

GEMS/Water

摩周湖モニタリングデータブック



国立環境研究所地球環境研究センター

北見工業大学

北海道環境科学研究センター 編

地球環境研究センター
Center for Global Environmental Research



独立行政法人 国立環境研究所
National Institute for Environmental Studies, Japan



GEMS/Water 摩周湖モニタリングデータブック

国立環境研究所地球環境研究センター

北見工業大学

北海道環境科学研究センター 編

地球環境研究センター

Center for Global Environmental Research



独立行政法人 国立環境研究所

National Institute for Environmental Studies, Japan



出版にあたって

地球環境研究センター (CGER) が日本の事務局を担う GEMS/Water は、摩周湖をベースラインモニタリングステーションと指定している。この 10 年余り CGER はその水質モニタリングを実施しているが、それ以前の国立環境研究所の観測研究や地元北海道の研究機関等の長年調査があり、多くのデータが蓄積され続けている。しかしながら、それらのデータは散在した状態にあるためアクセスが困難であり、有効に活用されているとは言えない。そこで、過去の調査結果の総合的整理を行い、さらに摩周湖の現状把握を目的に、摩周湖に関する自然科学的・人文社会的データを可能な限り集積し、まとめて公表することにした。

今回まとめられたデータは四半世紀にわたる調査研究の蓄積であり、今後摩周湖を理解・保全していく上での重要な資料になるものである。本刊行物が新たな情報を読み出す基本情報として活かされていくことを期待する。

2004 年 9 月
独立行政法人 国立環境研究所
地球環境研究センター
総括研究管理官
井上 元

編者

国立環境研究所地球環境研究センター
北見工業大学
北海道環境科学研究センター

執筆代表者

- 第1章 藤沼康実 (国立環境研究所地球環境研究センター)
河合崇欣 (名古屋大学大学院環境学研究科)
厚谷郁夫 (北見工業大学名誉教授・(財)オホーツク地域振興機構)
- 第2章 田中 敦 (国立環境研究所化学環境研究領域)
- 第3章 濱田浩美 (千葉大学教育学部)
深澤達也 (北海道大学大学院工学研究科)
坂田康一 (北海道環境科学研究センター)
南 尚嗣 (北見工業大学機器分析センター)
田中 敦 (国立環境研究所化学環境研究領域)
五十嵐聖貴 (国立環境研究所地球環境研究センター)
今田和史 (北海道立水産孵化場)
- 第4章 高田雅之 (北海道環境科学研究センター)
細川音治 (てしかが自然史研究会)
今田和史 (北海道立水産孵化場)
長谷川雅広 ((有)自然環境コンサルタント)

目 次

出版にあたって.....	i
執筆者一覧.....	ii
目次.....	iii
List of Tables.....	vi
List of Figures.....	viii
List of Photos.....	viii
1. はじめに.....	1
1.1 地球環境モニタリングとしての摩周湖調査.....	1
1.2 摩周湖ベースラインモニタリングの四半世紀.....	2
1.3 摩周湖調査 20 年を振り返って.....	3
2. データベースプロフィール.....	5
2.1 摩周湖の諸元.....	5
2.2 測定項目.....	6
2.3 調査地点.....	9
2.4 調査・測定担当者.....	11
3. モニタリングデータの解説.....	13
3.1 摩周湖の気象.....	13
3.1.1 気温.....	
3.1.2 降水量・積雪.....	
3.1.3 日照.....	
3.1.4 風向風速.....	
3.2 物理項目.....	14
3.2.1 地形.....	
3.2.2 地質.....	
3.2.3 水位.....	
3.2.4 湧水.....	
3.2.5 水収支.....	
3.3 摩周湖周辺の大気.....	16
3.4 一般項目.....	17
3.4.1 水温.....	
3.4.2 電気伝導度.....	
3.4.3 pH.....	
3.4.4 溶存酸素.....	
3.4.5 透明度.....	
3.5 主要溶存成分及び微量金属成分.....	25
3.5.1 採水準備.....	
3.5.2 採水及び試料水の前処理.....	

3.5.3 試料水の分析結果	
3.5.4 金属濃度及びイオン濃度測定上の重要な点	
3.6 有機汚染物質	27
3.7 底質	31
3.8 有機物と栄養塩	32
3.8.1 有機物の起源	
3.8.2 BOD (生物学的酸素要求量) 及びCOD (化学的酸素要求量)	
3.8.3 栄養塩 (窒素及びリン)	
3.9 細菌類とピコ植物プランクトン	35
3.9.1 細菌類	
3.9.2 ピコ植物プランクトン	
3.10 プランクトン	37
3.10.1 植物プランクトン、クロロフィル-a	
3.10.2 動物プランクトン	
3.11 生息魚類	39
3.11.1 生息魚種	
3.11.2 摩周湖のニジマス	
3.11.3 摩周湖のヒメマス	
3.11.4 ウグイの捕獲記録	
3.11.5 おわりに	
3.12 食物連鎖	41
3.13 調査の難しさについて 一採水調査準備の流れ一	43
3.13.1 摩周湖調査に関わる許可申請手続き	
3.13.2 採水準備	
3.13.3 まとめ	
4. 関連情報	49
4.1 GIS で見る摩周湖	49
4.1.1 傾斜地形	
4.1.2 河川と集水域	
4.1.3 土地利用と植生	
4.1.4 保護地域	
4.1.5 鳥類の分布	
4.2 摩周カルデラの植物と概要	52
4.2.1 摩周カルデラ内外の植生	
4.2.2 カムイシュ島	
4.2.3 摩周岳と風衝草原	
4.2.4 摩周岳火口底	
4.2.5 水生植物	
4.3 摩周湖での魚類増殖のあゆみ	57
4.3.1 湖沼漁業の始まり	
4.3.2 北海道へのニジマス移殖前史	
4.3.3 摩周湖へのニジマス移殖	
4.3.4 移殖されたニジマスの成長	

4.3.5	ヒメマスの放流	
4.3.6	おわりに	
4.4	摩周湖周辺の土地開発概要	66
4.4.1	カルデラ内部と湖岸の利用	
4.4.2	外輪山の開発と利用	
4.4.3	外輪山腹から山麓の開発と利用	
4.5	摩周湖の観光事情	68
4.5.1	観光特性	
4.5.2	観光客入込み数変遷	
4.5.3	湖面や外輪山の観光的利用	
4.5.4	周辺環境との関係	
4.6	弟子屈町史にみる摩周湖	70
4.6.1	開拓期の弟子屈	
4.6.2	道路網の発達と摩周湖	
4.6.3	戦後復興～現代の変遷と摩周湖観光	
4.7	摩周湖周辺の遺跡	72
4.7.1	概要	
4.8	摩周湖の伝説と地名由来	74
4.8.1	摩周湖の伝説	
4.8.2	「マシュウ」名称をめぐる謎	
5.	モニタリングデータ	77
6.	関連情報データ	191
7.	摩周湖に関する文献リスト	213
8.	索引	221

List of Tables

Table 2.1	Morphological parameters of Lake Mashu.....	6
Table 2.2	Sampling and analytical methods in this database.....	7
Table 3.1	Concentration of persistent organic pollutants and related substances in rainbow trout collected in Lake Mashu	30
Table 3.2	Comparison of primary production rate between Lake Mashu and other lakes	42
Table 3.3	The organizations related to the permission	43
Table 4.1	Transplantation of fish and shrimps to Lake Mashu in the beginning.....	59
Table 4.2	Spawning eggs and delivered eggs of rainbow trout produced in Lake Mashu and governmental fish hatchery	61
Table 4.3	Long-term alternation of growth and catches of kokanee salmon in Lake Mashu.....	63
Table 4.4	Total number of eggs by artificial spawning from kokanee salmon in Lake Mashu.....	63
Table 4.5	Long-term changes of dominant zooplankton collected in Lake Mashu.....	64
Table 4.6	Lakefront classification of Mashu	66
Table 4.7	Vehicle number at Mashu Lake parking lot.....	69
Table 5.1	Monthly meteorological data at Teshikaga.....	77
Table 5.2	Monthly meteorological data at Kawayu.....	82
Table 5.3	Monthly meteorological data at Kenebetsu	87
Table 5.4	Yearly meteorological data at Teshikaga	92
Table 5.5	Yearly meteorological data at Kawayu.....	93
Table 5.6	Yearly meteorological data at Kenebetsu	94
Table 5.7	The days which can see water surface.....	95
Table 5.8	Record of water surface freezing in winter.....	96
Table 5.9	Water balance in Lake Mashu (June 1982 – May 1987)	97
Table 5.10	Concentrations of atmospheric metals (ng m ³) at Mt. Birao	98
Table 5.11	Atmospheric depositions of metals (μg m ² month ⁻¹) at Mt. Birao.....	99
Table 5.12	Components in snow around Lake Mashu.....	100
Table 5.13	Ion composition of precipitation around Lake Mashu.....	103
Table 5.14	BHC concentration of precipitation around Lake Mashu.....	103
Table 5.15	PAH concentration of airborne particulate matter	103
Table 5.16	Pb stable isotope ratios of airborne particulate matter.....	103
Table 5.17	Concentrations of atmospheric terpenes around Lake Mashu	104
Table 5.18	Concentrations of atmospheric VOCs around Lake Mashu	104
Table 5.19	Water quality (June 1981).....	105
Table 5.20	Water quality (September 1982).....	106
Table 5.21	Water quality (July 1983)	109
Table 5.22	Water quality (September 1983).....	110
Table 5.23	Water quality (June 1984).....	112
Table 5.24	Water quality (September 1985).....	113
Table 5.25	Water quality (June 1986).....	114
Table 5.26	Water quality (September 1986).....	115
Table 5.27	Water quality (June 1987).....	117
Table 5.28	Water quality (August - September 1987)	119
Table 5.29	Water quality (September 1989).....	121
Table 5.30	Water quality (August 1990)	122
Table 5.31	Water quality (September 1991).....	123

Table 5.32	Water quality (August 1992)	124
Table 5.33	Water quality (1994 - 2002).....	125
Table 5.34	Water quality (Researched by Hokkaido Institute of Environmental Sciences).....	127
Table 5.35	Profile of water temperature in June 1986.....	131
Table 5.36	Profile of water temperature in September 1986.....	134
Table 5.37	Profile of water temperature in June 1987.....	137
Table 5.38	Profile of water temperature in August and September 1987.....	143
Table 5.39	Changes in water temperature at 20 m and 50 m depth (Sep. 1985 - Jun. 1986)	149
Table 5.40	Changes in water temperature at 100 m, 150 m and 200 m depth (Jul. 1986 - Sep. 1986) ...	151
Table 5.41	Changes in water temperature at 100 m, 150 m and 200 m depth (Sep. 1986 - Aug. 1987) .	154
Table 5.42	Profiles of water temperature and dissolved oxygen.....	156
Table 5.43	Suspended solid.....	159
Table 5.44	Transparency	160
Table 5.45	Profile of underwater illumination	161
Table 5.46	Concentration of metals and ions	162
Table 5.47	Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs).....	164
Table 5.48	Volatile organic compounds (VOCs).....	165
Table 5.49	Lake Mashu 81-85 core sample.....	170
Table 5.50	Lake Mashu 86 core sample	172
Table 5.51	Lake Mashu 8710 core sample	175
Table 5.52	Surface composition of sediment sample 8710	180
Table 5.53	Element composition of Mn and Fe accumulation layer in sediment.....	180
Table 5.54	Element composition of the volcanic ash common to Lake Mashu and Lake Kussharo.....	180
Table 5.55	Changes in surface bulk composition of 83A sediment core sample before and after an extraction by hydroxylamine hydrochloride	181
Table 5.56	Sediment dredging sample.....	185
Table 5.57	Pore water of 8905 and 8913 core samples	186
Table 5.58	Density of bacteria and picophytoplankton, and concentration of chlorophyll- <i>a</i>	187
Table 5.59	Zooplankton.....	188
Table 5.60	Primary production.....	189
Table 6.1	List of plants around Lake Mashu	191
Table 6.2	Forest utilization of Teshikaga Town.....	205
Table 6.3	Forest dimension of Teshikaga Town	206
Table 6.4	Record of heavy rain around Lake Mashu.....	207
Table 6.5	Number of tourists.....	208
Table 6.6	History of Teshikaga Town, selected.....	209
Table 6.7	Earthquakes in Teshikaga	210
Table 6.8	Prehistory of Kushiro area.....	211

List of Figures

Fig. 2.1	Change in transparency of Lake Mashu.....	5
Fig. 2.2	Sampling stations.....	10
Fig. 2.3	Map around Lake Mashu.....	10
Fig. 3.1	The relation of the average air temperature of Lake Mashu and Teshikaga.....	13
Fig. 3.2	The days which can see the water surface.....	14
Fig. 3.3	Relation between change of water level and precipitation in Lake Mashu.....	15
Fig. 3.4	Vertical distribution of water temperature.....	18
Fig. 3.5	Vertical distribution of electric conductivity.....	19
Fig. 3.6	Annual distribution of pH.....	20
Fig. 3.7	Annual change of vertical distribution of oxygen saturation.....	21
Fig. 3.8	Particle diameter distribution of suspended matter in waters.....	22
Fig. 3.9	Annual change of transparency.....	23
Fig. 3.10	Relationship of transparency and chlorophyll- <i>a</i>	23
Fig. 3.11	Relationship of water depth and illumination.....	24
Fig. 3.12	Depth profile of α -HCH in 1983 and 1989.....	28
Fig. 3.13	Trend of α -HCH concentration in Lake Mashu water.....	29
Fig. 3.14	Annual change of COD.....	33
Fig. 3.15	Annual change of total nitrogen and total phosphorus.....	35
Fig. 3.16	Vertical distribution of bacterial abundance.....	36
Fig. 3.17	Vertical distribution of chlorophyll- <i>a</i> concentration.....	37
Fig. 3.18	Trend of distributed rainbow trout eggs to commercial fish farms.....	39
Fig. 3.19	Changes of body weight of kokanee salmon collected in every autumn.....	40
Fig. 3.20	Classic food-web and biological loop.....	42
Fig. 4.1	Landform.....	49
Fig. 4.2	Land use and river.....	50
Fig. 4.3	Vegetation.....	51
Fig. 4.4	National park and wildlife protection area.....	51
Fig. 4.5	Sectional map of land use.....	67
Fig. 4.6	Number of tourists.....	69

List of Photos

Photo 3.1	The ridgeway on caldera wall.....	44
Photo 3.2	The base of fieldwork on caldera wall.....	44
Photo 3.3	Water sampling on the lake.....	45
Photo 3.4	Preparation at the lakeshore.....	46
Photo 3.5	Group photo of fieldwork members.....	48
Photo 4.1	SL on Yasuda railroad, secondly established in Hokkaido.....	71

1. はじめに

1.1 地球環境モニタリングとしての摩周湖調査

国立環境研究所地球環境研究センターでは、1990年の発足以来、地球環境モニタリングプロジェクトとして、広く所内外の研究機関・研究者の協力を得て、様々な地球環境分野の長期観測研究を推進している。陸水環境もその視野に入れ、世界的な観測ネットワーク；地球環境監視システム (Global Environment Monitoring System) 傘下の陸水監視計画 (GEMS/Water) に参画している。

GEMS/Water は、国連環境計画 (UNEP) と世界保健機関 (WHO) などの国連専門機関が中心となり、陸水 (淡水) 汚濁の監視を評価するために、1976年に発足した。現在、世界中の河川・湖沼に所在する約 900 の監視拠点が GEMS/Water に登録されており、所定の監視手法で得られたデータが各国のナショナルセンターを介して、グローバルセンターであるカナダ国立水質調査研究所陸水センター (NWRI/CCIW) に集められ、世界中の水質データを集約・提供している。GEMS/Water では、監視拠点を次の 4 類型に分類している。

- ① ベースラインステーション: 汚濁源が集水域内に認められない自然状態を把握
- ② トレンドステーション : 地球的な視野に立って水質の動向を把握
- ③ インパクトステーション : その地点の水の利用目的に及ぼす影響の評価
- ④ フラックスステーション : 陸域からの汚濁負荷量を推定。

わが国では GEMS/Water の発足当初から、当時の国立公衆衛生院がナショナルセンターになって、8 水道関係機関の協力を得て参画していた。1992 年からは、新たに当時の建設省、7 道府県の環境部局の協力を得て監視拠点を拡充するとともに、1994 年には、ナショナルセンター業務が地球環境研究センターに移管された。加えて、当研究所が開所当初から継続的に調査してきた北海道摩周湖と茨城県霞ヶ浦の水質調査を、それぞれ 1994 年、1996 年にベースラインステーション、トレンドステーションとして登録した。その結果、わが国では 21 の監視拠点が登録されており、監視データはナショナルセンターが取りまとめ、カナダのグローバルセンターに送付している。

摩周湖は、世界有数の透明度を誇るカルデラ湖である。湖の周囲を急峻なカルデラ壁に取り囲まれ、かつ流出入河川が無いことから、集水域が狭小で、外部からの汚濁負荷が極めて少ない。そして、湖の周域は国立公園特別保護地域に指定されており、人の立ち入りも制限されていることから、原生の姿を留める数少ない湖沼である。

当研究所では、1980 年から摩周湖の湖水環境を総合的に調査してきた。その結果、摩周湖の湖水は、(1) 集水域がカルデラ内に限られるために、汚濁源が極めて少ないこと、(2) 湖水の主な流出は、平均水面よりわずかに高いカルデラ壁にある透水層をとおして行われるために、水位がほぼ一定であること、(3) 秋から春の終わりにかけて毎年 1 回ほぼ全層の湖水混合が起るため、湖水環境が均質であることが分かった。これらの特徴から、摩周湖が陸水環境の長期のベースラインモニタリング (汚濁源が集水域内に認められない自然状態を把握) にとって、総合的に優れた条件を備えていることが分かった。

これらの調査結果を踏まえて、摩周湖調査は、地球環境研究センターの地球環境モニタリングプロジェクトの一つとして位置づけられ、1994 年から GEMS/Water 摩周湖ベースラインモニタリングに引き継がれた。プロジェクトは、1994～2001 年度までは国立環境研究所化学環境研究領域の河合崇欣主任研究官 (現; 名古屋大学教授)、2002 年度以降は同研究領域田中敦主任研究員が代表となり、北見工業大学・千葉大学・北海道環境科学研究センター・北海道立衛生研究所などの協力を得て推進している。また、東北海道地区自然保護事務所をはじめ関係諸機関や地元の環境

1. はじめに

ボランティアの諸氏には現地調査に際して支援・協力を得ている。

ここに関係諸機関・諸氏の絶大な協力・支援に対して、感謝の意を表します。

執筆者: 藤沼康実 (国立環境研究所地球環境研究センター)

1.2 摩周湖ベースラインモニタリングの四半世紀

摩周湖を調査フィールドとするベースラインモニタリングは、1979年の夏に本プログラムを始めるための下見に行ってから、ちょうど満25年を迎えました。四半世紀にわたる研究・調査の蓄積が、他機関の関連情報の提供も受けて、この度データベースとしてまとめ上げられたことは大きな喜びです。まずは、プログラム当初から関わってきた者の一人として、関係者の諸氏の努力と協力に対して敬意と感謝の意を表します。

25年前と言うと、四日市喘息、水俣病、イタイイタイ病などの原因が解明されて間もない頃でした。産業からの排出物に含まれる重金属や無害だと思われてきた人工有機ハロゲン化合物、化石燃料等の燃焼に伴って放出される多環芳香族化合物等の有害性も認識されつつあり、公害問題が大きな社会問題となっていました。環境中に放出されて測定できないほどにまで希釈された汚染物質が生物濃縮と食物連鎖を通して人間にまで跳ね返ってくるのが明らかになり、汚染の実態と進行状況を正確に把握することが大きな社会的課題となっていました。百万分率を表す ppm という単位が新聞紙上を飛び交っていましたが、特定の汚染源の影響を受けない遠隔地で地球全体の汚染の進行状況を監視することを課題とする「ベースラインモニタリング (当初はバックグラウンドモニタリングと呼称)」では、さらに何桁も低い濃度の汚染物質を検出・定量することが求められました。

本プログラムの推進母体となった国立公害研究所計測技術部 (当時) は、超微量汚染物質の分析法を開発・改善することを主な業務とした部門で、世界的にトップクラスの分析化学者が多数所属しており、まさにうってつけのテーマであったと思われました。また、フィールド調査ではどこでどの様な試料をとるかということが非常に重要ですが、このプログラムを準備し立ち上げた人たちが、当時は未だ決して多くはなかったフィールド調査の専門家だったことも幸いでありました。基礎研究段階を終えて、調査方法が確立した段階で、本プログラムが地球環境研究センターの事業に移行しました。同時に北見工業大学が参画し、現地調査と測定の一部を分担することになったことで、長期継続のベースラインモニタリングの体制が完成しました。また、環境省の国際貢献事業の一環として、GEMS/Water の課題の一つに位置づけられて、現在に至っています。

さて、調査が始まり、超微量分析技術の開発・改善への精力的な努力が進められてきました。試料採取では、初めは弟子屈町川湯の地元の方々に機材の上げ下ろし荷役の協力を得てきましたが、3年目から北見工業大学を中心に網走市や紋別市などからも参加した屈強なサポート部隊の応援を得られたことにより、調査の条件が飛躍的に強化・安定し、その後20年余の継続的な調査が可能となりました。さらに、国内湖沼のいくつかを比較検討した結果、摩周湖がベースラインモニタリングの対象として最適な条件を具備していることから、継続的な調査を進めることとしました。調査を進めるに当たり、摩周湖を所管する阿寒国立公園管理事務所 (当時) の歴代の所長やレンジャー、その後開設されたビジターセンタースタッフなどの諸氏が本プログラムの趣旨を理解して積極的な支援・協力体制が整い、調査のための手続きを円滑に行えるようになるとともに、試料の一次処理や現地測定の実地提供を受けたり、地元の摩周湖を守るボランティアグループとも連絡が取れるようになりました。さらに、調査にあたって、必需品のボートを北海道立水産孵化場から借り受けることができたこと、関連して阿寒湖漁業協同組合の協力が得られた

ことは、調査の安全確保や魚類試料の採取などで忘れることができない大きな支えとなりました。また、魚類試料の採捕では茨城県及び北海道庁漁政課の方々にも好意的な協力を得てきました。一口に25年と言っても、本プロジェクトに対する環境省や研究所の理解や後半事業を担当した地球環境研究センターの努力があり、それを支えた多くの方々の協力があつたからこそ続けてこられたことを、今改めて実感します。

ここで、25年にわたる調査を顧みて、地球規模のベースラインモニタリングであると実感した調査結果を二つの例を紹介したい。実際の測定結果で明瞭な変化を示した項目に、1984年以降減少に転じてその後も減り続けている有機塩素系農薬であるBHCの濃度があります。当時、国際的にBHCの製造使用を止める動きが強まってきましたが、1984年に中国が製造使用を禁止したことがこの測定結果に大きく反映しました。その後、測定値は下がり続け、2000年には当時の10分の1以下の濃度となっています。この調査は、国際的な環境保全・回復の努力が着実な成果を上げたことを確認できた例の一つでしょう。しかし、他の項目については系統的な変化が検出されておらず、分析感度がベースラインモニタリングレベルに達していないのかも知れないという危惧が残ります。特に、シベリアからモンゴルにかけて大規模な山火事が頻発した年の前後にも多感芳香族化合物(PAH)の測定値にその影響が現れなかったことが少し気にかかります。最近魚類試料の分析を始めたので、そのうちに、これらの疑問に対する答えが出てくると期待しています。

もう一つは、基礎研究の過程で摩周湖では秋の循環期と春の循環期を経て湖水が年に一度完全混合することが示されたことが、特別な印象として残っています。実際の湖沼を調査対象として行うモニタリングでは、一般に試料をとる場所によって濃度が異なり、それも変化するため、測定結果から汚染の進行状況を精度良く推定するためには多数の測定点を必要とし、それでも全体的な変化の傾向を推定する際の精度を保証することは非常に困難です。しかし、摩周湖では春以降は水温躍層の下ではどこで採水しても各項目の測定値がほぼ一致します。そのため、湖心域で5つの水深を決めて1年に1回測定をすれば、十分高い精度と信頼性をもってモニタリングを実施することができることが分かりました。この摩周湖独特の条件は、本プログラムがGEMS/Waterの数少ないベースラインモニタリング地点に選ばれた重要な要素となったのではないかと思います。

摩周湖は、汚染レベルが極めて低いことに加えて、担当機関の技術的蓄積が豊富なこと、関係者の協力体制が整っていること、継続的な観測体制が整備されていることなどから、国際的に希有な条件を持った優れたベースラインモニタリング地点でしょう。本プログラムが、地味ですが、日本のユニークな国際貢献の一つとして今後も改善を重ねながら続けられていくことを願うとともに、今回まとめられたデータが新たな情報を読み出す基本情報として活用されることを期待します。

執筆者: 河合崇欣 (名古屋大学大学院環境学研究科)

1.3 摩周湖調査20年を振り返って

摩周湖水質調査に初めて参加したのは1982年9月、当時の国立公害研究所の特別研究「環境試料による汚染の長期モニタリング手法に関する研究」(1980~1982年)の最後の年からでした。

思い起こすと、その年の5月、日本分析化学討論会の折に不破敬一郎先生(当時、東京大学教授兼国立公害研究所副所長)に摩周湖調査への協力依頼を受けたのが契機でした。

この調査・研究の内容は環境試料(摩周湖水)の採取とその分析方法の確立ですが、私への依

1. はじめに

頼は採水のための“労力”としての期待からでした。

摩周湖は湖岸までの道路が無いので、全ての必要機材（試料水保存容器用クーラーボックス、船外機、採水器、採水器用ロープ、各種測定機器類、ザイル、梯子等）は、カルデラ壁上部から湖岸まで人力で降ろさなければならず、一方、採水後は試料水と共にこれらの機材を上げなければならないのです。従って、調査には採水・測定・運搬・サポート等に多数の人員が必要になります。採水などの機材の運搬や採取した試料の運搬など何でもないように思える仕事が以外に大変な仕事であり、最初に協力を要請されたのはこの機材運搬のアルバイト仕事でした。それでも北見工業大学の学生、教官、網走市役所、紋別市役所の水質調査の仕事をしていた友人たちが協力してくれたのでなんとか責任を果たすことができました。

一方、私は1982年ころ黒鉛ミニチュアカップを開発し、原子吸光分析法による個体粉末試料の直接定量法の確立を目指して研究していました。この新しい定量方法を確立したことにより、湖水中の sub-ppb レベルの超微量金属類の定量が原子吸光分析法でも可能になったのです。その原理は湖水中の超微量金属類を 8-キノリノール、あるいはジメチルグリオキシム等の有機試薬を用いて 3000~5000 倍に共沈濃縮し、この沈殿を再溶解することなく、原子吸光分析法による個体粉末試料の直接定量法で測定するもので、この分野では画期的なものでした。

1982 年から約 10 年間、国立環境研究所の摩周湖調査・採水の仕事を手伝ってきたのですが、当初はこの研究のもつ意味、重要さを十分には認識できずにいたのが実状です。大学内外の友人、学生の協力を得て機材運搬の役割を果たすことのみには徹していたのですが、当時摩周湖調査に携わっていた河合崇欣主任研究官（現・名古屋大学教授）のこの研究に対する考え方と情熱に触れ、また、私自身も新しい分析方法を確立することによって摩周湖の長期的モニタリングの意味を実感できるようになっていました。しかし、国立環境研究所のプロジェクトとしての摩周湖の調査研究は1991年度で一応終了しました。

その後、1993 年になって、地球環境研究センターが推進する地球環境モニタリングプロジェクトの一つである GEMS/Water プロジェクトに、従来から継続して実施されていた摩周湖の調査研究が、陸水環境のベースラインモニタリングとして組み込まれることとなり、当時の地球環境研究センターの古田直紀研究管理官（現・中央大学教授）から、摩周湖水の採水と水質調査を担当しないかとの話があり、喜んで参加させていただくことになり、1994 年から調査を開始したわけです。GEMS/Water プロジェクトの一環としての摩周湖水質調査における北見工業大学の役割は、国立環境研究所の長期にわたる研究成果に基づいて、摩周湖現地での採水と調査、および水質調査の一般項目の測定と無機金属類の定量です。北見工業大学におけるこの調査研究の遂行は、現在では南尚嗣助教授が引き継がれたので、私が 2002 年度末に退官してからも、何の問題もなく継続されています。

そして、2003 年 6 月から GEMS/Water プロジェクトとして、「摩周湖データベース」の制作が始まり、1 年有余の努力の賜物として、ここに 20 年余の研究結果が集大成されることになったのは誠に喜ばしいことであり、感無量の思いが致します。

私の立場からいえば、この場を借りて「摩周湖の調査」に協力してくださった北見工業大学の学生諸君、学内外の友人各位に心から感謝の意を伝えたいと思います。また、摩周湖の長期モニタリングの研究に参加する機会を与えて下さった、不破敬一郎先生、古田直紀先生、また当初からすべての面でご指導頂いてきた河合崇欣先生に改めて感謝申し上げます。

執筆者：厚谷郁夫（北見工業大学名誉教授・
（財）オホーツク地域振興機構）

2. データベースプロフィール

2.1 摩周湖の諸元

摩周湖は屈斜路カルデラ中に形成された摩周カルデラ中の凹地に水がたまって成立したもので、摩周カルデラ西部はカルデラ壁を形成し、東部は摩周火山に被覆された火口壁となる。総体積は50~80 km³である。この東端部が約20,000年前に形成されたと考えられている摩周火山である。その後、約7,000年前、多量の軽石流の噴出に伴って摩周カルデラが形成された。このカルデラ内の西北西-東南東方向に弱線が存在し、これにそってカムイシュ火山およびカムイヌプリ火山が噴出した。現在前者は湖水中にカムイシュ島として、後者は摩周湖東南部のカムイヌプリ火山として認められる。この時代はおよそ4,000~5,000年前である。こうして形成された摩周カルデラ内に徐々に湖水を蓄えて、現在の摩周湖が形成されたと考えられ、ほぼ現在の形となったのは約1,000~1,500年前とされている。湖をとりまく斜面の地形は急峻で勾配は25~40%に及ぶ。湖岸は東北部の一部を除いて急崖をなしている。

摩周湖は、集水面積の約60%を湖面が占め、流入河川、流出河川もない。このような特色と周辺の環境保護によって、日本の数多い湖沼中最も人為的汚染の影響が少ない湖と考えられる。実際、かつて世界一の透明度(41.6 m、1931年の測定)が報告され(高安・近藤, 1934)、現在でも25 m前後の透明度を保つ、世界的にも最も清澄な湖のひとつとして知られている。Fig. 2.1 はこれまでに測定された透明度を経年的に示したものである。透明度の低下の傾向については予断しがたく、継続した監視の必要を示している。

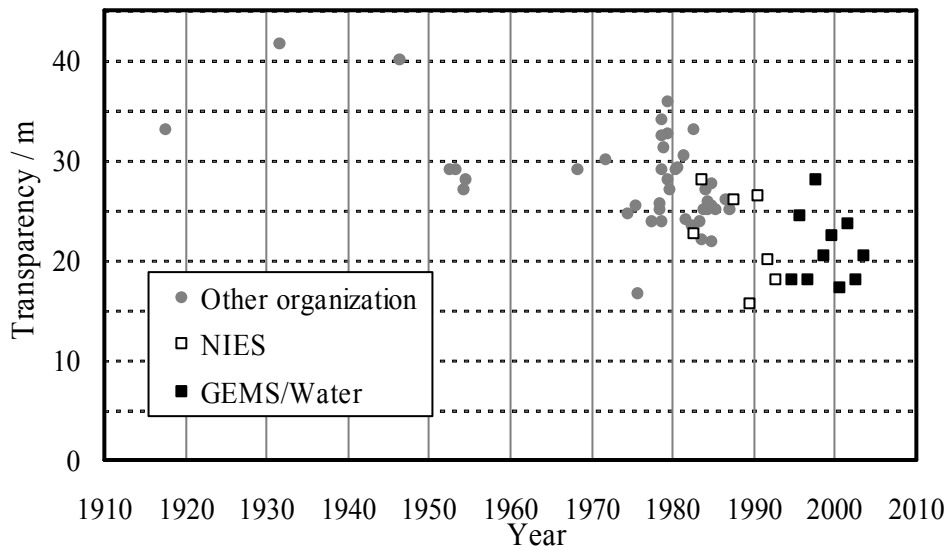


Fig. 2.1 Change in transparency of Lake Mashu.

図 2.1 摩周湖の透明度の経年変化

湖面標高は352 m、周囲の火口壁との比高は130~150 mである。湖盆の形はほぼ円径で湖岸線の長さは20 km、最大深度212 m、平均深度146 m、湖水容量2.86 km³である。湖の表面積19.6 km²に対し、集水面積は32.4 km²と非常に小さい (Table 2.1)。

Table 2.1 Morphological parameters of Lake Mashu.

表 2.1 摩周湖の地形的諸元

Altitude of water surface	352.26 m ^{*1}	above sea level
Watershed area	32.4 km ²	
Surface area	19.6 km ²	
Maximum water depth	212 m	
Average water depth	146 m	
Volume	2.86 km ³	
Perimeter	20.0 km	

*1) as of 11 Sep, '82

摩周湖は冬季の寒冷な気候条件と湖の深さのために、上層の水と下層の水の温度の違いによる温度成層が、夏冬2回起こるいわゆる複循環型の湖沼である。GEMS/Waterの観測は、年1回夏季正列成層の終わりに行っている。躍層上部の物質濃度が、成層後から観測までの間に雨水等によって供給された影響を反映するのに対し、躍層下部は、毎年の湖水循環によって均一化された年々の変動を示している。さらに200 mより深い水深では、湖底に見いだされた溶存イオンに富んだ温湧水の影響が現れる。温水の湧き出し口はカムイシュ島の西～西南部の湖底部と考えられる(野尻ら, 1990)。

参考文献

- 野尻幸宏・河合崇欣・大槻 晃 (1990): 摩周湖湖水の水温, 電導度, 溶存化学成分の分布と湖水混合の推定. 国立公害研究所研究報告, 126: 25-65.
 高安三次・近藤賢蔵 (1934): 湖沼調査 (摩周湖, 洞爺湖). 水産調査報告, 35: 1-18.

執筆: 田中 敦 (国立環境研究所化学環境研究領域)

2.2 測定項目

本データベースにおける湖水、底質土壌、大気の試料採取法と各項目の定量法を Table 2.2 にあげる。GEMS/Water ベースラインモニタリングステーションとしての測定項目と、GEMS/Water 移行前のパイロットモニタリング時期の測定項目が混在しており、それぞれの時期において定量方法が異なる。そのすべてを記載しては煩雑になるため、一括して表にまとめた。水質の測定項目は、物理項目、栄養塩類、主要成分、微量金属、有機汚染物質に大別される。過去には、その他、単発的に水中照度、一次生産量、懸濁粒子量などの湖水中の成分、大腸菌類、植物・動物プランクトン組成、雨水、積雪、大気中のガス状成分、大気粉じん量と組成、底質中の元素組成を測定している。また、GEMS/Water の監視項目には含まれていないが、ここ数年、魚類中の残留性有機汚染物質などの測定に着手しており、近隣の美羅尾山では北海道大学により大気粉じんと大気降下物量とその組成が分析されている。

加えて、本データベースでは、気象データ、プランクトン量、魚類の生育状況、植生データ、社会・人文科学的情報についても掲載している。これらのデータについては、化学分析項目のよな方法一覧は省略した。

Table 2.2 Sampling and analytical methods in this database.

表 2.2 本データベースにおける試料採取・定量方法

水質項目

項目	方法
採水	通常はゴーフロー採水器 (10L) を使用した。特定の測定項目に関しては、アクリル採水器、ダイヤフラムポンプによる吸引、ガラス採水器に直接採取するなどの方法をとった。試料水は、測定項目別にフッ素樹脂製ボトルの他、ポリエチレン製、ポリプロピレン製、ガラス製ボトルに分取した。
水位	自記水位計あるいはメモリー式水位計を湖岸に設置し連続測定した。
透明度	直径 30 cm のセッキ板をおろし、目視による。
水温	転倒温度計、温度センサー、CTD をおろす方法を併用。
照度	水中照度計を用いる。
電気伝導度 (EC)	CTD を用いる。
pH	採水直後ないし恒温槽内でガラス電極を用いた電位差測定。センサーをおろしながら現場測定した場合もある。
DO	採水日のうちにウィンクラー法により固定、滴定する。あるいは溶存酸素膜センサーを降ろしながら現場測定 (1.5, 10 m) 及び試料水に分取して船上での測定 (50-200 m)。
飽和度	溶存酸素量と水温、摩周湖水面 (352 m) の高度から計算したもの。
アルカリ度	pH 4.8 を終点とする酸滴定。Gran's Plot 法による終点判定を併用した。
COD	過マンガン酸カリウム消費量による。
BOD	試水中の有機物が分解される際の酸素消費量による。
栄養塩類	特記しない栄養塩類は、ろ過、分取、冷凍保存した試料水を空気分節型の自動分析機器 (AA) により定量する。
全リン、全窒素	分解容器に分取し、ペルオキシ二硫酸カリウムを加え、オートクレーブで分解し、AA で吸光分析したもの。
溶存態全リン、溶存態全窒素	試料水をろ過後、冷凍保存する。それぞれ全リン、全窒素と同様の操作で分析する。
懸濁態有機炭素、懸濁態有機窒素	試料水をろ過したフィルターを元素分析計で分析する。
クロロフィル類	試料水をろ過したフィルターから、クロロフィル類を抽出し、蛍光光度法、あるいは吸光光度法により分析する。
全菌数	フィルター捕集後、アクリジンオレンジあるいは DAPI 染色による直顕法。
生菌数	1/10 Nutrient Broth (Bacto) を用いた最確数 (MPN) 法。
ピコ植物プランクトン	フィルター捕集後、蛍光顕微鏡での計数。
一次生産速度	C-13 ラベルした炭酸を添加した湖水の炭酸固定量による。
陽イオン成分	以下の陽イオン成分は、ICP 発光分光法 (ICP-AES) による直接分析、炎光光度法 (FES)、フレイム原子吸光法 (FAAS)、イオンクロマトグラフィ (IC) による。
Na	酸を添加し、10 倍希釈後 (希釈しない場合もある)、AAS または FES。あるいは ICP-AES またはろ過後 IC による分析。
K, Mg, Ca	酸を添加し、FAAS または FES。あるいは ICP-AES またはろ過後 IC による分析。

2. データベースプロフィール

Sr, Ba, Si, B	ICP-AES による直接分析。
陰イオン成分	
F, Cl, SO ₄ -S	IC による。ろ過はした場合としない場合がある。
微量金属成分	pH 調整した試料水中の微量金属をオキシシ錯体として抽出し、分離濃縮後、ICP-AES で定量。または、必要に応じ濃縮し、ICP-AES、電熱気化原子吸光法 (ETAAS) で定量。GEMS/Water 移行後は、酸添加後 MIP 質量分析 (V, Mn, Fe, Ni, Zn, Cd, Pb)。 その他、有機沈殿試薬により共沈濃縮後、固体試料 ETAAS で直接定量。
Al	上記の他、直接真空紫外領域の波長を用い ICP-AES で定量。
Mn, Fe, Zn	直接 ETAAS または濃縮後 ICP-AES 分析。あるいは、上記の MIP 質量分析法。
Hg	硫酸酸性 Sn(II) による還元気化をおこない、Hg を金トラップ後、He-MIP に導入する。
CH ₄	CH ₄ をパーミアンドトラップ法で捕集し、GC-FID で定量。
VOC 類	ガラス容器に密栓し、パーミアンドトラップ法で捕集し、GC/MS で定量。
CO ₂ (t)	ガス膜電極での電位測定またはイオン排除型の IC で定量。
He, Ne	銅管に採取した試料から希ガスを脱気捕集し、専用の質量分析計で定量。
BHC 類	試料水をヘキササン抽出し、濃縮、夾雑物を除去して検液を調製。 定量は GC-ECD で行った。GEMS/Water 移行後は、GC/MS により定量。
POPs 類	試料を抽出し、濃縮、夾雑物を除去して GC/MS により定量。
PAH	ガラス採水器から直接抽出し、HPLC-レーザー蛍光法で定量。あるいは、HPLC-蛍光光度法で定量。

底質土壌項目

項目	方法
採泥	1985 年までは、アクリルまたはアルミニウム製のコアパイプを有する羽根状のキャッチャーを持つ重錘式柱状柱泥器、それ以降は移動するキャッチャー部をもつ重錘式採泥器。底生動物採取、保存試料用にはエックマンバージ式グラブで採取した。
間隙水採取	切断したコアから加圧して採取、ろ過して酸添加。
土色	土色帳との対応による。
底質	国土地理院発行の湖沼図による。
粒度分布	粒子の沈降に伴う光透過度の変化を粒径に対応させる。
イオン成分	水抽出し、IC で分析。
元素組成	TC, N は加熱-GC-TCD 方式の元素分析計で定量。 その他は、抽出あるいは分解後、ICP-AES, FES, ETAAS, ICP 質量分析法 (ICP-MS) で定量。
PAH	試料を有機溶媒で抽出、濃縮後、HPLC-蛍光光度法で定量。
鉱物組成	粉碎した試料を粉末 X 線回折装置で分析。
表面組成	乾燥した試料をホルダーに固定し、X 線光電子分光法で分析。

大気項目

項目	方法
大気粉じん採取	ハイボリュームエアサンプラーに石英フィルターを装填して採取。
雨水採取	現場で採取。BHC の場合、感雨型の自動雨水採取装置を用いた。
大気降下物採取	美羅尾山頂で湿性乾性沈着物を捕集。
イオン成分	雨水をろ過し、IC で分析。
BHC	湖水と同様。
PAH	底質と同様。
金属成分	試料を酸処理した後、ICP-MS により定量。
Pb 安定同位体比	試料を酸分解した後、ICP-MS により分析。
テルペン類	試料を現場で Tenax に吸着させ、GC/MS 分析。
有機塩素化合物	真空ビンに捕集した試料の一部を直接 GC-ECD で分析。
流跡線解析	風向、風速のメッシュデータをもとに数値計算したもの。国立環境研究所と北大の2機関で、別期間、別プログラムを用いて計算した。

執筆者: 田中 敦 (国立環境研究所化学環境研究領域)

2.3 調査地点

GEMS/Water ベースラインモニタリングステーションにおける採水は、摩周湖最深部に近い水深 212 m の地点(北緯 43 度 35 分 02 秒、東経 144 度 32 分 03 秒)に設定した (Fig. 2.2 の S)。GEMS/Water に移行する前のパイロットモニタリングでは、Fig. 2.2 に示した 5 の地点を中心に、Sta.1~21 にかけての地点で実施した。その位置は、過去のデータ集 (田中・相馬, 1994) に記載されている。ただし、現在の測地系と異なる表示のため注意が必要である。GEMS/Water での採水深度は近年 1.5、10、50、100、200 m の 5 層である。ただし、10 m 層の代わりに 20 m 層で採水した年度もある。また、GEMS/Water 移行前には稠密に測定を行ったことがある。

データベースには、水位、底質、湧水、大気など広範囲にわたる観測値が記載されている。これら水質以外の調査地点のうち、湖内にあるものを Fig. 2.2 に示してある。また、摩周湖周辺の地形概略を Fig. 2.3 に示した。3 点の展望台、川湯温泉、集水域と湖水面の対応などがつかめると思う。

参考文献

田中 敦・相馬光之編 (1994): 摩周湖. 1980~1992 調査概要と資料. 国立環境研究所. 162 pp.

執筆者: 田中 敦 (国立環境研究所化学環境研究領域)

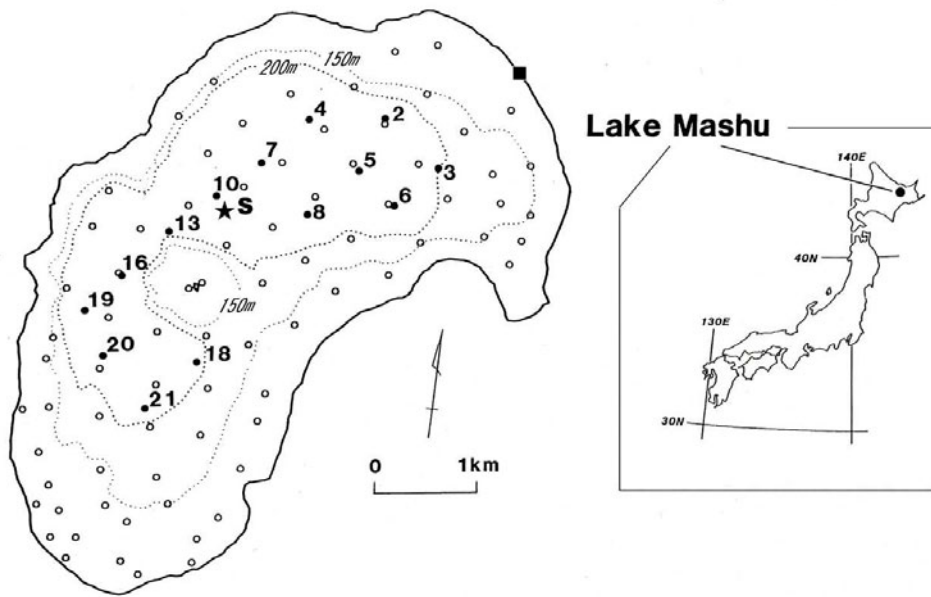


Fig. 2.2 Sampling stations.

★; Station in GEMS/Water program. ●; Stations in pilot monitoring program at NIES.
○; Dredge sampling points. ■; Station of water level monitoring.

図 2.2 サンプリング地点.

★; GEMS/Water での観測地点. ●; パイロットモニタリングでの観測地点.
○; ドレヅジ試料採取地点. ■; 水位観測点.

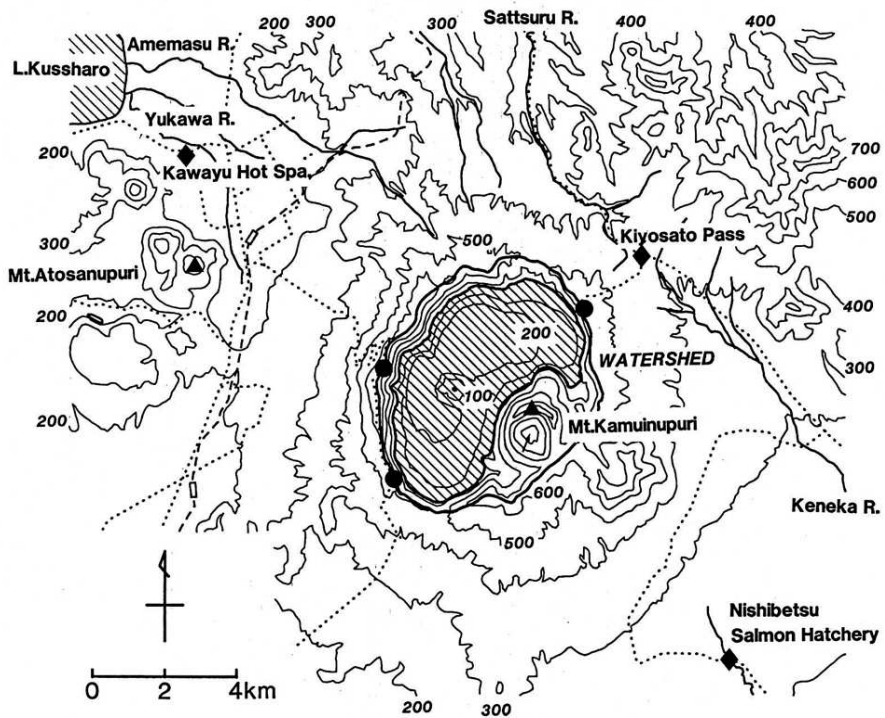


Fig. 2.3 Map around Lake Mashu. ●; Observatories for tourists. Hatched area means water surface.

図 2.3 摩周湖周辺地図. ●; 展望台の位置。斜線は湖水面。

2.4 調査・測定担当者一覧

GEMS/Water 摩周湖ベースラインモニタリングには、下記の研究者が携わった。また、それ以前の国立環境研究所が実施したパイロットモニタリング（特別研究および特別経常研究）への参加者を列記する（現職者の所属は現在のもの、退職者の所属は最終時のもの）。

①GEMS/Water 摩周湖ベースラインモニタリング

河合崇欣（名古屋大学、元国立環境研化学環境研究領域、平成 7～13 年度）、田中 敦（化学環境研究領域、平成 14 年度～）

厚谷郁夫（（財）オホーツク地域振興機構理事長、元北見工業大学学長、平成 7～13 年度）、南 尚嗣（機器分析センター、平成 7 年度～）、坂上寛敏（機能材料工学科、平成 8 年度～）、張 強斌（機能材料工学科、平成 8～15 年度）、船木 稔（化学システム工学科、平成 8 年度～）、村田美樹（機能材料工学科、平成 7～13 年度）、山岸 喬（国際交流センター、平成 8～14 年度）、百武欣二（北見工業大学、平成 14 年度～）、石川和宏（機能材料工学科、平成 12 年度）

坂田康一（北海道環境科学研究センター環境科学部長、平成 7 年度～）、三上英敏（環境科学部、平成 7 年度）、五十嵐聖貴（環境科学部、平成 14 年度；国立環境研究所地球環境研究センター、平成 15 年度～）

②国立環境研究所パイロットモニタリング

特別研究責任者：不破敬一郎（元国立公害研所長、昭和 55～60 年度）

松下秀鶴（元国立公害研計測技術部長、昭和 61～62 年度）

研究担当者：植弘崇嗣（主任研究企画官室、昭和 55～57 年度）・森田昌敏（統括研究官、昭和 55～62 年度）・横内陽子（化学環境研究領域、昭和 55～62 年度）・相馬光之（静岡県立大、元国立公害研化学環境部長、昭和 55～62 年度、平成元～5 年度）・河合崇欣（名古屋大学、元国立環境研化学環境研究領域、昭和 55～62 年度、平成元～5 年度）・瀬山春彦（化学環境研究領域、昭和 55～62 年度、平成元～5 年度）・田中 敦（化学環境研究領域、昭和 60～62 年度、平成元～5 年度）・吉永 淳（東京大学、元国立環境研化学環境部、平成 3～5 年度）・野尻幸宏（地球温暖化研究プロジェクト、昭和 56～62 年度、平成元～5 年度）・向井人史（地球環境研究センター、昭和 57～62 年度、平成元～5 年度）・西川雅高（環境研究基盤技術ラボラトリー、昭和 55～57 年度）・相馬悠子（元国立公害研化学環境部、昭和 55～57 年度）・白石寛明（環境リスク研究センター、昭和 55～62 年度、平成元～5 年度）・相崎守弘（島根大学生物資源科学部、元国立公害研水士環境部、昭和 55～62 年度）・高村典子（生物多様性研究プロジェクト、昭和 62 年度）・古田直紀（中央大学、元国立環境研地球環境研究センター、昭和 55～62 年度、平成元～5 年度）・大槻 晃（元水産大水産学部、元国立公害研計測技術部、昭和 55～62 年度）・安部喜也（元東京農工大農学部、元国立公害研計測技術部、昭和 55～62 年度）

客員研究員：堀内清司（元日本大学文理学部、昭和 55～62 年度）

原口紘丞（名古屋大学工学部、昭和 55～62 年度）

厚谷郁夫（元北見工業大学学長、昭和 58～62 年度、平成元～5 年度）

酒井 均（元山形大学理学部、昭和 61～62 年度）

蒲生俊敬（東京大学海洋研、昭和 62 年度）

③データ提供者（五十音順）

千葉大学
てしかが自然史研究会
北海道大学
北海道立水産孵化場

謝辞

摩周湖調査にご協力いただいた機関や個人のお名前を列記し、感謝の意を表します。

環境省自然保護局東北海道自然保護事務所川湯自然保護官事務所（環境庁阿寒国立公園川湯管理官事務所）におかれましては、摩周湖調査開始以来、諸手続に関する助言を賜るとともに、迅速な許可手続きを取り計らいいただいております。歴代の所長、管理官、自然保護官の方々には、現地に赴いていただき、摩周湖調査をサポートして下さいました。

農林水産省林野庁網走南部森林管理署、根釧西部森林管理署弟子屈事務所におかれましては、国有林の立ち入りに関する許可をはかっていただきました。

北海道水産林務部におかれましては、摩周湖内水面での魚類の特別採捕に関する許可をいただきました。

北海道立水産孵化場におかれましては、場の所有する調査船を調査のつど貸与いただいております。調査船があつてこそ初めて調査が可能となります。永年の御厚意を感謝いたします。

阿寒湖漁業組合におかれましては、摩周湖魚類の採捕を協力いただいております。しかけた網を回収するため荒天をついて船を出して下さったこともあります。

自然公園財団川湯支部におかれましては、現地状況の提供や観測機材の調整などさまざまな協力と便宜を提供いただいております。

弟子屈町、清里町におかれましては、摩周湖の科学的調査に対して理解を示していただき、さまざまな問題に対して親身なご指導を授かりました。また、初期の調査にあたりましては、荷物の運搬などの協力も賜りました。町ならびに町民のみなさまに感謝いたします。

北見工業大学厚谷研究室卒業生のみなさま、お忙しい本業の合間を縫って、毎年北見工大生をリードして下さいます。佐藤泰士さん（紋別市役所、平成6年度～）、横堀俊一さん（網走市役所、平成6年度～）、照井安徳さん（網走市役所、平成6年度～）、荒木 真さん（北見市役所、平成7～8年度）のお名前をあげさせていただきます。

北見工業大学教員の方々。GEMS/Waterの趣旨にご賛同くださり、調査に率先して参加いただきました。佐藤充典名誉教授（機能材料工学科）、高橋信夫教授（機能材料工学科）、井上貞信教授（機能材料工学科）、増田 弦教授（機能材料工学科）、庄子 仁教授（未利用エネルギー研究センター）、青木 清教授（機能材料工学科）、松田 剛教授（機能材料工学科）、山田哲夫助教授（化学システム工学科）、射水雄三助教授（機能材料工学科）、渡邊眞次助教授（機能材料工学科）。そして、北見工業大学の学生のみなさん、1人1人のお名前を挙げることはできませんが、みなさん、重い荷物を背負って摩周湖に挑んでくれました。

国立環境研究所地球環境研究センターにおいては、GEMS/Water ベースラインモニタリングの重要性をよく認識していただき、長期間のモニタリング及び研究に対して、財政的なサポートをいただいております。

執筆者：田中 敦（国立環境研究所化学環境研究領域）

3. モニタリングデータの解説

3.1 摩周湖の気象

3.1.1 気温

摩周湖には気象観測点はないが、2002年7月から2003年2月までデータロガーによる気温の測定を行った。その結果、Fig. 3.1のような関係が得られた。摩周湖の気温の変化はアメダス弟子屈観測所データと極めてよい相関を示し、相関係数は0.99であった。弟子屈観測所の気温は摩周湖の湖岸で観測される気温と比較してわずかに低い気温を示した。

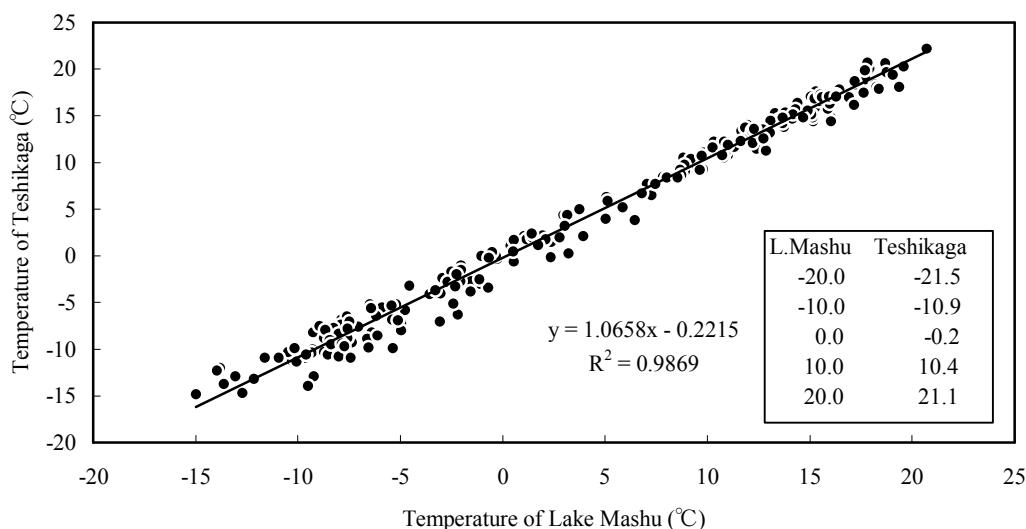


Fig. 3.1 The relation of the average air temperature of Lake Mashu and Teshikaga.

図 3.1 摩周湖の気温と弟子屈の気温の関係

3.1.2 降水量・積雪

摩周湖における降水量は観測点を設置できないために明らかではない。しかし、周辺に位置するアメダス観測所のデータから推定すると、川湯観測所における降水量の値がもっとも近い値であると考えられる。冬季には摩周湖周辺の降雪量は川湯などの平地よりも多い値が推定されるが、データが乏しいため断言はできない。

3.1.3 日照

霧の摩周湖で知られるように、6月から8月の霧の発生頻度は極めて高い。しかし、それ以外の季節では霧の摩周湖と言われるほど霧は発生していない。これは観光的な意味で、霧の発生を予告し、湖面の見える機会の希少性を強調している。実際の霧は湖面から数十メートルの高さに滞留しており、湖岸に降りるとその状況を理解することができる。

Fig. 3.2には摩周湖第一展望台から湖水面が確認できた頻度を示した。ここで比較している各月の頻度は1986年から2002年までの16年間の平均値を示した。6月から8月には1日中湖水面の見えない日が5日程度確認される。4月と11月の観測値は1月分のデータが無いので参考値とする。

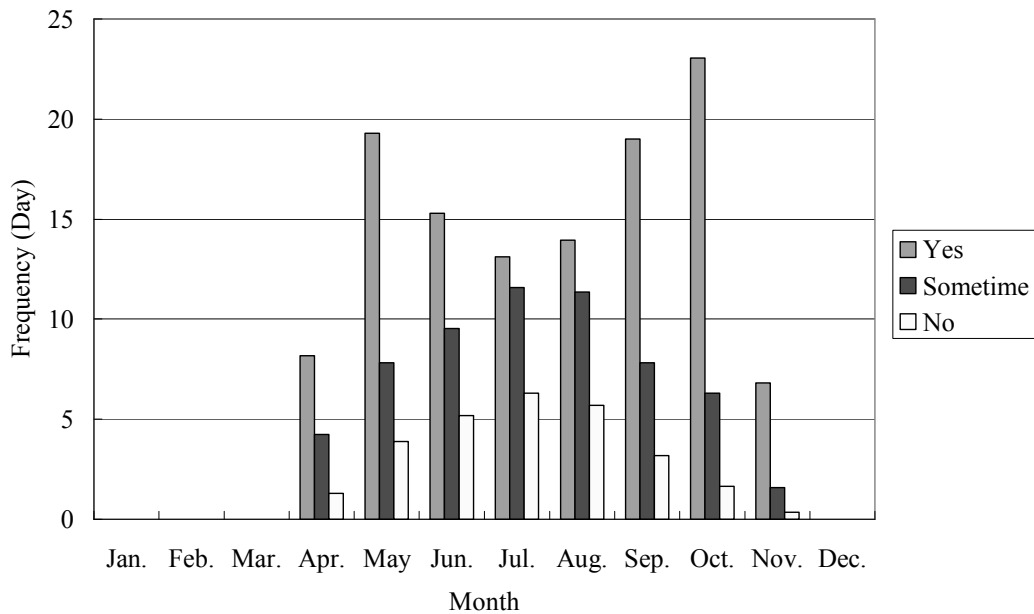


Fig. 3.2 The days which can see the water surface.
図 3.2 展望台から摩周湖の湖面が確認できた日数

3.1.4 風向風速

摩周カルデラは東～南方向から見ると海からの独立峰の地形を示している。そのためこれらの方向からの風は海からの風がカルデラ壁に直接あたると考えられる。しかし、湖面付近を吹走する卓越風の風向風速とカルデラ壁上部の風向風速が一致しているとは考えにくい。その意味では、湖面付近の正確な風向風速を観測する必要がある。

執筆者: 濱田浩美 (千葉大学教育学部)

3.2 物理項目

3.2.1 地形

摩周湖は屈斜路カルデラの一部で、摩周カルデラの凹地に冠水したものである。東部には摩周火山による火口壁、西部にはカルデラ壁を示している。およそ 4000～5000 年前のカムイシュ火山およびカムイヌプリ火山の噴出を最後に、カルデラ内に徐々に湖水が貯えられ、約 1000 年から 1500 年前に現在の摩周湖が形成されたと考えられている。

湖岸は急峻なカルデラ壁を形成し、東北部の一部を除いて勾配は 25～40 % に及ぶ。カルデラ壁には摩周火山の基岩となる輝石安山岩の溶結凝灰岩および軽石がみられる。この軽石は斜面崩壊とともに湖に流れ出し、湖を漂流し、湖岸に堆積する。

湖水面標高は 352.26 m、集水域面積 32.4 km²、湖水面積 19.6 km²、最大水深 212.0 m、湖岸線長 20.0 km である。

3.2.2 地質

摩周湖周辺の地質は主に屈斜路火山の噴出物、摩周火山の噴出物から成っている。カルデラ壁には溶結凝灰岩、軽石流、基盤には溶岩流を見ることができる。カルデラを構成する溶岩流は輝石安山岩であり、カムイシュ島にみられる風化した岩石もこの輝石安山岩である。

3.2.3 水位

摩周湖の水位は年間約 40 cm 程度の変動を示し、1982 年から 1987 年までの 5 年間に約 1.4 m の水位降下を記録した。しかし、当時の観測機器では凍結のため、冬季のデータは得られておらず、欠測も多かった。また、5 年間にわたり水位の降下がみられ、長期的な変化が推定されたがその後の変化は明らかではない。1999 年より現在までデータロガーによる水位観測では約 1 m 程度の水位変動が観測されている。2001 年 8 月 30 日から 2003 年 8 月 20 日までの水位変動と降水量の関係は Fig. 3.3 に示した。水位は折れ線、降水量は棒グラフで示した。

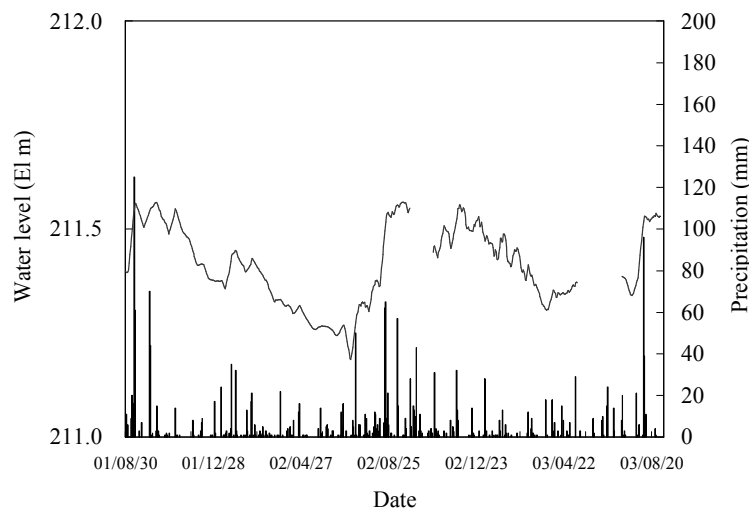


Fig. 3.3 Relation between change of water level and precipitation in Lake Mashu.

図 3.3 摩周湖における降水量と水位変動

3.2.4 湧水

摩周湖の最深部付近には溶存成分に富んだ温湧水の湧出が知られており、1986 年時の湧水温は 43.4°C、湧水量は 37 L s^{-1} との報告がある（野尻ら, 1990）。

摩周湖周辺には湖水起源とされる湧水が存在する。代表的なものは北 4 km に位置する神の子池、南東方向に 8 km に位置するさけ・ます資源管理センター虹別事業所付近の湧水である。前者は $1.5 \text{ 万 m}^3 \text{ day}^{-1}$ 、後者は $10 \sim 17 \text{ 万 m}^3 \text{ day}^{-1}$ の湧出量を示している。

湧水の湧出量は神の子池で夏に 174 L s^{-1} （約 $1.5 \text{ 万 m}^3 \text{ day}^{-1}$ ）を示し、冬季においても 171 L s^{-1} （約 $1.48 \text{ 万 m}^3 \text{ day}^{-1}$ ）とほとんど変化はみられない。

また、虹別湧水では夏に約 2000 L s^{-1} （約 $17.2 \text{ 万 m}^3 \text{ day}^{-1}$ ）を示し、冬には約 1250 L s^{-1} （約 $10.8 \text{ 万 m}^3 \text{ day}^{-1}$ ）で、比較的年間の湧水量の変化が大きい。水温はいずれの湧水においても年間を通して $6 \sim 8^\circ\text{C}$ 前後を示し、安定している。

湧水の水質組成等から考察すると、近年まで神の子池は摩周湖の漏水とされてきたが、実際に

は全く関係のないことが推定され、摩周湖の漏水は主に、さけ・ます資源管理センター虹別事業所付近に湧出していると考えられる。

3.2.5 水収支

摩周湖は南北に長い形状を示している。現在水位の測定は、北岸の裏摩周展望台下に設置している。しかし、水位変化には静振の影響が強くみられ、1地点の水位観測では平均的な水位を求めることが困難であった。そこで、2003年冬より南端の湖岸にも水位計を設置して正確な水位変動量を明らかにすることになった。そのため、現状では摩周湖の水収支を明らかにするには至っていない。

執筆者: 濱田浩美 (千葉大学教育学部)

3.3 摩周湖周辺の大気

摩周湖は北海道の東部に位置する火口型カルデラ湖で、周囲をカルデラ壁の急な崖で囲まれており、流入あるいは流出河川を持たない。

摩周湖は北海道道東地域に位置し、大きな産業地域を擁さず、また阿寒国立公園内の特別保護地域に指定されているため、近隣にも大気汚染物質を大量に排出するような施設はない。一方、視点を引いてみると、東アジア地域においては近年めざましい経済成長を遂げており、それに伴う大気汚染物質排出量の増大が懸念されている。工場排煙中には硫黄酸化物、窒素酸化物、重金属等が含まれており、これらの汚染物質は酸性雨問題にもみられるように大気中を長距離輸送され、遠隔地へも到達し、沈着する。では、一般的に非常に清浄な地域であると考えられている摩周湖周辺地域における大気汚染の状況はどのようなのだろうか？

そこで、北海道開発局釧路開発建設部の協力により、摩周湖の西南西約 10 km に位置する、標高 554.2 m の美羅尾山山頂に大気モニタリングステーションを設置し、1998年の夏から2001年まで月一回程度現地調査を行った。無線中継局施設内にはフィルター法による大気中浮遊微粒子の採取装置を、また、山頂には大気降下物採取装置を設置した。大気中浮遊微粒子は粒径 2 μm 以下 (50%カット径) の微粒子をテフロン及び石英繊維フィルターで採取し、総重量濃度、組成、金属成分濃度を測定した。大気降下物は全量を採取し、水溶性成分、金属成分濃度の測定を行った。

期間中の美羅尾山における粒径 2 μm 以下の大気中浮遊微粒子の総重量濃度は 1~7 $\mu\text{g m}^{-3}$ 、黒色純炭素濃度は 0.15~1.7 $\mu\text{g m}^{-3}$ 、有機炭素濃度 0.4~2.8 $\mu\text{g m}^{-3}$ 、非海塩起源硫酸成分 0.4~2.8 $\mu\text{g m}^{-3}$ であった。太田らによる観測によると、1996年から1998年の沖縄辺戸岬における総重量濃度は 4~12 $\mu\text{g m}^{-3}$ であり、美羅尾山は、辺戸岬と比べると低い総重量濃度であった。

美羅尾山における金属成分濃度については、Al: 1~102、V: 0.2~0.8、Cr: 0.01~0.5、Mn: 0.1~2.3、Ni: 0.02~1.1、Cu: 0.01~0.4、Zn: 0.7~9.3、As: 0.04~0.8、Sr: 0.03~0.3、Cd: 0.003~0.2、Sb: 0.02~0.2、Ba: 0.01~0.7、Pb: 0.4~7 ng m^{-3} であった。全般的に冬期に濃度が増加する傾向が見られた。

では、これらの大気汚染物質はどこからやってきたのだろうか？

等温位面モデルによる5日間後退流跡線解析結果によると、夏季は東シナ海方面から日本列島、朝鮮半島、中国北東部を通過する気塊が卓越していた。夏から秋にかけて徐々にロシア東部から流入する割合が増え、冬季には中国北西部、ロシアといった大陸内部からの気塊の流入が卓越し

ていた。

美羅尾山における大気汚染物質濃度は、冬に増加する傾向が見られたことから、摩周湖周辺の大気も、季節風が卓越する冬期にはやはり前述のような遠方起源の汚染物質の影響を受けていることが推測された。

では、摩周湖周辺に到達した大気汚染物質はどうなるのだろうか？

そこで、大気汚染物質の測定と同様に美羅尾山頂に大気降下物全量採取器を設置し、大気降下物を採取した。降下物は湿性・乾性沈着物を区別せず全量採取し、溶存成分中のイオン成分濃度及び金属成分濃度を測定した。美羅尾山における降水量は、1999年の実測値で1000 mm弱であり、夏期に多く冬期に少なかった。

大気降下物の pH は 3.8～6.0、電気伝導度は 7～231 $\mu\text{S cm}^{-1}$ であった。降下物中の溶存金属成分は、Al: 0.1～5.7、V: 0.003～0.1、Cr: 0.002～2.8、Mn: 0.05～1.0、Ni: 0.005～0.9、Cu: 0.002～0.2、Zn: 0.07～8.6、As: 0.003～0.06、Sr: 0.03～0.6、Cd: 0.001～0.01、Pb: 0.007～16 $\text{mg m}^2 \text{month}^{-1}$ であった。これは現在行っている天塩研究林における観測値と同程度である。

また、大気汚染物質濃度は冬期に増加する傾向を示したのに対して、大気降下物中の濃度は変動が大きく、一見したところでは季節的傾向は明瞭ではなかった。大気中浮遊微粒子中の成分と大気降下物中の成分で相関を示すものもあり、この地域においても局地的な土壌の巻き上げ等の影響の他に、遠方起源の汚染物による影響も受けており、それらが沈着していることは明らかである。

いずれにせよ、摩周湖周辺においても、北海道以南に比べると少ないと推測されるものの、特に冬期間、遠方起源の汚染物質が飛来しており、年間を通じて相当量の金属成分が沈着している。摩周湖における過去から現在までの調査において、少なくとも金属成分に関しては、湖沼中の濃度が増加したという傾向は読みとれない。大気に限って言えば、現在は、1960年代から80年代の最もひどい汚染状態は改善され、当時と比較すると汚染物質の沈着量も減少したと考えられる。量的には減ったものの、長期間にわたる大気汚染物質沈着の積分効果が今後顕在化するのか。過去あるいは現在の汚染物質の沈着が摩周湖および周辺の生態系の許容範囲内なのか、あるいは我々がその兆しを見逃しているのか、透明度の低下傾向は何によって引き起こされているのか、まだ解明されていないことも多い。我々も汚染物質あるいは金属成分の大気、森林、水における循環に関する研究を通じて、世界的な財産である摩周湖を今後も注意深く見守っていききたい。

執筆者: 深澤達矢 (北海道大学大学院工学研究科)

3.4 一般項目

3.4.1 水温

大槻ら (1982) で記述されているように、摩周湖は大気汚染物質の観測ベースラインフィールドとして適切であることが確認された経緯がある。

摩周湖の水温構造の概要を示すと、太陽からの日射は、湖沼の水温変化とともに、そこに生存する生物と物質の循環にも影響を与える。特に、湖沼は河川とは違い水が滞留する特徴があり、中でも主な流入河川がなく、湖水に搬入された汚染物質などは長期間滞留する傾向が著しい。温帯地域の摩周湖の水温構造は、1980～1992年の国立環境研究所の調査結果によると複循環型湖沼であり、夏季の成層期、春季及び秋季に循環期があり、冬季に深層が表層より水温が高い逆列成層期を示す。大気や降雨時に搬入される化学成分などの消長を、長期的、効果的、効率的に把握

でき、しかも、密度躍層を形成している表層と深層との物質汚染の差を明確に観測可能な時期は、密度躍層が最大になる 8 月下旬から 9 月上旬であることがわかったので、毎年同時期に水温分布を確認しながら調査を継続している。

(1) 方法

摩周湖の水温は、小型で高性能のメモリー方式の CTD センサーを用いて測定している。本センサーは、ロープやつり糸で水中に下ろすだけで、すべて自動的に水深と水温及び電気伝導度を簡単かつ正確に測定できる。

(2) 結果の概要

1995～2002 年 8 月下旬から 9 月上旬の水温の鉛直分布を Fig. 3.4 に示す。表層の水温が高く深層が低い成層構造は、1980～1992 年の調査結果と同様なプロファイルを示していた。また、詳細に水温の鉛直分布をみると、200～212 m 層で湖底の湧水により 200 m 以浅と比較して常に水温が高く、最大で 0.2℃程度の差がある。

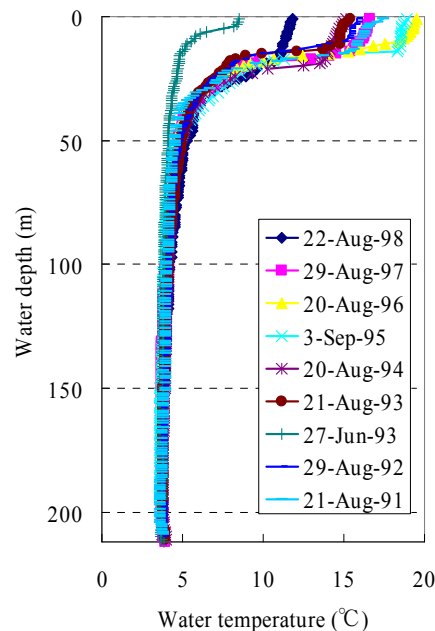


Fig. 3.4 Vertical distribution of water temperature.

図 3.4 水温の鉛直分布

3.4.2 電気伝導度

水溶液の伝導率は水中に溶けている陽イオン (Na, K, Ca, Mg 等) 及び陰イオン (SO₄, Cl, NO₃ 等) 成分の量が多いほど、また、水温が高いほど大きな値になる。従って、湖水に溶解した陽イオン及び陰イオンの量を簡便に把握することができる。しかし、珪酸塩のような電荷をもたない成分は把握されず、限定された化学成分の目安でしかないことも考慮する必要がある。

(1) 方法

水温と同様に CTD センサーを使用し、水深、水温及び電気伝導度を同時に測定した。

電気伝導度は、長さ 1 cm、断面積 1 cm² の立方体の相対する面の間の電気抵抗率の逆数とし

て求め、CGS 単位系 では Siemens cm^{-1} (S cm^{-1})、MKS 単位系では S m^{-1} で表す。摩周湖の導電率測定範囲は、 $0\sim 2 \text{ mS cm}^{-1}$ 程度であることが分かったので CTD センサーのフルスケールを精度良く測定できる範囲に設定して用いた。

(2) 結果の概要

Fig. 3.5 の電気伝導度の鉛直分布をみると、 $0\sim 200 \text{ m}$ 層までほぼ $160 \mu\text{S cm}^{-1}$ 程度で変動はほとんどない。 200 m 付近から湖底に向かって最大 $195 \mu\text{S cm}^{-1}$ まで高くなることが見られている。これは、野尻ら (1990) でも明らかなおおりに、化学成分の濃い湧水が湖底から湧出していることを示す。CTD センサーによる電気伝導度の観測結果から化学成分の濃度差があることが観測できる。野尻ら (1990) によれば、水温が 43.7°C の高温、無機成分の湧水が 37 L s^{-1} 湧出していることが報告されている。その結果を踏まえ、1997 年以降、必ず水温及び電気伝導度の鉛直分布を確認している。

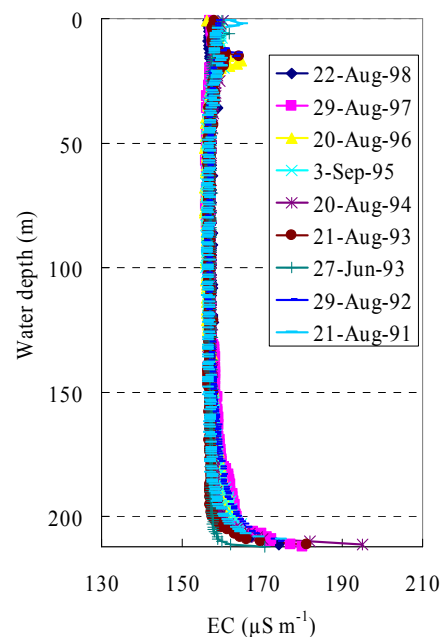


Fig. 3.5 Vertical distribution of electric conductivity.

図 3.5 電気伝導度の鉛直分布

3.4.3 pH

水中の水素イオン (H^+) 濃度は、水素イオン濃度の逆数を常用対数を用いて、

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

と表記している。従って、水素イオン濃度が高いほど pH 値は低くなり酸性を示し、水素イオン濃度が低いほどアルカリ性を示す。

湖沼の pH は通常、 $6\sim 8$ であるが、富栄養湖の場合は植物プランクトンが活発に増殖すると水中の二酸化炭素が消費され、 H^+ が減少して pH が高くなる。このような湖沼では、pH は高くなりアルカリ性を示す。

(1) 方法

pH の測定法としては試験紙法や比色管法などがあるが、現在では、一般的に電極法が使用されており、本調査では現場用の携帯ガラス電極を用いて採水後直ちに測定している。

(2) 結果の概要

摩周湖の表層の pH は 7.0~8.0 であり、富栄養湖の光合成が活発な場合に達する pH 9~10 のような高いアルカリ性は示さず、pH 8.0 台の微アルカリ性を示すことが多い。Fig. 3.6 の pH の鉛直変化をみると、湖底に近くなるほど湧水の影響を受けて pH 6.0~7.0 台になる傾向がみられた。

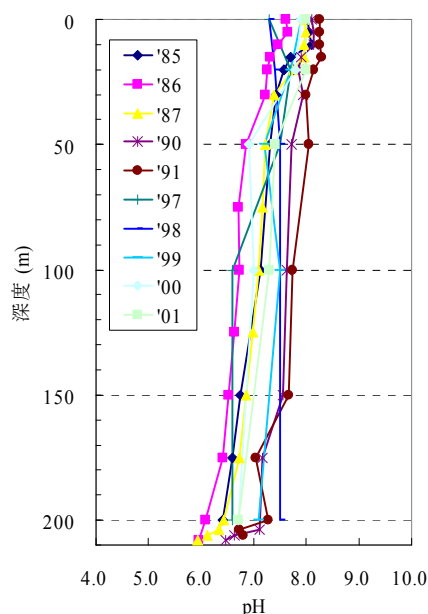


Fig. 3.6 Annual distribution of pH.

図 3.6 pH の経年変化

3.4.4 溶存酸素

酸素は、生物にとって光合成、呼吸、分解と密接に関係している。大気中には 0°C、1 気圧で約 21 % (酸素分圧 160 mmHg) 存在するが、淡水中には 1 気圧、0°C で最大約 10.3 ml l⁻¹ (14.1 mg l⁻¹) しか溶存しない。溶存酸素は、水中の生物にとって重要な役割を示す成分であり、湖沼における一次生産と微生物分解の過程を解明するためにも重要な項目である。

(1) 方法

溶存酸素の測定は、ウィンクラー法が正確であるが、本調査では、現場で測定可能な携帯用の溶存酸素計を使用した。湖水中の溶存酸素は一般的には重量法 (mg l⁻¹) で表し、これは、気圧、水温及び塩化物濃度に左右される。そのため、測定値を比較するためには、補正した飽和度 (%) で表示するのがよい。すなわち、試料水中の酸素の実測溶存量と、その状態で平衡状態 (飽和量) にある理論的な溶存酸素量の比率を酸素飽和度という。なお、摩周湖のように高い位置にある湖では水温は正確に測定できるが、平均した気圧補正が困難なことから、採水地点を高度補正して飽和度を求めた。

(2) 結果の概要

Fig. 3.7 に飽和度の深度別経年変化を示す。貧栄養湖である摩周湖の飽和度は、湖底近傍の約 200 m までほぼ過飽和になっている。飽和度が低くならない理由は、動植物プランクトンなどの有機物をバクテリア等が分解するときに溶存酸素を消費するが、大気からの供給に追いつかないほど不足することはないことを意味している。200 m にも達する深い容量の大きな貧栄養湖の摩周湖は、水温躍層においても栄養が十分ないことから植物プランクトンの光合成も活発とはいえず、極端な酸素不足は示さない。また、沈降する有機物も少ないことから中下層も酸素不足にはならず、飽和に近い溶存酸素を示す。

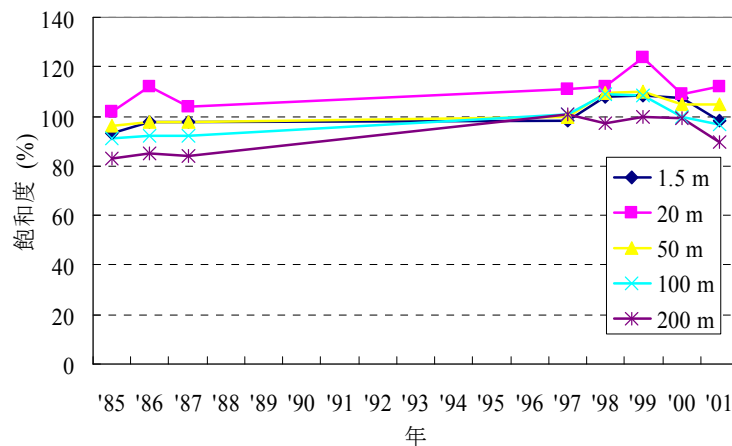


Fig. 3.7 Annual change of vertical distribution of oxygen saturation.

図 3.7 溶存酸素（飽和度）の深度別経年変化

3.4.5 透明度

摩周湖の一般的なイメージは「神秘の湖」であり、透明度が世界の中でも最も高い湖といわれている。透明度は、直径 30 cm の円形の白い板（セッキ板）を徐々に水中に沈め、この板が目視できなくなる限界の深度を表し、水中の清澄さを示す極めて簡単な指標である。一般の人々にとっても分かりやすい透明度は、湖沼学的にも大きな情報を含んでいる。透明度を低くする要因としては、水中の懸濁物質が水中に到達する光を遮ることが挙げられる。一般的に、水中に存在する物質は、Fig. 3.8 に示すように孔径 $0.45 \sim 1 \mu\text{m}$ 以下の成分は溶解性（または溶存態）といわれる。なお、これ以上の粒径の成分を粒子性（または懸濁態）と区分して定義することが多い。

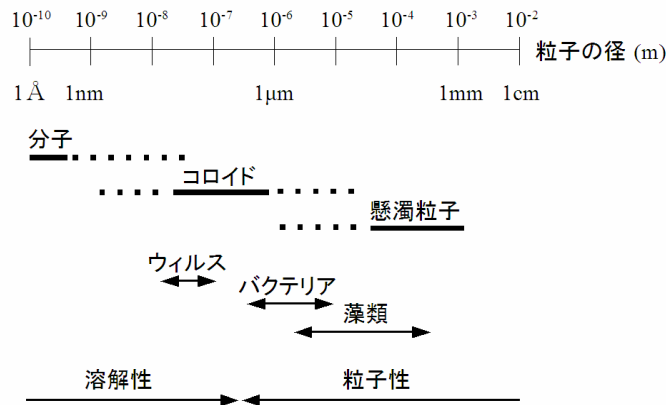


Fig. 3.8 Particle diameter distribution of suspended matter in waters.
図 3.8 水中物質の粒径

透明度は、降雨による集水域からの負荷や、湖内の一次生産物質、分解物物質など物質循環に関係し水中に存在する物質の量、種類の変動に伴って季節毎に変化する。

湖沼学では、観測された透明度を用いて、①濁度（水の濁りの原因となる、粘土鉱物等の無機物、プランクトンやその遺骸等の有機物の量に関係）、②水中照度（光の強度を測定する照度計を用いると、水面直下の照度を 100 %として校正し、透明度の値と比較すると、水中照度は 15 %に相当）、③補償深度（水中の微生物群集の呼吸と光合成が等しくなる照度にあたる深度をいい通常、透明度の 2~2.5 倍の深度に相当）、④湖沼型分類（透明度が 4 m 以下を富栄養湖、8 m 以下を中栄養湖、8 m を越える湖を貧栄養湖に分類）などを推定している。

濁度及び水中照度は、水中に進入した光の屈折、散乱、伝導、または吸収に関係している。屈折は短波長で大きく、長波長で小さい。つまり、青色光は最も大きく屈折し、赤色光は最も小さく屈折する。一方、光の強度は、深さと共に指数関数的に減少する。次に、補償深度以浅の表面に近い層では、太陽光線により植物プランクトンの炭酸同化作用、生体物質の生産が分解よりも活発となり、この層を栄養生成層といい、一方、下層には光が届かないことから、生産より分解が盛んであり、この層を栄養分解層という。この二つの層の境、すなわち、光合成による酸素の生産と、全ての生物による呼吸のための酸素の消費量が等しくなる水深を補償深度という。この層は透明度の水深の 2~2.5 倍の付近、または、水温躍層の下限付近にある。補償深度は、植物プランクトンの垂直分布の下限がこの深さまでであり、また、動物プランクトンも食物連鎖の観点から同様の傾向がある。また、一般に、透明度が低く澄んでいる湖沼の生産量は、濁っている湖沼のそれよりも多い傾向があり、プランクトン及び魚の生産量の関係は逆相関の傾向にある。

(1) 結果の概要

摩周湖の透明度の特性を把握するため、直径 30 cm のセッキ板による過去の観測結果を Fig. 3.9 に示す。1931 年 8 月に高安・近藤 (1934) が測定した摩周湖の透明度は 41.6 m に達し、これはロシアのバイカル湖の 40.5 m (1911 年) を超え、透明度世界一とされた。海洋では、北大西洋中央部のサルガッソ海の水深 66 m が透明度の世界記録といわれている。その後、1959 年代以降、水深 20~30 m を中心に季節変動しながら推移している。

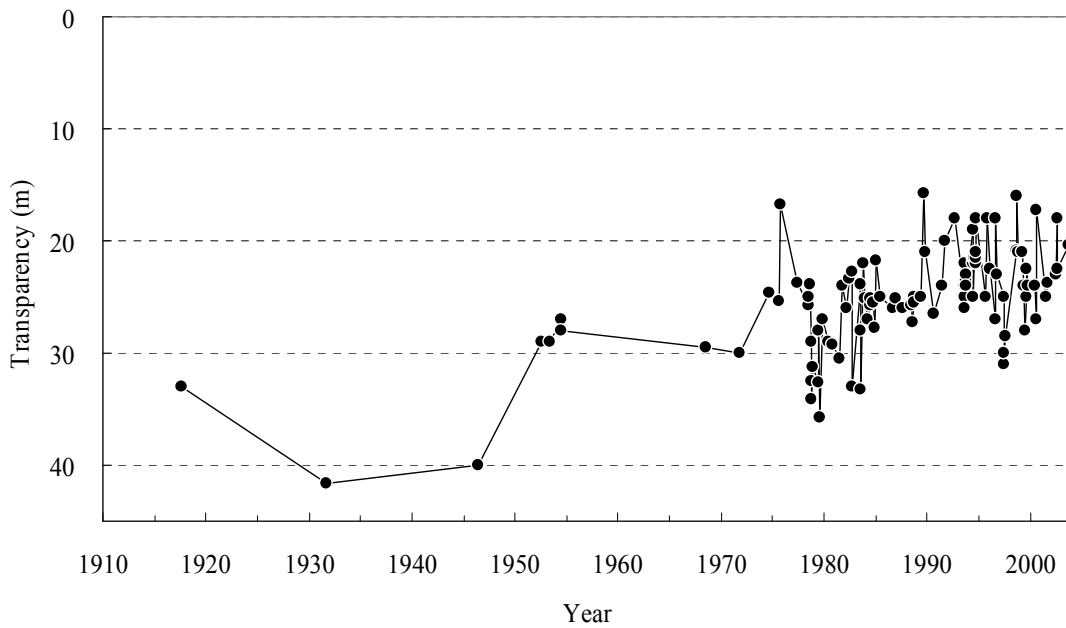


Fig. 3.9 Changes in transparency.

図 3.9 透明度の変化

貧栄養湖における透明度には、前述のとおり有機物と無機物質の存在が影響している。有機物の要因として、Fig. 3.10 に示すとおり、今田 (2001)、芳賀・大塚 (2003)、飯作 (1987) は、摩周湖の透明度とクロロフィル *a* との関係を解析し、クロロフィル *a* を構成する比較的大きな渦鞭毛藻、輪虫類の増加と透明度が逆相関にあることなどを報告している。また、飯作 (1987) は、降雨後 7 日間頃に、涸沢から摩周湖に流入した粘土鉱物等の無機物質が透明度を下げることも見られると報告している。今後、摩周湖などの貧栄養湖における透明度の評価は、今後、食物連鎖網及びカルデラ壁から流入する無機の懸濁物質が透明度に与える影響なども同時に考えて行う必要がある。

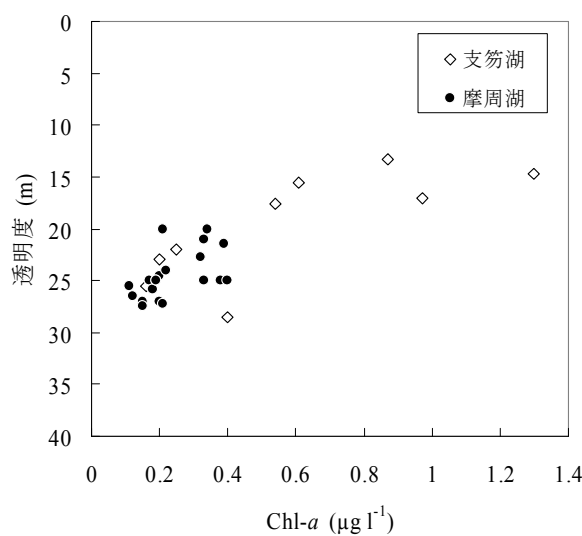


Fig. 3.10 Relationship of transparency and chlorophyll-*a*.

図 3.10 透明度とクロロフィル *a* の関係

次に、簡易な透明度の指標と照度計を比較するために、まず、水深と水中照度の関係を示す。水中照度の減衰は、水深とともに指数関数的に減少する。水面直下の照度を I_0 、水深 d m で光量を I_d とすると、次の式で表せる。

$$I_d = I_0 \exp(-kd)$$

k は光消散係数とよばれる常数であり、次元は m^{-1} である。

1986、1987 年の国立環境研究所と 1982 年の北海道公害防止研究所による水深と照度の関係を Fig. 3.11 に示した。

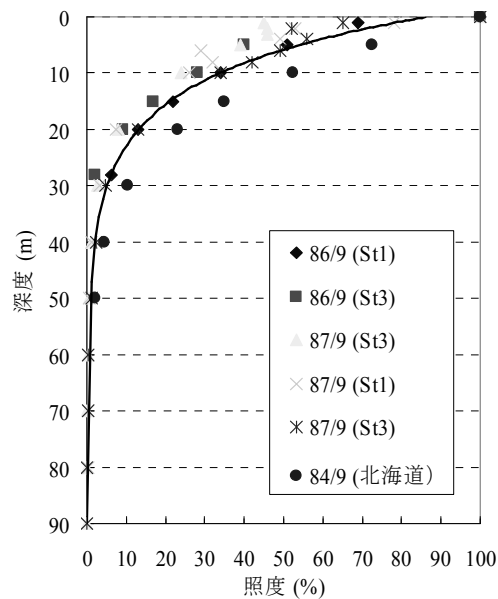


Fig. 3.11 Relationship of water depth and illumination.

図 3.11 水深と照度の関係

この図の指数関数式から平均的な値を算定すると透明度が 20~35 m までの照度は 8.2~3.2 % になる。青井 (1984) によれば阿寒湖の透明度が 5.0 m で照度は 8 % であり、これと比較すると非常に小さな値であり、水中に懸濁物質が少ないことを表している。

参考文献

- 青井孝夫 (1984): 摩周湖の透明度と水中照度の関係について. 北海道公害防止研究所報, 11: 67-69.
- 芳賀裕樹・大塚泰介 (2003): 琵琶湖北湖沖帯透明度の 73 年間の遷移. 陸水学雑誌, 64: 133-139.
- 飯作 梵 (1987): 深い湖の透明度の季節変動—摩周湖と支笏湖—. 北海道大学地球物理学研究報告, 49, March, 281-289.
- 今田和史・安富亮平・伊藤富子・坂本博幸・菜畑優樹・春名寛幸・上田 宏 (2001): 有珠山噴火による洞爺湖の湖沼関係への影響. 第 9 回世界湖沼会議, 発表文集, 第 5 分科会.
- 野尻幸宏・河合崇欣・大槻 晃 (1990): 摩周湖湖水の水温, 電導度, 溶存化学成分の分布と湖水混合の推定. 国立公害研究所研究報告, 126: 25-65.
- 大槻 晃・安部喜也・河合崇欣・白石寛明・野尻幸宏・植弘崇嗣 (1982): 陸水域バックグラウンドモニタ

リングステーションの選定法の検討 ―特に湖沼の選定基準について―. 国立公害研究所研究報告, 36: 9-16.

高村典子 (2001): 十和田湖の生態系管理に向けて II. 国立環境研究所研究報告. R-167-2001.

高安三次・近藤賢蔵 (1934): 湖沼調査. 第一編. 摩周湖. 水産調査報告, 35: 1-18.

執筆者: 坂田康一 (北海道環境科学研究センター)
南 尚嗣 (北見工業大学機器分析センター)
田中 敦 (国立環境研究所化学環境研究領域)

3.5 主要溶存成分及び微量金属成分

3.5.1 採水準備

ベースラインモニタリングでは、(a) 試料水を可能な限り汚染無く採取・保存し、(b) 主要・微量成分を高い正確さで定量することが重要である。従って、採水器及び試料水保存容器の選定から洗浄に至る準備過程は、定量方法の選定・開発と共に重要である。

採水には Go-Flo 採水器を用いた。この採水器の特徴は試料水が接する部分に金属部分が無いことであり、微量金属分析のための試料採取に適している。一方試料水の保存容器としては、微量金属 ($\mu\text{g l}^{-1}$ レベルから ng l^{-1} レベル) 分析用試料水の保存にはフッ素樹脂製ボトルを用い、ポリエチレン製ボトルは mg l^{-1} レベル金属分析用と陰イオン分析用試料の保存に用いた。採水器及び試料水保存容器の洗浄方法等の説明は「3.13 調査の難しさについて ―採水調査準備の流れ―」でおこなうこととし、この章では割愛する。

3.5.2 採水及び試料水の前処理

摩周湖は湖岸までの道路が無いため、全ての必要機材はカルデラ壁上部から湖岸まで人力で降ろし、一方、採水後は試料水と共にこれらを上げる必要がある。採水準備に関する詳細は、「3.13 調査の難しさについて」を参照されたい。

採水地点を決定するために、ポータブル型人工衛星利用測位システム (Global Positioning System, GPS) を調査船に持ち込み、毎年同一地点 (北緯 43 度 35 分 02 秒、東経 144 度 32 分 03 秒) での採水を可能にしている。

採水深度は水温躍層を挟み、水深 1.5、10、50、100、200 m とした。成層の確認には、CTD (Conductivity, Temperature, Depth sensors. Sea Bird 社製 SEACAT SBE 19-03) を用いた。

採水した試料水は調査船上で保冷し、湖岸に到着後直ちにクーラーボックスごとカルデラ壁上部まで運び上げ、保冷剤追加後調査終了時まで保存した。

金属分析用試料水は採水日に北見工業大学へ保冷状態で持ち帰り、クリーンルーム (class 1000) 中のクリーンベンチ (class 10 未満) 内で超高純度硝酸 (各金属濃度 10 ng l^{-1} 未満) を添加したのち密栓してクリーンルーム中で冷蔵保存した。

3.5.3 試料水の分析結果

(1) 溶存化学成分及びアルカリ度

陽イオンのナトリウム、カルシウム、マグネシウムの定量には誘導結合プラズマ原子発光分析法を用いた。一方、カリウムの定量にはフレイム原子吸光分析法を用いた。摩周湖水試料は

ろ過せずに測定に供したので、得られる定量値はイオン濃度と懸濁物質状態濃度の和である。定量方法の正確さの確認には、日本分析化学会河川水標準試料等の淡水標準試料と GEMS/Water quality control solution を用いた。また 2003 年度より、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、カリウムの定量に関して複数の機関による共同分析を実施し、定量の正確さと精度の維持並びに管理をおこなっている。

陰イオンの塩化物イオンと硫酸イオンの定量は、イオンクロマトグラフィーによりおこなった。定量方法の正確さの確認には、GEMS/Water quality control solution を用いた。1994 年から 2002 年までの 9 年間の各成分の濃度は Table 5.46 を、測定方法は「2.2 測定項目」を参照されたい。

<結果>

摩周湖の湖水の陽イオン及び陰イオンの起源は、詳細な報告が野尻ら (1990) によってなされているが集水域は小さいので、流入河川からの水の供給ではなく雨水による寄与が主である。しかし、雨水の各イオンの濃度は小さいことがわかっている。そのため、湖水濃度の高い要因を確かめた結果、湖底からの湧出水の濃度が高く、その水が混合し現在の高い濃度に成っていることを詳細に報告している。1994 年から 2003 年までの 10 年間、雨水等の希釈効果の小さな濃度範囲で現在もその状況は変化していない。

アルカリ度は水温 20℃の水 1 L に存在する重炭酸塩、炭酸塩及びケイ酸塩等の弱酸塩の総量を中和するのに必要な酸の当量数で表すもので、pH 4.7 まで滴定した当量を使うことが多い。一般に天然水は重炭酸塩と少量の炭酸塩を含んでおり、アルカリ度が高いと、その天然水は緩衝能力が大きいことを意味している。さらにカルシウムイオンやマグネシウムイオンの濃度と比例関係にあり、土壌のカルシウムやマグネシウムはそれぞれ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ となって溶解するので、土壌や岩石の風化の程度を推定する指標ともなる。また、有機物の分解に伴い二酸化炭素が発生しアルカリ度が高くなるので、有機汚濁の指標としても用いられる。測定は、100 ml のサンプルに 0.01 N 硫酸を滴下する滴定法 (pH 4.7) でおこない、測定結果は μ 又は m 当量 l^{-1} で表現する。

<結果>

摩周湖水のアルカリ度は約 0.8 meq l^{-1} と野尻ら (1990) の高い値の状況は変わっていない。

(2) 微量金属成分

鉛、カドミウム、バナジウム、ニッケル、亜鉛、鉄、マンガンは、プラズマ質量分析法によりおこなった。正確さの高い定量をおこなうために内標準元素の選択を検討し、ガリウム、インジウム、ビスマスをそれぞれ内標準元素として分析目的元素の検量線を作成した。定量方法の正確さの確認には、日本分析化学会河川水標準試料等の淡水標準試料と GEMS/Water quality control solution を用いた。1994 年から 2002 年までの 9 年間の各成分の濃度は Table 5.46 を、測定方法は「2.2 測定項目」を参照されたい。

<結果>

摩周湖の微量金属については野尻 (1992) が Fe, Al, Mn, Cu, Zn, Cd, Pb, V 等について 1980 年代の鉛直分布濃度を示し考察している。その結果、非常に低い濃度であり、バックグラウンドのフィールドの意義は大きい分析及びその解析について充分慎重を有することが必要であることがわかる。

湖水中の鉄及びマンガン濃度が、水深 200 m で最も高い値を示す理由は、「3.7 底質」で述べ

られているように、鉄、マンガン等が湖底の湧水から供給されているためである。鉄とマンガンの湖水中での挙動に関しては、「3.7 底質」を参照されたい。

一方、成層期の表層湖水中の濃度が温度躍層以下の水中濃度より高い金属がある。例えばバナジウムは、表層湖水中の濃度が水深 50 m における濃度より高い。その理由として、表層中のバナジウムは化石燃料の燃焼排気を起源とし、大気経由で摩周湖に供給されていることが考えられる。しかし「3.3 摩周湖周辺の大気」に示すように、大気中浮遊微粒子中重金属濃度及び大気降水物水溶性成分中重金属濃度との明確な関連を得るには、更にモニタリングを続ける必要がある。

3.5.4 金属濃度及びイオン濃度測定上の重要な点

摩周湖試料水中の金属類濃度は定量下限値近傍の値になることが多いので、分析方法の正確さの維持と共に、今後は新規な高感度分析方法の確立が重要である。

参考文献

野尻幸宏・河合崇欣・大槻 晃 (1990): II 摩周湖湖水の水温、電導度、溶存化学成分の分布と湖水混合の推定. 国立公害研究所研究報告, 126: 25-65.

野尻幸宏 (1992): 陸水の化学. 季刊化学総説. No. 14, 日本化学会編, 学会出版センター, 45-55.

執筆者: 南 尚嗣 (北見工業大学機器分析センター)
坂田康一 (北海道環境科学研究センター)
坂上寛敏 (北見工業大学機能材料工学科)
張 強斌 (北見工業大学機能材料工学科)
厚谷郁夫 ((財)オホーツク地域振興機構・
北見工業大学名誉教授)

3.6 有機汚染物質

石炭、石油などの化石燃料の燃焼で発生する多環芳香族炭化水素 (PAH) と有機塩素化合物のひとつ、ヘキサクロシクロヘキサン (HCH)、揮発性有機化合物 (VOC) の分析を行った。HCH は別名の BHC (ベンゼンヘキサクロライド) で知られた殺虫剤でシクロヘキサン環に結合した水素、塩素の立体配置によって多くの異性体があるが、殺虫剤としての活性成分は γ -HCH (lindane) である。HCH を湖水から有機溶媒で抽出した後、精製処理を施し、ガスクロマトグラフィ (GC) 電子捕獲型検出法あるいは GC 質量分析法によって定量した。

PAH は高速液体クロマトグラフィ (HPLC) で分離された分子を時間分解レーザー蛍光法で検出した。この方法は高感度であるが、特別な装置を必要とするため、GEMS/Water 移行後は、HPLC 蛍光検出法に改めた。検出された PAH はベンゾ[k]フルオランテン、ベンゾ[a]ピレン (BaP)、ベンゾ[ghi]ペリレンの 3 物質で、このうち BaP は強い発ガン性を持つため、燃料の使用という人間の基本的活動によって生ずる汚染の指標物質としてしばしばとりあげられ、モニタリングの対象とされている。摩周湖水表層 (5 m) における BaP の濃度は湖沼水について報告された値としては世界的にみても最も低い範囲にある (古田と大槻, 1984)。他の 2 物質の濃度レベルも同程度であった。摩周湖への BaP の負荷、蓄積が小さいことは、底質柱状試料中の分布の測定からもわかっている。

VOC は、専用に開発されたパージアンドトラップ GC 質量分析法によって定量した。

湖水中の HCH の場合、PAH と比べ、国内の他湖沼で検出された値と比べても決して低くはない。摩周湖では HCH の異性体のうち α 体の濃度が最も高かったが、これは大気経由で HCH がもたらされていることを示すものと考えられる。 α -HCH の水深による変化を調べると成層期の表層水と深層水で特徴的な挙動が見られる（白石ら, 1982）。Fig. 3.12 は 1983 年と 1989 年の 9 月における α -HCH の濃度分布を示している。1983 年の場合は表層水の濃度が深層水より高く、1989 年では逆に表層水の濃度が低く、全体としては 1989 年の方が濃度が低い。1983 年にはそれ以前より HCH の負荷が高く、1989 年には減少しているためである。実際に長期のトレンド (Fig. 3.13) を見ると α -HCH の濃度は 1983 年を極大として減少傾向になり、1986 年頃に成層期の表層水と深層水における濃度の関係が逆転している。現在 (2003 年) の濃度レベルは 1983 年の約 1/10 に減少している。HCH は我が国では 1972 年以降使用禁止となっているが、アジア諸国ではそれ以後も使用が続いていた。中国では 1983 年に製造禁止、1984 年に使用禁止の措置がとられており、摩周湖におけるトレンドはこれに対応したものとなっている。HCH の例は成層期の深層水と表層水の分析が、汚染の負荷の長期トレンドを把握するのに有効であることを立証している。大気経由で摩周湖にもたらされる物質の経路を考察するための資料として、1991 年 8 月から 1992 年 7 月までの一年間分の日ごとの摩周湖を起点とする大気の流れ線解析を行った（林田・笹野, 1988、Hayashida-Amano ら, 1991）。これによると、季節によって経路が変化するが、ほぼ年間を通して大陸方面からの輸送が重要であることがうかがわれる。

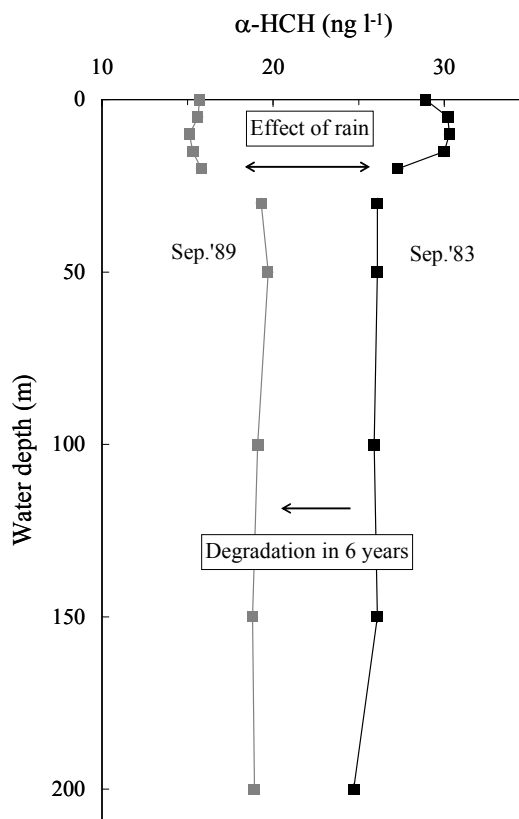


Fig. 3.12 Depth profile of α -HCH in 1983 and 1989.
 図 3.12 1983 年及び 1989 年の α -HCH の鉛直分布

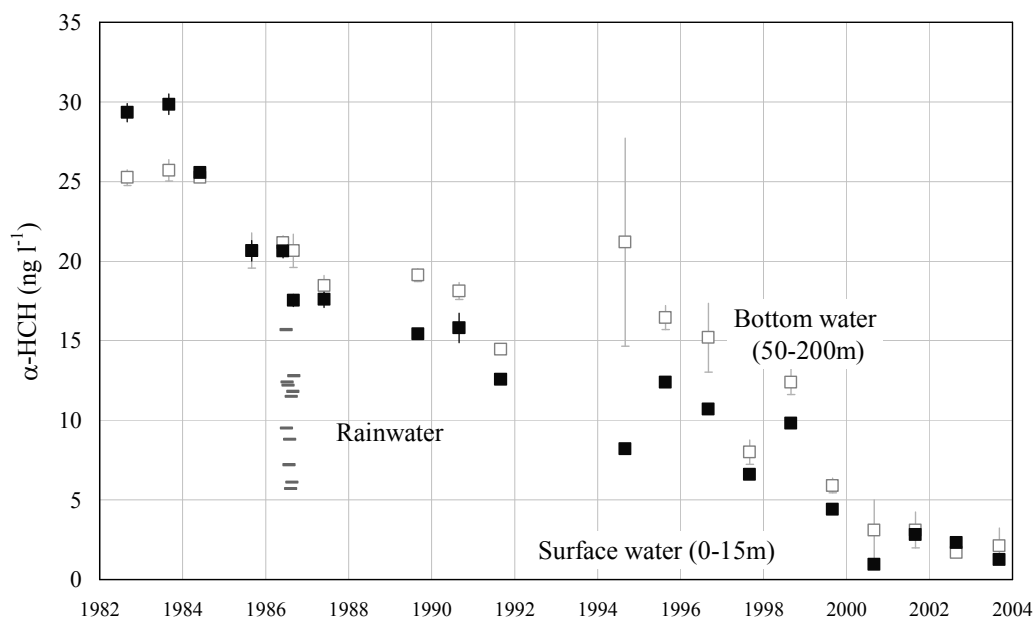


Fig. 3.13 Trend of α -HCH concentration in Lake Mashu water.

■; surface lake water (0-15m). □; bottom lake water (50-200m). —; rainwater collected in 1986.

図 3.13 摩周湖水の α -HCH の経年変化。

■; 表層湖水 (0-15m). □; 深層湖水 (50-200m). —; 雨水 (1986 年)。

VOC については、輸送から測定まで密封状態を保っているが、低濃度の高精度測定を実現することは難しい。ジクロロメタンに代表されるいくつかの物質は実験室の雰囲気汚染源となる。その結果、VOC の検出項目、濃度は年々の変動が大きく見受けられる。

長期モニタリングデータを相互比較しうる分析を行う上で、湖水自身の濃度変動幅と定量の不確かさを見極める必要がある。2003 年から各項目について順次複数機関による共同分析を通じて、精度管理の向上を図っている。しかし、GEMS/Water へ移行した一時期に HCH の測定精度が劣ったことが認められるように、有機汚染物質は精度管理の難しい項目の一つである。

魚類

摩周湖にはもともと魚類は棲息しておらず、現在湖に見られる魚類、大型甲殻類は外来種である。1926 年から 1928 年にかけて中禅寺湖（栃木県）からニジマスが（内海, 1931）、1929 年には米国よりスチールヘッドトラウトが導入された（北海道水産試験場, 1931）。その餌として塘路湖（北海道）のカワエビ、ついで米国からクロフィッシュ（ウチダザリガニ）が導入された（北海道水産試験場, 1930、徳久, 1928）。ウチダザリガニは摩周湖に定着している。プランクトン食であるヒメマスは、ニジマスと棲み分けられるという予想の元、1968 年から数年間、支笏湖（北海道）で採卵したヒメマスが導入された。一時期は、体長 30 cm ほどに生長し、摩周湖で採卵した稚魚が再放流されていたが、現在では矮小化している。ほかにウグイが多く棲息しているが、ウグイの放流記録はない。食物連鎖上位に位置するこれらの大型動物を分析することで、湖水で検出できない低濃度の有機汚染物質の存在状況を確認することを目的に研究を行っている。測定項目は、残留性有機汚染物質 (POPs) と呼ばれる一連の物質と、HCH、DDT（ジクロロジフェニルトリクロロエタン）などの農薬類で、いずれも有機塩素化合物である。ダイオキシン類、PCB は測定していない。Table 3.1 にニジマス中の有機塩素化合物の濃度を示した。平均濃度が高い物質

は、BHC類、HCB、*p,p'*-DDE、*p,p'*-DDD、ノナクロール、クロルデンなどで、アルドリン、マイレックス、DDTは検出されないか、ごく一部の検体にしか検出されなかった。これらの物質の濃度は概して低く、北極圏の湖の魚類中のHCB平均濃度と同等である。摩周湖魚類中の α -BHCは湖水の約100倍の濃度であり、湖水では検出できない物質についても生物濃縮を経た魚類中では検出できていた。

Table 3.1 Concentration of persistent organic pollutants and related substances in rainbow trout collected in Lake Mashu.

表 3.1 摩周湖ニジマス中の POPs と関連有機物質の濃度

Compound	Concentration (pg g ⁻¹)
α -HCH	2800
β -HCH	680
γ -HCH	850
HCB	400
<i>cis</i> -heptachlor epoxide	190
<i>p,p'</i> -DDE	1000
<i>cis</i> -chlordane	120
<i>trans</i> -chlordane	130
<i>cis</i> -nonachlor	88
<i>trans</i> -nonachlor	310
oxychlordane	220

参考文献

- 古田直紀・大槻 晃 (1984): HPLC-時間分解けい光分析法による天然水中の芳香族炭化水素 (PAH) の高感度分析. 国立公害研究所研究報告, 58: 39.
- 林田佐智子・笹野泰弘 (1988): 大規模な物質輸送現象解明のための流跡線解析とその問題点. 気象学会 1988 年春季大会講演会予稿集.
- Hayashida-Amano, S., Y. Sasano and Y. Iikura (1991): Volcanic disturbances in the stratospheric aerosol layer over Tsukuba, Japan, observed by the National Institute for Environmental Studies lidar from 1982 through 1986. *J. Geophys. Res.*, 96: 15469-15478.
- 北海道水産試験場 (1930): 釧路国摩周湖ニ於ケル「クローフィッシュ」ノ移殖. 北海道水産試験場事業旬報, 109: 1071.
- 北海道水産試験場 (1931): 米国産「スティールヘッド, トラウト」ノ摩周湖移殖後ノ状況. 北海道水産試験場事業旬報, 147: 1349.
- 白石寛明・河合崇欣・大槻 晃 (1982): 摩周湖湖水中の有機塩素化合物の分析. 国立公害研究所研究報告, 36: 43-47.
- 徳久三種 (1928): かわえびノ移殖. 北海道水産試験場事業旬報, 33: 350.
- 内海重左エ門 (1931): 摩周湖虹鱒移殖及其成績. 鮭鱒彙報, 3(4): 10-13.

執筆: 田中 敦 (国立環境研究所化学環境研究領域)

3.7 底質

摩周湖の場合、堆積速度が非常に遅く、外来火山灰の混入によって堆積速度が不均一であるため、放射性年代測定法の適用が難しい。また、摩周湖底質に適用できるような適当な示標テフラがなかったため、参照湖沼とした屈斜路湖で発見された摩周湖と共通な火山灰を鍵に両湖沼を結びつけ、比較的均一な堆積速度を持つと考えられる屈斜路湖に ^{210}Pb 年代測定法を適用し、摩周湖の堆積速度を推定した。

両湖沼に共通な火山灰は 2 層あり、火山灰の湖水沈降中に起こる分級作用のため、深い方から粗～細という粒度分布が生じていた。また、火山ガラスの元素分析結果によって共通火山灰を同定できる。 ^{210}Pb 法によって求めた屈斜路湖底質の堆積速度から計算すると、摩周湖の平均堆積度は $0.2\sim 0.3 \text{ mm y}^{-1}$ となる（田中ら, 1990）。2 層の共通火山灰は降灰年代と主成分元素組成から樽前山及び駒ヶ岳の噴火によってもたらされた可能性が大きい。

湖水中の無機元素の大部分は湖底の湧水より供給される。酸化状態では溶解度の低い Fe, Mn は水和酸化物として沈澱し、湖底に堆積する。このように堆積する Fe, Mn の分布は、鉄、マンガン水和酸化物態元素を選択的に溶解する塩酸ヒドロキシルアミン可抽出体の Fe, Mn の分布から推定できる。この形態の Fe はカムイシュ島の西側にある湧水の中心のまわりの平坦な湖底部に分布し、カルデラ壁につらなる傾斜部では濃度が低い。Mn も湖底平坦部に分布するが、濃度の高い領域は Fe の外側に位置している。Fe, Mn とともに湧水の中心から外側に移流しながら酸化されて沈澱するが、Mn は酸化される速度が遅いため、Fe の外側に分布することになる。堆積物中の Fe の鉛直分布は火山性の湧水による供給量の経時変化 — この意味での火山活動の変化 — を示していると考えられることができる。Mn の鉛直分布における極大は Fe の濃縮層の直上にあらわれ、堆積後に移動していることを示唆している。

X 線回折法で調べても、底質中に Fe や Mn の酸化物の結晶性の鉱物は見つからない。湖水で酸化された Fe, Mn の水和酸化物は微細なコロイド粒子として、すでに存在している鉱物粒子などの表面に沈着していく。そのため、粒子の表面層（10 nm 以下）のみを分析する X 線光電子分光法で求めた元素組成においては Fe や Mn は全分解で求めた平均濃度より高く、鉱物成分の Al などは低くなる。鉱物成分でも不溶性の Al にくらべ溶けやすい Na, Ca は表面からの溶脱によって更に低くなっている（田中ら, 1990）。

底質の表層からの深さに対し、おおよその時間目盛りを与えることができたので、それを利用して、人為起源の汚染物質の負荷の変遷を、BaP と鉛を例として見てみよう。3.6 節で述べた PAH は底質中にも見いだされる。このうち、BaP は、発ガン性が高いために、しばしば人為起源による環境汚染の指標的な物質としてとりあげられている。摩周湖底質の表層における BaP の濃度は、 $3\sim 6 \text{ ng g}^{-1}$ で、中禅寺湖 (16 ng g^{-1})、霞ヶ浦 (34 ng g^{-1}) より低い。表層から 7 cm（約 150 年前）あたりでベースライン（約 0.2 ng g^{-1} ）に達している。この間に数十倍に濃度が増加していることになる。堆積速度から、この変化を年間の負荷量に換算することができ、現在の値は $0.1 \mu\text{g m}^{-2} \text{ y}^{-1}$ と見積もられる。鉛もしばしば人為汚染の指標としてとりあげられる。摩周湖底質におけるベースラインは 100～150 年遡った年代で $10 \mu\text{g g}^{-1}$ 程度であるが、表層では $23 \mu\text{g g}^{-1}$ である。近年のこのような増加傾向は塩酸ヒドロキシルアミン抽出態でより明瞭にみられ、100 年前から現在まででほぼ 3 倍になっており、鉛の増加分は塩酸ヒドロキシルアミン可抽出態の増加となって現れていることがわかった。この増加分から年間負荷量を見積もると $40 \text{ ng cm}^{-2} \text{ y}^{-1}$ で、北太平洋外洋における負荷量とくらべられる値である（田中ら, 1990）。

参考文献

田中 敦・瀬山春彦・相馬悠子・相馬光之・河合崇欣 (1990): 摩周湖底質の特性とバックグラウンド汚染の歴史的变化. 国立公害研究所研究報告, 126: 67-90.

執筆者: 田中 敦 (国立環境研究所化学環境研究領域)

3.8 有機物と栄養塩

3.8.1 有機物の起源

摩周湖に搬入される有機物の起源は、大きく (1) 大気由来 (2) 集水域由来 (3) 湧水由来が考えられる。(1) は、降水等によって湖水の表面に搬入され、極貧栄養湖については栄養塩の供給源として大きな比重を占めることがあるが、ある程度栄養塩が存在する湖の場合は寄与が小さい。(2) は、一般的な湖沼には重要な供給源であり、湖沼の富栄養化に大きく関与している。(3) は、特殊な供給源であるが、湖沼の水収支や物質収支を考える上で重要な場合がある。一般的には (2) の評価が最も重要であるが、摩周湖は、集水域が小さく、常時流入している明瞭な河川もないことから、外部からの有機物の供給経路は、湖面への直接降雨と、降雨時に集水域から流入する水、さらに、湖底等から湧出する水となっており、その流入水によって有機物及び無機物が供給されていると考えられることから、これらを踏まえ今後とも有機物の起源について考えていく必要がある。

3.8.2 BOD (生物学的酸素要求量) 及び COD (化学的酸素要求量)

1971 年に環境基準が設定されて以来、日本では公共用水域の有機物汚濁の指標として、河川は BOD (生物学的酸素要求量)、湖沼は COD (化学的酸素要求量) を用いて評価している。河川については、流下時間が短く (日本の河川は 5 日間以内に海域に到達)、その間に水中の酸素を消費する有機物を対象にすれば良いのに対し、湖沼については、滞留時間が長く有機物が溶存酸素を消費する時間は 5 日間以上になるため、有機物の全量を問題にする必要があることや、湖沼では光合成によって有機物が生成され、溶存酸素の生成と消費を同時に行う藻類が大量に繁殖し、湖沼では BOD の測定値の意味が不明確となることなどの理由により COD で評価している。

日本では通常、COD は、硫酸酸性下で酸化剤として過マンガン酸カリウムを使用し検水を沸騰水浴中で 30 分間反応させた場合の酸素消費量 (COD_{Mn}) を指す。しかし、酸化剤として重クロム酸カリウムを使用した場合には、酸化力が強く、有機物は 80~100% 酸化されるため、酸化剤として重クロム酸カリウムを用いた場合 (COD_{Cr}) の測定値は COD_{Mn} に比べて大きく、TOD (全酸素消費量) に近いものとなっている。諸外国では、COD_{Cr} の方が主流であるが、COD_{Mn} 法は分析時間が短く、また、データの連続性を考慮して、日本では現在もこの方法で、湖沼の水質評価を行っている。

(1) COD の分析方法

COD 分析の公定法によれば試料の適量を 30 分間加熱し、最初に加えた N/40 過マンガン酸カリウム溶液の約 1/2 が残る様に調節することが規定されている。摩周湖の試料については、100 ml を採取し、硫酸 (1+2) 10 ml、硫酸銀粉末 1 g を加えて混合し数分放置後、0.005 M 過マンガン酸カリウム溶液 10 ml を加え、沸騰水中で 30 分間加熱する。次に、0.0125 M シュウ酸ナトリ

ウム溶液 10 ml 加え、0.005 M 過マンガン酸カリウム溶液で逆滴定して定量した。また、同一条件もブランクテストを行った。なお、定量下限値は 0.5 mg l^{-1} である。

(2) 結果の概要 (COD)

1988 年から 2002 年の夏季の成層期の COD の経年変化を Fig. 3.14 に示す。1988 年 0.5 Omg l^{-1} (定量下限値) 以下、最大値が 1995 年の 0.9 Omg l^{-1} の範囲で、ほぼ、定量下限値に近い値で推移し、非常に清澄な湖沼である。摩周湖は現在、環境基準が設定されていないが、環境省が毎年、環境基準設定湖沼を対象にランク付けを行っており、上位にランクされている北海道の支笏湖や倶多楽湖 ($0.5 \sim 0.7 \text{ Omg l}^{-1}$) と比較しても、摩周湖の COD 濃度は低く、定量限界値に近く蒸留水並みの清澄な湖沼であると考えられる。

この理由としては①集水域内に人為的な汚濁源がなく、また、流入河川がないこと。②湖岸まで人が侵入することができないように国立公園特別保護区に指定され規制されていること。③流域面積と湖面積比が非常に小さく、流入負荷が小さいことなどが考えられる。北海道としては、摩周湖については学術調査以外は自然状態をそのまま維持することが望ましいなど理由から、環境基準を設定しておらず本調査による以外は常時監視も行っていない。

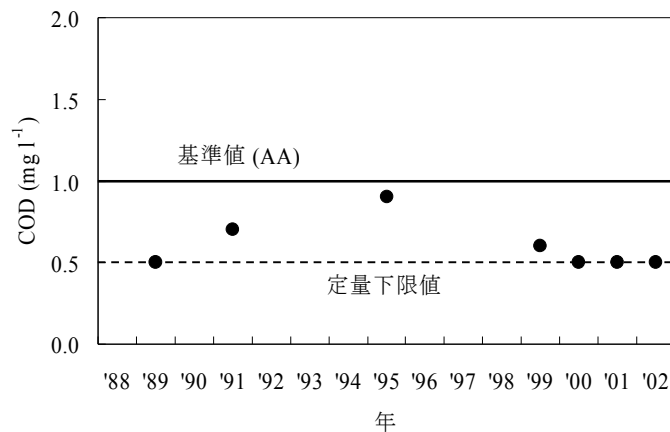


Fig. 3.14 Annual change of COD.

図 3.14 COD の経年変化

3.8.3 栄養塩 (窒素及びリン)

1982 年に湖沼の富栄養化や有機汚濁の進行を効果的に制御するため、窒素及びリンの環境基準及び排水基準が設定された。湖沼の富栄養化問題は、1980 年代に原因物質の一つである有機リン洗剤や工場等の栄養塩の排水規制が強化され、1982 年には「湖沼法」も制定され、全国の主な湖沼で、環境基準の類型指定や規制強化が行われてきた。摩周湖については、COD と同様に、極めて人為的、自然的汚染の影響が少ないことから、窒素及びリンの環境基準の類型指定なども行われていない。

(1) 窒素及びリンの循環

湖沼中の窒素は、プランクトンなどに含有される粒子状窒素や、窒素ガス (N_2) を除いて、大きく、溶存無機態窒素 (DIN) と溶存有機態窒素 (DON) に区分される。溶存無機態窒素は、硝酸 (NO_3^-)、アンモニア (NH_4^+) 及び亜硝酸 (NO_2^-) の形態である。窒素は、炭素、水素及び酸素に次いで、最も豊富な元素であり、特に、生細胞を構成する蛋白質には窒素が含まれており、ほとんどの生化学反応に関与している。

植物プランクトンの光合成においては、無機態のアンモニウムイオンが最初に利用され、次に硝酸イオン、亜硝酸イオンが使用される。一方、窒素は、酸化条件下では、アンモニウムイオンが細菌により酸化されて、亜硝酸イオンとなり、さらに、硝酸イオンに形態を変化させる。これは、硝化作用と呼ばれ、好気的な条件下で活動するアンモニア酸化細菌と亜硝酸酸化細菌の両者に起因する。一方、水中の溶存酸素がほとんどない還元条件下になると、硝酸イオンは細菌の働きで還元されて、亜硝酸イオンとなり、亜酸化窒素 (N_2O) を経て窒素ガスになる。この過程を脱窒作用と呼ぶ。脱窒は、湖底直上水の溶存酸素がほとんどなくなった時に始まる。このように、窒素は様々な化学形態に変化しながら湖内循環している。摩周湖は、溶存酸素が表層から底層まで十分あるので酸化的条件だけを考慮すると良い。

一方、リンも同様に、プランクトンなどに含有される粒子状リン以外は、大きく溶存無機態リン (DIP) と溶存有機態リン (DOP) に区分される。溶存無機態リンは、リン酸態リン (PO_4^{3-}) の形態で存在している。一般的に、湖水の植物プランクトンは溶解性のリン酸塩 (PO_4) だけを増殖に利用できるが、湖水中にはこれが非常に少ないため、植物プランクトンにとっては増殖の制限元素になることが多い。また、湖水では、ほとんどのリンは、生物学的に利用できない粒子の形で存在する。湖水中にリンが少ない理由は、土壌や植物の根に吸収されることが多いために、湖水へ多量に流入しないことも一つの要因である。

(2) 窒素及びリンの分析方法

全窒素濃度は、バイアル瓶を分解容器として使用し、アルカリ性ペルオキシ二硫酸カリウムを酸化剤として使い、オートクレーブ (121°C) で 30 分間分解し、硝酸態窒素の形態にし、その後、銅・カドミウムカラムで亜硝酸に還元し、ナフチルエチレンジアミンとの反応した溶液を吸光自動分析法で亜硝酸態窒素として測定する。アンモニア態窒素はインドフェノール青吸光、硝酸態窒素は、試料をそのまま銅・カドミウムカラム還元しナフチルエチレンジアミンで発色し亜硝酸態窒素として、吸光自動分析法で測定した。

全リン濃度は、ペルオキシ二硫酸カリウムを酸化剤として使用し、バイアル瓶を分解容器として密栓し、オートクレーブ (121°C) で無機態のリン酸態リンとして、30 分間酸化分解し、その後、モリブデン青 (アスコルビン酸還元) 吸光自動分析を行った。また、リン酸態リンは、試料をそのままモリブデン青 (アスコルビン酸還元) で発色させ、吸光自動分析した。すべて分析はブランルーベ AACs-II の自動分析機器を用いて行った。

(3) 結果の概要

湖水中に全窒素及び全リンが多く存在すると、植物プランクトンの量も多くなる。例えば、流入する河川がある湖沼については、融雪水から栄養塩が湖水に流入し、春季の全リン濃度と夏季増殖後のクロロフィル *a* 濃度の間には密接な関係があることがわかっている。同様に、全窒素濃度とクロロフィル *a* 濃度、透明度とクロロフィル *a* (全リンと全窒素に相関あり) の間に同様な関係が見られることが知られている。しかし、摩周湖には明瞭な流入河川がなく、外部からは、前述のとおり大気、降雨などの流入水及び湧水が栄養塩の主な流入源となっている。

Fig. 3.15 に摩周湖の全窒素及び全リンの経年変化を示す。全窒素及び全リンともに定量下限値 (T-P: 0.003 mg l^{-1} , T-N: 0.01 mg l^{-1}) に近い値を示し、極貧栄養湖の濃度レベルとなっている。湖沼の環境基準と比較すると、最もきれいな I 類型は全窒素が 0.1 mg l^{-1} 以下、全リンが 0.05 mg l^{-1} 以下であるが、1991 年の 100 m 層以外は、この基準を達成している。また、図示はしていないが無機態の窒素及びリンについてもほとんど検出されなかった。このことから、摩周湖においては、植物プランクトンは、極めて低い濃度レベルの栄養塩を最大限利用していると考えられる。

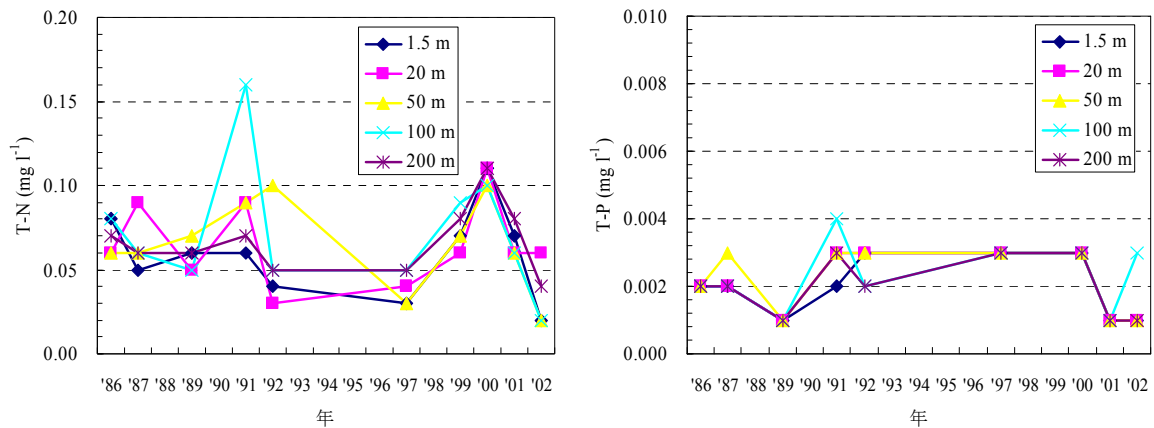


Fig. 3.15 Annual change of total nitrogen and total phosphorus.

図 3.15 全窒素及び全リンの経年変化

執筆者: 坂田康一 (北海道環境科学研究センター)
 三上英敏 (北海道環境科学研究センター)
 五十嵐聖貴 (国立環境研究所地球環境研究センター)

3.9 細菌類とピコ植物プランクトン

3.9.1 細菌類

細菌類が担う食物連鎖と物質循環の機能は湖沼生態系の維持に不可欠である。細菌類の密度は他の生物と同様に生産速度と死滅速度の差し引きによって決定される。生産速度は主に水温や有機物量によって規定され、死亡速度は原生生物や動物プランクトンによる捕食、ウイルス感染などによる病死、そして自然死がある。多くの湖沼では捕食による死亡が多いと考えられている (加藤, 1996)。細菌数は水域の有機汚濁指標にも用いられ、水質が富栄養化するにつれて高い値となる。

摩周湖における細菌数の調査は国立環境研究所による 1982 年、1983 年、1985 年、1987 年の 4 回、そして北海道環境科学研究センターによる 1995 年、2002 年の 2 回の調査結果がある。細菌数の計測は、グルタルアルデヒド等で固定した細菌をヌクレオポアフィルター上に捕集し、蛍光色素で染色して蛍光顕微鏡で計数するという方法で計数された。国立環境研究所の計測では蛍光色素としてアクリジンオレンジが、北海道環境科学研究センターの計測では DAPI (4'6-diamidino-2-phenylindole) が使用された。また、1983 年と 1985 年には国立環境研究所で生菌数の計測もおこなわれた。計測方法は 1/10 Nutrient Broth (Bacto) を用いた最確数 (MPN) 法が用いられた。

Fig. 3.16 に細菌類の鉛直分布を示した。1980 年代は全層でほぼ均一だったが 1995 年、2002 年と徐々に細菌密度が高くなっている傾向が認められる。細菌密度は短期間で大きく変化する可能性があるため、この結果が経年変化を反映しているかどうか現時点では判断できない。絶対量としては摩周湖の細菌数は他の湖沼に比べて非常に少ないものである。

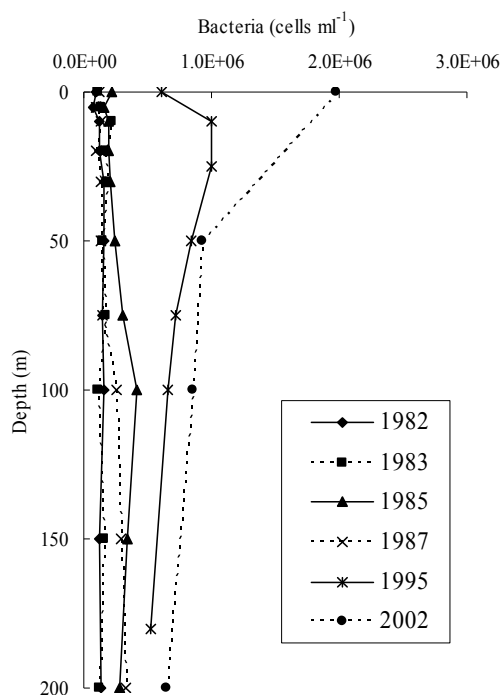


Fig. 3.16 Vertical distribution of bacterial abundance.

図 3.16 細菌類の鉛直分布

3.9.2 ピコ植物プランクトン

ピコ植物プランクトンとはサイズが $0.2\sim 2\ \mu\text{m}$ の極めて小さな植物プランクトンで、分類群としては藍藻類であることが多い。大きさが微小なため、長い間その存在が認識されていなかったが多くの湖沼で一次生産者として重要であることが明らかになっている。計数は、グルタルアルデヒドで固定したピコ植物プランクトンを孔径 $0.2\ \mu\text{m}$ のヌクレオポアフィルター上に捕集し、蛍光顕微鏡で直接計数するという方法が用いられる。ピコ植物プランクトンは原生動物や動物プランクトンに捕食されていることが知られるとともに、透明度にも影響を与えることが知られている。

摩周湖におけるピコ植物プランクトンはこれまで 1995 年 8 月 25 日と 2002 年 8 月 23 日に調査されており密度は $4.39\times 10^2\sim 2.56\times 10^4\ \text{cells l}^{-1}$ であった。いずれも水深 50 m 層に極大がある垂直分布をしていた。摩周湖におけるピコ植物プランクトンの密度は他の湖沼に比べて非常に少ないが、透明度に与える影響や湖内の生態系における役割を明らかにするためには更にデータを蓄積していく必要がある。

参考文献

加藤憲二 (1996): 水環境研究と生態学的視点. 水圏微生物生態学のレッスン. 水環境学会誌, 19: 598-604.

執筆: 五十嵐聖貴 (国立環境研究所地球環境研究センター)
三上英敏 (北海道環境科学研究センター)

3.10 プランクトン

3.10.1 植物プランクトン、クロロフィル-a

摩周湖のプランクトン調査は主に水産増殖の観点から動物プランクトンに主眼が当てられ、植物プランクトンに関する知見は乏しい。摩周湖の植物プランクトンに関する研究史は芳賀ら (1994) によって整理され、その中では摩周湖における植物プランクトンの代表種として珪藻類の *Fragilaria lapponica*、渦鞭毛藻類の *Ceratium hirundinella*、黄色鞭毛藻類の *Dinobryon sertularia*, *Dinobryon* sp. が挙げられている。高安・近藤 (1934)、黒萩ら (1955)、芳賀ら (1994) ではいずれも *Dinobryon* 属が主に春に、*Ceratium* 属が主に夏に出現している傾向がみられている。芳賀 (1994) にはプランクトン性の藻類と付着性の藻類 99 タクサをまとめた摩周湖産藻類目録が載せられている。

植物プランクトン量の指標としてクロロフィル-a (Chl-a) がよく用いられる。Fig. 3.17 に Chl-a の鉛直分布を示した。摩周湖の Chl-a 濃度は水深 10~75 m 程度で高くなる傾向があるが絶対量としては非常に低く、これまでの調査では $1 \mu\text{g l}^{-1}$ を超えたことがない。Chl-a 濃度と透明度の間には逆相関があることが多くの湖沼で知られているが、摩周湖の透明度の変化に Chl-a 濃度がどの程度関与しているかは現在のところ検証データが不十分である。

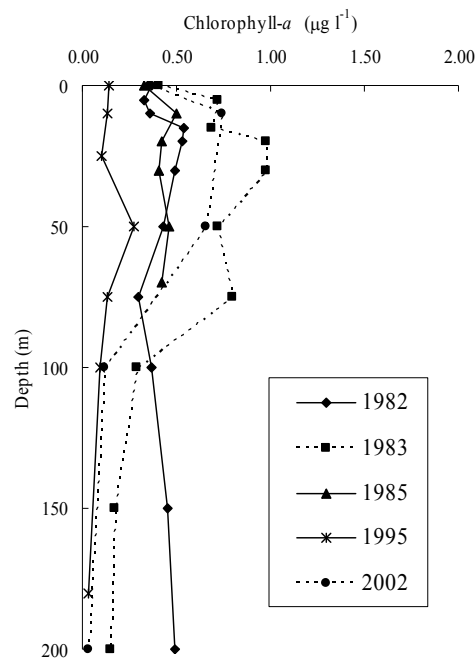


Fig. 3.17 Vertical distribution of chlorophyll-a concentration.

図 3.17 クロロフィル-a 濃度の鉛直分布

3.10.2 動物プランクトン

摩周湖における最初の動物プランクトン調査は 1931 年の高安・近藤 (1934) であった。その後、1954 年に黒萩ら (1955) によって調査がおこなわれたのち、北海道立水産孵化場による年 2 回 (6

月と10月)の調査が1971年から1985年までおこなわれた(北海道立水産孵化場, 1972-1986)。それらの結果をTable 5.59にまとめた。なお、底生生活を基本とするソコミジンコ類がプランクトンとしてみられたこともあったが除外した。

橈脚類は *Cyclops strenuus* およびコペポデイド幼生とノープリウス幼生がみられた。橈脚類は1971年までは湖内の普通種として観察されていたが、徐々に出現頻度が少なくなり、1980年代以降はほとんど観察されなくなった傾向がみられる。橈脚類は摩周湖に導入されたヒメマスの良餌でありヒメマスの導入時期と橈脚類の減少時期はほぼ一致している。枝角類では *Alona* sp., *Bosmina coregoni*, *Bosmina longirostris*, (*Bosmina* sp.), *Ceriodaphnia* sp., *Daphnia longispina* (*D. ezoensis*), *Scapholeberis mucronata* の6種の記録がある。この中で *D. longispina* は比較的大型のミジンコであり、1971年以前は普通にみられていたが前述の橈脚類と同様にヒメマスの導入後はほとんど観察されなくなった。なお、田中(1992)は本湖で従来報告されていた *Daphnia* 属は全て *D. ezoensis* であるとしている。小型の枝角類である *Bosmina* 属と大型のワムシ類である *Asplanchna priodonta* は長期的に継続して出現している。

過去の調査結果はいずれも出現状況を6段階(cc, c, +, r, rr, rrr)で表した定性的なものであった。摩周湖の動物プランクトンデータが定量的に出されなかった背景として、摩周湖は動物プランクトンが低密度なため定量的なデータを得るためには大量の湖水を採取しなければならないことに加え、当時のプランクトン調査は一般に定量データを得ることへの意識が希薄だったことも挙げられる。北海道立水産孵化場の事業成績書では1977年から1985年まで個体数のデータが記されているが(Table 5.59)、これは直径30 cmのプランクトンネットNXX8(網目180 μm)を水深100 mから表層まで鉛直曳きして採取された動物プランクトン数である(北海道立水産孵化場, 私信)。仮に調査船が風に流されずに100 mを垂直に曳けたとし、濾水率が100%とすると、摩周湖の動物プランクトン密度は平均1.5 inds. l⁻¹(最大6.3 inds. l⁻¹、最小0.002 inds. l⁻¹)と計算できる。プランクトンネットの網目が粗いため、小型のワムシなどは抜け落ちているものもあると考えられるが、それでも摩周湖の動物プランクトンは極めて低密度であることが示唆される。摩周湖の水質や生態系について議論するためにはプランクトンを定量的に評価する必要があり、今後、その手法について検討することが重要である。

参考文献

- 芳賀 卓(1994): 第4章 阿寒の淡水藻類 第2節 摩周湖産藻類目録. 阿寒国立公園の自然1993. 前田一步園財団. 673-684.
- 芳賀 卓・新山優子・渡辺眞之(1994): 第4章 阿寒の淡水藻類 第1節 摩周湖. 阿寒国立公園の自然1993. 前田一步園財団. 661-672.
- 北海道立水産孵化場(1972-1986): 事業成績書.
- 黒萩 尚・吉住喜好・甲斐哲夫(1955): 摩周湖の湖沼学的研究(1954年6月の性状). 水産孵化場試験報告, 10(1-2): 217-230.
- 高安三次・近藤賢蔵(1934): 湖沼調査. 第1編, 摩周湖. 水産調査報告, 35: 1-18.
- 田中正明(1992): 8-13 摩周湖. 日本湖沼誌. 名古屋大学出版会. 131-135.

執筆: 五十嵐聖貴(国立環境研究所地球環境研究センター)

3.11 生息魚類

3.11.1 生息魚種

摩周湖に高等生物として生息していたものは、エゾサンショウウオ (*Hynobius retardatus*) のみで、魚類は絶無であったと考えられている (元田, 1950、疋田, 1958)。近年、水産孵化場が刺し網を用いて調査を行った際に採集された魚類は、ニジマス (*Oncorhynchus mykiss*)、ヒメマス (*Oncorhynchus nerka*)、エゾウグイ (*Tribolodon ezoe*) で (北海道立水産孵化場, 1985)、水生動物はウチダザリガニ (*Pacifastacus leniusculus*) である。

採集されたこれらの生物は、エゾウグイを除いて人工的に他の湖沼から移殖放流されたものや人工孵化放流種苗である。ここではニジマスの採卵数やヒメマスの成長についてまとめ、摩周湖への魚類の移殖放流にまつわる経緯については、「4.3 摩周湖での魚類増殖のあゆみ」にまとめた。

3.11.2 摩周湖のニジマス

ニジマスが初めて摩周湖に放流されたのは 1926 年である。1926 年から 3 回にわたって放流されたニジマスは、現在の日光中禅寺湖産のニジマス卵である。ニジマスの放流にあわせ、北海道塘路湖からスジエビ (*Palaemon paucidens*) が、またアメリカからはウチダザリガニ (疋田, 1958) がニジマスの餌として放養された。1929 年にはアメリカから降海型のニジマスであるスチールヘッドトラウト (*Oncorhynchus mykiss*) も移殖されている。

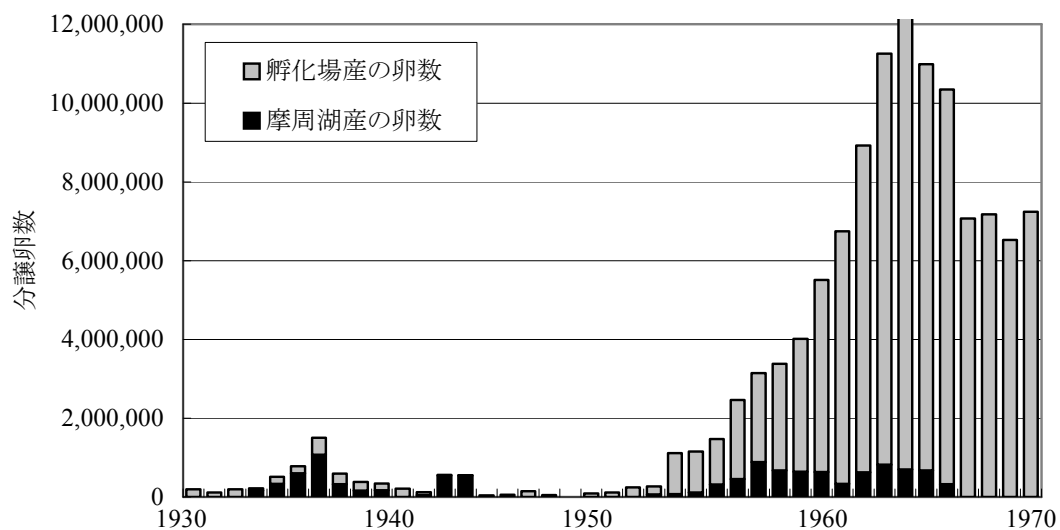


Fig. 3.18 Trend of distributed rainbow trout eggs to commercial fish farms. Eggs were produced in Lake Mashu and governmental fish hatchery.

図 3.18 北海道の公的機関で生産され民間養魚場に分譲されたニジマス卵数の変化

初めての放流 (1926 年) から 2 年後以降、親魚の試験採捕が行われ、成長や摂餌状況が観察されている。摂餌生物は湖内の動物プランクトンではなく、大部分が昆虫類とされているが、成長も良く天然再生産による稚魚も観察されている (高安・近藤, 1934)。事業規模の採卵は 1932 年が初めてとなるが、以後毎年 5 月中旬から 6 月初旬にかけて採卵が行われている。このころの採卵

事業では魚の成長等に関する記述は少ない。

Fig. 3.18 には北海道の公的な機関であった北海道水産孵化場（後に北海道立水産孵化場）で生産され民間の養魚場に分譲されたニジマスの卵数、及び摩周湖産として分譲された卵数の変化を示した。ニジマス卵の分譲が始まった当初は人工飼育で再生産を行うことが困難であったため、摩周湖産の比率は高かった。一方、人工飼育下での採卵技術が整ってきたことから、民間養魚場に分譲される卵数は急速に増加していったが、摩周湖産の卵数は増えることなく、1966 年が最後の採卵となった。

3.11.3 摩周湖のヒメマス

摩周湖でニジマスの採卵が行われていたころ、ニジマスは湖内の動物プランクトンを利用していないことが知られていた。摩周湖の動物プランクトンを魚類生産に結びつける適種としてヒメマスが選ばれた（長内・田中，1971，1972）。1968 年から 1974 年までに総数で約 30 万尾が放流された。Fig. 3.19 には 1970 年以降に捕獲されたヒメマスの体重変化を示した。1971 年の平均体重が最も高く、その後は徐々に減少し、1975 年以降は 100 g を切るまでに小型化した。良質卵の採卵ができず、種苗生産湖沼としての役目はわずか数年で終わった。

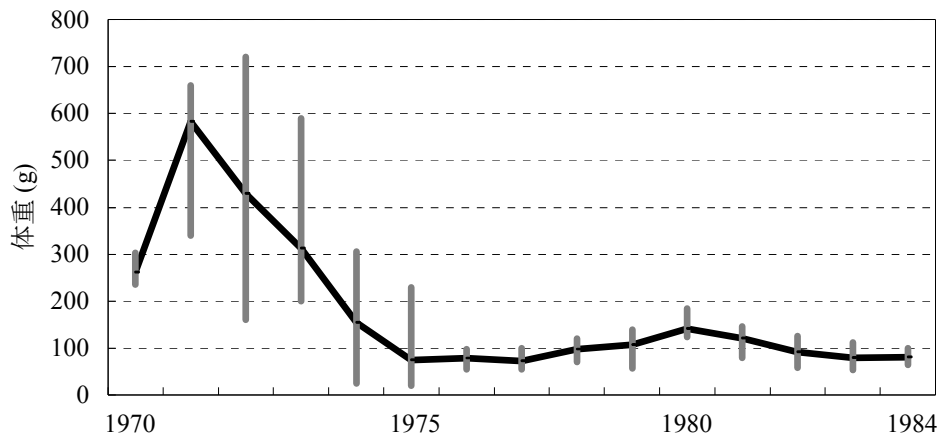


Fig. 3.19 Changes of body weight of kokanee salmon collected in every autumn.

Bars; range of body weight. Line; mean of body weight.

図 3.19 秋の産卵期に捕獲されたヒメマスの体重変化

縦棒; 体重の範囲、横線; 体重の平均値

ヒメマス放流前の調査では *Daphnia longispina*、*Cyclopus stennus* が多く採集されたようであるが、1974 年の調査では両種とも採集量が少なくなっており、特に *D. longispina* は長い間観察されなくなっている。ヒメマスの放流が動物プランクトンへの捕食圧を高め再生産が追いつかない状況となったと推測される。

3.11.4 ウグイの捕獲記録

前述のとおり摩周湖でウグイ属が捕獲された記録は 1984 年にみられている（北海道立水産孵化場，1985）。人工的に移殖した記録はないことから、移入の状況やいつ頃から生息するようになったか、詳細は不明である。

3.11.5 おわりに

摩周湖を利用した魚類の増殖事業は、ニジマスの放流に始まりヒメマスの放流で終わった。今田ら (1997) は、貧栄養湖のヒメマス生産量は湖水の基礎生産力に関係があり、その基礎生産力は生産層の滞留時間とも関係があることを示した。これらのことから、貧栄養湖でのヒメマス生産は流入河川水量が多い湖の生産量が高くなると考えられる。流入河川のない摩周湖では、当然ながらヒメマスに限らず生物生産力は低く制限されるため、ニジマス、ヒメマスともに増加の方向には向かなかつたことは明らかである。

参考文献

- 足田豊彦 (1958): 摩周湖に棲息しているのは "ウチダザリガニ". 魚と卵, 9(4): 25-29.
 北海道立水産孵化場 (1985): 摩周湖産生息魚の生態調査. 昭和 59 年度事業成績書, 162-165.
 今田和史・安富亮平・日野修次・三上英敏 (1997): 支笏湖、洞爺湖、阿寒パンケ湖の基礎生産からみた貧栄養湖の評価. 今なぜ貧栄養湖研究なのか? 貧栄養湖研究の現状と未来. 陸水学雑誌, 58(1): 85-104.
 元田 茂 (1950): 北海道湖沼誌. 水産試験場試験報告, 5: 57-59.
 長内 稔・田中寿雄 (1971): 摩周湖に移殖したヒメマスについて. 水産孵化場研究報告, 26: 33-45.
 長内 稔・田中寿雄 (1972): 摩周湖に棲みついた移殖ヒメマスについて. 魚と水, 7: 1-10.
 高安三次・近藤賢蔵 (1934): 湖沼調査 (摩周湖)、水産調査報告書, 35: 1-18.

執筆者: 今田和史 (北海道立水産孵化場)

3.12 食物連鎖

摩周湖は、世界でも有数の清澄な湖沼であることから、生態系の構造も、汚染が進んだ湖とは異なることが想定される。摩周湖においては、COD や栄養塩の濃度が低いとはいえ、一次生産、分解、捕食などを通じて生態学的ピラミッドが形成されている。これを明らかにするためには、通年で、主要な生物群集の種類と生物量を測定し、その結果に基づき、例えば、一次生産者、植食動物、肉食動物、デトリタス、食動物等の食性の関係をまとめることが必要である。プランクトンには植物プランクトンと動物プランクトンがある。植物プランクトンは、光合成によって無機物から有機物を合成する一次生産者であり、生態系の基礎となる。植物プランクトンを大きさで定義すると、200~20 μm をマイクロ、20~2.0 μm をナノ、2.0~0.2 μm をピコ植物プランクトンとされている。Table 3.3 に北海道における主な貧栄養湖の一次生産速度を示す。測定年度の違いがあるが、摩周湖の調査期間に合わせ成層期の 0~30 m 層で平均し、各湖沼と比較すると、摩周湖の一次生産速度は $1.82 \text{ mg-C m}^{-3} \text{ d}^{-1}$ であり、他の貧栄養湖と比較して最も低い生産速度を示す極貧栄養湖であることがわかる。

Table 3.2 Comparison of primary production rate between Lake Mashu and other lakes.

表 3.2 一次生産速度の摩周湖と他の湖沼の比較

	調査年月	ΔPOC (生産量) ($\text{mgC m}^{-3} \text{d}^{-1}$)
摩周湖	1985.9.2	1.82
支笏湖	1991.9.26-27	2.69
	1992.9.29-10.1	3.79
洞爺湖	1992.9.10-11	3.57
阿寒パンケ湖	1993.10.5-6	5.17

食物連鎖は、湖沼ごとに異なりすべてを明らかにすることは難しいが、相互に食物連鎖を通じてエネルギーの転換が起こりピラミッドを形成している。即ち、Fig. 3.20 に示すように一次生産者（例えば珪藻などの植物プランクトン）は基部のレベルを形成し、植食動物などは次のレベル（例えば動物プランクトン）で、小型の植食動物を捕食する一次の肉食動物（例えばワムシ類や幼魚等）は次のレベルを形成する。さらに、高次の肉食動物（例えば、魚食性の成魚や鳥等）はピラミッドの頂点を形成する。最近の湖沼学で、ウイルス、細菌、菌類、鞭毛藻、繊毛虫などの微生物が重要な役割を担ってきたことがわかってきた。古典的な生食食物連鎖（栄養塩→植物プランクトン→大型動物プランクトン→魚）においては、植物プランクトンは $20 \mu\text{m}$ 以上のものを対象に議論されてきた。1970 年代に入って、特に貧栄養湖における微小微生物であるナノ植物プランクトン、ピコ植物プランクトン及び細菌を出発点とする、微生物ループが重要であることがわかってきた。この細菌等や水中の溶存有機物は、渦鞭毛藻類や繊毛虫類などの餌になり、それをワムシなどの小型動物プランクトンが食べる過程が考えられる。

摩周湖について、栄養塩、溶存酸素、プランクトン、魚類について記述したように、食物連鎖を推定すると、生食食物連鎖網より微生物連鎖網のエネルギー及び物質経路が重要であることが推測される。

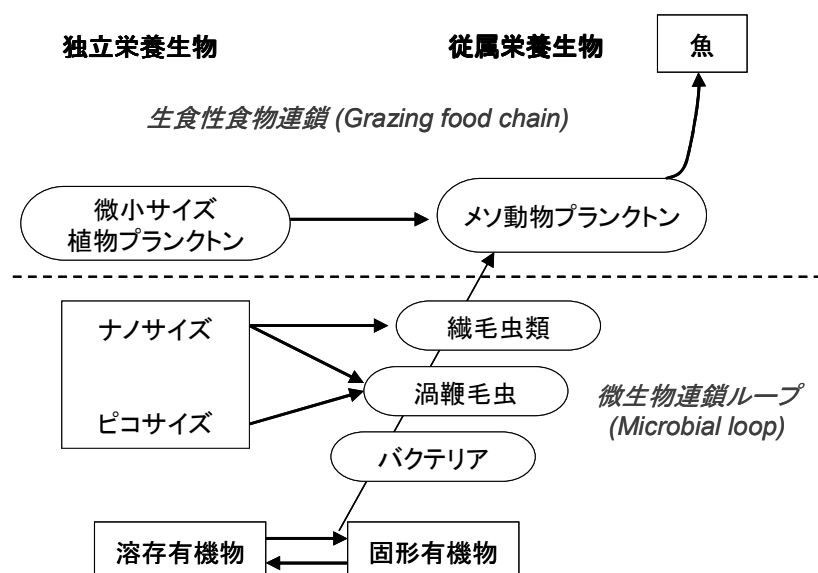


Fig. 3.20 Classic food-web and biological loop.

図 3.20 生食食物連鎖網及び微生物食物連鎖網

湖水は河川水と異なり水が滞留することが特徴であり、そのことが有機物の代謝過程として様々な挙動を発現する要因であるが、湖内への栄養塩の供給が少ない湖は、一次生産者である植物プランクトンが少なく透明な水を保つ。摩周湖の魚類について今田が「4.3 摩周湖での魚類増殖のあゆみ」に記述しているように、過去に魚の増殖を試みたが主食となるプランクトンが少なく、非常に栄養が少ない極貧栄養湖であることを示している。摩周湖のように透明度の高い湖は、光合成深度、即ち、生産層が厚いために、栄養が供給されると直ちに藻類等が増殖してしまう懸念があるので、栄養塩の動向には十分監視を持続することが重要である。この微妙なバランスで成り立っている食物連鎖網や集水域の変化にも十分監視し、保全していくことが必要である。

執筆者: 坂田康一 (北海道環境科学研究センター)

今田和史 (北海道立水産孵化場)

五十嵐聖貴 (国立環境研究所地球環境研究センター)

3.13 調査の難しさについて —採水調査準備の流れ—

ここでは摩周湖水採水調査のための準備について、許可申請事務手続き準備と採水準備に分けて述べる。実際の採水操作及び測定操作については割愛させていただく。

3.13.1 摩周湖調査に関わる許可申請手続き

摩周湖は国立公園の特別保護地区となっており、厳しい規制で保護されている。通常は立ち入ることも許されない地区であり、摩周湖で調査をおこなうためには順を追った諸手続きが必要となる。手続きは調査実施のおよそ3ヶ月前から始まる。

Table 3.3 The organizations related to the permission.

表 3.3 摩周湖調査に関わる許可申請先

機関名 (平成 15 年度現在)	内容
環境省川湯自然保護官事務所	自然公園法に関すること
林野庁網走南部森林管理署	国有林入林許可
林野庁根釧西部森林管理署弟子屈事務所	国有林入林許可
北海道水産林務部	魚類の特別採捕
北海道立水産孵化場	船舶借用
清里町	林道通行

調査の3ヶ月前までには調査概要を固める必要がある。その内容によって申請すべき許可の種類や数が変わってくる。

立ち入りの時期、人数等が決まったらまず川湯自然保護官事務所に入り許可申請をおこなう。

採水調査には北海道立水産孵化場 (以下、「孵化場」) の所有する船を借用する。孵化場に対して船の借用申請をし、許可されると船の鍵、船底の栓、関係書類が送付されるので、受領証を返送する。

魚類の捕獲をおこなう場合、北海道内水面漁業調整規則による様々な規制があるため試験研究のための特別採捕許可が必要である。申請は北海道知事に対しておこなうが、その際に船舶の使

3. モニタリングデータの解説

用承認書を添付するため、この申請の前に孵化場との手続きを終了していなければならない。また、作業従事者の氏名を記載するため網を設置してもらう漁師の方々にも作業の依頼をしておく。

摩周湖では自然公園法に基づき、動力船の使用および工作物の新築（魚類捕獲のための網の設置）について環境大臣の許可が必要となるため、図面等の必要書類を添えて川湯自然保護官事務所に申請をおこなう。工作物の新築申請の際には魚類の特別採捕許可が下りていることが望ましい。採泥をおこなう場合は土石の採取許可も必要となる。

摩周湖へ立ち入る際には、カルデラ壁上部まで林道に入り、そこから湖岸まで降りる。林道は車1台がようやく通れる程度であり (Photo 3.1, 3.2)、一般車両が立ち入らないように施錠ゲートが設けられている。林野は網走南部森林管理署の所管であるため、立ち入りには網走南部森林管理署による入林承認が必要である。また林道の管理は清里町であるため、林道内に車両を入れる場合は清里町に申請をおこない、ゲートの鍵を借り受ける。林道が台風等による倒木で通行不能となっている場合は別途網走南部森林管理署と清里町の指示を仰ぐ。大規模な調査の前には事前に林道の状態を確認しておく必要がある。



Photo 3.1 The ridgeway on caldera wall.
写真 3.1 カルデラ壁上部への林道



Photo. 3.2 The base of fieldwork on caldera wall.
写真 3.2 カルデラ壁上部での調査準備

旧展望所から先、湖岸までの林野の所管は根釧西部森林管理署であるため、立ち入りには根釧西部森林管理署の入林承認が必要である。

調査終了後は孵化場に船の鍵等を返送し、北海道庁に特別採捕の結果報告をおこなう。

湖岸に水位計など連続観測のための機器を設置する場合には別途許可申請が必要となる。根釧西部森林管理署に対して意見書の交付申請をし、交付された意見書を添えて川湯自然保護官事務所に工作物の新築許可を申請する。その後、環境省の許可証を添えて根釧西部森林管理署に国有林野の使用許可申請をおこなう。土地の形状の変更がある場合は環境省と林野庁に対して土地の形状変更申請も必要となる。使用面積に応じて国庫に使用料の納付をおこない、引渡し手続きが完了すると現地使用が可能となる。

以上のほとんど全ての手続きにおいて各機関による決裁処理がおこなわれるため、ひとつの申請手続きについて通常数週間程度を要する。

3.13.2 採水準備

(1) 試料水保存容器の準備

超微量金属等成分 ($\text{ng l}^{-1} \sim \mu\text{g l}^{-1}$ 濃度レベル) 分析用及び微量金属等成分 (mg l^{-1} 濃度レベル) 試料水の保存には、それぞれフッ素樹脂製ボトル及びポリエチレン製ボトルを用いる。一方、硬質ガラス製ボトルは有機成分分析用試料水の保存に用いる。

ポリエチレン製ボトルとフッ素樹脂製ボトルの洗浄は、中性洗剤、塩酸、硝酸を用いて洗浄する。最後に純水及び超純水でよくすすぐ。ボトルの使用は一度のみとし、再使用はしない。一方ガラスビン等の洗浄方法は、中性洗剤、塩酸、純水、超純水で洗浄し、最後に高純度アセトンで洗う。

試料水保存用ボトル表面には、採水日、測定項目、採水深度、前処理必要性の有無等を記入したラベルを張り付ける。その後、採水深度別にビニール袋に入れ、クーラーボックスに衝撃緩衝材と共に採水深度別に分けて入れた後、冷凍庫で冷却した保冷剤を必要個数入れて調査に臨む。

採水器は塩化ビニール製 Go-Flo 採水器を用いている。採水器の洗浄は、内部を中性洗剤、塩酸、純水、超純水で洗う。乾燥させた後、厚地のビニール袋で密閉して調査に臨む。



Photo 3.3 Water sampling on the lake.

写真 3.3 船上での採水の様子



Photo 3.4 Preparation at the lakeshore.

写真 3.4 湖岸での調査準備

(2) 装備類の準備

- ・登坂用ロープ、金属製梯子、ロープ梯子等の確認

摩周湖はカルデラ湖であり周囲を高低差 200～300 m のカルデラ壁で囲まれており、湖畔へ行くにはカルデラ崖を降りる必要がある。その際に用いるロープ(20 本程度)、金属製梯子(2 本)、ロープ梯子(2 本)等を確認し、劣化がある場合には補充する。

- ・採水器用及び CTD 用ロープ

船上から採水器及び CTD を深度 1.5、10、50、100、200 m に降ろすための化学繊維製ロープを購入し、それぞれの深度にマーキングする。これを巻き取り用ドラムにセットする(2 組作製)。

採水器及び CTD の湖水への降下及び巻き上げは人力でおこなう。

- ・靴類の準備

登坂用の登山靴(20 人分)、洞長靴(調査船の準備時及び採水時に使用、10 人分)を確認し、劣化がある場合には補充する。調査終了後は、洗浄・乾燥後に保管する。

- ・その他の必要備品

カップ、薬類、防虫・防水スプレー等、背負子(ロープ、ゴムバンドを付ける)の確認・補充をおこなう。船外機のオーバーホールは調査直前におこなう。その他、船外機用燃料・オイル・発煙筒・浮き輪、ライフジャケット等を準備する。

トランシーバ(業務用無線機)は最低 3 台用意し、調査船、湖畔そしてカルデラ壁上部の連絡に用いる。

- ・現場で用いる測定機器類の準備

携帯型 GPS、マグネチックスターラ、デジタル温度計、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ類は、電池交換及び動作確認をおこなう。

CTD は電池交換後、内部データの消去及び動作確認をおこなう。

pH メータと溶存酸素メータは電池交換をおこなう。pH 電極は洗浄をおこない劣化がある場合には購入する。溶存酸素電極は、調査直前に交換する。その後、両装置共に動作確認をおこなう。

調査船には予備電池をつみこみ、調査・測定に支障がないように準備する。

・人員及び物資輸送用車両の準備

北見工業大学からカルデラ壁上部に、調査人員（20名程度）と必要な物資（約100品目、300点程度）を輸送するためには、自動車1台がやっと通れる程度の林道を走る必要がある。そのために、物資輸送用四輪駆動トラックとワゴン及び人員輸送用四輪駆動ワゴンのレンタカーを準備する。以前は後輪駆動トラックを用いたことがあったが林道内で走行不能となったため、現在では四輪駆動車を利用している。

・保冷容器、保冷剤、食料・飲料水等の準備

調査時期（8-9月）は摩周湖畔の気温が25℃を超えることも珍しくなく、採水した湖水試料の温度上昇を防ぐために保冷する必要がある。そのために保冷容器（クーラーボックス）10個程度及び保冷剤（予め冷凍準備）100個程度を用意する。保冷容器・保冷剤は湖岸に降ろし調査船に積み込む。

飲料水及び食料は人数分を用意して湖畔へ降ろし、作業の合間に飲食する。ゴミ類は全て北見工業大学へ持ち帰り分別処理している。

(3) 宿泊施設の準備

北見工業大学は屈斜路湖畔に宿泊研修施設を持っており（50名程度が宿泊可能）、摩周湖調査の際には研修所で準備・打合せ・宿泊をおこなう。屈斜路湖研修所と摩周湖は自動車1時間30分程度である。

(4) 予備調査

採水調査の2～4週間前をめどに予備調査をおこなう。予備調査の主な目的は、①自動車を通る林道の確認及び、②湖畔へ降りるルートの確認である。

林道は調査時以外は通行禁止になっており、前年度の調査終了後の1年間で変化することがある。例えば、路肩の崩れ、倒木等により車両通行が困難な場合がある。このような場合には先に記載した事務手続きにより対処する。しかし、予備調査と採水調査のわずか2週間に倒木が林道を塞いだこともあり、自然の変化には驚かされる。

湖畔へ降りるルートも倒木で塞がれたり、崖崩れによって通行困難なことがある。事前調査時に倒木をよけたりルートを部分的に変更し、採水調査に備える。

(5) 天候調査

摩周湖の天候は、気象庁発表の釧路地方にも北見地方にも網走地方にもあてはまらない場合があり、天候の予想は困難を伴うこともしばしばある。最終的には実際に現地へ行って確かめる必要がある。摩周湖湖面を吹く風は一方向とは限らず、それに付随する波も多方向からの場合があり、事故防止の観点から慎重な判断・行動が必要である。

3.13.3 まとめ

摩周湖水採水調査は、多くの人員と物資を必要とする上、湖畔へのアクセスが容易ではなく危険を伴う。今後も効率的で安全な調査を継続するために、調査員相互が連絡と相談を密にして遂行していきたい。

3. モニタリングデータの解説



Photo 3.5 Group photo of fieldwork members.

写真 3.5 調査後の集合写真

執筆者：3.13.1 五十嵐聖貴（国立環境研究所地球環境研究センター）

3.13.2-3 南 尚嗣（北見工業大学機器分析センター）

4. 関連情報

4.1 GIS で見る摩周湖

GIS (Geographical Information System) は座標をもった地理情報をデータベース化したもので、対象地域の地理的特性を視覚的に表現する手法として普及が進んでいる。ここでは、関連する GIS 情報を用いて摩周湖の地理的特性を表現してみた。

なお、GIS ソフトは ArcView 及び ArcGIS (米国 ESRI 社) を使用した。また、GIS データは国土地理院の数値地図及び国土数値情報、環境省の自然環境情報 GIS をもとに加工したもの、並びに自然公園及び鳥獣保護区については北海道が作成したものを使用した。衛星画像はランドサット ETM 画像 (©RESTEC) を使用した。

4.1.1 傾斜地形

50 m DEM (Digital Elevation Model) データから求めた斜面傾斜と斜面方位を Fig. 4.1 に示した。斜面傾斜は赤色が濃いほど急傾斜を表し、摩周カルデラの内側斜面及び摩周岳の火口部が特異的に急勾配であることが読みとれる。また色分けした斜面方位の図は、摩周湖のカルデラが地形的に突き出た山様であることを示している。

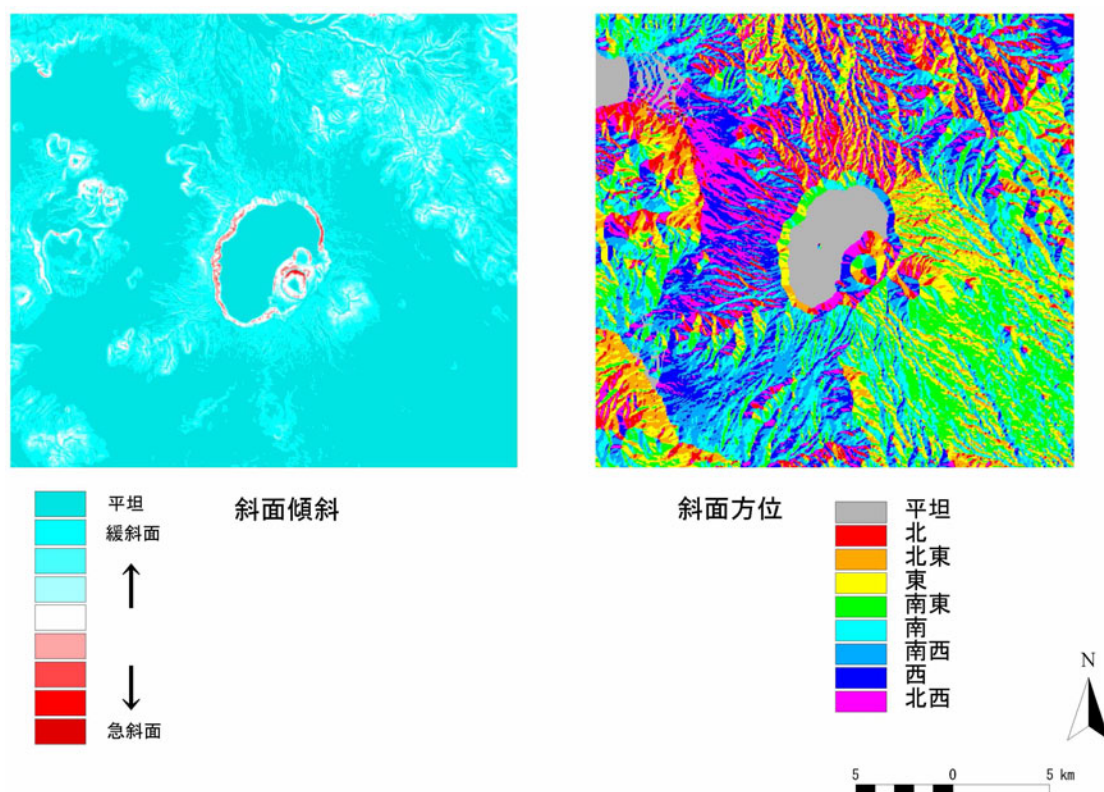


Fig. 4.1 Landform.

図 4.1 地形

4.1.2 河川と集水域

摩周湖の流域面積は極めて狭く、外輪山の稜線の内側に過ぎない。摩周湖自身は流出河川をもたない一方、稜線の外側からは外輪山を水源とする河川が四方に流出しており、北は斜里川へ、東は標津川及び西別川へ、南は釧路川へ、西は屈斜路湖を經由して釧路川へと続き、その数は十数本に及ぶ (Fig. 4.2)。このように流出河川を持たず、外輪山から四方へ河川が流出する地形構造はカルデラ湖のひとつの典型的な特徴であり、道内では倶多楽湖とこの摩周湖がその代表である。

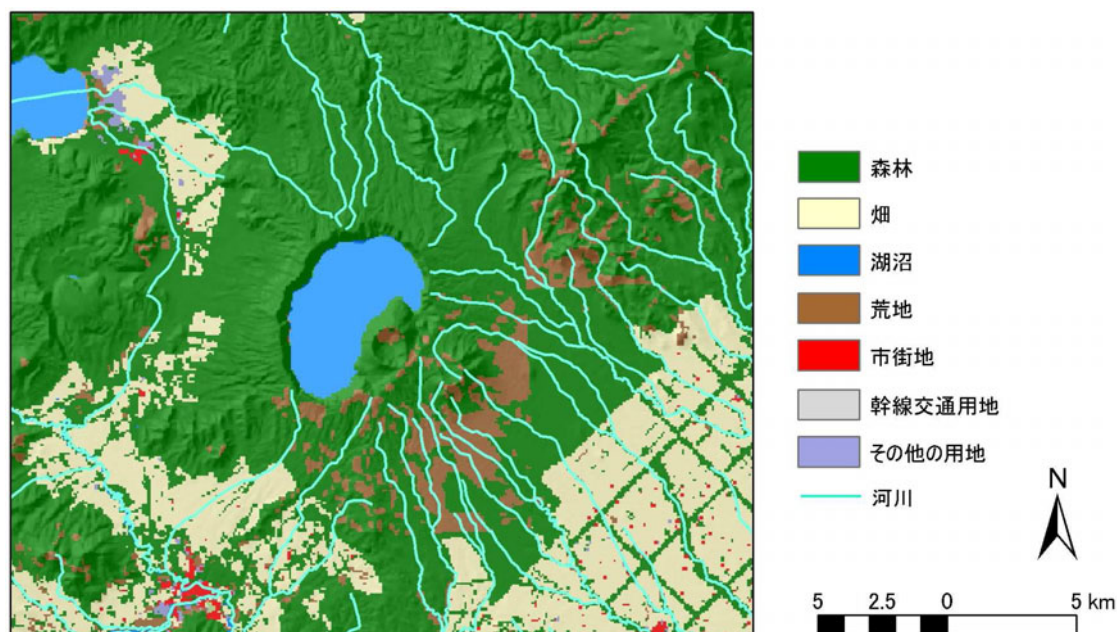


Fig. 4.2 Land use and river.

図 4.2 土地利用と河川

4.1.3 土地利用と植生

国土数値情報（国土地理院）における土地利用 (Fig. 4.2) を見ると、摩周湖周辺一帯は森林に覆われており、一部の急傾斜地、特に外輪山及び南面に、荒地に区分される斜面が見られる。環境省 (1999) によると、森林に区分される場所は、エゾマツ・トドマツ等の針葉樹林、ミズナラ・ダケカンバ等の広葉樹林、及び針広混交林が分布しており、荒地と区分される場所はササ群落と見られる。Fig. 4.3 には、環境省の植生図をもとに、区分を簡略化して作成した植生図を示した。

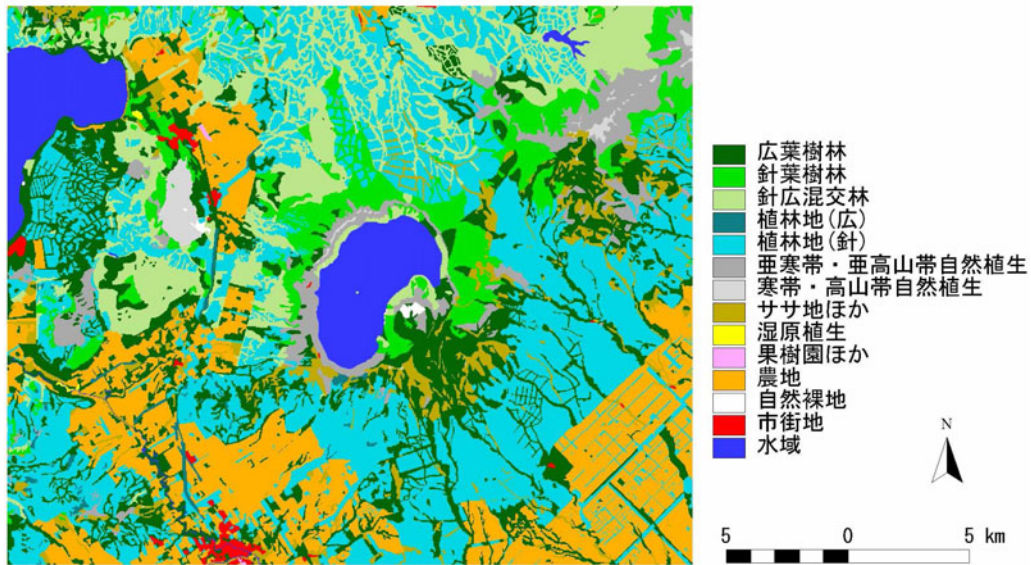


Fig. 4.3 Vegetation.

図 4.3 植生

4.1.4 保護地域

Fig. 4.4 に摩周湖周辺の保護地域を示した。摩周湖を含む周囲一帯は自然公園法に基づく阿寒国立公園に指定されており、湖面を含むカルデラの内側は特別保護地区となっている。また車道を除く周辺域は車馬乗入規制がされている。参考として近傍地域における鳥獣保護法に基づく道設鳥獣保護区を示した。

なお、摩周湖の外輪山を含む周辺域は国有林として、自然公園と調和した森林の保全管理がなされている。

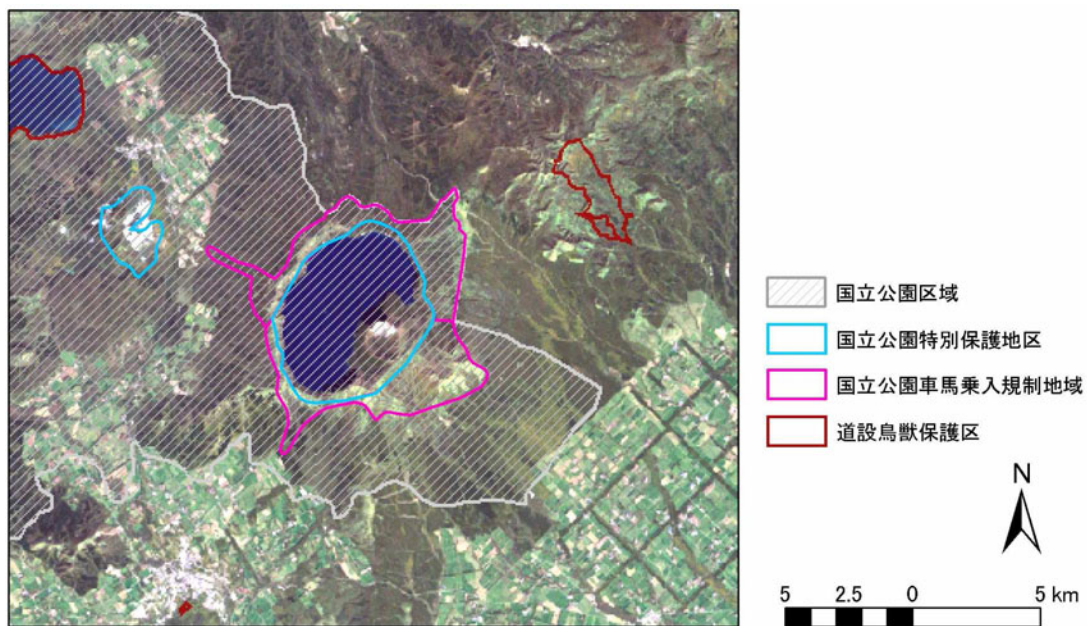


Fig. 4.4 National park and wildlife protection area.

図 4.4 国立公園・鳥獣保護区

4.1.5 鳥類の分布

北海道環境科学研究センターと科学技術振興機構 (JST) が開発したアジアの野鳥データベース (BirdBase: <http://birdbase.hokkaido-ies.go.jp/>) から摩周湖外輪山及び周辺域における野鳥の確認情報を検索したところ、橋本 (1981, 1982)、環境省 (1980) において、外輪山で9種、南東側の山麓で12種が記録されている。外輪山ではオオルリ、キビタキ、ビンズイといった森林性鳥類が主であり、南東側の山麓ではカワガラス、ミソサザイといった溪流沿いの鳥類、及びノビタキ、ベニマシコといった草原性鳥類が見られる。

このほかに BirdBase に含まれていない観察記録として、藤巻・黒沢 (1994) がある。第一展望台付近の歩道、摩周岳東に位置する西別岳登山道 (いずれもダケカンバ林)、及び湖面 (冬期のみ) において調査した結果、ビンズイ、ウグイスなどの森林～疎林性鳥類を中心に36種の鳥類が記録されている。

参考文献

- 環境省 (1999): 第5回自然環境保全基礎調査 1/5 万現存植生変化図。
藤巻裕蔵・黒沢信道 (1994): 第2章 阿寒の鳥類. 阿寒国立公園の自然 1993, 909-963. 前田一步園財団。
橋本正雄 (1981): 釧路管内鳥類観察記録 (1). 釧路市立郷土博物館紀要 8, 47-58。
橋本正雄 (1982): 釧路管内鳥類観察記録 (2). 釧路市立郷土博物館紀要 9, 9-18。
環境省 (1980): 第2回自然環境保全基礎調査 動物分布調査報告書 (鳥類)。

執筆者: 高田雅之 (北海道環境科学研究センター)

4.2 摩周カルデラの植物と概要

摩周湖は阿寒国立公園の東部に位置し、環境省の特別保護区に指定されている。21世紀にして原生を秘めた森と湖が保たれ人為的な汚染物質が少なく高い透明度など、世界有数の数値が維持された清楚な湖として知られる。

湖は周囲 20 km、湖面面積 19.6 km²、集水面積 32.4 km²、湖面標高 352 m。壁差 150~350 m の急峻なカルデラ壁が湖面を取り巻いており、環境を保護するためカルデラ壁内への立ち入りが制限されている。

ここでは湖を囲むカルデラの内外と、カムイシュ (中島)、カムイヌプリ (摩周岳)、火口底 (摩周岳火口底) の植物を概観し、別途弟子屈町の植物リストを付した (Table 6.1)。

近年の摩周湖の植物についての報告としては、滝田ら (1996)、佐藤 (1994)、鮫島ら (1994)、柴草・松下 (1962) がある。

4.2.1 摩周カルデラ内外の植生

カルデラ内部の斜壁、岩盤地帯等の特異な環境部分を除くと、内外全域が植物に覆われ、植生の頻度差は観測されるが森林の構成は意外と似ている。摩周湖の森林景観全体としては針広混交林で特徴づけられ、それらの樹木や林床植物が景観と共に、湖の透明度や水質環境の保全に大きく関係があるとされている。

近年いくつかの問題も懸念されている。大形動物エゾシカによる樹皮食いによる樹木、林床被害による次世代幼木類の壊滅があり、枯死倒木など森林環境の変化もある。カルデラ外輪の隣接した地域における開発行為は近年激減しているものの、裾野は国有林、農業地、ゴルフ場、塵芥処理施設に改変され、湖と最も接近した地点での直線距離は2~3 km にすぎない。

摩周湖の自然生態系は現在でも解明されていない分野が多く、特に動植物についての継続した調査が期待されている。

参考数値として、摩周湖は貧栄養湖とされ表層の年平均値はCOD 0.7 mg l⁻¹、全窒素 0.05 mg l⁻¹、全リン 0.003 mg l⁻¹ 以下、クロロフィル *a* 量 0.3 µg l⁻¹ (北海道公害研究所, 1990) などとなっており、水中の栄養塩が極めて少なく生物量も著しく少ない典型的な貧栄養湖とされている。

カルデラ上部の稜線はほぼ円形で標高 500 m~700 m を前後し摩周岳に連なる。カルデラ稜線には車で立ち寄ることのできる展望台が 3 箇所あり、道路は北に道道摩周川湯線、東に裏摩周線の両線があるがカルデラ稜線距離を 32.4 km、車道距離を 4 km とすると 8.1 %の稜線を占めていることになる。これらは摩周湖の原生植生が道路によって開かれた地点であり、摩周湖の植生の変遷の研究のために開通年を記しておきたい。

摩周湖の道路建設は

1929 (昭和 4 年) 弟子屈町—摩周湖開通

1949 (昭和 24 年) 摩周湖—川湯間開通

1987 (昭和 62 年) 清里峠—裏摩周湖線 (舗装) が開通している。この道路は展望台まで直進した道路で、稜線の通過はしていない。

登山路は第一展望台から摩周岳~西別岳に開かれているが、開通年は不明である。1952 年 (昭和 27 年) 頃まで登山路の標高 700 m 地点には戦後のアメリカ軍に関わった無線基地があり、現在の登山路を四輪駆動車が基地まで駆動し、急坂路には砂利が敷かれている。現在もその形跡が残されてはいるが、その後ほぼ半世紀を経て現在ではミヤマハンノキ、ダケカンバ、クマイザサなどが繁茂して道を狭め当時の面影はない。

登山路の周辺から見られる帰化植物としては、コウリタンポポ、セイヨウタンポポ、フランスギク、ムラサキツメクサ、シロツメクサ他と意外と少なく、一般車両道の路側では土砂、張芝の搬入などイネ科を含め帰化した植物も多いが、登山路では幸い極端に少ない。

一部の風衝地を除くとダケカンバとクマイザサ群落が優占している。

第一展望台~第三展望台付近でダケカンバ (高木層) の美しい樹林があり日本の重要指定群落 (緑の国勢調査) に指定されている、林床にはクマイザサ、ハンゴンソウ、ノリウツギ、ヨブスマソウなど大形植物が点在する。

登山路をふくめた稜線付近の群落

ハイマツ群落 (北部から西別岳に一部点在する)、ウラジロハナヒリノキ群落 (カルデラ南面)、ミネヤナギ群落 (登山路中腹)、ミヤマハンノキ群落 (稜線全域)、草本ではオニシモツケ群落 (登山路)、アキタブキ群落、ヤマブキショウマ、オオイタドリ群落 (裏摩周湖岸) がみられる。

その他ハシドイ、ミヤママタタビ、ホザキナナカマド、ベニバナヒョウタンボク、ウコンウツギ、クロミノウグイスカグラ、マルバシモツケ、タライカヤナギ、オオバコ、ミヤマイボタ、エゾヒョウタンボク、エゾエンゴサク、エゾイラクサ、オオカメノキ、トリアシショウマなどがある。

展望台周辺では林床はクマイザサの被度が高く、他の植物は少ないが、道路など開かれた環境

4. 関連情報

の付近でナガバキタアザミ、チシマフウロ、キクバクワガタ、ヤマハハコ、ヨツバヒヨドリ、ヤマブキショウマ、トウゲブキ、エゾノヨロイグサ、オオハナウド、ウラジロタデ、オオイタドリ、エゾノクサイチゴ、ミネザクラ、ナナカマド、ミヤマザクラ、ノリウツギ、エゾカラマツ、アキカラマツなど高山生から低標高に多い植物がみられる。

カルデラ内部の東面傾斜（通称一の沢）

この周辺は斜度 40 度内外の傾斜地だが、オヒョウニレ、ダケカンバ、イタヤカエデ、シナノキ、ミヤマハンノキ、アオダモ、ハルギリなど広葉高木類が多いがトドマツ、エゾマツなど針葉樹も混交する。

林床域はネムロブシダマ、エゾトリカブト、オニシモツケ、ギョウジャニンニク、ミミコウモリ、アキタブキ、ツバメオモト、トガスグリなどが挙げられる。絶滅危惧の懸念もあり、オヒョウニレについて特記しておきたい。

オヒョウニレの大半は樹高 20～26 m、胸高直径 30～65 cm に達し、過酷な環境でおよそ 200 年前後の年月をかけて育った高木が、エゾシカによる樹皮食いによってほぼ全滅の状況にある。

枯死後およそ 10 年前後を経過し、倒木あるいは倒木の時期にあり、林床被害を含め裸地化などすでに枯死倒木した部分では林床が露出し、崖崩れが発生した部分もあり、今後の環境変化に注目したい。

その他の、アオダモ、ナナカマド、ハルニレ、イチイ、クマイザサなど嗜好樹木の被害も多く、枯死に至らないまでも被害は甚大で、幼木の枝食いを含め次世代の後継樹の生育が懸念されている。

北面（孵化場の沢）は摩周湖では最も平坦地が広く、湖面から南東にのびる。1926（大正 15）年から内水養殖事業の一環として、初めて魚族の放流事業が行われた地点である。それまで摩周湖は魚のまったくいない湖とされていた。

それら事業に関わった簡易施設があり、ここから資材等を馬、人力などでカルデラを越えて虹別方面に抜けたとされる。また周辺には安政 5 年（1858 年）に松浦武四郎が一夜を明かしたとされる洞窟があることでも知られる。

樹木は高木類の多い地点だがダケカンバ、ヤチダモ、シウリザクラ、トドマツ、エゾマツ、イチイなどでオヒョウニレもみられるが前記の西面（一の沢）からみると少ない、なおカルデラ外山麓（低標高地）に群落するミズナラの分布は少ない、林床ではクマイザサ、シラネウラボ、オシダ、クサソテツ、ルイヨウボタンなどで、クマイザサの頻度は意外と少ない。

南面（裏摩周の沢）は摩周湖で斜度も比較的ゆるく、定められた通路ではないが研究者などによる調査や機材の搬入などに利用される沢である。故に人為的に林床が傷み、道幅が広がり、土砂流入が懸念される地点でもある。

この湖岸は西に伸び、摩周湖では最も長い遠浅の砂浜がある。カルデラ壁は屈斜路カルデラ火砕流堆積物とされ、純白の火山灰が凝固し異様な景観を呈している。植物では砂浜湖岸帯ということも起因するのだが、特にヤナギ類の植生が多く、オノエヤナギ、エゾヤナギ、バッコヤナギ、ドロノキ、エゾノキヌヤナギ、イヌコリヤナギなど、種の同定には至っていないが今後の研究のため記すことにした。林床ではオオバナノエンレイソウ、ミヤマエンレイソウ、エンレイソウ、個体は少ないがカワユエンレイソウが分布する。湖岸からカルデラ上部ではトドマツ、エゾマツ、イチイなど針葉樹の頻度が高くなっている。

湖岸帯の群落としてオオイタドリの群落があり、茎高は 3 m 81 cm（1989 年、保存標本）に伸びて木本の様相を呈している。ミヤマハンノキ、ウコンウツギ、アキタブキ、エゾヨモギ、摩周

湖の固有種とされるマシュウヨモギやヒロハウラジロヨモギ、エゾヨモギを交え湖岸帯の砂礫地、岩場などに分布する。

4.2.2 カムイシュ島

カムイシュ島（標高 382 m）は高さ 31 m 直径 70~50 m の火山から生まれた溶岩ドームで、非常に崩れやすく岩盤は灰白色の緻密な珪長質降下軽石・火山灰である。島は狭いが接岸可能地があり、植物は狭い岩礫の上や急壁の岩場に生えている。

カムイシュ島は湖上のため通常上陸することは極めて困難な地点であり、調査も島の全域に至らず限られているが、参考までに今日までの調査の概要を明記する。

カムイシュ島は脆い岩盤のため変化も多く降雨積雪等の影響を受けやすいとされ、現状の植生がどこまで維持されるか懸念もある。

樹木は島の北西部に多く、最も大きな老木と思われるトドマツは数本あり樹高も 14 m くらいあったが、残念ながら風で倒れてしまった。何本かは残っておりカムイシュ島の神木を思わせている。

その他の**高木類**としては、エゾマツ、イチイ、シウリザクラ、ナナカマド、バッコヤナギ、ミヤマハンノキ、ダケカンバ、ミヤマザクラ、エゾイタヤ、アオダモ、**低木類**ではノリウツギ、エゾスグリ、トガスグリ、ミヤマザクラ、エゾイチゴ、マルバシモツケ、エゾヤマハギ、ヤマウルシ、ハナヒリノキ、ウコンウツギ、コヨウラクツツジ、エゾムラサキツツジ、コメツツジ、エゾツツジ、コケモモ、イワツツジ、オオバスノキ、エゾイチゴ、**草本類**はマンネンスギ、ニオイシダ、ウラジロタデ、エゾフスマ、ミヤマハンショウヅル、ミヤマハタザオ、コンロンソウ、ミツバベンケイソウ、エゾノキリンソウ、ヤマハナソウ、ズダヤクシュ、エゾクロクモソウ、エゾクサイチゴ、オニシモツケ、ヒメゴヨウイチゴ、チシマフウロ、ゴゼンタチバナ、オオバセンキュウ、ホタルサイコ、マルバトウキ、カワラボウフウ、イワブクロ、モイワシャジン、ヤマハハコ、エゾヨモギ、ヒロハウラジロヨモギ、マシュウヨモギ、エゾムカシヨモギ、ミミコウモリ、エゾアザミ、アキタブキ、ヨツバヒヨドリ、ナガハキタアザミ、ミヤマアキノキリンソウ、エゾスカシユリ、クマイザサ、イワノガリヤス、エゾノカワラナデシコなどだが、小さな島のわりには高山生から海浜の植物など意外と花の楽園でもある。

4.2.3 摩周岳と風衝草原

摩周岳の山頂は三日月形にのび、標高は 858 m である。摩周湖の東部にあり登山路は南の外輪に沿って延びている。

山頂は非常に狭く西側は垂直な岩場となり火口底につながる。反面は森林帯になり上部ではハイマツ、ダケカンバ、ミヤマハンノキ、エゾマツ、ナナカマドなど低木類が密生している。山頂付近の一巡は危険で、踏破できない。

摩周岳の植物としてはキクバクワガタ、エゾツツジ、コメツツジ、イワギキョウ、イワブクロ、イワキンバイ、ミヤマハタザオ、イワヒゲなどの高山植物が挙げられるが、生育地が限られるため個体数は少ないとされる。

また岩場が脆く安定していないため一円の確認はできていないが、山頂付近の植生としてウシノケグサ、イワノガリヤス、ヒメスゲ、ハナニガナ、シロバナニガナ、オオカメノキ、ゴゼンタチバナ、マルバシモツケ、クシロワチガイソウ、コケモモ、エゾムラサキツツジ、イワツツジ、オオバスノキ、ヒロハウラジロヨモギ、ミヤマアカバナ、イワアカバナなどが分布する。

風衝草原は摩周湖の南側の外輪山（カルデラ壁）で標高 600~700 m 付近にあり、強い風の影響

4. 関連情報

を受けてササや樹木が生育できず草原が広がり摩周湖では花の多い地帯になっている。主な花としてはクロバナハンショウヅル、スズラン、アヤメ、クマユリ、チシマセンブリ、ハナイカリ、ハクサンチドリ、ムカゴトラノオ、シオガマギク、チシマオドリコソウ、エゾリンドウ、エゾオヤマリンドウ、オオカサモチ、モイワシヤジン、エゾチドリ、ヒメイズイ、チシマゼキショウ、シラネニンジン、オオハナウド、コキンバイ、ミヤマキンバイ、チシマワレモコウ、ナガボノシロワレモコウ、ケヨノミ、ハナヒリノキなど高山から草原の花が挙げられる。

4.2.4 摩周岳火口底

摩周岳火口底は今からおよそ 1000 年前に大噴火でできた火口底で、底部標高は 375 m、直径は 1.5~1.25 km あり、深さは 250~450 m で斜度も厳しく、摩周湖では下降の最も困難な地点とされる踏査未踏の地であったが、1996 年に環境省絶滅危惧種調査員を含めた初めての調査がおこなわれた経過がある。

火口底は深い鍋底の部分に当たり、低地の面積は狭いが意外と平坦地があり、低い部分には小さな池が存在する。湧水は確認できないため雪解け水、或いは雨水によって涵養されていると思われる。周辺にはヤチダモ、カヤツリグサ類の群落が多くヒメカワズスゲ、コハリスゲ、カミカワズスゲ、エゾハリスゲ、オニナルコスゲなどが 1997 年に滝田謙譲により初めて報告された。

樹木類ではダケカンバ、ヤチダモ、シナノキ、ハリギリ、ハルニレ、オヒョウニレ、シュウリザクラ、ミヤマザクラ、ケヤマハンノキ、イタヤカエデ、バッコヤナギ、トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツ、イチイ、ハウチワカエデ、オガラバナなどが挙げられた。

高木類は立地環境のせいか大半が巨木で、歪曲せず垂直に伸び良好な生育環境が考えられた。台風で倒れたエゾマツの実測では胸高直径 85 cm、樹高は 31 m あった。林床のシダ類も胸まで伸びた好生育で密林を思わせ、踏破は前方が確認できないこともあり困難を極めた。環境の予測だが、低地のため湿度が高く直接の北風や強風も少ないと考えられ、保温効果で通年温度も高いと予測されるが、カルデラ壁のため日照時間は限られる地点である。

低木類としてノリウツギ、ツルアジサイ、エゾスグリ、トガスグリ、ミネザクラ、チシマザクラ、エゾイチゴ、ホザキナナカマド、マルバシモツケ、イソツツジ、コヨウラクツツジ、エゾムラサキツツジ、ハクサンシヤクナゲ、コメツツジ、ケヨノミ、エゾニワトコ、ウコンウツギ。

草本植物として前記の記述を除いた、ヒメスギラン、マンネスギ、トウゲシバ、ヤマドリゼンマイ、シラネワラビ、オシダ、ニッコウシダ、ミヤマシケシダ、イワウサギシダ、クサソテツ、コウヤワラビ、エゾイラクサ、エゾトリカブト、ミヤマハンショウヅル、ミヤマハタザオ、オオバタネツケバナ、チシマネコノメソウ、ズダヤクシュ、カラフトダイコンソウ、オオダイコンソウ、コミヤマカタバミ、キツリフネ、ミヤマスマレ、ミヤマタニタデ、ツボスマレ、ウド、ウマノミツバ、カラフトイチヤクソウ、ウマノミツバ、エゾノヨツバムグラ、オククルムムグラ、ヘラバヒメジョオン、オオウバユリ、バイケイソウ、レンプコソウなどが挙げられる。

火口底の原生林の未来を思考しよう。摩周湖はおよそ 7000 年前の火山の活動後から長い年月をかけて現在の湖が成立したとされる。湖を覆う森林や現在の環境の誕生はさらに年月を経ているとされる。

摩周岳火山の最後の噴火はおよそ 1000 年前後とされ、激しい摩周岳の火山活動が完全に終了したのはその後 700~400 年前とも考えられている。森林はその後今日まで長い時間をかけて誕生した最も新しい原生の森かもしれない。

摩周岳カルデラは非常に小さいが摩周カルデラと関連しているとすると、摩周湖が歩んだようにこの後さらに長い年月をかけ火口底は摩周湖のようになり、何千年か後には美しい摩周岳カルデラ湖が誕生しているのかもしれない。

夢のようだが、現在も小さな池が静かに人知れず眠っている。

4.2.5 水生植物

摩周湖藻類の研究としては、芳賀ら (1994) がある。

注目されている水生植物だが、沈水植物、抽水植物、浮水植物、いずれも極めて少なく、高安・近藤 (1934) によって種子植物バイカモ、リュウノヒゲ、シャジクモ属 *Chara* sp. の 3 種が報告され、後に田中 (1942) により蘚苔植物ウカミカマゴケが加えられている。

芳賀ら (1994) 661, 662p の植生地点については現在も観察中だが、水中あるいは湖岸漂流などいずれも標本の採集ができない。

したがって現況の摩周湖の水中植物の生育数は極めて少ないと考えられる。

参考文献

滝田謙讓 (1996): 滝田メモによる私信。

佐藤 謙 (1994): 阿寒の高等植物研究小史. 阿寒国立公園の自然 1993. 前田一步園財団. 457.

鮫島淳一郎・塩崎正雄・岸田昭雄・真田 勝・鮫島和子 (1994): 阿寒の森林植生. 阿寒国立公園の自然 1993. 前田一步園財団. 468.

柴草良悦・松下彰夫 (1962): 摩周湖カムイシュの島の植生. 日本生態学会誌, 12(3): 89.

芳賀 卓・新山優子・渡辺眞之 (1994): 阿寒の淡水藻類. 阿寒国立公園の自然 1993. 前田一步園財団. 661, 北海道公害防止研究所 (1990): 摩周湖 (マシュウ湖). 北海道の湖沼. 445.

田中林蔵 (1942): 湧別沼、池田キモロン沼、ホロカヤン沼、摩周湖産植物目録. 水産学雑誌, 50: 1.

高安三次・近藤賢蔵 (1934): 湖沼調査 (摩周湖、洞爺湖). 水産調査報告, 35: 1.

執筆者: 細川音治 (てしかが自然史研究会)

4.3 摩周湖での魚類増殖のあゆみ

4.3.1 湖沼漁業の始まり

「3.11 生息魚類」で述べたとおり、摩周湖に魚類は生息しておらず、生息していた高等生物はエゾサンショウウオのみといわれている (元田, 1950、疋田, 1958)。ではいったいどの様な経緯があつてニジマスやヒメマスが放流されたのであろう。

北海道には大小 200 近くの湖があり、第 4 回自然環境保全基礎調査の調査対象湖沼 478 湖沼のうち 127 湖沼が北海道の湖である (環境庁自然保護局編, 1995)。支笏湖、洞爺湖、阿寒湖、網走湖、大沼、塘路湖など、代表的な湖沼は観光地として有名であり、同時に漁業の場としても利用されている。北海道の湖を考えると水産利用の視点を切り離すことはできない。魚の移殖放流の歴史は古く、支笏湖でベニザケの回帰試験を行うことを目的に、1894 年に阿寒湖のヒメマスを支笏湖に移殖しようと試みられたのが嚆矢となる (秋庭, 1993)。その後、北海道内の湖のあいだで、あるいは本州や外国からワカサギやニジマスをはじめとして多種多様な水生生物が移殖されてきた (武田, 1954)。

魚類の移殖放流を促すような水産増養殖に対する関心は、明治時代に入って一気に昂まってきた。日本の水産行政が始まったのは、内務省勸農局に水産係が置かれた 1877 年ころとされている。

1881年に農商務省が設置され、そこに水産課が移管されてから本格化していった。特に明治年間の養殖および増殖に関する研究・技術開発は、1882年頃に開花し1987年頃から急速に発展をとげ、大正・昭和時代に伝承されていった（大島, 1994）。

このような社会的、政策的な背景をうけ、北海道においても大正から昭和初期にかけ、湖沼を水産増養殖の場を使うことが考えられ、水産経営の基礎とするための湖沼調査が続けられてきた。北海道庁の技師であった高安三次らによる数多くの湖沼調査は、北海道水産試験場の「水産調査報告書」として取りまとめられており、これらの報告は従来の水産試験報告にみられた湖沼調査のイメージを破る、学術的な内容との評価がある（上野, 1977）。人跡稀の地であった摩周湖もその例外ではなかった（高安・近藤, 1934）。摩周湖の利用は1926年のニジマスの放流に始まるが、本節では地理的にも不便な摩周湖を水産増殖の場に利用しようとしたいきさつについてまとめた。

4.3.2 北海道へのニジマス移殖前史

ニジマスの原産地はアラスカ南部からメキシコ北西部に至る北米大陸の太平洋側およびカムチャッカ半島（青山, 2003）で、アメリカのニジマス卵が最初に輸出された先は日本で、1877年のことであった。当時考えられていたサケ・マス類の孵化放流技術開発事業の一環としてニジマスが選ばれて輸入された（大島, 1994）。1877年のニジマス卵輸入については数や輸送にかかった日数などは不明であるが、経緯については以下のとおりである。輸入卵は東京府下西多摩郡吉野村抽木に池を造りここで孵化飼育を行い、孵化稚魚は猪苗代湖などに放流されたが、その成績は現れず不明に終わっている（日暮, 1939）。

その後ニジマス卵は、ヨーロッパや南アメリカへも輸出された。2度目に日本に輸入されたのは1887年で、最初の輸入からは10年の間があいた。1892年～1893年には合計6回で、総数60,000粒が輸入されているが、20日前後かかる輸送中に全滅にみまわれるなど、困難な事業であったようである（半田, 1963）。この時期の養殖は、親まで育てて種苗生産を行うことが目的であったようで、現在行われている販売を目的とした養殖生産が行われるようになったのはさらに後年のこととなる（大島, 1994）。

北海道へニジマス卵が入ってきたのは、1893年と1913年の2回で、北海道分としてアメリカから輸入している。第3回目は1917年日光中禅寺湖から千歳孵化場に移殖された。この日光から移殖されたニジマスの元になったのは、1893年に輸入された卵を日光に移殖したものが飼育され、代を重ねたものであった。前述の2回北海道分として輸入されたものは、ほとんど全滅していて失敗であったが、3回目に移殖された50,000粒がその後の北海道のニジマス生産の基礎となっている（半田, 1963）。

4.3.3 摩周湖へのニジマス移殖

摩周湖における魚類の移殖計画も当時の水産行政にそったものといえる。摩周湖を利用した水産増殖の考えは、1918年6月に摩周湖を調査した北海道水産試験場西別支場の田中林蔵技手の復命書にみられる（伊藤, 2000a）。湖の性質から、冷水性のマス類が適しているとの考えで、ニジマスの放流計画を取り進めた。1919年に北海道長官名で帝室林野管理局札幌支局長あて、御料地であった摩周湖の水面と用地の無料使用許可を申請している。実際に摩周湖にニジマスが放流されたのは1926年になってからで、実施までに相当の時間が費やされている。当時、北海道水産試験場西別支場長であった内海重左エ門氏が、放流実施に向けて働いた状況や、放流に至る上述の経緯は伊藤（2000a, b）が詳細に取りまとめている。

1926年から3回にわたって摩周湖に放流されたニジマスは、現在の日光中禅寺湖産のニジマス卵である。当時北海道でも飼育に成功していた千歳孵化場で継代されたものではない（三原, 1950）。

ニジマス以外にもニジマスの餌料としてスジエビや、当時クローフィッシュと呼ばれていたウチダザリガニ（疋田，1958）も放養された。1929年にはアメリカから降海型のニジマスであるスチールヘッドトラウトも移殖されている。摩周湖へ移殖された魚種やその数について、北海道水産試験場（1928）、三原（1950）、武田（1954）を基に Table 4.1 にまとめた。摩周湖へのニジマス放流に尽力した内海重左エ門氏は、後年次のように回顧している（内海，1940）。

Table 4.1 Transplantation of fish and shrimps to Lake Mashu in the beginning.

表 4.1 初期の摩周湖への移殖経過

西暦	月	放流魚種	放流数 (尾数)	産地
1926	4月	ニジマス	13,351	中禅寺湖
1926	6~7月	スジエビ	814	北海道塘路湖
1927	5月	ニジマス	5,375	中禅寺湖
1927	6月	スジエビ	3,420	北海道塘路湖
1928	4月	ニジマス	17,395	中禅寺湖
1928	6月	スジエビ	3,747	北海道塘路湖
1929	7月	スチールヘッドトラウト	13,450	アメリカ
1930	7月	ウチダザリガニ	476	アメリカ

「従来湖沼に於ける魚類の移殖は卵子の孵化後臍囊収縮浮遊を俟って湖水に放流するのが非常に好結果を得る事は当然であるが、摩周湖の如き其の当時何等の設備もなく且つ又道路がある譯でもなく不得止初年度は虹鱒卵の孵化期の切迫せしものを普通の運搬方法に依り人背を以て湖岸に運び湖面二尺余の結氷を破壊し、水深十尺内外の湖底小砂利の個所に撒布し、或は虹鱒孵化場にて孵化し臍囊収縮後小桶に僅かづつ稚魚を入れ、各自が一個づつ背負ひ吹雪を冒して西別岳を越へ昼なほ暗き密林や断崖絶壁を各自『ロツブ』に身を結び付け次ぎより次ぎと山猿の如き芸当を演じて湖岸に下り之れを放流した。斯くして大正十五年より昭和五年に至る五ケ年間に於ける放流種類並に尾数は虹鱒三万六千二百二十尾、河蝦七千九百八十一尾、スチールヘッドトラウト一万三千四百五十尾、クローフィッシュ四百七十五尾にして、共の結果昭和三年八月初めて第一回の捕獲試験を行ひたる処、虹鱒は何れも銀色澁濁として良く肥満し平均体長九寸二分、体重七十二匁にして其後益々蕃殖し、昨今に至り虹鱒の採卵数百万粒以上の好結果を見、種卵は本道は勿論内地府県へも分興するに至った。之れ等は私共としては最も忘れ得ぬ思ひ出である。」

4.3.4 移殖されたニジマスの成長

摩周湖へのニジマス移殖の経緯については前述のとおりであるが、放流されたニジマスはどのような成長をたどったか、また、摩周湖のニジマスからはどのくらいの卵が採られ、北海道の内水面漁業に貢献していたのかについて、北海道鮭鱒孵化場（1936-1941）および北海道立水産孵化場（1942-1971）などから、この経緯を Table 4.2 にまとめた。

初めての放流（1926年）から2年後の1928年7月16日から7月20日に行われた試験捕獲で得られた3尾は、1年魚が17.6 cm (75 g)、2年魚が30.0 cm (300 g) と25.7 cm (206 g) であった（北海道水産試験場，1928）。その後1930年8月の捕獲試験でも最大1886 g、最小1200 g、1930年の捕獲試験では最大3000 g、最小1312 gのニジマスが捕獲された。捕獲された数はすくないものの、成長も良く天然再生産による稚魚が湖畔で遊泳しているのが観察されている（内海，1931）。この1931年は、捕獲採卵事業は予算の都合で実施されていないが、5月18日～5月23日の試験捕獲

4. 関連情報

で雌7尾、雄17尾捕獲を捕獲し、ここから25,000粒の採卵を行っている(北海道水産試験場, 1931)。1931年8月に行われた調査で捕獲したニジマス(1尾)は、5年魚で全長64.5 cm、体重3730 gと成長が良く、スチールヘッドトラウト5尾は3年魚で平均全長は37.48 cm、平均体重512 gであった。これらの摂餌生物は湖内の動物プランクトンではなく、大部分が昆虫類であった(高安・近藤, 1934)。

事業規模の採卵は1932年が始めてとなり、以後毎年5月中旬から6月初旬にかけて採卵が行われているが、この間は魚の成長等に関する記述は少ない。そうしたなか、三原(1948)は1945年前後数年間に捕獲された摩周湖のニジマスとスチールヘッドトラウトとを形態的に計測している。その結果、ニジマスとスチールヘッドトラウトの形態にはほとんど差異がみられなく、混交した結果によるのではないかと考察している。この頃のニジマス増殖の意義について、次のような記述が残っている(北海道立水産孵化場, 1956)。

「農山村の副業及蛋白源、輸出魚、観光資源等産業的に経済的に価値の大なる本種は1952年(昭和27年)以来道内各地に於いてこれが飼育熱が高まり、種卵種苗の要求数も年月増加の一途を辿りつつある。当場はこの要求を満たし本種を広く道内に養殖せしめ民間養鱒事業の振興を図り、併せて河川湖沼・電源開発に伴い生じた人造湖等の综合利用を図るため、前年に引続き種卵種苗の生産並びに分譲・親魚及同候補魚の養成・民間養鱒場の指導を行った。」

さらに時代が進むにつれ、ニジマスの池中養殖技術が向上し、1963年には公的な機関での採卵数が1000万粒を超えた(Table 4.2)。さらに民間養殖業者も自前で採卵する技術を確立するなど、ニジマスの養殖技術は著しく進展していった。時代の流れから、摩周湖での採卵事業も1966年の425,300粒の採卵を最後に、1932年に最初の事業的採卵が始まって以来35年間続いた歴史に終止符を打つこととなった。ちなみに、2003年に北海道内の民間養鱒場で人工採卵されたニジマス卵は4000万粒を超えている(水産孵化場, 未発表)。

Table 4.2 Spawning eggs and delivered eggs of rainbow trout produced in Lake Mashu and governmental fish hatchery.

表 4.2 摩周湖産及び公的機関のニジマスからの採卵経過と分譲経過

西暦	摩周湖で人工採卵されたニジマス						公的機関から民間養魚場へのニジマス卵分譲		
	捕獲期間	雌親魚 使用数	採卵数	生産卵数	民間養魚 場への分 譲数	民間養 魚場件 数	分譲総数	摩周湖産 の比率 (%)	分譲卵の供給元
1926									
1927									
1928									
1929									
1930							193,000		本場(千歳孵化場)
1931	5/18~5/23		25,000				115,000		本場(千歳孵化場)
1932		79	397,500	203,500	不明		194,000		摩周湖、本場(千歳孵化場)
1933	6/15~7/6	175	213,500	183,300	163,000	5	213,500	76.3	摩周湖、本場(千歳孵化場)
1934	5/23~6/19	424	775,000	512,000	332,000	14	509,095	65.2	摩周湖、本場(千歳孵化場)
1935	5/28~6/29	703	1,450,000	804,000	604,000	16	777,743	77.7	摩周湖、虹別支場、本場(千歳孵化場)
1936					1,076,000	20	1,501,000	71.7	摩周湖、虹別支場、千歳事業場
1937					322,000	7	597,500	53.9	摩周湖、虹別支場、千歳事業場
1938					160,000	4	377,000	42.4	摩周湖、虹別支場、千歳事業場
1939					170,000	4	339,000	50.1	摩周湖、虹別支場、千歳事業場
1940							210,000		千歳事業場
1941					50,000	1	120,000	41.7	摩周湖、虹別支場、千歳事業場
1942					540,000	19	560,000	96.4	摩周湖、虹別支場、千歳事業場
1943					545,000	15	553,000	98.6	摩周湖、虹別支場、千歳事業場
1944			693,000		0		40,000		千歳事業場
1945			1,005,000		0		53,000		千歳事業場、十勝支場
1946			1,728,000		0		150,000		十勝支場
1947			2,214,000		0		50,000		十勝支場
1948	5/31~6/26	532	911,500		0		0		
1949	5/24~6/30	806	1,140,116		0		95,171		記載無し
1950	5/18~6/17	954	1,756,760		0		118,000		記載無し
1951	5/15~6/25	898	1,502,800	1,212,700	0		240,500		摩周湖、虹別支場、千歳支場、十勝支場
1952	5/10~6/10	584	809,500	580,000	60,000	1	270,000	22.2	摩周湖、虹別支場、千歳支場、十勝支場
1953	5/16~6/20	827	1,065,500	520,000	70,000	2	1,110,800	6.3	摩周湖、千歳支場、十勝支場
1954	5/24~6/29	1,037	1,691,500	1,185,000	114,000	6	1,154,000	9.9	摩周湖、千歳支場、十勝支場
1955	5/22~6/30	983	1,593,100	1,093,700	320,000	8	1,467,700	21.8	摩周湖、千歳支場、十勝支場
1956	5/22~6/25	829	1,134,500	985,000	460,000	20	2,459,000	18.7	摩周湖、千歳支場、十勝支場
1957	5/19~6/26	934	1,335,700	1,180,400	880,000	12	3,139,400	28.0	摩周湖、千歳支場、十勝支場
1958	5/20~6/24	1,049	1,396,500	1,290,900	675,000	2	3,383,500	19.9	摩周湖、千歳支場、十勝支場、森養鱒場
1959	5/18~6/22	820	965,520	948,200	643,000	18	4,015,400	16.0	摩周湖、千歳支場、十勝支場
1960	5/20~6/25	649	808,500	798,900	632,000	11	5,507,600	11.5	摩周湖、千歳支場、十勝支場、森養鱒場
1961	5/20~6/27	563	486,000	473,300	329,000	10	6,749,400	4.9	摩周湖、千歳支場、十勝支場、森養鱒場
1962	5/17~6/18	1,216	1,344,000	1,312,000	630,000	11	8,921,600	7.1	摩周湖、千歳支場、十勝支場、森養鱒場
1963	5/17~6/23	799	1,008,000	983,900	820,000	17	11,260,000	7.3	摩周湖、千歳支場、森養鱒場
1964	5/18~6/23	631	882,000	853,300	700,000	15	12,500,000	5.6	摩周湖、千歳支場、森養鱒場
1965	5/23~6/22	582	897,400	870,000	670,000	16	10,990,000	6.1	摩周湖、千歳支場、森養鱒場
1966	5/22~6/19	343	425,300	407,500	325,000		10,348,000	3.1	摩周湖、森養鱒場
1967							7,070,000		森養鱒場
1968							7,180,000		森養鱒場
1969							6,529,500		森支場、千歳支場
1970							7,241,000		森支場、千歳支場

4.3.5 ヒメマスの放流

ヒメマスはベニザケの陸封型で、一生湖で過ごし、日本での原産地は北海道東部の阿寒湖とチミケツ湖である。これらは洪積世の氷期に北海道の数河川に遡上していたベニザケが、淡水域だけで生活するようになったものと考えられている（小山, 2003）。

摩周湖でニジマス採卵が続いていた 1960 年代後半までに、同時に行われた湖沼調査から、湖内の動物プランクトンはニジマスに利用されていないことがわかっていた。また、1960 年代には湖沼産のヒメマスの需要が増しつつあったにもかかわらず、資源減少が目立ちはじめた。支笏湖ではヒメマスはチップと呼ばれ、チップ釣りは北海道の初夏の風物詩であり、多くの釣り人を呼んだ（今田, 2000）。このころ、種卵生産能力を持った湖は北海道の支笏湖と本州の中禅寺湖程度であった（長内・田中, 1972）。

このようなことから、摩周湖の動物プランクトンを魚類生産に結びつける適種としてヒメマスが選ばれ、北海道内の湖沼でヒメマス種苗供給湖の役目を果たせ得る適湖として取り上げられた（長内・田中, 1971, 1972）。ヒメマス稚魚が最初に放流されたのは 1968 年である。1967 年に支笏湖で採卵された卵を、阿寒湖畔で孵化させて稚魚にしたもので、7 月 26 日に約 4 万尾（平均体重 0.54 g）が放流された。その後の放流経緯や捕獲数、成長などを含め、Table 4.3 にとりまとめた。

1968 年から 1974 年までに総数で約 30 万尾が放流されている。放流後の成長をみると、2 年目の秋にあたる 1970 年 9 月の捕獲調査では、平均体重が 261.6 g で、翌 1971 年の 10 月には 583 g まで成長していた（Table 4.3）。1971 年に捕獲された親魚の平均体重が最も高く、その後は徐々に減少してゆき、1975 年には平均体重が 100 g を切るまでに小型化した。1971 年から 1975 年までに種苗生産された数は、8.5~274.8 万粒で、1973 年の採卵数が最も多かった（Table 4.3）。採卵されたヒメマス卵は道内の湖沼に配布されたが（Table 4.4）、これも 1975 年の 8 万粒の採卵を最後に途絶えた。このように当初の目的とされた種苗生産湖沼を作るという企ては、わずか数年で役目を終えた。カルデラ湖という地形から、湖岸への到達が容易でないことや、大量の親魚を湖岸から持ち上げて運搬することなど、困難な作業を伴った（米川, 1980）。

ヒメマス放流前の調査では *Daphnia longispina*、*Cyclopus stennus* が多く採集されたようであるが、1974 年の調査では両種とも採集量が少なくなっており、特に *D. longispina* は観察されなくなっている（Table 4.5）。1971 年以降のプランクトン採集は、直径 30 cm、NXX8 (180 μm) のプランクトンネットを用い 100 m の垂直引きで採集されている。*D. longispina* が観察されなくなった原因は、ヒメマスの放流によって、動物プランクトンの再生産力を超える捕食圧がかかり、動物プランクトンの減少が起こったと推測される。当時はクロロフィルの測定も難しく、一次生産量がどの程度のレベルであったかについても不明であり、湖沼の生物生産プロセスを考慮した魚類の放流とはなっていなかった。

2003 年 10 月に行われた調査でも、年齢が 2 年から 10 年で、体重が 130~878 g のニジマスが採集され、また 100 g に満たないが 4 年魚のヒメマスも採集されており（川村, 未発表）、ニジマス、ヒメマスともに細々と再生産を繰り返していることが知られるが、湖内の生息数の見積もりなどの調査は行われていない。

Table 4.3 Long-term alternation of growth and catches of kokanee salmon in Lake Mashu.

表 4.3 ヒメマスの放流および成長と捕獲、採卵経過

西暦	放流稚魚				秋の捕獲と成長						
	放流日	稚魚放流尾数	平均体重(g)	供給元	捕獲尾数	採卵数	測定月	測定尾数	体重(g) 最小～最大(平均)	体長(cm) 最大～最小(平均)	平均よ う 卵数
1968	7/26	41,193	0.54	支笏湖で採卵し阿寒湖畔で養成							
1969											
1970	6/19	60,000	1.69	支笏湖で採卵し阿寒湖畔で養成			9	9	235.0～303.0 (261.6)	25.2～27.4 (25.7)	675
1971	6/25	45,000	1.86	支笏湖で採卵し千歳支場で養成		823,000	10	106	340.0～660.0 (583.0)	25.9～35.2 (32.2)	810
1972	6/9	50,000		摩周湖で採卵し阿寒湖畔で養成		324,000	9-11	140	160.0～720.0 (429.6)	22.2～37.0 (30.9)	1,046
1973	6/12	50,000		摩周湖で採卵し阿寒湖畔で養成		2748000	10	390	200.0～590.0 (312.2)	24.5～35.5 (27.7)	962
1974	6/15	50,000		摩周湖で採卵し阿寒湖畔で養成		659,300	10	608	25.0～306.0 (155.0)	14.4～29.9 (24.2)	
1975						85,000	10-11	307	20.0～230.0 (74.9)	11.9～30.8 (19.0)	
1976							11	42	54.2～98.0 (78.7)	16.2～18.8 (17.2)	
1977							10	93	55.2～100.0 (72.2)	16.5～20.1 (18.0)	
1978					1,564	10,600	10	93	70.0～120.0 (97.5)	17.9～20.5 (19.0)	
1979					4,795	382,000	10	116	57.0～139.0 (107.1)	18.0～21.2 (19.9)	225
1980	6/17	10,000	1.43	摩周湖産で増毛支場で養成	3,110	325,000	10	60	124～184 (141.5)	20.4～32.2 (21.2)	394
1981					529	19,400	10	48	80～146 (121.4)	19.4～22.4 (21.0)	233
1982					177		10	60	58～126 (91.5)	17.1～20.6 (18.6)	
1983							10	64	54～112 (79.2)	16.1～19.8 (18.0)	
1984							10	24	64～100 (81.3)	16.8～19.4 (18.2)	
1985							6			15.6～17.7	
1986							10			12～17	

Table 4.4 Total number of eggs by artificial spawning from kokanee salmon in Lake Mashu.

表 4.4 ヒメマス卵の採卵数と卵の移殖放流先

1971年採卵群		1973年採卵群		1974年採卵群		1975年採卵群	
採卵数 823,000 粒		採卵数 2,748,000 粒		採卵数 659,300 粒		採卵粒 83,500 粒	
発眼数 657,600 粒		発眼数 2,015,000 粒		発眼数 555,900 粒		発眼数 51,000 粒	
配布先	粒	配布先	粒	配布先	粒	配布先	粒
摩周湖	90,000	摩周湖	100,000	摩周湖	0		
阿寒パンケ湖	34,000	阿寒パンケ湖	115,000	阿寒パンケ湖	100,000	阿寒パンケ湖	51,000
阿寒湖	220,000	阿寒湖	300,000	阿寒湖	100,000		
金山人工湖	45,000	金山人工湖	40,000	金山人工湖	40,000		
奥新冠人工湖	8,600	奥新冠人工湖	10,000	奥新冠人工湖	10,000		
洞爺湖	200,000	洞爺湖	500,000	洞爺湖	50,000		
倶多楽湖	50,000	倶多楽湖	50,000	倶多楽湖	50,000		
試験用	10,000	チミケップ湖	30,000	チミケップ湖	30,000		
		糠平人工湖	100,000	糠平人工湖	50,000		
		豊平峡人工湖	20,000	豊平峡人工湖	20,000		
		試験用他	750,000	試験用他	105,900		

Table 4.5 Long-term changes of dominant zooplankton collected in Lake Mashu.

表 4.5 摩周で採集された主要な動物プランクトンの変動

採集 年/月/日	Species			記事
	<i>Cyclopus stennus</i>	<i>Daphnia longispina</i>	<i>Bosmina coregoni</i>	
1931/8/30	r	C	rrr	
1954/6/24	CC	+	rr	
1971/6/27	r	r	rrr	
1971/10/7	C	C	+	
1974/6/16	rr		rr	
1974/10/5	rrr		rrr	
1975/10/3			rr	
1976/6/10	rrr		r	
1976/11/17	rrr		r	
1977/6/13	rrr		rrr	
1977/10/17	rrr		r	
1978/6/22			rrr	S53～55年の食性調査では、落下昆虫がほとんどで、ある程度プランクトンも含まれる。水性昆虫は2%弱の魚に見られた。
1978/10/8			C	S53、54はプランクトンを捕食していない魚が70～80%あったが、S55年は春に17.7、秋には35.0%で、プランクトンのみを捕食していたのがS55年秋には18.3%の魚にみられた。
1979/6/20	rr		rrr	
1979/10/15	rrr	rrr	+	
1980/6/18	rrr		r	
1980/10/18			+	
1981/6/25			r	ヒメマスの摂餌は落下昆虫が最も多く占めていた。秋にはプランクトン摂餌の割合が増えている。
1981/10/13			CC	
1982/6/22			r	ヒメマスの摂餌は落下昆虫が最も多く占めていた。
1982/10/16			C	
1983/6/22	記載なし	記載なし	記載なし	ヒメマスの摂餌は落下昆虫が最も多く占めていた。秋には28.8%で魚を摂餌していた。
1983/10/4	記載なし	記載なし	記載なし	
1984/6/12			rr	
1984/10/9			+	
1985/6/18	(Cyclopinae) rr		(B. sp.) r	プランクトン食が目立つ。10月には100%。
1985/10/29			(B. sp.) C	
1986/9/26	記載なし	記載なし	記載なし	

※ CC: 非常に多い、C: 多い、+: 普通、r: 少ない、rr: 稀れ、rrr: 非常に稀れ ※空欄は採集されなかったことを示す

4.3.6 おわりに

摩周湖での魚類増殖の陰には、地理的に不便であっても湖水環境が冷水魚の生育に適しているとの観測から、果敢に事業に取り組んだ先人の姿がある。その一方では、高安・近藤 (1934) が、1931年の調査結果を取りまとめる中で、「ニジマスが放流されている以外に他の魚種を移殖した場合、浮遊生物の出現種類や量が少ないことから餌料欠乏をきたし、結果において期待に反する現象に陥るかも知れない」とし、冷静に環境を捉えていた。この杞憂は、おおよそ40年後にいみじくも現実となってしまい、摩周湖での魚類の増殖事業は終焉を迎えた。

現在の視点でみると、繰り返すことのできない壮大な実験でもあったように映る。しかし、当時の知識と技術では、動物プランクトンの多寡の評価と魚類の放流数のコントロールが資源管理を行う上で執られた方法であった。湖内の栄養塩循環や環境収容力という生物生産にとって重要な視点からのアプローチはなく、時間の隔たりを感じさせるものがある。摩周湖は湖沼の生物生産を考える上でいくつかの示唆を与えてくれた、貴重な研究フィールドでもあった。

参考文献

- 秋庭鉄之 (1993): 千歳と姫鱒. 千歳ヒメマス記念事業実行委員会. 千歳市. 7-9.
- 青山智哉 (2003): ニジマス. 漁業生物図鑑新北のさかなたち. 上田吉幸・前田圭司・嶋田宏・鷹見達也編. 北海道新聞社. 126-131.
- 半田芳男 (1963): 養魚叢録 (1). 養鱒だより, 18: 2.
- 半田芳男 (1964): 養魚叢録 (5). 養鱒だより, 22: 2.
- 疋田豊彦 (1958): 摩周湖に棲息しているのは"ウチダザリガニ". 魚と卵, 9(4): 25-29.
- 北海道立水産孵化場 (1985): 湖沼資源の増殖利用開発調査研究. 摩周湖産のヒメマスの生態に関する研究. 昭和 58 年度事業報告書, 157-161.
- 北海道立水産孵化場 (1942-1972): 事業成績書.
- 北海道鮭鱒孵化場 (1936-1941): 鮭鱒孵化事業成績書.
- 北海道水産試験場 (1928): 摩周湖にじます捕獲試験. 北海道水産試験場事業旬報, 36: 383.
- 北海道水産試験場 (1931): 摩周湖に於けるにじます捕獲採卵試験. 北海道水産試験場事業旬報, 137: 1315-1316.
- 今田和史 (2000): 支笏湖の水質と漁業の変遷. 高村典子編. 湖沼環境の変遷と保全に向けた展望. 国立環境研究所研究報告, 153: 70-82.
- 伊藤 繁 (2000a): 摩周湖養魚計画. 内水面, 18: 8-10.
- 伊藤 繁 (2000b): 摩周湖養魚計画 (2). 内水面, 19: 7-8.
- 環境庁自然保護局編 (1995): 日本の湖沼 II. 自然環境研究センター. 15.
- 小山達也 (2003): ヒメマス. 漁業生物図鑑新北のさかなたち. 上田吉幸・前田圭司・嶋田宏・鷹見達也編. 北海道新聞社. 138-141.
- 三原健夫 (1948): 摩周湖に於ける虹鱒の生態に関する研究 (第一報). 水産孵化場試験報告, 2(1): 59-68.
- 三原健夫 (1950): 摩周湖の虹鱒. 魚と卵, 1(5): 12-17.
- 元田 茂 (1950): 北海道湖沼誌. 水産試験場試験報告, 5: 57-59.
- 長内 稔・田中寿雄 (1971): 摩周湖に移殖したヒメマスについて. 水産孵化場研究報告, 26: 33-45.
- 長内 稔・田中寿雄 (1972): 摩周湖に棲みついた移殖ヒメマスについて. 魚と水, 7: 1-10.
- 大島泰雄編著 (1994): 水産増・養殖技術発達史. 緑書房. 57-61.
- 高安三次・近藤賢蔵 (1934): 湖沼調査 (摩周湖). 水産調査報告書, 35: 1-18.
- 武田重秀 (1954): 淡水魚の移殖について. 魚と卵, 5(12): 29-36.
- 上野益三 (1977): 陸水学史. 培風館. 194.
- 内海重左エ門 (1931): 摩周湖虹鱒移殖及其成績. 鮭鱒彙報, 3(4): 10-13.
- 内海重左エ門 (1940): 在職二十余年を顧みて. 鮭鱒彙報, 41: 36-39.
- 米川年三 (1980): 摩周湖調査事業の今昔. 魚と水, 18: 24-26.

執筆者: 今田和史 (北海道立水産孵化場)

4.4 摩周湖周辺の土地開発概要

4.4.1 カルデラ内部と湖岸の利用

カムイシュ島を含む摩周湖の主要部分は国立公園の特別保護地区に指定され、原則として一切の開発行為を禁じられている。このため湖岸には、公的な研究機関による僅かな観測機器が設置されているほかは、人為的な構造物を見ない。かつて水産試験のために設けられた簡易な捕獲場も、その痕跡をほぼ消していると思われる。

また、「4.7 摩周湖周辺の遺跡」の項でも記したように、急峻なカルデラ壁内部にヒトによる構造物が作られたことは、先史時代においてもなかったようである。摩周湖が文字どおり原生の姿を留めている所以である。過去、環境省によって行われた全国湖沼調査では、19.8 km に及ぶ摩周湖の湖岸線は自然湖岸として登録され続けている。

Table 4.6 Lakefront classification of Mashu.

表 4.6 摩周湖の湖岸利用状況（第3回全国湖沼調査概要より抜粋）

摩周湖の諸元	
湖岸線延長	19.8 km
自然湖岸	19.8 km
半自然湖岸	0 km
人工湖岸	0 km
埋立面積	0 km ²

4.4.2 外輪山の開発と利用

摩周外輪山の頂稜より外側は、国立公園保護計画区分のうち、第1種から3種の特別地域に該当する。このうち、摩周外輪山稜線にある建造物「摩周湖レストハウス」と裏摩周休憩舎、山麓と外輪山を結ぶ道道弟子屈摩周湖線と同摩周湖斜里線は、いずれも第1種特別地域内にあたる。これらのエリアでは当面、大きな改変が行われる計画もなく、現在ある範囲での土地運用が続くものと見込まれる。

このように、摩周湖は一見すると厳重な保護区域に守られているかに見える。ところが、第3種特別保護地域の設定は外輪山頂稜から外側僅か1 km ほど。とりわけ外輪山の北西側では、伐採が盛んに行われる森林施業エリアが間近に迫っているのである。

特に1980代前半から半ばにかけては、第三展望台直下で大量の伐採が行われた。このため、第三展望台から川湯方面へ至る道路（通称美留和道路）周辺では、巨大なガリーが発達したという地元林業関係者の話もある。

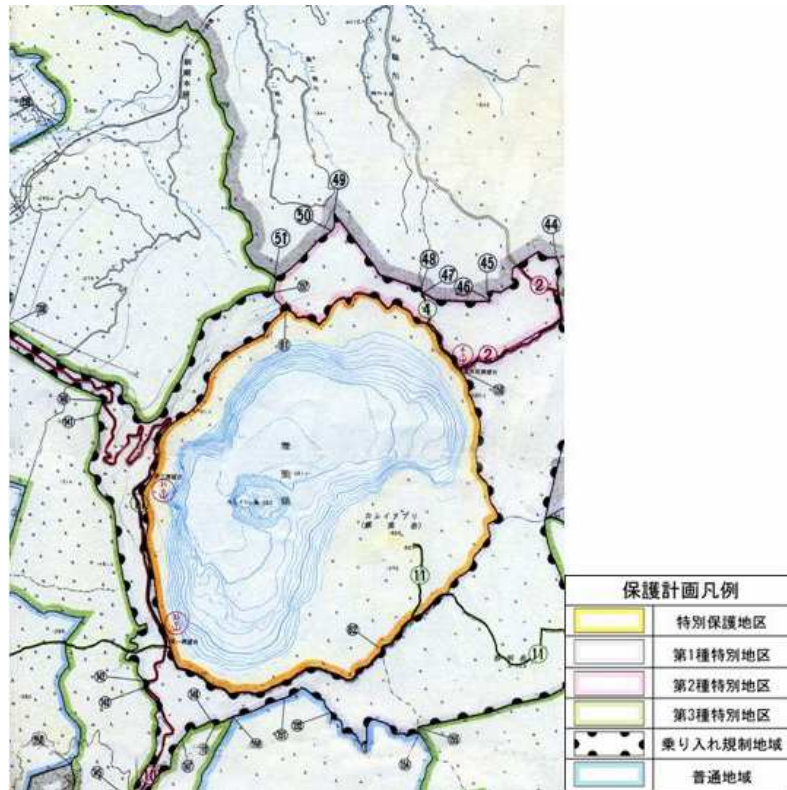


Fig. 4.5 Sectional map of land use.

図 4.5 摩周湖周辺の国立公園保護計画区分 (弟子屈町提供)

4.4.3 外輪山腹から山麓の開発と利用

山腹の針広混交林では、主として林業利用が盛んに行われていることは前述した。山体をさらに下り山麓に至ると、畑作と酪農を中心とした農業的土地利用が多くなる。

一方、美留和地区の山林には 1997 年、弟子屈町により「弟子屈町廃棄物処理施設」が設けられた。バッチ燃焼式焼却炉を中心としたこの焼却施設は、「改正廃棄物処理法」の基準に合致するものであるが、外輪山頂稜からは僅か 2~3 km に位置している。このことから、施設起因の飛来物質が摩周湖水に及ぼす影響を危惧する地元住民もいる。

以上、摩周湖周辺の土地開発と利用の概略を、水際から山麓に下るかたちで追ってみた。世界有数の透明度と、人為的干渉の少なさを誇る摩周湖にして、カルデラ外部では様々な開発行為が行われていることがわかる。水質のみならず、摩周湖の持つ生態的機能を鑑みると、今後の開発行為の推移を注意深く見守る必要がある。

参考文献

環境庁 (1993): 第 4 回自然環境保全基礎調査 湖沼調査報告書 北海道版.

執筆者: 長谷川雅広 ((有)自然環境コンサルタント)

4.5 摩周湖の観光事情

4.5.1 観光特性

摩周湖を擁する阿寒国立公園は、東北海道を代表する観光地である。釧路、女満別の両空港、あるいは釧路港から容易にアクセスできることから、北海道外からの来訪者も多い（但し、釧路港のフェリー航路は現在廃止されている）。

摩周湖には、湖畔を一周する自動車道がなく、宿泊施設も存在しない。観光客は、カルデラ壁頂稜上に設けられた3つの展望台に、これも外輪山の一部に設けられた車道を利用してアプローチするにとどまる。いわゆる典型的な通過型観光地といえよう。

こうした摩周湖の観光特性は、昭和30年代のモータリゼーションの高まりとともに形成された。以下では観光客入込み推移を中心に、同湖における観光の概要を記すこととする。

4.5.2 観光客入込み数変遷

摩周湖に始めて観光道路が開通したのは、昭和4年である。当初の開通区間は弟子屈町市街～摩周第一展望台間で、未舗装の劣悪な道路であった。当時は駐車スペースがあっただけで、その数年後、木造の東屋が設けられている。

昭和24年、摩周第一展望台～川湯間の道路が開削され、昭和33年には第一と第三の両展望台が整備された。このころより、モータリゼーションの発展とあいまって、「神秘の湖・摩周」を訪れる観光客は急激に増加しはじめた。昭和38年度、摩周湖を訪れた観光客は約34万人。ところが翌39年の来訪者数は49万9千人を超えている。1年間で実に15万人もの増加である。現在のように旅行媒体が発展していなかった時代で、この急激な増加は特筆すべきものであるといえよう。

昭和40年代前半の観光客入込み数は、年間50万人前後で安定していた。ところが昭和46年度、来訪観光客数は年間80万人を突破する。この年は札幌冬季オリンピックの開催年であり、北海道には日本全国のみならず世界各国から観光客が訪れていた。その後、昭和49年度に年間100万人の大台に乗った後は、年間90～100万人前後で昭和期を推移した。

摩周湖を訪れた観光客数がピークを迎えたのは平成3年、その数135万8千人余り。バブル崩壊後の経済低迷を背景に、それまで海外に向いていた旅行者の視線が再び国内に戻されたとされる時期だ。ところが、こうした状態は長くは続かず、平成5年度は126万人と減少傾向が顕在化し、平成11年度は再び100万人あまりと昭和50年代初頭の水準に戻っている。

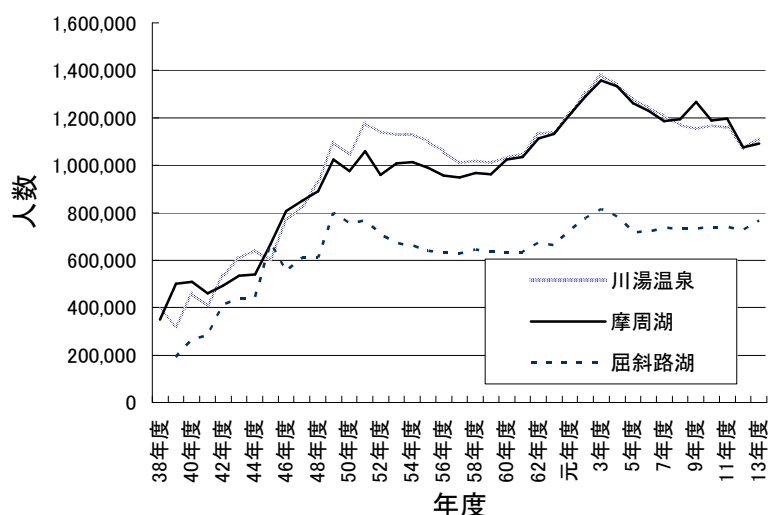


Fig. 4.6 Number of tourists.

図 4.6 観光客の推移 (弟子屈町提供)

4.5.3 湖面や外輪山の観光的利用

摩周湖のカルデラ壁内部は、国立公園特別保護地区に指定されており、一切の改変を禁じられていることに加え、一般の湖畔への立入りが厳しく制限されている。このため、遊覧船はいうまでもなく、遊漁やカヌー・ボート遊びといった湖面の観光的利用は、まったく行われていない。一方、外輪山上の一部に巡らされた遊歩道は、エコ・ツーリング的な体験観光に利用されている。主として摩周岳や西別岳への登山や、特に冬場の外輪山トレッキングなどが、地元の自然ガイド業者によってプログラムされている。

4.5.4 周辺環境との関係

前述のとおり、摩周湖を訪れる観光客はそのほとんどが車輛を利用してアプローチする。したがって、観光客入込み数の動態は、摩周湖を通過する車輛数の増減と正比例し、排出ガス総量も同様だと考えられる。しかし、バスなどの大型車輛とマイカー、オートバイなど、車種別の入込み数を継続的に集計した資料は少ない。このため排出ガスが湖水環境に及ぼす影響については、厳密な推察ができないのが残念である。

Table 4.7 Vehicle number at Mashu Lake parking lot.

表 4.7 摩周湖駐車場利用状況 (各年 4～11 月、弟子屈町提供)

年度	二輪車	乗用車	マイクロバス	大型バス
平成 8 年度	9,082	100,153	1,491	15,021
平成 9 年度	7,984	103,485	1,549	15,460
平成 10 年度	7,031	100,381	1,342	14,887
平成 11 年度	7,202	104,798	1,357	14,170

また、近年多くの人間が立ち入る観光地において問題とされているのが、排泄物の処理である。

4. 関連情報

第三展望台レストハウスでは平成 14 年度末までに、環境配慮型のエコトイレを新設した。排泄物起源の汚染物質が湖水に流れ込む懸念はこれまでも薄かったとはいえ、環境保全意識高揚の観点からは大いに歓迎されるものであろう。

参考文献

弟子屈町 (2001): 観光客の年度別入込数及び宿泊数の推移. 弟子屈町勢要覧資料編.
※観光客数の推移は和暦による年度統計であるため、本文中の記載もそれに準じた。

執筆者: 長谷川雅広 ((有)自然環境コンサルタント)

4.6 弟子屈町史にみる摩周湖

摩周湖と人との関わりを考えると、もっとも重要な町は弟子屈町である。それは、摩周湖の多くの部分が弟子屈町の行政区域内にあることはもちろん、この町が北海道東部の中でも比較的早い時期から近代化された歴史を持つからだ。ここでは、近代弟子屈町史をもとに、摩周湖と人との関わりを探ることにする。

4.6.1 開拓期の弟子屈

弟子屈は火山のまちでもある。町内からは摩周岳をはじめ、噴気を上げる川湯硫黄山群も望むことができる。巨大な屈斜路カルデラの中に町があるのだから、これは当然といえるかもしれない。弟子屈に最初の槌音が響くきっかけは、実はこの火山がもたらしたものであった。

1877 年、佐野孫右衛門は、跡佐登（アトサヌプリ・硫黄山）で硫黄鉱石の採鉱を始めた。釧路川に沿う輸送路を拓いて多数の人夫と馬を送り込み、今の川湯周辺は俄かに活況を呈したらしい。鉱山景気で賑わう人々をあてこみ、1885 年には温泉宿まで開設されている。

1887 年、安田財閥の祖である安田善次郎によって、硫黄山・標茶間に鉄道が敷設された。これは北海道でも 2 番目に早く敷かれた鉄道で、硫黄の大量生産・大量輸送を担うものであった（その後、硫黄は乱掘によって急激に枯渇し、この鉄道もわずか 9 年で廃止されている）。

このように、弟子屈の黎明は農地開拓ではなく、鉱物資源の採取というかたちで始まった。ちなみに、最初の農民入植は 1890 年、北海道を代表する文人・更科源蔵の父、治郎の入地まで待たねばならない。

また、川湯や屈斜路湖周辺にいくつか開かれた温泉宿には、ごく僅かだが安定して入浴客が訪れていた。温泉観光地のはしりである。これとは対照的に、摩周湖が大衆の目にふれることは少なく、町史を手繰ってもその名前すら滅多に登場することはない。一般の人々にとって、摩周湖はまだ未知の存在であったといえる。

4.6.2 道路網の発達と摩周湖

硫黄採掘の中止と鉄道廃止によって、開拓の灯火は急速に衰退していくかにみえた。だが、1897 年、熊牛、弟子屈、美留和、跡佐登の 2 千万坪に上る原野が皇室の御料農地に指定され、本格的

な農業地帯への転換が始まった。内陸で寒冷なこの地域では、穀物を主とした農業は不適であった。そのため畜産を加えた混同農業が実践され、やがてこれが隆盛を誇ることになる。

一方、鉄路を失った後の交通インフラ整備も、このころより本格化する。すなわち国道の開削事業が始まったのである。1899年の弟子屈橋～美留和間の開通を皮切りに、以後数年のうちに文字通り四方へと道路網が伸びていった。当初の交通形態は、荷馬車を使った運送が主体であったが、1923年には早くも自動車による営業運送が興されている。

1929年、摩周観光道路が開通、翌30年には阿寒観光道路（現横断道路）も開通した。さらに1931年には国鉄釧網線も開通し、鉄道とバスによる結合輸送が開始された。摩周湖は、北海道における周遊型観光のパイオニアとなったのである。

もともと開拓当初からいくつかの温泉宿を擁していた地域だけに、観光化の波が押し寄せたのは早かった。1934年、阿寒国立公園が制定された頃には、今日に見る一大観光地の姿がほぼ整っている。ただし、摩周湖は切り立つカルデラ壁に阻まれ、湖岸に下りることすらままならない。そのため、外輪山の一部を除いては、俗化を避けられたといえよう。

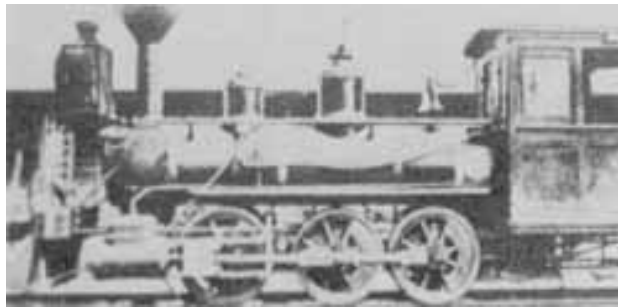


Photo 4.1 SL on Yasuda railroad, secondly established in Hokkaido.

写真 4.1 道内で2番目に早く敷設された安田鉄道（弟子屈町ホームページより）

4.6.3 戦後復興～現代の変遷と摩周湖観光

第二次世界大戦前後の混乱期を経て、弟子屈町とその周辺は変貌した。時流の変化とともに、かつての混同農業は酪農へ、造材は造林へと産業形態も変わった。そして、都市部に見るような大規模な空襲こそなかったものの、一度の大火と屈斜路湖底噴火に伴う大地震に見舞われ、戦後は新たなインフラ整備の歴史となった。とりわけ高度経済成長期には、道路をはじめ上下水道、通信施設など、今日町内でみられる多くのインフラ整備がスタートした。

道路基盤の充実、モータリゼーションの発展を招く。摩周観光道路では、舗装率が高まった1970年代以降に、特に多くの観光客が来訪するようになった。外輪山頂稜に設けられた「摩周湖レストハウス」は、道路開通当時の東屋風の施設から幾度か修繕が施され、1979年には弟子屈町振興公社によって正式に管理されるほぼ現在の形となっている。

観光客の増加とともに、弟子屈町政の産業に対する軸足も変化してきている。1985年、知床や釧路湿原など近接する国立公園との連携を目的に「釧路圏摩周観光文化センター」が竣工された。観光形態の見直し機運の高まりとともに、エコツーリズムや広域観光の新機軸を打ち出すなど、摩周湖周辺観光推進の発信基地となっている。この施設は、観光を町の基幹産業として認識する弟子屈町政の具現化といえよう。事実、近年この町から伝わってくるトピックスは、摩周湖関連

4. 関連情報

のものが圧倒的に多い。

鉱業から農林業、そして観光へと、弟子屈町における産業の主役は時代とともに変化してきた。摩周湖を取り巻く周辺整備の鍵を、この町の動向が握っていることは紛れようもない。町史に新たな摩周湖の文字が加わる時、それはどのようなものになるか注目すべきである。

参考文献

弟子屈町史編さん室 (1981): 弟子屈町史. 弟子屈町.

執筆者: 長谷川雅広 ((有)自然環境コンサルタント)

4.7 摩周湖周辺の遺跡

4.7.1 概要

弟子屈町周辺には、縄文文化期から擦文文化期、さらにアイヌ民族の文化期へと繋がる豊富な遺跡が散在する。しかし、それらはいずれも摩周湖とその外輪山から離れた場所に見られるものである。急峻なカルデラ壁が水際まで迫り、湖畔にほとんど平坦な土地を持たない摩周湖は、他の湖沼のように先人たちが居住の場として利用することはなかったと考えられる。

ここでは、弟子屈町内に散在する遺跡群のうち、特に代表的なものを年代別に取り上げる。

(1) 先土器時代の遺跡 (～BP 10,000 年頃)

ウルム氷期末期から縄文時代に向けて気候が温暖になっていくこの時期、北海道にはじめてヒトが現れたと考えられている。弟子屈町内では 1 ヶ所の遺跡が発見されているが、石刃 1 点の出土が確認されたのみで詳細は不明である。

(2) 縄文早期の遺跡 (BP 8,000～6,000 年頃)

「縄文海進」により、現在の釧路湿原はその多くが海面下にあったとされ、海と森林の双方から生活の糧を得る縄文人の文化が大きく開花した時代である。

弟子屈町内に残るこの時期の遺跡は、美留和第 I 遺跡、屈斜路コタン遺跡が上げられる。美留和第 I は屈斜路湖の釧路川アウトレットから 3.2 km、屈斜路コタンは 0.5 km 下流の釧路川沿いで発掘された。昭和 54～55 年にかけて弟子屈町教育委員会が行った調査では、両遺跡とも東釧路 III 式以降の土器類多数と、東釧路 IV 式の隅丸同張墓壙が出土している。

はじめ旧海岸線に沿った低地に発展した縄文早期の集落は、年代が進むにつれて内陸へと拡大していったと考えられている。

これら 2 つの遺跡は釧路川流域の最奥の集落址であり、生活拠点の移動や拡大、食料の確保にとって、川が欠かすことのできない存在であったことを如実に物語っている。

(3) 縄文前期の遺跡 (BP 6,000～5,000 年頃)

海進がさらに進み、釧路湿原は「古釧路湾」とよばれる内湾になっていた時代である。気温は現代よりもおよそ 5℃ほど高く、温暖な気候であったと想像される。縄文人の生活拠点はさらに内陸へと拡大し、弟子屈町内にも屈斜路コタン、美留和第 I、サンペコタンなど少なくとも

5 箇所の集落が形成されていた。これらの遺跡からは、主に押型文尖底土器と縄文尖底土器、そして石鏃などの石器類が出土している。

このように海岸線から遙か内陸に多くの集落が誕生したのは、森林や河川での狩猟や採集を生活の糧とする人びとが増加したことを示すものと考えられている。なお、屈斜路コタンと弟子屈小学校庭遺跡では、竪穴式住居と見られる形跡も確認されている。

(4) 縄文中期の遺跡 (BP 5,000～4,000 年頃)

気候の寒冷化が始まり、「古釧路湾」からは海水の後退が始まった時代である。海岸、内陸とも最も多くの遺跡が発掘されており、筒型平底のモコト式と、やや新しい北筒式の 2 タイプの土器が出土している。また、石鏃、石槍といった狩猟用石器も多数見つかっている。

弟子屈町内に残るこの時代の遺跡は、エントコマップ、ヌプリオンド、屈斜路コタンなど計 20 数箇所に上る。こうした遺跡の多くは、河川が湖に流れ込む場所に立地する特徴を持っている。集落前面に開ける湖面、背後の台地や森林、そして出土する狩猟用石器。このことは、縄文中期の生活が、狩猟を中心に据えたものだったことの証といわれている。

(5) 縄文後期～末期の遺跡 (BP 4,000～2,000 年頃)

「古釧路湾」の海面はさらに後退し、現在の釧路湿原の原型が整った時期である。気候は寒冷の度を深め、道東の人口は急激に減少したようである。そのため、遺跡数は極めて少なく、僅かに狩猟小屋的なごく小規模な遺跡が、30 ヲ所程度見られるにとどまる。弟子屈町内におけるこの時代の代表的な遺跡は下釧別遺跡で、多くの土器片や石槍、石鏃、黒曜石や装身具が出土している。

(6) 続縄文期の遺跡 (BP 2,000～1,000 年頃)

本州の弥生時代に該当する時期であるが、気候の冷涼な北海道では生産型経済社会への転換が遅れ、漁労や狩猟を主とする採取型経済社会が続いた。

この時期は縄文中期以降の寒冷な気候もやや回復し、内陸における集落も再び増加し始めたようだ。弟子屈町下では美幌峠頂上、エントコマップ第 II、矢沢、屈斜路湖畔渡辺、弟子屈高校庭、下釧別の各遺跡がこの時代のものに該当する。特に矢沢遺跡は、北見網走のオホーツク系民族による「オホーツク式土器」が出土することで有名だ。釧路川を利用した縄文人同士の交流のみならず、美幌峠を介して異民族との往来があったことを示すものであり、非常に興味深い。

(7) 擦文時代の遺跡 (BP 1,000～700 年頃)

文字通り縄文土器の特徴となっていた縄の文様が姿を消し、刷毛目、刻線などの繊細な文様を施した擦文土器が出現する。同時に鉄器や漆器が持ち込まれた時代でもある。

この時代はまた、住居の構造にも大きな変化が現れる。炊事と暖房の分離がそれで、竪穴式住居の中央には炉を、壁面にカマドを配した。もっとも、擦文晩期まで時代が進むと、カマドは消失して炉を中心とした生活に移行する。

弟子屈町内におけるこのタイプの遺跡は、釧路川本流沿いの河岸段丘上を中心に 10 数ヶ所が発見されている。代表的な遺跡は西郷第 I 遺跡で、30 軒以上の竪穴跡を確認でき、界限では最大の規模である。

また、続縄文期～擦文時代には、まったく異質な土器に特徴付けられる「オホーツク文化」の民族が、特に北見や網走地方を中心に存在していた。前述の続縄文期の段でも記したように、弟子屈町内には、オホーツク民族との交流を窺わせる遺跡がいくつかある。擦文時代の遺跡で

4. 関連情報

は下鑑別、サンペコタン、星川の3遺跡がそれにあたり、消滅寸前のオホーツク民族の土器が多数出土している。

(8) アイヌ文化期の遺跡 (BP 700 年頃～)

擦文時代は、土器を使用した最後の文化であった。この文化が消失して以降の最も重要な先史遺跡は、アイヌ民族が残した構造物である。とりわけチャシは、その代表格といえる。

萱野 (2002) によると、チャシとは「柵、囲い、垣根、城、砦」とあり、その意味するところは広範にわたる。これはチャシが戦争の場 (城砦)、祭式を行う場、チャランケ (談判) の場、漁労や狩猟に関係した見張りの場など、多くの用途に使われたことを示している。

チャシには、たとえば琉球民族の権力者が多く行ったような、豪華な石積みなどは殆ど見受けられない。その代わり、小沢を塹壕に見立てたり、岩壁を城壁に利用するといったように、自然の地形を実に巧みに利用して作られた。河岸ないし海岸段丘や舌状台地などの見晴らしのよい高台をはじめ、時には平地にも設けられている。

弟子屈町内には屈斜路湖ウランコシ、屈斜路コタン対岸の丸山、釧路川右岸のプイラクニ、サンペコタンなどに、計8カ所のチャシが散在している。また、これらのチャシは、興味深いことに擦文期以前の集落址が集中する場所とほぼ合致する。先史時代の人々が綿々と引き継いでいた土地が、極めて魅力的な地理的条件を備えていたことを証明しているといえよう。

参考文献

- 萱野茂 (2002): アイヌ語辞典増補版. 三省堂. 東京.
北海道チャシ学会 (1994): アイヌのチャシとその世界. 北海道出版企画センター. 札幌.
弟子屈町史編さん室 (1981): 弟子屈町史. 人文, 3: 100-120.

執筆者: 長谷川雅広 ((有)自然環境コンサルタント)

4.8 摩周湖の伝説と地名由来

4.8.1 摩周湖の伝説

太古の昔から深い藍色の水を湛え、神々しい姿を見せる摩周湖。幾多の伝説があるかと思われがちであるが、現在まで語り継がれているものはほんの数編だけである。

(1) 大アメマス伝説

「昔、摩周湖には巨大なアメマスが棲んでいました。ある時、湖畔に水を飲みに来たシカを丸のみにしたため、シカの角が腹に刺さって破れて死んでしまいました。それが湖底を潜って西別川の湧水池に至り、ついには水の出口を塞いでしまいました。そのため摩周湖の水は今にも溢れそうになってしまいました。

鳥の神様カッコウはこれを見て驚き、近くの集落に知らせました。川上の集落では安全な土地へ逃げましたが、知らせを信じない川下の集落の人々は、湧水池に行き大アメマスを発見し、喜んでそれを引き抜いてしまいました。すると、それまで塞ぎ止められていた摩周湖の水はおそろしい勢いで噴き出し、川下の集落だけでなく辺りの土地すべてを押し流してしまいました。それで現在の根釧原野ができたのです。」

北海道の多くの湖沼に伝わる大アメマス伝説のバリエーションである。「死んだアメマスが湖底を潜り…」というくだりが、摩周湖の伏流水を示唆しているようで面白い。

(2) カムイヌプリの伝説

「摩周岳は、アイヌの人々に神の山として畏れられていました。昔、藻琴山とオプタテシケ山が槍投げをしました。すると、それた槍が摩周岳に刺さってしまい、怒った摩周岳は千島の国後に去って、茶々岳になってしまいました。だから、今でも摩周岳の頂上は半分しかないのです。」

これも、北海道の多くの火山に伝わるユーカラ（アイヌ民話）のひとつで、摩周岳のように大きく抉れた火口壁を持つ山につきもの話である。

(3) カムイシュ島の老婆譚

これは、摩周湖に浮かぶカムイシュ島にまつわる話である。

「むかし、この辺りのコタンにとっても強い首長がいました。彼には、年老いた優しい母親がいました。

何度となく戦があり、息子の首長が戦死してしまうと、首長の母親である老婆は孫を抱いて山野を逃げ惑いました。しかし、山の中を逃げ回るうち、老婆は、命より大事な孫を見失ってしまったのです。

愛する孫を幾日も探し続けるうち、老婆は摩周湖にたどり着きました。摩周湖のほとりまで来ると、カムイヌプリ（摩周岳）にこの場所で休む事を願い出ました。湖の中ほどで休むうち、気付くと老婆は、悲しみと疲労で島になっていました。これが今のカムイシュ島です。」

物語は「霧の摩周湖」になぞらえ、老婆の涙が霧となって湖に立ち籠めると続く。

4.8.2 「マシュウ」名称をめぐる謎

北海道にはアイヌ語に由来し、その後、漢字を当てはめた地名が数多い。美しい響きの「マシュウ」は、あたかも典型的なアイヌ語地名のようである。ところが、この湖のアイヌ語地名は「キンタン・カムイ・ト（山にある・神の・湖）」で、「マシュウ」が何に由来するかは定かではない。ここでは、その語源として現在主流となっている2つの解釈を記す。

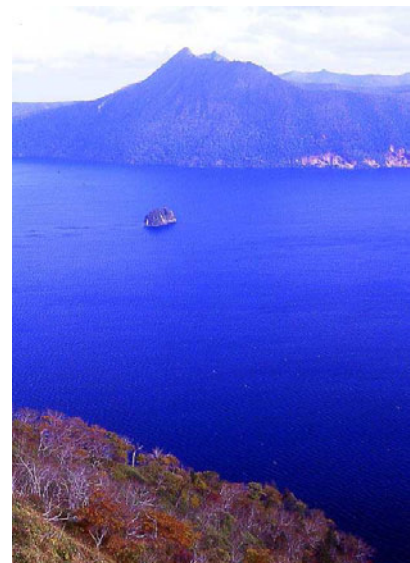
(1) 「マシュン・トー（カモメ・沼）」説（永田方正説）

カモメのことを「マシ」と呼ぶ、北海道西部および北部のアイヌ民族の方言に由来する説。

アイヌ民族が繁栄を始めた時代には、縄文海進も終わり、釧路の海岸線はほぼ現在の位置まで後退していた。摩周湖のような内陸深い山間の湖と海鳥のカモメとを結びつけるのは、やや難がある。

(2) 「マ・シュ（小島の・老婆）」説（佐藤直太郎説）

前述のカムイシュ島の老婆伝説に基づき、小島の老婆という意味の「マ・シュ」が湖名になったとする説である。しかし、「カムイシュ（神・老婆）」あるいは「カムイヌプリ（神・山）」と、「マシュウ」が混乱しているきらいがある。



4. 関連情報

これらの説は、いずれも説得力にやや欠けるきらいがあるものの、それだけに一層、摩周湖の神秘性を際立たせることに、一役買っているといえるかもしれない。

参考文献

- 萱野茂 (2002): アイヌ語辞典増補版. 三省堂. 東京.
更科源蔵 (1979): 北海道の旅. 新潮社. 東京.
北の生活文庫企画編集会議 (1998): 北海道の口承文芸. 北海道新聞社. 札幌.
山田秀三 (2000): 北海道の地名. 草風館. 東京.

執筆者: 長谷川雅広 ((有)自然環境コンサルタント)

5. モニタリングデータ

Table 5.1 Monthly meteorological data at Teshikaga.
表 5.1 弟子屈における月別気象データ

年月	降水量 mm	最大	最大	平均	最高	最低	平均	最大	風向	日照					
		日	1時間								気温	気温	気温	風速	風速	時間
	mm	mm	起日	起日	起日	起日	起日	起日	起日	起日					
		降水量	(月/日)	降水量	(月/日)	°C	°C	°C	(月/日)	時間					
			(月/日)		(月/日)	°C	°C	°C	(月/日)	時間					
1979/1	32	10	27日	3	27日	-9.2	5.0	4日	-22.6	13日	2.4	13	西北西	27日	199.0
1979/2	91	28	6日	7	7日	-5.4	4.9	21日	-19.5	17日	3.2	14	北北東	6日	201.1
1979/3	104	31	25日	8	25日	-4.8	5.0	20日	-16.9	8日	3.7	21	北東	31日	245.4
1979/4	92	19	9日	5	9日	0.3	10.8	24日	-12.1	5日	3.2	10	南西	10日	222.3
1979/5	53	10	22日	5	22日	6.6	21.4	6日	-1.7	2日	3.1	13	北東	17日	204.3
1979/6															
1979/7	51	27	2日	7	2日	14.8	29.3	31日	4.3	5日	2.5	10	西南西	5日	173.7
1979/8	62	26	27日	8	1日	18.3	29.6	19日	7.6	25日	2.5	8	東北東	27日	230.4
1979/9	106	65	5日	15	5日	14.3	22.9	3日	3.7	27日	2.5	11	西北西	6日	202.9
1979/10	285	122	19日	25	19日	9.7	18.8	10日	-3.3	31日	2.8	16	西北西	20日	174.0
1979/11	226	85	29日	10	29日	2.1	17.8	5日	-12.1	15日	2.9	11	南東	29日	153.6
1979/12	63	17	11日	3	20日	-2.1	8.9	5日	-17.3	24日	2.3	10	西	31日	141.1
1980/1	69	17	14日	4	4日	-7.1	5.4	4日	-18.9	9日	3.3	14	東北東	10日	153.6
1980/2	14	5	6日	1	21日	-10.1	-0.1	26日	-21.7	14日	2.3	10	南西	2日	236.4
1980/3	50	43	10日	5	10日	-3.8	11.3	29日	-14.1	15日	2.9	15	西北西	10日	246.5
1980/4	43	10	14日	2	29日	0.2	12.5	21日	-11.7	11日	2.8	12	北東	28日	189.7
1980/5	46	32	26日	5	26日	8.5	24.9	30日	-3.9	7日	3.1	11	南東	26日	236.0
1980/6	88	48	18日	21	18日	13.1	28.9	8日	2.5	20日	2.9	13	北東	18日	203.6
1980/7	32	14	12日	11	12日	14.8	25.0	13日	6.5	3日	2.4	6	南東	20日	172.4
1980/8	89	26	31日	11	19日	14.5	24.8	9日	8.9	16日	3.0	8	東北東	31日	131.5
1980/9	56	25	5日	10	5日	13.6	25.2	6日	1.0	23日	2.7	19	北東	12日	194.5
1980/10	85	31	31日	14	22日	8.2	22.1	6日	-1.2	24日	3.1	20	東北東	26日	167.4
1980/11	7	3	13日	1	21日	2.2	15.1	6日	-9.8	16日	2.9	9	西南西	13日	176.9
1980/12	144	44	3日	8	3日	-2.1	7.8	3日	-12.0	17日	3.5	12	北東	4日	118.0
1981/1	43	18	3日	3	21日	-8.0	-0.1	24日	-17.6	29日	3.0	10	北東	2日	200.1
1981/2	15	4	26日	1	27日	-8.5	-0.4	21日	-19.4	3日	3.1	14	北東	19日	202.3
1981/3	27	11	8日	3	16日	-5.1	9.3	19日	-21.1	9日	3.5	19	北東	15日	219.8
1981/4	129	34	3日	6	30日	3.1	17.3	29日	-6.3	1日	3.2	11	北西	3日	220.4
1981/5	143	51	29日	5	29日	6.0	24.7	22日	-3.1	24日	4.2	13	北東	12日	185.2
1981/6	91	20	23日	4	23日	10.3	24.5	25日	0.2	1日	2.9	8	東北東	23日	96.9
1981/7	145	30	6日	18	21日	16.5	31.3	31日	8.8	3日	2.6	8	北北西	24日	122.8
1981/8	199	79	5日	11	6日	17.6	30.7	2日	8.5	7日	3.3	16		23日	152.1
1981/9	179	43	13日	14	28日	13.2	22.0	10日	0.3	30日	2.6	17	北東	4日	199.4
1981/10	211	101	23日	26	23日	7.9	20.2	8日	-4.5	26日	3.6	16	北東	19日	200.3
1981/11	26	11	3日	4	23日	-0.9	11.5	4日	-12.9	29日	3.0	14	東北東	3日	194.4
1981/12	54	12	30日	4	12日	-3.8	4.5	23日	-15.0	1日	2.9	11	西北西	30日	133.0
1982/1	53	19	5日	3	19日	-8.0	3.3	12日	-18.4	16日	3.4	13	東北東	19日	178.1
1982/2	5	2	23日	1	23日	-9.4	1.0	21日	-20.9	8日	2.5	9	東北東	20日	226.5
1982/3	51	12	16日	5	16日	-3.5	9.8	16日	-17.1	8日	3.0	9	南南東	10日	242.6
1982/4	45	24	10日	3	10日	1.8	16.3	30日	-11.6	2日	3.8	14	北東	16日	205.4
1982/5	52	10	4日	3	21日	9.0	23.4	27日	-1.1	15日	3.4	9	北北西	23日	202.9
1982/6	79	38	28日	6	28日	11.8	26.5	10日	2.7	13日	2.8	10	北	29日	214.7
1982/7	82	39	18日	8	13日	15.7	30.6	10日	9.0	15日	2.8	8	東北東	18日	180.5
1982/8	191	75	30日	7	30日	18.3	26.5	10日	8.0	12日	3.0	8	北北西	5日	137.6
1982/9	95	66	13日	13	13日	14.9	25.3	1日	3.3	29日	2.3	8	西北西	22日	219.3
1982/10	117	58	20日	13	25日	9.6	20.5	3日	-3.6	27日	3.0	13	東	20日	205.7
1982/11	107	36	30日	5	30日	2.1	15.3	4日	-8.7	29日	3.2	13	西	25日	143.9
1982/12	29	7	5日	4	5日	-3.6	7.7	1日	-15.7	19日	2.4	11	北東	23日	166.9
1983/1	30	11	8日	3	8日	-7.2	5.6	29日	-16.0	24日	2.4	10	西	27日	208.1
1983/2	21	7	22日	2	22日	-8.8	-0.8	21日	-20.7	17日	2.6	9	北東	21日	205.0
1983/3	42	22	14日	3	14日	-4.5	9.1	30日	-16.5	16日	3.1	13		17日	272.0
1983/4	87	66	2日	11	2日	5.3	17.4	28日	-5.0	13日	3.9	13	西	23日	240.4
1983/5	76	31	7日	8	7日	8.2	24.8	30日	-5.2	6日	3.5	11	東北東	7日	254.9
1983/6	124	36	14日	5	14日	7.2	16.9	12日	-0.9	16日	3.3	9	北北東	14日	119.7
1983/7	110	25	23日	19	23日	13.4	24.4	18日	4.3	2日	2.7	7	北北西	7日	153.0
1983/8	209	53	18日	24	18日	17.7	32.8	6日	7.5	24日	2.6	8	東北東	20日	178.1
1983/9	89	33	13日	4	13日	13.1	26.8	5日	1.3	30日	2.8	8	東南東	25日	145.4
1983/10	58	15	22日	6	22日	6.3	17.6	1日	-5.1	31日	2.7	8	西北西	30日	224.6
1983/11	65	23	17日	11	17日	2.0	14.2	8日	-13.9	27日	2.8	10	北西	19日	165.4
1983/12	33	12	28日	2	28日	-4.4	5.7	22日	-17.0	18日	2.9	12	西北西	12日	177.5

Table 5.1 Monthly meteorological data at Teshikaga. (Continued.)

表 5.1 弟子屈における月別気象データ (続き)

年月	降水量	最大 日 降水量	起日	最大 1時間 降水量	起日	平均 気温	最高 気温	起日	最低 気温	起日	平均 風速	最大 風速	風向	起日	日照 時間
	mm	mm	(月/日)	mm	(月/日)	℃	℃	(月/日)	℃	(月/日)	m s ⁻¹	m s ⁻¹		(月/日)	時間
1984/1	32	7	25日	1	29日	-7.6	0.1	15日	-18.3	14日	2.8	10	西北西	17日	191.7
1984/2	27	7	28日	3	2日	-9.1	-1.2	21日	-20.7	6日	3.5	10	西北西	8日	221.0
1984/3	49	19	18日	3	18日	-5.6	1.8	25日	-16.2	10日	3.3	13	北東	11日	277.7
1984/4	30	8	23日	1	24日	0.7	20.9	27日	-13.2	1日	3.2	9	東北東	18日	274.9
1984/5	39	22	3日	7	3日	7.1	25.4	27日	-0.8	18日	3.0	12	東北東	3日	240.2
1984/6	66	23	10日	5	10日	14.1	25.7	12日	1.6	21日	3.2	8	南南東	9日	194.2
1984/7	116	32	19日	14	21日	18.0	30.7	30日	8.4	11日	2.8	9	東南東	14日	151.4
1984/8	99	31	23日	22	9日	18.6	30.2	6日	8.5	24日	2.6	11	北東	23日	204.6
1984/9	80	36	10日	9	29日	14.2	26.0	23日	2.5	29日	2.4	13	東北東	10日	206.7
1984/10	112	39	13日	10	3日	7.1	19.1	1日	-5.3	27日	3.2	11	東北東	28日	222.0
1984/11	4	2	27日	1	27日	0.2	16.5	7日	-12.3	13日	2.9	12	西南西	27日	215.4
1984/12	37	11	2日	2	2日	-5.9	7.0	4日	-20.5	25日	2.5	9	東北東	2日	173.7
1985/1	47	15	21日	3	21日	-10.6	-0.5	10日	-22.0	31日	3.9	17	東北東	13日	208.1
1985/2	58	20	24日	3	24日	-6.5	0.2	21日	-19.9	5日	4.0	12	北東	21日	193.0
1985/3	16	5	23日	1	31日	-3.7	5.3	26日	-16.6	11日	3.0	9	南東	26日	260.2
1985/4	50	21	5日	6	24日	4.0	17.1	28日	-8.6	2日	3.4	14	北東	4日	207.9
1985/5	28	7	15日	1	30日	8.1	29.7	24日	-4.7	7日	3.1	10	西	26日	237.3
1985/6	17	10	26日	4	4日	10.9	24.9	20日	-0.4	14日	2.9	8	北北西	23日	208.9
1985/7	183	51	1日	7	12日	16.1	31.0	27日	2.0	9日	2.8	18	北東	1日	188.5
1985/8	32	25	26日	5	26日	19.1	30.3	10日	11.8	29日	2.6	7	北西	18日	152.8
1985/9	315	83	1日	40	8日	13.1	27.0	5日	1.7	15日	2.8	9	東北東	26日	197.0
1985/10	114	38	13日	12	13日	7.7	21.3	4日	-3.8	28日	2.7	10	東北東	7日	177.0
1985/11	114	47	8日	7	7日	1.3	14.0	11日	-12.7	26日	2.7	10	北東	7日	152.9
1985/12	39	11	31日	2	31日	-6.4	6.5	4日	-19.9	16日	2.7	10	西北西	24日	188.2
1986/1	67	26	14日	4	14日	-9.5	4.7	4日	-20.0	31日	3.2	12	東南東	4日	177.1
1986/2	11	4	28日	1	28日	-9.2	1.4	24日	-19.7	3日	2.5	8	北北西	14日	231.7
1986/3	80	17	20日	2	31日	-5.0	3.1	27日	-19.5	5日	3.6	14	北東	16日	238.8
1986/4	102	28	23日	7	23日	2.8	16.3	30日	-5.8	3日	3.8	13	北東	27日	228.6
1986/5	94	19	24日	5	2日	8.2	23.7	9日	-2.4	27日	3.4	12	西北西	25日	191.7
1986/6	48	32	18日	5	18日	11.1	24.8	12日	2.2	12日	3.0	12	東北東	18日	232.5
1986/7	70	19	18日	7	18日	13.9	31.5	30日	4.7	3日	2.7	10	東北東	13日	137.8
1986/8	62	24	20日	8	15日	18.6	31.5	1日	12.3	23日	2.6	8	東	30日	105.3
1986/9	160	109	4日	19	4日	14.6	26.4	2日	4.3	27日	2.7	11	東	22日	156.3
1986/10	61	17	22日	6	9日	6.4	18.0	2日	-5.1	31日	2.8	8	南南西	26日	161.1
1986/11	32	11	26日	2	26日	0.2	12.6	14日	-13.6	29日	2.9	12	東	25日	139.1
1986/12	61	29	4日	7	4日	-4.5	4.3	4日	-16.7	23日	3.4	11	北西	20日	138.1
1987/1	46	12	10日	3	1日	-9.2	1.9	17日	-21.2	22日	3.1	12	東	8日	137.0
1987/2	20	13	4日	2	4日	-8.3	2.7	24日	-21.6	16日	3.2	10	東南東	25日	140.6
1987/3	58	34	24日	6	24日	-3.1	7.5	29日	-12.1	13日	3.2	13	西	15日	173.2
1987/4	31	9	8日	2	24日	2.7	22.8	30日	-13.7	1日	3.1	10	北北西	25日	176.9
1987/5	35	11	3日	4	27日	8.7	26.2	9日	-4.9	7日	3.3	12	南南西	5日	200.4
1987/6	24	9	9日	2	4日	12.7	28.3	7日	4.1	16日	2.5	7	北	27日	149.0
1987/7	136	32	17日	12	17日	16.0	28.4	26日	8.7	1日	2.5	8	東	17日	57.4
1987/8	101	34	5日	12	20日	16.0	25.3	12日	8.2	2日	2.8	7	東	29日	66.3
1987/9	115	35	26日	6	26日	14.6	26.5	1日	4.5	29日	3.0	10	南南西	1日	106.7
1987/10	90	35	17日	7	19日	8.9	22.7	5日	-3.2	27日	3.0	19	東北東	17日	179.0
1987/11	95	43	6日	7	6日	1.0	12.5	12日	-16.3	29日	3.4	12	西南西	19日	122.2
1987/12	42	26	2日	5	2日	-5.2	7.4	11日	-18.6	6日	2.8	12	西南西	11日	161.2
1988/1	10	4	23日	1	30日	-8.5	3.0	22日	-19.8	6日	2.6	13	東	23日	162.2
1988/2	9	2	21日	1	25日	-9.6	0.7	23日	-20.2	20日	2.8	9	北西	21日	190.7
1988/3	35	15	24日	2	24日	-4.0	4.1	18日	-17.7	5日	3.6	12	東南東	23日	165.2
1988/4	78	34	30日	6	19日	3.2	20.9	29日	-6.1	3日	3.1	11	東南東	19日	151.4
1988/5	105	42	13日	9	13日	7.7	19.3	21日	-4.3	25日	3.6	17	東北東	13日	124.9
1988/6	52	17	18日	8	18日	13.5	27.1	24日	5.7	13日	2.7	7	東	16日	111.4
1988/7	36	16	31日	3	31日	12.4	24.2	7日	5.4	19日	3.0	10	東南東	22日	109.3
1988/8	225	60	26日	23	26日	18.7	29.9	9日	9.2	17日	2.7	7	東南東	13日	60.7
1988/9	46	21	12日	5	12日	14.0	22.9	11日	5.6	17日	2.5	12	東	12日	109.8
1988/10	111	69	30日	10	30日	8.0	18.0	12日	-2.2	23日	3.1	16	東	7日	156.6
1988/11	137	46	24日	6	25日	0.2	12.7	2日	-10.8	12日	2.9	20	東	24日	123.7
1988/12	29	7	5日	2	14日	-3.6	8.6	9日	-14.2	27日	2.8	10	北西	29日	126.1

Table 5.1 Monthly meteorological data at Teshikaga. (Continued.)

表 5.1 弟子屈における月別気象データ (続き)

年月	降水量	最大 日 降水量	起日	最大 1時間 降水量	起日	平均 気温	最高 気温	起日	最低 気温	起日	平均 風速	最大 風速	風向	起日	日照 時間
	mm	mm	(月/日)	mm	(月/日)	℃	℃	(月/日)	℃	(月/日)	m s ⁻¹	m s ⁻¹		(月/日)	時間
1989/1	45	13	27日	2	27日	-5.8	2.1	8日	-18.4	26日	2.9	12	北西	28日	127.1
1989/2	19	10	28日	4	28日	-5.4	7.3	16日	-15.0	22日	2.4	7	南	28日	158.4
1989/3	103	34	25日	6	25日	-1.4	6.7	31日	-11.9	10日	3.9	12	北西	18日	115.4
1989/4	109	28	25日	5	1日	2.5	19.8	15日	-6.1	5日	3.6	14	東	16日	128.9
1989/5	31	11	13日	4	29日	7.6	22.0	23日	-3.6	7日	3.3	17	東	14日	171.0
1989/6	87	39	29日	5	29日	10.3	25.5	14日	1.4	11日	3.4	13	東	6日	125.1
1989/7	36	17	10日	4	10日	16.6	30.5	23日	3.3	4日	2.9	8	東	10日	95.4
1989/8	216	93	28日	18	28日	19.1	30.1	9日	9.3	26日	2.7	16	東南東	28日	161.9
1989/9	96	23	28日	6	20日	14.7	25.8	1日	3.9	21日	2.5	13	東南東	28日	74.2
1989/10	32	12	20日	6	6日	8.9	18.3	7日	-1.1	10日	2.8	8	北西	29日	138.0
1989/11	157	57	13日	10	13日	3.5	14.4	3日	-6.0	30日	2.8	15	東	7日	104.0
1989/12	47	18	20日	3	20日	-3.3	12.9	4日	-16.3	29日	3.1	15	東	8日	138.0
1990/1	46	13	11日	3	22日	-9.0	4.0	9日	-20.1	21日	2.6	11	東	18日	182.7
1990/2	55	18	20日	5	21日	-4.8	4.8	21日	-18.6	2日	2.8	14	東	11日	148.1
1990/3	138	82	13日	11	13日	-1.5	7.7	19日	-11.6	1日	2.8	11	北北西	13日	212.9
1990/4	167	57	23日	13	23日	3.5	20.8	12日	-6.5	6日	3.1	14	東南東	23日	137.6
1990/5	58	14	5日	4	12日	9.4	25.5	27日	0.0	2日	3.0	9	東	19日	152.7
1990/6	94	39	9日	9	9日	13.7	25.8	10日	5.9	6日	2.8	9	東	20日	123.9
1990/7	115	43	5日	5	16日	16.7	28.8	24日	6.5	2日	2.4	6	北	26日	105.4
1990/8	204	72	11日	56	7日	18.5	28.7	31日	10.9	10日	2.4	8	東南東	11日	79.0
1990/9	182	41	20日	11	4日	15.1	27.5	3日	7.1	21日	2.3	11	東	18日	92.1
1990/10	95	28	14日	5	18日	10.0	20.1	5日	0.0	30日	2.5	11	東	1日	174.8
1990/11	139	63	10日	11	10日	4.4	15.1	14日	-6.1	16日	3.1	20	東	5日	139.1
1990/12	82	36	1日	5	1日	-0.5	10.6	1日	-10.3	31日	2.8	18	東	1日	124.1
1991/1	36	11	28日	2	28日	-4.1	1.8	20日	-16.1	23日	3.3	16	東	18日	104.5
1991/2	97	57	17日	5	17日	-6.1	2.6	28日	-16.0	25日	3.1	12	北北東	17日	147.4
1991/3	19	7	7日	2	7日	-3.5	8.5	20日	-16.0	16日	2.7	13	西北西	1日	194.0
1991/4	73	22	30日	3	30日	3.8	16.6	17日	-10.6	2日	3.2	11	北西	30日	154.9
1991/5	64	21	17日	10	13日	9.7	28.3	21日	-2.3	5日	2.7	11	北西	1日	201.2
1991/6	48	17	2日	7	2日	14.4	28.0	26日	7.4	15日	2.3	7	南南東	1日	95.6
1991/7	97	31	27日	24	27日	14.6	30.2	24日	4.6	20日	2.8	11	東北東	27日	72.3
1991/8	175	70	21日	13	21日	16.6	25.5	29日	8.8	29日	2.4	10	東	21日	99.6
1991/9	90	32	28日	12	28日	14.5	27.1	4日	4.3	30日	2.4	10	南南西	28日	131.2
1991/10	154	51	13日	10	18日	9.4	19.0	18日	-3.6	31日	2.7	10	南南西	19日	112.3
1991/11	30	7	20日	3	19日	1.8	12.2	4日	-8.4	16日	2.4	7	北	9日	114.9
1991/12	57	30	29日	3	29日	-4.2	8.9	17日	-17.1	13日	2.6	10	西	24日	123.9
1992/1	31	14	19日	4	18日	-7.1	1.0	17日	-18.8	25日	2.7	14	東北東	18日	128.2
1992/2	38	24	16日	9	16日	-6.6	6.5	29日	-18.8	21日	3.0	10	西北西	17日	156.4
1992/3	12	5	6日	1	26日	-3.1	10.0	31日	-12.1	9日	3.3	10	西	20日	178.4
1992/4	57	22	16日	6	16日	2.4	15.8	4日	-5.8	8日	3.6	12	東北東	22日	125.6
1992/5	135	49	25日	9	25日	7.6	18.9	16日	-3.2	3日	3.8	13	東北東	24日	132.5
1992/6	63	32	12日	10	12日	11.6	27.7	29日	0.7	24日	3.0	7	東	12日	110.5
1992/7	118	34	30日	14	30日	15.9	27.6	29日	9.4	12日	2.9	8	北	1日	75.1
1992/8	186	81	9日	30	9日	17.0	27.9	24日	9.8	3日	2.8	10	東北東	13日	91.0
1992/9	350	152	11日	16	11日	12.1	25.6	1日	-1.0	29日	3.5	11	西北西	12日	98.0
1992/10	88	29	26日	6	9日	8.2	20.4	1日	-1.8	20日	2.8	15	東北東	10日	153.9
1992/11	37	8	20日	3	10日	2.0	15.1	20日	-13.7	28日	3.2	8	北西	27日	137.1
1992/12	84	30	11日	6	11日	-3.5	9.7	8日	-13.7	20日	3.3	13	東北東	14日	111.3
1993/1	82	49	28日	5	28日	-5.5	3.4	28日	-18.5	23日	3.4	11	東北東	19日	94.9
1993/2	39	10	23日	1	25日	-6.1	2.8	28日	-14.9	17日	3.0	8	北北西	24日	113.6
1993/3	52	16	17日	3	17日	-3.3	9.2	24日	-13.9	29日	3.2	9	北西	19日	191.7
1993/4	128	34	1日	8	1日	1.2	15.2	16日	-8.0	13日	3.8	14	北西	18日	116.7
1993/5	76	18	25日	5	25日	7.0	17.3	13日	-4.6	1日	3.3	9	東北東	18日	122.7
1993/6	87	30	16日	8	14日	9.9	19.7	21日	0.9	8日	3.7	15	東北東	5日	45.5
1993/7	30	13	31日	2	31日	13.9	26.3	6日	4.0	1日	3.0	7	北北西	16日	118.8
1993/8	174	69	28日	17	28日	16.2	27.5	25日	7.2	2日	3.1	11	東	28日	119.9
1993/9	104	27	30日	12	26日	13.9	22.8	3日	3.4	29日	3.0	8	東	18日	119.3
1993/10	100	56	23日	11	23日	8.3	18.7	10日	-3.0	15日	3.0	10	東北東	23日	154.9
1993/11	94	35	14日	7	15日	2.1	12.9	3日	-9.1	25日	3.3	11	東南東	14日	134.1
1993/12	98	38	27日	5	27日	-3.3	4.4	13日	-13.5	14日	3.2	11	東	17日	130.7

Table 5.1 Monthly meteorological data at Teshikaga. (Continued.)

表 5.1 弟子屈における月別気象データ (続き)

年月	降水量	最大 日 降水量	起日	最大 1時間 降水量	起日	平均 気温	最高 気温	起日	最低 気温	起日	平均 風速	最大 風速	風向	起日	日照 時間
	mm	mm	(月/日)	mm	(月/日)	℃	℃	(月/日)	℃	(月/日)	m s ⁻¹	m s ⁻¹	(月/日)	時間	
1994/1	25	8	30日	2	30日	-8.5	0.5	3日	-19.8	31日	2.4	11	東北東	23日	164.2
1994/2	141	30	22日	5	22日	-5.3	3.4	20日	-17.2	4日	4.2	22	東北東	22日	88.5
1994/3	47	23	24日	3	24日	-3.9	4.5	28日	-13.9	14日	3.5	19	東北東	24日	198.5
1994/4	79	21	3日	5	12日	2.5	17.6	16日	-8.7	9日	3.6	10	北西	26日	182.3
1994/5	228	130	27日	24	27日	9.6	26.9	24日	-1.1	1日	3.8	17	東北東	5日	186.6
1994/6	81	20	9日	11	9日	11.9	23.6	23日	1.7	20日	3.0	7	北北西	19日	111.3
1994/7	16	11	2日	3	2日	17.1	29.8	19日	5.7	7日	2.9	6	南南東	20日	98.6
1994/8	134	31	31日	10	31日	20.5	31.2	8日	11.8	22日	2.5	8	東北東	31日	143.9
1994/9	216	58	20日	19	12日	16.3	28.9	5日	7.8	22日	3.4	17	東北東	30日	89.2
1994/10	68	35	29日	6	29日	9.2	24.7	1日	-3.0	21日	2.9	12	東北東	13日	166.3
1994/11	46	16	19日	4	25日	2.2	15.2	6日	-11.2	16日	3.1	11	東南東	25日	151.4
1994/12	25	7	3日	6	2日	-4.7	8.9	3日	-16.2	30日	2.8	11	西北西	10日	136.5
1995/1	46	16	30日	2	30日	-6.6	6.2	9日	-17.0	14日	3.4	10	南	9日	131.7
1995/2	115	28	1日			-6.2	1.7	12日	-16.6	4日	3.4	13	北西	17日	104.5
1995/3	63	24	31日	3	22日	-2.8	7.5	21日	-15.8	6日	3.5	12	南南西	17日	170.6
1995/4	136	37	7日	7	7日	3.1	18.2	28日	-5.9	5日	3.6	11	東北東	17日	128.2
1995/5	145	26	7日	6	7日	9.5	23.4	19日	-0.9	10日	3.3	9	南西	4日	105.8
1995/6	13	5	4日	1	27日	11.0	21.8	12日	3.5	14日	3.0	8	東	16日	88.6
1995/7	188	58	14日	21	21日	17.1	30.3	27日	10.8	19日	2.7	8	東南東	10日	97.4
1995/8	110	22	8日	13	20日	16.6	28.0	15日	8.3	5日	2.6	7	東北東	8日	75.8
1995/9	245	117	27日	32	27日	14.3	23.3	11日	4.4	19日	2.6	10	北西	28日	139.0
1995/10	219	53	25日	8	30日	10.0	20.1	1日	0.2	28日	3.0	12	北西	25日	106.5
1995/11	88	25	29日	4	24日	2.9	15.6	7日	-8.0	26日	3.3	11	北西	28日	127.3
1995/12	133	44	3日	4	3日	-3.4	2.9	1日	-13.7	17日	3.4	10	東北東	23日	112.7
1996/1	50	8	12日	2	3日	-7.2	3.0	3日	-20.1	31日	3.4	15	東北東	8日	129.7
1996/2	10	2	10日	1	19日	-7.3	5.1	14日	-22.0	17日	2.8	11	西南西	14日	188.7
1996/3	83	23	22日	5	22日	-3.5	5.1	30日	-14.4	10日	3.6	18	東北東	30日	181.6
1996/4	20	4	19日	2	3日	1.2	17.7	24日	-8.9	14日	2.4	10	西北西	15日	147.6
1996/5	187	48	23日	13	10日	5.7	26.2	30日	-3.9	16日	3.8	17	東北東	10日	128.2
1996/6	55	13	18日	4	4日	10.9	23.0	10日	0.8	1日	3.1	11	東北東	18日	88.6
1996/7	120	46	11日	6	11日	15.7	28.5	29日	7.2	9日	2.5	8	北西	12日	37.3
1996/8	71	24	23日	6	23日	16.5	28.7	14日	9.2	28日	3.0	7	東北東	29日	83.6
1996/9	177	40	21日	15	19日	14.2	21.4	26日	2.2	27日	3.0	9	東南東	23日	127.3
1996/10	62	22	4日	6	4日	8.5	18.1	1日	-3.8	27日	2.9	9	西北西	26日	145.6
1996/11	73	21	28日	4	28日	1.0	12.4	6日	-12.6	14日	2.9	16	東北東	28日	138.8
1996/12	56	21	23日	4	23日	-3.7	5.7	17日	-15.0	22日	2.8	9	西北西	30日	142.2
1997/1	47	10	4日	2	30日	-5.7	3.2	14日	-16.2	16日	3.3	16	東北東	2日	118.3
1997/2	28	14	21日	3	21日	-6.3	2.9	24日	-17.1	13日	3.2	15	東	16日	145.5
1997/3	81	60	30日	11	30日	-3.8	7.8	28日	-16.2	4日	3.4	11	南東	30日	208.2
1997/4	63	23	24日	3	24日	3.3	22.9	28日	-10.3	12日	3.1	10	北西	24日	176.4
1997/5	56	11	16日	3	16日	6.7	23.4	14日	-1.6	10日	3.6	15	東北東	8日	109.4
1997/6	126	64	10日	8	10日	11.3	28.2	20日	1.3	8日	3.1	10	東南東	10日	82.9
1997/7	56	24	29日	10	16日	17.8	27.5	21日	10.2	17日	2.7	10	東	7日	117.9
1997/8	157	54	10日	12	10日	14.9	29.2	4日	7.4	18日	2.4	9	東	23日	63.3
1997/9	135	56	19日	8	19日	13.7	25.4	8日	3.4	25日	3.0	12	東北東	17日	93.5
1997/10	89	31	7日	8	7日	8.1	17.7	2日	-5.1	26日	2.9	10	東	7日	141.0
1997/11	269	65	22日	11	22日	3.6	16.1	27日	-6.6	10日	3.0	11	北東	18日	118.9
1997/12	27	7	15日	3	15日	-3.3	6.8	20日	-15.2	4日	2.6	9	北北西	31日	164.7
1998/1	34	10	19日	3	19日	-9.3	1.6	19日	-19.5	23日	3.2	14	東北東	18日	169.9
1998/2	13	3	13日	1	18日	-8.6	2.2	28日	-18.4	7日	2.9	11	東	12日	161.4
1998/3	79	19	13日	5	13日	-2.4	10.1	28日	-14.2	5日	3.4	10	北北西	10日	162.4
1998/4	21	6	14日	2	14日	4.6	20.2	20日	-8.6	1日	3.3	10	北西	11日	158.4
1998/5	81	20	2日	5	30日	8.8	29.9	16日	-5.3	4日	3.3	10	東	25日	185.6
1998/6	89	41	15日	10	15日	10.7	22.8	19日	0.6	8日	3.2	8	北北西	29日	138.0
1998/7	95	16	23日	6	23日	15.5	24.9	27日	6.9	15日	2.6	9	東	8日	80.0
1998/8	246	68	29日	15	29日	16.8	25.0	21日	11.0	9日	3.1	7	南	28日	39.2
1998/9	175	76	16日	14	23日	15.0	24.4	21日	4.8	29日	3.0	16	東北東	16日	91.6
1998/10	92	30	18日	7	18日	9.9	21.0	12日	-2.4	23日	3.1	18	東	18日	142.2
1998/11	105	19	17日	13	3日	0.7	13.9	4日	-13.5	20日	2.9	10	西北西	5日	128.5
1998/12	57	26	8日	5	8日	-5.2	7.7	8日	-17.4	4日	2.9	14	東	8日	165.3

Table 5.1 Monthly meteorological data at Teshikaga. (Continued.)

表 5.1 弟子屈における月別気象データ (続き)

年月	降水量	最大 日 降水量	起日	最大 1時間 降水量	起日	平均 気温	最高 気温	起日	最低 気温	起日	平均 風速	最大 風速	風向	起日	日照 時間
	mm	mm	(月/日)	mm	(月/日)	℃	℃	(月/日)	℃	(月/日)	m s ⁻¹	m s ⁻¹		(月/日)	時間
1999/1	84	38	28日	7	28日	-6.3	4.2	26日	-16.4	29日	3.3	10	南西	27日	138.5
1999/2	30	11	27日	3	27日	-7.9	4.2	17日	-19.5	14日	2.9	12	西北西	28日	151.2
1999/3	51	26	22日	4	22日	-4.7	11.3	26日	-17.7	13日	3.4	18	東北東	5日	166.3
1999/4	44	9	17日	4	14日	2.3	19.7	23日	-11.0	4日	3.1	8	東	17日	136.4
1999/5	174	104	5日	14	5日	8.3	27.5	22日	-1.1	2日	3.4	16	東	5日	135.4
1999/6	39	15	24日	2	28日	13.5	26.6	22日	4.4	9日	2.8	12	東北東	24日	127.2
1999/7	110	28	14日	10	29日	16.9	30.3	28日	6.9	6日	2.7	9	東	14日	78.2
1999/8	33	6	7日	5	7日	20.6	33.3	9日	12.9	30日	2.5	7	南	22日	142.4
1999/9	107	20	25日	12	25日	16.5	26.9	12日	6.0	23日	2.8	11	南	25日	147.9
1999/10	129	51	28日	9	28日	9.2	19.4	12日	-3.6	18日	3.1	12	東北東	2日	130.4
1999/11	63	34	1日	5	1日	2.2	16.6	24日	-11.9	29日	2.6	9	東	25日	151.8
1999/12	92	41	7日	7	9日	-4.9	6.7	2日	-16.8	13日	2.6	11	北西	7日	143.5
2000/1	66	15	21日	4	13日	-6.5	3.1	7日	-23.1	26日	3.1	17	東北東	7日	131.2
2000/2	22	9	15日	2	15日	-9.1	0.0	20日	-18.0	10日	3.0	8	北北西	22日	188.2
2000/3	82	42	29日	9	29日	-4.4	7.2	31日	-17.1	11日	3.4	17	東北東	24日	173.8
2000/4	315	64	28日	14	5日	1.8	16.2	23日	-6.7	20日	3.9	16	東	11日	124.5
2000/5	69	41	28日	7	28日	9.6	25.2	26日	-4.2	1日	3.1	9	西北西	30日	111.3
2000/6	64	30	1日	5	28日	13.1	25.2	17日	1.8	5日	2.6	8	東北東	28日	123.4
2000/7	234	97	16日	59	16日	18.5	30.8	31日	11.0	9日	2.6	8	北北西	9日	61.6
2000/8	39	11	11日	5	5日	19.2	30.9	2日	10.1	17日	2.3	7	東北東	17日	125.6
2000/9	144	39	25日	8	25日	15.2	25.0	1日	6.3	23日	2.7	9	東北東	16日	104.5
2000/10	41	12	3日	3	21日	8.6	18.8	5日	-4.3	31日	2.4	12	西北西	18日	168.0
2000/11	36	11	18日	2	26日	0.2	13.8	7日	-13.0	29日	2.7	19	東北東	21日	133.6
2000/12	98	30	31日	4	31日	-6.2	5.7	3日	-16.8	14日	2.9	10	北西	24日	139.3
2001/1	32	7	1日	4	10日	-9.1	3.8	1日	-20.2	17日	3.2	9	東南東	10日	146.6
2001/2	11	2	18日	1	26日	-10.9	2.1	22日	-23.1	15日	2.7	14	東北東	1日	158.8
2001/3	98	37	4日	7	4日	-4.2	7.4	20日	-18.3	12日	3.8	17	東南東	4日	146.7
2001/4	18	9	20日	3	20日	3.9	22.6	18日	-7.0	2日	3.2	10	北	20日	156.0
2001/5	55	27	10日	6	31日	8.0	27.8	15日	-3.2	2日	2.8	7	南	18日	122.8
2001/6	45	16	11日	6	11日	12.8	27.4	25日	1.8	16日	2.7	7	東	1日	153.0
2001/7	120	23	23日	16	23日	15.6	27.0	14日	8.3	6日	2.5	8	北西	7日	67.2
2001/8	113	59	23日	22	23日	15.9	26.3	24日	6.7	6日	2.6	8	南東	23日	102.4
2001/9	221	105	11日	9	12日	13.2	21.3	15日	0.2	30日	2.5	7	北北西	12日	99.3
2001/10	147	60	2日	11	2日	7.9	19.2	22日	-2.8	30日	2.9	9	東北東	12日	132.2
2001/11	8	8	6日	3	6日	1.6	14.2	24日	-11.4	28日	2.4	7	西南西	28日	145.6
2001/12	51	22	30日	4	30日	-7.2	2.7	13日	-17.5	29日	2.7	12	東	13日	171.5
2002/1	115	50	28日	11	22日	-6.3	4.8	22日	-16.8	18日	3.1	18	東北東	22日	135.9
2002/2	69	39	19日	5	19日	-4.8	4.4	27日	-17.1	10日	3.0	15	東北東	18日	175.6
2002/3	39	16	30日	3	30日	-1.9	8.7	15日	-15.7	8日	3.1	9	西北西	28日	159.7
2002/4	66	21	25日	6	25日	4.5	19.3	16日	-4.4	1日	3.2	9	西南西	18日	160.8
2002/5	19	9	24日	4	24日	9.4	24.3	28日	-0.9	7日	3.0	8	北北西	2日	187.8
2002/6	52	12	21日	4	2日	10.8	27.1	8日	3.6	25日	3.0	9	北西	10日	99.0
2002/7	142	79	11日	11	11日	15.8	27.4	26日	8.3	11日	2.7	12	東北東	11日	83.7
2002/8	219	58	24日	14	25日	14.8	28.2	6日	6.5	3日	3.1	8	北北西	21日	65.8
2002/9	155	28	6日	16	15日	14.3	29.6	3日	2.1	26日	2.2	7	東	29日	124.5
2002/10	167	50	2日	15	2日	8.7	23.2	3日	-2.3	31日	2.9	17	東南東	2日	140.8
2002/11	81	28	26日	5	27日	0.6	12.1	12日	-10.9	23日	3.0	12	東北東	26日	138.4
2002/12	21	12	17日	2	27日	-7.5	6.8	5日	-19.3	31日	2.0	9	西北西	6日	168.0
2003/1	65	20	24日	3	28日	-8.3	2.4	28日	-22.2	22日	3.1	14	東	28日	135.9
2003/2	18	11	1日	2	1日	-8.6	2.1	10日	-21.5	20日	2.7	9	北北西	1日	164.6
2003/3	106	36	9日	5	4日	-3.9	11.6	25日	-15.6	14日	3.5	15	東北東	28日	167.3
2003/4	99	23	6日	5	30日	3.1	20.8	28日	-10.9	10日	2.9	9	北西	18日	145.4
2003/5	44	35	8日	8	8日	8.1	24.3	29日	-3.7	10日	3.2	9	南	30日	158.9
2003/6	112	41	21日	11	21日	12.4	27.0	19日	-0.5	5日	2.7	9	北	4日	138.3
2003/7	118	68	11日	9	11日	12.9	22.7	5日	5.2	6日	2.8	9	東南東	11日	87.4
2003/8	207	86	9日	23	10日	16.5	26.5	5日	9.6	25日	2.5	9	西北西	10日	73.1

Table 5.2 Monthly meteorological data at Kawayu.

表 5.2 川湯における月別気象データ

年月	降水量 mm	最大 日	起日 (月)日	最大 1時間	起日 (月)日	平均 気温	最高 気温	起日 (月)日	最低 気温	起日 (月)日	平均 風速	最大 風速	風向	起日 (月)日	日照 時間	最深 積雪	起日 (月)日
		降水量 mm		降水量 mm		°C	°C		°C		m s ⁻¹	m s ⁻¹				cm	
1979/1	18	4	19日	1	31日	-11.5	3.4	9日	-27.3	13日	1.1	11	北西	27日	153.4		
1979/2	77	27	1日	5	1日	-7.0	8.9	21日	-26.7	10日	1.9	12	南東	11日	181.8		
1979/3	67	19	25日	3	25日	-6.0	5.3	20日	-25.8	8日	2.6	10	北西	26日	229.9		
1979/4	44	9	17日	3	25日	0.1	11.4	9日	-20.5	5日	2.2	9	南南東	29日	203.5		
1979/5	43	9	29日	4	11日	6.8	22.2	27日	-3.2	13日	1.9	8	南南東	27日	160.5		
1979/6	67	34	11日	8	11日	14.2	29.6	20日	-2.2	1日	2.2	9	南南東	6日	208.5		
1979/7	43	23	2日	8	2日	15.5	30.4	31日	1.9	6日	1.9	7	南南東	19日	145.8		
1979/8	31	15	27日	4	27日	18.9	30.1	19日	5.3	25日	2.2	8	南南東	18日	215.8		
1979/9	92	54	5日	13	5日	14.2	23.8	1日	1.2	26日	1.7	8	北西	6日	190.4		
1979/10	255	116	19日	17	11日	9.4	20.0	10日	-5.2	31日	1.9	12	西北西	20日	147.8		
1979/11	171	60	29日	10	29日	1.7	19.0	5日	-13.6	25日	1.8	11	南南東	29日	130.8		
1979/12	47	10	10日	3	9日	-3.6	6.2	4日	-17.6	24日	1.4	12	南東	20日	123.9		
1980/1	42	13	31日	5	31日	-8.4	5.8	4日	-25.9	25日	1.8	9	北西	14日	129.4		
1980/2	7	2	21日	1	21日	-12.3	0.5	26日	-28.9	14日	1.3	9	北西	21日	213.2		
1980/3	40	29	10日	5	10日	-4.8	10.6	29日	-21.7	18日	2.1	11	北西	11日	228.4		
1980/4	33	15	28日	3	28日	0.4	14.6	21日	-13.8	11日	2.0	11	南南東	20日	151.7		
1980/5	22	8	26日	2	26日	8.8	27.0	24日	-3.2	7日	2.5	13	南南東	26日	203.9		
1980/6	71	32	18日	11	18日	14.0	33.0	7日	0.7	20日	2.4	11	南南東	4日	175.5		
1980/7	13	8	4日	3	4日	15.8	27.1	24日	6.5	5日	2.0	6	南南東	24日	139.1		
1980/8	59	19	19日	7	19日	15.1	25.5	12日	5.1	15日	1.9	5	東南東	31日	76.7		
1980/9	41	15	5日	8	22日	13.9	26.6	6日	-1.4	29日	1.8	10	南東	22日	166.6		
1980/10	81	44	31日	9	31日	7.8	22.1	6日	-3.7	25日	2.1	13	東	26日	132.0		
1980/11	9	3	1日	1	27日	1.8	14.9	5日	-10.8	16日	2.1	8	西	15日	148.3		
1980/12	127	45	3日	11	3日	-2.4	8.9	3日	-18.5	24日	2.7	12	南東	3日	75.2		
1981/1	47	26	3日	3	3日	-10.3	0.5	24日	-26.5	27日	2.1	8	北	3日	144.2		
1981/2	17	3	21日	1	26日	-10.9	0.2	21日	-29.3	23日	1.7	6	北西	26日	150.9		
1981/3	27	6	14日	2	14日	-6.2	8.9	19日	-30.3	9日	2.7	11	北西	16日	181.3		
1981/4	71	17	30日	3	30日	2.5	18.3	29日	-10.6	1日	2.5	12	北西	3日	185.8		
1981/5	129	42	29日	7	25日	6.2	25.2	22日	-4.0	24日	3.0	10	北西	26日	135.3		
1981/6	74	17	12日	6	23日	11.4	24.3	24日	-1.0	1日	2.4	7	南南東	23日	77.4		
1981/7	64	20	6日	11	21日	17.3	32.8	31日	9.5	3日	2.0	10	南南東	6日	105.3		
1981/8	166	87	5日	10	6日	18.2	32.8	2日	8.2	7日	2.7	18	南東	23日	120.4		
1981/9	91	23	13日	6	27日	12.9	22.9	24日	-0.6	30日	2.0	9	南南東	4日	161.4		
1981/10	152	66	23日	15	23日	7.9	21.1	8日	-3.7	21日	3.0	12	南南東	29日	163.1		
1981/11	21	9	3日	3	23日	-0.9	11.2	4日	-12.5	30日	2.1	9	西北西	24日	148.4		
1981/12	40	9	15日	5	12日	-5.0	5.8	23日	-21.5	31日	2.0	9	北西	30日	92.3		
1982/1	34	6	19日	2	12日	-9.4	5.5	5日	-28.7	31日	2.3	10	南東	12日	129.6		
1982/2	3	1	26日	1	26日	-12.2	1.5	28日	-32.2	2日	1.6	7	北西	23日	173.8		
1982/3	27	5	16日	2	24日	-3.9	11.6	16日	-22.0	8日	2.3	10	南南東	10日	167.5		
1982/4	40	18	10日	3	16日	1.7	17.3	30日	-13.1	1日	2.7	9	南南東	30日	148.1		
1982/5	29	6	4日	2	19日	9.3	24.4	27日	-2.4	31日	2.5	11	南南東	17日	156.9		
1982/6	49	15	3日	3	3日	12.3	27.8	7日	-0.2	14日	2.1	9	南南東	19日	169.7		
1982/7	31	14	18日	5	13日	16.7	32.0	10日	7.3	5日	2.3	7	南東	17日	141.2		
1982/8	92	31	30日	18	22日	19.1	28.2	17日	8.3	12日	2.7	10	南南東	31日	106.7		
1982/9	88	60	13日	11	13日	14.8	26.2	1日	0.7	29日	1.7	6	南南東	30日	175.3		
1982/10	115	59	20日	25	25日	9.3	20.0	3日	-3.1	27日	2.5	13	南東	20日	175.1		
1982/11	71	23	30日	4	22日	2.1	15.0	4日	-14.0	29日	2.5	10	西北西	25日	107.5		
1982/12	21	4	11日	1	28日	-4.6	8.5	1日	-17.9	15日	1.6	7	北西	25日	149.7		
1983/1	20	6	8日	2	25日	-7.9	7.0	29日	-21.2	23日	1.8	7	北北西	28日	169.2		
1983/2	24	5	22日	1	26日	-10.5	-0.2	21日	-27.7	28日	1.7	9	北西	16日	173.7		
1983/3	47	19	18日	3	18日	-5.3	10.8	30日	-25.7	4日	2.5	10	北西	14日	236.1		
1983/4	63	48	2日	7	2日	5.6	19.0	18日	-8.3	1日	3.5	12	東南東	2日	235.0		
1983/5	58	15	14日	9	14日	8.5	25.6	30日	-4.2	6日	2.8	12	南東	7日	210.1		
1983/6	93	31	14日	4	28日	8.0	19.9	12日	0.9	2日	2.4	8	南南東	6日	85.0		
1983/7	64	15	21日	6	14日	14.1	24.9	18日	3.4	2日	2.2	7	南東	27日	144.6		
1983/8	122	37	22日	12	17日	18.3	33.5	6日	5.4	28日	2.0	8	南東	17日	172.1		
1983/9	84	27	13日	4	13日	13.0	27.5	5日	-1.0	30日	2.0	8	南東	25日	143.2		
1983/10	33	7	30日	4	22日	6.0	18.4	16日	-5.6	22日	2.1	9	北西	14日	196.6		
1983/11	43	16	11日	4	17日	1.4	13.1	10日	-13.5	27日	2.0	11	北西	19日	140.3		
1983/12	18	4	28日	1	28日	-5.2	6.8	2日	-24.5	30日	2.0	10	西北西	12日	154.8		

Table 5.2 Monthly meteorological data at Kawayu. (Continued.)
表 5.2 川湯における月別気象データ (続き)

年月	降水量 mm	最大 日	起日 (月)日	最大 1時間	起日 (月)日	平均 気温	最高 気温	起日 (月)日	最低 気温	起日 (月)日	平均 風速	最大 風速	風向	起日 (月)日	日照 時間	最深 積雪	起日 (月)日
		降水量 mm		降水量 mm		°C	°C		°C		m s ⁻¹	m s ⁻¹				cm	
1984/1	29	5	25日	1	28日	-10.1	0.6	15日	-27.8	31日	1.8	8	西北西	17日	148.2		
1984/2	13	3	2日	1	28日	-11.0	-0.7	21日	-31.6	7日	2.3	9	西北西	8日	184.1		
1984/3	54	19	18日	2	18日	-7.3	3.3	25日	-26.0	10日	2.3	9	南南東	24日	252.9		
1984/4	24	8	23日	2	23日	0.3	20.6	27日	-20.5	1日	2.5	8	南南東	30日	245.1		
1984/5	44	20	3日	6	3日	7.6	27.0	27日	-0.6	12日	2.5	8	南南東	24日	209.5		
1984/6	33	10	10日	3	20日	15.3	28.1	12日	0.1	21日	3.2	10	南南東	7日	213.1		
1984/7	45	10	4日	7	21日	18.9	30.4	30日	6.3	10日	2.3	10	南東	14日	170.9		
1984/8	48	28	23日	9	8日	19.1	31.2	17日	5.4	20日	2.0	7	南南東	16日	236.8		
1984/9	35	16	10日	4	10日	14.0	27.5	23日	-0.8	29日	2.0	8	南東	9日	211.3		
1984/10	74	29	13日	6	13日	6.6	20.7	1日	-5.4	8日	2.4	10	南南東	16日	188.8		
1984/11	4	2	24日	1	27日	-0.2	16.1	7日	-15.0	21日	2.1	12	南南東	27日	189.0		
1984/12	31	14	2日	3	2日	-7.8	7.0	2日	-24.8	26日	1.6	8	北西	13日	147.5		
1985/1	36	7	21日	3	13日	-12.9	0.3	10日	-33.4	31日	2.5	12	北西	17日	170.9		
1985/2	50	9	24日	2	21日	-8.9	0.1	21日	-31.4	5日	2.5	9	北西	16日	145.1		
1985/3	13	3	2日	1	30日	-4.8	6.9	26日	-25.9	7日	2.2	13	南南東	26日	245.1		
1985/4	28	15	5日	5	5日	4.4	17.7	29日	-8.6	2日	2.6	10	南南東	27日	208.8		
1985/5	25	8	15日	1	29日	8.1	31.6	24日	-4.9	17日	2.5	9	南南東	26日	210.7		
1985/6	14	8	26日	2	26日	11.6	27.5	20日	-3.7	15日	2.5	8	南南東	30日	223.6		
1985/7	133	50	1日	9	1日	16.7	32.1	27日	2.0	10日	1.9	8	北西	2日	166.5		
1985/8	32	23	26日	4	26日	20.0	31.7	10日	12.6	29日	2.0	8	南南東	11日	189.3		
1985/9	210	65	1日	27	8日	12.8	24.4	3日	-0.2	15日	1.7	8	南東	7日	183.5		
1985/10	77	29	13日	7	13日	7.4	20.3	4日	-4.4	28日	2.0	9	南南東	12日	169.8		
1985/11	78	27	8日	4	12日	1.8	13.4	11日	-11.6	30日	1.8	8	南南東	12日	130.5	5	28日
1985/12	43	15	31日	3	31日	-8.7	6.8	4日	-24.8	17日	1.8	8	北西	31日	166.5	58	31日
1986/1	64	28	14日	6	14日	-12.4	5.6	4日	-30.6	25日	2.1	11	南東	4日	169.1	85	14日
1986/2	18	7	26日	2	26日	-12.6	0.7	24日	-30.6	5日	1.4	7	南南東	13日	213.1	72	28日
1986/3	49	13	20日	2	20日	-5.7	3.9	27日	-29.8	5日	2.8	9	東南東	16日	211.0	86	21日
1986/4	87	25	16日	5	23日	2.8	16.6	30日	-12.3	8日	2.8	10	南南東	23日	227.0	66	6日
1986/5	90	16	7日	4	17日	8.3	24.9	9日	-2.1	1日	2.6	12	南南東	9日	185.2		
1986/6	45	28	18日	5	18日	11.3	26.1	12日	0.1	12日	2.0	7	東南東	18日	196.4		
1986/7	60	18	18日	7	18日	14.9	33.6	31日	6.1	3日	1.8	6	南南東	30日	163.0		
1986/8	72	25	20日	15	15日	19.3	30.3	1日	12.3	23日	1.8	7	南南東	14日	177.2		
1986/9	129	98	4日	14	4日	14.5	27.7	1日	0.5	27日	1.7	9	南東	22日	201.1		
1986/10	48	17	22日	3	22日	5.7	19.6	2日	-5.6	20日	1.8	7	南南東	26日	175.1		
1986/11	21	7	11日	2	11日	-0.1	13.1	14日	-17.5	30日	2.1	7	北北西	26日	150.1	11	28日
1986/12	50	21	4日	7	4日	-5.3	4.6	4日	-20.6	23日	2.3	8	北西	20日	151.9	31	31日
1987/1	45	9	8日	3	8日	-11.8	2.9	17日	-31.7	21日	1.9	8	北西	1日	160.0	68	25日
1987/2	17	7	14日	2	14日	-10.6	4.6	24日	-31.6	20日	2.1	9	北西	4日	169.4	62	4日
1987/3	51	30	24日	6	24日	-3.3	7.6	29日	-17.7	13日	2.2	9	南	28日	230.9	58	10日
1987/4	16	4	8日	1	25日	2.6	24.5	30日	-17.5	1日	2.4	12	南	22日	231.8	30	2日
1987/5	39	21	3日	5	3日	8.9	26.6	9日	-4.6	7日	2.6	11	南南西	5日	260.6		
1987/6	33	10	9日	3	4日	12.8	29.3	2日	-1.2	1日	1.8	6	南南東	7日	220.0		
1987/7	138	44	17日	7	26日	16.8	29.5	26日	9.5	1日	1.8	7	南南東	1日	138.8		
1987/8	95	30	14日	30	14日	16.8	26.8	12日	8.7	2日	1.7	6	南南東	29日	116.7		
1987/9	76	20	26日	4	26日	14.5	26.7	1日	1.9	30日	2.1	8	南南東	26日	151.3		
1987/10	76	33	18日	9	18日	8.3	23.3	5日	-5.2	31日	1.7	8	南東	19日	193.5		
1987/11	85	31	6日	9	17日	0.9	12.8	12日	-16.0	29日	2.4	9	南南東	8日	128.8	2	30日
1987/12	33	15	2日	2	30日	-7.1	8.1	11日	-25.1	6日	1.8	8	西北西	29日	179.5	58	30日
1988/1	14	7	23日	3	23日	-10.8	3.7	21日	-26.4	31日	1.6	7	北西	10日	174.1	49	19日
1988/2	8	6	2日	2	2日	-11.7	1.2	23日	-27.9	18日	1.9	8	北北西	21日	216.9	64	21日
1988/3	33	11	24日	3	24日	-4.9	6.4	18日	-29.1	5日	2.1	8	北西	13日	213.5	72	4日
1988/4	64	28	19日	9	19日	3.1	22.3	29日	-9.6	7日	2.2	9	東南東	19日	199.6	55	2日
1988/5	83	31	13日	9	18日	7.9	20.2	20日	-4.7	25日	2.4	11	北西	14日	192.4		
1988/6	45	9	18日	3	20日	14.4	27.4	24日	6.7	14日	1.8	6	南南東	25日	189.9		
1988/7	37	18	31日	3	31日	13.6	24.0	30日	6.8	25日	1.9	5	東南東	9日	237.7		
1988/8	138	43	26日	22	26日	19.3	29.9	8日	10.2	2日	1.8	5	南南東	26日	125.1		
1988/9	56	18	9日	3	27日	13.9	23.5	11日	2.8	17日	1.4	6	東南東	12日	153.8		
1988/10	81	58	30日	11	30日	7.6	18.9	12日	-5.4	26日	2.0	13	北北西	30日	170.9		
1988/11	239	97	24日	13	25日	-0.3	13.0	2日	-11.5	12日	1.8	12	東南東	25日	143.6	15	26日
1988/12	23	8	5日	2	14日	-4.1	9.0	9日	-20.4	31日	1.9	8	南南東	9日	142.9	21	29日

Table 5.2 Monthly meteorological data at Kawayu. (Continued.)

表 5.2 川湯における月別気象データ (続き)

年月	降水量 mm	最大 日 降水量		最大 1時間 降水量		平均 気温		最高 気温		最低 気温		平均 風速		最大 風速		風向	日照 時間	最深 積雪 cm	起日 (月/日)
		mm	(月/日)	mm	(月/日)	°C	°C	(月/日)	°C	(月/日)	°C	(月/日)	m s ⁻¹	m s ⁻¹	(月/日)					時間
1989/1	37	8	27日	1	28日	-7.9	4.2	31日	-27.5	26日	1.9	7	北西	30日	130.1	49	25日		
1989/2	18	12	28日	4	28日	-8.0	7.1	16日	-24.5	22日	1.7	8	北北西	21日	189.1	48	21日		
1989/3	70	22	25日	4	25日	-1.7	7.9	31日	-18.0	9日	2.4	8	北西	17日	154.6	88	26日		
1989/4	81	19	16日	4	16日	2.5	18.4	15日	-7.6	7日	2.5	10	北西	25日	161.8	49	1日		
1989/5	37	13	14日	6	21日	8.1	24.0	23日	-4.5	7日	2.4	9	南南西	16日	233.0				
1989/6	65	20	29日	4	29日	11.1	27.7	14日	-1.7	11日	1.9	7	東南東	29日	182.0				
1989/7	40	20	10日	4	12日	17.7	32.2	22日	5.7	4日	2.3	6	南南東	30日	216.8				
1989/8	194	63	28日	14	28日	19.3	31.3	9日	6.3	26日	1.7	9	南東	28日	201.5				
1989/9	48	17	28日	3	28日	14.8	26.4	1日	2.3	24日	1.4	7	北西	29日	72.4				
1989/10	33	12	20日	4	22日	8.4	19.0	26日	-3.4	22日	1.8	7	北西	29日	121.0				
1989/11	102	25	13日	8	1日	3.2	12.9	13日	-6.0	3日	1.7	8	南南東	13日	82.6	0			
1989/12	38	8	20日	4	8日	-4.0	13.7	4日	-19.6	25日	2.0	8	南東	27日	105.7	32	31日		
1990/1	37	10	22日	6	22日	-12.6	5.1	9日	-30.2	24日	1.5	8	南東	22日	148.3	73	23日		
1990/2	38	11	21日	4	21日	-6.3	4.7	21日	-29.3	1日	1.7	8	南南東	20日	133.1	63	4日		
1990/3	49	18	13日	2	13日	-2.7	8.9	30日	-18.8	3日	2.2	12	北西	13日	205.0	85	13日		
1990/4	117	40	23日	8	23日	3.4	19.8	12日	-12.7	6日	2.4	11	東南東	23日	138.3	43	1日		
1990/5	78	33	12日	23	12日	9.5	26.5	27日	-2.1	24日	1.9	6	南南東	30日	137.1				
1990/6	99	22	9日	7	13日	13.9	27.3	24日	3.7	19日					90.1				
1990/7	74	21	16日	5	16日	17.4	29.6	24日	5.6	3日	1.6	6	南南東	3日	125.2				
1990/8	121	38	11日	11	11日	19.1	28.6	31日	8.4	10日	1.3	5	南南東	29日	73.4				
1990/9	173	45	20日	12	20日	15.2	29.0	3日	5.0	17日	1.2	5	南南東	28日	91.4				
1990/10	51	11	1日	4	14日	9.2	21.5	4日	-3.1	30日	1.3	7	南東	1日	152.4				
1990/11	141	64	10日	13	10日	4.1	15.4	14日	-6.0	16日	2.1	12	南東	10日	117.1	0			
1990/12	73	45	1日	6	1日	-0.8	12.6	7日	-15.9	31日	1.9	7	北西	27日	102.3	12	30日		
1991/1	36	11	18日	2	18日	-5.2	2.7	20日	-22.0	24日	1.9	7	北西	7日	70.3	46	29日		
1991/2	51	16	16日	2	21日	-8.2	3.1	28日	-26.0	20日	1.9	11	北	17日	113.4	66	17日		
1991/3	16	3	7日	1	30日	-4.4	10.2	20日	-21.9	16日	1.8	10	北西	7日	167.8	52	13日		
1991/4	50	13	30日	5	30日	4.1	18.2	17日	-8.6	3日	2.1	7	北西	30日	137.1	19	2日		
1991/5	31	10	17日	4	16日	9.7	30.8	21日	-4.7	4日	1.8	6	南	24日	178.5				
1991/6	51	11	28日	8	6日	15.1	29.3	26日	6.7	24日	1.4	6	南南東	1日	99.0				
1991/7	73	22	27日	19	27日	15.4	30.5	24日	5.8	3日	1.4	4	南南東	31日	52.8				
1991/8	132	67	2日	14	21日	17.2	26.7	29日	6.4	29日	1.4	7	北西	26日	105.4				
1991/9	84	34	28日	14	28日	14.3	27.2	4日	1.4	30日	1.3	8	南南東	28日	123.3				
1991/10	143	51	13日	8	18日	9.0	19.3	5日	-5.3	31日	1.5	9	南東	18日	113.6				
1991/11	22	7	20日	2	19日	1.0	13.9	4日	-10.9	26日	1.5	5	北北東	9日	114.6	1	21日		
1991/12	66	29	12日	14	12日	-5.3	10.6	6日	-23.3	14日	1.5	7	北西	29日	102.9	62	30日		
1992/1	41	19	18日	4	18日	-9.5	2.0	17日	-27.7	25日	1.2	5	北西	19日	97.2	81	19日		
1992/2	34	21	16日	8	16日	-8.4	6.4	29日	-28.2	6日	1.5	6	北北西	26日	122.3	84	2日		
1992/3	10	3	25日	1	25日	-3.8	11.0	31日	-20.5	9日	1.8	7	西南西	20日	165.6	85	6日		
1992/4	45	17	16日	5	16日	2.8	16.7	4日	-9.1	8日	2.0	6	北西	30日	107.4	40	1日		
1992/5	98	38	25日	8	25日	8.1	19.7	31日	-3.9	3日	1.8	6	南	12日	126.2				
1992/6	47	15	12日	5	12日	12.3	28.4	30日	0.4	25日	1.4	6	南東	1日	103.6				
1992/7	77	23	28日	15	28日	16.5	29.9	28日	7.2	6日	1.4	5	南南東	27日	69.4				
1992/8	162	64	9日	22	9日	17.6	28.9	24日	7.7	12日	1.1	5	南東	13日	90.4				
1992/9	360	140	11日	13	11日	12.1	26.6	1日	-1.5	29日	1.5	7	南南東	30日	87.9				
1992/10	88	22	26日	5	25日	7.6	20.4	2日	-3.9	20日	1.1	6	北北西	26日	134.2				
1992/11	44	9	10日	3	10日	1.7	15.7	20日	-17.4	28日	1.8	6	南南東	20日	127.2	14	27日		
1992/12	78	32	11日	6	11日	-4.8	10.5	8日	-21.8	30日	1.4	9	南東	11日	88.4	35	25日		
1993/1	86	41	28日	4	28日	-6.9	3.0	28日	-25.1	23日	1.3	6	北西	29日	69.7	54	21日		
1993/2	33	6	8日	1	24日	-7.0	4.0	28日	-21.9	8日	1.6	6	北西	24日	89.9	78	24日		
1993/3	27	10	17日	1	28日	-3.8	10.6	24日	-17.8	5日	1.7	7	北西	14日	154.3	83	19日		
1993/4	96	30	1日	8	1日	1.4	15.4	16日	-10.5	13日	2.0	10	北西	19日	103.9	51	1日		
1993/5	51	16	25日	4	25日	7.4	20.6	12日	-4.0	17日	1.6	6	南南東	23日	100.4				
1993/6	66	19	16日	5	27日	10.7	21.4	11日	-0.2	8日	1.5	7	南南東	14日	28.7				
1993/7	25	10	13日	3	15日	14.7	27.9	6日	2.7	1日	1.3	5	東南東	14日	116.6				
1993/8	112	41	28日	11	28日	16.7	28.5	25日	6.2	8日	1.3	6	南東	11日	114.1				
1993/9	87	19	26日	9	26日	13.5	23.7	3日	2.4	20日	1.1	5	東南東	18日	115.2				
1993/10	93	61	23日	12	23日	7.6	18.6	9日	-5.4	28日	1.1	4	北西	29日	132.5				
1993/11	47	16	14日	3	14日	2.1	14.1	3日	-10.3	25日	1.8	8	東南東	14日	119.7				
1993/12	71	20	27日	4	27日	-3.3	5.9	21日	-13.8	15日	1.6	7	東南東	21日	104.1	18	29日		

Table 5.2 Monthly meteorological data at Kawayu. (Continued.)
 表 5.2 川湯における月別気象データ (続き)

年月	降水量 mm	最大 日	起日 (月/日)	最大 1時間	起日 (月/日)	平均 気温	最高 気温	起日 (月/日)	最低 気温	起日 (月/日)	平均 風速	最大 風速	風向	起日 (月/日)	日照 時間	最深 積雪	起日 (月/日)
		降水量 mm		降水量 mm		°C	°C		°C		m s ⁻¹	m s ⁻¹				cm	
1994/1	16	5	30日	2	30日	-11.2	1.0	3日	-28.3	29日	0.9	5	西	5日	126.9	45	30日
1994/2	74	22	22日	4	22日	-6.4	5.9	21日	-22.6	4日	2.3	8	東北東	22日	71.6	78	10日
1994/3	56	42	24日	4	24日	-4.7	6.7	28日	-19.4	2日	1.9	9	東南東	9日	163.6	80	24日
1994/4	54	18	30日	3	30日	2.7	17.7	16日	-15.7	9日	2.0	8	南南東	13日	166.6	71	1日
1994/5	162	102	27日	18	27日	10.1	27.7	25日	-2.1	21日	2.2	7	東	16日	175.3		
1994/6	63	19	27日	6	9日	12.7	25.3	8日	1.6	23日	1.5	6	北西	15日	118.7		
1994/7	23	11	2日	5	2日	18.2	30.2	31日	7.2	7日	1.4	5	南東	22日	113.9		
1994/8	100	20	31日	9	31日	20.9	32.4	7日	8.9	24日	1.0	4	南東	25日	136.3		
1994/9	184	51	20日	8	15日	16.5	29.0	5日	8.1	27日	1.2	8	東	30日	92.5		
1994/10	74	43	29日	12	29日	8.5	25.5	1日	-6.5	25日	1.2	6	東	12日	149.2		
1994/11	46	15	19日	5	25日	1.7	18.1	6日	-13.2	24日	1.6	7	南東	25日	131.3	6	13日
1994/12	27	7	3日	6	3日	-5.8	9.4	2日	-23.7	31日	1.4	6	北西	16日	100.7	25	29日
1995/1	47	12	30日	2	30日	-8.1	6.7	9日	-24.4	18日	1.5	6	南南東	9日	98.4	63	30日
1995/2	82	20	1日	3	1日	-7.7	2.5	12日	-26.8	4日	1.8	6	西北西	22日	84.7	122	22日
1995/3	48	16	31日	2	31日	-3.7	8.8	15日	-28.0	4日	1.9	8	南東	17日	142.8	106	2日
1995/4	119	36	7日	6	7日	3.2	20.9	28日	-10.0	13日	1.8	6	南東	28日	117.8	55	2日
1995/5	116	21	7日	6	26日	10.1	24.6	19日	-2.7	8日	1.7	6	南南東	11日	103.4		
1995/6	22	12	27日	3	27日	12.2	27.1	12日	4.4	14日	1.4	5	南東	15日	96.2		
1995/7	155	40	15日	8	17日	17.9	32.6	27日	9.4	19日	1.1	5	南東	13日	92.7		
1995/8	109	24	8日	8	21日	17.2	26.9	15日	5.6	5日	0.9	4	南東	29日	76.5		
1995/9	189	86	27日	20	27日	14.1	24.4	4日	2.1	19日	1.1	5	東南東	3日	135.2		
1995/10	169	38	25日	6	17日	9.7	21.0	1日	-2.3	28日	1.3	7	西北西	25日	90.9		
1995/11	79	23	29日	3	29日	2.8	16.6	7日	-11.8	26日	1.8	8	南東	8日	111.7	9	30日
1995/12	82	31	3日	3	3日	-4.6	3.7	31日	-20.0	17日	1.6	6	南東	29日	83.5	55	27日
1996/1	42	7	3日	4	3日	-8.5	3.8	3日	-26.4	26日	1.7	6	西北西	10日	98.0	65	12日
1996/2	11	3	3日	1	14日	-9.3	6.2	12日	-26.4	17日	1.2	5	南東	27日	156.6	73	11日
1996/3	63	16	22日	4	22日	-4.0	7.8	30日	-23.2	11日	1.7	7	東	31日	156.3	115	23日
1996/4	17	4	19日	1	23日	1.0	18.6	25日	-12.7	14日	1.1	5	南東	16日	117.1	69	1日
1996/5	163	65	10日	23	10日	6.2	29.0	30日	-4.1	1日	1.8	7	東南東	3日	114.7	7	11日
1996/6	56	15	19日	12	4日	11.8	24.1	9日	-1.3	6日	1.2	5	南東	7日	88.8		
1996/7	108	41	11日	6	11日	15.9	29.1	14日	7.6	7日	0.9	4	北西	12日	26.2		
1996/8	56	16	4日	3	29日	17.1	29.3	14日	6.7	26日	1.0	4	南南東	23日	81.1		
1996/9	107	21	23日	8	19日	13.5					1.1	4	西北西	29日	122.2		
1996/10	50	22	4日	5	29日	7.8	18.3	1日	-4.9	27日	1.2	6	西北西	27日	126.3		
1996/11	68	21	28日	4	28日	0.4	12.8	4日	-16.2	13日	1.3	6	南東	21日	113.5	6	12日
1996/12	63	20	23日	5	23日	-5.3	5.2	11日	-19.4	22日	1.1	5	西	30日	101.1	46	29日
1997/1	68	13	2日	3	8日	-7.3	3.3	14日	-24.9	13日	1.4	6	北西	19日	78.7	74	23日
1997/2	64	23	16日	3	16日	-8.2	3.6	24日	-26.0	13日	1.4	6	北西	22日	110.1	142	22日
1997/3	81	58	30日	9	30日	-4.4	11.6	28日	-26.3	4日	1.7	8	南東	30日	188.3	103	1日
1997/4	59	12	24日	5	8日	3.0	24.1	28日	-12.3	12日	1.5	7	北西	25日	172.6	55	1日
1997/5	44	10	16日	2	18日	7.4	25.7	14日	-3.3	4日	1.6	8	南東	4日	96.4		
1997/6	87	40	5日	4	28日	11.8	29.9	20日	2.2	9日	1.2	7	南東	10日	85.2		
1997/7	79	21	29日	6	29日						1.0	3	東南東	26日	129.6		
1997/8	172	45	7日	20	7日	14.9	27.0	7日	7.0	25日	0.7	3	南東	22日	67.5		
1997/9	105	46	19日	6	19日	13.6	25.4	8日	2.6	25日	0.8	4	東南東	17日	91.9		
1997/10	85	34	7日	14	7日	7.5	18.9	2日	-4.9	23日	1.1	5	南東	7日	121.2		
1997/11	199	54	22日	10	26日	2.9	17.9	27日	-8.7	25日	1.2	6	南東	29日	90.3		
1997/12	17	4	8日	1	31日	-4.5	7.2	20日	-20.4	24日	1.0	5	北西	31日	126.9	15	31日
1998/1	45	14	18日	4	18日	-11.2	2.3	19日	-27.1	9日	1.3	6	東南東	18日	121.3	51	19日
1998/2	15	3	12日	1	20日	-11.1	3.3	26日	-28.2	8日	1.1	6	南東	12日	113.8	55	20日
1998/3	46	14	13日	3	13日	-2.7	10.9	29日	-22.9	10日	1.5	6	南東	13日	137.3	64	7日
1998/4	13	3	14日	1	30日	5.1	30.9	21日	-13.6	1日	1.6	7	北西	30日	162.7	35	1日
1998/5	78	25	13日	5	2日	9.3	32.8	16日	-5.9	11日	1.3	5	北西	21日	182.1		
1998/6	82	25	20日	6	15日	11.3	24.2	26日	-1.0	6日	1.1	4	南東	25日	138.1		
1998/7	91	21	23日	10	23日	16.1	26.6	26日	4.6	15日	0.7	3	南東	5日	72.0		
1998/8	265	75	29日	20	29日	17.5	26.1	27日	11.4	9日	0.7	3	南東	28日	52.6		
1998/9	189	87	16日	13	23日	15.0	26.1	21日	0.8	29日	0.8	3	北西	23日	71.5		
1998/10	62	20	8日	6	18日	9.0	20.9	12日	-2.8	23日	0.9	6	東南東	18日	106.8		
1998/11	74	17	17日	7	1日	0.3	15.1	4日	-18.1	20日	1.2	6	西	5日	91.7	33	24日
1998/12	45	21	8日	4	26日	-7.1	8.8	8日	-24.5	4日	1.0	5	北西	17日	119.8	54	6日

Table 5.2 Monthly meteorological data at Kawayu. (Continued.)

表 5.2 川湯における月別気象データ (続き)

年月	降水量 mm	最大 日	起日 (月)日	最大 1時間	起日 (月)日	平均 気温	最高 気温	起日 (月)日	最低 気温	起日 (月)日	平均 風速	最大 風速	風向	起日 (月)日	日照 時間	最深 積雪	起日 (月)日
		降水量 mm		降水量 mm		°C	°C		°C		m s ⁻¹	m s ⁻¹				cm	
1999/1	68	29	28日	6	28日	-7.9	5.2	26日	-25.2	30日	1.4	6	南東	25日	79.3	72	28日
1999/2	20	7	27日	1	28日	-9.9	5.9	17日	-27.3	3日	1.0	5	西北西	28日	102.6	78	12日
1999/3	41	20	22日	3	22日	-5.7	10.8	26日	-24.2	13日	1.3	8	北西	6日	135.0	104	23日
1999/4	29	6	17日	2	17日	2.6	22.7	25日	-17.2	4日	1.3	5	北西	8日	118.0	81	8日
1999/5	145	89	5日	12	5日	8.5	26.4	22日	-6.1	3日	1.3	8	東	5日	126.3		
1999/6	28	12	8日	3	5日	13.9	29.1	13日	1.3	1日	0.9	4	南東	29日	135.4		
1999/7	92	23	29日	12	13日	17.5	30.8	23日	7.9	6日	0.7	3	北北東	5日	82.1		
1999/8	17	5	2日	3	6日	21.0	33.1	9日	12.1	30日	0.7	3	北	17日	144.6		
1999/9	86	26	24日	15	25日	15.6	27.6	9日	0.0	22日	0.6	4	西	25日	122.6		
1999/10	118	38	28日	8	28日	8.6	20.7	8日	-4.6	18日	0.9	4	北	30日	86.7		
1999/11	51	30	1日	6	1日	1.2	17.3	24日	-13.9	29日	0.8	4	南西	29日	111.7	7	17日
1999/12	92	33	7日	6	9日	-7.8	7.1	2日	-23.8	13日	0.8	6	西北西	7日	84.1	78	8日
2000/1	99	23	20日	3	20日	-8.5	3.6	7日	-31.4	27日	0.8	5	東南東	7日	73.4	127	21日
2000/2	20	7	15日	1	28日	-12.3	2.3	20日	-28.0	25日	1.1	5	北西	22日	124.8	110	1日
2000/3	99	37	24日	8	29日	-4.9	9.1	4日	-26.9	1日	1.3	6	東南東	29日	132.6	124	24日
2000/4	275	85	11日	14	11日	2.1	18.1	23日	-9.2	3日	1.5	6	南東	11日	104.0	111	1日
2000/5	24	12	28日	2	28日	10.2	26.4	27日	-7.6	1日	1.0	4	西南西	30日	120.2		
2000/6	75	32	1日	21	15日	13.6	26.6	17日	2.1	24日	0.7	3	南東	26日	141.3		
2000/7	173	37	18日	12	16日	19.2	31.6	31日	7.2	10日	0.6	4	北	9日	76.8		
2000/8	43	12	11日	3	11日	19.5	31.2	2日	8.2	13日	0.5	3	北西	12日	121.7		
2000/9	173	50	25日	9	25日	15.0	25.4	1日	2.1	23日	0.5	4	北北東	25日	72.0		
2000/10	44	12	21日	6	21日	7.7	18.3	2日	-6.8	31日	0.6	5	西	18日	108.4		
2000/11	43	14	18日	3	20日	-0.6	13.6	7日	-18.5	30日	0.8	5	西南西	21日	92.6		
2000/12	85	28	31日	4	31日	-8.1	5.3	3日	-23.2	30日	0.9	6	西北西	26日	87.2	65	27日
2001/1	35	8	10日	3	10日	-11.1	5.5	10日	-28.2	17日	1.1	4	北西	26日	90.8	72	7日
2001/2	24	13	1日	4	1日	-13.8	2.7	22日	-30.9	20日	0.8	5	西南西	3日	87.8	88	19日
2001/3	118	63	4日	10	4日	-4.6	9.3	20日	-26.6	12日	1.4	5	東	5日	94.0	99	8日
2001/4	24	9	20日	5	20日	3.8	24.4	18日	-15.8	2日	1.3	7	南南西	13日	135.8	77	1日
2001/5	39	15	10日	2	31日	8.8	31.2	15日	-2.2	2日	0.8	3	南東	30日	115.6		
2001/6	47	15	29日	9	29日	13.0	28.8	24日	-0.9	15日	0.7	3	北北東	28日	134.5		
2001/7	135	18	23日	7	11日	16.3	28.4	14日	7.7	2日	0.4	3	北西	7日	67.9		
2001/8	87	40	23日	12	23日	16.4	26.4	24日	5.4	19日	0.5	3	南東	23日	94.8		
2001/9	248	125	11日	8	12日	12.8	22.0	10日	-1.8	30日	0.5	3	北北東	21日	60.1		
2001/10	147	70	2日	12	2日	7.1	19.8	22日	-5.5	30日	0.8	4	北西	29日	86.2		
2001/11	25	14	6日	3	6日	0.6	14.7	25日	-12.4	29日	0.8	4	北西	4日	103.2		
2001/12	42	17	30日	4	30日	-9.1	3.2	13日	-23.2	29日	0.9	5	南東	13日	87.3	41	31日
2002/1	114	35	22日	6	22日	-7.6	7.4	22日	-25.2	18日	0.9	5	西北西	29日	69.9	125	30日
2002/2	67	21	19日	6	12日	-7.2	6.3	27日	-26.7	14日	0.8	5	北西	19日	105.5	151	19日
2002/3	47	22	30日	4	30日	-2.9	8.6	14日	-25.7	8日	1.0	5	南南西	22日	97.7	133	3日
2002/4	52	16	25日	5	24日	4.7	20.0	20日	-8.3	1日	1.0	4	南南西	18日	138.8	88	1日
2002/5	23	14	24日	3	24日	9.3	24.4	28日	-3.9	17日	0.9	4	北西	14日	151.6		
2002/6	63	16	24日	4	3日	11.4	28.2	8日	2.4	5日	0.8	3	北西	11日	81.0		
2002/7	107	50	11日	9	26日	16.4	28.9	26日	9.5	11日	0.4	3	北北東	27日	49.7		
2002/8	230	65	21日	9	20日	15.4	27.9	6日	5.8	12日	0.6	4	北西	22日	40.5		
2002/9	150	57	6日	12	24日	13.9	30.1	3日	0.1	26日	0.3	2	北西	29日	66.6		
2002/10	123	43	2日	13	2日	8.3	25.3	3日	-4.9	21日	0.7	3	北北西	31日	60.9		
2002/11	75	32	26日	5	26日	0.4	12.9	12日	-14.6	23日	1.0	4	北北西	28日	82.6	17	28日
2002/12	24	14	17日	2	18日	-10.6	7.0	5日	-27.1	31日	0.6	4	北西	19日	68.9	45	27日
2003/1	65	28	4日	5	4日	-11.3	2.9	28日	-30.7	22日	1.0	7	北北西	25日	76.9	93	25日
2003/2	13	6	1日	2	1日	-11.7	1.3	9日	-29.8	20日	0.7	4	北西	27日	97.5	111	2日
2003/3	52	18	28日	4	28日	-5.2	12.4	25日	-21.5	5日	1.0	6	北北西	9日	91.8	141	9日
2003/4	66	18	6日	3	19日	3.0	21.9	28日	-15.4	10日	0.8	6	北北西	9日	105.5	115	7日
2003/5	32	29	8日	6	8日	8.8	27.0	29日	-5.2	10日	0.8	4	北東	21日	123.1		
2003/6	86	24	21日	6	21日	13.2	28.2	19日	-1.9	5日	0.6	4	北北東	4日	113.6		
2003/7	55	21	30日	8	30日	13.7	24.9	5日	3.8	6日	0.4	2	北	31日	80.3		
2003/8	159	96	9日	22	9日	17.0	26.8	22日	9.3	30日	0.2	4	北東	23日	58.4		

Table 5.3 Monthly meteorological data at Kenebetsu.

表 5.3 計根別における月別気象データ

年月	降水量	最大 日 降水量	起日	最大 1時間 降水量	起日	平均 気温	最高 気温	起日	最低 気温	起日	平均 風速	最大 風速	風向	起日	日照 時間
	mm	mm	(月/日)	mm	(月/日)	℃	℃	(月/日)	℃	(月/日)	m s ⁻¹	m s ⁻¹		(月/日)	時間
1979/1	20	4	26日	1	31日	-8.2	6.0	4日	-20.9	13日	1.0	9	西	28日	191.2
1979/2	100	42	1日	8	1日	-5.0	5.8	21日	-16.9	17日	1.6	10	西	7日	185.4
1979/3	94	28	31日	4	31日	-3.8	7.2	20日	-15.1	15日	2.1	12	西	25日	239.7
1979/4	100	36	9日	10	9日	0.6	10.8	24日	-10.7	4日	1.7	13	西	1日	200.9
1979/5	51	13	22日	7	11日	6.9	22.5	6日	-2.3	14日	1.9	9	西	1日	196.3
1979/6	112	55	11日	16	11日	13.8	29.4	20日	1.5	2日	2.0	9	西北西	25日	226.2
1979/7	40	21	2日	6	2日	15.0	30.2	31日	5.1	18日	1.5	7	西北西	3日	158.5
1979/8	81	40	27日	9	20日	18.7	29.5	13日	8.4	31日	1.4	6	北西	2日	218.0
1979/9	109	63	5日	16	5日	14.7	24.8	3日	4.3	30日	1.4	9	西北西	6日	177.4
1979/10	311	169	19日	23	19日	9.9	20.5	10日	-1.7	31日	1.6	12	西北西	20日	158.9
1979/11	163	49	29日	7	29日	2.5	17.4	5日	-9.8	15日	1.6	8	南東	29日	150.4
1979/12	46	13	10日	3	10日	-1.7	10.4	20日	-15.8	24日	1.2	7	南南東	20日	136.0
1980/1	73	23	4日	6	4日	-6.3	6.8	4日	-16.9	23日	1.9	10	北西	14日	148.1
1980/2	12	8	20日	2	20日	-9.3	0.6	26日	-19.1	19日	1.1	7	北北西	21日	227.0
1980/3	47	28	10日	4	10日	-3.1	9.1	29日	-12.7	14日	1.8	12	西北西	10日	230.3
1980/4	48	21	28日	4	28日	0.9	13.5	21日	-7.6	17日	1.7	7	北東	28日	162.2
1980/5	79	52	26日	14	26日	8.6	25.9	23日	-5.4	3日	1.7	9	南南東	26日	217.6
1980/6	73	23	17日	5	18日	13.1	30.1	6日	2.8	11日	1.6	6	北東	18日	176.9
1980/7	45	12	13日	12	13日	14.5	25.5	24日	7.2	3日	1.3	6	北東	4日	108.8
1980/8	119	53	31日	8	19日	14.6	27.5	8日	7.3	16日	1.7	5	東北東	27日	108.2
1980/9	100	38	5日	10	5日	13.7	25.1	6日	2.5	24日	1.4	8	東北東	12日	161.3
1980/10	153	58	26日	16	22日	8.5	22.8	6日	-1.1	24日	1.6	10	東北東	26日	158.0
1980/11	12	3	13日	2	13日	2.6	15.6	6日	-8.4	16日	1.4	7	西北西	1日	164.4
1980/12	106	40	3日	9	12日	-1.6	8.4	3日	-11.8	19日	1.5	8	南東	3日	115.7
1981/1	45	30	3日	5	3日	-7.7	0.7	24日	-17.0	26日	1.2	10	東北東	3日	206.6
1981/2	20	6	19日	1	25日	-8.0	0.4	12日	-18.2	23日	1.1	5	北東	19日	188.3
1981/3	54	19	14日	5	14日	-4.5	10.0	19日	-19.9	9日	1.7	8	北東	26日	216.4
1981/4	100	16	7日	4	21日	3.3	18.5	29日	-5.5	14日	1.8	10	北西	3日	211.4
1981/5	206	59	29日	7	29日	6.2	24.4	22日	-4.0	17日	2.6	13	西北西	26日	169.9
1981/6	132	48	12日	15	12日	9.9	26.4	25日	0.2	1日	1.8	7	東北東	2日	78.1
1981/7	137	54	6日	29	21日	16.3	32.1	31日	8.0	3日	1.5	5	北東	24日	94.0
1981/8	229	62	6日	25	6日	17.8	31.7	2日	10.0	8日	1.7	13	南南東	23日	133.1
1981/9	151	72	4日	20	16日	13.8	23.4	24日	2.2	30日	1.6	7	北東	4日	184.3
1981/10	219	91	23日	25	23日	8.5	21.3	8日	-2.6	27日	2.1	9	南南東	23日	209.5
1981/11	44	25	3日	3	3日	-0.1	12.0	4日	-12.7	29日	2.1	9	東北東	3日	197.2
1981/12	40	14	29日	3	5日	-3.0	6.9	23日	-13.2	31日	1.8	8	西北西	14日	124.8
1982/1	73	17	19日	5	12日	-7.6	4.1	12日	-19.0	31日	2.0	7	北北西	19日	180.0
1982/2	9	8	20日	2	20日	-8.7	1.2	21日	-20.7	7日	1.9	7	北西	23日	227.5
1982/3	65	16	16日	5	16日	-2.6	11.0	16日	-16.6	8日	2.2	8	北西	17日	218.9
1982/4	78	22	10日	5	16日	2.7	16.8	6日	-9.8	2日	2.3	9	北西	11日	200.2
1982/5	64	18	4日	3	13日	9.3	23.3	27日	-0.4	20日	2.3	8	北北西	23日	215.0
1982/6	84	42	28日	8	28日	12.0	27.4	7日	2.5	18日	2.0	8	北北東	28日	181.6
1982/7	144	55	18日	16	13日	15.7	31.4	10日	9.4	16日	1.7	6	南東	17日	131.8
1982/8	57	15	31日	5	31日	18.8	28.2	10日	7.5	12日	1.6	5	南南東	30日	109.3
1982/9	107	74	13日	20	13日	15.3	26.6	1日	4.4	29日	1.6	8	北西	22日	196.3
1982/10	87	39	20日	9	20日	9.9	20.6	13日	-2.2	27日	1.8	11	南南東	20日	191.6
1982/11	97	40	30日	5	30日	2.8	15.8	4日	-8.7	29日	2.0	12	西北西	25日	136.4
1982/12	40	14	26日	3	26日	-2.9	8.3	1日	-12.9	15日	1.6	7	西北西	1日	163.5
1983/1	36	29	8日	11	8日	-6.6	6.8	8日	-16.3	23日	1.9	6	西北西	27日	200.4
1983/2	28	7	21日	3	10日	-8.4	-0.2	25日	-19.1	28日	2.2	9	北西	16日	176.7
1983/3	59	33	17日	6	17日	-3.8	11.2	30日	-14.7	2日	2.2	11	北東	17日	244.9
1983/4	64	34	2日	7	22日	5.5	19.8	18日	-5.5	1日	2.1	9	西北西	28日	215.9
1983/5	80	36	7日	9	7日	8.7	24.9	30日	-1.0	6日	2.5	9	西北西	15日	237.0
1983/6	153	30	14日	8	1日	7.5	16.3	24日	0.3	3日	2.2	8	東北東	14日	106.7
1983/7	111	29	13日	5	13日	12.8	25.8	18日	3.6	2日	1.7	6	北北東	14日	107.6
1983/8	175	44	18日	19	18日	17.6	34.1	6日	7.5	24日	1.6	7	南東	17日	151.5
1983/9	80	19	3日	8	3日	13.6	28.2	5日	1.6	30日	1.8	6	東北東	18日	141.4
1983/10	71	33	22日	11	22日	6.8	19.4	1日	-3.4	24日	1.9	11	西北西	14日	218.1
1983/11	88	34	17日	11	17日	2.5	13.8	8日	-9.6	27日	1.8	7	北西	22日	157.0
1983/12	9	4	11日	1	26日	-3.6	6.3	2日	-14.8	18日	2.1	10	北西	12日	173.5

Table 5.3 Monthly meteorological data at Kenebetsu. (Continued.)

表 5.3 計根別における月別気象データ (続き)

年月	降水量	最大 日 降水量	起日	最大 1時間 降水量	起日	平均 気温	最高 気温	起日	最低 気温	起日	平均 風速	最大 風速	風向	起日	日照 時間
	mm	mm	(月/日)	mm	(月/日)	℃	℃	(月/日)	℃	(月/日)	m s ⁻¹	m s ⁻¹		(月/日)	時間
1984/1	26	9	25日	2	26日	-6.8	2.0	15日	-17.7	21日	2.1	8	西北西	17日	176.5
1984/2	11	3	2日	1	28日	-8.2	-0.4	21日	-20.5	7日	2.7	8	西北西	9日	202.1
1984/3	68	32	11日	6	11日	-4.7	3.1	25日	-16.7	10日	2.4	8	北北東	18日	251.1
1984/4	27	13	23日	2	23日	1.2	21.2	27日	-12.2	3日	2.3	7	北西	13日	234.6
1984/5	59	43	3日	8	3日	7.2	26.3	27日	-2.1	12日	2.0	6	北西	6日	207.4
1984/6	80	23	29日	6	18日	14.6	27.8	12日	5.8	21日	1.7	5	南南東	28日	154.4
1984/7	185	54	19日	25	19日	18.2	30.0	30日	7.1	11日	1.4	6	南南東	14日	110.8
1984/8	89	47	23日	9	23日	18.8	32.2	6日	7.6	14日	1.7	9	北東	23日	169.2
1984/9	105	70	10日	18	10日	14.6	26.7	23日	2.3	27日	1.3	8	東北東	10日	179.2
1984/10	150	41	21日	12	21日	7.6	20.1	1日	-2.8	30日	2.0	10	西北西	28日	216.0
1984/11	2	1	27日	1	27日	0.6	17.4	7日	-10.0	21日	2.0	7	西北西	28日	208.0
1984/12	34	14	2日	3	2日	-5.4	8.0	4日	-19.3	26日	1.9	8	北西	13日	158.7
1985/1	79	24	13日	8	13日	-9.9	0.6	10日	-23.3	31日	2.8	11	西北西	29日	200.8
1985/2	45	15	10日	3	10日	-5.6	2.5	24日	-19.6	5日	2.9	10	西北西	15日	182.2
1985/3	31	6	2日	2	26日	-2.8	6.6	18日	-17.1	5日	1.9	9	北西	23日	237.4
1985/4	98	39	24日	6	24日	4.4	18.3	28日	-6.4	2日	1.9	9	北北西	25日	193.4
1985/5	30	7	8日	2	15日	8.3	29.0	24日	-4.3	4日	1.8	7	北東	11日	209.3
1985/6	22	10	26日	3	4日	11.2	25.6	20日	-0.7	15日	1.6	5	東北東	25日	194.0
1985/7	198	69	1日	14	1日	16.1	31.8	28日	3.6	9日	1.5	8	北東	1日	163.4
1985/8	43	34	26日	7	26日	19.3	32.0	10日	12.1	30日	1.3	5	北西	4日	132.6
1985/9	299	67	1日	22	7日	13.6	28.4	5日	2.8	15日	1.5	6	北北西	13日	181.3
1985/10	109	51	13日	12	13日	8.3	22.2	4日	-2.3	28日	1.7	7	北北西	5日	193.5
1985/11	155	61	8日	12	8日	2.0	14.3	11日	-9.9	26日	1.7	7	北北西	2日	146.6
1985/12	41	14	31日	4	9日	-5.9	7.4	4日	-16.6	17日	2.0	7	北北西	31日	183.4
1986/1	81	34	4日	9	4日	-9.0	4.1	4日	-20.8	27日	2.3	8	西北西	16日	177.1
1986/2	4	2	23日	1	28日	-8.9	0.9	26日	-20.9	3日	1.7	5	北東	27日	225.4
1986/3	63	18	16日	3	31日	-4.4	5.3	27日	-20.5	5日	2.6	8	北西	31日	229.0
1986/4	79	22	27日	6	24日	3.0	17.6	30日	-6.0	8日	2.2	8	西北西	28日	210.6
1986/5	77	21	24日	4	24日	8.9	25.6	9日	0.6	1日	2.2	8	北西	26日	197.5
1986/6	66	45	18日	5	3日	10.9	24.8	12日	3.0	12日	2.1	7	北東	18日	196.3
1986/7	101	40	13日	10	13日	13.5	33.3	30日	5.7	3日	1.7	5	東北東	19日	114.0
1986/8	83	33	15日	8	15日	18.8	31.7	1日	11.8	22日	1.5	5	北東	24日	128.4
1986/9	155	84	4日	13	4日	15.0	27.6	2日	5.6	28日	1.5	7	北東	4日	185.0
1986/10	36	11	9日	7	6日	6.8	18.7	6日	-4.1	31日	1.6	5	南南東	28日	201.2
1986/11	19	8	25日	1	26日	0.9	13.8	14日	-13.2	30日	1.8	8	西北西	16日	171.5
1986/12	61	29	4日	7	4日	-3.8	4.3	4日	-14.3	23日	2.3	9	北西	20日	172.5
1987/1	51	24	8日	7	8日	-8.6	1.8	30日	-19.9	27日	2.1	7	西北西	18日	169.5
1987/2	21	8	25日	2	25日	-7.5	3.7	24日	-20.8	20日	2.0	8	北北西	4日	184.5
1987/3	56	31	24日	7	24日	-2.5	7.8	29日	-12.0	13日	2.2	8	西北西	6日	230.6
1987/4	11	7	8日	2	8日	3.3	23.4	30日	-11.3	1日	2.0	9	西北西	25日	247.3
1987/5	45	21	18日	6	18日	9.1	26.8	9日	-2.2	7日	2.0	8	北東	3日	236.6
1987/6	43	11	9日	2	9日	12.5	28.4	6日	2.2	1日	1.4	7	北東	26日	124.9
1987/7	148	41	17日	7	17日	15.6	28.0	28日	9.1	4日	1.5	6	東北東	31日	55.4
1987/8	137	54	5日	16	26日	16.0	25.5	6日	9.0	2日	1.4	5	北東	21日	64.6
1987/9	129	58	26日	15	26日	15.0	23.1	24日	4.7	29日	1.6	8	西南西	1日	96.9
1987/10	161	89	17日	19	17日	9.3	23.7	5日	-2.0	27日	1.7	9	北東	17日	175.3
1987/11	82	21	6日	6	6日	1.8	13.8	12日	-13.1	29日	2.1	9	西北西	24日	128.7
1987/12	34	12	2日	2	25日	-4.7	8.1	11日	-16.7	6日	1.8	7	西北西	31日	146.8
1988/1	22	12	23日	3	23日	-7.7	3.6	8日	-18.8	6日	1.7	6	北東	23日	173.2
1988/2	22	17	2日	4	2日	-8.7	1.9	23日	-18.9	18日	2.0	6	西北西	25日	200.4
1988/3	49	10	23日	2	24日	-3.3	5.0	26日	-19.1	5日	2.3	9	西北西	13日	160.2
1988/4	87	33	19日	15	19日	3.8	21.2	29日	-7.5	9日	1.8	7	西北西	30日	165.5
1988/5	121	75	13日	11	13日	7.9	21.2	21日	-3.5	25日	2.1	10	東北東	13日	133.9
1988/6	71	15	14日	8	18日	13.2	26.8	23日	6.0	13日	1.6	5	東北東	17日	91.7
1988/7	87	36	31日	7	31日	11.6	25.2	6日	6.5	18日	2.1	6	北東	9日	73.5
1988/8	181	61	25日	21	25日	18.5	29.0	8日	9.4	17日	1.6	7	東北東	30日	65.0
1988/9	78	39	12日	10	12日	14.3	23.1	11日	5.0	18日	1.5	7	東北東	12日	101.8
1988/10	109	48	7日	15	2日	8.2	18.5	18日	-1.4	25日	1.8	9	北西	31日	167.3
1988/11	123	41	24日	7	27日	0.7	13.6	2日	-8.4	16日	1.8	9	東	24日	128.2
1988/12	33	10	5日	5	4日	-3.0	9.7	9日	-13.9	26日	1.8	7	西北西	29日	131.0

Table 5.3 Monthly meteorological data at Kenebetsu. (Continued.)

表 5.3 計根別における月別気象データ (続き)

年月	降水量	最大 日 降水量	起日	最大 1時間 降水量	起日	平均 気温	最高 気温	起日	最低 気温	起日	平均 風速	最大 風速	風向	起日	日照 時間
	mm	mm	(月/日)	mm	(月/日)	℃	℃	(月/日)	℃	(月/日)	m s ⁻¹	m s ⁻¹		(月/日)	時間
1989/1	34	11	27日	2	27日	-5.2	3.7	8日	-18.2	16日	2.1	10	西北北	28日	127.9
1989/2	25	16	28日	3	28日	-4.8	8.5	16日	-15.0	22日	1.6	6	北北西	21日	159.6
1989/3	138	47	4日	6	25日	-0.5	8.7	31日	-9.8	9日	2.3	8	北北西	25日	114.9
1989/4	91	28	16日	6	16日	3.0	20.4	15日	-5.1	5日	2.5	9	北	25日	124.6
1989/5	71	28	14日	6	28日	8.0	22.9	19日	-4.0	7日	2.0	7	北東	14日	167.6
1989/6	195	71	29日	10	29日	10.2	26.6	14日	1.6	10日	2.1	8	北東	30日	129.4
1989/7	79	57	10日	19	10日	16.8	30.9	23日	2.1	2日	1.4	5	西北西	11日	92.7
1989/8	239	83	16日	18	14日	19.6	30.7	9日	9.1	20日	1.5	10	南東	28日	165.4
1989/9	145	33	28日	6	28日	14.8	25.4	1日	4.5	21日	1.3	6	西	29日	70.7
1989/10	57	20	7日	17	7日	9.4	19.2	7日	-1.6	31日	1.5	7	西北北	30日	110.5
1989/11	178	52	1日	13	1日	4.1	15.0	4日	-5.0	25日	1.6	7	北東	7日	110.8
1989/12	32	14	8日	6	8日	-2.8	14.2	4日	-13.5	29日	2.0	7	北	20日	138.5
1990/1	37	12	22日	6	22日	-8.6	5.3	9日	-21.1	21日	1.8	6	北北東	11日	188.7
1990/2	78	26	20日	6	21日	-4.5	6.4	21日	-18.9	1日	1.5	7	北	22日	170.2
1990/3	79	27	8日	12	13日	-0.6	8.5	30日	-12.0	1日	2.1	11		13日	218.5
1990/4	186	58	30日	10	23日	4.3	21.8	12日	-6.1	20日	2.0	10	南東	23日	132.4
1990/5	100	25	5日	9	13日	9.9	26.3	27日	0.1	3日	1.9	6	西北北	25日	170.9
1990/6	115	23	10日	10	10日	13.8	26.3	24日	5.9	7日	1.6	6	北北西	3日	129.7
1990/7	146	55	5日	15	18日	16.8	30.7	24日	8.3	1日	1.2	4	東	27日	86.3
1990/8	138	46	11日	20	11日	18.8	29.6	2日	10.6	10日	1.2	6	東北東	24日	82.0
1990/9	209	30	20日	8	4日	15.4	28.2	3日	6.3	27日	1.3	7	東北東	15日	73.8
1990/10	88	28	1日	6	1日	10.3	20.9	15日	-0.3	23日	1.3	6	北西	27日	165.2
1990/11	174	81	10日	15	10日	4.8	15.6	14日	-5.5	21日	1.8	11	南東	10日	136.1
1990/12	117	84	1日	15	1日	-0.1	11.5	7日	-10.4	16日	1.9	9	東北東	1日	129.1
1991/1	53	22	18日	3	18日	-3.4	3.0	12日	-14.0	23日	2.2	10	北東	18日	126.8
1991/2	65	18	21日	3	21日	-5.7	3.4	28日	-17.2	20日	2.1	9	北北西	17日	160.4
1991/3	15	3	30日	2	30日	-2.9	10.1	20日	-14.0	15日	1.7	6	北西	20日	190.6
1991/4	56	17	13日	6	13日	4.4	17.3	17日	-5.8	2日	1.9	9	西北北	30日	155.3
1991/5	52	21	16日	8	17日	10.3	28.8	21日	-1.2	4日	1.7	6	西北北	1日	178.9
1991/6	74	22	2日	18	19日	14.4	28.8	26日	7.5	30日	1.2	4	東北東	28日	83.1
1991/7	171	51	11日	23	27日	14.8	28.9	24日	5.3	20日	1.5	6	北東	11日	81.1
1991/8	251	117	21日	29	21日	16.6	26.7	29日	8.9	6日	1.6	6	東北東	31日	88.5
1991/9	167	31	6日	12	28日	14.8	28.3	4日	4.6	30日	1.1	6	南南東	28日	128.8
1991/10	137	45	13日	10	18日	9.7	19.9	5日	-1.7	24日	1.3	8	南東	18日	105.9
1991/11	40	18	8日	10	8日	2.1	14.1	4日	-9.3	26日	1.4	4	北西	25日	135.0
1991/12	49	16	18日	4	18日	-3.5	9.7	17日	-15.7	13日	1.6	7	北東	28日	126.2
1992/1	45	32	18日	4	18日	-6.5	2.7	8日	-21.0	25日	1.5	7	東北東	18日	145.0
1992/2	14	3	19日	1	26日	-6.0	7.7	29日	-19.9	6日	1.6	6	北西	26日	162.7
1992/3	16	10	25日	2	25日	-2.5	10.8	28日	-12.2	9日	1.7	6	北西	17日	173.9
1992/4	63	25	2日	5	2日	3.4	18.1	4日	-7.6	8日	1.9	7	北東	22日	124.2
1992/5	148	39	25日	5	25日	7.7	20.8	16日	-2.2	3日	2.0	7	北北西	5日	111.0
1992/6	81	27	12日	9	12日	11.7	28.3	30日	1.6	24日	1.3	6	南南東	12日	96.9
1992/7	136	43	30日	20	30日	16.4	29.1	29日	9.7	13日	1.0	4	東北東	29日	75.5
1992/8	203	69	9日	25	9日	17.5	29.5	24日	9.6	3日	1.1	5	東北東	21日	93.4
1992/9	319	112	11日	14	11日	12.8	27.1	1日	0.4	29日	1.3	7	南東	30日	103.3
1992/10	100	39	9日	8	9日	8.7	21.6	2日	-1.5	20日	1.4	10	東北東	9日	135.0
1992/11	37	10	10日	2	27日	2.6	14.5	20日	-8.1	22日	1.6	6	北西	2日	127.2
1992/12	78	35	8日	7	8日	-3.5	10.3	8日	-14.3	30日	1.6	9	南南東	11日	131.6
1993/1	75	44	28日	5	28日	-5.0	3.6	28日	-16.7	24日	1.8	7	東北東	19日	102.8
1993/2	19	5	12日	1	25日	-5.4	4.8	28日	-14.0	17日	1.8	5	北	23日	120.8
1993/3	9	3	18日	1	27日	-2.3	10.0	24日	-12.5	10日	2.0	12	西南西	2日	191.6
1993/4	72	24	1日	6	1日	1.9	16.6	16日	-7.4	11日	2.3	8	北西	19日	120.0
1993/5	88	20	18日	6	18日	7.6	19.8	13日	-3.0	8日	1.6	5	北西	27日	133.6
1993/6	149	33	16日	8	28日	9.8	20.6	12日	1.0	8日	1.8	8	東北東	4日	32.9
1993/7	40	18	31日	4	31日	14.3	26.8	6日	5.6	1日	1.5	6	東北東	15日	111.5
1993/8	253	76	28日	16	27日	16.3	27.7	25日	7.6	6日	1.4	6	東	28日	89.2
1993/9	122	31	30日	15	26日	14.2	23.7	3日	5.2	29日	1.2	5	東北東	25日	117.5
1993/10	132	55	23日	11	23日	8.7	19.9	9日	-2.9	28日	1.2	9	東北東	23日	157.7
1993/11	122	41	21日	7	15日	2.7	13.4	3日	-8.7	25日	1.7	7	北西	15日	145.8
1993/12	90	37	27日	5	27日	-2.8	5.6	2日	-12.3	15日	1.6	7	東北東	11日	131.4

Table 5.3 Monthly meteorological data at Kenebetsu. (Continued.)

表 5.3 計根別における月別気象データ (続き)

年月	降水量	最大 日 降水量	起日	最大 1時間 降水量	起日	平均 気温	最高 気温	起日	最低 気温	起日	平均 風速	最大 風速	風向	起日	日照 時間
	mm	mm	(月/日)	mm	(月/日)	℃	℃	(月/日)	℃	(月/日)	m s ⁻¹	m s ⁻¹		(月/日)	時間
1994/1	18	5	23日	3	23日	-8.1	0.8	3日	-19.5	29日	1.3	6	東北東	23日	176.8
1994/2	90	58	22日	9	22日	-4.6	3.1	20日	-15.5	1日	2.5	10	東北東	22日	107.1
1994/3	83	48	24日	5	24日	-3.1	6.8	28日	-12.7	14日	1.9	7	北西	25日	203.7
1994/4	68	16	7日	5	12日	3.1	16.9	16日	-10.0	1日	2.0	6	北西	4日	189.0
1994/5	178	88	27日	16	27日	10.1	27.7	24日	-2.1	1日	1.9	9	北西	14日	188.9
1994/6	85	28	9日	9	9日	12.5	25.1	23日	2.9	20日	1.3	5	東北東	21日	108.3
1994/7	41	21	1日	3	1日	17.3	30.3	19日	5.1	7日	1.1	5	東	15日	111.4
1994/8	157	50	13日	43	13日	20.8	33.1	8日	12.9	24日	1.0	5	東北東	20日	135.6
1994/9	297	69	24日	15	9日	16.7	29.4	5日	8.3	23日	1.6	8	東北東	30日	84.5
1994/10	73	47	29日	8	13日	9.5	25.1	1日	-1.5	25日	1.3	5	東北東	12日	172.8
1994/11	50	14	19日	4	3日	2.7	16.2	6日	-9.8	24日	1.6	5	北西	30日	159.3
1994/12	17	5	27日	2	3日	-4.2	10.3	3日	-16.6	31日	1.7	7	北西	10日	150.1
1995/1	35	12	24日	2	29日	-5.9	7.4	9日	-16.8	15日	2.1	7	北西	16日	136.1
1995/2	21	8	17日			-5.2	2.7	12日	-15.5	4日	2.0	9	北西	17日	140.1
1995/3	60	25	31日	3	22日	-2.0	8.9	17日	-17.2	4日	1.8	6	南南西	17日	177.0
1995/4	153	43	19日	6	7日	3.6	19.5	28日	-4.2	14日	2.1	6	西北西	20日	131.4
1995/5	159	26	30日	16	26日	9.9	23.4	20日	-1.5	8日	1.7	6	東北東	16日	114.3
1995/6	37	17	4日	3	4日	10.9	22.4	29日	2.6	11日	1.5	5	東北東	17日	67.5
1995/7	162	45	14日	9	21日	17.5	31.4	27日	10.0	4日	0.9	4	東北東	28日	84.6
1995/8	179	41	21日	13	21日	17.1	28.5	15日	10.1	5日	1.1	4	東北東	28日	67.7
1995/9	91	22	17日	13	28日	14.9	24.3	11日	5.3	19日	1.0	5	北北東	25日	141.5
1995/10	176	47	25日	11	17日	10.4	21.3	1日	-0.4	28日	1.3	6	西北西	26日	107.1
1995/11	51	14	8日	4	23日	3.5	16.2	7日	-6.9	26日	1.8	7	南南東	8日	128.5
1995/12	57	22	25日	3	25日	-2.6	6.5	4日	-12.1	16日	2.1	8	東北東	25日	122.1
1996/1	47	10	3日	5	3日	-6.6	3.7	3日	-22.5	31日	2.0	7	北西	13日	155.1
1996/2	11	3	9日	1	24日	-7.0	4.6	27日	-21.8	1日	1.6	8	東北東	6日	213.4
1996/3	74	15	31日	2	31日	-3.0	5.7	29日	-14.9	11日	1.9	8	東北東	30日	183.1
1996/4	17	3	19日	1	26日	2.0	18.3	26日	-7.0	12日	1.6	6	北西	15日	151.0
1996/5	185	80	10日	25	10日	6.2	28.7	30日	-3.3	17日	2.0	9	東北東	10日	138.6
1996/6	78	23	19日	5	18日	11.1	23.0	4日	-0.9	1日	1.4	6	東北東	18日	93.3
1996/7	133	79	11日	13	11日	15.8	29.0	29日	7.8	1日	1.2	5	東北東	11日	35.4
1996/8	88	32	16日	17	16日	16.8	29.0	14日	8.5	28日	1.1	4	北	25日	72.8
1996/9	145	36	21日	11	21日	14.6	22.3	26日	4.6	30日	1.2	6	東	23日	119.0
1996/10	75	37	4日	29	4日	9.0	19.8	1日	-3.2	27日	1.2	6	西北西	27日	140.8
1996/11	80	27	28日	5	28日	1.5	12.7	6日	-10.1	14日	1.7	7	東北東	28日	145.8
1996/12	46	13	18日	3	22日	-3.1	6.9	17日	-13.5	22日	1.5	8	西北西	29日	142.1
1997/1	31	22	2日	4	2日	-5.1	3.7	14日	-16.8	16日	2.0	8	東	2日	136.4
1997/2	60	36	16日	5	16日	-5.6	3.7	24日	-15.6	13日	1.8	9	北	4日	154.1
1997/3	69	47	30日	7	30日	-3.1	9.1	29日	-18.1	4日	1.8	8	東	30日	207.7
1997/4	50	10	22日	3	14日	4.1	23.2	28日	-6.2	16日	1.8	9	北西	25日	192.6
1997/5	96	19	8日	4	16日	6.7	23.9	14日	-1.1	4日	2.3	7	東北東	8日	113.5
1997/6	117	46	10日	4	10日	11.2	29.4	20日	0.5	9日					75.2
1997/7	70	21	29日	9	30日	18.0	29.3	21日	10.0	1日	0.8	4	東北東	16日	113.6
1997/8	204	64	10日	15	10日	14.7	30.3	4日	7.4	18日	1.2	5	北東	24日	51.6
1997/9	241	49	27日	8	28日	14.2	25.9	8日	5.7	25日	1.1	5	東北東	29日	92.2
1997/10	59	11	8日	6	7日	8.7	18.5	21日	-3.2	27日	1.3	5	南南東	8日	149.8
1997/11	201	41	22日	9	17日	4.3	16.0	4日	-5.1	10日	1.6	9	東北東	17日	134.8
1997/12	33	10	15日	6	15日	-2.9	7.5	20日	-12.2	31日	1.5	6	東北東	9日	167.9
1998/1	65	34	18日	7	19日	-8.6	2.0	19日	-19.2	23日	1.9	6	東	18日	189.4
1998/2	21	15	12日	4	12日	-8.2	2.7	26日	-19.1	8日	1.6	5	西北西	11日	197.5
1998/3	28	15	13日	4	13日	-1.6	10.7	28日	-12.6	5日	1.9	9	北西	10日	177.3
1998/4	17	7	14日	2	14日	5.3	28.0	21日	-7.6	9日	1.8	7	北西	30日	174.0
1998/5	105	26	25日	6	25日	9.3	30.8	16日	-2.4	4日	1.6	6	東北東	7日	186.4
1998/6	107	39	15日	8	15日	11.3	25.0	26日	0.6	6日	1.3	6	北東	15日	116.8
1998/7	126	31	23日	11	23日	15.4	25.9	7日	6.9	15日	1.4	6	東北東	21日	57.2
1998/8	269	52	29日	19	28日	17.5	25.6	21日	12.0	15日	1.2	5	北北東	16日	48.5
1998/9	266	143	16日	23	16日	15.7	25.1	10日	5.1	29日	1.2	8	北東	16日	103.0
1998/10	161	70	18日	12	18日	10.2	21.8	6日	-0.7	23日	1.4	8	東北東	18日	153.5
1998/11	96	26	17日	7	3日	1.4	14.8	4日	-12.8	20日	1.8	6	西北西	5日	142.3
1998/12	47	27	8日	5	8日	-4.9	6.9	8日	-18.5	3日	1.8	6	西北西	17日	178.8

Table 5.3 Monthly meteorological data at Kenebetsu. (Continued.)

表 5.3 計根別における月別気象データ (続き)

年月	降水量	最大 日 降水量	起日	最大 1時間 降水量	起日	平均 気温	最高 気温	起日	最低 気温	起日	平均 風速	最大 風速	風向	起日	日照 時間
	mm	mm	(月/日)	mm	(月/日)	℃	℃	(月/日)	℃	(月/日)	m s ⁻¹	m s ⁻¹		(月/日)	時間
1999/1	40	17	26日	5	26日	-6.0	5.2	26日	-16.3	30日	1.9	8	南南東	28日	151.4
1999/2	21	12	27日	4	6日	-7.2	5.4	17日	-18.6	14日	1.8	7	西	28日	167.9
1999/3	39	16	22日	3	3日	-4.0	12.1	26日	-18.2	13日	2.1	10	東北東	22日	184.4
1999/4	42	20	17日	4	17日	2.5	21.7	27日	-10.9	4日	1.8	6	北	8日	152.7
1999/5	172	85	5日	9	5日	8.5	27.9	22日	-3.2	3日	2.1	7	南東	5日	153.0
1999/6	64	29	24日	13	28日	13.9	28.8	14日	5.6	1日	1.3	6	東北東	24日	131.8
1999/7	191	62	14日	15	14日	16.5	31.8	28日	8.5	6日	1.5	6	東北東	2日	84.6
1999/8	45	13	31日	4	7日	21.0	34.5	9日	12.5	30日	1.3	4	北東	29日	119.5
1999/9	184	68	9日	55	9日	17.0	28.8	9日	3.9	22日	1.0	5	南西	25日	147.9
1999/10	135	75	28日	9	28日	9.6	19.9	12日	-2.7	18日	1.4	8	東北東	28日	143.9
1999/11	60	28	1日	6	1日	2.6	16.5	24日	-13.4	30日	1.6	5	南西	26日	159.0
1999/12	73	21	7日	8	9日	-4.9	6.3	2日	-17.7	13日	1.5	6	北西	27日	158.5
2000/1	104	27	10日	5	10日	-6.3	2.1	14日	-20.6	26日	1.9	9	東北東	10日	154.3
2000/2	7	5	15日	1	24日	-8.4	0.2	20日	-18.5	1日	1.9	6	北西	17日	206.8
2000/3	111	54	24日	7	29日	-3.7	9.2	31日	-15.0	1日	2.0	6	西	24日	201.7
2000/4	252	64	22日	10	6日	2.6	17.3	23日	-6.0	20日	2.3	8	東	11日	143.8
2000/5	85	48	28日	8	28日	9.1	25.9	26日	-4.2	1日	1.8	6	北西	16日	114.8
2000/6	90	36	1日	4	28日	13.0	25.8	21日	2.9	5日	1.4	5	東北東	29日	100.8
2000/7	170	37	18日	11	16日	18.5	31.8	31日	8.9	10日	1.2	6	北北東	9日	62.1
2000/8	57	13	26日	4	11日	19.2	32.3	2日	11.6	30日	1.5	5	東北東	17日	104.4
2000/9	183	51	25日	6	25日	15.9	25.8	1日	6.2	23日	1.6	7	東北東	25日	102.1
2000/10	35	10	21日	4	21日	9.1	19.7	5日	-3.7	31日	1.5	6	西北西	18日	179.5
2000/11	55	16	20日	5	21日	0.6	14.6	7日	-13.3	29日	1.5	7	西	21日	147.5
2000/12	117	48	31日	9	31日	-6.0	5.0	3日	-16.8	30日	1.9	8	西北西	24日	147.6
2001/1	37	20	10日	6	10日	-8.4	3.1	10日	-18.0	23日	2.1	7	北西	1日	163.6
2001/2	28	21	1日	5	1日	-10.4	3.6	22日	-22.7	14日	1.8	7	西	3日	187.0
2001/3	105	48	4日	7	4日	-3.6	7.9	20日	-19.4	12日	2.1	7	北西	6日	184.9
2001/4	20	7	20日	3	20日	4.5	22.5	18日	-7.7	2日	2.1	7	北北西	20日	179.6
2001/5	63	31	10日	6	31日	7.7	29.7	15日	-5.5	2日	1.9	5	東北東	10日	111.4
2001/6	72	31	1日	9	1日	13.1	27.5	25日	2.5	15日	1.4	5	東北東	18日	150.8
2001/7	145	26	24日	12	24日	15.4	28.3	15日	6.4	2日	1.2	5	東北東	31日	59.6
2001/8	142	38	23日	22	23日	16.1	26.1	23日	7.2	19日	1.3	7	南南東	23日	73.2
2001/9	205	94	11日	10	12日	13.6	23.0	10日	0.6	30日	1.2	7	北北東	12日	109.2
2001/10	123	72	12日	15	12日	8.6	19.8	22日	-1.5	31日	1.7	8	東北東	2日	134.7
2001/11	60	44	6日	11	6日	1.9	14.8	25日	-10.4	29日	1.6	6	西南西	28日	147.0
2001/12	66	47	30日	10	30日	-6.7	3.8	13日	-17.6	29日	1.9	7	北西	31日	181.6
2002/1	132	60	22日	13	22日	-5.7	4.5	22日	-17.4	3日	2.0	9	東北東	22日	163.0
2002/2	74	51	18日	4	18日	-4.6	5.8	28日	-18.1	11日	1.8	8	北北西	19日	189.5
2002/3	29	20	30日	3	30日	-1.4	9.2	31日	-15.0	8日	1.8	7	西北西	3日	189.0
2002/4	81	23	25日	9	25日	5.0	18.5	20日	-4.4	20日	1.8	7	西南西	18日	179.2
2002/5	18	13	21日	3	21日	9.7	24.9	28日	-0.7	7日	1.9	9	北西	2日	179.1
2002/6	65	16	2日	8	2日	11.2	28.5	8日	3.3	25日	1.5	6	東北東	2日	76.5
2002/7	184	109	11日	12	11日	15.5	28.2	15日	8.6	11日	1.5	7	東北東	11日	71.7
2002/8	217	58	20日	11	24日	15.2	29.0	29日	7.5	12日	1.4	6	北	21日	69.3
2002/9	158	34	6日	7	24日	14.7	29.5	3日	2.6	26日	1.3	6	東北東	29日	119.5
2002/10	249	73	2日	17	27日	9.3	23.7	3日	-3.5	31日	1.6	12	南南東	2日	151.6
2002/11	111	69	26日	10	26日	1.1	14.5	12日	-10.2	23日	2.1	8	北北東	27日	131.8
2002/12	15	11	17日	2	17日	-7.1	8.5	5日	-19.4	31日	1.5	5	北西	27日	165.1
2003/1	105	50	28日	9	4日	-7.9	3.2	28日	-21.1	16日	2.0	8	北西	25日	152.7
2003/2	8	5	9日	1	9日	-8.1	3.4	10日	-21.6	20日	1.6	7	北北西	1日	166.5
2003/3	66	29	28日	4	28日	-3.2	11.0	25日	-13.8	5日	2.3	8	北北東	8日	158.4
2003/4	77	29	30日	8	30日	3.6	21.7	28日	-8.8	1日	1.8	8	北	9日	113.6
2003/5	38	27	8日	5	8日	8.5	25.5	29日	-3.3	10日	1.6	5	南西	30日	94.8
2003/6	134	46	21日	7	21日	12.6	26.9	19日	0.4	5日	1.4	6	北北西	2日	97.9
2003/7	160	90	11日	14	11日	13.0	22.2	29日	5.0	6日	1.3	6	南南東	11日	51.5
2003/8	264	108	9日	34	10日	16.3	27.7	4日	9.1	24日	1.1	5	東北東	9日	37.9

Table 5.4 Yearly meteorological data at Teshikaga.

表 5.4 弟子屈における年別気象データ

年月	降水量	最大 日 降水量	起日	最大 1時間 降水量	起日	平均 気温	最高 気温	起日	最低 気温	起日	平均 風速	最大 風速	風向	起日	日照 時間
	mm	mm	月/日	mm	月/日	℃	℃	月/日	℃	月/日	m s ⁻¹	m s ⁻¹		月/日	時間
1979									-22.6	1/13					
1980	723	48	6/18	21	6/18	4.3	28.9	6/8	-21.7	2/14	2.9	20	東北東	10/26	2226.5
1981	1262	101	10/23	26	10/23	4.0	31.3	7/31	-21.1	3/9	3.2	19	北東	3/15	2126.7
1982	906	75	8/30	13	10/25	4.9	30.6	7/10	-20.9	2/8	3.0	14	北東	4/16	2324.1
1983	944	66	4/2	24	8/18	4.0	32.8	8/6	-20.7	2/17	2.9	13	西	4/23	2344.1
1984	691	39	10/13	22	8/9	4.3	30.7	7/30	-20.7	2/6	3.0	13	東北東	9/10	2573.5
1985	1013	83	9/1	40	9/8	4.4	31.0	7/27	-22.0	1/31	3.1	18	北東	7/1	2371.8
1986	848	109	9/4	19	9/4	4.0	31.5	8/1	-20.0	1/31	3.1	14	北東	3/16	2138.1
1987	793	43	11/6	12	8/20	4.6	28.4	7/26	-21.6	2/16	3.0	19	東北東	10/17	1669.9
1988	873	69	10/30	23	8/26	4.3	29.9	8/9	-20.2	2/20	3.0	20	東	11/24	1592.0
1989	978	93	8/28	18	8/28	5.6	30.5	7/23	-18.4	1/26	3.0	17	東	5/14	1537.4
1990	1375	82	3/13	56	8/7	6.3	28.8	7/24	-20.1	1/21	2.7	20	東	11/5	1672.4
1991	940	70	8/21	24	7/27	5.6	30.2	7/24	-17.1	12/13	2.7	16	東	1/18	1551.8
1992	1199	152	9/11	30	8/9	4.7	27.9	8/24	-18.8	2/21	3.2	15	東北東	10/10	1498.0
1993	1064	69	8/28	17	8/28	4.5	27.5	8/25	-18.5	1/23	3.3	15	東北東	6/5	1462.8
1994	1106	130	5/27	24	5/27	5.6	31.2	8/8	-19.8	1/31	3.2	22	東北東	2/22	1717.3
1995	1501	117	9/27			5.5	30.3	7/27	-17.0	1/14	3.2	13	北西	2/17	1388.1
1996	964	48	5/23	15	9/19	4.3	28.7	8/14	-22.0	2/17	3.0	18	東北東	3/30	1539.2
1997	1134	65	11/22	12	8/10	5.0	29.2	8/4	-17.1	2/13	3.0	16	東北東	1/2	1540.0
1998	1087	76	9/16	15	8/29	4.7	29.9	5/16	-19.5	1/23	3.1	18	東	10/18	1622.5
1999	956	104	5/5	14	5/5	5.5	33.3	8/9	-19.5	2/14	2.9	18	東北東	3/5	1649.2
2000	1210	97	7/16	59	7/16	5.0	30.9	8/2	-23.1	1/26	2.9	19	東北東	11/21	1585.0
2001	919	105	9/11	22	8/23	4.0	27.8	5/15	-23.1	2/15	2.8	17	東南東	3/4	1602.1
2002	1145	79	7/11	16	9/15	4.9	29.6	9/3	-19.3	12/31	2.9	18	東北東	1/22	1640.0

Table 5.5 Yearly meteorological data at Kawayu.

表 5.5 川湯における年別気象データ

年月	降水量	最大 日 降水量	起日	最大 1時間 降水量	起日	平均 気温	最高 気温	起日	最低 気温	起日	平均 風速	最大 風速	風向	起日	日照 時間	最深 積雪	起日
	mm	mm	月/日	mm	月/日	℃	℃	月/日	℃	月/日	m s ⁻¹	m s ⁻¹		月/日	時間	cm	月/日
1979	955	116	10/19	17	10/11	4.4	30.4	7/31	-27.3	1/13	1.9	12	南東	12/20	2092.1		
1980	545	45	12/3	11	12/3	4.1	33.0	6/7	-28.9	2/14	2.1	13	東	10/26	1840.0		
1981	899	87	8/5	15	10/23	3.6	32.8	8/2	-30.3	3/9	2.4	18	南東	8/23	1665.8		
1982	600	60	9/13	25	10/25	4.6	32.0	7/10	-32.2	2/2	2.2	13	南東	10/20	1801.1		
1983	669	48	4/2	12	8/17	3.8	33.5	8/6	-27.7	2/28	2.3	12	南東	5/7	2060.7		
1984	434	29	10/13	9	8/8	3.8	31.2	8/17	-31.6	2/7	2.3	12	南南東	11/27	2397.2		
1985	739	65	9/1	27	9/8	4.0	32.1	7/27	-33.4	1/31	2.2	13	南南東	3/26	2210.3		
1986	733	98	9/4	15	8/15	3.4	33.6	7/31	-30.6	2/5	2.1	12	南南東	5/9	2220.2	86	3/21
1987	704	44	7/17	30	8/14	4.1	29.5	7/26	-31.7	1/21	2.0	12	南	4/22	2181.3	68	1/25
1988	821	97	11/24	22	8/26	4.0	29.9	8/8	-29.1	3/5	1.9	13	北北西	10/30	2160.4	72	3/4
1989	763	63	8/28	14	8/28	5.3	32.2	7/22	-27.5	1/26	2.0	10	北西	4/25	1850.6	88	3/26
1990	1051	64	11/10	23	5/12	5.8	29.6	7/24	-30.2	1/24					1513.7	85	3/13
1991	755	67	8/2	19	7/27	5.2	30.8	5/21	-26.0	2/20	1.6	11	北	2/17	1378.7	66	2/17
1992	1084	140	9/11	22	8/9	4.4	29.9	7/28	-28.2	2/6	1.5	9	南東	12/11	1319.8	85	3/6
1993	794	61	10/23	12	10/23	4.4	28.5	8/25	-25.1	1/23	1.5	10	北西	4/19	1249.1	83	3/19
1994	879	102	5/27	18	5/27	5.3	32.4	8/7	-28.3	1/29	1.6	9	東南東	3/9	1546.6	80	3/24
1995	1217	86	9/27	20	9/27	5.3	32.6	7/27	-28.0	3/4	1.5	8	南東	11/8	1233.8	122	2/22
1996	804	65	5/10	23	5/10	3.9			-26.4	2/17	1.3	7	東南東	5/3	1301.9	115	3/23
1997	1060	58	3/30	20	8/7				-26.3	3/4	1.2	8	南東	5/4	1358.7	142	2/22
1998	1005	87	9/16	20	8/29	4.3	32.8	5/16	-28.2	2/8	1.1	7	北西	4/30	1369.7	64	3/7
1999	787	89	5/5	15	9/25	4.8	33.1	8/9	-27.3	2/3	1.0	8	東	5/5	1328.4	104	3/23
2000	1153	85	4/11	21	6/15	4.4	31.6	7/31	-31.4	1/27	0.9	6	西北西	12/26	1255.0	127	1/21
2001	971	125	9/11	12	10/2	3.4	31.2	5/15	-30.9	2/20	0.8	7	南南西	4/13	1158.0	99	3/8
2002	1075	65	8/21	13	10/2	4.3	30.1	9/3	-27.1	12/31	0.8	5	南南西	3/22	1013.7	151	2/19

Table 5.6 Yearly meteorological data at Kenebetsu.

表 5.6 計根別における年別気象データ

年月	降水量	最大 日 降水量	起日	最大 1時間 降水量	起日	平均 気温	最高 気温	起日	最低 気温	起日	平均 風速	最大 風速	風向	起日	日照 時間
	mm	mm	月/日	mm	月/日	℃	℃	月/日	℃	月/日	m s ⁻¹	m s ⁻¹		月/日	時間
1979	1227	169	10/19	23	10/19	5.3	30.2	7/31	-20.9	1/13	1.6	13	西	4/1	2238.9
1980	867	58	10/26	16	10/22	4.7	30.1	6/6	-19.1	2/19	1.6	12	西北西	3/10	1978.5
1981	1377	91	10/23	29	7/21	4.4	32.1	7/31	-19.9	3/9	1.8	13	南南東	8/23	2013.6
1982	905	74	9/13	20	9/13	5.4	31.4	7/10	-20.7	2/7	1.9	12	西北西	11/25	2152.1
1983	954	44	8/18	19	8/18	4.4	34.1	8/6	-19.1	2/28	2.0	11	西北西	10/14	2130.7
1984	836	70	9/10	25	7/19	4.8	32.2	8/6	-20.5	2/7	2.0	10	西北西	10/28	2268.0
1985	1150	69	7/1	22	9/7	4.9	32.0	8/10	-23.3	1/31	1.9	11	西北西	1/29	2217.9
1986	825	84	9/4	13	9/4	4.3	33.3	7/30	-20.9	2/3	2.0	9	北西	12/20	2208.5
1987	918	89	10/17	19	10/17	4.9	28.4	6/6	-20.8	2/20	1.8	9	西北西	11/24	1861.1
1988	983	75	5/13	21	8/25	4.6	29.0	8/8	-19.1	3/5	1.8	10	東北東	5/13	1591.7
1989	1284	83	8/16	19	7/10	6.1	30.9	7/23	-18.2	1/16	1.8	10	南東	8/28	1512.6
1990	1467	84	12/1	20	8/11	6.7	30.7	7/24	-21.1	1/21	1.6	11	南東	11/10	1682.9
1991	1130	117	8/21	29	8/21	6.0	28.9	7/24	-17.2	2/20	1.6	10	北東	1/18	1560.6
1992	1240	112	9/11	25	8/9	5.2	29.5	8/24	-21.0	1/25	1.5	10	東北東	10/9	1479.7
1993	1171	76	8/28	16	8/27	5.0	27.7	8/25	-16.7	1/24	1.7	12	西南西	3/2	1454.8
1994	1157	88	5/27	43	8/13	6.1	33.1	8/8	-19.5	1/29	1.6	10	東北東	2/22	1787.5
1995	1181	47	10/25			6.0	31.4	7/27	-17.2	3/4	1.6	9	北西	2/17	1417.9
1996	979	80	5/10	29	10/4	4.8	29.0	8/14	-22.5	1/31	1.5	9	東北東	5/10	1590.4
1997	1231	64	8/10	15	8/10	5.4	30.3	8/4	-18.1	3/4					1589.4
1998	1308	143	9/16	23	9/16	5.2	30.8	5/16	-19.2	1/23	1.6	9	北西	3/10	1724.7
1999	1066	85	5/5	55	9/9	5.8	34.5	8/9	-18.6	2/14	1.6	10	東北東	3/22	1754.6
2000	1266	64	4/22	11	7/16	5.3	32.3	8/2	-20.6	1/26	1.7	9	東北東	1/10	1665.4
2001	1066	94	9/11	22	8/23	4.3	29.7	5/15	-22.7	2/14	1.7	8	東北東	10/2	1682.6
2002	1333	109	7/11	17	10/27	5.2	29.5	9/3	-19.4	12/31	1.7	12	南南東	10/2	1685.3

Table 5.7 The days which can see water surface.

表 5.7 摩周湖第一展望台から湖面が見えた日数 (自然保護財団川湯支部の観測データ)

	見えた (日)	時々 (日)	見えない (日)	計 (日)		見えた (日)	時々 (日)	見えない (日)	計 (日)		見えた (日)	時々 (日)	見えない (日)	計 (日)
Apr'86	2	2	2	6	Apr'92	8	4	1	13	Apr'98	12	7	1	20
May'86	22	6	3	31	May'92	18	7	6	31	May'98	22	4	5	31
Jun'86	20	10	0	30	Jun'92	16	3	11	30	Jun'98	16	10	4	30
Jul'86	17	12	2	31	Jul'92	17	9	5	31	Jul'98	14	9	8	31
Aug'86	21	5	5	31	Aug'92	14	11	6	31	Aug'98	9	10	12	31
Sep'86	23	6	1	30	Sep'92	17	8	5	30	Sep'98	11	14	5	30
Oct'86	26	4	1	31	Oct'92	26	4	1	31	Oct'98	23	5	3	31
Nov'86	2	2	1	5	Nov'92	7	1	0	8	Nov'98	6	2	0	8
total	133	47	15	195	total	123	47	35	205	total	113	61	38	212
Apr'87	5	1	0	6	Apr'93	11	3	0	14	Apr'99	10	8	3	21
May'87	24	7	0	31	May'93	19	8	4	31	May'99	18	7	6	31
Jun'87	20	6	4	30	Jun'93	13	10	7	30	Jun'99	20	7	3	30
Jul'87	9	15	7	31	Jul'93	14	11	6	31	Jul'99	16	10	5	31
Aug'87	13	11	7	31	Aug'93	18	8	5	31	Aug'99	20	5	6	31
Sep'87	17	10	3	30	Sep'93	19	7	4	30	Sep'99	24	5	1	30
Oct'87	22	6	3	31	Oct'93	23	8	0	31	Oct'99	19	10	2	31
Nov'87	2	2	1	5	Nov'93	6	1	0	7	Nov'99	6	1	0	7
total	112	58	25	195	total	123	56	26	205	total	133	53	26	212
Apr'88	4	2	0	6	Apr'94	11	3	1	15	Apr'00	11	7	5	23
May'88	20	10	1	31	May'94	21	5	5	31	May'00	15	9	7	31
Jun'88	16	8	6	30	Jun'94	14	10	6	30	Jun'00	16	10	4	30
Jul'88	22	7	2	31	Jul'94	13	12	6	31	Jul'00	8	16	7	31
Aug'88	9	11	11	31	Aug'94	19	8	4	31	Aug'00	12	18	1	31
Sep'88	19	9	2	30	Sep'94	17	8	5	30	Sep'00	14	13	3	30
Oct'88	25	4	2	31	Oct'94	26	3	2	31	Oct'00	26	4	1	31
Nov'88	4	2	0	6	Nov'94	5	1	0	6	Nov'00	11	1	0	12
total	119	53	24	196	total	126	50	29	205	total	113	78	28	219
Apr'89	3	1	0	4	Apr'95	10	7	2	19	Apr'01	15	7	2	24
May'89	22	6	3	31	May'95	16	11	4	31	May'01	15	9	7	31
Jun'89	13	10	7	30	Jun'95	13	11	6	30	Jun'01	16	11	3	30
Jul'89	11	10	10	31	Jul'95	11	15	5	31	Jul'01	13	13	5	31
Aug'89	17	12	2	31	Aug'95	14	13	4	31	Aug'01	12	16	3	31
Sep'89	18	10	2	30	Sep'95	23	5	2	30	Sep'01	15	10	5	30
Oct'89	22	9	0	31	Oct'95	19	9	3	31	Oct'01	21	10	0	31
Nov'89	4	0	1	5	Nov'95	12	0	0	12	Nov'01	7	4	0	11
total	110	58	25	193	total	118	71	26	215	total	114	80	25	219
Apr'90	3	2	1	6	Apr'96	8	3	0	11	Apr'02	10	9	1	20
May'90	18	9	4	31	May'96	11	14	6	31	May'02	25	5	1	31
Jun'90	15	10	5	30	Jun'96	14	10	6	30	Jun'02	14	13	3	30
Jul'90	13	12	6	31	Jul'96	7	14	10	31	Jul'02	11	11	9	31
Aug'90	9	17	5	31	Aug'96	14	9	8	31	Aug'02	7	16	8	31
Sep'90	20	6	4	30	Sep'96	21	8	1	30	Sep'02	23	3	4	30
Oct'90	25	3	3	31	Oct'96	22	6	3	31	Oct'02	22	8	1	31
Nov'90	7	3	1	11	Nov'96	6	4	0	10	Nov'02	9	0	1	10
total	110	62	29	201	total	103	68	34	205	total	121	65	28	214
Apr'91	3	0	3	6	Apr'97	13	6	0	19	Apr'97	13	6	0	19
May'91	25	5	1	31	May'97	17	11	3	31	May'97	17	11	3	31
Jun'91	14	11	5	30	Jun'97	10	12	8	30	Jun'97	10	12	8	30
Jul'91	12	10	9	31	Jul'97	15	11	5	31	Jul'97	15	11	5	31
Aug'91	18	10	3	31	Aug'97	11	13	7	31	Aug'97	11	13	7	31
Sep'91	22	5	3	30	Sep'97	20	6	4	30	Sep'97	20	6	4	30
Oct'91	23	6	2	31	Oct'97	22	8	1	31	Oct'97	22	8	1	31
Nov'91	13	3	1	17	Nov'97	9	0	0	9	Nov'97	9	0	0	9
total	130	50	27	207	total	117	67	28	212	total	117	67	28	212

Table 5.8 Record of water surface freezing in winter.
 表 5.8 摩周湖の結氷記録 (てしかが自然史研究会 (細川・蜂谷) 提供)

年	結氷状況	全面結氷日	記録確認者	備考
1974	部分結氷		細川	北海道新聞掲載
1975	部分結氷		細川	北海道新聞掲載
1976	部分結氷		細川	北海道新聞掲載
1977	全面結氷	2月20日	東海林 (教育大)	北海道新聞掲載
1978	全面結氷	2月15日	東海林 (教育大)	北海道新聞掲載
1979	全面結氷	不明	細川	北海道新聞掲載
1980	全面結氷	不明	細川	北海道新聞掲載
1981	全面結氷	2月14日	細川 (環境省)	現地結氷調査報告書作成
1982	全面結氷	2月7日	細川・小野寺	現地結氷調査報告書作成
1983	全面結氷	2月9日	細川 (環境省)、NHK 釧路	現地結氷調査報告書作成
1984	全面結氷	2月14日	細川 (環境省)	現地結氷調査報告書作成
1985	全面結氷	2月2日	細川・蜂谷	現地結氷調査報告書作成
1986	全面結氷	2月3日	細川・蜂谷	3点展望台確認
1987	全面結氷	不明	細川・蜂谷	北海道新聞掲載
1988	全面結氷	2月3日	美化財団	北海道新聞掲載
1989	部分結氷		蜂谷・細川	北海道新聞掲載
1990	部分結氷		蜂谷・細川	北海道新聞掲載
1991	部分結氷			北海道新聞掲載
1992	部分結氷			現地確認
1993	部分結氷		細川・蜂谷	現地確認調査. 5年連続全凍せず
1994	全面結氷	1月31日	細川 (環境省)・蜂谷 (自然史研)	現地確認調査
1995	部分結氷		細川・蜂谷	現地確認調査
1996	全面結氷	2月20日	細川・蜂谷 (自然史研)	現地確認調査
1997	部分結氷		細川・蜂谷	3点展望台確認
1998	部分結氷		細川・蜂谷	3点展望台確認
1999	全面結氷	2月28日	細川・蜂谷 (自然史研)	現地結氷調査報告書作成
2000	全面結氷	2月23日	細川・蜂谷 (自然史研)	現地結氷調査報告書作成
2001	全面結氷	2月6日	細川・蜂谷 (自然史研)	現地結氷調査報告書作成
2002	凍結せず		細川	
2003	全面結氷	2月18日	蜂谷・細川 (自然史研)	

Table 5.9 Water balance in Lake Mashu (June 1982 - May 1987).

表 5.9 摩周湖の水収支 (1982年6月～1987年5月)

年月	水位 m	水位差 mm month ⁻¹	降水 mm month ⁻¹	蒸発 mm month ⁻¹	流入 mm month ⁻¹	地下浸透 mm month ⁻¹
82/06/01	352.07	30	79	20.0	40.8	69.8
07/01	352.10	60	82	27.3	42.3	37.0
08/01	352.13	190	191	42.0	98.5	77.5
09/01	352.32	-50	95	54.3	49.0	139.8
10/01	352.27	-40	117	43.8	60.4	173.7
11/01	352.23	20	107	34.7	55.2	107.6
12/01	352.25	-65	29	29.3	15.0	79.7
(計)		145	700	251.3	361.2	684.9
83/01/01	352.19	-70	30	20.4	15.5	95.1
02/01	352.12		21	17.8	10.9	(61.9)
03/01			54	19.7	27.9	(111.9)
04/01		-260	103	38.5	53.3	(186.3)
05/01			75	35.0	38.8	(143.8)
06/01			124	18.9	64.1	(218.1)
07/01			110	17.5	56.9	(179.4)
08/01			209	38.5	108.1	(308.6)
09/01			89	40.3	46.0	(124.8)
10/01			58	50.8	30.0	(67.3)
11/01	351.86	-30	65	32.6	33.5	96.0
12/01	351.83	-142	33	31.0	17.0	161.0
(計)		-502	971	360.9	502.0	1754.0
84/01/01	351.69	-80	32	24.1	16.5	104.4
02/01	351.61	-75	27	27.9	13.9	115.9
03/01	351.54	45	49	22.8	25.3	29.3
04/01	351.58	-10	30	25.6	15.5	55.5
05/01	351.57	-10	39	15.1	20.1	69.1
06/01	351.56	20	66	24.5	34.1	55.6
07/01	351.58	50	116	19.3	59.8	106.6
08/01	351.63	-70	99	38.5	51.1	181.6
09/01	351.56	-40	80	35.0	41.3	126.3
10/01	351.52	-10	112	50.8	57.8	129.1
11/01	351.51	-20	4	38.5	2.1	-12.4
12/01			37	29.9	19.1	(-13.8)
(計)		-200	691	351.7	356.6	947.1
85/01/01			47	16.4	24.2	(24.8)
02/01			58	19.3	29.9	(157.9)
03/01		-210	16	23.8	8.3	(24.3)
04/01			50	22.8	25.8	(135.8)
05/01			28	42.0	14.4	(112.4)
06/01			17	21.0	8.8	(64.8)
07/01	351.30	-20	183	33.3	94.4	264.2
08/01	351.28	-30	32	36.8	16.5	41.8
09/01	351.25	130	315	42.0	162.5	305.5
10/01	351.38	-30	114	38.5	58.8	164.3
11/01	351.35	-10	114	35.0	58.8	147.8
12/01	351.34	-110	39	23.6	20.1	145.5
(計)		-280	1013	354.4	522.5	1589.0
86/01/01	351.23	30	67	17.7	34.6	53.9
02/01	351.26	-90	11	16.6	5.7	90.1
03/01	351.17	40	80	24.6	41.3	56.7
04/01	351.21	130	102	29.8	52.6	-5.2
05/01	351.34	50	94	35.0	48.5	57.5
06/01	351.39	-20	48	29.8	24.8	63.1
07/01	351.37	-10	70	27.0	36.2	89.1
08/01	351.36	30	62	32.7	32.0	31.3
09/01	351.39	-70	160	46.6	82.7	266.0
10/01	351.32	-90	61	55.8	31.5	126.7
11/01	351.23	-80	32	46.5	16.5	82.0
12/01	351.16	-60	61	31.6	31.5	121.0
(計)		-140	848	393.7	437.9	1032.3
87/01/01	351.10	-60	46	17.2	23.8	112.6
02/01	351.04	-20	20	19.4	10.3	30.9
03/01	351.02	10	60	25.1	31.0	55.9
04/01	351.03	-20	32	31.4	16.5	37.2
05/01	351.01	0	35	39.5	18.1	13.6
(計)		-90	193	132.6	99.7	250.1
合計		-1067	4416	1844.6	2279.9	6257.4

Table 5.10 Concentrations of atmospheric metals (ng m³) at Mt. Birao.
表 5.10 美羅尾山におけるエアロゾル中重金属濃度の季節変化 (ng m³)

	Al	V	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Cd	Sb	Ba	Pb
98-JUL.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
AUG.	5	0.2	0.05	0.2	0.10	0.06	0.7	0.10	0.06	0.042	*	0.11	0.4
SEP.	10	0.2	0.03	0.5	0.13	0.13	2.2	0.29	0.14	0.062	*	0.20	1.9
OCT.	12	0.3	0.08	0.6	0.23	0.01	2.9	0.45	0.25	0.150	*	0.29	1.7
NOV.	15	0.3	0.02	0.7	0.16	0.09	3.1	0.52	0.18	0.092	*	0.26	2.6
DEC.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
99-JAN.	18	0.3	0.21	0.7	0.29	0.18	4.3	0.56	0.22	0.097	*	0.36	3.2
FEB.	28	0.5	0.08	1.1	0.29	0.25	4.9	0.77	0.29	0.120	*	0.50	3.5
MAR.	18	0.5	0.19	0.8	0.32	0.17	4.6	0.50	0.24	0.100	*	0.43	3.4
APR.	18	0.4	0.10	0.8	0.21	0.23	3.6	0.43	0.16	0.074	*	0.22	2.8
MAY	17	0.4	0.07	0.7	0.25	0.19	3.5	0.41	0.13	0.072	*	0.14	2.8
JUN.	8	0.3	0.02	0.5	0.33	0.13	2.4	0.31	0.05	0.052	*	0.01	1.8
JUL.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
AUG.	6	0.5	0.03	0.4	0.42	0.19	2.5	0.27	0.08	0.044	*	0.22	1.7
SEP.	9	0.2	0.07	0.4	0.26	0.06	2.0	0.21	0.09	0.048	*	0.34	1.7
OCT.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
NOV.	13	0.4	0.05	0.7	0.02	0.05	3.8	0.49	0.16	0.086	*	0.58	3.4
DEC.	25	0.3	0.10	1.3	0.20	0.29	5.9	0.63	0.20	0.120	*	0.33	6.1
00-JAN.	14	0.4	0.01	0.8	0.04	0.26	3.6	0.55	0.18	0.070	*	0.37	4.2
FEB.	19	0.5	0.11	1.1	0.21	0.32	4.8	0.80	0.22	0.049	*	0.46	4.8
MAR.-APR.	21	0.3	0.12	0.6	0.33	0.42	2.6	0.23	0.16	0.016	*	0.34	2.4
MAY	n.d.	0.4	n.d.	0.2		0.01	1.0	0.10	0.06	n.d.	*	0.42	0.9
JUN.	9	0.4	0.04	0.5	0.13	0.18	2.8	0.21	0.09	0.033	*	0.28	2.5
JUL.	11	0.8	1.46	0.9	1.07	0.34	3.9	0.29	0.11	0.041	*	0.45	3.2
AUG.	1	0.4	0.00	0.2	0.08	0.13	1.7	0.07	0.04	0.009	*	0.19	1.0
SEP.	n.d.	0.2	n.d.	0.2	0.15	0.05	0.8	0.06	0.03	0.010	*	n.d.	0.7
OCT.	6	0.3	0.03	0.5	0.22	0.10	2.1	0.20	0.09	0.025	*	0.09	1.8
NOV.	36	0.4	0.11	1.4	0.09	0.30	6.1	0.61	0.27	0.110	*	0.30	4.9
DEC.	14	0.4	0.06	1.1	0.06	0.28	4.9	0.71	0.19	0.101	*	0.08	4.9
01-JAN.	9	0.2	0.01	0.3	0.12	0.11	1.9	0.28	0.19	0.033	*	0.17	1.6
FEB.	24	0.6	0.16	1.1	0.53	0.35	5.2	0.79	0.27	0.129	*	0.47	3.9
MAR.-MAY	102	0.7	0.32	1.9	0.34	0.35	8.5	0.40	0.33	0.123	0.16	0.66	4.4
JUN.	16	0.4	n.d.	0.5	0.81	n.d.	1.8	0.11	0.08	0.020	0.05	0.19	1.1
JUL.	10	0.6	n.d.	0.7	0.86	n.d.	3.5	0.30	0.07	0.057	0.12	0.18	2.4
AUG.	6	0.2	0.01	0.1	0.12	n.d.	0.8	0.04	0.03	0.005	0.03	0.07	0.4
SEP.	5	0.2	n.d.	0.2	0.10	n.d.	1.4	0.05	0.03	0.003	0.02	0.07	0.7
OCT.	29	0.5	n.d.	1.1	0.20	n.d.	4.5	0.26	0.24	0.055	0.06	0.37	2.5
NOV.	41	0.6	n.d.	2.3	0.42	0.18	9.3	0.62	0.27	0.162	0.19	0.56	6.9
DEC.	48	0.4	0.52	1.8	0.27	n.d.	7.1	0.48	0.34	0.065	0.12	0.63	4.5
min.	1.31	0.17	0.005	0.15	0.02	0.01	0.69	0.04	0.03	0.00	0.02	0.01	0.36
max.	101.78	0.75	1.464	2.31	1.07	0.42	9.31	0.80	0.34	0.16	0.19	0.66	6.87
mean	21.14	0.40	0.189	0.82	0.30	0.19	3.73	0.38	0.16	0.07	0.10	0.31	2.87

*: no data n.d.: not detected

Table 5.11 Atmospheric depositions of metals ($\mu\text{g m}^2 \text{ month}^{-1}$) at Mt. Birao.
 表 5.11 美羅尾山における大気降水水溶性成分中重金属沈着量 ($\mu\text{g m}^2 \text{ month}^{-1}$)

Month	Al	V	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Cd	Pb
98-JUL.	1640	12	49	306	639	220	6707	6.0	125	3.4	35
AUG.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SEP.	1282	14	15	153	20	151	828	20	74	3.4	122
OCT.	568	7.3	28	79	23	32	386	6.9	56	1.8	44
NOV.	1721	7.9	17	113	20	73	272	7.3	57	1.5	54
DEC.	5703	16	39	283	38	150	650	8.6	72	3.0	4661
99-JAN.	2110	6.5	23	258	31	84	1905	7.7	122	2.5	785
FEB.	214	8.5	94	372	60	101	2043	11	179	3.4	643
MAR.	2031	20	16	408	88	69	2613	23	170	5.7	1759
APR.	1854	35	31	1019	189	137	3445	30	309	9.3	4123
MAY	2747	42	271	506	334	189	8604	56	630	13	181
JUN.	247	4.4	315	152	871	78	1479	4.6	150	1.5	8.3
JUL.	3479	65	58	432	74	224	2865	27	252	6.1	789
AUG.	568	5.7	21	112	46	50	843	4.4	105	3.0	11
SEP.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
OCT.	300	6.2	16	366	8.0	12	1150	7.4	93	2.5	6.7
NOV.	363	16	57	108	90	40	1058	17	102	7.9	16
DEC.	1464	12	7	137	81	56	1521	17	101	5.7	451
00-JAN.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
FEB.	806	4	2	82	15	7	298	7	30	2.6	60
MAR.-APR.	984	37	20	581	124	173	4495	31	176	n.d.	4806
MAY	102	24	n.d.	188	23	14	700	7	75	7.7	1258
JUN.	2031	111	13	580	94	103	3075	42	145	n.d.	298
JUL.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
AUG.	141	26	10	126	30	42	365	10	108	n.d.	59
SEP.	726	133	66	646	153	218	1873	40	155	n.d.	7804
OCT.	386	9	18	106	47	14	548	10	52	n.d.	576
NOV.	116	3	6	74	19	2	353	4	35	1.2	81
DEC.	1045	5	4	160	20	37	45546	7	57	2.5	16487
01-JAN.	1380	11	11	210	25	27	1522	11	86	n.d.	1054
FEB.	634	10	4	107	6	12	379	16	63	3.7	160
MAR.-MAY	1132	16	47	662	26	13	4718	28	206	4.0	1164
JUN.	1001	22	2824	51	389	70	136	10	25	0.7	52
JUL.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
AUG.	356	11	133	105	270	92	74	12	140	0.6	81
SEP.	797	7	208	61	18	n.d.	n.d.	7	27	0.9	1704
OCT.	305	5	41	166	7	n.d.	306	7	46	0.9	44
NOV.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
DEC.	589	3	14	136	5	5	319	3	58	0.9	235

* : No data n.d.: not detected

Table 5.12 Components in snow around Lake Mashu.

表 5.12 摩周湖周辺の積雪の分析結果

深さ cm	0.4 μmフィルター	0.4 μmフィルター通過												無処理	
	SS	EC	pH	Na	K	Ca	Mg	Sr	Cl	SO ₄ -S	NO ₃ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P	TN	TP
	mg l ⁻¹	μS cm ⁻¹		mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹
	重量法	電導度計	pH電極	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	IC	IC	AA	AA	AA	AA	AA
0 - 10	8.8	12.5	4.74	0.52	0.079	0.27	0.08	0.002	0.82	0.49	0.145	0.147	0.005	0.46	0.013
10 - 20	5.4	12.3	4.82	0.70	0.073	0.27	0.11	0.002	1.30	0.39	0.148	0.112	0.004	0.41	0.009
20 - 30	3.5	11.2	4.80	0.49	0.076	0.22	0.09	0.001	1.01	0.30	0.143	0.070	0.002	0.35	0.009
30 - 40	14.4	18.0	4.72	1.14	0.408	0.29	0.20	0.002	2.32	0.47	0.130	0.042	0.001	0.50	0.027
40 - 50	4.5	13.4	4.86	0.79	0.098	0.18	0.12	0.001	1.46	0.31	0.072	0.084	0.003	0.26	0.011
50 - 60	6.0	12.2	4.92	0.60	0.079	0.21	0.11	0.001	1.20	0.38	0.096	0.098	0.004	0.33	0.011
60 - 70	2.2	20.6	4.54	0.82	0.090	0.19	0.14	0.001	1.49	0.66	0.125	0.112	0.003	0.41	0.009
70 - 80	20.6	18.3	4.98	1.51	0.127	0.29	0.22	0.002	2.87	0.48	0.108	0.098	0.002	0.33	0.013
80 - 90	12.6	15.3	4.98	1.10	0.218	0.34	0.18	0.002	1.84	0.50	0.100	0.084	0.005	0.33	0.010
採取点：裏摩周 採取日：82/03/17 積雪：148cm 天候：吹雪															
深さ cm	0.4 μmフィルター	0.4 μmフィルター通過												無処理	
	SS	EC	pH	Na	K	Ca	Mg	Sr	Cl	SO ₄ -S	NO ₃ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P	TN	TP
	mg l ⁻¹	μS cm ⁻¹		mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹
	重量法	電導度計	pH電極	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	IC	IC	AA	AA	AA	AA	AA
0 - 10	39.4	-	5.42	6.16	0.205	0.64	0.85	0.005	13.4	0.92	0.068	-	0.001	0.16	0.021
10 - 20	19.0	14.4	5.16	1.13	0.076	0.32	0.16	0.002	2.18	0.35	0.093	0.112	0.002	0.31	0.018
20 - 30	2.5	8.8	4.70	0.43	0.049	0.13	0.05	0.001	0.84	0.24	0.075	0.084	0.001	0.17	0.009
30 - 40	2.0	8.7	5.04	0.41	0.029	0.23	0.05	0.001	0.77	0.18	0.091	0.070	0.001	0.13	0.006
40 - 50	1.6	9.8	5.02	0.74	0.065	0.18	0.10	0.001	1.44	0.18	0.074	0.028	0.001	0.13	0.006
50 - 60	2.9	12.7	4.90	1.00	0.081	0.15	0.15	0.001	1.86	0.30	0.058	0.070	0.001	0.11	0.008
60 - 70	1.5	12.8	4.68	0.86	0.048	0.09	0.13	0.001	1.57	0.35	0.081	0.070	0.001	0.15	0.006
70 - 80	3.0	11.7	4.74	0.29	0.036	0.12	0.04	0.001	0.51	0.46	0.043	0.098	0.001	0.18	0.008
80 - 90	1.3	16.9	4.68	0.91	0.063	0.11	0.12	0.001	1.74	0.56	0.097	0.098	0.001	0.27	0.006
90 - 100	6.5	28.5	4.96	3.02	0.137	0.23	0.44	0.003	5.62	0.56	0.100	0.084	0.003	0.27	0.009
100 - 110	3.0	15.7	4.98	1.40	0.084	0.12	0.20	0.001	2.40	0.37	0.057	0.056	0.001	0.13	0.006
110 - 120	6.5	14.4	5.28	1.18	0.114	0.34	0.18	0.002	1.92	0.44	0.072	0.098	0.002	0.20	0.009

Table 5.12 Components in snow around Lake Mashu. (Continued.)

表 5.12 摩周湖周辺の積雪の分析結果 (続き)

試料	0.4 μmフィルター捕集粒子																				
	SS	Al	Be	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Ni	P	Pb	Sc	Sr	Ti	V	Zn
	mg l ⁻¹	%	μg g ⁻¹	%	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	%	%	%	μg g ⁻¹	%	μg g ⁻¹	%	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	%	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹
重量法	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP
表摩周	9.1	6.71	<0.6	1.45	4.3	5.8	76	70	3.51	1.51	0.888	560	1.24	54	0.242	352	13.7	182	0.373	129	208
	7.1	6.11	0.8	1.38	2.8	3.9	62	70	3.28	1.65	0.783	501	1.18	45	0.280	344	11.9	168	0.348	117	210
裏摩周	4.2	6.57	0.6	0.997	3.5	4.1	65	66	3.53	1.50	0.785	527	1.20	54	0.117	266	12.8	139	0.380	108	157
	4.8	7.56	0.5	1.16	3.0	3.8	72	56	3.98	1.69	1.02	580	1.32	47	0.163	294	16.2	165	0.421	112	188
湖岸	25.6	8.43	1.5	0.984	1.4	2.0	90	67	4.74	2.13	1.33	576	1.27	46	0.092	265	16.4	186	0.480	122	184
湖上	22.9	8.00	1.2	0.909	1.6	2.1	81	55	4.34	1.98	1.16	521	1.29	42	0.073	255	14.9	172	0.455	111	157
	100 μmメッシュ通過 0.4 μmフィルター捕集粒子																				
表摩周	3.2	5.50	<1	0.967	5.9	12	125	45	2.87	1.25	0.684	417	1.04	61	0.128	164	10.3	137	0.316	89	134
	3.1	5.73	<0.8	0.861	4.8	10	55	48	2.98	1.43	1.30	408	1.02	50	0.135	166	11.5	128	0.316	92	158
裏摩周	2.5	7.98	<0.9	1.27	3.3	6.2	35	58	4.13	1.81	1.04	612	1.51	58	0.143	222	16.2	173	0.438	114	174
	2.8	6.39	0.9	0.880	4.6	12	53	57	3.36	1.48	0.799	480	1.11	43	0.100	227	12.2	132	0.355	98	153
湖岸	24.0	7.83	1.5	0.890	1.6	2.7	87	66	4.59	1.96	1.29	535	1.12	49	0.090	266	15.1	175	0.463	119	184
湖上	19.9	8.09	1.1	0.981	2.1	3.1	89	61	4.76	2.10	1.21	568	1.40	51	0.081	268	15.9	178	0.511	124	172

Table 5.12 Components in snow around Lake Mashu. (Continued.)

表 5.12 摩周湖周辺の積雪の分析結果 (続き)

試料	0.4μmフィルター通過													100μmメッシュ		0.4μmフィルター	
	EC	Na	K	Ca	Mg	Sr	Cl-	SO ₄ -S	NO ₃ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P	org-N	org-P	SS-N	SS-P	SS-N	SS-P
	μS cm ⁻¹ 電導度計	mg l ⁻¹ ICP	mg l ⁻¹ ICP	mg l ⁻¹ ICP	mg l ⁻¹ ICP	mg l ⁻¹ ICP	mg l ⁻¹ IC	mg l ⁻¹ IC	mg l ⁻¹ AA	mg l ⁻¹ AA	mg l ⁻¹ AA	mg l ⁻¹ AA	mg l ⁻¹ AA	mg l ⁻¹ AA	μg l ⁻¹ ICP	μg l ⁻¹ AA	μg l ⁻¹ AA	μg l^{-1} ICP
表摩周	21.9	0.853	0.067	0.202	0.150	0.002	0.97	0.61	0.099	0.12	0.002	0.000	0.000	0.029	3.7	0.014	4.1
	19.5	0.977	0.080	0.215	0.167	0.002	-	-	0.095	0.13	0.002	0.000	0.000	0.086	2.6	0.025	4.1
裏摩周	21.6	1.26	0.076	0.175	0.195	0.002	1.3	0.79	0.077	0.11	0.001	0.000	0.000	0.031	0.5	0.021	2.8
	22.1	1.14	0.072	0.164	0.188	0.001	-	-	0.071	0.12	0.000	0.000	0.000	0.026	0.5	0.013	3.6
湖岸	23.3	1.67	0.090	0.536	0.275	0.003	-	-	0.116	0.20	0.007	0.000	0.000	0.000	0.7	0.091	21.5
湖上	14.3	0.738	0.044	0.158	0.068	0.001	-	-	0.046	0.18	0.005	0.026	0.003	0.019	0.0	0.007	15.3

表摩周：82/3/16採取。第一展望台より東南方向に徒歩約30分の地点、カルデラ壁上の笹やぶ。全層採取

裏摩周：82/3/17採取。清里峠より東北方向に徒歩約30分の地点。車両通行止めの車道脇。全層採取

湖岸：82/3/16採取。摩周湖南端の湖岸より約10 mの氷上。積雪約20 cm，全層採取

湖上：82/3/16採取。"湖岸"地点よりさらに約40 m湖にはいった地点。積雪約20 cm，全層採取

org-N: [DTN]-[NH₄-N]-[NO₃-N]

org-P: [DTP]-[PO₄-N]

SS-N (100 μm): 100 μmメッシュに捕集された粒子

SS-P (100 μm): [TP]-[TP 100μm以下]

SS-N (0.4 μm): 100 μmメッシュを通過し、0.4 μmフィルターに捕集された粒子

SS-P (0.4 μm): [TP 100 μm 以下]-[DTP]

Table 5.13 Ion composition of precipitation around Lake Mashu.

表 5.13 摩周湖周辺の雨水中のイオン組成

採取地	採取日	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	NSS-SO ₄
		μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹
		IC	IC	IC	IC	IC	IC	-
裏摩周旧展望台	1989/9/3-4	0.847	<0.017	0.343	1.48	0.309	0.703	0.491
裏摩周旧展望台	1989/9/4-5	0.821	<0.017	0.292	1.03	0.021	0.625	0.420
裏摩周旧展望台	1989/9/5-6	0.660	0.115	0.031	0.90	0.412	1.12	0.955

Table 5.14 BHC concentration of precipitation around Lake Mashu.

表 5.14 摩周湖周辺で採取した雨水中のBHC濃度

採取日	α-BHC	γ-BHC
	ng kg ⁻¹	ng kg ⁻¹
	GC-ECD	GC-ECD
86/06/30	15.7	6.8
86/07/03	9.5	3.6
86/07/10	12.4	5.6
86/07/17	12.2	5.4
86/07/24	7.2	4.0
86/07/30	8.8	3.3
86/08/07	5.7	2.7
86/08/14	11.5	5.1
86/08/21	6.1	2.6
86/08/28	11.8	3.3
86/09/04	12.8	2.8

Table 5.15 PAH concentration of airborne particulate matter.

表 5.15 摩周湖周辺の大気粉塵中のPAH

採取地	採取日	粉じん量	BaP
		μg m ³	pg m ³
HPLC-FL			
摩周湖旧展望台	83/9/9-12	11.54	5.18

Table 5.16 Pb stable isotope ratios of airborne particulate matter.

表 5.16 摩周湖周辺の大気粉塵中の鉛安定同位対比

採取地	採取日	206/204	206/207	208/206
		ICP-MS		
弟子屈町川湯	89/9	18.67 ± 0.52	1.168 ± 0.008	2.076 ± 0.014
弟子屈町川湯	89/9	17.96 ± 0.09	1.146 ± 0.004	2.126 ± 0.012

誤差は繰り返し測定標準偏差

Table 5.17 Concentrations of atmospheric terpenes around Lake Mashu.

表 5.17 摩周湖周辺の大気中に含まれるテルペン類

採取地	植生	採取日	時刻	天候	気温 ℃	風速 m s ⁻¹	α-ピネン
							ppb
							GC/MS
湖岸		81/6/27	12:50	晴れ	19.0	1	0.02
清里峠南	カラマツ	81/6/27	15:55	晴れ	17.9	0.5	0.06
ケネカ川付近		81/6/27	16:40	晴れ	16.0	—	0.04
湖岸		81/6/28	8:10	小雨	13.0	1	0.01
野上峠上	トドマツ	81/6/28	14:26	曇り	14.4	0.6	0.06
屈斜路湖畔	トドマツ, シナノキ	81/6/28	16:50	小雨	14.6	0.4	0.09

Table 5.18 Concentrations of atmospheric VOCs around Lake Mashu.

表 5.18 摩周湖周辺の大気中に含まれる揮発性有機塩素化合物

採取地	採取日	時刻	CHCl ₃	CH ₂ Cl ₂	CCl ₄
			μg m ⁻³	μg m ⁻³	μg m ⁻³
			GC-ECD	GC-ECD	GC-ECD
裏摩周旧展望台	91/9/29	6:00	0.098	1.61	1.38
湖岸	91/9/29	9:00	0.161	1.68	1.47
湖上	91/9/29	10:20	0.195	1.65	1.45
湖岸	91/9/29	14:00	0.229	1.85	1.53
湖上	91/9/29	15:00	0.220	1.68	1.48
裏摩周旧展望台	91/9/29	16:00	0.215	1.66	1.48
湖岸	91/9/30	7:00	0.288	1.75	1.44
湖上	91/9/30	10:15	0.122	1.64	1.41

Table 5.19 Water quality (June 1981).

表 5.19 水質データ (1981年6月)

年月日	地点	水深 m	温度	pH	DO	飽和度	Na		K		Mg		Ca		Sr
			°C		mg-O l ⁻¹	%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹
			センサー法	pH電極	センサー法		FES	ICP	FES	ICP	FES	ICP	FES	ICP	ICP
1981/6/27	旧Sta.1	2	-	6.90	12.81	-	13.2	16.9	0.89	1.5	3.74	3.37	8.23	8.47	0.019
		5	6.35	-	12.72	102	13.3	16.8	0.89	1.6	3.71	3.36	8.22	8.54	0.019
		10	6.15	-	12.36	99	13.0	16.0	0.88	1.6	3.68	3.36	8.12	8.45	0.019
		50	3.75	-	12.91	97	13.1	16.9	0.89	1.5	3.68	3.36	8.10	8.46	0.019
		100	3.50	6.80	12.90	96	13.0	16.7	0.89	1.6	3.68	3.36	8.09	8.47	0.020
		150	-	-	-	-	13.0	16.8	0.89	1.6	3.66	3.36	8.08	8.48	0.020
		200	-	-	-	-	13.1	16.6	0.90	1.6	3.69	3.42	8.14	8.59	0.020

年月日	地点	水深 m	Si	B	Al	Cd	Co	Cu	Fe		Mn		Ni	Pb	Ti
			mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	µg l ⁻¹	µg l ⁻¹	µg l ⁻¹	µg l ⁻¹	µg l ⁻¹	µg l ⁻¹	µg l ⁻¹	µg l ⁻¹	µg l ⁻¹	µg l ⁻¹	µg l ⁻¹
			ICP	ICP	x500-ICP	x500-ICP	x500-ICP	x500-ICP	GFAAS	x500-ICP	GFAAS	x500-ICP	x500-ICP	x500-ICP	x500-ICP
1981/6/27	旧Sta.1	2	4.72	0.115	1.39	0.006	<0.004	0.091	2.7	2.63	0.89	0.79	0.036	0.18	0.05
		5	4.72	0.115	1.24	<0.006	<0.004	0.055	2.0	2.66	0.92	0.76	0.031	0.05	0.03
		10	4.68	0.115	±0.16	-	-	0.083	2.1	2.60	0.82	0.77	0.022	±0.03	0.09
		50	4.72	0.114	1.04	0.008	<0.004	0.050	3.3	2.67	0.86	0.78	0.024	0.06	0.06
		100	4.71	0.114	1.11	<0.006	<0.004	0.052	2.5	2.94	0.86	0.82	0.015	<0.04	0.09
		150	4.70	0.115	0.97	<0.006	<0.004	0.045	2.7	2.81	0.81	0.80	0.019	<0.04	0.06
		200	4.75	0.117	1.04	0.006	<0.004	0.065	8.6	8.89	1.53	1.38	0.018	0.06	0.05

年月日	地点	水深 m	V	Zn		Cl	SO ₄ -S	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	TN	PO ₄ -P	TP
			µg l ⁻¹	µg l ⁻¹	µg l ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹
			x500-ICP	GFAAS	x500-ICP	IC	IC	AA	AA	AA	AA	AA	AA
1981/6/27	旧Sta.1	2	0.16	0.79	0.93	9.8	4.54	0.015	0.034	<0.001	0.155	0.0035	0.006
		5	0.15	0.44	0.65	-	-	-	-	-	-	-	-
		10	±0.02	0.35	0.62	-	-	-	-	-	-	-	-
		50	0.16	0.48	0.53	10.3	4.51	0.007	0.027	<0.001	0.076	0.0017	0.002
		100	0.16	0.33	0.48	6.7	4.07	0.005	0.015	<0.001	0.064	0.0008	0.002
		150	0.15	0.23	0.45	7.4	4.21	0.007	0.021	<0.001	0.071	0.0008	0.002
		200	0.15	3.22	0.42	7.8	4.34	0.009	0.024	<0.001	0.069	nd	0.002

5,10 mの採水はダイアフラムポンプによりテフロンチューブを通して吸引した。

Table 5.20 Water quality (September 1982).

表 5.20 水質データ (1982年9月)

年月日	地点	水深 m	温度 °C	pH	アルカリ度	DO	飽和度	Na	K	Mg	Ca	Sr	Si	B	Cl	SO4-S	Al	
					meq l ⁻¹	mg-O l ⁻¹	%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	μg l^{-1}	μg l^{-1}
			転倒 温度計	pH電極	滴定法	滴定法		FES	FES	AAS	AAS	ICP	ICP	ICP	IC	IC	x500 ICP	ICP
1982/9/9	旧Sta.1	0	17.1	7.28	0.80	9.29	95	13.0	0.90	3.52	8.04	0.0194	5.1	0.113	6.7	3.97	-	-
		5	17.0	7.36	0.80	9.24	95	12.8	0.89	3.53	8.06	0.0195	5.1	0.113	6.8	3.97	3.2	-
		10	16.8	7.41	0.80	9.32	95	12.8	0.90	3.52	8.07	0.0196	5.1	0.114	6.8	3.97	2.1	-
		15	16.8	7.42	0.80	9.51	97	12.8	0.89	3.52	8.07	0.0196	5.1	0.114	6.8	3.99	-	-
		20	10.0	7.11	0.82	11.85	104	13.0	0.91	3.57	8.22	0.0206	5.2	0.117	6.8	4.05	2.1	-
		30	7.0	6.86	0.82	12.26	100	13.1	0.91	3.59	8.24	0.0197	5.2	0.116	6.8	4.05	-	-
		50	4.8	6.74	0.83	<13.4	<103	13.2	0.91	3.60	8.26	0.0196	5.3	0.118	6.8	4.05	1.1	1.7
		75	4.3	6.68	0.81	9.32	71	12.9	0.90	3.53	8.10	0.0196	5.1	0.115	6.7	3.99	-	-
		100	4.0	6.58	0.81	10.29	78	12.9	0.90	3.53	8.09	0.0195	5.1	0.115	6.8	3.99	1.6	1.8
		150	3.9	-	0.80	9.42	71	12.9	0.90	3.54	8.12	0.0194	5.2	0.115	6.8	3.99	1.5	2.8
200	3.8	-	0.81	-	-	13.0	0.90	3.52	8.10	0.0195	5.1	0.113	6.8	3.98	1.3	2.6		
			センサー法	滴定法	センサー法		AAS	AAS	AAS	AAS	ICP	ICP	ICP	IC	IC	x500 ICP		
1982/9/10	旧Sta.2	0	16.6	-	0.80	9.6	98	12.7	0.92	3.52	8.06	0.0198	5.0	0.113	6.7	4.01	-	-
		5	17.0	-	0.80	9.6	99	12.8	0.90	3.53	8.05	0.0197	5.2	0.115	6.7	4.00	-	-
		10	17.1	-	0.81	9.8	101	13.0	0.90	3.52	8.05	0.0197	5.2	0.115	6.6	4.00	-	-
		20	11.2	-	0.81	12.8	131	13.1	0.90	3.53	8.10	0.0204	5.0	0.113	6.6	4.00	-	-
		30	7.0	-	0.81	13.8	113	12.8	0.90	3.53	8.04	0.0200	4.9	0.113	6.6	4.00	-	-
		50	5.2	-	0.81	14.0	109	12.8	0.91	3.51	8.03	0.0200	5.0	0.114	6.6	4.00	-	-
		100	4.2	-	0.81	12.3	93	12.8	0.90	3.52	8.03	0.0208	4.8	0.114	6.6	4.00	-	-
		150	4.0	-	0.81	12.1	91	13.0	0.90	3.54	8.08	0.0200	5.0	0.113	6.7	4.01	-	-
180	4.0	-	0.80	9.1	69	12.8	0.90	3.53	8.07	0.0204	5.0	0.116	6.7	4.01	-	-		
1982/9/11	旧Sta.3	0	17.1	-	0.80	8.6	88	12.9	0.91	3.51	8.00	0.0193	5.1	0.114	6.8	4.03	-	-
		5	16.9	-	0.80	8.6	88	12.9	0.91	3.54	8.03	0.0197	5.0	0.113	6.7	4.02	3.2	-
		10	16.9	-	0.80	8.6	88	12.9	0.91	3.53	8.05	0.0194	5.1	0.114	6.7	4.03	-	-
		20	10.3	-	0.81	12.1	107	13.2	0.92	3.53	8.14	0.0199	5.1	0.115	6.8	4.05	-	-
		30	6.6	-	0.81	11.6	96	12.8	0.91	3.53	8.03	0.0195	5.1	0.115	6.8	4.01	-	-
		50	5.1	-	0.81	10.6	82	12.8	0.91	3.53	8.05	0.0201	5.1	0.116	6.8	4.03	1.5	-
		100	4.1	-	0.82	10.7	81	13.0	0.92	3.57	8.14	0.0198	5.2	0.118	6.9	4.07	1.7	-
		150	3.9	-	0.80	12.3	93	12.9	0.91	3.53	8.09	0.0193	5.2	0.116	6.9	4.00	-	-
180	3.8	-	0.81	11.2	84	13.0	0.91	3.52	8.06	0.0195	5.0	0.115	6.9	3.99	1.3	-		

5, 10mの採水はダイアフラムポンプによりテフロンチューブを通して吸引した。また, PAH用はガラス製採水器で採取した。

Table 5.20 Water quality (September 1982). (Continued.)

表 5.20 水質データ (1982年9月) (続き)

年月日	地点	水深 m	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Ti	V	Zn		α -BHC	γ -BHC	B(k)F	B(a)P	B(ghi)P
			$\mu\text{g l}^{-1}$ x500	$\mu\text{g l}^{-1}$ x500	$\mu\text{g l}^{-1}$ x500	$\mu\text{g l}^{-1}$ x500	$\mu\text{g l}^{-1}$ x500	$\mu\text{g l}^{-1}$ x500	$\mu\text{g l}^{-1}$ x500	$\mu\text{g l}^{-1}$ x500	$\mu\text{g l}^{-1}$ x500	$\mu\text{g l}^{-1}$ x500	$\mu\text{g l}^{-1}$ x500	$\mu\text{g l}^{-1}$ x500	$\mu\text{g l}^{-1}$ x500	GFAAS	GC-	GC-	HPLC-	レーザー 蛍光法
1982/9/9	旧Sta.1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(2.26)	30	6.9	-	-	-
		5	<0.004	<0.003	<0.02	0.23	2.3	0.28	0.014	0.19	0.06	0.19	0.35	0.30	29	6.7	0.009	0.007	0.014
		10	<0.004	<0.003	<0.02	0.17	2.1	0.43	0.015	0.12	0.06	0.19	0.30	0.33	29	6.3	-	-	-
		15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		20	<0.004	0.005	0.03	0.12	1.9	0.34	0.048	<0.08	0.08	0.19	0.46	0.56	28	6.2	-	-	-
		30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		50	<0.004	<0.004	0.02	0.11	1.0	0.15	0.019	0.13	0.03	0.18	0.21	0.30	26	5.9	-	-	-
		75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100	<0.004	<0.004	<0.02	0.12	1.5	0.34	0.024	0.09	0.03	0.17	0.24	0.34	25	6.3	-	-	-
150	0.005	0.005	0.03	0.15	2.4	0.38	0.021	0.23	0.04	0.17	0.56	0.28	25	6.1	-	-	-		
200	<0.004	0.006	0.03	0.09	6.9	1.34	0.034	<0.08	0.05	0.16	0.38	0.33	25	5.9	-	-	-		
1982/9/10	旧Sta.2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1982/9/11	旧Sta.3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		5	<0.003	<0.004	<0.02	0.16	2.0	0.13	0.053	<0.10	0.03	0.19	0.65	0.38	29	6.9	-	-	-
		10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		50	<0.003	<0.004	<0.02	0.09	1.0	0.16	0.011	0.14	<0.03	0.16	0.39	0.21	25	5.6	-	-	-
		100	0.003	<0.004	<0.02	0.16	1.3	0.36	0.026	0.19	0.04	0.16	0.82	0.25	25	5.5	-	-	-
		150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		180	0.004	<0.004	<0.02	0.17	4.0	0.98	0.018	0.23	0.06	0.15	1.20	0.31	26	5.9	-	-	-

Table 5.20 Water quality (September 1982). (Continued.)

表 5.20 水質データ (1982年9月) (続き)

年月日	地点	水深 m	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NO ₃ +NO ₂ -N	TN	DTN	PO ₄ -P	TP	DTP	Chl- <i>a</i>		全菌数	
			mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	μg l ⁻¹	μg l ⁻¹	cells ml ⁻¹
			AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	蛍光法	吸光法	直顕法
1982/9/9	旧Sta.1	0	0.020	0.009	<0.001	0.009	0.207	0.066	<0.001	0.003	0.001	0.37	0.37	1.0E+5	
		5	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	0.075	0.053	<0.001	0.003	0.001	0.33	0.38	7.5E+4	
		10	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	0.069	0.050	<0.001	0.003	0.001	0.36	0.39	1.2E+5	
		15	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	0.108	0.061	<0.001	0.003	0.002	0.54	-	-	
		20	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	nd	0.040	<0.001	0.003	0.002	0.53	-	1.2E+5	
		30	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	0.140	0.046	<0.001	0.003	0.002	0.49	-	1.6E+5	
		50	0.002	0.003	<0.001	0.003	0.155	0.043	<0.001	0.003	0.002	0.43	-	1.6E+5	
		75	0.004	0.002	<0.001	0.002	0.103	0.066	<0.001	0.002	0.002	0.30	-	1.5E+5	
		100	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	0.092	0.052	<0.001	0.002	0.002	0.37	-	1.6E+5	
		150	0.004	0.002	<0.001	0.002	0.092	0.055	<0.001	0.002	0.002	0.45	-	1.2E+5	
		200	0.008	0.002	<0.001	0.003	0.181	0.064	<0.001	0.003	0.002	0.49	-	1.3E+5	
1982/9/10	旧Sta.2	0	0.005	0.002	<0.001	0.002	0.084	0.045	<0.001	0.002	0.002	0.32	-	-	
		5	0.004	0.001	<0.001	0.001	0.056	0.053	<0.001	0.002	0.002	0.25	-	-	
		10	0.004	0.001	<0.001	0.001	0.066	0.059	<0.001	0.002	0.002	0.34	-	-	
		20	0.004	0.001	<0.001	0.001	0.116	0.049	<0.001	0.002	0.002	0.31	-	-	
		30	0.003	0.001	<0.001	0.001	0.103	0.074	<0.001	0.002	0.002	0.34	-	-	
		50	0.003	0.001	<0.001	0.001	0.095	0.042	0.001	-	-	0.34	-	-	
		100	0.003	0.001	<0.001	0.001	0.116	0.057	<0.001	0.002	0.002	0.33	-	-	
		150	0.004	0.001	<0.001	0.001	0.090	0.071	<0.001	0.002	0.002	0.34	-	-	
		180	0.005	0.001	<0.001	0.001	0.029	0.046	<0.001	0.002	0.002	0.40	-	-	
1982/9/11	旧Sta.3	0	0.008	0.001	<0.001	0.001	0.037	0.055	0.002	0.002	0.002	0.42	-	-	
		5	0.006	<0.001	<0.001	<0.001	0.089	0.087	0.002	0.002	0.002	0.33	-	-	
		10	0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.082	0.063	0.002	0.002	0.002	0.28	-	-	
		20	0.005	<0.001	<0.001	<0.001	0.103	0.061	0.001	0.002	0.002	0.27	-	-	
		30	0.005	<0.001	<0.001	<0.001	0.142	0.068	0.001	0.002	0.002	-	-	-	
		50	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	0.145	0.048	0.001	0.002	0.002	0.41	-	-	
		100	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	0.126	0.045	0.001	0.002	0.002	0.29	-	-	
		150	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	0.035	0.041	<0.001	0.003	0.002	0.40	-	-	
		180	0.004	0.001	<0.001	0.001	0.103	0.058	<0.001	0.002	0.002	0.37	-	-	

Table 5.21 Water quality (July 1983).
表 5.21 水質データ (1983年7月)

年月日	地点	水深 m	温度 °C	pH	アルカリ度 meq l ⁻¹	DO		Na mg kg ⁻¹	K mg kg ⁻¹	Mg mg kg ⁻¹	Ca mg kg ⁻¹	Cl mg kg ⁻¹	SO ₄ -S mg kg ⁻¹	Zn μg l ⁻¹	Al μg l ⁻¹	Cd μg l ⁻¹	Cu μg l ⁻¹	Fe μg l ⁻¹	Mn μg kg ⁻¹	Pb μg l ⁻¹	V μg l ⁻¹
						mg-O l ⁻¹	%														
		センサー法	センサー法	Gran's Plot	滴定法	FES	FES	AAS	AAS	IC	IC	GFAAS	x500 ICP	x500 ICP	x500 ICP	x500 ICP	GFAAS S	x500 ICP	x500 ICP		
1983/7/20-21	旧Sta.1	0	9.90	7.68	0.824	11.15	98	11.6	0.89	3.66	7.94	6.81	3.66	0.44	3.1	0.0005	>0.09	2.3	0.83	0.04	0.17
		5	9.90	7.74	0.823	11.20	98	11.6	0.91	3.66	8.01	6.39	3.60	0.27	2.0	0.0004	0.05	1.9	0.77	0.04	0.17
		10	9.60	7.70	0.824	11.47	100	11.6	0.91	3.67	8.04	6.38	3.62	0.26	3.1	0.0003	0.07	2.2	0.70	0.05	0.18
		15	9.10	7.67	0.824	11.36	98	11.6	0.91	3.64	7.97	6.40	3.62	0.25	2.4	0.0004	0.05	1.9	-	0.04	0.18
		20	7.80	7.56	0.828	11.72	98	11.7	0.91	3.65	8.05	6.44	3.63	0.28	4.2	0.0002	0.06	2.2	0.80	0.04	0.17
		30	7.50	7.47	0.827	12.00	99	11.7	0.92	3.68	8.07	6.43	3.62	0.32	2.5	0.0004	0.04	2.0	0.79	0.04	0.17
		50	7.00	6.90	-	12.17	99	13.4 ^{*1}	0.91 ^{*1}	3.67	8.07	-	-	0.30	2.9	0.0003	0.04	1.9	0.68	0.05	0.17
		100	6.00	7.20	0.826	12.04	96	11.9	0.91	3.66	8.07	6.45	3.65	0.28	3.3	0.0002	0.06	2.2	0.74	0.04	0.18
		150	5.80	7.08	0.833	11.83	94	11.9	0.91	3.68	8.10	6.47	3.71	0.27	4.4	0.0004	0.05	3.9	0.89	0.04	0.17
200	5.20	7.44	-	11.41	89	13.4 ^{*1}	0.91 ^{*1}	3.73	8.20	-	-	0.29	4.1	0.0004	0.05	-	>1.0	0.03	0.16		
1983/7/22	旧Sta.3	0	-	-	-	-	-	13.2 ^{*1}	0.89 ^{*1}	3.70	8.05	-	-	0.29	-	-	-	-	-	-	-
		5	11.00	7.68	0.817	11.06	99	11.4	0.90	3.68	8.12	6.44	3.76	0.29	-	-	-	-	-	-	-
		10	9.10	7.57	0.821	11.52	99	11.6	0.90	3.71	8.12	6.67	3.80	0.29	-	-	-	-	-	-	-
		20	8.10	7.45	0.826	11.61	97	11.6	0.90	3.73	8.14	6.48	3.74	0.30	-	-	-	-	-	-	-
		50	6.50	7.41	0.829	12.14	98	11.8	0.90	3.73	8.16	6.47	3.72	0.26	-	-	-	-	-	-	-
		100	5.90	7.18	0.830	11.87	94	11.8	0.90	3.72	8.09	6.48	3.79	0.28	-	-	-	-	-	-	-
		150	4.80	6.60	0.836	11.39	98	11.8	0.90	3.74	8.20	6.57	3.81	0.28	-	-	-	-	-	-	-
		180	5.40	6.53	0.847	11.47	90	11.9	0.91	3.76	8.25	6.58	3.81	0.30	-	-	-	-	-	-	-

*1: 酸添加試料. その他は酸を添加していない.

Table 5.22 Water quality (September 1983).

表 5.22 水質データ (1983年9月)

年月日	地点	水深 m	温度 °C	pH	アルカリ度 meq l ⁻¹	DO		Al μg l ⁻¹	Cd μg l ⁻¹	Cu μg l ⁻¹	Fe μg l ⁻¹	Mn μg l ⁻¹	Pb μg l ⁻¹	V μg l ⁻¹	Zn μg l ⁻¹	Cl mg kg ⁻¹
						mg-O l ⁻¹	%									
			転倒温 度計		Gran's Plot滴定	滴定法		x500 ICP	x500 ICP	x500 ICP	x500 ICP	GFAAS	x500 ICP	x500 ICP	GFAAS	IC
1983/9/19 ^{*1}	旧Sta.1	0	14.02	-	0.810	10.20	98	2.9	0.0008	0.07	2.3	0.61	0.07	0.19	0.31	6.27
		5	14.00	-	0.805	9.90	95	4.2	0.0006	0.06	2.6	0.71	0.06	0.19	0.18	6.27
		10	13.89	-	0.805	10.06	97	4.5	0.0005	0.06	3.0	0.61	0.05	0.19	0.21	6.23
		15	12.16	-	0.805	10.33	95	4.0	0.0004	0.06	2.7	0.67	0.06	0.19	0.18	6.20
		20	9.19	-	0.820	11.81	102	2.9	0.0004	0.07	2.1	0.72	0.04	0.18	0.22	6.18
		30	7.78	-	0.822	12.36	103	2.2	0.0004	0.05	1.7	0.73	0.03	0.17	0.19	6.36
		50	5.69	-	0.825	12.35	98	1.7	0.0005	0.06	1.7	0.61	0.03	0.17	0.20	6.41
		100	4.49	-	0.825	12.01	92	-	0.0004	0.05	1.8	0.83	0.03	0.16	0.28	6.45
		150	4.09	-	0.832	11.88	90	2.6	0.0003	0.05	2.3	0.83	0.05	0.15	0.22	6.50
200	4.08	-	0.856	11.44	87	4.5	0.0006	0.05	-	1.99	0.03	0.14	0.27	6.59		
1983/9/18	旧Sta.2	0	14.52	-	0.807	10.10	98	-	-	-	-	0.72	-	-	0.55	-
		5	14.16	-	0.806	9.86	95	-	-	-	-	0.63	-	-	0.19	-
		10	14.09	-	0.805	9.82	95	-	-	-	-	0.65	-	-	0.16	-
		15	14.05	-	0.806	9.92	96	-	-	-	-	0.83	-	-	0.21	-
		20	10.28	-	0.813	10.50	93	-	-	-	-	0.72	-	-	0.29	-
		30	6.91	-	0.826	12.20	99	-	-	-	-	0.59	-	-	0.26	-
		50	4.50	-	0.832	12.30	94	-	-	-	-	0.61	-	-	0.26	-
		100	4.45	-	0.828	11.66	89	-	-	-	-	0.70	-	-	0.31	-
		150	4.12	-	0.834	11.53	87	-	-	-	-	0.96	-	-	0.26	-
200	4.02	-	0.843	11.29	85	-	-	-	-	-	-	-	0.61	-		
1983/9/18	旧Sta.3	0	13.89	7.80	0.808	9.90	95	-	-	-	-	0.88	-	-	0.21	-
		5	14.09	-	0.809	9.99	96	-	-	-	-	0.79	-	-	0.23	-
		10	13.96	-	0.803	9.94	96	-	-	-	-	0.72	-	-	0.24	6.32
		15	-	-	0.810	10.11	-	-	-	-	-	0.81	-	-	0.21	6.59
		20	9.66	-	0.803	10.43	91	-	-	-	-	0.74	-	-	0.24	6.32
		30	7.66	-	0.818	12.43	103	-	-	-	-	0.56	-	-	0.24	-
		50	4.59	-	0.820	12.35	95	-	-	-	-	0.42	-	-	0.20	-
		100	4.59	-	0.820	12.07	93	-	-	-	-	0.55	-	-	0.31	-
		150	4.17	-	0.825	11.87	90	-	-	-	-	0.65	-	-	0.24	-
190	4.17	-	0.835	11.71	89	-	-	-	-	1.25	-	-	0.25	-		

*1: PAH用は 1983/9/17 にガラス製採水器で採取した。

Table 5.22 Water quality (September 1983). (Continued.)

表 5.22 水質データ (1983年9月) (続き)

年月日	地点	水深 m	SO ₄ -S mg kg ⁻¹	α-BHC ng kg ⁻¹	γ-BHC ng kg ⁻¹	溶存態		B(k)F ng l ⁻¹	B(a)P ng l ⁻¹	B(ghi)P ng l ⁻¹	Chl- <i>a</i>		Pheo.- <i>a</i> μg l ⁻¹	全菌数 cells ml ⁻¹	生菌数 MPN ml ⁻¹
						α-BHC ng kg ⁻¹	γ-BHC ng kg ⁻¹				μg l ⁻¹	μg l ⁻¹			
						IC	GC-				GC-	GC-				HPLC-レーザー-蛍光法	吸光法	Lorenzen	Lorenzen	直顕法	MPN法
1983/9/19 ^{*1}	旧Sta.1	0	3.55	28.9	6.7	29.8	6.8	-	-	-	0.41	0.09	0.58	1.1E+5	2.3E+1
		5	3.56	30.2	6.8	29.0	6.5	0.006	0.026	0.051	0.72	0.17	-	1.4E+5	4.9E+2
		10	3.57	30.3	6.7	28.9	6.5	-	-	-	0.69	0.17	0.98	2.2E+5	1.1E+2
		15	3.57	30.0	6.6	29.9	6.9	-	-	-	0.98	1.12	-	1.7E+5	2.3E+2
		20	3.62	27.3	6.1	25.3	5.7	-	-	-	0.98	0.69	0.45	1.8E+5	2.3E+2
		30	3.60	26.1	6.3	24.7	6.2	-	-	-	0.72	0.26	0.92	1.5E+5	2.3E+2
		50	3.75	26.1	6.0	25.4	6.5	-	-	-	0.80	0.86	-	1.7E+5	1.1E+2
		100	3.50	25.9	6.1	25.9	6.2	-	-	-	0.29	0.41	-	1.1E+5	1.1E+2
		150	3.53	26.1	6.1	24.7	5.9	-	-	-	0.17	0.41	-	1.6E+5	1.1E+2
200	3.81	24.7	6.0	25.5	5.5	-	-	-	0.15	0.21	-	1.2E+5	7.9E+1		
1983/9/18	旧Sta.2	0	3.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		5	3.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10	3.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		15	3.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		20	3.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30	3.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		50	3.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100	3.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		150	3.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	3.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1983/9/18	旧Sta.3	0	3.71	30.9	7.4	29.0	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-
		5	3.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10	3.72	30.8	7.4	28.6	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-
		15	3.58	31.5	7.5	29.8	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-
		20	3.48	30.8	7.3	28.2	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-
		30	3.64	27.2	6.6	26.7	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-
		50	3.79	27.5	6.7	26.0	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-
		100	3.78	27.2	6.8	26.1	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-
		150	3.81	26.3	6.6	25.3	6.3	-	-	-	-	-	-	-	-
190	3.82	27.4	6.6	25.5	6.2	-	-	-	-	-	-	-	-		

*1: PAH用は 1983/9/17 にガラス製採水器で採取した。

Table 5.23 Water quality (June 1984).

表 5.23 水質データ (1984年6月)

年月日	地点	水深 m	温度 °C	アルカリ度 meq l ⁻¹	DO		Al μg l ⁻¹	Cd μg l ⁻¹	Cu μg l ⁻¹	Fe μg l ⁻¹	Mn μg l ⁻¹	Pb μg l ⁻¹	V μg l ⁻¹	Zn μg l ⁻¹	α-BHC ng kg ⁻¹	γ-BHC ng kg ⁻¹	δ-BHC ng kg ⁻¹	
					mg-O l ⁻¹	%												
			転倒温 度計	滴定法	滴定法	x500IC P	x500IC P	x500IC P	x500IC P	GFAAS	x500IC P	x500IC P	GFAAS	GC- ECD	GC- ECD	GC- ECD		
84/6/20	旧Sta.1	0	6.09	0.824	-	-	2.7	-	0.05	2.0	0.51	0.003	0.17	0.83	26.1	6.8	1.8	
		5	5.47	0.823	-	-	1.0	0.0006	0.05	1.9	0.60	0.009	0.16	0.56	25.4	6.5	2.0	
		10	5.28	0.824	-	-	1.2	0.0008	0.04	1.6	0.47	0.02	0.17	0.71	25.3	6.4	1.9	
		15	5.12	0.824	-	-	1.7	0.0008	0.04	1.6	0.47	-	0.17	0.70	25.5	6.5	1.9	
		20	4.48	0.823	-	-	2.3	0.0007	0.05	1.6	0.47	0.04	0.16	0.94	25.5	6.5	1.9	
		30	4.47	0.824	-	-	1.3	0.0007	0.04	-	0.47	0.03	0.17	0.57	25.2	6.4	1.9	
		50	4.41	0.823	-	-	1.4	0.0008	0.04	1.6	0.40	0.04	0.16	0.70	25.4	6.2	1.7	
		100	3.99	0.828	-	-	1.7	0.0007	0.04	1.9	0.54	0.06	0.16	0.59	25.2	6.6	2.1	
		150	3.98	0.835	-	-	2.2	0.0007	0.04	1.7	0.69	0.07	0.15	0.69	25.3	6.6	1.8	
		180	-	0.845	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	4.11	0.855	-	-	2.3	0.0005	0.04	-	-	-	0.04	0.14	0.81	25.1	6.5	1.6		
84/6/21	旧Sta.2	0	5.98	-	11.91	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		5	5.34	-	12.19	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10	5.12	-	12.30	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		15	4.98	-	12.30	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		20	4.40	-	12.23	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		27	4.41	-	12.28	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		47	4.33	-	12.18	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		97	3.91	-	11.89	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		147	3.92	-	11.54	87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		177	3.88	-	11.07	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		189	3.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		201	3.96	-	10.96	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		203	3.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Table 5.24 Water quality (September 1985).

表 5.24 水質データ (1985年9月)

年月日	地点	水深 m	温度 °C	pH	アルカリ度 meq l ⁻¹	DO		Na mg kg ⁻¹	K mg kg ⁻¹	Mg mg kg ⁻¹	Ca mg kg ⁻¹	Sr mg kg ⁻¹	Ba mg kg ⁻¹	Si mg kg ⁻¹	B mg kg ⁻¹	Fe µg kg ⁻¹	Mn µg kg ⁻¹	
						mg-O l ⁻¹	%											
						転倒	温度計											pH電極
85/9/1	Sta. 5	0	17.37	8.03	0.815	9.04	93	12.91	0.951	3.31	7.97	0.201	0.0017	4.95	0.121	1.4	0.16	
		5	17.18	8.04	0.811	9.21	95	12.95	0.947	3.31	7.93	0.200	0.0020	4.92	0.121	1.3	0.26	
		10	16.90	8.10	0.813	9.46	97	13.01	0.955	3.31	7.95	0.200	0.0020	4.93	0.121	1.4	0.24	
		15	10.87	7.70	0.820	11.30	101	12.99	0.950	3.32	7.99	0.200	0.0021	4.94	0.121	3.0	0.38	
		20	9.33	7.57	0.822	11.82	102	13.10	0.951	3.34	8.20	0.201	0.0020	4.95	0.121	1.2	0.38	
		30	6.80	7.43	0.823	12.21	99	13.10	0.959	3.36	8.04	0.202	0.0020	4.98	0.122	1.3	0.30	
		50	5.33	7.31	0.825	12.33	96	13.10	0.961	3.38	8.05	0.203	0.0018	4.99	0.122	1.3	0.17	
		70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100	4.29	7.12	0.830	11.93	91	13.18	0.960	3.39	8.11	0.204	0.0019	5.02	0.122	1.0	0.22	
		150	3.94	6.75	0.843	11.52	87	13.35	0.967	3.44	8.15	0.206	0.0020	5.08	0.124	1.2	0.84	
200	3.92	6.42	0.863	11.04	83	13.39	0.983	3.53	8.39	0.212	0.0020	5.18	0.127	4.2	2.72			
85/9/3	Sta. 5	12	16.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		175	-	6.59	0.854	11.28	-	13.45	0.970	3.49	8.26	0.209	0.0020	5.14	0.126	3.4	1.79	

年月日	地点	水深 m	Cl mg kg ⁻¹	F mg kg ⁻¹	SO ₄ -S mg kg ⁻¹	NH ₄ -N mg l ⁻¹	NO ₃ -N mg l ⁻¹	DTN mg l ⁻¹	PO ₄ -P mg l ⁻¹	CO ₂ (t) mmol l ⁻¹	3He/4He (R/Ra)	4He/20Ne	α-BHC ng kg ⁻¹	γ-BHC ng kg ⁻¹	Chl- <i>a</i> µg l ⁻¹	全菌数 cells ml ⁻¹	生菌数 MPN ml ⁻¹															
																		IC	IC	IC	AA	AA	AA	AA	イオン 電極法	MS	MS	GC-ECD	GC-ECD	吸光法	直顕法	MPN法
																		85/9/1	Sta. 5	0	6.56	0.11	4.04	-	-	0.042	nd	0.831	-	-	20.2	5.6	0.33	2.2E+5	7.0E+3
5	6.55	0.10	4.02	0.002	0.004	0.056	nd	0.827	1.06±0.15	0.213	20.4	5.6	-	1.6E+5	4.9E+3																	
10	6.53	0.10	4.02	0.002	0.004	0.039	nd	0.831	1.12±0.14	0.227	20.4	5.7	0.50	1.9E+5	4.9E+3																	
15	6.56	0.09	4.02	0.002	0.003	0.056	nd	0.853	-	-	21.6	5.9	-	2.0E+5	2.3E+3																	
20	6.57	0.11	4.05	0.002	0.004	0.034	nd	0.865	-	-	21.1	5.8	0.42	2.1E+5	3.3E+2																	
30	6.60	0.10	4.03	0.003	0.004	0.036	nd	0.884	1.31±0.09	0.239	21.3	5.8	0.41	2.4E+5	1.7E+3																	
50	6.61	0.09	4.07	0.002	0.006	0.047	nd	0.906	1.44±0.12	0.234	19.9	5.6	0.46	3.0E+5	2.2E+2																	
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.42	-	-																	
100	6.64	0.08	4.07	0.003	0.015	0.039	nd	0.956	1.81±0.22	0.256	22.2	5.8	-	4.2E+5	4.9E+1																	
150	6.67	0.08	4.10	0.002	0.026	0.042	nd	1.142	2.68±0.19	0.318	19.8	5.6	-	3.4E+5	2.2E+1																	
200	6.84	0.09	4.14	0.005	0.034	0.056	nd	1.518	3.67±0.18	0.442	20.7	5.4	-	2.8E+5	4.9E+1																	
85/9/3	Sta. 5	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-															
		175	6.70	0.09	4.12	0.012	0.003	0.061	nd	1.330	3.24±0.17	0.369	-	-	-	-	-															

3He/4Heは大気との比(R/Ra)で規格化したもの。4He/20Neの値とともに、Igarashiら(1992)による。

Table 5.25 Water quality (June 1986).

表 5.25 水質データ (1986年6月)

年月日	地点	水深 m	温度	pH	アルカリ度	DO		Na	K	Mg	Ca	Sr	Ba	Si	B
			°C		meq l ⁻¹	mg-O l ⁻¹	%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹
			転倒温度 ℃		pH電極 滴定法	滴定法	AAS	AAS	AAS	AAS	ICP	ICP	ICP	ICP	
1986/6/29	Sta. 5	0	9.13	7.27	0.826	11.82	102	12.85	0.890	3.375	8.00	0.208	0.0024	5.20	0.122
		5	7.63	7.12	0.823	12.00	100	12.84	0.892	3.378	8.01	0.209	0.0024	5.23	0.122
		10	7.16	7.35	0.820	12.21	100	12.85	0.893	3.382	8.00	0.210	0.0025	5.25	0.123
		15	6.55	7.22	0.823	12.22	99	12.84	0.889	3.378	8.00	0.210	0.0024	5.25	0.123
		20	7.07	7.08	0.823	12.14	99	12.86	0.890	3.375	8.00	0.210	0.0023	5.24	0.123
		30	5.44	6.85	0.820	12.42	97	12.80	0.889	3.390	8.00	0.211	0.0023	5.26	0.123
		50	4.91	7.18	0.824	12.51	97	12.85	0.888	3.390	8.00	0.210	0.0023	5.26	0.123
		100	4.06	6.62	0.825	12.30	93	12.86	0.887	3.408	8.01	0.211	0.0024	5.27	0.123
		150	3.75	6.64	0.827	12.17	91	12.99	0.902	3.439	8.11	0.213	0.0025	5.30	0.124
		200	3.69	6.29	0.843	11.98	90	13.05	0.911	3.465	8.17	0.215	0.0025	5.34	0.125
1986/6/30	Sta. 5	75	4.35	6.58	0.824	12.47	95	12.86	0.889	3.394	8.02	0.211	0.0023	5.27	0.123
		125	3.92	6.66	0.824	12.22	92	12.91	0.890	3.410	8.04	0.211	0.0025	5.28	0.124
		175	3.71	6.61	0.832	11.96	90	13.00	0.901	3.442	8.12	0.213	0.0025	5.32	0.125
		204	3.70	6.24	0.845	11.72	88	13.16	0.914	3.493	8.22	0.217	0.0024	5.37	0.127

年月日	地点	水深 m	Fe	Mn	Cl	F	SO ₄ -S	NH ₄ -N	NO ₃ -N	TN	PO ₄ -P	TP	CO ₂ (t)	α-BHC	γ-BHC	
			μg kg ⁻¹	μg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mmol l ⁻¹	ng kg ⁻¹	ng kg ⁻¹
			ICP	ICP	IC	IC	IC	AA	AA	AA	AA	AA	AA	イオン電極法	GC-ECD	GC-ECD
1986/6/29	Sta. 5	0	nd	0.78	6.68	0.138	4.09	0.003	0.011	0.087	nd	0.003	0.942	20.1	5.5	
		5	nd	0.62	6.66	0.136	4.10	0.003	0.011	0.077	nd	0.001	0.887	20.6	5.6	
		10	nd	0.83	6.65	0.143	4.11	0.003	0.011	0.082	nd	0.002	0.920	21.1	5.8	
		15	nd	0.88	6.68	0.144	4.12	0.003	0.016	0.091	nd	0.001	1.029	20.7	5.8	
		20	nd	0.77	6.63	0.135	4.13	0.003	0.012	0.069	nd	0.001	1.048	20.8	5.6	
		30	nd	0.76	6.67	0.136	4.12	0.004	0.012	0.094	nd	0.002	1.067	21.4	5.8	
		50	nd	0.69	6.65	0.134	4.10	0.002	0.012	0.141	nd	0.002	1.043	20.9	5.7	
		100	nd	0.73	6.68	0.130	4.11	0.003	0.015	0.055	nd	0.001	0.964	21.1	5.9	
		150	nd	1.26	6.77	0.129	4.14	0.003	0.019	0.064	nd	0.001	1.170	21.8	6.1	
200	nd	1.52	6.81	0.131	4.16	0.001	0.022	0.064	nd	0.001	1.254	20.8	5.8			
1986/6/30	Sta. 5	75	nd	0.69	6.68	0.133	4.11	0.003	0.013	-	nd	-	-	-	-	
		125	nd	0.74	6.72	0.133	4.09	0.003	0.016	-	nd	-	-	-	-	
		175	nd	1.12	6.79	0.134	4.16	0.001	0.020	-	nd	-	-	-	-	
		204	nd	1.92	6.84	0.133	4.17	0.001	0.024	-	nd	-	-	-	-	

Table 5.26 Water quality (September 1986).

表 5.26 水質データ (1986年9月)

年月日	地点	水深 m	温度	pH	アルカリ度	CO ₂ (t)	DO		Na	K	Mg	Ca	Sr	Ba	Si	B	Fe	
			°C		meq l ⁻¹	mmol l ⁻¹	mg-O l ⁻¹	%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	μg kg ⁻¹
			転倒温度計	pH電極	滴定法	IC	滴定法	AAS	AAS	AAS	AAS	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP		
1986/9/19	Sta.5	0	16.76	7.61	0.825	0.977	9.63	98	12.72	0.882	3.370	7.93	0.208	0.0018	5.15	0.121	3.7	
		5	16.22	7.64	0.825	0.968	9.65	97	12.69	0.879	3.369	7.92	0.208	0.0018	5.16	0.121	3.3	
		10	16.07	7.46	0.826	0.973	9.69	97	12.71	0.883	3.372	7.93	0.208	0.0019	5.15	0.120	3.0	
		15	11.63	7.31	0.835	1.040	11.99	109	12.83	0.894	3.406	8.01	0.210	0.0020	5.20	0.122	3.5	
		20	10.78	7.25	0.835	1.041	12.56	112	12.82	0.891	3.411	8.02	0.210	0.0019	5.19	0.122	3.0	
		30	10.04	7.22	0.839	1.064	12.48	110	12.85	0.895	3.403	8.07	0.210	0.0020	5.20	0.122	3.6	
		50	4.85	6.85	0.843	1.146	12.64	98	12.90	0.897	3.417	8.12	0.211	0.0021	5.21	0.122	3.0	
		100	4.12	6.72	0.846	1.167	12.15	92	12.92	0.896	3.423	8.11	0.210	0.0021	5.24	0.121	2.7	
		125	3.92	6.63	0.846	1.269	12.12	91	12.98	0.900	3.437	8.13	0.211	0.0021	5.26	0.122	2.8	
		150	3.83	6.52	0.847	1.325	11.91	90	13.00	0.896	3.451	8.12	0.213	0.0021	5.29	0.123	2.8	
		175	3.76	6.41	0.852	1.450	11.82	89	13.06	0.900	3.489	8.15	0.214	0.0020	5.32	0.124	3.3	
		200	3.78	6.07	0.884	2.033	11.37	85	13.43	0.924	3.599	8.42	0.222	0.0022	5.43	0.128	10.7	
1986/9/20	Sta.5	75	4.30	6.71	0.840	1.201	12.25	93	12.94	0.898	3.421	8.11	0.211	0.0022	5.22	0.121	3.4	
		208	3.84	5.94	0.909	2.452	11.21	84	13.68	0.943	3.678	8.56	0.227	0.0022	5.50	0.130	9.4	
	Sta.16	125	3.95	6.71	0.847	1.214	12.15	92	12.96	0.901	3.414	8.07	0.210	0.0021	5.25	0.122	2.5	
		175	3.74	6.47	0.857	1.498	11.75	88	13.11	0.908	3.478	8.18	0.213	0.0021	5.31	0.123	3.1	
		200	3.78	6.10	0.886	2.084	11.44	86	13.45	0.924	3.589	8.40	0.219	0.0022	5.39	0.127	9.4	
208	3.95	5.76	0.981	3.657	10.98	83	14.49	0.989	3.964	9.15	0.243	0.0026	5.67	0.135	37.8			
1986/9/21	Sta.10	200	3.81	6.44	0.876	1.877	11.57	87	13.38	0.917	3.548	8.33	0.219	0.0022	5.39	0.126	4.1	
	Sta.13	200	3.86	6.23	0.903	2.443	11.34	85	13.70	0.938	3.660	8.53	0.226	0.0021	5.49	0.130	10.8	
	Sta.16	5	15.53	7.55	0.832	1.010	9.75	97	12.68	0.884	3.349	7.91	0.207	0.0019	5.16	0.121	3.3	
		50	5.20	6.92	0.845	1.155	12.83	100	12.91	0.896	3.400	7.99	0.212	0.0020	5.24	0.122	1.5	
		100	4.11	6.90	0.846	1.269	12.27	93	12.94	0.901	3.412	8.07	0.212	0.0021	5.27	0.123	2.6	
		150	3.80	6.66	0.854	1.359	12.03	90	13.01	0.905	3.442	8.12	0.212	0.0020	5.29	0.123	2.2	
	200	3.77	6.34	-	-	11.60	87	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Sta.19	200	3.78	6.21	0.904	2.385	11.34	85	13.68	0.936	3.660	8.52	0.227	0.0023	5.50	0.130	6.9	

Table 5.26 Water quality (September 1986). (Continued.)

表 5.26 水質データ (1986年9月) (続き)

年月日	地点	水深 m	Mn	Cl	F	SO ₄ -S	NH ₄ -N	NO ₃ -N	TN	PO ₄ -P	TP	3He/4He	4He/20Ne	CH ₄	α-BHC	γ-BHC
			μg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	(R/Ra)		mmol l ⁻¹	ng kg ⁻¹
			ICP	IC	IC	IC	AA	AA	AA	AA	AA	MS	MS	GC-FID	GC-ECD	GC-ECD
1986/9/19	Sta.5	0	0.38	6.61	0.126	4.04	0.003	0.003	0.082	nd	0.0015	-	-	15.6	17.3	5.2
		5	0.37	6.59	0.126	4.04	0.003	0.003	0.069	nd	0.0015	-	-	17.9	17.4	5.4
		10	0.35	6.64	0.128	4.05	0.003	0.003	0.056	nd	0.0017	-	-	20.1	17.3	5.2
		15	0.37	6.66	0.128	4.08	0.003	0.000	0.052	nd	0.0018	-	-	26.9	18.1	5.2
		20	0.61	6.67	0.129	4.07	0.003	0.000	0.062	nd	0.0020	-	-	23.3	20.1	5.7
		30	0.72	6.70	0.128	4.09	0.003	0.000	0.086	nd	0.0020	-	-	21.5	20.5	5.5
		50	0.49	6.69	0.130	4.11	0.004	0.006	0.056	nd	0.0022	-	-	12.7	19.1	5.2
		100	0.34	6.71	0.132	4.12	0.007	0.014	0.075	nd	0.0022	-	-	12.5	21.3	5.7
		125	0.41	6.74	0.138	4.12	0.007	0.017	0.069	nd	0.0022	-	-	14.2	-	-
		150	0.53	6.75	0.132	4.15	0.007	0.020	0.082	nd	0.0023	-	-	13.6	20.9	5.8
		175	0.56	6.78	0.131	4.15	0.005	0.024	0.069	nd	0.0018	-	-	14.3	-	-
200	2.19	6.96	0.134	4.20	0.004	0.029	0.072	nd	0.0018	-	-	26.5	21.3	5.7		
1986/9/20	Sta.5	75	0.48	6.71	0.133	4.11	0.006	0.013	0.049	nd	0.0022	-	-	12.5	-	-
		208	2.85	7.06	0.132	4.24	0.004	0.031	0.089	nd	0.0017	-	-	36.9	-	-
	Sta.16	125	0.34	6.64	0.125	4.11	-	-	-	-	-	2.09±0.13	0.272	10.0	-	-
		175	0.65	6.73	0.128	4.15	-	-	-	-	-	3.32±0.22	0.319	15.8	-	-
		200	1.96	6.90	0.125	4.20	-	-	-	-	-	3.80±0.26	0.407	24.6	-	-
208	6.94	7.33	0.123	4.33	-	-	-	-	-	4.61±0.29	0.591	71.3	-	-		
1986/9/21	Sta.10	200	1.26	6.88	0.134	4.19	-	-	-	-	-	3.86±0.27	0.436	25.7	-	-
		Sta.13	200	2.64	7.06	0.136	4.23	-	-	-	-	4.23±0.34	0.545	27.6	-	-
	Sta.16	5	0.32	6.56	0.125	4.04	-	-	-	-	-	1.03±0.13	0.241	14.6	-	-
		50	0.32	6.64	0.125	4.11	-	-	-	-	-	1.55±0.13	0.251	11.9	-	-
		100	0.24	6.63	0.127	4.11	-	-	-	-	-	1.93±0.15	0.268	12.0	-	-
		150	0.44	6.70	0.127	4.11	-	-	-	-	-	2.77±0.26	0.298	13.6	-	-
	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Sta.19	200	2.49	7.06	0.135	4.22	-	-	-	-	-	3.68±0.17	0.436	26.3	-	-

3He/4Heは大気との比(R/Ra)で規格化したもの。4He/20Neの値とともに。Igarashiら(1992)による。

Table 5.27 Water quality (June 1987).

表 5.27 水質データ (1987年6月)

年月日	地点	水深 m	温度	温度	pH	アルカリ度	CO ₂ (t) mmol l ⁻¹	DO		Na mg kg ⁻¹	K mg kg ⁻¹	Mg mg kg ⁻¹	Ca mg kg ⁻¹	Sr mg kg ⁻¹	Ba mg kg ⁻¹	Si mg kg ⁻¹	B mg kg ⁻¹	
			°C	°C		meq l ⁻¹		mg-O l ⁻¹	%									
			転倒温 度計	CTD		pH電極		滴定法	IC									滴定法
1987/6/27	Sta.5	0	-	10.70	7.50	0.843	0.901	11.85	106	12.94	0.928	3.305	8.483	0.0211	0.0024	5.30	0.120	
		5	-	10.00	7.37	0.842	0.907	12.15	107	12.96	0.931	3.319	8.479	0.0211	0.0024	5.30	0.121	
		10	-	9.10	7.39	0.842	0.902	12.06	104	12.91	0.935	3.303	8.502	0.0210	0.0024	5.28	0.120	
		15	-	8.40	7.34	0.844	0.915	12.34	104	12.97	0.932	3.321	8.514	0.0210	0.0024	5.27	0.120	
		20	-	7.70	7.34	0.844	0.914	12.52	104	12.95	0.935	3.323	8.539	0.0211	0.0024	5.28	0.121	
		30	-	5.90	7.17	0.845	0.947	13.16	104	13.02	0.935	3.339	8.519	0.0210	0.0024	5.27	0.120	
		50	-	4.35	7.11	0.847	0.973	12.88	98	13.00	0.932	3.330	8.507	0.0212	0.0024	5.30	0.121	
		75	-	4.05	7.04	0.845	0.982	12.60	95	12.99	0.926	3.332	8.548	0.0210	0.0024	5.27	0.120	
		Sta.13	208	3.69	3.69	6.11	0.907	2.152	11.55	87	13.82	0.982	3.566	9.045	0.0220	0.0026	5.38	0.126
Sta.16	208	3.70	3.70	6.11	0.906	1.563	11.59	87	13.79	0.972	3.558	9.008	0.0222	0.0026	5.42	0.127		
Sta.19	205	3.66	3.69	6.22	0.871	2.029	11.73	88	13.40	0.955	3.441	8.748	0.0213	0.0024	5.32	0.122		
1987/6/28	Sta.4	207	3.71	3.67	6.14	0.896	1.697	11.51	86	13.63	0.973	3.518	8.891	0.0221	0.0024	5.43	0.126	
	Sta.5	206	3.69	3.66	6.20	0.896	1.649	11.42	86	13.61	0.964	3.499	8.868	0.0221	0.0024	5.47	0.126	
	Sta.7	208	3.66	3.69	6.28	0.876	1.704	11.60	87	13.44	0.953	3.452	8.725	0.0213	0.0025	5.32	0.123	
	Sta.8	208	3.68	3.70	6.20	0.887	1.516	11.59	87	13.49	0.964	3.495	8.821	0.0215	0.0025	5.33	0.124	
	Sta.10	209	3.69	3.71	6.27	0.881	2.120	11.71	88	13.50	0.952	3.484	8.806	0.0214	0.0026	5.31	0.123	
1987/6/29	Sta.2	202	-	3.64	6.53	0.868	1.420	11.67	87	13.24	0.942	3.420	8.656	0.0213	0.0025	5.36	0.123	
	Sta.3	200	-	3.64	6.53	0.867	1.788	11.58	87	13.31	0.945	3.408	8.640	0.0214	0.0024	5.36	0.122	
	Sta.5	100	-	3.91	7.00	0.845	1.001	12.42	94	13.00	0.935	3.329	8.865	0.0213	0.0025	5.33	0.122	
		125	-	3.79	6.91	0.850	1.052	12.30	92	13.00	0.930	3.342	8.569	0.0211	0.0024	5.29	0.121	
	150	-	3.68	6.77	0.853	1.134	12.09	91	13.01	0.934	3.357	8.592	0.0211	0.0025	5.31	0.121		
	175	-	3.63	6.64	0.858	1.245	11.86	89	13.06	0.938	3.392	8.642	0.0213	0.0024	-	0.121		
	190	-	3.63	6.49	0.867	1.428	11.66	87	13.25	0.949	3.421	8.715	0.0215	0.0024	-	0.122		
	200	-	3.63	6.44	0.870	1.479	11.62	87	13.27	0.952	3.428	8.724	0.0215	0.0025	-	0.123		
	204	-	3.64	6.27	0.892	1.869	11.41	85	13.55	0.968	3.498	8.903	0.0223	0.0024	-	0.126		
	208	-	3.69	6.29	0.893	1.863	11.42	86	13.49	0.963	3.499	8.915	0.0221	0.0024	-	0.125		
	Sta.6	203	-	3.67	6.38	0.880	1.521	11.47	86	13.46	0.956	3.456	8.775	0.0218	0.0025	5.41	0.125	
	Sta.20	204	-	3.68	6.23	0.900	1.404	11.67	87	13.70	0.963	3.538	8.954	0.0219	0.0025	5.37	0.125	
	1987/6/30	Sta.16	125	-	3.86	7.02	0.845	0.996	12.39	93	12.99	0.940	3.331	8.535	0.0211	0.0023	-	0.120
150			-	3.74	6.92	0.850	1.043	12.26	92	13.01	0.932	3.351	8.526	0.0211	0.0024	-	0.120	
175			-	3.62	6.74	0.853	1.146	12.00	90	13.10	0.941	3.358	8.598	0.0213	0.0023	-	0.121	
190			-	3.61	6.63	0.860	1.266	11.81	88	13.20	0.948	3.399	8.607	0.0214	0.0024	-	0.122	
200			-	3.63	6.43	0.869	1.425	11.73	88	13.32	0.954	3.423	8.669	0.0215	0.0024	-	0.123	
204			-	3.65	6.35	0.877	1.592	11.66	87	13.38	0.956	3.456	8.762	0.0215	0.0024	-	0.123	
209			-	3.71	6.27	0.888	1.770	11.60	87	13.48	0.980	3.493	8.852	0.0217	0.0025	-	0.124	
Sta.21			200	-	3.67	6.52	0.864	1.711	11.76	88	13.36	0.947	3.416	8.644	0.0212	0.0025	5.30	0.122

Table 5.27 Water quality (June 1987). (Continued.)

表 5.27 水質データ (1987年6月) (続き)

年月日	地点	水深 m	Fe	Mn	Cl	SO ₄ -S	NH ₄ -N	NO ₃ -N	TN	PO ₄ -P	TP	3He/4He	4He/20Ne	CH ₄	α-BHC	γ-BHC	δ-BHC	
			μg kg ⁻¹	μg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	(R/Ra)		mmol l ⁻¹	ng kg ⁻¹	ng kg ⁻¹	ng kg ⁻¹
			ICP	ICP	IC	IC	AA	AA	AA	AA	AA	AA	MS	MS	GC-FID	GC-ECD	GC-ECD	GC-ECD
1987/6/27	Sta.5	0	0.6	0.5	6.76	4.43	0.0030	0.009	0.051	0.0003	0.0027	-	-	-	17.0	4.7	1.6	
		5	0.7	0.5	6.79	4.33	0.0030	0.008	0.069	0.0003	0.0025	1.18±0.09	0.217	-	18.2	5.0	1.7	
		10	1.6	0.5	6.73	4.29	0.0037	0.011	0.051	0.0003	0.0022	-	-	-	17.7	4.8	1.6	
		15	3.0	0.5	6.73	4.28	0.0043	0.008	0.073	0.0003	0.0029	-	-	-	17.5	4.8	1.7	
		20	2.4	0.4	6.75	4.29	0.0046	0.007	0.069	0.0003	0.0024	-	-	-	18.5	5.1	1.7	
		30	1.7	0.7	6.83	4.27	0.0051	0.005	0.067	nd	0.0027	-	-	-	17.6	4.8	1.7	
		50	0.5	0.4	6.74	4.25	0.0054	0.012	0.048	nd	0.0025	-	-	-	18.2	5.0	1.7	
		75	0.5	0.6	6.75	4.25	0.0058	0.017	0.101	nd	0.0025	-	-	-	-	-	-	
	Sta.13	208	16.3	3.6	7.04	4.31	0.0037	0.030	0.051	nd	0.0025	4.08±0.22	0.469	47.7	-	-	-	
Sta.16	208	12.5	3.5	7.05	4.34	0.0023	0.029	0.078	nd	0.0014	3.92±0.16	0.409	37.6	-	-	-		
Sta.19	205	8.3	2.1	6.87	4.29	0.0040	0.028	0.051	nd	0.0023	3.54±0.14	0.421	31.4	-	-	-		
1987/6/28	Sta.4	207	11.3	3.2	7.02	4.32	0.0044	0.032	0.051	nd	0.0020	3.59±0.26	0.397	32.8	-	-	-	
	Sta.5	206	11.9	2.8	6.99	4.30	0.0037	0.035	0.067	nd	0.0022	3.52±0.16	0.376	31.5	-	-	-	
	Sta.7	208	8.9	2.4	6.91	4.30	0.0038	0.030	0.072	nd	0.0022	3.37±0.18	0.373	25.0	-	-	-	
	Sta.8	208	8.2	2.6	6.95	4.31	0.0031	0.029	0.051	nd	0.0022	3.74±0.20	0.395	33.6	-	-	-	
	Sta.10	209	10.0	2.4	6.94	4.29	0.0035	0.033	0.047	nd	0.0018	3.50±0.17	0.375	31.3	-	-	-	
1987/6/29	Sta.2	202	3.7	1.7	6.83	4.27	0.0033	0.028	0.053	nd	0.0014	2.92±0.19	0.329	19.5	-	-	-	
	Sta.3	200	6.9	1.8	6.87	4.29	0.0038	0.029	0.036	nd	0.0016	-	-	19.8	-	-	-	
	Sta.5	100	2.3	0.7	6.78	4.26	0.0069	0.017	0.040	nd	0.0018	1.75±0.10	0.267	-	17.7	4.8	1.6	
	125	1.2	0.7	6.76	4.25	0.0069	0.020	0.037	nd	0.0018	-	-	-	14.7	-	-	-	
	150	2.0	0.9	6.75	4.25	0.0037	0.023	0.042	nd	0.0018	-	-	-	15.6	19.2	5.2	1.7	
	175	3.5	1.2	6.80	4.25	0.0031	0.026	0.049	nd	0.0018	2.80±0.17	0.299	17.1	-	-	-		
	190	4.7	1.9	6.86	4.29	0.0035	0.030	0.045	nd	0.0022	-	-	-	-	-	-		
	200	4.1	1.8	6.89	4.29	0.0031	0.032	0.053	nd	0.0018	-	-	-	21.0	18.7	5.0	1.6	
	204	11.4	2.8	6.98	4.31	0.0033	0.033	0.053	nd	0.0022	-	-	-	-	-	-		
	208	9.8	2.8	6.99	4.32	0.0039	0.034	0.079	nd	0.0022	-	-	-	31.5	-	-	-	
	Sta.6	203	5.9	2.3	6.93	4.29	0.0042	0.031	0.076	nd	0.0020	-	-	-	-	-	-	
	Sta.20	204	12.5	2.8	6.96	4.31	0.0042	0.028	0.051	nd	0.0020	3.98±0.21	0.422	58.9	-	-	-	
1987/6/30	Sta.16	125	1.7	0.5	6.74	4.29	0.0058	0.017	0.068	nd	0.0016	-	-	-	-	-	-	
		150	1.9	0.7	6.84	4.26	0.0064	0.019	0.053	nd	0.0014	-	-	-	13.0	-	-	
		175	3.1	1.0	6.76	4.25	0.0062	0.023	0.057	nd	0.0014	2.88±0.14	0.315	-	-	-	-	
		190	42.0	1.4	6.80	4.24	0.0048	0.026	0.042	nd	0.0013	2.95±0.15	0.345	-	-	-	-	
		200	5.9	1.7	6.88	4.28	0.0050	0.028	0.053	nd	0.0013	-	-	-	-	-	-	
		204	6.0	2.2	6.90	4.29	0.0016	0.029	0.060	nd	0.0013	-	-	-	-	-	-	
		209	9.2	2.8	6.99	4.29	0.0021	0.029	0.053	nd	0.0014	-	-	-	37.6	-	-	
Sta.21	200	5.7	1.7	6.83	4.28	0.0040	0.028	0.051	nd	0.0023	-	-	-	29.2	-	-		

3He/4Heは、大気との比(R/Ra)で規格化したもの。4He/20Neの値とともに、Igarashiら(1992)による。

Table 5.28 Water quality (August - September 1987).

表 5.28 水質データ (1987年8~9月)

年月日	地点	水深 m	温度	温度	pH	アルカリ度	CO ₂ (t)	DO		Na	K	Mg	Ca	Sr	Ba	Si	B	Fe	
			°C	°C		meq l ⁻¹		mmol l ⁻¹	mg-O l ⁻¹										%
			転倒 温度計	CTD	pH電極	滴定法	IC	滴定法			AAS	AAS	AAS	AAS	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP
1987/8/30	Sta.5	0	-	16.70	7.95	0.8277	0.830	9.59	98	12.88	0.909	3.263	8.336	0.0206	0.0022	5.16	0.1183	1.5	
		5	-	16.30	7.99	0.8278	0.827	9.61	97	12.80	0.916	3.279	8.359	0.0205	0.0022	5.18	0.1186	2.1	
		10	-	16.00	7.95	0.8299	0.826	9.63	97	12.84	0.906	3.292	8.354	0.0204	0.0022	5.17	0.1182	0.9	
		15	-	14.50	7.96	0.8300	0.822	9.63	94	12.88	0.907	3.272	8.353	0.0204	0.0021	5.17	0.1180	2.7	
		20	-	10.20	7.76	0.8347	0.869	11.77	104	12.87	0.915	3.315	8.425	0.0205	0.0022	5.22	0.1193	1.3	
		30	-	6.30	7.39	0.8420	0.918	13.34	107	12.99	0.925	3.333	8.529	0.0207	0.0022	5.27	0.1208	2.2	
		50	-	4.60	7.22	0.8432	0.959	12.76	98	13.07	0.923	3.344	8.500	0.0207	0.0022	5.27	0.1200	2.2	
		75	-	4.07	7.16	0.8436	0.976	12.43	94	13.08	0.921	3.347	8.534	0.0210	0.0023	5.26	0.1191	2.0	
		100	-	3.91	7.10	0.8448	0.980	12.20	92	13.08	0.923	3.345	8.555	0.0210	0.0023	5.27	0.1195	1.9	
		Sta.10	209	3.86	3.83	5.94	0.9580	3.515	10.54	79	14.44	1.033	3.907	9.633	0.0242	0.0026	5.73	0.1341	4.0
Sta.13	208	3.85	3.85	6.04	0.9297	2.903	11.05	83	13.84	0.997	3.683	9.279	0.0230	0.0025	5.56	0.1287	7.4		
Sta.16	208	3.84	3.82	6.08	0.9367	3.079	10.76	81	14.07	1.011	3.745	9.383	0.0233	0.0025	5.61	0.1305	4.6		
Sta.19	205	3.73	3.75	6.31	0.8798	1.911	11.22	84	13.43	0.969	3.529	8.902	0.0220	0.0024	5.46	0.1242	2.6		
1987/8/31	Sta.2	202	3.80	3.74	6.21	0.9160	2.240	10.87	82	13.67	0.981	3.584	9.088	0.0226	0.0025	5.53	0.1279	4.7	
	Sta.3	200	3.71	3.68	6.42	0.8733	1.622	11.36	85	13.29	0.959	3.473	9.812	0.0218	0.0024	5.42	0.1243	12.0	
	Sta.4	207	3.78	3.80	6.20	0.9013	2.245	11.20	84	13.70	0.984	3.613	9.083	0.0226	0.0025	5.53	0.1281	3.4	
	Sta.5	206	3.84	3.80	6.11	0.9198	2.681	11.09	83	13.98	0.998	3.695	9.260	0.0232	0.0025	5.59	0.1307	3.7	
	Sta.6	203	3.80	3.79	6.14	0.9123	2.549	10.91	82	13.87	0.995	3.667	9.194	0.0230	0.0025	5.60	0.1295	3.7	
	Sta.7	208	3.85	3.85	6.06	0.9336	3.015	10.82	81	14.09	1.014	3.741	9.397	0.0235	0.0025	5.64	0.1306	3.8	
	Sta.8	208	3.86	3.85	6.06	0.9286	2.972	11.07	83	14.06	1.010	3.772	9.360	0.0233	0.0025	5.61	0.1304	3.7	
	1987/9/2	Sta.5	125	3.83	3.79	6.99	0.8453	0.969	12.09	91	13.14	0.927	3.357	8.564	0.0211	0.0023	5.28	0.1197	0.9
150		3.74	3.71	6.86	0.8479	1.047	11.93	90	13.16	0.929	3.364	8.585	0.0211	0.0024	5.29	0.1196	1.3		
175		3.66	3.67	6.72	0.8546	1.158	11.68	87	13.19	0.955	3.382	8.629	0.0212	0.0023	5.31	0.1205	3.0		
190		3.68	3.67	6.59	0.8620	1.307	11.54	86	13.26	0.941	3.413	8.708	0.0215	0.0023	5.36	0.1216	4.1		
200		3.74	3.70	6.43	0.8783	1.590	11.24	84	13.45	0.958	3.480	8.847	0.0219	0.0023	5.42	0.1232	2.7		
204		3.73	3.76	6.33	0.8878	1.808	11.13	84	13.67	0.959	3.511	8.942	0.0223	0.0025	5.48	0.1249	2.5		
208		3.88	3.87	5.94	0.9985	3.977	10.21	77	14.81	1.049	3.937	9.890	0.0251	0.0031	5.85	0.1390	14.2		
Sta.20		204	3.88	3.86	6.10	0.9210	2.733	11.03	83	14.03	1.015	3.733	9.373	0.0234	0.0025	5.61	0.1301	7.6	
Sta.21		200	3.76	3.75	6.37	0.8732	1.669	11.29	85	13.32	0.964	3.504	8.849	0.0218	0.0024	5.42	0.1232	1.8	

Table 5.28 Water quality (August - September 1987). (Continued.)

表 5.28 水質データ (1987年8~9月) (続き)

年月日	地点	水深 m	Mn	Cl	F	SO ₄ -S	B(k)F	B(a)P	B(ghi)P	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NO ₃ +NO ₂ -N	TN	PO ₄ -P	TP	3He/4He	4He/20Ne	全菌数
			µg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	ng l ⁻¹	ng l ⁻¹	ng l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	(R/Ra)	(R/Ra)	cells ml^{-1}
			ICP	IC	IC	IC	HPLC-レーザー蛍光法			AA	AA	AA	AA	AA	AA	MS	MS	直顕法
1987/8/30	Sta.5	0	0.2	6.63	0.124	4.04	-	-	-	0.0042	0.002	0.002	0.051	nd	0.0024	-	-	1.2E+5
		5	0.2	6.64	0.122	4.04	0.007	0.013	0.032	0.0033	0.002	0.002	0.061	nd	0.0016	-	-	1.0E+5
		10	0.2	6.62	0.123	4.04	-	-	-	0.0033	0.002	0.002	0.065	nd	0.0021	-	-	1.3E+5
		15	0.4	6.62	0.122	4.05	-	-	-	0.0033	0.003	0.003	0.058	nd	0.0021	-	-	9.8E+4
		20	0.2	6.69	0.123	4.09	-	-	-	0.0031	0.001	0.001	0.088	nd	0.0024	-	-	1.4E+5
		30	0.2	6.74	0.121	4.10	-	-	-	0.0028	0.001	0.001	0.045	nd	0.0017	1.45±0.16	0.259	1.3E+5
		50	0.3	6.75	0.124	4.11	-	-	-	0.0027	0.007	0.007	0.061	nd	0.0028	1.52±0.02	0.213	1.5E+5
		75	0.3	6.77	0.125	4.12	-	-	-	0.0030	0.015	0.015	0.061	nd	0.0019	-	-	-
		100	0.2	6.76	0.124	4.12	-	-	-	0.0049	0.017	0.017	0.055	nd	0.0017	1.56±0.02	0.234	2.6E+5
		Sta.10	209	4.7	7.46	0.220	4.30	-	-	-	0.0018	0.046	0.046	0.069	nd	0.0021	4.47±0.11	0.576
Sta.13	208	2.4	7.22	0.124	4.25	-	-	-	0.0015	0.038	0.038	0.079	nd	0.0024	4.57±0.11	0.587	-	
Sta.16	208	4.4	7.27	0.120	4.25	-	-	-	0.0015	0.043	0.043	0.082	nd	0.0021	4.45±0.11	0.523	-	
Sta.19	205	0.5	6.99	0.122	4.20	-	-	-	0.0012	0.037	0.037	0.069	nd	0.0024	3.96±0.14	0.488	-	
1987/8/31	Sta.2	202	0.5	7.09	0.130	4.22	-	-	-	0.0028	0.044	0.044	0.053	nd	0.0033	3.91±0.04	0.432	-
		200	1.7	6.92	0.127	4.18	-	-	-	0.0030	0.037	0.037	0.075	nd	0.0028	-	-	-
		207	1.3	7.11	0.126	4.23	-	-	-	0.0033	0.039	0.039	0.076	nd	0.0021	4.16±0.04	0.453	-
		206	0.6	7.24	0.130	4.26	-	-	-	0.0030	0.040	0.040	0.065	nd	0.0017	4.36±0.04	0.622	-
		203	1.0	7.19	0.131	4.22	-	-	-	0.0035	0.044	0.044	0.079	nd	0.0021	-	-	-
		208	0.7	7.32	0.123	4.28	-	-	-	0.0035	0.042	0.042	0.072	nd	0.0021	4.53±0.11	0.569	-
		208	1.3	7.30	0.123	4.26	-	-	-	0.0035	0.039	0.039	0.059	nd	0.0021	4.60±0.12	0.556	-
		1987/9/2	Sta.5	125	0.3	6.77	0.125	4.12	-	-	-	0.0050	0.020	0.020	0.065	nd	0.0019	-
150	0.2	6.78		0.125	4.13	-	-	-	0.0041	0.025	0.025	0.055	nd	0.0021	2.44±0.02	0.307	2.9E+5	
175	0.3	6.82		0.125	4.15	-	-	-	0.0022	0.030	0.030	0.051	nd	0.0020	2.89±0.03	0.294	-	
190	0.5	6.84		0.124	4.16	-	-	-	0.0022	0.032	0.032	0.051	nd	0.0017	-	-	-	
200	0.4	6.93		0.126	4.17	-	-	-	0.0019	0.037	0.037	0.055	nd	0.0023	3.45±0.04	0.333	3.3E+5	
204	0.5	6.97		0.127	4.19	-	-	-	0.0019	0.039	0.039	0.071	nd	0.0017	3.69±0.09	0.385	-	
208	2.7	7.60		0.126	4.35	-	-	-	0.0038	0.051	0.051	0.099	nd	0.0026	4.58±0.05	0.649	-	
Sta.20	204	3.1		7.23	0.124	4.24	-	-	-	0.0035	0.039	0.039	0.072	nd	0.0020	4.56±0.11	0.545	-
Sta.21	200	0.5	6.96	0.126	4.17	-	-	-	0.0015	0.036	0.036	0.066	nd	0.0018	-	-	-	

3He/4Heは、大気との比(R/Ra)で規格化したもの。4He/20Neの値とともに、Igarashiら(1992)による。

Table 5.29 Water quality (September 1989).
表 5.29 水質データ (1989年9月)

年月日	地点	水深 m	温度 °C 転倒 温度計	pH pH電極	NH ₄ -N	NO ₃ -N	TN	PO ₄ -P	TP	CH ₄	α-BHC	γ-BHC	δ-BHC	B(a)P
					mg l ⁻¹ AA	mg l ⁻¹ AA	mg l ⁻¹ AA	mg l ⁻¹ AA	mg l ⁻¹ AA	mmol l ⁻¹ GC- FID	ng kg ⁻¹ GC- ECD	ng kg ⁻¹ GC- ECD	ng kg ⁻¹ GC- ECD	ng l ⁻¹ HPLC - 蛍光 法
1989/9/5	Sta.5	0	-	6.42	0.0040	0.008	0.065	nd	0.0013	11.0	15.7	4.3	1.7	-
		5	-	6.16	0.0032	0.008	0.061	nd	0.0013	11.2	15.6	4.2	1.8	0.015 ± .004
		10	-	6.15	0.0038	0.008	0.057	nd	0.0014	12.4	15.1	4.2	1.8	-
		15	-	6.02	0.0030	0.008	0.050	nd	0.0013	13.3	15.3	4.4	2.2	-
		20	-	5.60	0.0041	0.007	0.072	nd	0.0014	16.0	15.8	4.4	2.1	-
		30	-	5.45	0.0043	0.007	0.068	nd	0.0014	19.4	19.3	5.3	2.3	-
		50	-	5.54	0.0032	0.011	0.068	nd	0.0013	11.0	19.7	5.3	2.5	-
		100	-	5.15	0.0035	0.017	0.054	nd	0.0009	10.7	19.1	5.1	2.1	-
		150	-	4.97	0.0058	0.018	0.036	nd	0.0009	11.4	18.8	5.1	2.4	-
		200	-	4.75	0.0064	0.022	0.050	nd	0.0011	18.6	18.9	5.1	2.4	-
1989/9/6	Sta.5	75	4.37	-	0.0032	0.016	0.047	nd	0.0013	10.5	-	-	-	-
		125	4.02	-	0.0055	0.017	0.036	nd	0.0010	10.1	-	-	-	-
		175	3.89	-	0.0061	0.018	0.040	nd	0.0009	12.8	-	-	-	-
		190	3.88	-	0.0063	0.020	0.065	nd	0.0010	13.7	-	-	-	-
		203	3.92	-	0.0074	0.024	0.057	nd	0.0011	34.7	-	-	-	-
		206	4.03	-	0.0075	0.025	0.057	nd	0.0011	51.5	-	-	-	-

PAH用はガラス製採水器を併用した。
pHの値は信頼性に欠ける。

Table 5.30 Water quality (August 1990).

表 5.30 水質データ (1990年8月)

年月日	地点	水深 m	温度	pH	Na	K	Mg	Ca	Cl	F	SO ₄ -S	CH ₄	α-BHC	γ-BHC	δ-BHC
			°C		mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mmol l ⁻¹	ng kg ⁻¹	ng kg ⁻¹	ng kg ⁻¹
			転倒 温度計	pH電極	FES	FES	IC	IC	IC	IC	IC	GC-FID	GC- ECD	GC- ECD	GC- ECD
1990/8/1	Sta.5	0	17.90	8.10	13.3	0.913	3.56	9.57	6.64	0.181	4.18	17.1	14.9	4.2	1.8
		5	17.60	8.14	13.2	0.921	3.59	9.74	6.67	0.166	4.14	15.7	16.2	4.5	1.8
		10	17.37	8.15	13.2	0.937	3.59	9.86	6.66	0.154	4.12	15.7	15.2	4.2	1.7
		15	12.35	7.91	13.5	0.944	3.68	10.03	6.77	0.154	4.17	21.8	16.9	4.7	2.0
		20	9.25	7.85	13.5	0.958	3.61	9.83	6.83	0.154	4.20	16.2	16.9	4.4	1.8
		30	7.25	7.93	13.5	0.956	3.63	10.07	6.81	0.145	4.19	13.9	18.1	4.8	2.1
		50	5.05	7.71	13.6	0.961	3.67	10.08	6.79	0.145	4.16	11.2	18.5	4.9	2.1
		100	4.22	7.63	13.6	0.956	3.36	9.95	6.85	0.160	4.23	11.7	17.4	4.8	1.9
		150	3.91	7.56	13.5	0.964	3.52	10.05	6.86	0.148	4.19	13.8	18.5	5.2	1.8
		175	3.79	7.17	13.5	0.974	3.56	9.92	6.88	0.153	4.20	15.2	-	-	-
		190	-	-	13.5	0.975	3.52	9.94	6.90	0.143	4.20	17.5	-	-	-
		200	3.81	7.11	13.2	0.990	3.54	10.00	6.99	0.143	4.20	27.6	18.1	4.6	2.2
		203	3.80	6.63	13.8	0.997	3.71	10.32	7.03	0.140	4.22	34.2	-	-	-
		206	3.89	6.46	14.1	1.010	3.74	10.57	7.11	0.139	4.23	46.0	-	-	-

Table 5.31 Water quality (September 1991).

表 5.31 水質データ (1991年9月)

	水深 m	pH	アルカリ度	DO	Na	K	Mg	Ca	Cl	F	SO ₄ -S	NH ₄ -N	NO ₃ -N	TN	PO ₄ -P	TP	α-BHC	γ-BHC	δ-BHC
			meq l ⁻¹		mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	ng kg ⁻¹
		pH電極	滴定法	滴定法	FES	FES	ICP	ICP	IC	IC	IC	AA	AA	AA	AA	AA	GC- ECD	GC- ECD	GC- ECD
1991/9/29 Sta.5	0	8.26	0.7690	9.68	11.4	0.961	3.08	7.78	6.67	0.137	4.07	0.002	0.006	0.061	nd	0.0019	12.6	3.9	2.2
	5	8.25	0.7905	9.69	11.5	0.968	3.05	7.74	6.63	0.130	4.06	0.002	0.006	0.064	nd	0.0019	12.3	4.0	2.0
	10	8.25	0.7839	9.65	11.4	0.971	3.08	7.77	6.66	0.125	4.06	0.003	0.006	0.061	nd	0.0022	12.8	4.3	2.0
	15	8.28	0.7848	9.71	11.5	0.970	3.08	7.78	6.64	0.125	4.06	0.004	0.006	0.055	nd	0.0025	-	-	-
	20	8.14	0.8069	11.70	11.6	0.979	3.14	7.95	6.73	0.130	4.11	0.003	0.004	0.085	nd	0.0025	12.6	4.2	1.9
	30	8.00	0.7955	13.05	11.7	0.998	3.15	7.98	6.78	0.130	4.12	0.002	0.002	0.049	nd	0.0028	14.0	4.7	1.9
	50	8.04	0.7984	12.92	11.8	0.998	3.13	7.93	6.78	0.133	4.13	0.003	0.004	0.091	nd	0.0028	14.4	4.6	1.8
1991/9/30 Sta.5	25	7.80	0.7854	10.61	11.3	0.980	3.12	7.90	6.80	0.124	4.08	0.002	0.005	0.067	nd	0.0028	13.8	4.6	2.0
	100	7.74	0.7997	12.27	11.7	1.000	3.17	7.96	6.79	0.126	4.14	0.009	0.012	0.158	nd	0.0037	14.2	4.4	1.8
	150	7.66	0.8003	12.13	11.8	1.000	3.13	7.89	6.78	0.129	4.14	0.010	0.013	0.058	nd	0.0031	14.8	4.9	1.8
	190	7.04	0.7961	11.99	11.7	1.008	3.17	8.00	6.88	0.126	4.16	-	-	-	-	-	-	-	-
	200	7.28	0.8111	11.78	11.8	1.017	3.26	8.19	6.79	0.123	4.13	0.010	0.019	0.067	nd	0.0025	-	-	-
	203	6.73	0.8246	11.68	11.8	1.057	3.32	8.37	6.90	0.124	4.18	-	-	-	-	-	-	-	-
	206	6.80	-	11.54	12.4	1.079	3.49	8.76	7.13	0.141	4.23	-	-	-	-	-	-	-	-

Table 5.32 Water quality (August 1992).

表 5.32 水質データ (1992年8月)

年月日	地点	水深 m	アルカリ度	Na	K	Mg	Ca	Cl	SO ₄ -S	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	TN	PO ₄ -P	TP
			Gran's Plot 滴定 meq l ⁻¹	mg kg ⁻¹ FES	mg kg ⁻¹ FES	mg kg ⁻¹ ICP	mg kg ⁻¹ ICP	mg kg ⁻¹ IC	mg kg ⁻¹ IC	mg kg ⁻¹ IC	mg l ⁻¹ AA	mg l ⁻¹ AA	mg l ⁻¹ AA	mg l ⁻¹ AA	mg l ⁻¹ AA
1992/8/28	Sta.5	0	0.824	11.3	0.952	3.10	7.87	6.61	4.03	0.002	0.009	nd	0.042	nd	0.0029
		5	0.795	11.5	0.949	3.15	7.97	6.62	4.05	0.002	0.009	nd	0.059	nd	0.0024
		10	0.802	11.3	0.941	3.10	7.89	6.65	4.07	0.003	0.007	nd	0.049	nd	0.0019
		15	0.807	11.4	0.946	3.16	8.02	6.67	4.09	0.007	0.006	nd	0.036	nd	0.0029
		20	0.802	11.3	0.964	3.20	8.03	6.74	4.13	0.007	0.006	nd	0.029	nd	0.0029
		30	0.810	11.3	0.966	3.23	8.10	6.77	4.14	0.012	0.009	nd	0.042	nd	0.0026
		50	0.821	11.3	0.969	3.22	8.13	6.78	4.15	0.009	0.011	nd	0.099	nd	0.0029
		100	0.810	11.5	0.971	3.16	8.01	6.80	4.16	0.018	0.013	nd	0.052	nd	0.0018
		200	0.836	11.6	0.983	3.32	8.30	6.88	4.18	0.013	0.019	nd	0.049	nd	0.0023
1992/8/29	Sta.5	75	0.833	11.5	0.966	3.16	8.03	6.77	4.14	0.011	0.013	nd	0.042	nd	0.0018
		125	0.812	11.3	0.968	3.21	8.15	6.78	4.13	0.018	0.013	nd	0.048	nd	0.0015
		150	0.822	11.4	0.964	3.20	8.12	6.78	4.14	0.020	0.014	nd	0.038	nd	0.0016
		175	0.815	11.5	0.973	3.22	8.05	6.81	4.15	0.013	0.015	nd	0.053	nd	0.0020
		190	0.810	11.4	0.975	3.27	8.20	6.83	4.17	0.014	0.017	nd	0.042	nd	0.0023
		203	0.835	11.7	0.995	3.32	8.32	6.90	4.19	0.013	0.021	nd	0.060	nd	0.0016
		206	0.845	11.5	0.999	3.35	8.43	6.92	4.19	0.014	0.022	nd	0.042	nd	0.0021
	Sta.13	206	0.872	12.0	1.027	3.45	8.64	6.96	4.20	0.015	0.023	nd	0.042	nd	0.0020

Table 5.33 Water quality (1994 - 2002).
表 5.33 水質データ (1994~2002 年)

Date	Depth m	pH	Trp m	EC $\mu\text{S cm}^{-1}$	DO mg l^{-1}	W.Temp. $^{\circ}\text{C}$	DTP mg l^{-1}	TP mg l^{-1}
1994/10/2	0.3	7.9	18.0	106	-	-	0.002	-
	20	7.9		115	-	-	0.002	-
	50	7.4		100	-	-	0.002	-
	100	7.3		91	-	-	0.002	-
	200	6.7		103	-	-	0.002	-
1995/8/22	0.3	7.0	25.0	135	10.0	17.4	-	0.002
	20	7.2		102	13.5	8.5	-	0.002
	50	6.9		86	14.0	4.5	0.001	-
	100	7.2		84	14.0	4.0	-	0.002
	200	7.5		85	14.1	3.6	-	0.002
1996/8/29	0.3	7.5	18.0	127	10.2	15.8	0.001	<0.001
	20	7.4		98	13.2	7.9	0.001	<0.001
	50	7.5		87	13.4	4.7	0.001	<0.001
	100	7.5		84	13.1	4.0	0.001	<0.001
	200	7.5		87	12.7	3.7	0.001	<0.001
1997/8/22	0.3	7.3	28.5	125	9.5	15.4	-	<0.003
	20	7.7		122	10.9	14.8	-	<0.003
	50	7.5		88	12.4	4.9	-	<0.003
	100	6.6		84	12.9	3.8	-	<0.003
	200	6.6		84	12.9	3.8	-	<0.003
1998/8/21	0.3	7.3	20.9	125	10.5	15.2	-	-
	20	7.4		115	11.5	12.6	-	-
	50	7.5		88	13.6	4.9	-	-
	100	7.5		85	13.8	4.1	-	-
	200	7.5		85	12.4	3.8	-	-
1999/9/4	0.3	7.9	22.5	139.1	9.8	18.9	0.003	0.009
	20	7.7		106.3	13.5	10.1	0.003	0.013
	50	7.2		87.0	13.7	4.8	0.003	0.010
	100	7.5		83.7	13.8	3.9	0.003	0.013
	200	7.1		86.3	12.8	3.7	0.003	0.010
2000/8/21	1.5	7.9	17.2	139.8	9.6	19.4	0.003	<0.003
	10	7.8		136.2	9.9	18.5	0.003	<0.003
	50	6.9		86.3	13.1	4.7	0.003	<0.003
	100	7.0		84.1	12.7	4.0	0.003	<0.003
	200	6.7		87.0	12.7	3.7	0.003	<0.003
2001/8/30	1.5	8.0	23.7	128.8	9.3	16.6	-	<0.003
	10	8.0		127.0	10.7	16.1	-	<0.003
	50	7.4		86.7	13.1	4.7	-	<0.003
	100	7.3		84.3	12.3	4.0	-	<0.003
	200	6.7		86.9	11.5	3.7	-	<0.003
2002/8/23	1.5	8.0	18.0	110.9	12.2	11.7	-	<0.003
	10	8.0		109.5	12.5	11.3	-	<0.003
	50	7.4		89.3	14.3	5.4	-	<0.003
	100	7.3		85.4	14.8	4.2	-	0.003
	200	6.7		85.2	14.2	3.7	-	<0.003

Table 5.33 Water quality (1994 - 2002). (Continued.)

表 5.33 水質データ (1994~2002 年) (続き)

Date	Depth	DON	NO ₂ +NO ₃	SiO ₂	cation	BOD	COD
	m	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	meq l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹
1994/10/2	0.3	-	<0.01	-	-	-	-
	20	-	0.040	-	-	-	-
	50	-	<0.01	-	-	-	-
	100	-	0.010	-	-	-	-
	200	-	0.010	-	-	-	-
1995/8/22	0.3	-	0.018	5.4	1.21	-	0.9
	20	-	0.008	5.5	1.18	-	0.5
	50	0.018	-	5.6	1.14	-	0.5
	100	-	0.021	5.1	1.17	-	0.3
	200	-	0.026	5.2	1.18	-	0.3
1996/8/29	0.3	-	0.008	-	-	-	-
	20	-	0.001	-	-	-	-
	50	-	0.026	-	-	-	-
	100	-	0.030	-	-	-	-
	200	-	0.048	-	-	-	-
1997/8/22	0.3	0.03	0.020	-	-	-	-
	20	0.04	0.020	-	-	-	-
	50	0.03	0.020	-	-	-	-
	100	0.05	0.040	-	-	-	-
	200	0.05	0.040	-	-	-	-
1998/8/21	0.3	-	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-	-
	100	-	-	-	-	-	-
	200	-	-	-	-	-	-
1999/9/4	0.3	-	0.015	-	-	<0.5	0.6
	20	-	0.015	-	-	-	0.9
	50	-	0.035	-	-	-	0.6
	100	-	0.034	-	-	-	<0.5
	200	-	0.054	-	-	-	<0.5
2000/8/21	1.5	-	0.022	-	-	0.5	<0.5
	10	-	0.021	-	-	-	0.5
	50	-	0.013	-	-	-	0.5
	100	-	0.024	-	-	-	0.5
	200	-	0.028	-	-	-	<0.5
2001/8/30	1.5	-	<0.05	-	1.26	<0.5	<0.5
	10	-	<0.05	-	1.26	-	<0.5
	50	-	<0.05	-	1.29	-	<0.5
	100	-	<0.05	-	1.29	-	<0.5
	200	-	0.050	-	1.35	-	<0.5
2002/8/23	1.5	-	<0.01	-	1.24	<0.5	0.5
	10	-	<0.01	-	1.22	-	0.7
	50	-	0.011	-	1.21	-	0.5
	100	-	0.021	-	1.22	-	<0.5
	200	-	0.043	-	1.24	-	<0.5

Table 5.34 Water quality. (Researched by Hokkaido Institute of Environmental Sciences).

表 5.34 水質データ (北海道環境科学研究センター観測)

年月日	地点	深度	時刻	天候	気温	水温	透明度	pH	DO	COD	SS	大腸菌群数	PO ₄ -P	T-P	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T-N	SiO ₂	Chl- <i>a</i>	Pheo	
		m			℃	℃	m		mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	MPN 100ml ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	μg l ⁻¹	μg l ⁻¹	
1983/7/26	ST-1					17	35.8															
	ST-2	0.5				17	33.2		10													
	ST-3						32.8															
1988/6/13	ST-1	0.5	14:10	快晴	19.4	5.0	25.0	7.0	12.6	<0.5	<1	14.0	<0.003	0.007	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		0.17	0.05	
		5.0				4.9		7.1	12.6	<0.5	<1		<0.003	0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
		30.0				4.2		7.1	12.7	<0.5	<1		<0.003	0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
	ST-2	0.5	11:40	快晴	19.4	6.1	25.8	7.2	12.8	<0.5	<1	4.5	<0.003	0.007	<0.05	<0.05	<0.05	0.06		0.18	0.04	
		5.0				4.7		7.2	13.0	<0.5	<1		<0.003	0.010	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
		30.0				4.3		7.2	13.0	<0.5	<1		<0.003	0.010	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
		200.0				4.4		7.0	12.0	<0.5	<1		<0.003	0.007	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
	ST-3	0.5	11:00	快晴	19.4	5.2	24.6	7.1	12.4	<0.5	<1		<0.003	0.007	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		0.20	0.05	
		5.0				4.5		7.1	12.8	<0.5	<1		<0.003	0.007	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
		30.0				4.2		7.1	12.9	<0.5	<1		<0.003	0.007	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
	1988/8/22	ST-1	0.5	11:20	快晴	26.0	21.0	27.0	7.4	8.8	0.6	<1	2.0	<0.003	0.007	<0.05	<0.05	<0.05	0.05		0.20	0.05
			5.0				19.4		7.4		0.5	<1		<0.003	0.003	<0.05	<0.05	<0.05	0.06			
30.0						7.6		7.3		0.5	<1		<0.003	0.003	<0.05	<0.05	<0.05	0.05				
ST-2		0.5	10:35	快晴	26.0	20.6	27.2	7.4	9.0	0.7	<1	0.0	<0.003	0.003	<0.05	<0.05	<0.05	0.07		0.21	0.08	
		5.0				19.3		7.4	9.6	<0.5	<1		<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
		30.0				7.6		7.3	12.9	0.8	<1		<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
		200.0				5.0		6.4	11.1	0.8	<1		<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
ST-3		0.5	11:20	快晴	26.0	20.0	27.0	7.4	9.1	0.9	<1		<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		0.15	0.05	
		5.0				19.3		7.4		0.7	<1		<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
		30.0				7.7		7.3		<0.5	<1		<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				

Table 5.34 Water quality. (Researched by Hokkaido Institute of Environmental Sciences). (Continued.)

表 5.34 水質データ (北海道環境科学研究センター観測) (続き)

年月日	地点	深度	時刻	天候	気温	水温	透明度	pH	DO	COD	SS	大腸菌群数	PO ₄ -P	T-P	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T-N	SiO ₂	Chl- <i>a</i>	Pheo
		m			°C	°C	m		mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	MPN 100ml ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	µg l ⁻¹	µg l ⁻¹
1988/9/19	ST-1	0.5	12:15	くもり		16.4	25.0	7.9	9.0	0.9	<1	920.0	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	9.0	0.38	0.13
		5.0				16.2	8.0	9.6	0.9	<1	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	8.7	0.32	0.04		
		30.0				7.6	7.7	11.3	0.7	<1	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	8.9	0.56	0.01		
	ST-2	0.5	11:45	くもり		16.5	25.5	8.0	9.4	0.7	<1	33.0	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	8.3	0.43	0.02
		5.0				16.2	8.0	8.8	0.8	<1	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	8.7	0.44	0.05		
		30.0				7.4	7.6	10.6	1.2	<1	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	9.2	0.47	0.07		
	ST-3	0.5	11:30	くもり		16.5	26.5	7.8	9.1	1.0	<1	7.8	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	9.2	0.53	0.06
		5.0				16.1	7.9	8.8	1.0	<1	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	9.5	0.40	0.08		
		30.0				7.9	7.7	11.6	1.0	<1	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	9.6	0.74	0.05		
1988/10/10	ST-1	0.5	12:07	快晴	15.2	14.3	27.5	7.4	9.0	0.5	3	0.0	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		0.15	0.05
		5.0				13.4	7.3	9.7	0.8	<1	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05					
		30.0				7.5	7.3	12.4	0.7	5	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05					
	ST-2	0.5	11:15	快晴	15.0	13.3	25.5	7.4	9.7	0.6	<1	0.0	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		0.11	0.08
		5.0				13.3	7.3	9.7	0.5	2	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05					
		30.0				12.4	7.3	12.4	0.6	7	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05					
		200.0				4.7	6.7		<0.5	<1	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05					
	ST-3	0.5	10:30	快晴	14.7	13.6	26.5	7.3	9.7	0.9	2		<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		0.12	0.56
		5.0				13.3	7.3	9.6	0.9	2	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05					
30.0		7.9				7.3	12.4	0.7	1	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05						

Table 5.34 Water quality. (Researched by Hokkaido Institute of Environmental Sciences). (Continued.)

表 5.34 水質データ (北海道環境科学研究センター観測) (続き)

年月日	地点	深度	時刻	天候	気温	水温	透明度	pH	DO	COD	SS	大腸菌群数	PO ₄ -P	T-P	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T-N	SiO ₂	Chl- <i>a</i>	Pheo			
		m			℃	℃	m		mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	MPN 100ml ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	μg l ⁻¹	μg l ⁻¹			
1989/6/19	ST-1	0.5	11:30	快晴	16.0	5.0	21.5	7.1	11.4	0.7	<1	49.0	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	11.1	0.39	0.29			
		5.0																						
		30.0																						
	ST-2	0.5	10:30	快晴	15.8	4.8	25.0	7.1	11.2	0.5	<1	0.0	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	11.3	0.33	0.17		
		5.0																						
		30.0																						
		200.0																						
	ST-3	0.5	10:05	快晴	14.0	4.2	21.5	7.1	11.6	1.0	<1		<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	11.4	0.60	0.23		
		5.0																						
30.0																								
1989/10/16	ST-1	0.5	12:00	晴	11.0	12.0		7.3	10.4	0.6	<1	0.0	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	11.7	0.32	0.20			
		5.0																						
		30.0																						
	ST-2	0.5	11:30	晴	11.0	12.0	21.0	7.3	10.4	0.8	<1	0.0	<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	11.8	0.33	0.20		
		5.0																						
		30.0																						
		200.0																						
	ST-3	0.5	10:30	晴	10.5	12.0		7.3	10.4	0.8	<1		<0.003	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	11.8	0.46	0.17		
		5.0																						
		30.0																						

Table 5.34 Water quality. (Researched by Hokkaido Institute of Environmental Sciences). (Continued.)

表 5.34 水質データ (北海道環境科学研究センター観測) (続き)

年月日	地点	深度	時刻	天候	気温	水温	透明度	pH	DO	COD	SS	大腸菌群数	PO ₄ -P	T-P	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T-N	SiO ₂	Chl- <i>a</i>	Pheo	
		m			℃	℃	m		mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	MPN 100ml ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	μg l ⁻¹	μg l ⁻¹	
1991/6/18	ST-1	0.0	12:24	小雨	11.7	7.9	25.0	7.7	12.1	0.8		0.0	<0.003	<0.003	0.06	<0.003	<0.003	0.08	9.9	0.40	0.15	
		20.0				6.3		7.6	13.1	0.9			<0.003	<0.003	0.08	<0.003	<0.003	0.08	9.8	1.13	0.38	
	ST-2	0.0	11:20	くもり	12.3	8.0	24.0	7.7	12.1	0.7		2.0	<0.003	0.003	<0.05	<0.003	<0.003	0.06	10.0	0.22	0.21	
		20.0				7.1		7.7	12.2	0.9			<0.003	0.003	0.10	<0.003	<0.003	0.08	10.4	0.71	0.18	
	ST-3	0.0	10:50	小雨	12.5	8.1	13.4	7.7	12.8	0.7		4.5	<0.003	<0.003	0.05	<0.003	<0.003	0.07	10.4	0.20	0.14	
		20.0				6.4		7.6	12.7	1.4			<0.003	<0.003	0.11	<0.003	<0.003	0.11	10.5	1.10	0.15	
1994/7/4	ST-1	0.0	11:17	晴れ	晴れ	10.6	20.0	7.7	10.6	0.7		4.5	<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.16	8.5	0.34	0.08	
		2.0				10.3		7.8	10.3	0.6			<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.16	7.4	0.67	0.85	
		5.0				10.3		7.7	10.3	0.7			<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.18	8.3	0.18	0.20	
		10.0				11.1		7.6	11.1	0.6			<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.17	8.7	0.19	0.18	
	ST-2	0.0	10:35			10.3	25.0	7.6	10.6	0.6		79.0	<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.09	8.5	0.19	0.04	
		2.0				10.8		7.6	10.7	0.6			<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.18	8.7	0.23	0.06	
		5.0				10.2		7.6	10.5	0.7			<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.15	8.7	0.25	0.15	
		10.0				7.5		7.6	11.4	0.9			<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.17	8.7	0.50	0.01	
		50.0				5.1		7.6	11.2	0.7			<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.20	8.7	0.37	0.40	
		100.0				4.6		7.6	11.2	0.5			<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.16	8.3	0.44	0.10	
	ST-3	180.0				4.2		7.6	11.3	0.5			<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.14	8.8	0.23	0.14	
		0.0	10:20			9.4	20.0	7.6	11.1	0.5		0.0	<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.21	8.3	0.21	0.06	
		2.0				8.4		7.6	10.8	0.7			<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.19	8.5	0.17	0.13	
		5.0				8.2		7.6	10.7	0.7			<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.16	8.5	0.21	0.13	
	1999/8/23	ST-3	10.0			8.8		7.6	10.9	0.7			<0.003	<0.003	<0.05	<0.005	<0.005	0.19	8.3	0.27	0.12	
0.0			14:30	晴れ	23.0	16.7	20.0	7.7	9.0	<0.5												
0.0			12:20			23.0	17.3	25.0	7.8	9.0	0.9		<0.003	<0.003				0.17		0.19	0.04	
0.0			15:40			23.0	17.5	20.0	7.7	9.1	0.8											

Table 5.36 Profile of water temperature in September 1986.

表 5.36 1986年9月における水温プロファイル

ステーション 測定日	5		10	13	16	19
	86/9/19	86/9/19	86/9/21	86/9/21	86/9/21	86/9/21
水深 m	水温 °C		水温 °C	水温 °C	水温 °C	水温 °C
1	>10	>10	>10	>10	>10	>10
2	>10	>10	>10	>10	>10	>10
3	>10	>10	>10	>10	>10	>10
4	>10	>10	>10	>10	>10	>10
5	>10	>10	>10	>10	>10	>10
6	>10	>10	>10	>10	>10	>10
7	>10	>10	>10	>10	>10	>10
8	>10	>10	>10	>10	>10	>10
9	>10	>10	>10	>10	>10	>10
10	>10	>10	>10	>10	>10	>10
11	>10	>10	>10	>10	>10	>10
12	>10	>10	>10	>10	>10	>10
13	>10	>10	>10	>10	>10	>10
14	>10	>10	>10	>10	>10	>10
15	>10	>10	>10	>10	>10	>10
16	>10	>10	>10	>10	>10	>10
17	>10	>10	>10	>10	>10	>10
18	>10	>10	9.650	9.422	9.465	>10
19	>10	>10	9.650	9.422	9.465	>10
20	>10	>10	9.650	9.422	9.033	>10
21	>10	8.719	8.326	8.159	8.600	>10
22	9.475	8.719	8.326	8.159	8.350	>10
23	9.475	8.719	8.326	8.159	8.100	>10
24	9.294	7.794	7.408	7.487	7.771	>10
25	8.752	7.794	7.408	7.487	7.441	8.334
26	8.581	7.794	6.939	7.195	7.441	8.334
27	8.410	-	6.470	6.903	6.701	8.334
28	8.143	6.931	6.470	6.903	6.701	-
29	7.875	6.931	5.810	6.363	6.493	-
30	7.681	6.931	5.810	6.363	6.236	7.307
31	7.487	-	5.810	6.363	6.179	7.307
32	7.487	5.795	5.516	5.869	6.127	7.307
33	6.810	5.795	5.516	5.869	5.948	-
34	6.810	5.795	5.516	5.789	5.828	-
35	6.431	5.468	5.313	5.709	5.773	5.914
36	6.051	5.468	5.313	5.709	5.618	5.914
37	5.861	5.468	5.221	5.547	5.618	5.914
38	5.671	-	5.128	5.547	5.441	5.473
39	5.605	5.217	5.128	5.547	5.323	5.473
40	5.518	5.217	5.054	5.387	5.323	5.473
41	5.518	5.217	5.041	5.387	5.227	-
42	5.406	4.999	5.041	5.340	5.171	-
43	5.316	4.999	4.953	5.293	5.104	5.232
44	5.263	4.999	4.804	5.293	5.037	5.232
45	5.209	-	4.748	5.166	4.946	5.232
46	5.173	4.862	4.692	5.166	4.838	-
47	5.136	4.862	4.692	5.046	4.838	4.948
48	5.042	4.862	-	4.925	4.821	4.948
49	4.948	-	4.596	4.925	4.725	4.948
50	4.872	4.750	4.596	4.801	4.683	-
51	4.796	4.750	4.553	4.801	4.683	4.804
52	4.796	4.750	4.509	4.739	4.610	4.804
53	4.705	4.636	4.509	4.677	4.578	4.804
54	4.705	4.636	4.395	4.677	4.560	-
55	4.684	4.636	4.395	4.588	4.542	-
56	4.627	4.547	4.395	4.588	4.522	4.684
57	4.627	4.547	4.352	4.588	4.502	4.684
58	4.568	4.547	4.352	4.494	4.491	4.684
59	4.545	4.482	4.352	4.494	4.467	-
60	4.510	4.482	4.301	4.474	4.467	4.603
61	4.474	4.482	4.301	4.454	4.438	4.603
62	4.454	4.405	4.301	4.454	4.421	4.603
63	4.433	4.405	4.281	4.398	4.401	-
64	4.392	4.405	4.281	4.398	4.380	4.489
65	4.371	4.347	4.274	4.398	4.366	4.489
66	4.371	4.347	4.266	4.350	4.352	4.489
67	4.316	4.347	4.257	4.350	4.349	-
68	4.312	-	4.248	4.322	4.345	-
69	4.312	4.299	4.241	4.294	4.340	4.403
70	4.307	4.299	4.233	4.294	4.334	4.403

Table 5.36 Profile of water temperature in September 1986. (Continued.)

表 5.36 1986年9月における水温プロファイル (続き)

ステーション 測定日	5		10		13		16		19	
	86/9/19	86/9/19	86/9/21	86/9/21	86/9/21	86/9/21	86/9/21	86/9/21	86/9/21	86/9/21
水深 m	水温 °C		水温 °C		水温 °C		水温 °C		水温 °C	
71	4.281	4.285	4.224	4.286	4.321	4.403				
72	4.266	4.271	4.215	4.286	4.307	-				
73	4.266	4.271	4.215	4.286	4.293	4.355				
74	4.243	-	4.192	4.284	4.279	4.355				
75	4.243	4.233	4.192	4.284	4.264	4.355				
76	4.236	4.233	4.192	4.268	4.248	-				
77	4.228	4.233	4.175	4.251	4.236	4.309				
78	4.228	4.205	4.175	4.251	4.223	4.309				
79	4.213	4.205	4.175	4.205	4.208	4.309				
80	4.213	4.205	4.159	4.205	4.192	-				
81	4.213	-	4.159	4.205	4.182	4.266				
82	4.182	4.162	4.159	4.177	4.166	4.266				
83	4.182	4.162	4.147	4.177	4.166	4.266				
84	4.174	4.162	4.147	4.162	4.152	-				
85	4.165	4.144	4.142	4.147	4.141	4.200				
86	4.165	4.144	4.137	4.147	4.141	4.200				
87	4.147	4.144	4.137	-	4.133	4.200				
88	4.147	-	4.124	4.124	4.129	-				
89	4.128	4.116	4.124	4.124	4.122	-				
90	4.109	4.116	4.119	4.124	4.114	4.172				
91	4.109	4.116	4.114	4.106	4.105	4.156				
92	4.096	4.078	4.114	4.106	4.090	4.156				
93	4.096	4.078	4.114	4.108	4.090	4.139				
94	4.088	4.078	4.114	4.109	4.075	-				
95	4.087	4.068	4.099	4.112	4.066	4.114				
96	4.086	4.068	4.099	4.112	4.060	4.114				
97	4.082	4.068	4.089	4.111	4.053	4.114				
98	4.079	4.053	4.078	4.108	4.048	4.106				
99	4.077	4.053	4.072	4.086	4.043	4.106				
100	4.072	4.053	4.066	4.081	4.030	4.106				
101	4.062	4.035	4.066	4.081	4.017	-				
102	4.055	4.035	4.055	4.045	4.015	4.081				
103	4.054	4.035	4.055	4.045	4.012	4.081				
104	4.053	4.012	4.048	4.033	4.009	4.062				
105	4.041	4.012	4.040	4.020	4.005	4.041				
106	4.028	4.012	4.040	4.020	4.000	4.041				
107	4.022	3.984	4.038	3.995	3.994	4.038				
108	4.010	3.984	4.037	3.995	3.994	4.038				
109	4.010	3.984	4.035	3.986	3.992	4.038				
110	4.009	3.962	4.034	3.977	3.962	4.027				
111	4.000	3.962	4.018	3.973	3.962	4.015				
112	3.992	3.962	4.007	3.969	3.954	4.015				
113	3.984	3.936	4.007	3.962	3.946	3.984				
114	3.984	3.936	3.984	3.954	3.946	3.984				
115	3.954	3.931	3.984	3.954	3.939	3.984				
116	3.954	3.926	3.971	3.939	3.935	3.979				
117	3.946	3.926	3.957	3.939	3.935	3.979				
118	3.945	3.919	3.957	3.939	3.931	3.979				
119	3.945	3.919	3.926	3.934	3.916	3.957				
120	3.943	3.919	3.926	3.934	3.916	3.957				
121	3.925	3.906	3.926	3.932	3.909	3.957				
122	3.925	3.906	-	3.929	3.901	-				
123	3.918	3.906	3.898	3.929	3.897	3.946				
124	3.911	3.891	3.898	3.929	3.893	3.946				
125	3.905	3.891	3.898	3.929	3.886	3.946				
126	3.895	3.882	3.873	3.929	3.878	3.921				
127	3.888	3.873	3.873	3.929	3.877	3.921				
128	3.888	3.873	3.873	3.929	3.875	3.921				
129	3.888	3.860	3.860	3.903	3.875	-				
130	3.888	3.860	3.860	3.903	3.868	3.903				
131	3.868	3.860	3.848	3.903	3.868	3.903				
132	3.868	3.848	3.835	3.865	3.864	3.903				
133	3.862	3.848	3.835	3.865	3.860	-				
134	3.855	3.840	3.825	3.865	3.860	3.888				
135	3.848	3.832	3.825	3.815	3.853	3.888				
136	3.840	3.832	3.819	3.815	3.853	3.888				
137	3.835	3.817	3.812	3.815	3.849	3.873				
138	3.830	3.817	3.812	-	3.845	3.873				
139	3.830	3.812	3.797	3.804	3.835	3.873				
140	3.817	3.807	3.797	3.804	3.825	-				

Table 5.36 Profile of water temperature in September 1986. (Continued.)

表 5.36 1986年9月における水温プロファイル (続き)

ステーション 測定日	5		10	13	16	19
	86/9/19	86/9/19	86/9/21	86/9/21	86/9/21	86/9/21
水深 m	水温 °C		水温 °C	水温 °C	水温 °C	水温 °C
141	3.817	3.807	3.794	3.804	3.825	3.860
142	3.808	3.794	3.787	3.789	3.817	3.860
143	3.799	3.794	3.783	3.789	3.817	3.860
144	3.799	3.794	3.779	3.791	3.817	-
145	3.783	3.777	3.779	3.787	3.807	3.840
146	3.783	3.777	3.771	3.787	3.805	3.840
147	3.783	3.769	3.771	3.786	3.805	3.840
148	3.783	3.761	3.768	3.784	3.790	3.827
149	3.777	3.761	3.764	3.774	3.777	3.827
150	3.777	3.756	3.760	3.774	3.766	3.827
151	3.777	3.756	3.756	3.761	3.754	-
152	3.773	3.756	3.754	3.761	3.754	3.817
153	3.769	3.749	3.751	3.754	3.741	3.817
154	3.759	3.749	3.751	3.746	3.741	3.817
155	3.753	3.744	3.736	3.746	3.739	3.789
156	3.746	3.738	3.736	3.738	3.736	3.789
157	3.742	3.738	3.732	3.738	3.734	3.789
158	3.730	3.733	3.728	3.738	3.733	-
159	3.726	3.733	3.728	3.731	3.730	3.777
160	3.724	3.733	3.721	3.730	3.728	3.777
161	3.720	3.733	3.720	3.730	3.720	3.777
162	3.718	3.733	3.717	3.728	3.718	3.769
163	3.717	3.718	3.715	3.711	3.717	3.769
164	3.713	3.718	3.713	3.711	3.716	3.769
165	3.711	3.715	3.711	3.711	3.716	3.749
166	3.711	3.711	3.709	3.698	3.708	3.749
167	3.711	3.711	3.709	3.698	3.708	3.749
168	3.710	3.703	3.708	3.698	3.705	3.751
169	3.708	3.703	3.700	3.698	3.703	3.751
170	3.706	3.701	3.700	3.698	3.703	3.749
171	3.703	3.698	-	3.698	3.702	3.746
172	3.703	3.698	3.698	3.695	3.702	3.746
173	3.701	3.711	3.697	3.695	3.699	3.741
174	3.700	3.711	3.697	3.695	3.694	3.741
175	3.699	3.711	3.695	3.690	3.694	3.741
176	3.698	3.711	3.690	3.690	3.689	3.733
177	3.694	3.711	3.690	3.690	3.688	3.733
178	3.693	3.708	3.690	3.698	3.686	3.733
179	3.693	3.708	-	3.698	3.685	-
180	3.688	3.707	3.690	3.698	3.685	3.728
181	3.688	3.706	3.690	3.698	3.685	3.728
182	3.688	3.705	3.690	3.698	3.687	3.728
183	3.688	3.701	3.690	3.698	3.688	3.731
184	3.692	3.701	3.691	3.706	3.688	3.731
185	3.695	3.697	3.691	3.706	3.688	3.731
186	3.693	3.695	3.691	3.706	3.688	3.731
187	3.690	3.693	3.700	3.721	3.689	3.731
188	3.690	3.688	3.700	3.721	3.690	3.731
189	3.683	3.688	3.703	3.721	3.692	3.728
190	3.683	3.687	3.712	3.736	3.697	3.728
191	3.689	3.688	3.712	3.739	3.698	3.731
192	3.695	3.687	3.718	3.740	3.699	3.733
193	3.695	3.691	3.738	3.742	3.705	3.733
194	3.695	3.694	3.738	3.742	3.713	-
195	3.695	3.695	3.738	3.763	3.718	3.736
196	3.699	3.699	3.771	3.779	3.721	3.736
197	3.703	3.704	3.771	3.802	3.723	3.736
198	3.712	3.707	3.771	3.825	3.732	3.744
199	3.721	3.710	3.825	3.825	3.741	3.744
200	3.721	3.720	3.825	3.842	3.749	3.744
201	3.736	3.727	3.825	3.867	3.758	3.764
202	3.755	3.731	3.880	3.867	3.768	3.772
203	3.767	3.735	3.880	3.891	3.769	3.772
204	3.779	3.747	3.880		3.775	3.779
205	3.783	3.781	3.931		3.812	3.815
206	3.800	3.822	3.931		3.831	3.860
207	3.850	3.830	3.931		3.876	3.872
208	3.862	3.836			3.901	
209	3.871	3.860				
210		3.881				

Table 5.39 Changes in water temperature at 20 m and 50 m depth (Sep. 1985 – Jun. 1986).

表 5.39 水深 20 m、50 m における水温の連続観測結果 (1985 年 9 月～1986 年 6 月)

水深	20m	50m	水深	20m	50m	水深	20m	50m
日付	温度 ℃	温度 ℃	日付	温度 ℃	温度 ℃	日付	温度 ℃	温度 ℃
			85/11/1	9.73	5.52	86/1/1	3.71	3.77
85/9/2	13.04	5.38	2	9.26	5.42	2	3.68	3.74
3	12.98	5.38	3	8.97	5.52	3	3.61	3.75
4	12.80	5.34	4	8.90	5.60	4	3.58	3.62
5	12.30	5.38	5	8.80	5.61	5	3.58	3.63
6	13.72	5.37	6	8.74	5.62	6	3.55	3.61
7	16.01	5.36	7	8.71	5.65	7	3.49	3.56
8	14.88	5.37	8	8.62	5.52	8	3.38	3.47
9	14.64	5.39	9	8.56	5.53	9	3.34	3.47
10	15.40	5.41	10	8.50	5.60	10	3.29	3.43
11	14.42	5.41	11	8.50	5.62	11	3.24	3.32
12	13.44	5.40	12	8.44	5.79	12	3.16	3.28
13	13.62	5.42	13	8.28	5.74	13	2.94	3.10
14	14.27	5.41	14	8.17	5.64	14	3.13	3.25
15	15.25	5.39	15	8.04	5.60	15	3.14	3.39
16	14.91	5.44	16	7.98	5.59	16	2.91	3.13
17	15.00	5.41	17	7.87	5.68	17	2.93	3.16
18	15.08	5.38	18	7.76	5.77	18	2.89	3.08
19	15.03	5.45	19	7.66	5.78	19	2.83	3.01
20	14.96	5.49	20	7.60	5.75	20	2.75	3.03
21	15.01	5.40	21	7.57	5.79	21	2.50	2.88
22	14.95	5.45	22	7.54	5.82	22	2.44	2.96
23	14.75	5.43	23	7.37	6.00	23	2.61	2.93
24	14.72	5.42	24	7.31	6.08	24	2.26	2.79
25	14.53	5.47	25	7.16	5.88	25	2.11	2.91
26	13.38	5.44	26	7.03	5.63	26	2.12	2.75
27	13.54	5.44	27	6.85	6.25	27	1.91	2.58
28	13.73	5.45	28	6.74	6.50	28	1.55	2.57
29	13.79	5.42	29	6.57	6.06	29	1.40	2.55
30	13.57	5.44	30	6.38	6.02	30	1.12	2.54
						31	1.05	2.59
10/1	13.47	5.46	12/1	6.28	6.13	2/1	1.09	2.62
2	13.29	5.39	2	6.20	6.08	2	1.10	2.60
3	13.27	5.47	3	6.09	6.02	3	1.13	2.56
4	13.21	5.44	4	6.00	5.95	4	1.17	2.46
5	12.82	5.49	5	5.91	5.91	5	1.24	2.47
6	12.64	5.43	6	5.74	5.41	6	1.29	2.51
7	12.32	5.48	7	5.57	5.56	7	1.35	2.52
8	12.23	5.39	8	5.45	5.46	8	1.41	2.53
9	12.17	5.49	9	5.41	5.42	9	1.43	2.49
10	12.16	5.46	10	5.25	5.18	10	1.49	2.46
11	12.18	5.47	11	5.13	5.12	11	1.48	2.41
12	12.19	5.48	12	5.04	5.06	12	1.47	2.44
13	12.13	5.50	13	4.93	4.96	13	1.46	2.48
14	11.98	5.43	14	4.82	4.86	14	1.47	2.44
15	11.93	5.52	15	4.73	4.78	15	1.48	2.49
16	11.69	5.47	16	4.69	4.71	16	1.52	2.51
17	11.55	5.47	17	4.59	4.62	17	1.57	2.56
18	11.42	5.45	18	4.53	4.58	18	1.59	2.55
19	11.27	5.48	19	4.44	4.48	19	1.62	2.56
20	11.16	5.54	20	4.36	4.41	20	1.65	2.58
21	11.04	5.48	21	4.31	4.36	21	1.68	2.58
22	10.87	5.45	22	4.24	4.30	22	1.67	2.59
23	10.76	5.51	23	4.18	4.25	23	1.71	2.61
24	10.60	5.52	24	4.12	4.19	24	1.76	2.58
25	10.44	5.49	25	4.03	4.10	25	1.75	2.58
26	10.30	5.57	26	3.96	4.06	26	1.74	2.56
27	10.05	5.61	27	3.90	3.98	27	1.73	2.59
28	9.96	5.54	28	3.89	3.97	28	1.77	2.55
29	9.93	5.50	29	3.87	3.94			
30	9.91	5.53	30	3.83	3.90			
31	9.85	5.56	31	3.77	3.84			

2時間ごとの水温瞬時値を12個ずつ平均し、1日ごとの値とした。

Table 5.39 Changes in water temperature at 20 m and 50 m depth (Sep. 1985 – Jun. 1986). (Continued.)

表 5.39 水深 20 m、50 m における水温の連続観測結果 (1985 年 9 月～1986 年 6 月) (続き)

水深	20m	50m	水深	20m	50m
日付	温度 ℃	温度 ℃	日付	温度 ℃	温度 ℃
86/3/1	1.75	2.55	86/5/1	2.37	2.62
2	1.75	2.55	2	2.52	2.56
3	1.74	2.57	3	2.58	2.63
4	1.76	2.56	4	2.75	2.75
5	1.77	2.57	5	2.80	2.82
6	1.75	2.59	6	2.92	2.95
7	1.74	2.57	7	2.95	2.96
8	1.76	2.55	8	3.04	3.02
9	1.75	2.53	9	3.10	3.13
10	1.76	2.51	10	3.18	3.22
11	1.77	2.51	11	3.21	3.25
12	1.76	2.54	12	3.25	3.28
13	1.78	2.56	13	3.37	3.37
14	1.77	2.57	14	3.36	3.40
15	1.78	2.57	15	3.38	3.39
16	1.80	2.57	16	3.40	3.42
17	1.78	2.55	17	3.44	3.47
18	1.77	2.54	18	3.48	3.50
19	1.77	2.53	19	3.50	3.52
20	1.76	2.52	20	3.53	3.53
21	1.77	2.52	21	3.57	3.58
22	1.76	2.52	22	3.59	3.61
23	1.77	2.52	23	3.63	3.64
24	1.77	2.51	24	3.66	3.67
25	1.76	2.50	25	3.64	3.66
26	1.78	2.48	26	3.61	3.64
27	1.77	2.45	27	3.65	3.67
28	1.77	2.45	28	3.74	3.72
29	1.77	2.47	29	3.81	3.80
30	1.77	2.50	30	3.88	3.86
31	1.77	2.52	31	3.85	3.87
4/1	1.78	2.51	6/1	3.99	3.94
2	1.77	2.50	2	3.98	3.94
3	1.76	2.50	3	4.02	3.97
4	1.78	2.51	4	4.10	4.02
5	1.77	2.49	5	4.16	3.96
6	1.77	2.49	6	4.27	4.00
7	1.78	2.50	7	4.43	4.08
8	1.79	2.52	8	4.55	4.09
9	1.80	2.53	9	4.76	4.06
10	1.80	2.54	10	4.67	4.10
11	1.82	2.55	11	4.82	4.21
12	1.83	2.51	12	5.00	4.21
13	1.86	2.50	13	5.16	4.11
14	1.88	2.47	14	5.51	4.11
15	1.91	2.48	15	5.84	4.16
16	1.92	2.51	16	5.59	4.14
17	1.95	2.57	17	5.35	4.76
18	1.99	2.58	18	4.83	4.55
19	2.03	2.58	19	5.23	4.57
20	2.03	2.55	20	5.31	4.52
21	2.06	2.54	21	5.50	4.56
22	2.07	2.51	22	5.60	4.51
23	2.09	2.52	23	5.77	4.56
24	2.14	2.53	24	5.61	4.66
25	2.17	2.54	25	5.72	4.63
26	2.22	2.58	26	6.06	4.61
27	2.23	2.53	27	5.70	4.73
28	2.25	2.49	28	5.72	4.73
29	2.28	2.40			
30	2.39	2.62			

Table 5.40 Changes in water temperature at 100 m, 150 m and 200 m depth (Jul. 1986 – Sep. 1986).
 表 5.40 水深 100 m、150 m、200 m における水温の連続観測結果 (1986 年 7 月～1986 年 9 月)

水深 日付	100m 温度 ℃	150m 温度 ℃	200m 温度 ℃	水深 日付	100m 温度 ℃	150m 温度 ℃	200m 温度 ℃	水深 日付	100m 温度 ℃	150m 温度 ℃	200m 温度 ℃												
86/7/1	4.06 4.14 4.13 4.08	3.87 3.91 3.88 3.85	3.68 3.66 3.68 3.68	86/7/11	4.15 4.10 4.08 4.11	3.81 3.79 3.82 3.82	3.71 3.69 3.68 3.68	86/7/21	4.07 4.11 4.08 4.09	3.84 3.83 3.84 3.82	3.71 3.71 3.72 3.70												
				7/2	4.05 4.12 4.04 4.09	3.82 3.87 3.80 3.87	3.70 3.70 3.70 3.69					7/22	4.11 4.07 4.08 4.09	3.83 3.83 3.82 3.82	3.69 3.71 3.71 3.70								
																7/3	4.10 4.08 4.08 4.09	3.84 3.83 3.81 3.80	3.67 3.66 3.67 3.69	7/23	4.10 4.06 4.09 4.11	3.82 3.79 3.81 3.81	3.73 3.74 3.74 3.74
7/5	4.07 4.11 4.09 4.02	3.82 3.81 3.80 3.80	3.67 3.66 3.68 3.69					7/25	4.06 4.06 4.06 4.04	3.79 3.80 3.80 3.80	3.70 3.71 3.73 3.71												
				7/6	4.12 4.09 4.09 4.12	3.84 3.80 3.82 3.84	3.67 3.69 3.67 3.66					7/26	4.09 4.09 4.10 4.07	3.82 3.79 3.82 3.79	3.73 3.73 3.72 3.74								
																7/7	4.09 4.10 4.11 4.08	3.82 3.83 3.84 3.83	3.70 3.70 3.67 3.66	7/27	4.10 4.07 4.06 4.06	3.79 3.79 3.81 3.81	3.73 3.74 3.73 3.73
7/9	4.10 4.11 4.10 4.09	3.82 3.86 3.84 3.82	3.69 3.67 3.67 3.68					7/29	4.08 4.03 4.02 4.02	3.79 3.78 3.79 3.78	3.70 3.72 3.73 3.74												
				7/10	4.09 4.12 4.12 4.08	3.81 3.82 3.82 3.80	3.69 3.67 3.66 3.66					7/30	4.02 4.07 4.10 4.09	3.78 3.78 3.78 3.78	3.73 3.74 3.74 3.72								
																7/11	4.09 4.10 4.09 4.12	3.82 3.87 3.82 3.82	3.67 3.67 3.67 3.68	7/31	4.07 4.05 4.02 4.03	3.75 3.79 3.78 3.79	3.71 3.72 3.71 3.72
7/13	4.09 4.08 4.06 4.06	3.82 3.84 3.82 3.82	3.69 3.69 3.69 3.69					7/29	4.08 4.06 4.06 4.11	3.81 3.79 3.80 3.81	3.74 3.74 3.74 3.74												
				7/14	4.05 4.03 4.04 4.00	3.84 3.84 3.81 3.78	3.69 3.68 3.71 3.70					7/28	4.08 4.08 4.08 4.06	3.81 3.82 3.80 3.79	3.74 3.74 3.70 3.70								
																7/15	4.03 4.06 4.02 4.04	3.82 3.83 3.78 3.81	3.70 3.69 3.70 3.68	7/27	4.09 4.06 4.10 4.07	3.82 3.79 3.82 3.79	3.73 3.71 3.72 3.73
7/17	4.03 4.06 4.03 4.04	3.81 3.78 3.81 3.77	3.68 3.68 3.68 3.70					7/25	4.04 4.04 4.04 4.04	3.80 3.80 3.80 3.80	3.71 3.71 3.71 3.71												
				7/18	4.02 4.03 4.05 4.03	3.80 3.79 3.80 3.80	3.71 3.72 3.70 3.70					7/24	4.07 4.07 4.07 4.07	3.83 3.83 3.83 3.83	3.72 3.72 3.72 3.72								
																7/19	4.07 4.05 4.11 4.07	3.79 3.80 3.85 3.80	3.70 3.68 3.70 3.71	7/23	4.07 4.07 4.07 4.07	3.83 3.83 3.83 3.83	3.72 3.72 3.72 3.72

20分ごとの水温瞬時値を12個ずつ平均し、4時間ごとの値とした。

Table 5.40 Changes in water temperature at 100 m, 150 m and 200 m depth (Jul. 1986 – Sep. 1986). (Continued.)

表 5.40 水深 100 m、150 m、200 m における水温の連続観測結果 (1986 年 7 月～1986 年 9 月) (続き)

水深 日付	100m 温度 ℃	150m 温度 ℃	200m 温度 ℃	水深 日付	100m 温度 ℃	150m 温度 ℃	200m 温度 ℃	水深 日付	100m 温度 ℃	150m 温度 ℃	200m 温度 ℃
86/8/1	4.06	3.81	3.73	86/8/11	4.07	3.81	3.73	86/8/21	4.12	3.80	3.73
	4.04	3.78	3.72		4.07	3.80	3.72		4.11	3.82	3.73
	4.08	3.78	3.72		4.07	3.80	3.73		4.11	3.80	3.73
	4.05	3.80	3.73		4.06	3.81	3.72		4.11	3.79	3.73
	4.05	3.79	3.72		4.02	3.79	3.72		4.09	3.82	3.74
8/2	4.05	3.79	3.73	8/12	4.04	3.80	3.73	8/22	4.09	3.81	3.74
	4.09	3.78	3.72		4.04	3.79	3.73		4.11	3.79	3.74
	4.07	3.79	3.73		4.07	3.81	3.73		4.10	3.81	3.74
	4.05	3.79	3.72		4.07	3.80	3.71		4.10	3.81	3.74
	4.07	3.78	3.72		4.08	3.80	3.73		4.09	3.80	3.73
8/3	4.09	3.78	3.72	8/13	4.05	3.80	3.72	8/23	4.08	3.81	3.73
	4.06	3.78	3.72		4.07	3.79	3.72		4.05	3.79	3.73
	4.05	3.77	3.71		4.11	3.81	3.72		4.07	3.79	3.74
	4.07	3.76	3.72		4.06	3.78	3.73		4.07	3.79	3.73
	4.05	3.77	3.71		4.06	3.82	3.70		4.08	3.79	3.73
8/4	4.09	3.78	3.71	8/14	4.09	3.79	3.74	8/24	4.09	3.79	3.73
	4.05	3.78	3.72		4.07	3.79	3.72		4.07	3.79	3.73
	4.07	3.78	3.70		4.10	3.80	3.73		4.08	3.79	3.74
	4.10	3.78	3.71		4.05	3.79	3.74		4.09	3.80	3.73
	4.06	3.80	3.71		4.10	3.81	3.71		4.10	3.80	3.74
8/5	4.09	3.79	3.72	8/15	4.10	3.80	3.72	8/25	4.10	3.78	3.74
	4.08	3.78	3.72		4.10	3.81	3.70		4.10	3.79	3.74
	4.07	3.79	3.72		4.06	3.80	3.72		4.09	3.78	3.74
	4.10	3.80	3.73		4.11	3.81	3.70		4.10	3.78	3.74
	4.11	3.79	3.72		4.09	3.80	3.73		4.09	3.79	3.74
8/6	4.05	3.78	3.73	8/16	4.08	3.81	3.71	8/26	4.03	3.78	3.75
	4.05	3.78	3.74		4.06	3.80	3.71		4.04	3.77	3.74
	4.06	3.78	3.72		4.10	3.80	3.73		4.04	3.79	3.74
	4.05	3.78	3.73		4.08	3.80	3.71		4.04	3.78	3.74
	4.07	3.80	3.73		4.11	3.81	3.71		4.04	3.78	3.74
8/7	4.06	3.79	3.72	8/17	4.07	3.79	3.74	8/27	4.05	3.79	3.73
	4.12	3.81	3.72		4.06	3.80	3.73		4.04	3.79	3.73
	4.11	3.80	3.72		4.08	3.81	3.73		4.04	3.79	3.73
	4.06	3.79	3.72		4.10	3.80	3.72		4.04	3.78	3.74
	4.06	3.81	3.72		4.10	3.80	3.73		4.04	3.79	3.74
8/8	4.07	3.79	3.73	8/18	4.09	3.81	3.74	8/28	4.06	3.79	3.73
	4.06	3.80	3.72		4.10	3.80	3.74		4.07	3.79	3.74
	4.08	3.80	3.72		4.10	3.81	3.71		4.05	3.79	3.73
	4.08	3.80	3.73		4.10	3.82	3.72		4.06	3.79	3.74
	4.08	3.80	3.72		4.11	3.81	3.73		4.04	3.78	3.74
8/9	4.07	3.79	3.72	8/19	4.12	3.80	3.72	8/29	4.06	3.79	3.74
	4.08	3.79	3.73		4.12	3.82	3.72		4.05	3.79	3.74
	4.10	3.80	3.73		4.09	3.81	3.72		4.03	3.79	3.74
	4.09	3.79	3.72		4.11	3.81	3.72		4.06	3.79	3.74
	4.09	3.80	3.72		4.10	3.80	3.72		4.06	3.80	3.73
8/10	4.10	3.80	3.73	8/20	4.10	3.82	3.72	8/30	4.05	3.79	3.73
	4.10	3.82	3.71		4.11	3.82	3.72		4.05	3.80	3.73
	4.10	3.80	3.72		4.11	3.82	3.72		4.10	3.81	3.73
	4.09	3.80	3.72		4.13	3.82	3.72		4.05	3.81	3.73
	4.09	3.80	3.72		4.09	3.83	3.73		4.10	3.80	3.73
8/10	4.07	3.80	3.72	8/20	4.10	3.80	3.72	8/30	4.11	3.81	3.74
	4.09	3.79	3.73		4.11	3.81	3.73		4.07	3.81	3.74
	4.08	3.80	3.73		4.10	3.80	3.73		4.11	3.80	3.74
	4.09	3.80	3.73		4.12	3.82	3.73		4.07	3.79	3.75
	4.07	3.78	3.73		4.11	3.81	3.74		4.08	3.80	3.74
8/10	4.06	3.79	3.74	8/20	4.12	3.80	3.72	8/30	4.08	3.80	3.76
	4.05	3.80	3.73		4.10	3.80	3.74		4.11	3.78	3.74
	4.08	3.79	3.73		4.10	3.83	3.72		4.11	3.81	3.74
	4.08	3.79	3.73		4.12	3.80	3.74		4.10	3.79	3.74
	4.08	3.81	3.73		4.12	3.80	3.74		8/31	4.12	3.80	3.73
8/10				8/20				8/31	4.13	3.81	3.74
									4.13	3.78	3.74
									4.13	3.79	3.74
									4.13	3.80	3.73
									4.13	3.81	3.73

Table 5.40 Changes in water temperature at 100 m, 150 m and 200 m depth (Jul. 1986 – Sep. 1986).
(Continued.)

表 5.40 水深 100 m、150 m、200 m における水温の連続観測結果 (1986 年 7 月～1986 年 9 月) (続き)

水深	100m	150m	200m	水深	100m	150m	200m
日付	温度 ℃	温度 ℃	温度 ℃	日付	温度 ℃	温度 ℃	温度 ℃
86/9/1	4.10	3.78	3.75	86/9/11	4.06	3.82	3.73
	4.10	3.79	3.73		4.07	3.79	3.74
	4.09	3.78	3.75		4.07	3.79	3.72
	4.11	3.79	3.74		4.08	3.81	3.73
	4.10	3.79	3.73		4.09	3.80	3.73
9/2	4.13	3.80	3.73	9/12	4.10	3.79	3.73
	4.09	3.80	3.73		4.12	3.81	3.73
	4.10	3.81	3.73		4.09	3.81	3.73
	4.10	3.80	3.72		4.09	3.79	3.73
	4.11	3.81	3.74		4.10	3.80	3.74
9/3	4.11	3.81	3.74	9/13	4.08	3.80	3.74
	4.11	3.81	3.74		4.11	3.81	3.72
	4.10	3.78	3.74		4.08	3.80	3.73
	4.09	3.80	3.74		4.09	3.79	3.73
	4.08	3.80	3.75		4.08	3.81	3.72
9/4	4.08	3.80	3.73	9/14	4.09	3.80	3.74
	4.08	3.81	3.74		4.09	3.79	3.73
	4.06	3.80	3.74		4.10	3.81	3.73
	4.08	3.79	3.73		4.09	3.80	3.74
	4.06	3.80	3.73		4.07	3.80	3.73
9/5	4.07	3.80	3.74	9/15	4.09	3.80	3.73
	4.07	3.80	3.73		4.07	3.81	3.73
	4.09	3.81	3.74		4.08	3.79	3.73
	4.08	3.79	3.73		4.07	3.79	3.73
	4.07	3.80	3.73		4.07	3.78	3.74
9/6	4.07	3.80	3.74	9/16	4.07	3.79	3.75
	4.07	3.78	3.74		4.06	3.79	3.73
	4.05	3.78	3.74		4.09	3.81	3.75
	4.04	3.78	3.73		4.09	3.81	3.74
	4.05	3.79	3.74		4.10	3.79	3.73
9/7	4.03	3.79	3.74	9/17	4.07	3.79	3.74
	4.09	3.80	3.74		4.08	3.79	3.74
	4.06	3.80	3.73		4.09	3.81	3.74
	4.06	3.79	3.73		4.09	3.79	3.74
	4.04	3.79	3.74		4.09	3.80	3.75
9/8	4.06	3.79	3.72	9/18	4.08	3.80	3.74
	4.07	3.79	3.75		4.09	3.81	3.74
	4.04	3.78	3.73		4.07	3.80	3.75
	4.05	3.80	3.71		4.10	3.80	3.73
	4.07	3.81	3.74		4.10	3.81	3.75
9/9	4.06	3.81	3.74	9/19	4.09	3.82	3.74
	4.07	3.79	3.74		4.09	3.80	3.75
	4.07	3.80	3.71		4.08	3.82	3.75
	4.07	3.80	3.76		4.09	3.82	3.74
	4.06	3.78	3.72		4.09	3.81	3.75
9/10	4.07	3.80	3.75	9/19	4.10	3.82	3.75
	4.06	3.80	3.75		4.11	3.82	3.75
	4.05	3.79	3.74				
	4.08	3.80	3.73				
	4.07	3.80	3.72				
9/10	4.09	3.79	3.74				
	4.07	3.81	3.72				
	4.06	3.80	3.73				
	4.08	3.80	3.74				
	4.09	3.80	3.73				
	4.08	3.80	3.72				
	4.06	3.81	3.73				

Table 5.41 Changes in water temperature at 100 m, 150 m and 200 m depth (Sep. 1986 – Aug. 1997).

表 5.41 水深 100 m、150 m、200 m における水温の連続観測結果 (1986 年 9 月～1987 年 8 月)

水深 日付	100m 温度 ℃	150m 温度 ℃	200m 温度 ℃	水深 日付	100m 温度 ℃	150m 温度 ℃	200m 温度 ℃	水深 日付	100m 温度 ℃	150m 温度 ℃	200m 温度 ℃
				86/11/1	4.10	3.79	3.78	87/1/1	3.77	3.90	3.89
				2	4.10	3.78	3.78	2	3.78	3.92	3.89
				3	4.11	3.79	3.77	3	3.88	3.91	3.90
				4	4.11	3.78	3.76	4	3.84	3.92	3.90
				5	4.10	3.76	3.75	5	3.67	3.93	3.90
				6	4.11	3.78	3.76	6	3.84	3.89	3.87
				7	4.10	3.78	3.78	7	3.65	3.87	3.88
				8	4.10	3.80	3.78	8	3.69	3.86	3.86
				9	4.11	3.80	3.81	9	3.37	3.79	3.87
				10	4.11	3.80	3.80	10	3.40	3.80	3.85
				11	4.09	3.79	3.81	11	3.57	3.77	3.85
				12	4.08	3.79	3.80	12	3.61	3.83	3.84
				13	4.07	3.78	3.78	13	3.52	3.75	3.84
				14	4.08	3.77	3.79	14	3.59	3.75	3.84
				15	4.05	3.77	3.78	15	3.44	3.60	3.79
				16	4.07	3.79	3.79	16	3.30	3.48	3.77
				17	4.06	3.79	3.80	17	3.35	3.61	3.78
				18	4.06	3.79	3.80	18	3.35	3.60	3.78
				19	4.06	3.80	3.81	19	3.42	3.68	3.77
				20	4.07	3.79	3.80	20	3.35	3.62	3.77
				21	4.04	3.80	3.81	21	3.35	3.68	3.77
86/9/22	4.08	3.80	3.74	22	4.05	3.80	3.81	22	3.30	3.60	3.77
23	4.09	3.79	3.74	23	4.04	3.79	3.80	23	3.35	3.64	3.76
24	4.08	3.80	3.75	24	4.04	3.79	3.82	24	3.32	3.64	3.75
25	4.08	3.79	3.75	25	4.07	3.79	3.84	25	3.38	3.65	3.75
26	4.07	3.80	3.74	26	4.06	3.79	3.83	26	3.33	3.58	3.73
27	4.08	3.81	3.73	27	4.02	3.80	3.82	27	3.36	3.57	3.72
28	4.08	3.78	3.75	28	4.06	3.84	3.81	28	3.38	3.59	3.72
29	4.05	3.78	3.78	29	4.08	3.82	3.81	29	3.34	3.59	3.75
30	4.07	3.80	3.75	30	4.05	3.82	3.81	30	3.22	3.56	3.76
				31				31	3.21	3.53	3.76
10/1	4.09	3.80	3.75	12/1	4.10	3.83	3.81	2/1	3.23	3.56	3.76
2	4.07	3.80	3.77	2	4.06	3.80	3.83	2	3.21	3.54	3.76
3	4.08	3.79	3.78	3	4.07	3.80	3.82	3	3.24	3.56	3.75
4	4.04	3.82	3.77	4	4.08	3.80	3.83	4	3.27	3.60	3.74
5	4.04	3.81	3.78	5	4.07	3.81	3.83	5	3.25	3.63	3.74
6	4.06	3.80	3.78	6	4.02	3.79	3.84	6	3.29	3.63	3.74
7	4.07	3.82	3.79	7	4.02	3.83	3.81	7	3.28	3.60	3.74
8	4.05	3.81	3.78	8	3.93	3.80	3.81	8	3.31	3.62	3.75
9	4.07	3.80	3.77	9	4.00	3.86	3.82	9	3.30	3.60	3.74
10	4.07	3.80	3.77	10	4.03	3.89	3.82	10	3.32	3.61	3.74
11	4.07	3.79	3.77	11	4.08	3.88	3.84	11	3.32	3.60	3.74
12	4.06	3.81	3.76	12	4.02	3.84	3.85	12	3.34	3.59	3.74
13	4.06	3.81	3.76	13	4.03	3.89	3.83	13	3.35	3.59	3.74
14	4.07	3.79	3.76	14	4.04	3.89	3.83	14	3.33	3.60	3.75
15	4.08	3.82	3.76	15	3.98	3.87	3.84	15	3.33	3.61	3.75
16	4.07	3.81	3.77	16	4.00	3.87	3.85	16	3.35	3.60	3.74
17	4.07	3.79	3.76	17	4.04	3.89	3.85	17	3.35	3.63	3.74
18	4.08	3.80	3.77	18	4.02	3.87	3.85	18	3.34	3.64	3.74
19	4.09	3.81	3.76	19	4.08	3.87	3.84	19	3.33	3.63	3.74
20	4.09	3.80	3.76	20	4.15	3.93	3.84	20	3.35	3.61	3.74
21	4.10	3.80	3.76	21	4.04	3.95	3.85	21	3.35	3.62	3.74
22	4.09	3.81	3.76	22	4.03	3.96	3.85	22	3.35	3.62	3.74
23	4.08	3.80	3.77	23	3.97	3.96	3.84	23	3.34	3.62	3.74
24	4.10	3.81	3.76	24	3.95	3.98	3.84	24	3.36	3.63	3.74
25	4.09	3.81	3.77	25	3.92	3.96	3.84	25	3.35	3.62	3.74
26	4.10	3.81	3.76	26	3.87	3.96	3.85	26	3.37	3.63	3.74
27	4.10	3.81	3.76	27	3.83	3.94	3.86	27	3.36	3.63	3.74
28	4.09	3.80	3.76	28	3.80	3.96	3.86	28	3.37	3.61	3.74
29	4.12	3.81	3.76	29	3.79	3.95	3.89				
30	4.10	3.80	3.77	30	3.81	3.92	3.90				
31	4.11	3.80	3.78	31	3.80	3.88	3.92				

2時間ごとの水温瞬時値を12個ずつ平均し、1日ごとの値とした。

Table 5.41 Changes in water temperature at 100 m, 150 m and 200 m depth (Sep. 1986 – Aug. 1997).
(Continued.)

表 5.41 水深 100 m、150 m、200 m における水温の連続観測結果 (1986 年 9 月～1987 年 8 月) (続き)

水深 日付	100m 温度 ℃	150m 温度 ℃	200m 温度 ℃	水深 日付	100m 温度 ℃	150m 温度 ℃	200m 温度 ℃	水深 日付	100m 温度 ℃	150m 温度 ℃	200m 温度 ℃
87/3/1	3.37	3.63	3.74	87/5/1	3.03	3.61	3.73	87/7/1	3.88	3.70	3.60
2	3.36	3.63	3.74	2	3.11	3.49	3.75	2	3.90	3.67	3.60
3	3.35	3.64	3.75	3	2.96	3.50	3.72	3	3.89	3.68	3.62
4	3.35	3.64	3.74	4	3.04	3.57	3.72	4	3.90	3.68	3.63
5	3.35	3.63	3.74	5	3.23	3.56	3.73	5	3.89	3.68	3.64
6	3.35	3.63	3.74	6	2.90	3.47	3.66	6	3.91	3.69	3.62
7	3.34	3.62	3.74	7	2.92	3.41	3.61	7	3.89	3.69	3.61
8	3.35	3.60	3.75	8	2.98	3.49	3.63	8	3.89	3.68	3.63
9	3.36	3.60	3.74	9	3.01	3.46	3.55	9	3.88	3.67	3.64
10	3.36	3.61	3.74	10	3.05	3.49	3.59	10	3.89	3.68	3.64
11	3.36	3.62	3.74	11	3.11	3.48	3.59	11	3.88	3.68	3.63
12	3.36	3.60	3.74	12	3.19	3.42	3.60	12	3.85	3.68	3.62
13	3.35	3.61	3.75	13	3.24	3.42	3.58	13	3.87	3.67	3.63
14	3.34	3.63	3.75	14	3.27	3.46	3.56	14	3.88	3.66	3.63
15	3.32	3.64	3.74	15	3.31	3.45	3.57	15	3.86	3.67	3.63
16	3.29	3.62	3.75	16	3.35	3.45	3.57	16	3.88	3.68	3.64
17	3.26	3.60	3.75	17	3.41	3.43	3.56	17	3.87	3.67	3.63
18	3.25	3.59	3.74	18	3.46	3.45	3.57	18	3.87	3.70	3.60
19	3.23	3.58	3.74	19	3.55	3.52	3.54	19	3.87	3.68	3.63
20	3.22	3.59	3.75	20	3.59	3.57	3.54	20	3.88	3.69	3.62
21	3.23	3.58	3.74	21	3.61	3.56	3.56	21	3.89	3.68	3.61
22	3.24	3.59	3.74	22	3.66	3.58	3.55	22	3.88	3.70	3.62
23	3.24	3.59	3.74	23	3.70	3.55	3.56	23	3.89	3.68	3.62
24	3.23	3.59	3.74	24	3.71	3.55	3.55	24	3.90	3.69	3.63
25	3.23	3.60	3.75	25	3.75	3.58	3.57	25	3.91	3.70	3.64
26	3.24	3.60	3.75	26	3.79	3.63	3.57	26	3.90	3.69	3.65
27	3.24	3.60	3.74	27	3.83	3.59	3.55	27	3.90	3.69	3.65
28	3.25	3.60	3.75	28	3.86	3.62	3.55	28	3.90	3.67	3.64
29	3.28	3.59	3.75	29	3.87	3.66	3.55	29	3.92	3.69	3.64
30	3.28	3.60	3.75	30	3.87	3.63	3.58	30	3.91	3.68	3.63
31	3.31	3.60	3.75	31	3.84	3.68	3.58	31	3.91	3.68	3.65
4/1	3.32	3.60	3.75	6/1	3.88	3.67	3.57	8/1	3.91	3.69	3.65
2	3.30	3.61	3.74	2	3.88	3.69	3.57	2	3.90	3.67	3.63
3	3.32	3.60	3.75	3	3.91	3.62	3.56	3	3.90	3.68	3.64
4	3.30	3.60	3.75	4	3.90	3.65	3.56	4	3.90	3.69	3.64
5	3.30	3.60	3.75	5	3.94	3.64	3.56	5	3.89	3.68	3.63
6	3.30	3.61	3.75	6	3.95	3.68	3.57	6	3.89	3.69	3.62
7	3.29	3.60	3.75	7	3.93	3.70	3.57	7	3.88	3.68	3.64
8	3.29	3.60	3.74	8	3.92	3.71	3.58	8	3.88	3.70	3.64
9	3.29	3.62	3.75	9	3.92	3.69	3.57	9	3.88	3.68	3.64
10	3.32	3.61	3.74	10	3.90	3.69	3.58	10	3.88	3.69	3.65
11	3.32	3.61	3.75	11	3.92	3.68	3.56	11	3.89	3.70	3.64
12	3.32	3.61	3.74	12	3.92	3.68	3.56	12	3.88	3.71	3.62
13	3.33	3.61	3.75	13	3.88	3.68	3.56	13	3.89	3.69	3.62
14	3.34	3.62	3.75	14	3.84	3.69	3.56	14	3.89	3.69	3.62
15	3.34	3.62	3.74	15	3.87	3.68	3.56	15	3.88	3.69	3.64
16	3.34	3.63	3.75	16	3.88	3.72	3.57	16	3.88	3.70	3.63
17	3.35	3.64	3.75	17	3.87	3.71	3.56	17	3.89	3.70	3.63
18	3.34	3.63	3.75	18	3.90	3.70	3.57	18	3.88	3.70	3.63
19	3.34	3.64	3.75	19	3.91	3.69	3.58	19	3.90	3.69	3.63
20	3.35	3.63	3.75	20	3.91	3.69	3.58	20	3.89	3.68	3.63
21	3.35	3.62	3.75	21	3.90	3.70	3.57	21	3.89	3.68	3.64
22	3.35	3.61	3.76	22	3.90	3.70	3.58	22	3.89	3.67	3.64
23	3.32	3.63	3.76	23	3.88	3.68	3.57	23	3.91	3.70	3.64
24	3.38	3.64	3.75	24	3.90	3.70	3.57	24	3.88	3.69	3.66
25	3.44	3.65	3.78	25	3.89	3.69	3.60	25	3.90	3.68	3.66
26	3.48	3.66	3.77	26	3.88	3.70	3.60	26	3.88	3.69	3.67
27	3.34	3.61	3.74	27	3.88	3.69	3.61	27	3.89	3.70	3.68
28	3.35	3.61	3.75	28	3.88	3.68	3.59	28	3.90	3.70	3.64
29	3.06	3.57	3.70	29	3.88	3.66	3.63	29	3.90	3.70	3.64
30	3.19	3.58	3.70	30	3.87	3.68	3.61	30	3.89	3.70	3.61
				31				31	3.90	3.70	3.62

Table 5.42 Profiles of water temperature and dissolved oxygen.

表 5.42 温度、溶存酸素センサーによる現場プロファイル

ステーション	旧Sta.1	旧Sta.1			旧Sta.2			旧Sta.1		
測定日	82/9/9	83/7/20			83/7/22			83/9/17		
水深	温度	温度	DO	飽和度	温度	DO	飽和度	温度	DO	飽和度
m	°C	°C	mg l ⁻¹	%	°C	mg l ⁻¹	%	°C	mg l ⁻¹	%
	センサー法	センサー法			センサー法			センサー法		
0	16.9	-	-	-	9.7	11.1	105	14.4	10.2	107
1	16.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	16.8	10.8	10.8	105	9.7	11.1	105	14.5	10.3	108
3	16.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	16.8	9.5	11.0	104	9.5	11.1	104	14.5	10.1	107
5	16.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	16.7	9.3	11.1	104	8.8	11.3	105	14.3	8.9	93
7	16.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	16.5	9.1	11.2	105	7.7	11.5	104	14.3	8.4	88
9	16.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	16.5	7.8	11.2	101	7.4	11.8	105	13.7	7.7	79
11	16.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	16.2	7.5	11.4	102	7.3	11.7	104	12.6	7.3	73
13	16.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	15.8	7.4	11.5	103	7.2	11.8	105	11.9	7.0	69
15	15.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	14.4	7.2	11.6	103	7.2	11.7	103	10.3	7.0	67
17	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	10.8	7.0	11.6	103	6.9	11.8	104	9.4	6.5	61
19	10.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	7.0	11.6	103	6.6	11.8	104	8.6	6.2	57
22	-	6.9	11.6	103	6.5	11.8	103	8.3	6.1	56
24	-	6.6	11.6	102	6.4	11.8	103	7.3	5.7	50
26	-	6.3	11.8	102	6.4	11.8	103	7.1	5.5	48
28	-	6.2	11.8	102	6.3	11.9	104	6.9	5.5	48
30	-	5.7	11.8	101	6.0	11.5	99	-	-	-

センサーを水中に降ろしながら現場測定したもの

Table 5.42 Profiles of water temperature and dissolved oxygen. (Continued.)

表 5.42 温度、溶存酸素センサーによる現場プロファイル (続き)

ステーション 測定日	旧Sta.1 81/6		旧Sta.1 82/9/9			旧Sta.2 82/9/10			旧Sta.3 82/9/11					
	水深 m	温度 °C	DO mg l ⁻¹	温度 °C	DO mg l ⁻¹	飽和度 %	温度 °C	DO mg l ⁻¹	飽和度 %	温度 °C	DO mg l ⁻¹	飽和度 %		
		センサー法	センサー法			転倒 温度計	ウインナー法		センサー法			センサー法		
0	6.5	13.0	-	-	-	17.1	9.29	104	16.6	9.6	106	17.1	8.6	96
2	-	12.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.9	8.6	95
5	6.4	12.7	-	-	-	17.0	9.24	103	17.0	9.6	107	16.9	8.6	95
10	6.2	12.4	-	-	-	16.8	9.32	103	17.1	9.8	109	16.9	8.6	95
15	-	-	-	-	-	16.8	9.51	105	17.0	9.2	102	16.9	7.7	85
20	5.0	12.6	-	-	-	10.0	11.85	113	11.2	12.8	126	10.3	12.1	116
22	-	-	-	-	-	-	-	-	9.8	15.0	142	-	-	-
25	-	-	6.5	11.3	99	-	-	-	8.6	-	-	7.6	11.3	102
30	4.4	12.6	-	-	-	7.0	12.26	109	7.0	13.8	122	6.6	11.6	102
35	-	-	5.2	10.9	92	-	-	-	6.4	13.8	122	-	-	-
40	4.1	13.1	4.9	11.4	96	-	-	-	5.7	14.0	113	5.7	11.3	97
50	3.8	12.9	-	-	-	4.8	-	-	5.2	14.0	119	5.1	10.6	90
60	3.7	12.9	4.2	10.7	88	-	-	-	4.5	13.2	110	4.7	11.6	97
70	3.4	12.8	4.2	11.2	92	-	-	-	4.4	12.8	106	4.4	10.8	90
75	-	-	-	-	-	4.3	9.32	77	-	-	-	-	-	-
80	3.4	12.9	4.1	10.2	84	-	-	-	4.3	12.6	104	4.3	10.6	88
90	3.4	12.9	4.2	10.7	88	-	-	-	4.3	12.6	104	4.2	10.6	87
100	3.5	12.9	-	-	-	4.0	10.29	84	4.2	12.3	101	4.1	10.7	88
120	-	-	-	-	-	-	-	-	4.1	11.5	95	-	-	-
125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	11.6	95
140	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	11.6	95	-	-	-
150	-	-	-	-	-	3.9	9.42	77	4.0	12.1	99	3.9	12.3	101
170	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	10.2	84	-	-	-
175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	11.6	95
190	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	9.1	75	3.8	11.2	91
200	-	-	-	-	-	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-

採水直後にセンサーをいれて測定したもの

Table 5.42 Profiles of water temperature and dissolved oxygen. (Continued.)

表 5.42 温度、溶存酸素センサーによる現場プロファイル (続き)

ステーション 測定日	旧Sta.1 83/7/20-21					旧Sta.3 83/7/22					旧Sta.1 83/9/17	旧Sta.2 83/9/18	旧Sta.3 83/9/18
水深 m	温度 °C	DO mg l ⁻¹	pH	飽和度 %	DO mg l ⁻¹	温度 °C	DO mg l ⁻¹	pH	飽和度 %	DO mg l ⁻¹	温度 °C		
	センサー法				ウインクラ-法	センサー法				ウインクラ-法	転倒温度計		
0	9.9	10.1	7.68	96	11.15	-	-	-	-	-	14.02	14.52	13.89
5	9.9	10.6	7.74	101	11.20	11.0	-	7.68	-	11.06	14.00	14.16	14.09
10	9.6	10.5	7.70	99	11.47	9.1	10.4	7.57	97	11.52	13.89	14.09	13.96
15	9.1	11.0	7.67	103	11.36	-	-	-	-	-	12.16	14.05	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.36	13.84	-
20	7.8	11.1	7.56	100	11.72	8.1	10.6	7.45	97	11.61	9.19	10.28	9.66
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.05	8.38	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.78	7.67	-
30	7.5	11.0	7.47	99	12.00	-	-	-	-	-	7.78	6.91	7.66
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.14	6.39	-
50	7.0	11.8	6.90	105	12.17	6.5	10.9	7.41	95	12.14	5.69	4.50	4.59
100	6.0	11.4	7.20	99	12.04	5.9	11.2	7.18	97	11.87	4.49	4.45	4.59
150	5.8	10.4	7.08	89	11.83	4.8	10.9	6.60	91	11.39	4.09	4.12	4.17
180	-	-	-	-	-	5.4	11.2	6.53	95	11.47	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.17
200	5.2	10.9	7.44	92	11.41	-	-	-	-	-	4.08	4.02	-

採水直後にセンサーをいれて測定したもの

Table 5.43 Suspended solid.

表 5.43 水中の懸濁物質

年月日	地点	水深 m	SS	POC	PON	SS>0.4	SS>1	SS>3
			mg l ⁻¹ 重量法	μg l ⁻¹ 元素分析計	μg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹
1982/9/9	旧Sta.1	0	0.22	54	6.2	-	-	-
		5	0.18	58	7.7	-	-	-
		10	0.20	66	10	-	-	-
1983/9/19	旧Sta.1	0	0.25	116	13	-	0.35	-
		5	0.43	143	16	1.05	0.31	0.21
		10	0.53	178	18	1.31	0.34	0.34
		15	0.74	208	22	-	0.31	-
		20	0.98	322	37	0.90	0.43	0.46
		30	0.57	195	21	0.93	0.28	0.31
		50	0.26	101	12	0.57	0.18	0.18
		100	0.20	47	5	0.36	0.13	-
		150	0.16	48	6	0.20	0.11	-
200	0.19	54	6	0.62	0.15	-		
1983/9/18	旧Sta.3	0	-	-	-	-	0.25	-
		5	-	-	-	-	0.29	-
		10	-	-	-	-	0.30	-
		15	-	-	-	-	0.29	-
		20	-	-	-	-	0.29	-
		30	-	-	-	-	0.27	-
		50	-	-	-	-	0.17	-
		100	-	-	-	-	0.11	-
		150	-	-	-	-	0.09	-
200	-	-	-	-	0.07	-		
1985/9/2	旧Sta.1	0	0.20	61	9	-	-	-
		10	0.24	66	8	-	-	-
		20	0.29	46	2	-	-	-
		30	0.28	54	2	-	-	-
		50	0.27	44	3	-	-	-
		70	0.08	67	3	-	-	-

SS>0.4, SS>1, SS>3: それぞれ 0.4, 1, 3 μm のヌクレオポアフィルターでろ過、恒量したもの。

Table 5.44 Transparency.

表 5.44 透明度

年月日	透明度 (m)	出典	年月日	透明度 (m)	出典
1917/8/30	33	田中館 (1918)	1988/6/13	25.8	北海道公害防止研究所
1931/8/31	41.6	高安・近藤 (1934)	1988/8/22	27.2	〃
1946/6/12	40	三原 (1947)	1988/9/19	25.0	〃
1952/7/1	29	環境庁阿寒国立公園管理事務所 (1979)	1988/10/10	25.5	〃
1953/6/1	29	〃	1989/6/19	25.0	〃
1954/6/10	27	黒萩・土住・甲斐 (1955)	1989/9/6	15.7	国立環境研究所
1954/6/24	28	〃	1989/10/16	21.0	北海道公害防止研究所
1968/6/24	29~30	長内・田中 (1971)	1990/8/31	26.5	国立環境研究所
1971/10/7	30	〃	1991/6/18	24.0	北海道環境科学研究センター
1974/8/15	24.6	北川 (1975)	1991/9/30	20.0	国立環境研究所
1975/8/6	25.4	飯作 (1987): 1974/8~1976/8の毎月測定の一部	1992/8/28	18.0	〃
1975/9/14	16.7	北海道 (1979)	1993/7/25	25.0	てしかが自然史研究会提供
1977/6/13	23.8	北海道立水産孵化場 (1978)	1993/8/22	24.0	〃
1978/6/6	25.7	環境庁阿寒国立公園管理事務所 (1979)	1993/9/23	23.5	〃
1978/6/22	25.0	北海道立水産孵化場 (1979)	1994/6/23	21.5	〃
1978/8/18	23.9	環境庁阿寒国立公園管理事務所 (1979)	1994/7/4	25.0	北海道環境科学研究センター
1978/9/22	29.0	〃	1994/7/31	21.5	てしかが自然史研究会提供
1978/10/8	32.5	北海道立水産孵化場 (1979)	1994/8/28	21.5	〃
1978/10/20	34.1	環境庁阿寒国立公園管理事務所 (1979)	1994/10/2	18.0	国立環境研究所 (GEMS/Water)
1978/11/26	31.2	〃	1995/8/22	25.0	〃
1979/6/20	32.6	北海道立水産孵化場 (1980)	1995/10/10	18.0	てしかが自然史研究会提供
1979/6/24	28.0	北海道 (1979)	1996/2/26	22.5	〃
1979/7/25	35.8	〃	1996/8/17	27.0	〃
1979/10/15	27.0	北海道立水産孵化場 (1980)	1996/8/29	18.0	国立環境研究所 (GEMS/Water)
1980/6/18	29.0	北海道立水産孵化場 (1981)	1996/9/22	23.0	てしかが自然史研究会提供
1980/10/18	29.3	〃	1997/6/7	25.0	〃
1981/6/25	30.5	北海道立水産孵化場 (1982)	1997/6/22	30.0	〃
1981/10/13	24.0	〃	1997/8/22	28.5	国立環境研究所 (GEMS/Water)
1982/2/28	26.0	てしかが自然史研究会提供	1998/8/21	20.9	〃
1982/6/22	23.4	北海道立水産孵化場 (1983)	1998/9/15	16.0	てしかが自然史研究会提供
1982/9/10	22.7	国立環境研究所	1998/11/15	21.0	〃
1982/10/13	33.0	青井 (1984)	1999/3/20	21.0	〃
1983/6/22	23.9	北海道立水産孵化場 (1984)	1999/5/16	24.0	〃
1983/7/20	28.0	国立環境研究所	1999/6/13	28.0	〃
1983/7/26	33.2	北海道公害防止研究所	1999/6/20	28.0	〃
1983/10/4	22.0	北海道立水産孵化場 (1984)	1999/8/23	25.0	北海道環境科学研究センター
1984/1/1	25.1	北海道公害防止研究所 (1990)	1999/9/4	22.5	国立環境研究所 (GEMS/Water)
1984/4/1	27.0	〃	1999/9/23	24.0	てしかが自然史研究会提供
1984/6/12	25.8	北海道立水産孵化場 (1985)	2000/6/22	24.0	〃
1984/7/1	25.1	北海道公害防止研究所 (1990)	2000/7/12	27.0	〃
1984/10/9	25.5	北海道立水産孵化場 (1985)	2000/8/21	17.2	国立環境研究所 (GEMS/Water)
1984/11/1	27.7	北海道公害防止研究所 (1990)	2001/7/20	25.0	てしかが自然史研究会提供
1985/1/1	21.8	〃	2001/8/30	23.7	国立環境研究所 (GEMS/Water)
1985/6/18	25.0	環境庁 (1987)	2002/6/22	23.0	てしかが自然史研究会提供
1986/9/1	26.0	田中 (1987)	2002/8/23	18.0	国立環境研究所 (GEMS/Water)
1987/1/1	25.1	北海道公害防止研究所 (1990)	2002/9/11	22.5	てしかが自然史研究会提供
1987/9/1	26.0	国立環境研究所	2003/9/7	20.4	国立環境研究所 (GEMS/Water)

Table 5.45 Profile of underwater illumination.

表 5.45 水中照度プロファイル

ステーション	旧Sta.1		旧Sta.3		旧Sta.1		旧Sta.1		旧Sta.2		旧Sta.3	
測定日	82/09/09		82/09/11		83/09/17		83/09/19		83/09/18		83/09/18	
天候	曇		晴									
水深 m	照度		照度		照度		照度		照度		照度	
	lx	%	lx	%	lx	%	lx	%	lx	%	lx	%
空中	1.15E+4		2.40E+4		2.92E+4		9.04E+04		8.37E+4		2.24E+4	
0	9.00E+3	100	2.50E+4	100	2.14E+4	100	7.36E+04	100	6.80E+4	100	1.25E+4	100
1	6.20E+3	69	3.50E+3	14	9.60E+3	45	5.71E+04	78	5.18E+4	76	8.10E+3	65
2	-	-	-	-	9.86E+3	46	3.90E+04	53	4.41E+4	65	6.52E+3	52
3	-	-	-	-	9.89E+3	46	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	3.58E+04	49	3.33E+4	49	7.04E+3	56
5	4.60E+3	51	1.00E+4	40	8.45E+3	39	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	2.91E+04	29	2.60E+4	38	6.18E+3	49
8	-	-	-	-	-	-	2.37E+04	32	2.01E+4	30	5.22E+3	42
10	3.10E+3	34	7.00E+3	28	5.21E+3	24	1.94E+04	26	1.65E+4	24	4.27E+3	34
15	2.00E+3	22	4.20E+3	17	-	-	-	-	-	-	-	-
20	1.20E+3	13	2.30E+3	9.2	1.73E+3	8.1	5.75E+03	7.4	5.91E+3	8.7	1.57E+3	13
28	5.60E+2	6.2	5.30E+2	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	5.75E+2	2.7	2.32E+03	3.2	2.20E+3	3.2	6.00E+2	4.8
40	-	-	-	-	2.88E+2	1.3	9.13E+02	1.2	9.05E+2	1.3	2.96E+2	2.4
50	-	-	-	-	1.37E+2	0.6	3.81E+02	0.5	3.62E+2	0.5	1.63E+2	1.3
60	-	-	-	-	6.41E+1	0.3	1.16E+02	0.2	1.49E+2	0.2	5.17E+1	0.4
70	-	-	-	-	2.95E+1	0.1	2.69E+02	0.4	7.47E+1	0.1	4.10E+1	0.3
80	-	-	-	-	1.62E+1	0.1	1.32E+02	0.2	3.61E+1	0.1	1.30E+1	0.1
90	-	-	-	-	1.06E+1	0.0	1.00E+02	0.1	1.80E+1	0.0	4.77E+0	0.0

Table 5.46 Concentration of metals and ions.

表 5.46 金属濃度及びイオン濃度

Date	Depth m	Calcium mg l ⁻¹	Magnesium mg l ⁻¹	Pottasium mg l ⁻¹	Sodium mg l ⁻¹	Chloride mg l ⁻¹	Sulfate mg l ⁻¹
1994/10/2	1.5	10.8	4.0	-	15.6	7.0	11.5
	20	9.0	3.4	-	13.9	7.6	11.2
	50	8.5	3.1	-	12.3	7.4	10.9
	100	8.5	3.1	-	12.5	7.2	11.5
	200	9.6	3.4	-	13.8	7.5	11.8
1995/8/20	1.5	7.9	3.2	-	12.0	7.4	11.3
	20	7.4	3.1	-	11.9	7.2	11.7
	50	7.4	3.0	-	11.3	7.4	12.0
	100	7.7	3.0	-	11.7	7.1	11.4
	200	7.8	2.9	-	12.0	7.1	12.5
1996/8/23	1.5	8.6	3.4	0.90	12.5	6.7	12.0
	20	8.7	3.4	0.91	12.6	6.7	11.9
	50	9.1	3.5	0.92	13.0	6.5	12.0
	100	9.0	3.5	0.92	12.7	6.7	11.8
	200	9.4	3.7	0.97	13.5	7.7	12.3
1997/8/23	1.5	8.3	3.2	0.88	12.3	7.3	13.5
	20	8.4	3.3	0.87	12.6	7.2	13.6
	50	8.4	3.3	0.87	12.6	7.3	13.7
	100	8.9	3.3	0.88	12.9	7.1	13.4
	200	9.3	3.6	0.94	13.4	7.5	13.4
1998/8/23	1.5	8.2	3.4	0.89	12.9	7.4	12.5
	20	8.3	3.5	0.92	12.7	7.9	13.2
	50	8.4	3.5	0.92	12.9	7.5	13.2
	100	8.5	3.6	0.93	12.7	7.8	13.0
	200	9.0	3.8	0.96	13.3	8.4	13.2
1999/9/4	1.5	8.8	3.0	0.87	13.0	7.1	12.2
	10	8.7	3.0	0.89	13.3	7.5	12.0
	50	8.7	3.0	0.90	13.4	7.6	12.0
	100	8.6	2.9	0.89	12.7	7.4	11.8
	200	9.2	3.2	0.92	13.8	8.3	12.4
2000/8/21	1.5	8.0	3.2	0.88	11.9	6.6	11.3
	10	8.0	3.2	0.87	11.7	7.4	11.5
	50	8.4	3.2	0.89	11.9	7.6	12.3
	100	8.6	3.2	0.88	12.2	8.2	12.2
	200	8.9	3.3	0.93	12.6	8.6	12.1
2001/8/30	1.5	8.5	3.2	0.85	12.6	7.7	11.8
	10	8.5	3.2	0.85	12.6	7.7	11.7
	50	8.7	3.3	0.86	13.0	7.4	11.6
	100	8.8	3.2	0.87	13.0	7.4	11.8
	200	9.4	3.3	0.90	13.5	8.2	12.1
2002/8/23	1.5	8.6	3.1	0.84	12.3	6.6	12.2
	10	8.4	3.0	0.84	12.3	6.8	12.0
	50	8.4	3.0	0.86	11.9	7.4	12.6
	100	8.4	3.0	0.86	12.3	7.4	12.5
	200	8.7	3.0	0.88	12.3	8.0	12.9

Table 5.46 Concentration of metals and ions. (Continued.)

表 5.46 金属濃度及びイオン濃度 (続き)

Date	Depth	Cadmium	Iron	Lead	Manganese	Nickel	Vanadium	Zinc
	m	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$
1994/10/2	1.5	-	4.3	-	1.4	-	-	1.0
	20	-	2.1	-	1.4	-	-	1.0
	50	-	1.7	-	1.0	-	-	-
	100	-	0.8	-	1.5	-	-	0.1
	200	-	12.0	-	10.7	-	-	0.7
1995/8/20	1.5	-	6.4	-	1.1	-	0.4	0.2
	20	-	2.1	-	1.1	-	0.2	0.4
	50	-	1.3	-	1.0	-	0.2	0.2
	100	-	1.8	-	1.1	-	0.2	0.3
	200	-	5.0	-	1.7	-	0.2	0.5
1996/8/23	1.5	<0.04	3.1	<0.04	1.2	<0.04	0.3	0.3
	20	<0.04	2.5	<0.04	1.3	<0.04	0.3	0.4
	50	<0.04	2.4	<0.04	1.4	<0.04	0.2	0.3
	100	<0.04	2.4	<0.04	1.6	<0.04	0.2	0.4
	200	<0.04	18.4	<0.04	16.4	<0.04	0.2	1.2
1997/8/23	1.5	<0.08	3.0	<0.03	1.1	<0.09	0.1	0.2
	20	<0.08	2.0	<0.03	1.2	<0.09	0.1	0.4
	50	<0.08	2.0	<0.03	1.3	<0.09	0.1	0.3
	100	<0.08	2.0	<0.03	1.7	<0.09	0.1	0.5
	200	<0.08	19.6	<0.03	19.1	<0.09	0.1	1.5
1998/8/23	1.5	<0.04	2.6	<0.04	0.8	0.7	0.4	4.2
	20	<0.04	2.1	<0.04	0.8	<0.02	0.3	0.9
	50	<0.04	1.7	<0.04	0.5	<0.02	0.3	0.3
	100	<0.04	2.4	<0.04	0.7	<0.02	0.3	2.6
	200	<0.04	8.3	1.2	1.8	<0.02	0.3	1.7
1999/9/4	1.5	<0.10	2.5	0.4	0.7	0.3	0.3	3.4
	10	<0.10	2.2	0.3	0.7	0.3	0.3	1.7
	50	<0.10	1.5	0.2	0.5	0.2	0.3	0.9
	100	<0.10	1.8	0.2	0.5	0.2	0.3	0.7
	200	<0.10	12.9	0.3	3.3	0.3	0.3	2.1
2000/8/21	1.5	<0.08	6.0	<0.07	0.6	0.9	0.3	<0.16
	10	<0.08	6.3	<0.07	0.6	1.1	0.3	<0.16
	50	<0.08	5.0	0.2	0.6	0.9	0.2	0.9
	100	<0.08	4.8	0.3	0.6	0.8	0.3	0.6
	200	<0.08	11.3	0.1	5.3	0.8	0.2	2.0
2001/8/30	1.5	<0.05	3.7	<0.02	0.5	0.2	0.3	0.2
	10	<0.05	3.9	<0.02	0.5	0.2	0.3	0.2
	50	<0.05	2.3	<0.02	0.4	0.2	0.3	0.4
	100	<0.05	2.1	<0.02	0.4	0.2	0.3	0.3
	200	<0.05	10.8	<0.02	3.5	0.3	0.2	0.4
2002/8/23	1.5	<0.06	2.9	<0.05	0.7	0.2	0.4	0.3
	10	<0.06	3.4	0.1	0.7	0.3	0.4	0.4
	50	<0.06	2.6	<0.05	0.6	0.2	0.4	0.3
	100	<0.06	2.5	<0.05	0.6	0.2	0.4	0.4
	200	<0.06	9.0	<0.05	1.2	0.2	0.4	0.8

Table 5.47 Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs).

表 5.47 多環芳香族炭化水素

調査日時	採水深度 m	B[k]F pg l ⁻¹	B[a]P pg l ⁻¹	B[ghi]P pg l ⁻¹	α-BHC ng l ⁻¹	β-BHC ng l ⁻¹	γ-BHC ng l ⁻¹	δ-BHC ng l ⁻¹
1994/10/02	0.3	5	3	13	8.2	1.3	2.0	
	20	3	2	8	25.0	3.1	6.1	
	50	2	1	6	28.1	3.2	7.0	
	100	2	1	23	20.4	3.1	5.2	
	200	4	3	15	15.1	3.5	4.8	
1995/08/22	0.3	na	na	na	12.4		3.6	
	20	na	na	na	9.3		13.7	4.6
	50	na	na	na	15.6	2.1	4.4	
	100	na	na	na	17.1	3.2	4.5	
	200	na	na	na	16.7	3.0	4.2	
1996/08/29	0.3	7	20	60	10.7		2.3	
	20	5	19	55	10.7		3.0	
	50				16.4		2.8	
	100	10	14	34	16.5		2.7	
	200	19	40	155	12.7		2.6	
1997/08/22	0.3	13	21	48	6.6	na	na	< 0.2
	20	9	13	61	7.2	7.0	2.0	< 0.2
	50	18	9	25	8.1	1.6	2.6	< 0.2
	100	22	13	34	8.7	10.5	3.1	< 0.2
	200	17	14	37	7.2	< 0.2	2.2	< 0.2
1998/08/21	0.3	39	33	28	9.8	1.1	2.9	< 0.2
	20	17	24	131	10.8	1.3	3.1	< 0.2
	50	12	35	125	12.4	1.6	3.6	< 0.2
	100	16	24	60	13.2	1.4	4.1	< 0.2
	200	8	7	18	11.6	1.7	4.2	0.4
Blank		< 3	< 2	< 10	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
1999/09/04	0.3	< 3	2	19	4.4	1.1	1.8	< 0.5
	20	7	17	68	4.1	1.0	1.8	< 0.5
	50	8	17	136	5.5	1.1	2.1	< 0.5
	100	14	12	58	5.8	1.1	2.1	< 0.5
	200	12	8	39	6.4	1.1	2.3	< 0.5
Blank		< 7	< 7	< 7	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
2000/08/21	1.5	10	13	37	0.8	0.7	< 0.5	< 0.5
	10	11	14	33	1.1	0.7	0.6	< 0.5
	50	15	25	84	5.3	0.8	1.6	< 0.5
	100	10	9	27	2.0	0.5	0.6	< 0.5
	200	22	32	95	2.0	0.6	0.7	< 0.5
Blank		< 3	< 3	< 15	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
2001/08/30	1.5	20	26	47	2.3	< 0.5	0.9	< 0.5
	10	8	10	57	3.3	0.5	1.3	< 0.5
	50	9	10	27	3.3	0.5	1.2	< 0.5
	100	11	9	< 15	3.9	0.5	1.4	< 0.5
	200	19	16	38	2.3	0.5	0.9	< 0.5
Blank		< 5	< 5	< 10	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
2002/08/23	1.5	42	27	65	2.4	0.9	0.8	< 0.5
	10	6	12	41	2.2	0.9	0.8	< 0.5
	50	7	6	14	2.1	1.0	0.7	< 0.5
	100	< 5	< 5	10	1.9	0.9	0.7	< 0.5
	200	< 5	< 5	< 10	1.5	0.9	0.6	< 0.5
Blank		< 3	< 3	< 6	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
2003/09/09	1.5	4	3	8	1.3	0.5	0.6	< 0.5
	10	4	6	12	1.2	0.6	0.7	< 0.5
	50	6	7	14	1.6	0.6	0.7	< 0.5
	100	5	3	7	3.4	0.7	1.2	< 0.5
	200	10	6	15	1.3	0.6	0.6	< 0.5

Table 5.48 Volatile organic compounds (VOCs; ppb).

表 5.48 揮発性有機化合物濃度 (ppb)

1994/10/02	0 (m)	20 (m)	50 (m)	100 (m)	200 (m)
11-ジクロロエチレン	0.25	0.23	0.22	nd	nd
ジクロロメタン	0.17	0.21	0.27	0.17	0.15
t-12-ジクロロエチレン	0.13	nd	nd	nd	nd
c-12-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd
クロホルム	0.17	0.17	0.19	0.23	0.15
111トリクロロエタン	0.50	0.44	0.50	0.37	0.30
四塩化炭素	0.23	0.40	0.42	0.46	nd
12-ジクロロエタン	0.07	0.08	0.09	0.07	0.08
ベンゼン	0.43	0.19	0.19	0.47	0.38
トリクレン	0.42	0.39	0.41	0.42	0.30
12-ジクロロプロパン	nd	0.07	0.12	0.13	nd
臭化ジクロロメタン	0.12	0.11	0.11	0.13	nd
c13-ジクロロ1,1,1-プロパン	nd	nd	nd	nd	nd
トルエン	1.6	1.4	1.3	3.2	1.3
t13-ジクロロ1,1,1-プロパン	nd	nd	nd	nd	nd
112トリクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd
パークレン	0.17	0.26	0.34	0.27	nd
ジブromokloroエタン	0.11	0.16	0.19	0.18	nd
mpキシレン	0.81	0.40	0.53	2.50	1.10
oキシレン	0.44	0.25	0.31	1.70	0.47
ブromokloroホルム	0.09	0.07	0.13	0.15	nd
14-ジクロロベンゼン	0.27	0.23	0.28	0.25	0.22
1996/08/29	0 (m)	20 (m)	50 (m)	100 (m)	200 (m)
11-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd
ジクロロメタン	na	na	na	na	na
t-12-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd
c-12-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd
クロホルム	nd	nd	nd	nd	nd
111トリクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd
四塩化炭素	nd	nd	nd	nd	nd
12-ジクロロエタン	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
ベンゼン	0.13	0.12	0.08	0.13	0.05
トリクレン	nd	nd	nd	nd	nd
12-ジクロロプロパン	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
臭化ジクロロメタン	nd	0.07	0.07	0.07	0.07
c13-ジクロロ1,1,1-プロパン	nd	nd	nd	0.10	0.10
トルエン	0.07	0.05	0.08	0.08	0.05
t13-ジクロロ1,1,1-プロパン	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
112トリクロロエタン	nd	nd	nd	0.07	0.08
パークレン	nd	nd	nd	nd	nd
ジブromokloroエタン	nd	nd	nd	nd	nd
mpキシレン	0.08	0.08	0.10	0.12	0.08
oキシレン	0.05	0.05	0.08	0.07	0.05
ブromokloroホルム	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
14-ジクロロベンゼン	nd	nd	nd	nd	nd

Table 5.48 Volatile organic compounds (VOCs; ppb). (Continued.)

表 5.48 揮発性有機化合物濃度 (ppb) (続き)

1997/08/22	0		20		50		100		200	
	(m)		(m)		(m)		(m)		(m)	
11-ジクロロエチレン	nd		nd		nd		nd		nd	
ジクロロメタン	na		na		na		na		na	
t-12-ジクロロエチレン	nd		nd		nd		nd		nd	
c-12-ジクロロエチレン	nd		nd		nd		nd		nd	
クロホルム	0.10		0.10		0.11		0.10		0.10	
111トリクロロエタン	0.22		0.22		0.22		0.22		0.22	
四塩化炭素	nd		nd		nd		nd		nd	
12-ジクロロエタン	0.11		0.11		0.12		0.12		0.12	
ベンゼン	0.13		0.08		0.08		0.08		0.09	
トリクレン	nd		nd		nd		nd		nd	
12-ジクロロプロパン	nd		nd		nd		nd		nd	
臭化ジクロロメタン	nd		nd		nd		nd		nd	
c13-ジクロロ1,1-プロペン	nd		nd		nd		nd		nd	
トルエン	0.37		0.15		0.28		0.14		0.20	
t13-ジクロロ1,1-プロペン	nd		nd		nd		nd		nd	
112トリクロロエタン	nd		nd		nd		nd		nd	
パークレン	nd		nd		nd		nd		nd	
ジブromokloroエタン	nd		nd		nd		nd		nd	
mpキシレン	0.35		0.19		0.19		0.19		0.19	
oキシレン	0.15		0.09		0.08		0.08		0.09	
ブromokloroホルム	nd		nd		nd		nd		nd	
14-ジクロロベンゼン	0.09		0.08		0.09		0.08		0.08	
1998/08/21	0	0	20	20	50	50	100	100	200	200
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
11-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ジクロロメタン	na	na	na	na	0.07	0.06	0.11	0.22	0.97	1.99
t-12-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
c-12-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
クロホルム	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
111トリクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
四塩化炭素	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
12-ジクロロエタン	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ベンゼン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
トリクレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
12-ジクロロプロパン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
臭化ジクロロメタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
c13-ジクロロ1,1-プロペン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
トルエン	nd	nd	nd	0.10	nd	nd	nd	nd	nd	nd
t13-ジクロロ1,1-プロペン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
112トリクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
パークレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ジブromokloroエタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
mpキシレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
oキシレン	nd	nd	0.06	0.05	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ブromokloroホルム	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
14-ジクロロベンゼン	0.09	0.09	0.09	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08

Table 5.48 Volatile organic compounds (VOCs; ppb). (Continued.)

表 5.48 揮発性有機化合物濃度 (ppb) (続き)

1999/09/04					50 (m)	50 (m)	100 (m)	100 (m)		
11-ジクロロエチレン					nd	nd	nd	nd		
ジクロロメタン					na	na	na	na		
t-12-ジクロロエチレン					nd	nd	nd	nd		
c-12-ジクロロエチレン					nd	nd	nd	nd		
クロホルム					0.17	0.21	0.11	0.11		
111トリクロロエタン					nd	nd	0.13	0.13		
四塩化炭素					nd	nd	nd	nd		
12-ジクロロエタン					0.08	0.08	0.08	0.08		
ベンゼン					0.06	0.06	0.06	0.06		
トリクレン					nd	nd	nd	nd		
12-ジクロロプロパン					nd	nd	nd	nd		
臭化ジクロロメタン					nd	nd	nd	nd		
c13-ジクロロ1,1-プロペン					nd	nd	nd	nd		
トルエン					0.13	0.15	0.12	0.12		
t13-ジクロロ1,1-プロペン					nd	nd	nd	nd		
112トリクロロエタン					nd	nd	nd	nd		
パークレン					nd	nd	nd	nd		
ジブromクロロエタン					nd	nd	nd	nd		
mpキシレン					0.24	0.25	0.24	0.24		
oキシレン					0.13	0.14	0.13	0.13		
ブromホルム					nd	nd	nd	nd		
14-ジクロロベンゼン					0.12	0.13	0.12	0.12		
2000/08/21	0 (m)	0 (m)	10 (m)	10 (m)	50 (m)	50 (m)	100 (m)	100 (m)	200 (m)	200 (m)
11-ジクロロエチレン	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12	0.12	0.13	0.12
ジクロロメタン	0.12	0.12	0.11	0.15	0.17	0.20	0.09	0.10	0.09	0.07
t-12-ジクロロエチレン	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
c-12-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.07	nd
クロホルム	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
111トリクロロエタン	0.10	0.10	0.11	0.11	0.10	0.11	0.10	0.10	0.15	0.19
四塩化炭素	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
12-ジクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ベンゼン	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
トリクレン	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
12-ジクロロプロパン	nd	nd	nd	nd	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
臭化ジクロロメタン	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
c13-ジクロロ1,1-プロペン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.08	0.08
トルエン	0.06	0.06	0.05	0.06	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05
t13-ジクロロ1,1-プロペン	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
112トリクロロエタン	nd	nd	nd	nd	0.08	nd	0.08	nd	0.07	0.07
パークレン	nd	nd	nd	nd	0.10	nd	nd	nd	0.11	nd
ジブromクロロエタン	0.09	0.09	nd	nd	nd	nd	nd	0.09	nd	nd
mpキシレン	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
oキシレン	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ブromホルム	nd	nd	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
14-ジクロロベンゼン	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07

Table 5.48 Volatile organic compounds (VOCs; ppb). (Continued.)

表 5.48 揮発性有機化合物濃度 (ppb) (続き)

2001/08/30	0	0	10	10	50	50	100	100	200	200
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
11-ジクロロエチレン	nd	0.13	nd	nd	nd	nd	nd	0.15	nd	nd
ジクロロメタン	0.05	nd	nd	nd	2.45	0.18	nd	2.75	0.34	0.26
t-12-ジクロロエチレン	0.12	0.11	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
c-12-ジクロロエチレン	0.08	0.08	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
クロホルム	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	nd	0.08	0.09	0.08
111トリクロロエタン	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	nd	0.14	0.15	0.14
四塩化炭素	0.15	0.15	nd	0.15	0.15	0.15	nd	0.15	0.16	0.15
12-ジクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ベンゼン	0.15	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	0.10	0.09
トリクレン	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
12-ジクロロプロパン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
臭化ジクロロメタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
c13-ジクロロ1,1-プロペン	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	nd	0.09	0.10	0.09
トルエン	0.15	nd	nd	nd	0.09	0.05	nd	nd	nd	nd
t13-ジクロロ1,1-プロペン	0.06	0.05	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
112トリクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
パークレン	0.15	0.15	0.15	0.15	nd	0.15	nd	nd	nd	nd
ジブromクロロエタン	0.07	0.06	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
mpキシレン	nd	nd	0.32	0.15	nd	nd	nd	nd	nd	nd
oキシレン	nd	nd	0.18	0.08	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ブromホルム	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
14-ジクロロベンゼン	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	nd	0.11	0.11	0.11
2002/08/23	0	0	10	10	50	50	100	100	200	200
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
11-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ジクロロメタン	nd	nd	nd	nd	0.06	nd	0.08	0.12	0.06	nd
t-12-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
c-12-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
クロホルム	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08
111トリクロロエタン	nd	nd	nd	nd	0.06	nd	nd	nd	nd	0.06
四塩化炭素	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
12-ジクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ベンゼン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
トリクレン	nd	0.08	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
12-ジクロロプロパン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
臭化ジクロロメタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
c13-ジクロロ1,1-プロペン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
トルエン	0.07	0.07	0.08	0.07	0.09	0.07	0.08	0.07	0.09	0.08
t13-ジクロロ1,1-プロペン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
112トリクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
パークレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ジブromクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
mpキシレン	0.10	0.10	0.10	0.10	0.12	0.10	0.11	0.10	0.11	0.10
oキシレン	nd	nd	nd	nd	0.05	nd	nd	nd	nd	nd
ブromホルム	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
14-ジクロロベンゼン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Table 5.48 Volatile organic compounds (VOCs; ppb). (Continued.)

表 5.48 揮発性有機化合物濃度 (ppb) (続き)

2003/09/09	0 (m)	0 (m)	10 (m)	10 (m)	50 (m)	50 (m)	100 (m)	100 (m)	200 (m)	200 (m)
11-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ジクロロメタン	0.40	0.38	nd	0.38	nd	0.40	nd	0.40	0.47	0.44
t-12-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
c-12-ジクロロエチレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
クロホルム	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
111トリクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.10	0.12
四塩化炭素	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
12-ジクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ベンゼン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.06	0.08	0.07
トリレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
12-ジクロロプロパン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
臭化ジクロロメタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
c13-ジクロロ1,3-プロペン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
トルエン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
t13-ジクロロ1,3-プロペン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
112トリクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
パークレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ジブromクロロエタン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
mpキシレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
oキシレン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ブromホルム	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
14-ジクロロベンゼン	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

物質名の略記	正式名	検出限界(ppb)
11-ジクロロエチレン	1,1-ジクロロエテン	0.05
ジクロロメタン	ジクロロメタン	1.05
t-12-ジクロロエチレン	trans-1,2-ジクロロエテン	2.05
c-12-ジクロロエチレン	cis-1,2-ジクロロエテン	3.05
クロホルム	クロホルム	4.05
111トリクロロエタン	1,1,1-トリクロロエタン	5.05
四塩化炭素	四塩化炭素	6.05
12-ジクロロエタン	1,2-ジクロロエタン	7.05
ベンゼン	ベンゼン	8.05
トリレン	トリクロロエテン	9.05
12-ジクロロプロパン	1,2-ジクロロプロパン	10.05
臭化ジクロロメタン	臭化ジクロロメタン	11.05
c13-ジクロロ1,3-プロペン	cis-1,3-ジクロロ-1-プロペン	12.05
トルエン	トルエン	13.05
t13-ジクロロ1,3-プロペン	trans-1,3-ジクロロ-1-プロペン	14.05
112トリクロロエタン	1,1,2-トリクロロエタン	15.05
パークレン	テトラクロロエテン	16.05
ジブromクロロエタン	ジブromクロロエタン	17.05
mpキシレン	m-, p-キシレン	18.05
oキシレン	o-キシレン	19.05
ブromホルム	ブromホルム	20.05
14-ジクロロベンゼン	1,4-ジクロロベンゼン	21.05

nd : 検出せず, na : 定量せず

Table 5.49 Lake Mashu 81-85 core sample.

表 5.49 摩周湖 81~85 コア試料分析結果

試料	深さ cm	土色	TC	N	C/N	BaP	Al	As	Ba	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P	Sc	Sr	Ti	V	Y	Zn
			%	%		ng g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g^{-1}
			元素分析計			HPLC-FL	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP
81A01	0.0 - 2.0	7.5YR4/6	2.11	0.26	8.1	2.96	56500	43.7	347	18500	7.5	110000	8210	4440	3110	17500	652	12.5	144	2160	59.4	26.3	59.2
81A02	1.0 - 3.5	2.5Y7/2	1.91	0.35	5.5	2.20	36100	nd	435	16200	14.0	32100	11800	4650	900	20000	546	nd	67	2930	67.1	nd	69.8
81A03	0.0 - 4.0	10YR4/6	1.87	0.43	4.4	2.39	61100	42.9	365	19600	7.6	90100	9040	4630	2230	18900	693	13.0	153	2360	63.0	27.5	58.3
81A04	3.5 - 4.5	10YR6/4	1.90	0.24	7.9	0.97	67500	21.6	395	21100	8.6	56100	10100	5110	1240	20800	754	14.1	165	2620	67.4	29.5	58.0
81A05	4.0 - 7.8	5Y6/2	1.92	0.18	10.7	0.74	69400	nd	436	20300	10.0	30300	11300	4830	850	21800	590	14.4	159	2580	66.3	30.4	58.7
81A06	7.0 - 7.0	2.5Y7/1	-	-	-	0.00	55400	nd	232	47600	nd	36800	7830	7240	860	21000	360	nd	236	4780	82.2	nd	50.4
81A07	8.0 - 10.0	2.5Y6/2	1.21	0.12	10.1	0.18	69900	nd	458	23300	8.5	29900	12700	5490	810	23600	353	13.4	179	2540	65.3	28.0	58.1
81A08	7.8 - 7.8	10YR6/4	1.31	0.13	10.1	0.19	66100	36.1	409	20900	5.1	49700	11000	4780	1170	23300	1220	12.3	175	2620	72.8	33.3	53.8
81A'11	0.0 - 1.5	10YR7/2	0.53	0.06	8.8	0.15	65600	nd	414	18800	1.0	28100	12600	3570	950	24500	398	9.2	203	2420	33.2	36.1	43.7
81A'12	1.5 - 2.5	7.5YR7/2	0.23	nd	-	0.01	61900	185	413	18400	nd	69200	11800	3110	1390	23600	1780	7.9	207	2260	24.6	36.1	30.6
81A'13	2.0 - 4.0	2.5Y8/1	0.08	nd	-	0.01	69100	nd	400	22500	nd	38500	12400	3870	1000	25800	696	8.7	232	2600	31.4	36.2	35.4
81A'14	0.0 - 5.0	10YR7/4	0.15	0.04	3.8	0.04	79500	nd	374	30300	nd	27000	11900	4950	840	27100	262	9.1	301	2970	36.2	35.7	33.3
81A'15	5.0 - 10.0	2.5Y6/2	2.57	0.24	10.7	0.16	61300	nd	358	16900	10.0	32200	7800	4460	1110	18900	538	13.7	133	2460	104	31.6	74.8
81A'16	5.0 - 20.0	2.5Y6/3	nd	nd	-	0.23	62800	nd	359	16900	12.9	46500	8190	4480	1560	18800	621	14.3	130	2520	126	32.7	83.4
81A'17	10.0 - 15.0	2.5Y6/2	2.67	0.24	11.1	0.23	62200	nd	364	17000	11.8	40000	8310	4470	3230	18700	652	14.0	132	2480	108	31.8	74.4
81A'18	15.0 - 20.0	2.5Y6/3	1.96	nd	-	0.14	66400	nd	389	17500	12.2	44700	8740	4610	1820	19800	755	15.3	138	2610	112	34.5	75.0
81A'19	19.0 - 23.0	5Y5.5/4	1.47	nd	-	0.06	57400	15.8	283	16000	11.0	90800	6150	4000	1500	17200	1810	13.8	122	2370	128	38.1	75.2
81A'20	22.0 - 23.0	7.5Y6/2	1.42	0.11	12.9	0.06	69000	nd	331	21000	5.1	37300	6930	4940	1370	22700	1840	16.2	162	3040	57.9	35.0	87.5
81A'21	23.0 - 25.0	10YR3/2	2.90	0.24	12.1	2.37	61700	23.3	381	16800	13.8	43300	8470	4480	26900	17700	898	13.5	133	2400	87.3	30.7	68.2
81A'22	25.0 - 25.5	7.5YR4/6	2.36	0.17	13.9	0.90	40900	87.3	283	10700	9.0	196000	5620	2800	7380	11300	785	9.1	86	1530	62.3	21.2	43.3
81A'23	25.5 - 27.0	7.5YR4/3	1.87	0.14	13.4	0.47	58700	47.8	421	16300	14.0	92100	8840	4000	18200	17300	838	12.1	126	2100	72.2	28.0	61.7
82A01	0.0 - 2.0	7.5YR4/3	-	-	-	-	63800	11.4	406	17700	21.6	48300	8730	4630	9150	18000	1000	13.4	139	2380	88.0	37.3	88.9
82A02	1.9 - 2.1	7.5YR7/3	-	-	-	-	72800	nd	561	22100	24.0	33800	15900	4560	1200	22900	436	11.6	160	2240	64.3	31.6	40.9
82A03	2.0 - 3.5	7.5YR5/6	-	-	-	-	74500	286	506	28500	23.9	68000	12600	6280	1170	21500	1630	12.5	174	2230	88.0	28.4	40.3
82A04	3.5 - 3.5	10YR7/3	-	-	-	-	74500	nd	392	28500	18.7	68000	12600	6280	1170	21500	581	12.8	183	2230	100	29.1	45.2
82A05	3.5 - 4.0	2.5Y8/2	-	-	-	-	68400	nd	440	19200	nd	19500	14500	3290	760	27800	263	9.0	234	2600	18.9	40.9	30.0
82A06	4.0 - 9.0	2.5Y6/4	-	-	-	-	60000	nd	317	17700	31.2	57700	6920	4580	4070	18900	1340	13.8	139	2480	91.6	30.5	69.9

コア81~86の採取点はすべて旧Sta.1。外見から区別される層ごとに切断した。

Table 5.49 Lake Mashu 81-85 core sample. (Continued.)

表 5.49 摩周湖 81～85 コア試料分析結果（続き）

試料	深さ cm	土色	TC	N	C/N	BaP	Al	As	Ba	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P	Sc	Sr	Ti	V	Y	Zn
			%	%		ng g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g^{-1}
元素分析計						HPLC-FL	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP
83A01	0.0 - 1.6	10YR5/3	2.45	0.32	7.7	-	60200	42.8	373	16500	15.8	62800	8550	4350	17700	17400	931	12.8	132	2290	86.4	29.2	62.1
83A02	1.0 - 1.5	7.5YR5/8	1.88	0.18	10.4	-	42300	257	297	11000	9.4	233000	5930	2620	4780	12000	1220	8.6	89	1540	49.7	21.6	39.9
83A03	1.5 - 2.5	2.5Y7/2	1.55	0.18	8.6	-	67000	nd	419	18600	17.9	34800	10400	4390	1750	20700	639	12.5	155	2400	84.7	29.8	51.1
83A04	2.5 - 5.0	7.5YR6/8	0.38	0.04	9.5	-	67500	42.2	489	23800	20.9	71200	12800	5030	1470	21400	654	11.3	156	2080	68.2	27.7	37.4
83A05	3.5 - 5.0	5Y6/2	1.41	0.25	5.6	-	66100	nd	367	25300	27.9	33300	9730	6230	1010	19300	335	13.0	167	2240	90.3	24.3	45.2
83A06	4.8 - 5.2	2.5Y8/3	0.30	0.03	10.0	-	66600	nd	434	19500	nd	32000	13200	3610	1030	24500	426	9.3	216	2440	35.4	38.2	30.9
83A07	5.2 - 7.8	10YR5/3	2.32	0.25	9.3	-	62400	41.9	380	17600	14.9	51400	9280	4480	10130	18500	973	13.4	140	2340	87.0	30.8	59.6
83A08	7.8 - 8.2	10YR3/2	1.31	0.13	10.1	-	55300	81.7	504	18800	10.1	78500	7150	4110	100000	14700	892	10.3	153	1990	70.9	23.5	68.0
83A08'	8.5 - 8.5	7.5YR3/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8,9間の褐色部																							
83A09	8.5 - 11.0	2.5Y7/2	1.68	0.19	8.8	-	70700	nd	367	23100	10.7	38700	9080	5410	1370	20500	611	12.9	197	2800	96.3	28.8	56.1
83A09'	9.0 - 9.0	10YR7/3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
白色砂状粒子																							
83B01	0.0 - 0.5	10YR5/3	-	-	-	-	62900	4.3	374	18100	11.9	40000	9290	4700	7520	19000	757	13.0	147	2430	83.0	30.3	65.4
83B02	0.5 - 1.5	10YR4/2	-	-	-	-	61000	12.5	402	16300	10.7	39100	9150	4140	31300	18600	782	12.7	135	2280	74.7	30.1	63.8
83B03	1.5 - 4.0	7.5YR5/4	-	-	-	-	60300	40.6	330	20400	8.0	98500	7320	4820	4120	16300	821	11.1	175	2350	80.6	25.7	49.1
83B03'	3.2 - 3.2	7.5YR5/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
褐色砂状粒子																							
83B04	4.0 - 5.0	2.5Y7/2	-	-	-	-	62800	nd	420	17300	12.2	23100	9480	4160	1000	19700	466	13.0	155	2240	74.6	30.0	56.7
83B05	5.0 - 6.5	10YR7/6	-	-	-	-	70200	53.3	518	23800	22.4	70600	13500	4980	1110	22100	766	11.3	154	2070	67.3	29.0	35.8
83C01	0.0 - 1.0	2.5Y5/2	2.09	0.14	14.9	6.27	63900	nd	391	18400	14.9	42000	9500	4800	5740	19800	706	13.4	148	2420	78.2	30.4	70.1
83C02	0.5 - 1.5	2.5Y4/3	2.51	0.24	10.5	4.08	21100	nd	315	14600	15.0	44200	9290	2880	16400	17200	840	nd	76	2470	76.5	nd	73.6
83C03	1.0 - 2.2	10YR4/6	2.43	0.19	12.8	2.90	56200	nd	292	16100	16.3	85100	7370	4100	7190	15800	1260	nd	90	2480	68.8	nd	60.0
83C04	2.2 - 3.0	2.5Y7/2	1.78	0.17	10.5	0.23	38600	nd	331	17200	16.1	29200	11000	3850	850	20600	668	nd	82	2790	63.0	nd	49.7
83C05	2.8 - 3.3	5YR4/8	1.38	0.02	69.0	0.20	62300	nd	182	31300	5.0	212000	5580	4680	3080	13100	1290	nd	137	2420	66.0	nd	41.6
83C06	3.8 - 4.7	2.5Y7/1	1.49	0.14	10.6	0.23	65000	nd	329	19600	13.2	25200	9870	4310	780	19600	1020	nd	77	2880	67.0	nd	53.1
83C07	4.7 - 4.9	7.5YR5/6	0.97	0.03	32.3	0.12	50100	nd	546	20700	21.5	117000	10200	5120	2620	17800	350	11.6	161	2390	63.0	29.5	36.0
83C08	4.9 - 6.6	10YR6/6	0.09	nd	-	0.02	74000	nd	546	24600	21.5	47400	14800	5140	590	24100	350	11.6	161	2150	63.0	29.5	36.0
83C09	6.0 - 7.5	5Y7/1	0.08	nd	-	0.02	83700	nd	487	35100	28.0	32000	12800	7980	670	24000	43	14.7	200	2520	95.7	26.5	41.5
83C10	7.5 - 8.0	5Y7/2	0.49	0.26	1.9	0.52	62300	nd	351	19900	13.9	26100	9320	4940	670	18200	327	12.7	154	2360	91.8	25.4	57.0
83C11	8.0 - 8.5	10YR7/4	0.21	nd	-	0.03	64300	55.3	404	17800	nd	54500	12400	3090	930	23700	982	8.3	205	2320	25.3	37.6	28.9
85A01	0.0 - 2.0	10YR4/4	2.66	0.30	8.9	5.70	60900	5.0	366	17700	21.7	46500	8660	4710	16200	17600	973	12.8	137	2400	87.4	30.0	69.9
85A02	2.0 - 2.5	10YR3/1	2.41	0.27	8.9	2.90	56000	33.5	450	15100	14.8	59100	8060	4030	59700	16500	949	12.0	119	2190	79.7	27.8	71.1
85A03	2.5 - 5.8	7.5YR4/6	2.50	0.24	10.4	0.75	48100	132	306	12600	11.4	175000	6460	3240	5600	13500	1050	10.4	101	1830	71.0	24.5	48.4
85A04	6.0 - 6.9	7.5YR4/6	2.13	0.22	9.7	0.28	66800	159	368	19200	14.9	99400	8900	4470	3380	18500	1770	12.5	156	2450	85.6	31.6	57.1
85A05	7.0 - 7.0	7.5YR6/4	0.87	0.12	7.3	0.09	82900	nd	291	39500	2.6	56400	8090	7140	1590	22900	744	10.2	329	3580	100	23.9	50.3
85A06	5.8 - 9.0	2.5Y6/1	1.75	0.21	8.3	0.20	66100	nd	410	19500	19.1	38100	10400	4680	1450	21600	869	13.0	159	2580	96.9	30.4	58.2
85A07	8.6 - 8.6	7.5YR6/6	1.53	0.21	7.3	0.10	64900	53.6	438	18200	18.9	69800	10900	4040	2450	20200	1390	11.1	146	2270	108	33.1	49.6
85A08	9.0 - 10.0	7.5YR6/6	0.33	0.03	11.0	0.06	69400	88.0	507	24000	24.2	81100	13600	5140	1450	22500	990	10.7	154	2170	67.4	28.0	39.7

Table 5.51 Lake Mashu 8710 core sample.

表 5.51 摩周湖 8710 コア試料分析結果

試料	深 さ cm	累積重量 g cm ²	土 色	含水率	比重 g cm ³	粒度分布			元素分析			LOI %	水可溶性陰イオン			酢酸アンモニウム抽出：フラクション1						
						平均	分級	歪み	TC	N	C/N		Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	As	Ca	Cd	Co	Cu	K	Mg
						phi	phi	phi	%	%			μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹	μg g ⁻¹
					ビクノメタ	遠心沈降	光透過法	元素分析計			重量法	IC	IC	IC	ICP	ICP	GFAAS	ICP	ICP	FES	ICP	
871001	0.0 - 1.0	0.054	10YR7/3	8.76	2.13	5.95	1.21	0.45	2.56	0.27	9.6	7.17	60.1	44.5	195.9	nd	1200	nd	nd	nd	52.2	263
871002	1.0 - 2.0	0.201	7.5YR5/6	4.95	2.10	5.84	1.40	0.69	2.48	0.24	10.3	5.88	36.0	38.7	151	nd	845	nd	0.1	0.1	35.0	164
871003	2.0 - 3.0	0.385	7.5YR5/8	5.05	2.21	6.10	1.59	0.65	2.62	0.23	11.2	5.13	40.8	42.9	115	0.5	739	nd	nd	0.1	32.2	119
871004	3.0 - 4.0	0.621	7.5YR6/6	3.04	2.26	6.04	1.43	0.60	2.39	0.23	10.5	4.76	26.7	5.7	85.8	1.3	592	nd	nd	0.1	36.3	89.8
871005	4.0 - 4.5	0.827	10YR6/6	3.65	2.33	6.08	1.58	0.58	2.75	0.25	11.2	6.10	50.4	10.5	121	1.3	574	nd	nd	0.1	40.9	92.4
871006	4.5 - 5.0	0.957	10YR6/6	3.21	2.20	5.82	1.40	0.63	2.16	0.21	10.3	4.59	33.6	6.9	106	1.9	523	nd	nd	0.2	39.3	83.9
871007	5.0 - 5.5	1.130	10YR6/5	1.93	2.12	5.75	1.39	0.47	1.48	0.14	10.9	3.62	18.1	5.0	76.3	1.8	307	nd	nd	0.1	24.4	52.2
871008	5.5 - 6.0	1.332	10YR7/3	2.11	2.11	5.60	1.27	0.58	1.32	0.14	9.6	3.29	19.9	4.3	94.7	0.9	350	nd	nd	0.1	30.8	57.1
871009	6.0 - 7.0	1.599	2.5Y7/3	2.46	1.99	5.63	1.21	0.41	1.86	0.19	9.6	4.57	24.0	4.0	178	0.8	413	nd	nd	0.1	36.4	66.6
871010	7.0 - 7.5	1.860	2.5Y7/4	2.25	2.06	6.14	1.28	0.17	1.52	0.16	9.5	4.37	22.8	6.0	156	1.0	349	nd	nd	0.2	34.8	61.9
871011	7.5 - 8.0	2.174	2.5Y7/3	0.71	2.43	6.46	1.25	-0.13	0.12	0.01	9.8	0.55	8.0	2.3	59.9	1.0	105	nd	nd	0.6	17.1	29.2
871012	8.0 - 9.0	2.883	2.5Y7/2	0.62	2.44	5.35	1.29	0.87	0.20	0.02	9.3	0.48	6.3	0.5	88.1	nd	82.6	nd	0.1	1.2	14.1	22.8
871013	9.0 - 9.5	3.599	2.5Y8/4	0.67	2.40	7.07	1.29	-0.70	0.12	nd	-	1.99	27.0	3.9	59.4	nd	96.6	nd	nd	nd	26.7	18.0
871014	9.5 - 10.5	4.315	2.5Y8/2	0.61	2.40	6.26	1.14	-0.17	0.02	nd	-	0.63	7.7	0.7	37.7	nd	27.2	nd	nd	nd	11.7	10.9
871015	10.5 - 11.5	5.260	2.5Y8/1	0.67	2.40	5.47	1.17	0.55	0.01	nd	-	0.50	7.9	0.9	49.0	nd	15.8	nd	nd	0.1	7.7	6.4
871016	11.5 - 12.0	5.869	2.5Y7/3	1.26	2.40	5.41	1.27	0.71	0.77	0.09	9.0	2.00	12.4	2.5	446	nd	263	nd	0.3	nd	24.1	43.1
871017	12.0 - 12.5	6.150	2.5Y7/3	1.51	2.37	5.66	1.36	0.54	1.54	0.17	8.9	3.51	17.1	6.1	418	nd	387	nd	0.4	0.1	45.6	61.0
871018	12.5 - 13.5	6.463	2.5Y7/3	2.31	2.30	5.84	1.26	0.34	2.34	0.24	9.9	5.60	22.6	2.6	685	nd	525	0.1	4.0	0.2	53.8	82.7
871019	13.5 - 14.5	6.834	2.5Y7/3	2.25	2.30	5.91	1.20	0.23	2.53	0.25	10.1	4.88	23.4	2.7	459	nd	564	0.1	0.1	0.1	57.2	82.8
871020	14.5 - 15.0	7.122	2.5Y7/3	2.08	2.33	5.87	1.22	0.20	1.95	0.19	10.5	3.79	27.6	6.2	238	nd	552	nd	0.1	0.2	64.9	84.6
871021	15.0 - 15.5	7.317	10YR7/4	2.21	2.24	5.97	1.28	0.39	1.50	0.15	10.3	4.00	24.0	10.9	199	nd	608	0.1	nd	0.1	66.5	97.2
871022	15.5 - 16.0	7.507	2.5Y7/4	2.20	2.23	5.80	1.24	0.25	1.63	0.16	10.2	3.08	20.1	7.6	177	nd	532	0.1	nd	0.2	60.7	85.0
871023	16.0 - 16.5	7.709	2.5Y7/3	1.90	2.25	5.81	1.30	0.33	1.82	0.18	10.4	4.39	21.2	3.6	185	nd	502	0.1	0.1	0.3	61.3	74.4
871024	16.5 - 17.0	7.868	7.5YR5/8	4.45	2.30	6.16	1.59	0.57	2.30	0.20	11.6	2.23	48.4	22.7	389	3.2	780	nd	nd	0.1	48.6	121
871025	17.0 - 17.5	7.987	10YR7/4	3.31	2.17	5.86	1.28	0.43	2.60	0.32	8.0	2.61	35.8	13.6	295	nd	708	0.1	0.1	0.2	67.8	114
871026	17.5 - 18.0	8.143	2.5Y8/3	2.37	2.23	5.93	1.26	0.29	1.75	0.18	9.8	4.36	27.1	8.1	205	nd	633	nd	0.1	0.2	65.7	101
871027	18.0 - 19.0	8.442	10YR7/3	1.95	2.22	5.89	1.26	0.33	2.17	0.21	10.6	4.57	18.8	2.5	176	nd	519	0.2	0.1	0.2	53.9	81.4

Table 5.51 Lake Mashu 8710 core sample. (Continued.)

表 5.51 摩周湖 8710 コア試料分析結果 (続き)

試料	(フラクション 1)								酸性塩酸ヒドロキシルアミン抽出：フラクション 2														
	Mn	Na	Ni	Pb	S	Si	V	Zn	Al	As	Ca	Cd	Co	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Ni	Pb	S	Si
	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$
	ICP	FES	ICP	GFAAS	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	GFAAS	ICP	ICP	ICP	FES	ICP	ICP	FES	ICP	GFAAS	ICP	ICP
871001	41.4	282	0.1	nd	85.2	121	nd	nd	2570	14.5	591	0.2	0.7	1.3	33400	17.6	91.5	703	240	1.9	8.0	250	2670
871002	17.0	200	0.1	0.2	86.4	146	nd	nd	2430	1.7	503	0.2	0.8	1.3	51600	18.7	86.7	725	204	2.0	9.0	211	3710
871003	16.8	216	nd	nd	80.8	187	nd	nd	2040	1.5	422	0.3	0.7	1.0	52600	16.7	42.2	485	182	2.0	4.4	146	4100
871004	18.3	189	nd	0.6	53.2	138	nd	nd	2460	21.4	431	0.3	0.3	1.0	42200	17.1	48.2	99.1	179	1.9	4.8	116	3890
871005	18.9	203	0.1	0.3	67.0	130	nd	nd	2650	16.8	443	0.1	0.3	0.9	28900	16.3	63.7	144	192	2.0	2.6	125	3230
871006	21.3	188	nd	0.3	56.7	121	nd	nd	2790	24.7	478	0.1	0.3	0.9	26600	15.7	60.4	128	197	1.6	2.1	110	3020
871007	15.4	130	nd	nd	38.6	79.1	nd	nd	1840	25.7	400	nd	0.4	0.9	16700	9.9	55.8	85.2	194	1.2	1.2	70.7	2130
871008	19.7	155	0.1	0.8	47.0	67.4	nd	nd	2380	11.0	634	nd	0.4	1.2	8870	12.4	107	22.6	255	2.8	2.1	91.0	1950
871009	24.1	176	nd	0.3	75.9	77.7	nd	nd	2450	14.2	698	nd	0.4	1.3	9740	13.3	138	24.0	260	1.3	2.3	102	2030
871010	21.4	171	nd	0.4	72.5	109	nd	nd	3010	16.4	1060	nd	0.4	1.5	13100	28.1	202	29.3	530	1.4	2.1	106	2510
871011	9.0	85.9	0.1	0.1	24.7	56.1	nd	nd	2400	11.7	1190	nd	0.3	3.9	5420	30.0	278	12.8	573	1.1	0.8	39.3	1830
871012	7.4	65.3	0.2	nd	32.9	22.7	nd	0.9	2080	6.1	1340	nd	0.3	3.6	2410	17.3	289	11.2	395	1.0	0.7	47.2	1670
871013	7.2	109	0.1	0.1	24.0	62.0	nd	nd	1870	10.2	811	nd	0.2	0.4	3990	54.9	64.1	8.8	958	0.7	0.6	31.0	1250
871014	2.8	49.0	nd	nd	11.3	27.9	nd	nd	1160	2.7	781	nd	0.1	0.2	689	28.3	51.2	5.1	535	0.6	0.1	19.9	808
871015	2.2	32.0	nd	nd	14.2	16.6	nd	nd	1130	0.4	1040	nd	0.2	0.3	398	17.1	51.6	5.0	419	0.3	0.2	21.7	793
871016	22.2	117	0.2	0.7	285	70.7	nd	0.1	1520	11.5	660	0.1	1.8	0.6	8070	11.5	99.4	14.5	272	1.2	1.5	155	1440
871017	34.6	178	0.2	nd	179	85.4	nd	1.3	2400	12.4	748	nd	1.0	1.3	5900	14.1	160	20.8	236	1.4	2.4	133	1850
871018	51.3	217	0.3	0.6	362	119	nd	4.6	2100	19.7	566	nd	5.3	1.1	13900	13.3	141	43.2	210	1.6	2.8	241	2170
871019	69.2	215	0.3	0.3	208	126	nd	6.3	2550	15.4	586	0.1	0.7	1.1	13100	13.2	132	138	219	2.1	2.6	181	2230
871020	50.7	231	0.3	0.4	103	133	nd	4.7	2970	10.8	658	0.1	0.5	2.1	10000	12.7	146	44.7	220	1.6	1.9	128	2220
871021	63.0	244	0.2	0.4	81.6	189	nd	nd	2650	43.2	503	0.1	0.5	1.8	20900	15.2	86.0	191	209	1.6	1.9	106	2880
871022	60.0	213	0.1	nd	72.9	156	0.1	nd	2210	21.8	476	nd	0.3	1.6	13300	12.2	104	91.4	198	1.4	1.8	102	2270
871023	55.5	218	0.1	nd	73.0	91.8	0.1	0.2	2440	9.3	532	nd	0.2	1.7	10900	17.9	128	124	219	1.3	1.5	104	2020
871024	95.9	272	0.1	nd	193	395	nd	nd	1980	47.9	425	nd	0.7	1.1	41600	7.5	47.9	895	147	2.7	1.2	140	4760
871025	81.7	280	0.2	nd	135	215	0.1	nd	2390	31.1	507	nd	0.5	1.6	21900	15.7	83.9	352	208	1.6	1.3	133	2890
871026	51.6	245	0.1	nd	86.9	150	nd	0.4	3030	9.0	591	nd	0.3	1.8	10800	15.3	130	55.1	230	1.4	1.2	109	2250
871027	39.6	200	0.1	nd	74.9	104	0.1	0.7	2950	14.0	730	0.1	0.3	1.5	14400	17.4	132	67.7	268	1.4	1.1	134	2430

Table 5.51 Lake Mashu 8710 core sample. (Continued.)

表 5.51 摩周湖 8710 コア試料分析結果 (続き)

試料	(フラクション 2)			酸性過酸化水素水抽出：フラクション 3																	残渣の酸分解：フラクション 4				
	Ti	V	Zn	Al	As	Ca	Co	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Ni	S	Si	Ti	V	Zn	Al	As	Ba	Ca	Cd	
	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	
	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	FES	ICP	ICP	FES	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	GFAAS
871001	3.9	26.4	9.3	1570	20.9	500	0.1	3.3	2800	4.9	89.9	31.1	85.2	nd	423	1660	140	7.0	1.7	5.46	91.7	299	1.47	0.12	
871002	2.8	19.0	9.0	1510	8.9	610	1.7	4.0	4310	64.9	105	28.7	394	4.0	237	2360	121	8.6	2.8	5.24	100	263	1.56	0.10	
871003	2.8	11.8	7.2	1050	0.5	414	nd	2.2	4790	nd	82.7	23.6	56.4	nd	87.9	2850	74.3	6.6	1.4	4.71	183	236	1.26	0.10	
871004	3.1	17.3	6.1	1310	7.7	454	nd	1.9	2880	nd	112	9.5	61.7	nd	175	2090	99.7	6.9	1.7	5.30	348	289	1.35	0.11	
871005	3.0	22.2	6.0	1610	6.5	449	nd	2.7	2250	nd	104	10.5	71.9	nd	219	2060	113	12.4	1.9	5.31	336	270	1.38	0.08	
871006	3.0	17.1	5.3	1520	9.0	464	nd	2.1	1830	nd	84.9	8.1	68.7	nd	205	1920	108	8.0	1.4	5.45	204	283	1.40	0.09	
871007	2.2	17.0	3.8	1160	8.6	474	nd	2.0	1110	3.1	59.1	5.4	69.5	nd	143	1240	67.9	5.7	1.1	6.27	113	225	2.41	0.09	
871008	3.5	21.2	3.5	1290	3.7	416	nd	2.2	536	7.2	73.2	4.3	85.0	nd	209	1190	114	5.3	1.4	6.14	47.3	330	1.83	0.12	
871009	4.7	27.1	4.5	1610	4.0	494	0.1	3.1	747	4.6	102	5.7	85.3	nd	269	1420	139	8.5	1.7	5.92	67.4	307	1.68	0.11	
871010	1.8	29.6	3.6	1650	5.1	541	nd	4.3	862	7.7	116	4.4	121	0.2	172	1590	66.9	9.2	1.0	5.55	102	360	1.53	0.10	
871011	1.4	7.4	1.8	806	1.6	456	nd	3.5	192	2.3	72.4	2.6	103	nd	99.3	845	29.2	1.0	0.6	6.79	37.6	462	2.09	0.12	
871012	1.8	5.7	2.4	769	0.8	483	nd	10.8	312	nd	52.3	2.1	77.3	nd	273	893	19.0	0.4	0.6	7.20	24.9	407	2.78	0.15	
871013	2.7	4.6	0.7	469	1.0	254	nd	0.5	53.0	4.9	10.5	0.8	130	nd	25.2	506	28.1	0.1	0.1	6.19	15.2	349	1.72	0.14	
871014	2.4	0.8	nd	217	0.5	151	nd	nd	15.0	3.2	4.9	0.3	61.5	nd	10.0	221	11.7	nd	nd	6.31	9.9	355	1.83	0.15	
871015	1.7	0.4	nd	202	nd	188	nd	1.1	59.0	nd	3.3	0.4	51.3	nd	50.3	293	5.8	nd	nd	7.13	4.8	321	2.47	0.15	
871016	2.3	27.4	2.6	1020	3.6	516	0.2	3.2	419	5.2	44.6	3.1	98.7	nd	441	1020	76.5	5.3	0.8	6.28	24.5	273	2.32	0.11	
871017	3.0	34.4	6.7	1290	3.0	385	0.2	2.2	281	3.9	62.1	3.7	73.1	nd	290	1200	147	3.7	1.7	6.04	13.5	318	1.76	0.12	
871018	2.0	55.2	19.5	1980	7.4	492	0.1	3.0	1060	5.1	116	6.1	82.5	nd	521	1740	124	11.2	2.4	5.41	40.1	271	1.49	0.10	
871019	2.3	63.1	22.0	2160	4.7	468	0.3	3.2	805	10.6	114	7.9	107	nd	380	1800	139	12.3	2.4	5.24	38.4	272	1.37	0.11	
871020	3.5	46.1	17.8	1880	3.7	459	nd	2.7	514	5.4	105	6.6	86.3	nd	278	1740	175	7.8	2.0	5.68	21.2	275	1.57	0.13	
871021	2.2	57.5	6.6	2090	16.9	502	nd	1.6	1560	5.2	109	13.1	82.1	nd	189	2240	149	13.9	1.8	5.55	192	278	1.45	0.12	
871022	2.5	45.3	4.5	1920	7.5	476	nd	2.1	966	5.6	104	8.3	79.2	nd	204	1800	156	9.1	1.8	5.63	66.1	295	1.46	0.12	
871023	3.2	35.0	5.2	2060	4.8	474	nd	2.6	699	4.9	113	8.9	87.9	nd	246	1670	182	7.1	2.0	5.96	24.9	295	1.58	0.11	
871024	0.6	93.2	23.4	1810	28.0	458	nd	1.7	6150	2.4	66.0	55.6	55.8	nd	143	3460	75.8	40.9	2.0	3.95	1080	191	1.05	0.06	
871025	1.7	70.6	7.4	2280	14.3	525	nd	2.2	2300	4.7	120	26.0	88.4	nd	237	2540	134	23.8	1.9	5.32	257	237	1.37	0.12	
871026	3.5	52.0	6.4	2040	3.9	401	0.2	2.0	593	3.4	110	7.2	82.3	nd	215	1820	177	9.5	1.7	5.54	54.0	278	1.51	0.14	
871027	3.3	49.3	8.3	1950	7.2	547	0.1	3.2	744	5.0	120	7.3	104	nd	285	1770	157	10.2	1.9	5.80	55.4	293	1.48	0.14	

Table 5.51 Lake Mashu 8710 core sample. (Continued.)

表 5.51 摩周湖 8710 コア試料分析結果 (続き)

試料	(フラクション4)																			全量の酸分解			
	Co	Cr	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Na	Ni	P	Pb	S	Sc	Sr	Ti	V	Y	Zn	Al	As	Ba	Ca
	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	%	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	%
ICP	ICP	ICP	ICP	FES	ICP	ICP	ICP	ICP	FES	ICP	ICP	GFAAS	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP
871001	nd	2.7	8.5	2.37	8520	25.1	3710	649	1.87	1.8	444	15.8	109	11.5	125	2130	32.7	19.5	43.1	6.16	104	342	1.63
871002	0.1	2.9	10.1	4.26	7750	21.8	4060	731	1.71	3.8	646	13.2	292	11.3	123	2210	44.4	17.9	41.8	5.61	74.2	285	1.75
871003	nd	2.5	8.0	6.65	6430	18.0	3180	767	1.51	1.6	590	10.5	372	9.9	100	1850	36.2	15.4	36.0	5.04	190	272	1.44
871004	nd	2.4	7.6	5.02	7700	22.0	3250	566	1.72	1.7	686	11.3	225	10.6	112	1960	30.3	17.3	37.5	6.30	357	332	1.67
871005	nd	3.0	9.2	5.50	7010	23.4	3480	548	1.71	1.5	950	11.0	246	11.2	112	2070	34.5	17.4	39.0	5.95	325	305	1.61
871006	nd	1.4	5.8	3.62	5890	22.3	3430	491	1.72	1.0	721	8.0	132	11.4	116	1510	24.1	17.7	30.3	6.22	279	346	1.66
871007	nd	4.1	1.4	3.73	6040	22.2	5280	631	1.66	0.9	641	7.4	38.1	9.5	201	2240	48.6	15.0	31.8	7.72	184	295	2.98
871008	nd	2.0	6.9	2.58	10600	29.7	3920	562	2.05	1.0	506	12.1	66.6	11.0	158	2230	33.0	19.9	36.9	6.95	46.7	377	2.13
871009	nd	2.4	8.6	2.82	9270	28.0	3970	582	1.99	1.2	610	11.8	94.9	12.0	141	2190	32.6	19.8	39.9	6.61	57.4	354	1.93
871010	0.2	2.2	15.3	3.51	10900	33.3	3490	487	1.95	1.2	858	15.5	74.0	10.7	124	2130	36.8	21.9	35.4	6.29	97.8	415	1.83
871011	0.7	1.6	19.0	2.27	14600	55.2	4190	472	2.34	0.8	250	18.4	nd	11.1	143	2120	43.1	25.4	32.1	6.80	36.3	521	2.35
871012	0.9	2.8	16.0	2.55	12800	51.5	6030	569	2.32	1.6	179	15.9	nd	13.3	168	2340	64.2	24.7	35.7	7.59	15.2	472	3.09
871013	nd	nd	nd	1.82	12900	39.1	3150	669	2.49	3.1	274	17.5	1.0	9.0	202	2450	14.5	37.4	27.5	5.57	14.3	401	1.74
871014	nd	nd	nd	1.81	13100	41.8	3210	703	2.70	0.1	244	16.6	0.7	9.0	220	2550	14.0	36.1	28.4	6.67	nd	402	2.12
871015	nd	nd	nd	2.26	11700	38.8	4230	774	2.71	0.1	234	16.4	nd	9.1	259	2770	25.0	32.5	30.2	6.94	nd	385	2.64
871016	nd	1.2	1.6	2.60	9540	30.0	4490	696	2.23	0.5	371	13.0	111	9.8	220	2590	34.2	23.5	33.4	6.62	15.3	340	2.63
871017	0.2	2.1	5.3	2.02	8870	25.1	3970	617	2.10	0.9	241	10.8	99.3	12.2	143	2310	31.9	19.7	41.9	4.96	16.1	376	1.64
871018	0.1	2.4	7.4	2.53	7160	22.8	3800	560	1.80	1.2	608	10.9	118	12.0	120	2100	32.5	18.0	41.3	4.75	55.7	328	1.43
871019	nd	3.9	7.3	2.44	7300	22.2	3540	532	1.77	1.4	576	10.1	148	11.9	111	2100	30.8	16.9	41.7	6.24	43.6	344	1.61
871020	nd	2.8	9.7	2.47	7320	25.4	4120	601	1.91	1.3	407	9.7	111	13.3	122	2310	35.3	18.5	46.5	6.72	30.8	347	1.84
871021	nd	2.4	8.9	3.89	7200	25.0	3720	716	1.87	0.9	989	11.0	132	13.1	118	2260	34.8	18.8	44.1	6.57	234.0	334	1.70
871022	nd	2.6	8.0	2.92	8780	24.2	3650	563	1.92	1.0	684	10.4	161	12.5	117	2230	31.9	17.4	41.5	6.35	79.2	353	1.71
871023	nd	2.4	8.4	2.47	9050	26.8	4030	608	2.00	1.1	430	10.8	158	13.4	126	2340	34.0	19.4	44.5	6.46	25.7	350	1.77
871024	0.3	2.3	5.6	11.6	5500	14.6	2720	3320	1.30	1.9	3360	7.4	213	9.6	82.0	1660	59.9	14.1	34.5	4.67	1080	263	1.26
871025	nd	2.0	9.0	5.14	6870	23.1	3620	1110	1.75	1.5	1610	9.2	173	12.9	108	2220	38.3	18.2	42.3	5.85	285	285	1.54
871026	nd	2.7	9.5	2.50	8420	25.8	3780	534	1.90	1.6	446	10.3	136	12.0	122	2220	33.6	18.7	41.4	6.36	28.9	338	1.63
871027	nd	2.6	9.6	2.89	8790	27.3	3770	603	2.03	1.2	549	11.4	200	13.4	123	2540	34.2	20.1	48.7	6.40	54.1	329	1.72

Table 5.51 Lake Mashu 8710 core sample. (Continued.)

表 5.51 摩周湖 8710 コア試料分析結果 (続き)

試料	全量の酸分解																				
	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Na	Ni	P	Pb	S	Sc	Si	Sr	Ti	V	Y	Zn
	$\mu\text{g g}^{-1}$ GFAAS	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	% ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ FES	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	% FES	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ GFAAS	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	% ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP
871001	0.28	5.1	4.2	13.9	5.87	10100	26.3	4230	1380	2.02	4.7	824	34.6	876	12.5	26.9	125	2350	71.9	29.1	56.6
871002	0.17	3.5	3.0	15.2	9.88	8500	21.4	4430	1470	1.80	0.8	748	25.8	860	12.7	25.4	126	2320	71.5	25.3	47.7
871003	0.17	4.4	2.1	13.3	14.2	8500	20.0	3650	1360	1.81	0.2	732	19.4	723	11.8	23.5	105	2080	61.3	24.3	44.8
871004	0.38	4.2	2.7	11.7	10.3	10400	21.8	4000	760	2.01	0.3	799	18.9	564	12.9	24.7	120	2340	58.4	27.5	46.3
871005	0.24	8.5	2.6	12.8	9.03	9400	22.2	3950	747	1.91	0.4	1090	17.6	606	13.2	26.0	114	2370	73.5	28.5	49.0
871006	0.19	8.8	3.1	13.5	7.60	10100	24.0	4000	739	2.02	1.0	1110	18.5	545	13.9	25.7	124	2440	61.3	29.7	52.3
871007	0.15	4.7	1.6	7.0	6.62	9000	22.2	6080	890	2.15	0.4	1120	13.5	346	12.1	26.2	234	3230	86.3	26.5	49.7
871008	0.17	8.1	2.6	9.9	3.66	11700	26.7	4560	651	2.30	1.1	830	17.4	385	12.7	28.9	164	2610	62.9	29.9	47.3
871009	0.17	8.2	2.9	13.4	4.09	10400	27.4	4610	660	2.19	2.4	1060	16.3	543	14.0	28.8	147	2510	73.4	30.5	52.4
871010	0.28	8.6	2.1	21.2	4.83	12300	28.6	4150	553	2.19	2.4	1370	19.3	434	12.5	28.8	136	2170	74.9	31.8	42.9
871011	0.19	7.7	1.4	29.9	2.91	16100	42.3	4960	499	2.59	1.8	498	27.6	177	12.5	30.4	152	2280	58.2	30.7	39.6
871012	0.21	10.7	2.9	32.9	2.92	14000	36.1	6980	614	2.53	2.0	412	22.3	359	14.8	30.1	181	2490	80.6	28.5	46.9
871013	0.28	7.1	0.1	0.8	2.23	14400	26.9	3250	642	2.82	nd	455	27.1	333	8.9	30.3	164	2600	21.9	37.8	32.3
871014	0.22	5.7	nd	nd	2.12	15900	28.6	3680	770	3.09	0.2	358	22.9	30.8	9.3	31.1	217	2920	16.8	39.4	31.5
871015	0.32	5.4	0.4	nd	2.37	13400	29.0	4410	774	2.99	0.4	553	27.6	89.0	9.9	30.0	263	2910	30.0	38.5	37.2
871016	0.23	8.4	1.0	3.6	3.06	11000	22.6	4950	738	2.60	0.5	744	18.2	1810	11.0	29.3	243	2940	58.7	33.6	42.5
871017	0.53	9.3	2.3	10.7	2.51	11000	24.3	3880	584	2.30	0.6	699	24.2	1060	12.9	29.2	128	2560	73.0	29.7	58.2
871018	0.31	11.5	3.5	14.3	3.91	9300	22.9	4030	605	1.94	1.5	1930	18.8	3550	12.8	28.1	106	2300	103	29.5	74.0
871019	0.42	9.2	4.0	12.2	3.89	9500	25.1	4090	762	1.97	1.4	1620	18.7	1230	14.0	28.5	114	2400	110	33.3	78.5
871020	0.36	8.6	3.7	15.5	3.62	9600	27.1	4780	733	2.09	1.2	1030	19.2	748	15.5	28.8	122	2610	95.2	30.3	76.9
871021	0.38	6.5	3.2	12.6	6.40	9300	26.6	4280	1030	2.05	0.3	1730	15.4	476	15.2	27.3	123	2550	108	36.5	55.6
871022	0.17	8.0	2.7	11.7	4.52	10300	25.5	4160	748	2.13	0.3	1700	16.3	526	14.4	29.4	120	2530	89.4	30.2	52.0
871023	0.48	7.0	3.3	13.1	3.71	10100	27.5	4530	799	2.18	0.3	1260	16.6	555	14.9	28.2	126	2630	77.2	29.9	56.2
871024	0.14	10.3	2.6	9.3	17.1	6300	15.8	3160	4470	1.47	nd	4360	9.6	676	12.5	22.1	90.0	1870	201	54.2	60.0
871025	0.15	4.4	3.3	14.1	7.65	7500	22.9	4070	1600	1.83	0.7	2540	11.8	684	14.7	26.5	112	2400	133	34.3	53.0
871026	0.20	7.3	3.6	12.4	3.71	9300	26.9	4080	689	2.10	0.6	947	14.2	585	14.9	28.5	120	2600	92.8	29.8	56.6
871027	0.50	7.7	4.4	14.6	4.10	9800	26.3	4390	677	2.11	1.5	834	20.2	622	14.0	27.1	120	2520	93.3	28.7	56.4

Table 5.52 Surface composition of sediment sample 871024.

表 5.52 871024 底質試料の表面組成

試料	Al	As	C	Ca	Cl	Fe	Mn	N	Na	O	P	Si
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	XPS	XPS	XPS	XPS	XPS	XPS	XPS	XPS	XPS	XPS	XPS	XPS
測定線	2p	2p3/2	1s	2p	2p	2p	2p	1s	1s	1s	2p	2s
871024	1.35	0.25	12.2	0.18	1.25	31.2	1.35	0.50	0.13	40.6	0.84	10.2
	ICP	ICP	元素分析計	ICP	IC	ICP	ICP	元素分析計	FES		ICP	ICP
871024	4.67	0.11	2.3	1.26	0.00	17.1	0.45	0.20	1.47	-	0.44	22.1

Table 5.53 Element composition of Mn and Fe accumulation layer in sediment.

表 5.53 底質中の Mn、Fe 集積層の元素組成

試料	部位	Al	As	Ba	Ca	Cd	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Na	P	Pb	S	Sc	Si	Sr	Ti	V	Y	Zn
		$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$
		ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP
Mn集積層	8621	43400	10.9	439	18100	0.34	13.1	22100	8400	33.3	3800	139000	16000	250	5.5	271	12.2	218000	131	2100	45.6	24.4	76.9
Fe集積層	8608	36000	663	262	10300	0.30	4.9	181000	7900	11.9	2100	810	15000	893	4.5	392	7.7	203000	84.9	1500	28.0	19.8	36.5

コアからFe, Mnそれぞれの集積部を取り出して分析したもの。

Table 5.54 Element composition of the volcanic ash common to Lake Mashu and Lake Kussharo.

表 5.54 摩周湖と屈斜路湖に共通な火山灰の元素組成

試料	部位	Al	As	Ba	Ca	Cd	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Na	P	Pb	S	Sc	Si	Sr	Ti	V	Y	Zn
		$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$	$\mu\text{g g}^{-1}$
		ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP	ICP
摩周 ASH1	871011	64300	47.1	571	14300	0.15	22.1	22500	17900	45.7	2950	430	24900	378	23.5	95	10.3	na	121	1970	28.1	31.9	31.1
摩周 ASH2	871014	65500	nd	410	16400	0.18	nd	17900	15400	32.0	2860	720	28200	254	19.4	10	9.4	na	206	2590	11.6	40.1	28.5
屈斜路 ASH1	87A23	63300	96.7	541	14600	0.48	23.7	20200	17200	44.1	2940	530	24200	538	24.5	4000	12.2	na	121	1980	52.3	31.0	45.1
屈斜路 ASH2	87A25	65600	30.2	401	16400	0.21	nd	18800	14500	30.1	2850	730	28100	316	17.9	1340	9.5	na	210	2560	15.5	40.4	31.8

それぞれのコアに共通な火山灰層を重液分離により取り出して分析したもの。

na: 分析せず

Table 5.55 Changes in surface bulk composition of #83A sediment core sample before and after an extraction by hydroxylamine hydrochloride.

表 5.55 83A コアに対する塩酸ヒドロキシルアミン抽出前後の表面、バルク組成の変化

S1:抽出前の表面組成 (%)													
試料	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
測定線	2s	2p	2p3/2	-	2p3/2	L23L2	-	-	2p3/2	1s	1s	1s	2p
83A01	15.1	3.0	9.4	-	0.6	0.6	-	-	4.7	24.2	1.0	41.6	-
83A02	8.0	1.6	28.9	-	0.2	0.2	-	-	0.9	26.4	0.5	33.3	-
83A03	18.8	3.9	4.4	-	0.6	0.6	-	-	0.6	24.9	1.0	45.3	-
83A04	10.6	2.6	26.2	-	0.3	0.4	-	-	0.7	19.8	0.3	39.0	-
83A05	16.4	2.7	4.6	-	0.5	0.6	-	-	0.5	32.1	1.1	41.6	-
83A06	16.7	3.8	10.0	-	0.6	1.0	-	-	0.4	27.5	0.4	39.5	-
83A07	15.1	3.5	8.7	-	0.7	0.5	-	-	3.1	23.9	1.0	43.4	-
83A08	9.3	2.5	7.8	-	0.5	0.3	-	-	20.2	19.9	0.7	38.7	-
83A09	18.3	4.0	5.3	-	0.5	0.6	-	-	0.4	24.3	1.2	45.6	-

B1:抽出前のバルク組成 (%)													
試料	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
83A01	-	5.92	6.01	0.428	1.64	1.75	0.875	0.229	1.76	2.45	0.32	-	-
83A02	-	4.04	22.0	0.250	1.05	1.17	0.582	0.147	0.466	1.88	0.18	-	-
83A03	-	6.59	3.47	0.449	1.84	2.07	1.03	0.245	0.178	1.55	0.18	-	-
83A04	-	6.74	7.13	0.493	2.35	2.15	1.30	0.210	0.142	0.38	0.04	-	-
83A05	-	6.61	3.33	0.620	2.53	1.92	0.970	0.220	0.100	1.41	0.25	-	-
83A06	-	6.63	3.24	0.359	1.94	2.48	1.32	0.245	0.101	0.30	0.03	-	-
83A07	-	6.14	4.95	0.442	1.72	1.85	0.939	0.232	0.971	2.32	0.25	-	-
83A08	-	4.91	9.63	0.371	1.65	1.36	0.699	0.186	9.70	1.31	0.13	-	-
83A09	-	6.84	4.09	0.530	2.20	2.02	0.949	0.276	0.156	1.68	0.19	-	-

E:抽出液の組成 (%)													
試料	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
83A01	0.304	0.390	3.67	0.037	0.197	0.052	0.009	0.000	1.66	-	-	-	-
83A02	0.572	0.216	13.1	0.012	0.118	0.027	0.005	0.000	0.244	-	-	-	-
83A03	0.256	0.446	1.22	0.032	0.150	0.061	0.008	0.000	0.123	-	-	-	-
83A04	0.268	0.230	3.37	0.016	0.114	0.052	0.005	0.000	0.081	-	-	-	-
83A05	0.407	0.464	0.940	0.044	0.291	0.067	0.006	0.001	0.034	-	-	-	-
83A06	0.176	0.278	1.16	0.010	0.108	0.125	0.011	0.000	0.036	-	-	-	-
83A07	0.270	0.436	2.50	0.040	0.207	0.056	0.009	0.000	0.909	-	-	-	-
83A08	0.289	0.359	3.51	0.024	0.151	0.046	0.025	0.000	9.10	-	-	-	-
83A09	0.260	0.416	1.26	0.030	0.131	0.052	0.008	0.000	0.094	-	-	-	-

S2:抽出後の表面組成 (%)													
試料	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
83A01	21.0	2.8	3.7	-	0.2	0.3	-	-	0.2	22.5	0.9	48.4	-
83A02	11.5	1.5	24.4	-	0.1	0.2	-	-	0.6	22.4	0.5	38.8	-
83A03	23.6	2.6	1.4	-	0.2	0.3	-	-	nd	21.7	0.7	49.6	-
83A04	17.2	2.1	12.2	-	0.2	0.3	-	-	0.3	23.0	0.3	44.3	-
83A05	23.7	1.7	0.8	-	0.2	0.3	-	-	nd	23.6	0.6	49.0	-
83A06	22.9	2.1	2.4	-	0.3	0.4	-	-	nd	24.3	0.2	47.4	-
83A07	22.3	3.0	2.2	-	0.2	0.3	-	-	nd	21.6	0.9	49.6	-
83A08	19.1	3.0	4.9	-	0.3	0.4	-	-	0.2	27.3	0.5	44.3	-
83A09	21.0	2.6	1.2	-	0.2	0.4	-	-	nd	28.7	0.5	45.3	-

Table 5.55 Changes in surface bulk composition of #83A sediment core sample before and after an extraction by hydroxylamine hydrochloride. (Continued.)

表 5.55 83A コアに対する塩酸ヒドロキシルアミン抽出前後の表面、バルク組成の変化 (続き)

B2:抽出後のバルク組成 (%)													
試料	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
83A01	-	6.28	2.99	0.431	1.54	2.01	0.806	0.262	0.078	-	-	-	-
83A02	-	3.74	18.8	0.233	0.92	1.17	0.495	0.146	0.160	-	-	-	-
83A03	-	6.60	2.44	0.450	1.87	2.16	0.907	0.264	0.062	-	-	-	-
83A04	-	6.87	4.74	0.491	2.22	2.22	1.30	0.217	0.067	-	-	-	-
83A05	-	6.67	2.39	0.546	2.35	2.15	1.12	0.237	0.057	-	-	-	-
83A06	-	6.66	2.18	0.372	1.87	2.48	1.22	0.254	0.070	-	-	-	-
83A07	-	6.41	2.59	0.445	1.67	2.08	0.944	0.264	0.064	-	-	-	-
83A08	-	6.38	6.48	0.443	1.90	1.84	0.828	0.249	0.088	-	-	-	-
83A09	-	6.81	2.84	0.549	2.13	2.15	0.931	0.290	0.073	-	-	-	-

B3:Tiで規格化した抽出後のバルク組成 (%)													
試料	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
83A01	-	5.50	2.62	0.38	1.35	1.76	0.71	-	0.07	-	-	-	-
83A02	-	3.75	18.8	0.23	0.92	1.18	0.50	-	0.16	-	-	-	-
83A03	-	6.11	2.25	0.42	1.73	2.00	0.84	-	0.06	-	-	-	-
83A04	-	6.65	4.59	0.48	2.15	2.15	1.26	-	0.07	-	-	-	-
83A05	-	6.20	2.22	0.51	2.18	1.99	1.04	-	0.05	-	-	-	-
83A06	-	6.43	2.10	0.36	1.81	2.40	1.18	-	0.07	-	-	-	-
83A07	-	5.64	2.28	0.39	1.47	1.82	0.83	-	0.06	-	-	-	-
83A08	-	4.77	4.84	0.33	1.42	1.38	0.62	-	0.07	-	-	-	-
83A09	-	6.47	2.70	0.52	2.02	2.04	0.89	-	0.07	-	-	-	-

S1/B1:抽出前の表面-バルク組成比													
試料	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
83A01	-	0.50	1.6	-	0.39	0.33	-	-	2.7	9.9	3.0	-	-
83A02	-	0.40	1.3	-	0.22	0.14	-	-	1.9	14	2.7	-	-
83A03	-	0.59	1.3	-	0.30	0.29	-	-	3.2	16	5.5	-	-
83A04	-	0.39	3.7	-	0.14	0.20	-	-	5.1	52	7.9	-	-
83A05	-	0.41	1.4	-	0.18	0.31	-	-	4.9	23	4.5	-	-
83A06	-	0.58	3.1	-	0.29	0.40	-	-	4.3	92	15	-	-
83A07	-	0.58	1.8	-	0.40	0.27	-	-	3.2	10	3.9	-	-
83A08	-	0.51	0.81	-	0.33	0.21	-	-	2.1	15	5.2	-	-
83A09	-	0.58	1.3	-	0.24	0.28	-	-	2.3	15	6.3	-	-

E/B1:バルクの抽出率 (%)													
試料	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
83A01	-	6.6	61.0	8.7	12.0	3.0	1.0	0.1	94.6	-	-	-	-
83A02	-	5.3	59.3	4.8	11.2	2.3	0.8	0.1	52.3	-	-	-	-
83A03	-	6.8	35.2	7.0	8.2	3.0	0.8	0.1	69.1	-	-	-	-
83A04	-	3.4	47.2	3.3	4.8	2.4	0.4	0.1	57.2	-	-	-	-
83A05	-	7.0	28.2	7.1	11.5	3.5	0.6	0.4	33.7	-	-	-	-
83A06	-	4.2	35.9	2.8	5.5	5.0	0.8	0.2	35.5	-	-	-	-
83A07	-	7.1	50.5	9.2	12.0	3.0	1.0	0.2	93.6	-	-	-	-
83A08	-	7.3	36.5	6.5	9.2	3.4	3.6	0.1	93.8	-	-	-	-
83A09	-	6.1	30.7	5.6	6.0	2.6	0.9	0.1	60.2	-	-	-	-

Table 5.55 Changes in surface bulk composition of #83A sediment core sample before and after an extraction by hydroxylamine hydrochloride. (Continued.)

表 5.55 83A コアに対する塩酸ヒドロキシルアミン抽出前後の表面、バルク組成の変化 (続き)

S2/S1:抽出前後の表面組成比													
試料	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
83A01	1.4	0.96	0.40	-	0.30	0.46	-	-	0.03	0.93	0.96	1.2	-
83A02	1.4	0.96	0.84	-	0.35	1.1	-	-	0.67	0.85	0.94	1.2	-
83A03	1.3	0.66	0.32	-	0.33	0.49	-	-	-	0.87	0.68	1.1	-
83A04	1.6	0.81	0.47	-	0.57	0.64	-	-	0.37	1.2	1.1	1.1	-
83A05	1.5	0.64	0.18	-	0.47	0.48	-	-	-	0.74	0.57	1.2	-
83A06	1.4	0.55	0.24	-	0.48	0.43	-	-	-	0.88	0.53	1.2	-
83A07	1.5	0.84	0.25	-	0.30	0.63	-	-	-	0.90	0.91	1.1	-
83A08	2.1	1.2	0.63	-	0.47	1.5	-	-	0.01	1.4	0.78	1.1	-
83A09	1.2	0.66	0.23	-	0.41	0.70	-	-	-	1.2	0.46	0.99	-

B2/B1:抽出前後のバルク組成比													
試料	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
83A01	-	1.06	0.50	1.01	0.94	1.15	0.92	1.14	0.04	-	-	-	-
83A02	-	0.92	0.85	0.93	0.87	1.00	0.85	0.99	0.34	-	-	-	-
83A03	-	1.00	0.70	1.00	1.02	1.05	0.88	1.08	0.35	-	-	-	-
83A04	-	1.02	0.67	1.00	0.94	1.03	1.00	1.03	0.47	-	-	-	-
83A05	-	1.01	0.72	0.88	0.93	1.12	1.16	1.08	0.57	-	-	-	-
83A06	-	1.00	0.67	1.04	0.97	1.00	0.92	1.04	0.69	-	-	-	-
83A07	-	1.04	0.52	1.01	0.97	1.12	1.01	1.14	0.07	-	-	-	-
83A08	-	1.30	0.67	1.19	1.15	1.36	1.18	1.34	0.01	-	-	-	-
83A09	-	1.00	0.69	1.04	0.97	1.06	0.98	1.05	0.47	-	-	-	-

S2/B2:抽出後の表面ーバルク組成比													
試料	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
83A01	-	0.45	1.2	-	0.12	0.13	-	-	2.1	-	-	-	-
83A02	-	0.41	1.3	-	0.09	0.14	-	-	3.8	-	-	-	-
83A03	-	0.39	0.57	-	0.10	0.14	-	-	-	-	-	-	-
83A04	-	0.31	2.6	-	0.09	0.12	-	-	4.0	-	-	-	-
83A05	-	0.26	0.34	-	0.09	0.13	-	-	-	-	-	-	-
83A06	-	0.32	1.1	-	0.14	0.17	-	-	-	-	-	-	-
83A07	-	0.46	0.83	-	0.13	0.15	-	-	-	-	-	-	-
83A08	-	0.48	0.76	-	0.13	0.23	-	-	2.0	-	-	-	-
83A09	-	0.38	0.44	-	0.10	0.19	-	-	-	-	-	-	-

S2/B3:抽出後の表面ーバルク組成比													
試料	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
83A01	-	0.51	1.4	-	0.14	0.15	-	-	2.4	-	-	-	-
83A02	-	0.41	1.3	-	0.09	0.14	-	-	3.8	-	-	-	-
83A03	-	0.42	0.62	-	0.11	0.15	-	-	-	-	-	-	-
83A04	-	0.32	2.7	-	0.09	0.13	-	-	4.1	-	-	-	-
83A05	-	0.28	0.37	-	0.10	0.14	-	-	-	-	-	-	-
83A06	-	0.33	1.1	-	0.15	0.18	-	-	-	-	-	-	-
83A07	-	0.53	0.95	-	0.14	0.17	-	-	-	-	-	-	-
83A08	-	0.64	1.0	-	0.18	0.31	-	-	2.7	-	-	-	-
83A09	-	0.40	0.46	-	0.11	0.20	-	-	-	-	-	-	-

Table 5.55 Changes in surface bulk composition of #83A sediment core sample before and after an extraction by hydroxylamine hydrochloride. (Continued.)

表 5.55 83A コアに対する塩酸ヒドロキシルアミン抽出前後の表面、バルク組成の変化 (続き)

試料	B3/B1:抽出前後のバルク組成比												
	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
83A01	-	0.93	0.44	0.88	0.82	1.01	0.81	-	0.04	-	-	-	-
83A02	-	0.93	0.85	0.94	0.88	1.01	0.85	-	0.34	-	-	-	-
83A03	-	0.93	0.65	0.93	0.94	0.97	0.81	-	0.34	-	-	-	-
83A04	-	0.99	0.64	0.96	0.91	1.00	0.97	-	0.49	-	-	-	-
83A05	-	0.94	0.67	0.82	0.86	1.04	1.07	-	0.50	-	-	-	-
83A06	-	0.97	0.65	1.00	0.93	0.97	0.89	-	0.69	-	-	-	-
83A07	-	0.92	0.46	0.88	0.85	0.98	0.88	-	0.06	-	-	-	-
83A08	-	0.97	0.50	0.89	0.86	1.01	0.89	-	0.01	-	-	-	-
83A09	-	0.95	0.66	0.98	0.92	1.01	0.93	-	0.45	-	-	-	-

試料	抽出前の光電子結合エネルギー, オージェ電子運動エネルギー (eV)												
	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
測定線	2s	2p	2p3/2	-	2p3/2	L23L2	-	-	2p3/2	1s	1s	1s	2p
83A01	154.0	74.4	711.1	-	348.1	988.6	-	-	641.7	284.6	400.0	532.2	-
83A02	153.7	74.6	711.3	-	347.9	988.4	-	-	641.6	284.7	400.2	531.8	-
83A03	154.0	74.5	711.2	-	348.3	988.5	-	-	-	284.9	400.2	532.3	-
83A04	153.7	74.4	711.5	-	348.3	988.6	-	-	642.1	284.8	400.3	531.9	-
83A05	154.0	74.5	711.1	-	348.3	988.4	-	-	-	284.8	400.1	532.3	-
83A06	154.1	74.7	711.3	-	348.4	988.3	-	-	-	285.0	400.5	532.4	-
83A07	154.0	74.4	711.1	-	348.1	988.6	-	-	641.9	284.8	400.1	532.2	-
83A08	154.0	74.2	711.1	-	347.9	988.6	-	-	641.9	284.6	399.9	532.2	-
83A09	154.0	74.5	711.2	-	348.4	988.6	-	-	-	284.9	400.2	532.3	-

試料	抽出後の光電子結合エネルギー, オージェ電子運動エネルギー (eV)												
	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	Mn	C	N	O	Cl
83A01	154.2	74.5	711.5	-	348.5	988.4	-	-	641.2	284.8	400.0	532.7	199.0
83A02	153.9	74.5	711.1	-	348.6	988.5	-	-	641.5	284.6	400.0	532.2	198.8
83A03	154.3	74.6	712.1	-	348.6	988.2	-	-	-	285.0	400.1	532.8	199.3
83A04	154.1	74.6	711.6	-	348.3	988.3	-	-	642.1	284.7	400.3	532.5	199.0
83A05	154.4	74.7	711.5	-	348.5	988.2	-	-	-	284.9	399.9	532.8	199.3
83A06	154.3	74.7	711.2	-	348.7	988.0	-	-	-	285.0	400.1	532.8	199.0
83A07	154.3	74.6	711.8	-	348.5	988.4	-	-	-	284.9	400.1	532.6	199.3
83A08	154.3	74.7	711.7	-	348.7	988.4	-	-	642.3	284.8	400.2	532.7	199.1
83A09	154.4	74.8	711.9	-	348.6	988.2	-	-	-	284.8	400.2	532.7	199.0

Table 5.57 Pore water of 8905 and 8913 core samples.
表 5.57 8905、8913 コア間隙水の分析結果

試料	深さ cm	Al	As	B	Ba	Ca	Co	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Na	Ni	P	S	Si	Sr	Ti	V	Zn
		$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ FES	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ FES	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP	$\mu\text{g g}^{-1}$ ICP
直上水		0.004	0.015	0.110	0.004	8.74	0.003	0.003	nd	1.03	0.011	3.46	nd	13.7	0.014	0.064	4.40	5.39	0.025	0.001	0.002	0.010
890501	0.0 - 1.0	0.050	nd	0.146	nd	7.34	nd	nd	0.07	1.65	0.013	2.42	0.007	14.0	nd	nd	4.12	7.50	0.020	nd	nd	nd
890502	1.0 - 2.0	0.127	nd	0.185	0.004	6.60	nd	0.001	0.57	1.74	0.013	1.98	0.839	14.4	0.009	0.065	3.75	10.0	0.019	0.002	nd	nd
890503	2.0 - 3.0	0.837	nd	0.214	0.008	3.28	0.001	0.006	0.82	1.51	0.011	1.06	2.94	12.3	0.009	0.158	3.28	9.63	0.010	0.037	0.017	nd
890504	3.0 - 4.0	0.239	0.030	0.226	0.018	6.23	0.011	0.006	6.46	1.82	0.014	2.11	5.74	15.0	0.012	0.079	3.49	15.4	0.020	0.007	0.004	0.003
890505	4.0 - 5.0	0.274	0.049	0.233	0.016	5.49	0.009	0.002	5.24	1.84	0.014	1.79	5.90	14.9	0.014	0.132	3.37	15.8	0.018	0.011	0.004	0.003
890506	5.0 - 6.0	0.338	0.068	0.236	0.020	6.23	0.011	0.003	6.48	1.95	0.015	1.95	6.95	15.3	0.014	0.118	3.20	16.7	0.021	0.014	0.005	nd
890507	6.0 - 7.0	0.133	0.095	0.239	0.014	5.91	0.006	0.002	2.32	1.88	0.015	1.82	6.39	14.6	0.020	0.108	2.93	16.3	0.020	0.005	0.002	nd
890508	7.0 - 8.0	0.326	0.055	0.264	0.013	4.41	0.004	0.005	1.78	1.91	0.014	1.36	5.06	14.5	0.021	0.137	2.55	16.1	0.014	0.018	0.005	nd
890509	8.0 - 9.0	1.23	0.041	0.253	0.022	4.69	0.008	0.014	5.70	1.96	0.014	1.38	5.39	14.3	0.026	0.311	2.43	18.2	0.015	0.068	0.021	0.005
890510	9.0 - 10.0	2.13	0.088	0.244	0.034	6.24	0.017	0.025	11.7	2.12	0.017	1.90	6.90	15.3	0.027	0.469	2.51	22.2	0.020	0.107	0.040	0.007
890511	10.0 - 11.0	1.67	0.060	0.225	0.022	4.27	0.006	0.021	4.48	1.93	0.015	1.31	4.48	14.3	0.022	0.405	2.17	20.4	0.014	0.075	0.022	0.003
890512	11.0 - 11.5	6.55	nd	nd	nd	3.65	nd	nd	28.2	1.75	nd	1.04	4.53	13.2	nd	nd	2.18	28.1	nd	nd	nd	nd
直上水		0.003	nd	0.115	0.004	8.83	0.003	0.005	0.02	1.07	0.012	3.51	0.033	14.0	0.014	0.054	4.48	5.48	0.025	0.001	0.001	0.021
891301	0.0 - 1.0	0.015	nd	0.232	0.006	7.44	nd	nd	0.05	1.70	0.016	2.88	0.235	19.4	nd	nd	5.04	8.22	0.023	nd	nd	nd
891302	1.0 - 2.0	0.017	0.017	0.328	0.012	11.1	0.011	nd	10.3	2.14	0.024	4.19	0.346	23.2	0.016	0.067	7.08	12.9	0.035	nd	nd	0.004
891303	2.0 - 3.0	0.026	0.061	0.375	0.017	11.1	0.027	nd	24.9	2.36	0.025	4.06	0.291	24.3	0.023	0.137	7.91	17.7	0.034	nd	0.001	0.007
891304	3.0 - 4.0	0.053	0.159	0.411	0.016	8.79	0.031	0.002	28.6	2.46	0.024	3.19	0.248	23.2	0.025	0.110	8.71	19.0	0.024	0.001	0.002	0.008
891305	4.0 - 5.0	0.137	0.169	0.415	0.021	8.55	0.046	0.002	41.7	2.55	0.023	3.12	0.283	22.8	0.024	0.107	9.12	19.5	0.023	0.005	0.004	0.010
891306	5.0 - 6.0	0.072	0.212	0.393	0.018	7.66	0.040	0.013	36.3	2.47	0.022	2.78	0.285	21.9	0.021	0.080	9.35	20.7	0.020	0.002	0.003	0.009
891307	6.0 - 7.0	0.229	0.224	0.411	0.018	7.85	0.039	0.002	36.8	2.39	0.022	2.86	0.323	21.5	0.023	0.139	9.92	23.2	0.020	0.010	0.005	0.008
891308	7.0 - 8.0	0.122	0.355	0.427	0.019	8.25	0.048	0.001	45.0	2.41	0.019	2.99	0.369	21.9	0.026	0.207	11.11	24.4	0.021	0.004	0.003	0.011
891309	8.0 - 9.0	0.331	0.425	0.445	0.020	7.17	0.050	0.002	44.9	2.42	0.018	2.58	0.345	21.7	0.026	0.329	11.75	25.3	0.018	0.014	0.007	0.011
891310	9.0 - 10.0	0.236	0.174	0.544	0.018	7.25	0.038	0.004	35.1	2.58	0.020	2.57	0.347	21.8	0.026	0.215	11.65	23.4	0.018	0.011	0.002	0.010
891311	10.0 - 11.0	0.802	nd	nd	nd	5.25	nd	nd	30.6	2.36	nd	1.86	0.258	20.9	nd	nd	12.61	24.8	nd	nd	nd	nd
891312	11.0 - 12.0	0.131	0.133	0.474	0.019	7.98	0.038	0.002	34.5	2.64	0.019	2.90	0.422	22.1	0.026	0.188	12.41	22.8	0.019	0.007	0.004	0.007
891313	12.0 - 13.0	0.100	0.170	0.495	0.023	7.72	0.047	0.002	42.3	2.83	0.020	2.72	0.415	23.0	0.021	0.123	13.39	23.4	0.018	0.003	0.005	0.005
891314	13.0 - 14.0	0.225	0.261	0.458	0.022	7.32	0.044	0.002	39.1	2.95	0.019	2.62	0.403	23.4	0.025	0.248	14.63	24.6	0.017	0.010	0.007	0.006
891315	14.0 - 15.0	0.222	0.292	0.468	0.026	8.81	0.054	0.004	50.1	3.01	0.020	3.16	0.506	24.4	0.031	0.343	14.90	25.5	0.020	0.010	0.008	0.012
891316	15.0 - 16.0	0.155	0.183	0.466	0.020	8.26	0.043	0.002	39.5	2.95	0.019	2.94	0.467	24.1	0.031	0.250	16.38	25.0	0.018	0.006	0.004	0.008
891317	16.0 - 17.0	0.173	0.133	0.509	0.019	8.07	0.037	0.002	34.6	3.01	0.019	2.84	0.466	24.4	0.028	0.214	17.24	25.4	0.017	0.007	0.004	0.008
891318	17.0 - 18.0	0.648	nd	nd	nd	3.84	nd	nd	19.8	2.90	nd	1.37	0.238	25.6	nd	nd	18.90	24.1	nd	nd	nd	nd
891319	18.0 - 19.0	0.442	nd	nd	nd	4.98	nd	nd	23.5	3.07	nd	1.84	0.321	26.1	nd	nd	18.99	23.1	nd	nd	nd	nd

Table 5.58 Density of bacteria and picophytoplankton, and concentration of chlorophyll-*a*.
表 5.58 細菌とピコ植物プランクトン密度、およびクロロフィル-*a* 濃度

Date	Depth m	Bacteria cell ml ⁻¹	Picophytoplankton cell ml ⁻¹	Chlorophyll- <i>a</i> μg l ⁻¹
1995/8/25	0	606000	3370	0.14
	10	997000	3840	0.13
	25	995000	4820	0.10
	50	847000	25600	0.27
	75	721000	11900	0.13
	100	663000	7420	0.09
	180	526000	1960	0.03
2002/8/23	0	1980000	1180	0.36
	10	-	-	0.74
	50	925000	4110	0.66
	100	848000	913	0.12
	200	646000	439	0.03

Table 5.59 Zooplankton.
表 5.59 動物プランクトン

	Rotifer									Cladocera						Copepoda				No. of species	No. of individuals in water column (dia.30cm x 100m)		
	<i>Asplanchna priodonta</i>	<i>Brachionus</i> sp.	<i>Filinia longiseta</i>	<i>Kallicottia longispina</i>	<i>Keratella cochlearis</i>	<i>Keratella quadrata</i>	<i>Keratella</i> sp.	<i>Notholca longispina</i>	<i>Polyarthra triga</i>	<i>Pompholyx complanata</i>	<i>Alona</i> sp.	<i>Bosmina coregoni</i>	<i>Bosmina longirostris</i>	<i>Bosmina</i> sp.	<i>Ceriodaphnia</i> sp.	<i>Daphnia longispina</i> (<i>D. ezoensis</i>)	<i>Scapholeberis mucronata</i>	copepodid of Copepoda	Cyclopidae sp.				<i>Cyclops strenuus</i>	nauplius of Copepoda
1931/8/30	.	.	.	.	.	.	rrr	.	.	.	rrr	.	.	.	c	rr	.	.	r	.	5	.	高安・近藤(1934)
1954/6/24	r	.	rrr	rrr	.	.	rrr	.	.	.	rr	.	.	.	+	rrr	.	.	cc	+	9	.	黒萩ら (1955)
1971/6/27	cc	.	rrr	.	.	.	.	.	.	.	rrr	.	.	.	r	.	.	.	r	cc	6	.	北海道立水産孵化場 (1977)
1971/10/7	rrr	.	rrr	rrr	rrr	.	.	.	.	.	+	.	.	.	c	.	.	.	c	rrr	8	.	北海道立水産孵化場 (1977)
1974/6/16	rr	.	.	rrr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	4	.	北海道立水産孵化場 (1977)
1974/10/5	c	.	.	rrr	rrr	.	.	.	.	.	rrr	.	.	.	.	.	.	.	rrr	.	5	.	北海道立水産孵化場 (1977)
1975/10/3	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	北海道立水産孵化場 (1977)
1976/6/10	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	rrr	rrr	4	.	北海道立水産孵化場 (1977)
1976/11/17	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	rrr	.	3	.	北海道立水産孵化場 (1977)
1977/6/13	rrr	.	.	.	.	.	.	.	rrr	.	rrr	rrr	.	.	.	.	.	.	rrr	.	5	23	北海道立水産孵化場 (1978)
1977/10/17	cc	.	.	rrr	+	rrr	.	.	rrr	rrr	r	r	.	.	.	.	.	rrr	rrr	.	10	17139	北海道立水産孵化場 (1978)
1978/6/22	rrr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rrr	.	.	.	.	.	.	.	.	rrr	3	212	北海道立水産孵化場 (1979)
1978/10/8	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	3	32352	北海道立水産孵化場 (1979)
1979/6/20	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rrr	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	4	45	北海道立水産孵化場 (1980)
1979/10/15	c	.	.	rrr	rrr	.	.	rrr	.	.	+	.	.	.	rrr	.	.	.	rrr	rrr	8	3169	北海道立水産孵化場 (1980)
1980/6/18	c	.	.	r	.	.	.	rrr	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	rrr	.	5	12672	北海道立水産孵化場 (1981)
1980/10/18	+	.	.	rrr	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	12400	北海道立水産孵化場 (1981)
1981/6/25	rrr	.	r	rrr	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1031	北海道立水産孵化場 (1982)
1981/10/13	r	.	rrr	.	.	.	rrr	.	.	.	cc	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	16390	北海道立水産孵化場 (1982)
1982/6/22	cc	rrr	rr	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	rrr	.	.	.	6	44736	北海道立水産孵化場 (1983)
1982/10/16	.	.	.	.	.	.	rrr	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	8128	北海道立水産孵化場 (1983)
1984/6/12	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	939	北海道立水産孵化場 (1985)
1984/10/9	c	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	4	12025	北海道立水産孵化場 (1985)
1985/6/18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	rr	.	.	2	14	北海道立水産孵化場 (1986)
1985/10/15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	1	12270	北海道立水産孵化場 (1986)
2002/8/23	rr	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	rrr	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.

(cc > c > + > r > rr > rrr)

Table 5.60 Primary production.

表 5.60 一次生産

年月日	地点	水深 m	一次生産速度	
			mg-C m ³ d ⁻¹	mg-C mg-Chl. <i>a</i> ⁻¹ d ⁻¹
C-13法				
1985/9/2	旧Sta.1	0	1.56	4.63
		10	2.50	5.00
		20	2.04	4.86
		30	1.18	2.88
		50	0.82	1.78
		70	0.81	1.93

5. モニタリングデータ

6. 関連情報データ

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu.
 表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供)

科名	種名	和名	位置
PTERIDOPHYTA	シダ植物>		
LYCOPODIACEAE	ヒカゲノカズラ科		
	<i>Lycopodium clavatum</i>	ヒカゲノカズラ	摩
	<i>Lycopodium complanatum</i>	アヒスカズラ	摩
	<i>Lycopodium cernuum</i>	ミズスギ	摩
	<i>Lycopodium obscurum</i>	マンネンスギ	摩
	<i>Lycopodium obscurum</i>	タチマンネンスギ	摩
	<i>Lycopodium serratum Thunb.</i>	トウゲシバ	摩
	<i>Lycopodium chinense</i>	ヒメスギラン	摩
EQUISETACEAE	トクサ科		
	<i>Equisetum fluviatile</i>	ミズドクサ	摩
	<i>Equisetum hyemale</i>	トクサ	摩
	<i>Equisetum arvense</i>	スギナ	摩
	<i>Equisetum palustre</i>	イヌスギナ	摩
OPHIOGLOSSACEAE	ハナヤスリ科		
	<i>Botrychium multifidum var. robustum</i>	エゾノフユノハナワラビ	摩
OSMUNDACEAE	ゼンマイ科		
	<i>Osmunda cinnamomea var. fokiensis</i>	ヤマドリゼンマイ	摩
	<i>Osmunda japonica</i>	ゼンマイ	摩
DENNSTAEDTIACEAE	コバノイシカグマ科		
	<i>Dennstaedtia Wilfordii</i>	オウレンシダ	摩
PARKERIACEAE	ホウライシダ科		
	<i>Adiantum pedatum</i>	クジャクシダ	摩
DRYOPTERIDACEAE	オシダ科		
	<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	オシダ	摩
	<i>Dryopteris austriaca</i>	シラネワラビ	摩
	<i>Dryopteris fragrans var. remotiuscula</i>	ニオイシダ	摩
	<i>Natteuccia orientalis</i>	イヌガンソク	摩
THELYPTERIDACEAE	ヒメシダ科		
	<i>Phegopteris connectilis</i>	ミヤマワラビ	摩
	<i>Thelypteris palustris</i>	ヒメシダ	摩
WOODSIACEAE	イワデンドクサ科		
	<i>Woodsia ilvensis</i>	ミヤマイワデンドクサ	摩
	<i>Woodsia polystioides</i>	イワデンドクサ	摩
	<i>Matteuccia strathiopteris</i>	クサソテツ	摩
	<i>Polystichum tripterum Presl</i>	ジュウモンジシダ	摩
BIECHNSCEAE	シシガシラ科		
	<i>Struthiopteris niponica</i>	シシガシラ	摩
ASPIENIACEAE	チャセンシダ科		
	<i>Asplenium scolopendrium</i>	コタニワタリ	摩
GYMNOSPERMAE	<種子植物>「裸子植物」		
PINACEAE	マツ科		
	<i>Abies sachalinensis Masters</i>	トドマツ	摩 島
	<i>Picea Abies</i>	ドイツトウヒ	摩
	<i>Picea lehnii Masters</i>	アカエゾマツ	摩
	<i>Picea jezoensis</i>	エゾマツ	摩
	<i>Larix Kaempferi</i>	カラマツ	摩
	<i>Pinus bakusina Lamb.</i>	バンクスマツ	摩
	<i>Pinus pumila Regel</i>	ハイマツ	摩
	<i>Pinus mugon Turra</i>	モンタナマツ	摩
	<i>Pinus densiflora</i>	アカマツ	摩
	<i>Pinus</i>	ストロブマツ	摩
	<i>Picea pumgens</i>	ブゲンストウヒ	摩

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu. (Continued.)
 表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供) (続き)

科名	種名	和名	位置
CUPRESSACEAE	ヒノキ科 <i>Thuja occidentalis</i> Linnn. <i>Chamae cyparis</i> <i>Juniperus chinenss</i>	ニオイヒバ ヒヨクヒバ ミヤマビャクシン	摩 摩 摩
TAXACEAE	イチイ科 <i>Taxus cuspidate Takahashi</i>	イチイ	摩
CHOLIPETALAE	被子植物 > < 双子葉植物 > < 離弁植物 >		
MYRICACEAE	ヤマモモ科 <i>Myrica gale</i>	ヤチヤナギ	摩
JUGLANDACEAE	クルミ科 <i>Juglans silanthifolia</i>	オニグルミ	摩
SALICACEAE	ヤナギ科 <i>Salix bakko</i> <i>Salix gracilistyla</i> <i>Salix integra</i> <i>Salix kinuyanagi</i> <i>Salix sachalinensis</i> <i>Salix taraikensis</i> <i>Salix grasilistyla</i> <i>Salix mayabeana</i> <i>Salix rorida</i> <i>Sali Urbaniana</i> <i>Salix inundatum</i> <i>Populus raddean</i> <i>Populus maximowiczii</i>	バッコヤナギ ネコヤナギ イヌコリヤナギ キヌヤナギ オノエヤナギ タライカヤナギ タチヤナギ エゾノカワヤナギ エゾヤナギ オオバヤナギ ミネヤナギ チョウセンヤマナラシ ドロノキ	摩 島 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩
LORANTHACEAE	ヤドリギ科 <i>Viscum pyrifolia</i>	ヤドリギ	摩
EUPHORBIACEAE	トウダイグサ科 <i>Euphorbia cyparissias</i>	マツバトウダイ	摩
BUXACEAE	ツゲ科 <i>Pachysandra treminalis</i>	フッキソウ	摩
HAIORAGACEAE	アリノトウグサ科 <i>Halorasis micantha r.</i>	アリノトウグサ	摩
BETULACEAE	カバノキ科 <i>Betula maimowicziana</i> <i>Betula ermii</i> <i>Betula platyphylla</i> <i>Alnus maimowicziana</i> <i>Alnus hirsta</i> <i>Alnus japonica</i> <i>Carpinus cordata</i> <i>Ostrya japonica</i>	ウダイカン ダケカンバ シラカンバ ミヤマハンノキ ケヤマハンノキ ハンノキ サワシバ アサダ	摩 摩 島 摩 摩 島 摩 摩 摩 摩
FAGACEAE	ブナ科 <i>Quercus dentata</i> <i>Quercus mongolica</i>	カシワ ミズナラ	摩 摩
ULMACEAE	ニレ科 <i>Ulmus lacinieta</i> <i>Ulmus japonica</i> <i>Ulmus japonica</i>	オヒョウニレ ハルニレ コブニレ	摩 摩 摩
URTICACEAE	イラクサ科 <i>Boehmeria gracills</i> <i>Pilea buldifera</i> <i>Pilea pumila</i> <i>Urtica leetevirene</i> <i>Urtica platyphylla</i>	クサコアカソ ムカゴイラクサ アオミズ コバノイラクサ エゾイラクサ	摩 摩 摩 摩 摩

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu. (Continued.)
 表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供) (続き)

科名	種名	和名	位置
POLYGONACEAE	タデ科		
	<i>Bistorta vivipara</i>	ムカゴトラノオ	摩
	<i>periscaria perfoliata</i>	イシミカワ	摩
	<i>Fallopia convolvulus</i>	ソバカズラ	摩
	<i>Perscaria sieboli</i>	アキノウナギツカミ	摩
	<i>Perscaria thunbergii</i>	ミゾソバ	摩
	<i>Perscaria nepalensis</i>	タニソバ	摩
	<i>Perscaria lapathifolia</i>	オオイヌタデ	摩
	<i>Perscaria tswchonoskii</i>	イヌタデ	摩
	<i>Perscaria posumbu var. laxiflora</i>	ハナタデ	摩
	<i>Reynoutria sachaliensis</i>	オオイタドリ	摩 島
	<i>Reynoutria weyrichii</i>	ウラジロタデ	摩 島
	<i>Rumex acetosella</i>	ヒメスイバ	摩
	<i>Rumex obtusifolius</i>	エゾノギシギシ	摩
	<i>Polygonum aviculare</i>	ミチヤナギ	摩
PORTULACACEAE	スベリヒユ科		
	<i>Montia fontana</i>	ヌマハコベ	摩
CARYOPHYLLACEAE	ナデシコ科		
	<i>Cerastium holosteoides var. angustifolium</i>	ミミナグサ	摩
	<i>Dianthus superbus</i>	エゾノカワラナデシコ	摩
	<i>Cucubalus baccifera</i>	ナンバンハコベ	摩
	<i>Silene firma var. jiyaponika</i>	フシグロ	摩
	<i>Pseubostellaria sylvatica</i>	クシロワチガイソウ	摩
	<i>Stellaria monosperm var. japonica</i>	オオヤマハコベ	摩
	<i>Stellaria humifusa</i>	エゾハコベ	摩
	<i>Stellaria radians</i>	エゾオオヤマハコベ	摩
	<i>Stellaria sessilifera</i>	ミヤマハコベ	摩
	<i>Stellaria graminea</i>	カラフトホソバハコベ	摩
	<i>Stellaria media villars</i>	ハコベ	摩
	<i>Stellaria humifusa</i>	ナガバツメクサ	摩
	<i>Moehringia trinervia</i>	エゾフスマ	摩
	<i>Spergula arvensis</i>	ノハラツメクサ	摩
	<i>Gnaphalium purpureum</i>	ウスベニツメクサ	摩
	<i>Silene armeria</i>	ムシトリナデシコ	摩
	<i>Silene alda</i>	マツヨイセンノウ	摩
	<i>Silene vulgaris Garcke</i>	シラタマソウ	摩
CHENOPODIACEAE	アカザ科		
	<i>Chenopodium aibum</i>	アカザ	摩
	<i>Chenopodium aibum</i>	シロザ	摩
MAGNOLIACEAE	モクレン科		
	<i>Magnolia praecocissima var. borealis</i>	キタコブシ	摩
	<i>Magnolia hypoleuca</i>	ホオノキ	摩
SCHISANDRACEAE	マツブサ科		
	<i>Schisandra chinensis</i>	チョウセンゴミシ	摩
NYMPHAEACEAE	スイレン科		
	<i>Nymphaea tetragona</i>	エゾノヒツジグサ	摩
ARISTOIOCHIECEAE	ウマノスズクサ科		
	<i>Asiasarum heterotroides</i>	オクエゾサイシン	摩
PAEONIACEAE	ボタン科		
	<i>Paeonia obovata</i>	ベニバナマシャクヤク	摩
	<i>Paeonia japonica</i>	ヤマシャクヤク	摩

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu. (Continued.)
 表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供) (続き)

科名	種名	和名	位置
CHLORANTHACEAE	センリョウ科 <i>Chloranthus serratus</i>	フタリシズカ	摩
ACTINDIACEAE	マタタビ科 <i>Actindia arugeta</i> <i>Actindia kolomikta</i>	サルナシ ミヤママタタビ	摩 摩
HYPERICACEAE(GUTTIFERAE)	オトギリソウ科 <i>Hypericum ascyron</i> <i>Hypericum yezoese</i> <i>Hypericum erectum</i> <i>Hypericum kamtschaticum</i> <i>Hypericum</i>	トモエソウ エゾオトギリ オトギリソウ ハイオトギリ トウゲオトギリ	摩 摩 摩 摩 摩
DROSERACEAE	モウセンゴケ科 <i>Drosera rotundifolia</i>	モウセンゴケ	摩
PAPAVERACEAE	ケシ科 <i>Cordalis amgiua</i> <i>Cordalis ambigum</i> <i>Cordalis ochotensis</i> <i>Chelidonium majus</i>	エゾエンゴサク エゾキケマン ツルキケマン クサノオウ	摩 摩 摩 摩
BRASSICACEAE(CRUCIFERAE)	アブラナ科 <i>Arabis hirta</i> <i>Arabis pendaula</i> <i>Arabis lyrata</i> <i>Erysimum cheiranthoides</i> <i>Armoracia rusticana</i> <i>Barbarea vulgaris</i> <i>Cardamine leucantha</i> <i>Cardamine scutata</i> <i>Capsella bursa-pastoris</i> <i>Nasturtium officinale</i> <i>Rorippa islandica</i> <i>Rorippa sylvestris</i> <i>Lepidium densiflorum</i>	ヤマハタザオ エゾハタザオ ミヤマハタザオ エゾスズシロ セイヨウワサビ ハルザキヤマガラシ コンロンソウ オオバタネツケバナ ナズナ オランダガラシ スカシタゴボウ キレハイヌガラシ ヒメグンバイナズナ	摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩
CRASSULACEAE	ベンケイソウ科 <i>Sedum aizoon</i> <i>Sedum kamotschaticum</i> <i>Rhodiola rosea</i> <i>Rhodiola ishidae</i> <i>Hylotelephium verticillatum</i>	ホソバノキリンソウ エゾノキリンソウ イワベンケイ ホソバワイベンケイ ミツバベンケイソウ	摩 摩 摩 摩 摩
SAXIFRAGACEAE	ユキノシタ科 <i>Chrysosplenium alternifolium</i> var. <i>sibiricum</i> <i>Chrysosplenium grayanum</i> <i>Chrysosplenium kamtschaticum</i> <i>Chrysosplenium flagelliferum</i> <i>Parnassia palustris</i> var. <i>multisetata</i> <i>Hydrangea paniculata</i> <i>Hydrangea petiolaris</i> <i>Tiaralla polyphylla</i> <i>Asarilbe thunbergii</i> <i>Ribes latifolium</i> <i>Ribes triste sachalinense</i> <i>Saxifraga sachalinensis</i> <i>Saxifraga fortunei</i> <i>Saxifraga fusca</i> <i>Schizophragma hydrangeoides</i>	エゾネコノメソウ ネコノメソウ チシマネコノメソウ ツルネコノメソウ ウメバチソウ ノリウツギ ツルアジサイ ズダヤクシュ トリアシシヨウマ エゾスグリ トガスグリ ヤマハナソウ ダイモンジソウ エゾノクロクモソウ イワガラミ	摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩 摩

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu. (Continued.)
 表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供) (続き)

科名	種名	和名	位置
ROSACEAE	バラ科		
	<i>Agrimonia japonica</i>	キンミズヒキ	摩
	<i>Aruncus dioicus</i>	ヤマブキシヨウマ	摩 島
	<i>Fragaria yezoensis</i>	エゾクサイチゴ	摩 島
	<i>Crataegus chlorosarca</i>	クロミサンザシ	摩
	<i>Filipendula yezoensis</i>	エゾノシモツケソウ	摩
	<i>Filipendula kamtschatica</i>	オニシモツケ	摩
	<i>Geum macrophyllum</i> var. <i>sachalinense</i>	カラフトダイコンソウ	摩
	<i>Geum aleppicum</i>	オオダイコンソウ	摩
	<i>Malus baccata</i> var. <i>mandshurica</i>	エゾノコリンゴ	摩
	<i>Malus toringo</i>	ズミ	摩
	<i>Potentilla fragerioides</i> var. <i>major</i>	キジムシロ	摩
	<i>Potentilla freynniana</i>	ミツバチグリ	摩
	<i>Potentilla norvegica</i>	エゾノミツモトソウ	摩
	<i>Potentilla dickinsii</i>	イワキンバイ	摩
	<i>Potentilla matsumurae</i>	ミヤマキンバイ	摩
	<i>Prunus salicina</i>	スモモ	摩
	<i>Prunus sargentii</i>	エゾヤマザクラ	摩
	<i>Prunus nipponica</i>	ミネザクラ	摩 島
	<i>Prunus nipponica</i> var. <i>kurilensis</i>	チシマザクラ	摩
	<i>Prunus maximowiczii</i>	ミヤマザクラ	摩 島
	<i>Prunus padus</i>	エゾノウワミズザクラ	摩
	<i>Prunus ssiori</i>	シウリザクラ	摩
	<i>Rubus pseudo-japonicus</i>	ヒメゴヨウイチゴ	摩 島
	<i>Rubus phoenicolasius</i>	エビガライチゴ	摩
	<i>Rubus mesogaeus</i>	クロイチゴ	摩
	<i>Rubus idaeus</i>	エゾイチゴ	摩 島
	<i>Rubus crataegifolius</i>	クマイチゴ	摩
	<i>Rosa rugosa</i>	ハマナス	摩
	<i>Rosa acicularis</i>	オオタカネバラ	摩
	<i>Rosa davurica</i>	カラフトイバラ	摩
	<i>Waldstemia ternata</i>	コキンバイ	摩
	<i>Sanguisorda tenuifolia</i>	ナガホノシロワレモコウ	摩
	<i>Sanguisorda grandiflora</i>	チシマワレモコウ	摩
	<i>Sorbaria sorbifolia</i>	ホザキナナカマド	摩 島
	<i>Sorbus alnifolia</i>	アズキナシ	摩
	<i>Sorbus commixta</i>	ナナカマド	摩 島
	<i>Sorbus sambucifolia</i>	タカネナナカマド	摩
	<i>Spiraea betulifolia</i> f. <i>glaucina</i>	マルバシモツケ	摩 島
	<i>Spiraea betulifolia</i>	エゾノマルバシモツケ	摩
	<i>Spiraea salicifolia</i>	ホザキシモツケ	摩
	<i>Spiraea media</i>	エゾシモツケ	摩
FABACEAE(LEGUMINOSAE)	マメ科		
	<i>Amphicarparpaebraeteeta</i> var. <i>jiponica</i>	ヤブマメ	摩
	<i>Desmodium podocarpium</i> var. <i>mendsburicum</i>	ヤブハギ	摩
	<i>Lathrus latifolius</i>	ヒロハノレンリソウ	摩
	<i>Lespedeza bicolor</i>	エゾヤマハギ	摩 島
	<i>Maackia amurensis</i>	イヌエンジュ	摩
	<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>japonicus</i>	ミヤコグサ	摩
	<i>Melilotus officinalis</i> ssp. <i>alba</i>	シロバナシナガワハギ	摩
	<i>Robimia pseudoacaia</i>	ハリエンジュ	摩
	<i>Thermopsis lupinoides</i>	センダイハギ	摩
	<i>Trifolium pratense</i>	ムラサキツメクサ	摩
	<i>Trifolium repens</i>	シロツメクサ	摩
	<i>Medicago lupulina</i>	コメツブウゴヤシ	摩
	<i>Trifolium hybridum</i>	タチオランダゲンゲ	摩
	<i>Trifolium campestre</i>	クスダマツメクサ	摩
	<i>Vicia japonica</i>	ヒロハクサフジ	摩
	<i>Vicia cracca</i>	クサフジ	摩
	<i>Vicia unijuga</i>	ナンテンハギ	摩

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu. (Continued.)
 表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供) (続き)

科名	種名	和名	位置
OXALIDACEAE	カタバミ科		
	<i>Oxalis corniculata</i>	カタバミ	摩
	<i>Oxalis acetosella</i>	コマヤマカタバミ	摩
GERANIACEAE	フロソウ科		
	<i>Geranium eriantum</i>	チシマフウロ	摩
	<i>Geranium yesonse</i>	エゾフウロ	摩
	<i>Geranium thunbergii et Zucc.</i>	ゲンノショウコ	摩
	<i>Geranium wilfordii Mxim.</i>	ミツバフウロ	摩
	<i>Geranium sibiricum</i>	イチゲフウ	摩
ANACARDIACEAE	ウルシ科		
	<i>Rhus trichocarpa Miq.</i>	ヤマウルシ	摩
	<i>Rhus ambigua Lavallee ex Dippel.</i>	ツタウルシ	摩
ACERACEAE	カエデ科		
	<i>Acer pictum var. glabrum.</i>	エゾイタヤ	摩
	<i>Acer ginnala .var.aidzuense.</i>	カラコギカエデ	摩
	<i>Acer japonicum</i>	ハウチハカエデ	摩
	<i>Acer mono var. mayrii</i>	ベニイタヤ	摩
	<i>Acer negundo</i>	ネグンドカエデ	摩
	<i>Acer palnatum var. matumurae</i>	ヤマモミジ	摩
	<i>Acer tschonokii var. macyopyllum</i>	ミネカエデ	摩
	<i>Acer ukurunduene var. pilosum</i>	オガラバナ	摩
BALSAMINACEAE	ツリフネソウ科		
	<i>Impatiens textori</i>	ツリフネソウ	摩
	<i>Impatiens noli-tangere</i>	キツリフネ	摩
RUTACEAE	ミカン科		
	<i>Phellodebron amuurens Rupr</i>	キハダ	摩
	<i>Skimmia japonica f.repens</i>	ツルシキミ	摩
RHAMNACEAE	クロウメモドキ科		
	<i>Rhamnus japonica var. decioiens</i>	クロウメモドキ	摩
AQUIFOLIACEAE	モチノキ科		
	<i>Ilex rugosa</i>	ツルツゲ	摩
	<i>Ilex crenta var. paludosa</i>	ハイイヌツゲ	摩
CELASTRACEAE	ニシキギ科		
	<i>Celastrus orbiculatus var. papillosus</i>	オニツルウメモモドキ	摩
	<i>Celastrus orbiculatus</i>	ツルウメモドキ	摩
	<i>Eunymus alatus</i>	ニシキギ	摩
	<i>Eunymus sieboldisnus</i>	マユミ	摩
	<i>Eunymus macropterus</i>	ヒロハツリバナ	摩
	<i>Eunymus oxyphyllus</i>	ツリバナ	摩
STAPHYLEACEAE	ミツバウツギ科		
	<i>Staphylea bumalda</i>	ミツバウツギ	摩
VITACEAE	ブドウ科		
	<i>itis coiigentiae</i>	ヤマブドウ	摩
TILIACEAE	シナノキ科		
	<i>Tilia jponica</i>	シナノキ	摩
	<i>Tilia maximowicziana</i>	オオバボダイジュ	摩
	<i>Viola andshurica</i>	スマレ	摩
	<i>Viola patrinii</i>	シロバナスマレ	摩
	<i>Viola collina</i>	マルバケスマレ	摩
	<i>Viola verecunda</i>	ツボスマレ	摩
	<i>Viola verecunda varsmilunaris</i>	アギスマレ	摩
	<i>Viola grypoceras</i>	タチツボスマレ	摩
	<i>Viola drevistipulata var. acminata</i>	ミヤマスマレ	摩
	<i>Viola sachslinensis</i>	アイヌタチツボスマレ	摩
	<i>Viola grypoceras</i>	エゾノタチツボスマレ	摩

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu. (Continued.)
 表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供) (続き)

科名	種名	和名	位置
CUCURBITACEAE	ウリ科		
	<i>Schizopepom bryoniaefolius</i>	ミヤマニガウリ	摩
LYTHRACEAE	ミソハギ科		
	<i>Lhthrum salicaria</i>	エゾノミソハギ	摩
ONAGRACEAE	アカバナ科		
	<i>Circaea alpina</i>	ミヤマタニタデ	摩
	<i>Circaea erubescens</i>	タニタデ	摩
	<i>Epilobium angustifolium</i>	ヤナギラン	摩
	<i>Epilobium cephalostigma</i>	イワアカバナ	摩
	<i>Epilobium glandulosum var. asiaticm</i>	カラフトアカバナ	摩
	<i>Oenothera erythrosepala</i>	オオマツヨイグサ	摩
	<i>Oenothera biennis</i>	メマツヨイグサ	摩
	<i>Oenothera perennis</i>	ヒナマツヨイグサ	摩
CORNACEAE	ミズキ科		
	<i>Coronus Canadensis</i>	ゴゼンタチバナ	摩
	<i>Cornus controversa</i>	ミズキ	摩 島
ARALIACEAE	ウコギ科		
	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	ケヤマウコギ	摩
	<i>Acanthopanax senticosys</i>	エゾウコギ	摩
	<i>Acanthopanax sciadophylloodes</i>	コシアブラ	摩
	<i>Aralia cordata</i>	ウド	摩
	<i>Aralia elata</i>	タラノキ	摩
	<i>Kallppanax pictus</i>	ハリギリ	摩
APIACEAE(UMBELLIFERAE)	セリ科		
	<i>Sanicula chinensis</i>	ウマノミツバ	摩
	<i>Angelica anomala</i>	エゾノヨロイグサ	摩
	<i>Angelica ursine</i>	エゾニュウ	摩
	<i>Angelfca genuflexa</i>	エゾノオオバセンキュウ	摩
	<i>Anthriscus sylvestris</i>	シャク	摩
	<i>Bupleurum longiradiatum</i>	ホタルサイコ	摩
	<i>Cicuta virosa</i>	ドクゼリ	摩
	<i>Coeloplemrum lucidum</i>	エゾノシシウド	摩
	<i>Gryptotaenia japonica</i>	ミツバ	摩
	<i>Daucus apiacea</i>	ノラニンジン	摩
	<i>Heraclem dulce</i>	オオハナウド	摩
	<i>Ligusticum hultenii</i>	マルバトウキ	摩
	<i>Oenanthe javanica</i>	セリ	摩
	<i>Osaorhiza</i>	ヤブニンジン	摩
	<i>Peucedanum terebinthaceum</i>	カワラボウフウ	摩
	<i>Pleurospermum camtschaticum</i>	オオカサモチ	摩
	<i>Tilngia ajanensis</i>	シラネニンジン	摩 島

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu. (Continued.)
 表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供) (続き)

科名	種名	和名	位置
SYMPETALAE	[合弁花類]		
ERICACEAE	ツツジ科		
	<i>Leucothoe grayana</i>	ハナヒリノキ	摩
	<i>Andromeda Polifolia</i>	ヒメイヤクナゲ	摩
	<i>Ledum palustra</i> var. <i>nipponicum</i>	イツツツジ	摩
	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	ツルコケモモ	摩
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	コケモモ	摩 島
	<i>Vaccinium prarnstans</i>	イワツツジ	摩
	<i>Vaccinium ovalifoliu</i>	クロウスゴ	摩
	<i>Vaccinium smallii</i>	オオバスノキ	摩
	<i>Vaccinium uliginosum</i>	クロマメノキ	摩
	<i>Vaccinium hirtum</i>	ウスノキ	摩
	<i>Rhododendron brachycarpum</i>	ハクサンシャクナゲ	摩
	<i>Rhododendron dauricum</i>	エゾムラサキツツジ	摩 島
	<i>Rhododendron tschonskii</i>	コメツツジ	摩 島
	<i>Therorhodium camtschaticum</i>	エゾツツジ	摩 島
	<i>Menziesia pentan</i>	コヨウラクツウジ	摩
	<i>Gtanaultheria miquliana</i>	シラタマノキ	摩
	<i>Cassiope lycopodioides</i>	イワヒゲ	摩
	<i>Arctous alpinus</i>	ウラシマツツジ	摩
	<i>Loiseleuria procumbens</i>	ミネズソウ	摩
EMPETRACEAE	ガンコウラン科		
	<i>Empetrum nigrum</i>	ガンコウラン	摩
PRIMULACEAE	サクラソウ科		
	<i>Lysimacha thyriflora</i>	ヤナギトラノオ	摩
	<i>Lysimacha vilgaris</i>	クサレダマ	摩
	<i>Lysimachia paponica</i> F. <i>subsessilis</i>	コナスビ	摩
	<i>Primula jesoana</i> var. <i>pubescens</i>	エゾオオサクラソウ	摩
	<i>Primula modesta</i> vae. <i>fariei</i>	ユキワリコザクラ	摩
	<i>Trientalis europaea</i>	ツマトリソウ	摩
OLEACEAE	モクセイ科		
	<i>Fraxinus mandshurica</i>	ヤチダモ	摩
	<i>Syringa reticulata</i>	ハシドイ	摩
	<i>Ligustrum tschonskii</i>	ミヤマイボタ	摩
	<i>Praxinus lanuginose</i> F. <i>serrata</i>	アオダモ	摩 島
GENTIANACEAE	リンドウ科		
	<i>Gentiana triflora</i> var. <i>paponica</i>	エゾリンドウ	摩 島
	<i>Gentiana zollingeri</i>	フデリンドウ	摩
	<i>Gentiana subvar monntana</i>	エゾオオヤマリンドウ	摩
	<i>Sweritia tetrapetala</i>	チシマセンブリ	摩
	<i>Halenia corniculata</i>	ハナイカリ	摩
ASCLEPIADACEAE	ガガイモ科		
	<i>Cynanchum caubatun</i>	イケマ	摩
RUBIACEAE	アカネ科		
	<i>Galium boreale</i>	エゾキヌウタソウ	摩
	<i>Galium dahuricum</i> var. <i>manshuricum</i>	エゾムグラ	摩
	<i>Galium trifidum</i> var. <i>brevipenclatum</i>	ホソバナソヨツバムグラ	摩
	<i>Galium trifloriforme</i> var. <i>nipponicum</i>	クルマムグラ	摩
	<i>Galium verum</i> var. <i>trachycarpum</i>	エゾノカワラマツバ	摩
	<i>Rubia jesoensis</i>	アカネムグラ	摩
	<i>Galium trifloriforme</i>	クルマバソウ	摩
	<i>Galium kamschaticum</i>	エゾノヨツバムグラ	摩

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu. (Continued.)
 表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供) (続き)

科名	種名	和名	位置
CONVOLVULACEAE	ヒルガオ科 <i>Blechnum orientale</i>	ヒルガオ	摩
BORAGINACEAE	ムラサキ科 <i>Hemerocallis major</i>	ワスレナグサ	摩
	<i>Myosotis sylvatica</i>	エゾムラサキ	摩
CALLITRICHACEAE	アワゴケ科 <i>Callitriche verna</i>	ミズハコ	摩
LAMIACEAE(LABIATAE)	シソ科 <i>Clinopodium chinense</i> vae. <i>parviflorum</i>	クルババナ	摩
	<i>Clinopodium micranthum</i>	イヌトウバナ	摩
	<i>Clinopodium micranthum</i>	イヌトウバナ	摩
	<i>Clinopodium sachalinense</i>	ミヤマトウバナ	摩
	<i>Elsholtzia ciliata</i>	ギナタコウジュ	摩
	<i>Neoeta subsessilis</i>	ミソガワソウ	摩
	<i>Galeopsis bifida</i>	チシマオドリコソウ	摩
	<i>Glechoma heberacea</i> var. <i>grandis</i>	カキドオシ	摩
	<i>Lamium barbatum</i>	オドリコソウ	摩
	<i>Lycocous lucidus</i>	シロネ	摩
	<i>Lycocous umiflorus</i>	エゾシロネ	摩
	<i>Mosla japonica</i> var. <i>thmolifera</i>	シロバナヤマジソ	摩
	<i>Mosla arvensis</i> var. <i>piperascens</i>	ハッカ	摩
	<i>Prunella vulgaris</i> ssp. <i>asiatica</i>	ウツボグサ	摩
	<i>Scutellaria dependens</i>	ヒメナミキ	摩
	<i>Scutellaria pekinensis</i>	エゾタツナミソウ	摩
	<i>Scutellaria sarigillosa</i>	ナミキソウ	摩
	<i>Scutellaria yezoensis</i>	エゾナミキソウ	摩
	<i>Stachys riederi</i> var. <i>intermedia</i>	イヌゴマ	摩
	<i>Stachys riederi</i> var. <i>villosa</i>	エゾイヌゴマ	摩
	<i>Teucrium viscidum</i> var. <i>miquelianum</i>	ツルニガクサ	摩
	<i>Ajuga ciliata</i> var. <i>villosior</i>	カイジンドウ	摩
	<i>Agastache rugosa</i>	カワミドリ	摩
	<i>Thymus serpyllum</i> ssp. <i>quinquecostatus</i>	イブキジャコウソウ	摩
PYROLACEAE	イチヤクソウ科 <i>Chimaphila japonica</i>	ウメガサソウ	摩
	<i>Pyrola alpina</i>	コバノイチヤクソウ	摩
	<i>Pyrola incarnata</i>	ベニバナイチヤクソウ	摩
	<i>Pyrola renifolia</i>	ジンヨウイチヤクソウ	摩
	<i>Monotropastrum humile</i>	ギンリョウソウ	摩
ORODANCHACEAE	ハマウツボ科 <i>Phacellanthus tubiflorus</i>	キヨスミウツボ	摩
SCROPHULACRAE	ゴマノハグサ科 <i>Linaria japonica</i>	ウンラン	摩
	<i>Mimulus nepalensis</i>	ミゾホオズキM	摩
	<i>Pedicularis chamissonis</i> var. <i>japonica</i>	ヨツバシオガマ	摩 島
	<i>Pedicularis resupinata</i>	シオガマギク	摩
	<i>Penstemon frutescens</i>	イワブクロ	摩
	<i>Veronica americana</i>	エゾノカワジシャ	摩
	<i>Veronica persica</i>	オオイヌノフグリ	摩
	<i>Pseudolysimachion schmidianum</i>	キクバクワガタ	摩

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu. (Continued.)
表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供) (続き)

科名	種名	和名	位置
PHRYMASEAE	ハエドクソウ科 <i>Phryma leptostachya</i>	ハエドクソウ	摩
PLANTAGINACEAE	オオバコ科 <i>Plantago camtschatica</i>	エゾオオバコ	摩
	<i>Plantago asitica</i>	オオバコ	摩
	<i>Plantago lanceolata</i>	ヘラオオバコ	摩
CAPRIFOLIACEAE	スイカズラ科 <i>Lonicera alpigena</i> ssp. <i>giehii</i>	エゾヒョウタンボク	摩
	<i>Lonicera chamissoi</i>	チシマヒョウタンボク	摩
	<i>Lonicera caerulea</i> ssp. <i>edulis</i>	ケヨノミ	摩
	<i>Viburnum wrightii</i>	ミヤマガマズミ	摩
	<i>Viburnum furcatum</i>	オオカメノキ	摩 島
	<i>Lonicera chrysantha</i> var. <i>crassipes</i>	ネムロフシダマ	摩
	<i>Lonicera maximowiczii</i>	ベニバナヒョウタンボク	摩
	<i>Sambucus racemosa</i> ssp. <i>kamtschatica</i>	エゾニワトコ	摩
VAPRICAEAE	オミナエシ科 <i>Patrinia villosa</i>	オトコエシ	摩
CAMPNULACEAE	キキョウ科 <i>Lobelia sessilifolia</i>	サワギキョウ	摩
	<i>Adenophora pereskiiifolia</i>	モイワシャジン	摩
	<i>Adenophora triphylla</i>	ツリガネニンジン	摩
	<i>Adenophora remotiflora</i>	ソバナ	摩
	<i>Campanula chamissonnis</i>	チシマギキョウ	摩
	<i>Campanula lasiocarpa</i>	イワギキョウ	摩 島
	<i>Campanula carnosa</i> var. <i>circaeoides</i>	タニギキョウ	摩
SATERACEAE(COMPOSITAE)	キク科 <i>Acihillea slhillea</i> subsp. <i>jiaponica</i>	キタノコギリソウ	摩
	<i>Acihillea millefolium</i>	セイヨウノコギリソウ	摩
	<i>Acihillea ptarmica</i> var. <i>macrocephala</i>	エゾノコギリソウ	摩
	<i>Acihillea alpina</i>	ノコギリソウ	摩
	<i>Anaphalis margaritacea</i>	ヤマハハコ	摩
	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	ヒメチチコグサ	摩
	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	エダウチチコグサ	摩
	<i>Artemisiia montana</i>	エゾヨモギ	摩
	<i>Artemisiia iwayomogi</i>	イワヨモギ	摩
	<i>Artemisiia japonica</i>	オトコヨモギ	摩
	<i>Artemisiia rubripes</i>	ヤブヨモギ	摩
	<i>Artemisiia koizumii</i> var. <i>tsuneoi</i>	マシュウヨモギ	摩 島
	<i>Artemisiia koidumii</i>	ヒロハウラジロヨモギ	摩
	<i>Artemisiia feddei</i>	ヒメヨモギ	摩
	<i>Aster ageratooides</i> F.yezoensis	エゾノコンギク	摩
	<i>Aster novae angliae</i>	ネバリノギク	摩
	<i>Aster novi-igii</i>	ユウゼンギク	摩
	<i>Aster glehnii</i>	エゾゴマナ	摩
	<i>Aster scaber</i>	シラヤマギク	摩
	<i>Arictium lappa</i>	ゴボウ	摩
	<i>Breca setosa</i>	エゾノキツネアザミ	摩
	<i>Cacalia auriculata</i> var. <i>kamtschatica</i>	ミミコウモリ	摩 島
	<i>Cacalia hastatea</i> var. <i>orientalis</i>	ヨブスマソウ	摩
	<i>Carpesium triste</i>	ミヤマヤブタバコ	摩

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu. (Continued.)
 表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供) (続き)

科名	種名	和名	位置
	<i>Cacalia pendulum</i>	タカアザミ	摩
	<i>Cirsium kamutschaticum</i>	チシマアザミ	摩
	<i>Cirsium kamutschaticum ssp. pectinellm</i>	エゾノサワアザミ	摩
	<i>Cirsium vulgare</i>	アメリカオニアザミ	摩
	<i>Leucanthemum vulgare</i>	フランスギク	摩
	<i>Erigeron canadensis</i>	ヒメムカシヨモギ	摩
	<i>Erigeron acris</i>	エゾムカシヨモギ	摩
	<i>Stenactis annus</i>	ヒメジュオン	摩
	<i>Eupatorium chinense var. oppositifolium</i>	ヒヨドリバナ	摩
	<i>Eupatorium chinense ssp. sachalinense</i>	ヨツバヒヨドリ	摩 島
	<i>Eupatorium lindleyanum</i>	サワヒヨドリ	摩
	<i>Centaurea jacea</i>	ヤグルマアザミ	摩
	<i>Saussurea riederi var. yezoensis</i>	ナガハキタアザミ	摩 島
	<i>Saussurea pulchella</i>	ヒメヒゴタイ	摩
	<i>Leontopodium discolor</i>	エゾウスユキノソウ	摩
	<i>Inula japonica</i>	オグルマ	摩
	<i>Inula salicina var. saiatica</i>	カセンソウ	摩
	<i>Helianthus tuberosus</i>	キクイモ	摩
	<i>Lactuca indeca var. indeca</i>	アキノゲシ	摩
	<i>Lactuca raddeana var. e4lata</i>	ヤマニガナ	摩
	<i>Lactuca triangulata</i>	ミヤマアキノゲシ	摩
	<i>Ixeris denntata var. albiflora</i>	シロバナニガナ	摩 島
	<i>Matricaria matricarioides</i>	コシカギク	摩
	<i>Matricaria chamomilla</i>	カミツレ	摩
	<i>Matricaria matricarioides</i>	コシカギク	摩
	<i>Leibnitzia anaandria</i>	センボンヤリ	摩
	<i>Petasites japonocus var. giganteus</i>	アキタブキ	摩
	<i>Ligularia hodgsoni</i>	トウゲブキ	摩
	<i>Picris hieracioides var. glabrescens</i>	コウゾリナ	摩
	<i>Rudbeckia hirata</i>	アラゲハンゴンソウ	摩
	<i>Rudbeckia laciniata</i>	オオハンゴンソウ	摩
	<i>Rudbeckia laciniata var. hortensis</i>	ヤエザキオオハンゴンソウ	摩
	<i>Senecio cannabifollus</i>	ハンゴンソウ	摩
	<i>Senecio vulgaris</i>	ノボロギク	摩
	<i>Senecio nemorensis</i>	キオン	摩
	<i>Siegesbeckia orientalls ssp pubescens</i>	メナモミ	摩
	<i>Solidago gigantca vr.leiophlla</i>	オオアワダチソウ	摩
	<i>Solidago altissima</i>	セイタカアワダチソウ	摩
	<i>Solidago virgaurea var. leiocarpa</i>	ミヤマアキノキリンソウ	摩
	<i>Solidago virgaurea var. asiatica</i>	アキノキリンソウ	摩
	<i>Hieracium aurantiacum</i>	コウリントンポポ	摩
	<i>Hieracium pratense</i>	キバナノコウリントンポポ	摩
	<i>Hieracium umbellatum</i>	ヤナギタンポポ	摩
	<i>Sonchus brachyotus</i>	ハチジョウナ	摩
	<i>Taraxacum officinale</i>	セイヨウタンポポ	摩
	<i>Taraxacum hondoense</i>	エゾタンポポ	摩
	<i>Youngia denticulata</i>	ヤクシソウ	摩
	<i>Adenocaulon himalaicum</i>	ノブキ	摩

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu. (Continued.)
 表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供) (続き)

科名	種名	和名	位置
MONCOTYLEDONEAE	「単子葉植物」		
LILIACEAE	ユリ科		
	<i>Allium victrialis</i>	ギョウジャニンニク	摩島
	<i>Allium splendens</i>	ミヤマラッキョウ	摩
	<i>Asparagus schoberioides</i>	キジカクシ	摩
	<i>Lilium cordatum</i>	オオウバユリ	摩
	<i>Lilium medollides</i>	クロユリ	摩
	<i>Lilium macurficum ssp. dauricum</i>	エゾスカシユリ	摩島
	<i>Lilium medeoloides</i>	クルマユリ	摩
	<i>Epipactis thunbergii</i>	スズラン	摩
	<i>Hosta sieboldii</i>	タチギボウシ	摩
	<i>Maianthemum dilatatum</i>	マイズルソ	摩島
	<i>Paris verticillata</i>	クルマツクバネソウ	摩
	<i>Paris tetraphylla</i>	ツクバネソウ	摩
	<i>Polygonatum humile</i>	ヒメイズイ	摩
	<i>Polygonatum odoratum var. maximowiczii.</i>	オオアマドコロ	摩
	<i>Sasa kogasensis</i>	ユキザサ	摩
	<i>Trillium smallii</i>	エンレイソウ	摩
	<i>Trillium lamtschaticum</i>	オオバナノエンレイソウ	摩
	<i>Trillium tschonoskii</i>	シロバナエンレイソウ	摩
	<i>Trillium channellii</i>	カワユエンレイソウ	摩
	<i>Trillium amabile</i>	コジマエンレイソウ	摩
	<i>Veratrum grandiflourm</i>	バイケイソウ	摩
	<i>Stereptpus ampexifollus</i>	オオバタケシマラン	摩
	<i>Stereptpus streptoibes var. japonicaus</i>	タケシマラン	摩
	<i>Aletris foliara</i>	ネバリノギラン	摩
	<i>Hemerocallis lilioasphodelus</i>	エゾキスゲ	摩
	<i>Gagea lutea</i>	キバナノアマナ	摩
	<i>Tofieldia cocoinea</i>	チシマゼキシヨ	摩
	<i>Disporum smilainum</i>	チゴユリ	摩
	<i>Disporum sessile</i>	ホウチャクソウ	摩
IRIDACEAE	アヤメ科		
	<i>Iris sanguinea</i>	アヤメ	摩
	<i>Iris setosa</i>	ヒオウギアヤメ	摩
	<i>Sisyrinchium atlanticum</i>	ニワゼキショウ	摩
JUNCACEAE	イグサ科		
	<i>Juncus effuses var. beciptens</i>	イ	摩
	<i>Juncus tenuis</i>	クサイ	摩
	<i>Juzulab capitata</i>	スズメノヤリ	摩
COMMELINACEAE	ツユクサ科		
	<i>Commelina communis</i>	ツユクサ	摩
POACEAE(GRAMINEAE)	イネ科		
	<i>Agrostis alba</i>	コスカグサ	摩
	<i>Alopecurus aequalis</i>	スズメノテッポウ	摩
	<i>Beckmannia syzigachne</i>	カズノコグサ	摩
	<i>Beckmannia caudate</i>	ホガエリガヤ	摩
	<i>Calamagrostis langsdorffii</i>	イワノガリヤス	摩
	<i>Festuca ovina</i>	ウシノケグサ	摩島
	<i>Phragmitus sustralis</i>	ヨシ	摩
	<i>Digitaria violascens</i>	アキメシバ	摩
	<i>Digitaria ciliaris</i>	ヒメシバ	摩
	<i>Diarrhrna japonica</i>	タツノヒゲ	摩
	<i>Festuca pratensis</i>	ヒロハウシノケグサ	摩
	<i>Melica nutans</i>	コメガヤ	摩
	<i>Poa annus</i>	スズメノカタビラ	摩
	<i>Poa pratensis</i>	ナガハグサ	摩
	<i>Phalaris arundinacea</i>	クサヨシ	摩
	<i>Sasa senanensis</i>	クマイザサ	摩
	<i>Sasa nipponica</i>	ミヤコザサ	摩
	<i>Setaria viridis</i>	エノコログサ	摩
	<i>Sataria pumilla</i>	キンエノコロ	摩
	<i>Sataria faberi</i>	アキノエノコログサ	摩
	<i>Miscanthus sinensis</i>	ススキ	摩
	<i>Phleum pretense</i>	オオアワガエリ	摩
	<i>Dactylis glomerata</i>	カモガヤ	摩
	<i>Elymus sibiricus</i>	エゾムギ	摩
	<i>Hierochloe bungeana</i>	コウボウ	摩

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu. (Continued.)
 表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供) (続き)

科名	種名	和名	位置
ARACEAE	サトイモ科		
	<i>Lysichiton camtschaticense</i>	ミズバショウ	摩
	<i>Symplocarpus nipponicus</i>	ヒメザゼンソウ	摩
	<i>Arisaema serratum</i>	マムシグサ	摩
CYPERACEAE	カヤツリグサ科		
	<i>Carex o,iana var. monticola</i>	カワラスゲ,	摩
	<i>Carex blepharicapa</i>	ショウジョウスゲ	摩
	<i>Carex pilosa</i>	サッポロスゲ	摩
ORCHIDACEAE	ラン科		
	<i>Myrmechs japonica</i>	アリドオシラン	摩
	<i>Calanthe nipponica</i>	キンセイラン	摩
	<i>Cephalanthera longibracteata</i>	ササバギラン	摩
	<i>Cremastra appendiculata</i>	サイハイラン	摩
	<i>Gastrodia elata</i>	オニノヤガラ	摩
	<i>Gastrodia camtschatica</i>	ノビネチドリ	摩
	<i>Neottia nidus-avis</i>	エゾサカネラン	摩
	<i>Epipactis papillosa</i>	エゾスズラン	摩
	<i>Liparis kumokiri</i>	クモキリソウ	摩
	<i>Liparis krameri</i>	ジガバチソウ	摩
	<i>Micrsrylis monophyllos</i>	ホザキイチョウラン	摩
	<i>Oreorshis patens</i>	コケイラン	摩
	<i>Orchis aristata</i>	ハクサンチドリ	摩
	<i>Orchis cyclochila</i>	カモメラン	摩
	<i>Platanthera metabifolia</i>	エゾチドリ	摩
	<i>Platanthera sachalonensis</i>	オオヤマサギソウ	摩
	<i>Spiranthes sinensis var. amoenma</i>	ネジバナ	摩
	<i>Tulotis fuscescens</i>	ヒロハノトンボソウ	摩

Table 6.1 List of plants around Lake Mashu. (Continued.)
 表 6.1 摩周湖周辺の植物リスト (てしかが自然史研究会提供) (続き)

科名	種名	和名	位置
カムイシュ(中島)の植物			
	<i>Picea sachalinensis</i>	トドマツ	
	<i>Betula ermanii</i>	ダケカンバ	
	<i>Alnus maximowiczii</i>	ミヤマハンノキ	
	<i>Sorbus commifolia</i>	ナナカマド	
	<i>Prunus ssiori</i>	シュウリザクラ	島
	<i>Prunus maximowiczii</i>	ミヤマザクラ	
	<i>Prunus nipponica</i>	ミネザクラ	
	<i>Fraxinus lanuginose</i>	アオダモ	
	<i>Acer mono</i>	イタヤカエデ	島
	<i>Salix bakko</i>	バッコヤナギ	
	<i>Cornus controversa</i>	ミズキ	
	<i>Lespedeza bicolor</i>	エゾヤマハギ	
	<i>Rhododendron tschonoskii</i>	コメツツジ	
	<i>Rhododendron dauricum</i>	エゾムラサキツツジ	
	<i>Therorhodion camtschiticum</i>	エゾツツジ	
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	コケモモ	
	<i>Leucothon grayana</i>	ウラジロハナヒリノキ	島
	<i>Viburnum furcatum</i>	オオカメノキ	
	<i>Hydrangea paniculata</i>	ノリウツギ	
	<i>Weigela middendorffiana</i>	ウコンウツギ	島
	<i>Aconogonum weyrichii</i>	ウラジロタデ	
	<i>Rynouris sachalinensis</i>	オオイタドリ	
	<i>Moehringia lateriflora</i>	オオヤマフスマ	島
	<i>Clematis alpina</i>	ミヤマハンショウズル	島
	<i>Thalictrum minus var. hypoleum</i>	アキカラマツ	島
	<i>Aragis lyrata</i>	ミヤマハタザオ	
	<i>Sedum kamtschaticum</i>	エゾノキリンソウ	
	<i>Hylotelepium verticillatum</i>	ミツバペンケイソウ	
	<i>Saxifraga sachalinensis</i>	ヤマハナソウ	
	<i>Aruncus dioicus</i>	ヤマブキシヨウマ	
	<i>Filipendula yezonesis</i>	エゾクサイチゴ	
	<i>Rubus idaeus</i>	エゾイチゴ	
	<i>Rubus japonicus</i>	ヒメゴヨウイチゴ	
	<i>Sorbus sorbifolia</i>	ホザキナナカマド	
	<i>Spiraea betulifolia F. glaucina</i>	マルバシモツケ	
	<i>Epiobium montanum</i>	エゾアカバナ	
	<i>Tillngia ajanensis</i>	シラネニンジン	
	<i>Gentiana triflora var. japonica</i>	エゾリンドウ	
	<i>Psedicularis chamissis var. japonica</i>	ヨツバシオガマ	
	<i>Campanula lasiocarpa</i>	イワギキョウ	
	<i>Artemisia koizumii var. tsuneoi</i>	マシュウヨモギ	
	<i>Cacalia auriculata var. kamtschatic</i>	ミミコウモリ	
	<i>Eupatorium chinense ssp. sachalinense</i>	ヨツバヒヨドリ	
	<i>Ixeris dentate var. albiflora</i>	シロバナニガナ	
	<i>Saussurea riederi var. yezoensis</i>	ナガハキタアザミ	
	<i>Lilium maculatum ssp. latifolium</i>	エゾスカシユリ	
	<i>Allium victrialis var. platyphyllum</i>	ギョウジヤニンニク	
	<i>Maianthemum dilatatum</i>	マイズルソウ	
	<i>Festuca ovina var. alpina</i>	ウシノケグサ	

Table 6.2 Forest utilization of Teshikaga Town.

表 6.2 弟子屈町の林業概要

■森林概況 (平成11年4月1日現在)

面積蓄積 所有別	総 数		人 工 林		天 然 林		無 立 木 地		除 地	
	面 積	蓄 積	面 積	蓄 積	面 積	蓄 積	面 積	蓄 積	面 積	蓄 積
	ha	千m ²	ha	千m ²	ha	千m ²	ha	千m ²	ha	千m ²
国 有 林	47,977	5,446	18,314	1,704	26,838	3,735	0	-	2,825	7
公 有 林	1,159	184	863	149	291	35	5	-	0	0
民 有 林	8,884	1,003	4,060	664	4,238	339	586	-	0	0
総 数	58,020	6,633	23,237	2,517	31,367	4,109	591	-	2,825	7

■林産物の用途状況

木材チップ 8088		
素材 34970		一般素材 24809
合計 67867		

(平成11年度中) 単位: m² 資料: 農林課

■国有林野の公益的利用

(平成10年3月末現在)

区分	面積 (ha)	適用
保安林	4,740	土砂流出防備、防風、水源かん養
自然公園	35,999	阿寒国立公園
鳥獣保護区	1,419	久著呂鳥獣保護 (御卒別部内)、屈斜路鳥獣保護 (屈斜路部内)
レクの森	14,304	風景林、野外スポーツ林地域
分収造林	41	学校、記念
分収育林	28	弟子屈部内S61年10口15ha、H元年27口9ha、H9年14口4ha、美留和部内H7年15口5ha、屈斜路部内H4年15口5ha
貸付・使用	189	建物、道路、水路、電気、採草放牧地、その他

資料: 根釧西部森林管理署弟子屈事務所

Table 6.3 Forest dimension of Teshikaga Town.

表 6.3 弟子屈町の森林面積

区分		単位 面積: ha 蓄積・成長量: m ³																				
		1齢級			2齢級			3齢級			4齢級			5齢級			6齢級			7齢級		
		面積	蓄積	成長量	面積	蓄積	成長量	面積	蓄積	成長量	面積	蓄積	成長量	面積	蓄積	成長量	面積	蓄積	成長量	面積	蓄積	成長量
人工林	針葉樹	カラ	9,204	7,516	17,908	13,568	1,942	59,176	67,438	4,994	77,640	119,006	5,236	94,368	173,717	6,251	44,448	92,462	2,312			
		トド	2,132	2,296	8,312	0	0	8,576	3,039	456	6,444	4,853	641	8,444	9,134	706	5,328	8,245	419			
		スギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		トウヒ	0	120	0	0	0	40	32	4	284	176	14	0	0	0	136	365	16			
		ストロ	0	0	0	0	0	0	0	0	72	115	9	760	2,023	110	460	933	32			
		エゾ	4,296	14,068	5,080	278	39	5,656	749	111	5,988	1,758	264	2,376	1,892	243	100	114	7			
		クロ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		アカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		ヒバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		ヨアカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,540	2,346	83	92	156	4			
	その他	912	2,076	1,720	989	158	44	47	3	692	894	42	3,228	4,837	168	172	297	8				
	計	16,544	26,076	33,020	14,835	2,139	73,492	71,305	5,568	91,120	126,802	6,206	110,716	193,949	7,561	50,736	102,572	2,798				
	広葉樹	シラカ	0	0	0	0	0	872	1,216	84	208	322	15	584	1,273	42	192	225	5			
		ヤマハ	0	0	252	199	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		ドロ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
タモ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168	132	5	0	0	0				
ポプラ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
その他		0	0	164	64	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
計	0	0	416	263	23	872	1,216	84	208	322	15	752	1,405	47	192	225	5					
天然林	針葉樹林	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	混交林	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	広葉樹林	0	312	5,628	1,205	145	18,452	4,140	246	37,844	10,857	491	14,960	6,813	238	24,616	15,093	349				
	計	0	312	5,628	1,205	145	18,452	4,140	246	37,844	10,857	491	14,960	6,813	238	24,616	15,093	349				
立木地計		16,544	26,388	39,064	16,303	2,307	92,816	76,661	5,898	129,172	137,981	6,712	126,428	202,167	7,846	75,544	117,890	3,152				
無立木地		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
合計		16,544	26,388	39,064	16,303	2,307	92,816	76,661	5,898	129,172	137,981	6,712	126,428	202,167	7,846	75,544	117,890	3,152				

区分		8齢級			9齢級			10齢級			11齢級			12齢級			
		面積	蓄積	成長量	面積	蓄積	成長量	面積	蓄積	成長量	面積	蓄積	成長量	面積	蓄積	成長量	
人工林	針葉樹	カラ	49,480	112,415	2,148	30,356	72,505	720	2,256	5,492	13	364	905	0	280	668	0
		トド	5,956	10,694	397	1,744	3,828	108	1,772	3,664	80	108	252	4	96	220	3
		スギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		トウヒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ストロ	0	0	0	16	48	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		エゾ	132	124	5	44	72	2	92	128	3	20	29	1	0	0	0
		クロ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		アカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ヒバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ヨアカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	計	55,568	123,233	2,550	32,160	76,453	831	4,120	9,284	96	492	1,186	5	376	888	3	
	広葉樹	シラカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ヤマハ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ドロ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タモ		20	14	0	76	44	1	48	39	0	0	0	0	0	0	0	
ポプラ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
その他		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
計	20	14	0	76	44	1	48	39	0	0	0	0	0	0	0		
計	55,588	123,247	2,550	32,236	76,497	832	4,168	9,323	96	492	1,186	5	376	888	3		
天然林	針葉樹林	0	0	0	24	16	0	200	235	4	152	226	4	1,644	1,538	27	
	混交林	356	220	4	216	133	1	2,164	1,663	26	168	165	3	476	532	9	
	広葉樹林	42,624	30,745	545	53,252	40,436	511	104,372	86,629	1,029	44,472	50,048	451	36,204	41,623	321	
	計	42,980	30,965	549	53,492	40,585	512	106,736	88,527	1,059	44,792	50,439	458	38,324	43,693	357	
立木地計		98,568	154,212	3,099	85,728	117,082	1,344	110,904	97,850	1,155	45,284	51,625	463	38,700	44,581	360	
無立木地		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
合計		98,568	154,212	3,099	85,728	117,082	1,344	110,904	97,850	1,155	45,284	51,625	463	38,700	44,581	360	

Table 6.4 Record of heavy rain around Lake Mashu.

表 6.4 摩周湖周辺の雨量記録

地名 飽別			地名 阿寒湖畔			地名 弟子屈			地名 茶内			地名 川湯			地名 縫別			地名 塘路		
順位	雨量	年月日	順位	雨量	年月日	順位	雨量	年月日	順位	雨量	年月日	順位	雨量	年月日	順位	雨量	年月日	順位	雨量	年月日
1	189	S39.6.4	1	168	S39.6.4	1	160	S37.8.3	1	289	S32.9.17	1	112	S33.9.18	1	135	S39.6.4	1	127	S32.8.6
2	167	S22.9.16	2	165	S22.9.15	2	115	S39.6.4	2	119	S38.8.15	2	64	S37.8.3	2	131	S32.9.17	2	92	S38.8.15
3	128	S32.9.17	3	119	S23.2.13	3	108	S35.7.10	3	102	S39.8.25	3	59	S36.7.25	3	121	S29.6.3	3	90	S27.8.6
4	117	S26.9.15	4	102	S32.9.17	4	101	S25.9.13	4	99	S33.9.18	4	56	S30.10.14	4	119	S33.9.27	4	90	S28.9.25
5	107	S38.10.1	5	99	S16.10.18	5	95	S36.10.6	5	97	S27.8.15	5	52	S28.9.26	5	115	S36.10.6	5	90	S29.6.3
6	100	S33.9.27	6	89	S31.10.31	6	91	S33.9.18	6	96	S35.7.10	6	52	S28.8.19	6	105	S28.7.8	6	88	S33.7.23
7	100	S35.7.10	7	89	S33.9.81	7	90	S29.8.19	7	83	S31.7.20	7	51	S26.8.13	7	100	S30.10.4	7	86	S35.7.10
8	90	S37.8.3	8	80	S37.8.3	8	89	S32.9.17	8	81	S37.8.3	8	50	S38.8.15	8	95	S34.8.27	8	70	S39.8.25
9	86	S31.10.31	9	79	S17.10.17	9	70	S28.7.20	9	74	S29.9.14	9	49	S39.8.20	9	85	S31.6.12	9	68	S37.8.3
10	85	S24.10.19	10	78	S35.7.10	10	66	S30.10.24	10	70	S36.9.13	10	44	S34.9.27	10	79	S37.8.3	10	62	S30.10.14
11	84	S36.10.6	11	76	S36.9.16	11	64	S31.10.9	11	67	S28.9.25	11	42	S31.8.17	11	70	S35.9.9	11	62	S34.10.14
12	83	S30.10.14	12	74	S38.10.1	12	63	S38.10.1	12	66	S33.7.23	12	42	S35.7.10	12	66	S38.8.15	12	61	S36.10.6
13	82	S20.7.6	13	70	S25.9.4	13	51	S34.6.30	13	66	S34.8.27	13	37	S32.9.17	13	45	S26.10.15	13	58	S31.10.9
14	79	S16.10.17	14	69	S30.9.7	14	49	S27.8.7	14	51	S25.9.28	14	27	S25.8.17	14	36	S27.10.9	14	40	S26.10.16
15	79	S19.10.8	15	68	S19.9.17	15	39	S26.10.15	15	37	S26.10.15	15	26	S27.7.5	15	23	S25.6.25			
16	78	S29.8.19	16	68	S29.6.3															
17	77	S34.8.27	17	66	S21.9.18															
18	71	S21.9.14	18	65	S20.10.31															
19	70	S25.9.27	19	61	S18.8.22															
20	70	S28.9.25	20	61	S28.9.25															
21	65	S17.8.16	21	60	S34.8.27															
22	48	S23.9.16	22	43	S27.10.10															
23	43	S27.10.9	23	42	S24.10.15															
24	34	S18.6.3	24	42	S26.10.15															

Table 6.5 Number of tourists.

表 6.5 観光客入込み数

年	摩周温泉	川湯温泉	摩周湖	屈斜路湖	合計
昭和38年度	380,783	388,634	349,628		1,119,045
39年度	277,794	318,992	499,505	189,928	1,286,219
40年度	358,554	460,510	507,810	265,210	1,592,084
41年度	377,896	407,654	461,130	281,475	1,528,155
42年度	537,111	537,850	492,712	413,261	1,980,934
43年度	586,434	607,648	535,155	437,307	2,166,544
44年度	562,540	642,194	539,605	440,042	2,184,381
45年度	523,382	601,550	666,249	673,370	2,464,551
46年度	613,634	765,782	805,580	554,668	2,739,664
47年度	641,864	829,289	850,718	609,699	2,931,570
48年度	764,042	928,823	890,596	611,747	3,195,208
49年度	919,874	1,097,072	1,023,974	798,192	3,839,112
50年度	884,411	1,045,884	976,261	756,694	3,663,250
51年度	900,448	1,174,535	1,060,406	766,319	3,901,708
52年度	841,582	1,139,955	959,385	710,581	3,651,503
53年度	814,382	1,128,729	1,007,823	671,915	3,622,849
54年度	805,977	1,130,407	1,014,862	662,464	3,613,710
55年度	772,765	1,102,673	989,511	640,936	3,505,885
56年度	749,284	1,058,671	957,246	632,850	3,398,051
57年度	733,127	1,011,645	949,926	628,216	3,322,914
58年度	751,702	1,018,583	969,073	644,234	3,383,592
59年度	745,724	1,009,762	963,197	636,098	3,354,781
60年度	760,881	1,031,459	1,024,878	635,294	3,452,512
61年度	753,622	1,048,399	1,034,839	634,590	3,471,450
62年度	793,997	1,130,820	1,114,342	672,850	3,712,009
63年度	790,221	1,140,079	1,132,736	664,846	3,727,882
平成1年度	845,461	1,217,497	1,212,048	724,383	3,999,389
2年度	890,186	1,302,918	1,291,041	777,987	4,262,132
3年度	926,108	1,378,848	1,357,823	813,809	4,476,588
4年度	896,573	1,342,187	1,334,421	783,223	4,356,404
5年度	821,847	1,277,448	1,262,098	716,717	4,078,110
6年度	779,728	1,242,040	1,227,796	721,905	3,971,469
7年度	758,564	1,207,063	1,185,675	737,566	3,888,868
8年度	739,681	1,170,458	1,193,189	733,477	3,836,805
9年度	739,218	1,152,639	1,226,290	733,334	3,851,481
10年度	746,366	1,166,893	1,188,534	738,356	3,840,149
11年度	742,163	1,159,047	1,196,291	738,315	3,835,816
12年度	692,771	1,072,539	1,075,320	727,234	3,567,864
13年度	713,419	1,112,519	1,091,409	766,075	3,683,422

Table 6.6 History of Teshikaga Town, selected.

表 6.6 弟子屈史抜粋

年	出来事
明治18年(1885)	石川県人本山七右衛門温泉宿経営の為、来村定住。
20年(1887)	安田善次郎跡佐登にて硫黄採掘開始、29年迄操業。
21年(1888)	安田善次郎硫黄運搬の為、跡佐登標茶間24里余の鉄道を敷設(本道第2番目)。
23年(1890)	弟子屈及び硫黄山に駅通所設置。硫黄山より北見網走に通ずる15里余の道路開通。
32年(1899)	弟子屈橋美留和踏切間の国道開通。
33年(1900)	美留和踏切川湯入口間の国道開通。
34年(1901)	弟子屈屈斜路間道路拡張工事完成開通。
大正元年(1912)	ヌプリオンド、エントコマップ間道路及びヌプリオンド古丹間の道路開通。
昭和2年(1927)	釧路水産会北海道鮭鱒ふ化事業として美留和にふ化場を設置。 釧路標茶間鉄道開通。
4年(1929)	摩周観光道路開通。 標茶弟子屈間の鉄道開通。
5年(1930)	阿寒観光道路開通。 弟子屈川湯間の鉄道開通。
6年(1931)	釧網線開通。
9年(1934)	阿寒、屈斜路、摩周、川湯、弟子屈地区 87,489 ha を阿寒国立公園地域に指定。
13年(1938)	屈斜路湖底噴火大地震発生。
17年(1942)	弟子屈森林組合設立。
34年(1959)	弟子屈地震発生。 財団法人和琴博物館設立。
38年(1963)	野村硫黄鉱業株式会社跡佐登硫黄鉱業所休山。
42年(1967)	道東地方に強震あり、弟子屈町で震度5。
44年(1969)	屈斜路湖のマリゴケを町文化財に指定。 川湯ビジターセンター完成。
45年(1970)	塵芥処理焼却場完成。 美幌峠新道開通。
46年(1971)	日の出バイパス開通。
47年(1972)	道々網走小清水弟子屈線野上峠新道開通。 道々網走川場線藻琴山新道開通。
54年(1979)	摩周レストハウス改築オープン。
58年(1983)	釧路圏摩周観光文化センター新築工事着工。
59年(1984)	釧路圏摩周観光文化センター落成。
60年(1985)	第一回ミス摩周選出。
平成元年(1989)	奥春別の国有林で山火事。(35.06 haを焼失)
2年(1990)	国道241号線弟子屈バイパス(摩周大橋)開通。
5年(1993)	釧路沖地震発生。
6年(1994)	「摩周湖スタンプ」事業開始。 釧路東方沖地震発生。 阿寒国立公園指定60周年記念「阿寒国立公園シンポジウム」開催。
7年(1995)	新規弟子屈町廃棄物処理施設供用開始。 川湯に地震計設置。 屈斜路湖底で旧陸軍の遺棄弾発見。
8年(1996)	屈斜路湖底の旧陸軍の遺棄弾引き上げ、弟子屈町において一時保管。
11年(1999)	川湯エコミュージアムセンターオープン。 屈斜路湖で発見された毒ガス弾の無毒化・無害化作業が無事終了。
13年(2001)	摩周湖世界遺産登録実行委員会設立。 奥春別交流センターオープン。 摩周湖が北海道遺産第1号に選定される。

Table 6.7 Earthquakes in Teshikaga

表 6.7 弟子屈における地震史

年月日	震央域	最大震度、最大規模等
昭和 13.5.29	屈斜路湖付近	I=5 M6.1 余震多数
27.3.4	十勝沖	I=4 M8.2
28.3.4	屈斜路湖付近	I=4 不明
34.1.22	弟子屈付近	I=5 M5.6
34.1.31	弟子屈付近	I=5 M6.3 連続発生 余震多数 I=5 M6.1
34.2.1	弟子屈付近	I=4 M 不明
36.4.9	弟子屈付近	I=4 M 不明 余震多数
40.8.31	弟子屈付近	I=5 M5.1 連続発生 余震多数 I=4 M5.0
40.9.9	弟子屈付近	I=4 M5.1 余震多数
42.11.4	屈斜路湖付近	I=5 M6.5 余震多数
43.4.1	屈斜路湖付近	I=5 M4.8
55.5.15	川湯付近	I=3 M 不明 同程度の地震が2回連続
56.3.3	川湯付近	I=3 M2.7
56.4.9	川湯付近	I=3 M2.9
57.5.2	川湯付近	I=3 不明 I=3 M3.3
57.5.2	屈斜路湖付近	I=4 M3.2
平成 5.1.15	釧路沖	I=5 M7.8 負傷2名、道路崩壊、公共施設等の一部損壊 被害総額 107.547 千円
6.6.13	川湯付近	I=3 M3.3
6.10.4	北海道東方沖	I=5 M8.1 家屋一部損壊5戸、道路損壊、公共施設の一部損壊 被害総額 279.349 千円
9.6.15	釧路支庁中南部	I=3 M4.9
10.4.9	釧路沖	I=3 M4.8
11.5.13	釧路支庁中南部	I=4 M6.4
12.1.28	根室半島南東沖	I=3 M6.8
12.6.13	釧路沖	I=3 M4.6
12.11.15	釧路沖	I=3 M4.5

Table 6.8 Prehistory in Kushiro area.
表 6.8 釧路地方の先史年表

地質年代	推定年代	時代	土器型式など	主要遺跡	備考		
第四期	沖積世	先土器時代		東釧路付近・大楽毛 IV、東栄小学校校庭・北斗・弟子屈・鶴居	遺跡の規模は小さい		
		縄文時代	草創期				
			早期	沼尻 東釧路 I 大楽毛 テンネル 浦幌 東釧路 II 東釧路 III コッタロ 中茶路 東釧路 IV	↑ 平底鉢形土器群 ↓	釧路市沼尻、東釧路 I・II、北陽高校々庭、鶴居村下幌呂、標茶町五十石、二ツ山 I・II、ルルラン、コッタロ、植田農場、釧路村テンネル、白糠町中茶路	石刃鏃文化出現
				前期	東釧路 IV 北斗 (綱文式)	釧路市北斗、東釧路 I・II、貝塚 1 丁目、音別町チノミ、鶴居村下幌呂	東釧路の貝塚、細岡の貝塚などが残された
				中期	北筒 I 北筒 II { トコロ 6 北筒 III トコロ 5 北筒 IV 北筒 V	釧路市北斗 I~VIII、釧路村細岡、標茶町タンネウシ、弟子屈町ボント、白糠町二股、音別町	遺跡は内陸深く展開される。
					後期	オンネサルンベツ	阿寒町阿寒湖畔、標茶町五十石・マサコヤノシマ、弟子屈町下鑑別、釧路市貝塚 1 丁目、鶴居村下雪裡	遺跡の規模が小さくなる。前半のものは未発見
			晩期	武佐 ヌサマイ 緑ヶ岡 興津 下田ノ沢 I 下田ノ沢 II ↑ 後北式 ↓ シュンクシタカラ	釧路市ヌサマイ・緑ヶ岡、阿寒町殉公碑公園	大墳墓群の出現。川口に遺跡が集中する	
			続縄文時代		釧路市興津・緑ヶ岡・幣舞・桂恋・三ツ浦、厚岸町下田ノ沢、鶴居村キラコタン崎、阿寒町シュンクシタカラ	海岸地帯に遺跡の進出をみるようになるが後半は、内陸へと移行する、小規模遺跡が多い	
			擦文時代	(貝塚町 1 丁目)	標茶町茅沼・斉藤遺跡、釧路町床丹、音別町チノミ、釧路市春採台地・北斗	多くの竪穴群が出現する。特に後半のものが多く。	
			チャシ時代	S T V	釧路市モシリアチャシコツ・チャランケチャシコツ・桂恋チャシコツ・フシココタンチャシコツ・山花チャシコツ	チャシの築造はじまる。川筋に多く展開する竪穴群は姿を消す	

6. 関連情報データ

7. 摩周湖に関する文献リスト

- Akatsuka, K., N. Nobuyama and I. Atsuya (1988): Atomic absorption spectrometry of nanogram amounts of cadmium, lead and zinc after precipitation with 8-quinolinol. *Anal. Sci.*, 4.
- Ambe, Y., S. Horiuchi and T. Kawai (1988): Variation of water balance of Lake Mashu -A closed volcanic lake in Japan-. *Verh. Intern. Verein. Limnol.*, 23.
- 安藤 尚・高崎保郎・鶴殿清文・清水典之 (1982): 北海道の夏のトンボ (1) - (3). 佳香蝶. 34.
- Ando, S. (1975): Minor element geochemistry of the rocks from Mashu volcano, eastern Hokkaido. *J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. IV*16.
- 青井孝夫 (1984): 摩周湖の透明度と水中照度の関係について. 北海道公害防止研究所報, 11.
- Atsuya, I. and K. Itoh (1988): Fundamental studies on the coprecipitation of nanogram quantities of some metals with the dimethylglyoxime/Ni/1-(2-pyridylazo)-2-naphthol complex and their direct determination by atomic absorption spectrometry using an inner miniature cup for the solid. *Fresenius Z. Anal. Chem.*, 329.
- 文化庁 (1980): 植生図・主要動植物地図. 天然記念物緊急調査.
- 文化庁 (1981): 天然記念物緊急調査. 植生・主要動物植物地図 1, 北海道.
- 藤 泰人 (1994): カムイトー摩周湖 - 阿寒国立公園の美しき神域 -. アダックナナカマドフォトライブラリー.
- 藤 泰人 (1999): 摩周屈斜路 巨大カルデラの森と湖. 北海道新聞社.
- 藤巻裕蔵 (1995): 北見地方の鳥相. 美幌博物館研究報告, 3.
- Furuta, N. and A. Otsuki (1983): Time-resolved fluorometry in detection of ultratrace polycyclic aromatic hydrocarbons in lake waters by liquid chromatography. *Anal. Chem.* 55.
- Furuta, N. and A. Otsuki (1985): Determination of ultratrace polycyclic aromatic hydrocarbons in the water of Lake Mashu with HPLC/time-resolved fluorometry. *Res. Rep. Natl. Inst. Environ. Stud., Jpn.*, 79.
- 不破敬一郎・安部喜也・大槻 晃 (訳) (1975): 環境モニタリング. スコープレポート 2. 環境情報科学センター.
- 浜野龍夫 (1992): 神秘の湖に潜む巨大ザリガニの謎. うみうし通信, 13.
- 浜野龍夫 (1996): 摩周湖産ザリガニ調査報告書. 調査報告書.
- 浜野龍夫・林 健一・川井唯史・林 浩之 (1992): 摩周湖に分布するザリガニについて. 甲殻類の研究, 21.
- 針生 勤 (1987): III. 阿寒湖地区自然環境基礎調査 (1984、1985 年度調査研究). 前田一步園財団調査報告書, Vol. I.
- 針生 勤 (1993): VIII. 阿寒川水系の魚類. 阿寒川水系総合調査報告書. (財)前田一步園財団.
- 橋本正雄 (1981): 釧路管内鳥類観察記録 (1) 1971-1980. 釧路博物館紀要, 8.
- 橋本正雄 (1982): 釧路管内鳥類観察記録 (2) 1971-1980. 釧路博物館紀要, 9.
- 橋本正雄 (1987): 北海道東部、阿寒湖およびその周辺の鳥類センサスについて. 釧路市立博物館紀要第 12 号 別刷. 釧路市立博物館.
- 橋本正雄 (1995): 釧路管内鳥類観察記録 (3) 1981-1990. 釧路博物館紀要, 19.
- 橋本正雄 (1996): 釧路管内鳥類観察記録 (4) 1981-1990. 釧路博物館紀要, 20.
- 疋田豊彦 (1958): 摩周湖に棲息しているのは"ウチダザリガニ". 魚と卵, 9(4).
- 蛭田真一 (1986): 北海道の大型ザリガニ. 採集と飼育, 48.
- 蛭田真一・林 浩之 (1982): 道東のザリガニ類について. 釧路市立郷土博物館館報 276.
- 北海道 (環境庁委託) 第 4 回自然環境保全基礎調査 植生改変情報収集業務 改変地集計表 (地図番号 No. 1~39)
- 北海道 (1972): 湖沼富栄養化等対策委託調査報告書 (摩周湖). 北海道.
- 北海道 (1973): 湖沼富栄養化等対策委託調査報告書 (摩周湖). 昭和 47 年度.

7. 文献リスト

- 北海道 (1979): 第2回自然環境保全基礎調査. 湖沼調査報告書.
- 北海道 (1980): 湖沼調査報告書. 第2回自然環境保全基礎調査.
- 北海道 (1992): 釧路根室地域森林計画書. 釧路根室森林計画区.
- 北海道防災会議 (1986): 北海連における火山に関する研究報告第10編.
- 北海道防災会議 (1986): アトサスプリ・摩周 (カムイヌプリ): 火山地質・噴火史・活動の現況および防災対策. 北海道における火山に関する研究報告書, 10.
- 北海道大学気象研究会 (2000): 摩周湖夏季霧観測総括. 調査報告書.
- 北海道土木協会 (1994): 北海道の大雨資料.
- 北海道土木部河川課 (1967): 北海道における大雨資料.
- 北海道保険環境部 (1991): 野生動物分布等実態調査報告書. ヒグマ、エゾシカ個体数調査. 北海道保健環境部.
- 北海道保健環境部自然保護課 (1990): 野生動物分布等実態調査報告書 シマフクロウ・クマガリアンケート調査結果.
- 北海道公害防止研究所 (1990): 北海道の湖沼.
- 北海道公害防止研究所 (1990): 摩周湖 (マシュウ湖). 北海道の湖沼.
- 北海道釧路支庁 (1964): 釧路支庁管内民有林概要.
- 北海道立水産孵化場 (発行年記載なし): 北海道に於ける湖沼の生産軽量資料.
- 北海道立水産孵化場 (1963): 北海道虹鱒養殖業者一覧.
- 北海道立水産孵化場 (1970): 北海道に於ける湖沼人造湖の陸水学的性状調査資料.
- 北海道立水産孵化場 (1971): 秋季摩周湖産ニジマス (スチールヘッドトラウト) 及びヒメマスの産卵生態調査 (予備試験). 昭和45年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1972): 摩周湖産ヒメマスの生態調査. 昭和46年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1973): 摩周湖産ヒメマスの生態調査 (継続). 昭和47年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1974): 摩周湖産ヒメマスの生態調査 (継続). 昭和48年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1975): 摩周湖産ひめます種卵産生試験. 昭和49年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1975): 摩周湖産ヒメマスの生態調査 (継続). 昭和49年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1976): 摩周湖産ひめますの生態調査 (継続). 昭和50年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1977): 摩周湖産ヒメマスの生態調査 (継続). 昭和51年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1978): 摩周湖産ヒメマスの生態調査 (継続). 昭和52年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1979): 摩周湖産ヒメマスの生態調査. 昭和53年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1980): 摩周湖のヒメマスに関する調査研究. 昭和54年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1981): 摩周湖のヒメマスに関する調査研究. 昭和55年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1982): 摩周湖のヒメマスに関する調査研究. 昭和56年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1983): 摩周湖のヒメマスに関する調査研究. 昭和57年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1984): 摩周湖産ヒメマスの生態に関する研究. 昭和58年度事業成績書.
- 北海道立水産孵化場 (1985): 摩周湖生息魚の生態調査. 昭和59年度事業成績書.
- 北海道鮭鱒保護協会連合会根室支部 (1960): 根室地方鮭鱒ふ化事業沿革第1集.
- 北海道生活環境部自然保護課 (1986): 摩周湖の透明度及び北海道内の湿原に関する資料について.
- (財)北海道森林保全協会 (1987): IV 野生鳥獣の生息環境と森林施業に関する調査研究. 前田一步園財団調査研究報告 Vol. I. (財)前田一步園財団.
- (社)北海道自然保護協会 (1984): 湖沼特集. 北海道の自然 No.24.
- (社)北海道自然保護協会 (1987): III. 阿寒湖地区自然環境基礎調査(1984, 1985年度調査研究)第2章 哺乳類. 前田一步園財団調査研究報告, Vol. I.
- 北海道水産試験場 (1934): 水産調査報告 第35冊 湖沼調査 (摩周湖、洞爺湖).

- 北海道水産試験場 (1931): 米国産「スティールヘッド, トラウト」ノ摩周湖移殖後ノ状況.北海道水産試験場事業旬報, 147.
- Horiuchi, S., Y. Ambe and T. Kawai (1985): Morphological and hydrological characteristics of Lake Mashu. Res. Rep. Natl. Inst. Environ. Stud., Jpn, 79.
- 堀内清司・安部喜也 (1982): 水収支を中心とした摩周湖の湖沼学的特色. 国立公害研究所研究報告, 36.
- 堀内清司・安部喜也・河合崇欣 (1990): 摩周湖の水収支的特色. 国立公害研究所研究報告 126.
- 細川音治 (1990): 阿寒・摩周の植物. 北海道新聞社.
- Igarashi, G., M. Ozima, J. Ishibashi, T. Gamo, H. Sakaki, Y. Nojiri and T. Kawai (1992): Mantle helium flux from the bottom of Lake Mashu, Japan. Earth Planet. Sci. Lett., 108.
- 五十嵐彦仁・沢賢蔵 (1932): 摩周湖水質調査. 北海道水産試験場事業旬報, 158.
- 飯島一雄 (1991): 千島火山帯の昆虫 (IV) - 釧路市立博物館に所蔵されている蜻蛉類 -. Sylvicola, 9.
- 飯作 梵 (1987): 深い湖の透明度の季節変動 -摩周湖と支笏湖-. 北海道大学地球物理学研究報告, 49.
- 犬飼哲夫 (1934): 阿寒国立公園地帯の植物. 北海道景勝地会.
- 伊藤政和・針生 勤 (1987): 阿寒湖周辺の河川で採集されたモイワサナエの幼虫について. Sylvicola, 5. 釧路昆虫同好会.
- 伊藤人間 [合字]・山内 謙 (1930): 釧路国摩周湖ニ於ケル「クローフィッシュ」ノ移殖. 北海道水産試験場事業旬報, 109.
- 神保小虎 (1890): 「マシウ」湖の山ハ休火山なり. 地学雑誌, 2.
- 神保小虎 (1890): 腹立ち山. 地学雑誌, 2.
- 甲斐哲夫 (1954): Studies on the age and growth of rainbow-trout (*Salmo irideus* Gibbons) in Lake Mashyu. 孵化場試験報告, 9.
- 上士幌町 (1996): 第2節動物. 1. 哺乳類一般. 参考. 歩くスキーコースでの哺乳類調査. 十勝三股集団施設地区 自然環境基礎調査報告書.
- 環境庁 (1987): 第3回自然環境保全基礎調査. 湖沼調査報告書 北海道版.
- 環境庁 (1989): 日本の自然景観北海道版.
- 環境庁 (1989): 湖沼調査報告書北海道版. 第4回自然環境保全基礎調査.
- 環境庁 (1993): 第4回自然環境基礎調査湖沼調査報告書北海道版.
- 環境庁国立公害研究所 (1989): バックグラウンド地域における環境汚染物質の長期モニタリング手法の研究. 国立公害研究所特別研究報告, 3.
- 環境庁自然保護局阿寒国立公園管理事務所 (1979): 摩周湖の実態と透明度低下の原因究明調査及び管理方針検討報告書. 環境庁.
- 環境庁自然保護局 (1989): 日本の湖沼環境.
- 環境庁自然保護局 (1995): 日本の湖沼環境 II.
- 加納一信 (1989): キバネモリトンボの産卵行動. 月刊むし, 224.
- 勝井義雄 (1955): 摩周火山の地質と岩石. 地質学雑誌, 61.
- 勝井義雄 (1958): 阿寒・屈斜路火山群. 地球科学, 39.
- 勝井義雄 (1961): 火山碎屑物からみた摩周火山の活動史. 地球科学, 55.
- Katsui, Y. (1963): Evolution and magmatic history of some Krakatoan calderas in Hokkaido, Japan. J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. IV11.
- 勝井義雄 (1983): 摩周カルデラ. 地球, 5.
- Katsui, Y., S. Ando and K. Inaba (1975): Formation and magmatic evolution of Mashu volcano, east Hokkaido, Japan. J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. IV16.
- Kawai, T., H. Shiraiishi, Y. Nojiri, A. Tanaka, N. Furuta, S. Horiuchi, Y. Ambe, M. Soma and A. Otsuki (1992): Studies on methods for long-term monitoring of environmental pollutants in a remote region- Lake Mashu,

7. 文献リスト

- Japan. Wat. Sci. Tech. 25(11).
- 菊池新一・汀原 囁 (1982): 北越植民者関係資料 362. 摩周湖. 菊池ユウ追憶.
- 北川礼澄 (1975): 摩周湖、阿寒パンケ湖および豊似湖の底生動物相の研究. 日本生態学会誌, 25.
- 北川礼澄 (1975): 摩周湖. 日本湖沼の診断 -富栄養化の現状-. 津田松苗編. 共立出版.
- 小池省二 (1999): 北の火の山続摩周・知床編. 中西出版.
- 国土地理院. 湖沼図. 摩周湖.
- 国府谷盛明・松井公平・長谷川潔・安藤久男 (1962): 摩周湖. 5万分の1地質図幅「摩周湖」および同説明書. 北海道開発庁.
- 近藤憲久・宇野裕之・阿部 永 (1994): 阿寒の哺乳類. 阿寒国立公園の自然 1993. (財)前田一步園財団.
- 近藤憲久・阿部 永 (1994): 阿寒の両生類・爬虫類. 阿寒国立公園の自然 1993. (財)前田一步園財団.
- 黒萩 尚 (1994): 阿寒の魚類. 阿寒国立公園の自然 1993. (財)前田一步園財団.
- 黒萩 尚・土住喜好・甲斐哲夫 (1955): 摩周湖の湖沼学的研究 (1954年6月の性状). 孵化場試験報告, 10.
- 釧路支庁 (2000): 管内商工労働観光概要.
- 釧路支庁 (2002): くしろの統計.
- 釧路市立博物館 (1985): 北海道東部、アトサヌプリ噴気孔域のミズスギ群落. 釧路市立博物館紀要, 10.
- 釧路市立博物館 (1986): 北海道東部、アトサヌプリ、イソツツジ群落におけるシラカンバの分布. 釧路市立博物館紀要, 11.
- (財)前田一步園財団 (1991): 北海道自然環境図譜.
- (財)前田一步園財団 (1994): 阿寒国立公園の自然 1993.
- 松浦武四郎 (1929): 久摺日誌. 日本古典全集. 多気志楼蝦夷日誌集第二. 正宗敦夫 (編).
- 松村一朗・広野孝男ほか (1977): エゾシマフクロウの生態観察. エゾシマフクロウ、クマゲラ特別調査報告書. 北海道文化財保護協会.
- 三原健夫 (1947): 摩周湖に於ける虹鱒の生態に関する研究 (第一報). 水産孵化場試験報告, 2.
- 南 尚嗣・河合崇欣・厚谷郁夫 (2001): 摩周湖 - 日本のベースラインステーション -. 日本の水環境 1. 北海道編. 日本水環境学会 (編). 技報堂.
- 水野寿彦 (1960): 北海道湖沼の水質とプランクトン. 大阪学藝大学紀要 B.自然科学 8.
- 森保斐 (1936): 摩周湖『スチールヘッド, トラウト』及虹鱒蕃殖状況. 北海道水産試験場事業旬報, 312.
- 元田 茂 (1950): 北海道湖沼誌「摩周湖」水産孵化場研究報告.
- 向井人史・安部喜也 (1990): 誘導結合プラズマ質量分析法を用いた大気粉じん中の鉛の安定同位体比の測定. 分析化学, 39.
- Munn, R. E. (1971): Global environmental monitoring. SCOPE Report 1. ICSU-SCOPE.
- Munn, R. E. (1973): Global environmental monitoring system (GEMS). Action plan for phase I. SCOPE Report 3. ICSU-SCOPE.
- Murakami, T. and N. Ohtaishi (2000): Current distribution of the endemic sable and introduced Japanese marten in Hokkaido.
- 中尾欣四郎・黒萩 尚・矢島 睿 (1987): カルデラの湖とアイヌの伝説. 摩周湖・屈斜路湖. 日本の湖沼と溪谷 1. ぎょうせい.
- 中尾欣四郎 (1975): 閉塞湖の旧汀線痕跡からみた古降水量の推定. 水温の研究, 18(6).
- (財)日本気象協会北海道本部 (1993): 北海道のアメダス統計.
- 日本生態学会 (1962): 摩周湖カムイシュ島の植生. 日本生態学会誌, 12-3.
- 日本自然保護協会 (1976): 摩周・屈斜路の自然観察.
- 日本鳥学会 (1954): クマゲラの蕃殖について (On the breeding habits of the Great Black Woodpecker). 鳥, No. 64.
- 日本野生生物研究センター (1987): 新・美しい自然公園. 3. 川湯 (摩周湖, 屈斜路湖) 自然公園美化管

- 理財団.
- 虹別開拓 50 周年記念事業実行委員会 (1979): 虹別 50 年.
- Nojiri, Y., A. Otsuki and K. Fuwa (1986): Determination of sub-nanogram-per-liter levels of mercury in lake water with atmospheric pressure helium microwave induced plasma emission spectrometry. *Anal. Chem.* 58.
- Nojiri, Y., T. Kawai and A. Otsuki (1985): Determination of trace metals in the water of Lake Mashu and their background levels in fresh water environment. *Res. Rep. Natl. Inst. Environ. Stud., Jpn.*, 79.
- Nojiri, Y. (1987): 摩周湖底層水の成層構造と湖水の鉛直混合について. *Tech. Rep. ISEI, Ser. C4*.
- Nojiri, Y., T. Kawai, A. Otsuki and K. Fuwa (1985): Simultaneous multielement determination of trace metals in lake waters by ICP emission spectrometry with preconcentration and their background levels in Japan. *Wat. Res.*, 19.
- 野尻幸宏・河合崇欣・大槻 晃 (1982): 摩周湖湖水中の無機成分について. 国立公害研究所研究報告, 36.
- 野尻幸宏・大槻 晃 (1986): 大気圧動作型マイクロ波誘導ヘリウムプラズマ発光分析法による天然水中の水銀の超微量分析. 国立公害研究所研究報告, 100.
- 野尻幸宏・河合崇欣・大槻 晃 (1990): 摩周湖湖水の水温、電導度、溶存化学成分の分布と湖水混合の推定. 国立公害研究所研究報告, 126.
- 帯広営林局 (1977): 阿寒国立公園の植生. 林野弘済会.
- 奥村晃史 (1991): 北海道地方の第四紀テフラ研究. 第四紀研究, 30.
- 奥田節夫・倉田 亮・長岡正利・沢村和彦 (編) (1991): 摩周湖. 空からみる日本の湖沼. 丸善
- 大槻 晃・安部喜也・河合崇欣・白石寛明・野尻幸宏・植弘崇嗣 (1982): 陸水域バックグラウンドモニタリングステーションの選定法の検討 - 特に湖沼の選定基準について -. 国立公害研究所研究報告, 36.
- 大槻 晃 (1982): 陸水域バックグラウンドモニタリングステーションとしての摩周湖. 国立公害研究所研究報告, 36.
- 大槻 晃 (1982): 摩周湖湖水中の栄養塩濃度. 国立公害研究所研究報告, 36.
- 大槻 晃・安部喜也・河合崇欣・白石寛明・野尻幸宏・植弘崇嗣 (1984): 陸水域バックグラウンドモニタリングステーション候補地の選定. 国立公害研究所研究報告, 58.
- 大槻 晃・河合崇欣・古田直紀・白石寛明・野尻幸宏・安部喜也・向井人史・横内陽子・森田昌敏・相馬光之・相馬悠子・瀬山春彦・堀内清司・厚谷郁夫 (1984): 陸水域バックグラウンドモニタリングステーションとしての摩周湖. 国立公害研究所研究報告, 58.
- 長内 稔・田中寿雄 (1972): 摩周湖に棲みついた移殖ヒメマスについて. 魚と水, 7.
- 長内 稔・田中寿雄 (1971): 摩周湖に移殖したヒメマスについて. 水産孵化場研究報告, 26.
- Otsuki, A., Y. Ambe, T. Kawai, H. Shiraishi, Y. Nojiri and T. Uehiro (1985): A procedure for the selection of lakes as background level monitoring station of pollutants for national and global environmental monitoring. *Res. Rep. Natl. Inst. Environ. Stud., Jpn.*, 79.
- 榊原 直 (1926): 神秘の阿寒. 附屈斜路湖摩周湖跡佐登及神威登. 佐々木書店.
- 札幌管区气象台 (1987): 北海道地域火山機動観測実施報告. 第 9 号.
- 札幌管区气象台 (1991): 北海道地域火山機動観測実施報告. 第 13 号.
- 瀬尾春雄・佐々木竜男・富岡悦郎・後藤計二・片山雅弘・天野洋司 (1963): 主としてカムイヌプリ岳火山灰の分布について. 北海道農業試験所土性調査報告, 13.
- 瀬山春彦・相馬光之・森田昌敏・相馬悠子・河合崇欣 (1982): 摩周湖底質の採取と分析. 国立公害研究所研究報告, 36.
- 白石寛明・河合崇欣・大槻 晃 (1982): 摩周湖湖水中の有機塩素化合物の分析. 国立公害研究所研究報告, 36.
- 自然公園美化管理財団 (1988): 川湯. 摩周湖・屈斜路湖. 新・美しい自然公園 3.

7. 文献リスト

- 自然公園財団 (2002): パークガイド 川湯 (摩周湖・硫黄山・屈斜路湖).
- Soma, M., A. Tanaka, H. Seyama and K. Satake (1994): Characterization of arsenic in lake sediments by X-ray photoelectron spectroscopy. *Geochim. Cosmochim. Acta*58.
- 鈴木 醇・犬飼哲夫・館脇 操 (1942): 自然科学より見たる阿寒国立公園. 北海道景勝地協会.
- 斜里町立知床博物館 (1994): 網走式土器出土遺跡地名表. 知床博物館研究報告第 15 集.
- 高安三次・近藤賢蔵 (1934): 湖沼調査 (摩周湖、洞爺湖). 水産調査報告, 35.
- 滝田謙護 (1987): 東北海道の植物. カトウ書館.
- 田中館秀三 (1915): 業績と追想. 世界文庫
- Tanaka, A., H. Seyama and M. Soma (1994): Iron- and manganese-rich sediments as indicator of hot spring activities at the bottom of Lake Mashu, Japan. *Geochem. J.*, 28.
- 田中 敦・瀬山春彦・相馬悠子・相馬光之・河合崇欣 (1990): 摩周湖底質の特性とバックグラウンド汚染の歴史的变化. 国立公害研究所研究報告, 126.
- 田中正明 (1977): プランクトンから見た本邦湖沼の富栄養化の現状 (2). 水, 19(7).
- 田中正明 (1990): プランクトンから見た本邦湖沼の富栄養化の現状 総集版 I. 水 32(2).
- 田中正明 (1992): 日本湖沼誌 -プランクトンから見た富栄養化の現状-. 名古屋大学出版会.
- 田中 敦・相馬光之 (編) (1994): 摩周湖 1980-1992 調査概要と資料. 環境庁国立環境研究所.
- 田中館秀三 (1918): 北海道本島の火山湖 一. 地学雑誌, 30.
- 田中館秀三 (1925): 北海道の火山湖研究概報. 北海道庁.
- 田中館秀三 (1975): 北海道の火山湖研究概報. 田中館秀三 業績と追憶. 世界文庫.
- 田中義治 (1987): 摩周湖の湖沼調査について. 測量, 37(10).
- 弟子屈町教育委員会 (1977): 弟子屈町矢沢遺跡調査報告. 第 1 次調査.
- 弟子屈町教育委員会 (1978): 弟子屈町屈斜路コタン遺跡調査報告 II.
- 弟子屈町 (1971): 弟子屈町土壌調査報告書.
- 弟子屈町 (1997): 弟子屈町景観ガイドライン.
- 弟子屈町 (1981): 弟子屈町史.
- 弟子屈町 (2001): 第 3 次弟子屈町総合計画.
- 弟子屈町教育研究所 (1960): 郷土の動植物. 1959 年版.
- 弟子屈町教育委員会. 摩周湖及屈斜路湖自然環境調査報告書.
- 弟子屈町教育委員会 (1975): 川湯硫黄山 (アトサヌプリ) とその周辺の自然環境調査報告書. 弟子屈町自然環境調査報告書, No.2.
- 弟子屈町教育委員会 (1973): 摩周湖及屈斜路湖自然環境調査報告書. 弟子屈町.
- 徳久三種 (1928): かわえびノ移殖. 北海道水産試験場事業旬報, 33.
- 徳井由美 (1989): 北海道における 17 世紀以降の火山噴火とその人文環境への影響. お茶の水地理, 30.
- 生方秀紀 (1993): 阿寒国立公園およびその周辺のトンボ. 北海道トンボ研究会報, 6.
- 内田 豊 (2002): 摩周湖の水収支と周辺湧水に関する研究. 西別川流域コンサート連合実行委員会.
- Uehiro, T., M. Morita and K. Fuwa (1984): Vacuum ultraviolet emission line for determination of aluminum by inductively coupled plasma emission spectrometry. *Anal. Chem.* 56.
- Ueno, M. (1972): *Daphnia* of Hokkaido and their habitat-lakes. *Konan Women's College Researches*, 8.
- Ueno, M. (1933): The freshwater branchiopoda of Japan II. Cladocera of Hokkaido. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ.*, Ser. B8.
- 上野益三 (1931): 北海道湖沼の枝角類. 動物学雑誌, 43.
- 上野益三 (1931): 北海道湖沼の枝角類 (II). 動物学雑誌, 44.
- 内海重左エ門 (1931): 摩周湖虹鱒移殖及其成績. 鮭鱒彙報, 3(4).
- 山田 忍 (1958): 火山噴出物の堆積状態から見た沖積世における北海道火山の火山活動に関する研究.

地団研専報, 8.

山田 忍 (1940): 火山性地土性調査法に就いて (第一報). 日本土壤肥料学会誌, 14.

山田 忍 (1940): 火山性地土性調査法に就いて (第二報). 日本土壤肥料学会誌, 14.

山田 忍 (1940): 風積火山噴出物の降下年代の推定とこれが応用. 日本土壤肥料学会誌, 14.

横山 泉 (1970): 摩周湖における重力測定. 北海道大学地球物理学研究報告, 24.

吉田雅澄 (1985): 北海道産トンボ3種の産卵について. *Aeschna*, 18.

古田直紀・大槻 晃 (1984): HPLC-時間分解けい光分析法による天然水中の芳香族炭化水素 (PAH) の高感度分析. 国立公害研究所研究報告, 58.

Yoshimura, S. (1936): A contribution to the knowledge of deep water temperatures of Japanese lakes. Part I. Summer temperatures. *Jap. J. Astrnom. Geophys*, 13.

吉村信吉 (1931): 日本に於ける透明度の大きな湖沼. 陸水学雑誌, 1.

吉村信吉 (1932): 世界の最透明湖、摩周湖. 地学雑誌, 44.

吉村信吉 (1932): 再び日本に於ける透明度の大きな湖沼. 陸水学雑誌, 2.

吉村信吉 (1934): 日本の湖水の化学成分 III 塩化物. 陸水学雑誌, 3.

7. 文献リスト

8. 索引

A-Z

BHC	3, 8-9, 27, 30
BOD	7, 32
COD	7, 32-33, 41, 53
CTD	7, 18-19, 25, 46
GEMS/Water	1-4, 6-9, 11-12, 26-27, 29
HCH	27-29
PAH	3, 8-9, 27, 31
pH	7-8, 17, 19-20, 26, 46
POPs	8, 29
UNEP	1
VOC	8, 27-29
WHO	1

あ

亜鉛 (Zn)	8, 16-17, 26
阿寒国立公園	2, 16, 51-52, 68, 71
亜硝酸 (NO ₂)	33-34
アメマス	74-75
アルカリ度	7, 25-26
アルミニウム (Al)	8, 16-17, 26, 31
アンチモン (Sb)	16
安定同位体	9
アンモニア (NH ₄)	33-34
硫黄 (S)	16, 70
硫酸化合物	16
一次生産	6-7, 20, 22, 36, 41-43, 62
陰イオン	7, 18, 25-26
インジウム (In)	26
ウグイ	29, 39-40
渦鞭毛藻	23, 37, 42
ウチダザリガニ	29, 39, 59
栄養塩	6-7, 32-34, 41-43, 53, 65
エゾサンショウウオ	39, 57
塩酸	45
塩素 (Cl)	8, 18
黄色鞭毛藻	37

か

橈脚類	38
カドミウム (Cd)	8, 16-17, 26, 34
過マンガン酸カリウム	32

神の子池	15
カムイシュ	5-6, 14-15, 31, 52, 55, 66, 75
カリウム (K)	7, 18, 25, 34
ガリウム (Ga)	32
カルシウム (Ca)	7, 18, 25-26, 31,
カルデラ	3, 5, 14-16, 23, 25, 31, 44, 46-47, 49-56, 62, 66-72
気温	13, 47, 72
帰化植物	53
魚類	2-3, 6, 29, 39-44, 57-59, 62, 64-65
霧	13, 75
クロム (Cr)	16-17
クロロフィル	7, 23, 34, 37, 53, 62
珪素 (Si)	8
珪藻	37, 42
降水量	13, 15, 17

さ

細菌	35, 42
採水	3-4, 7-9, 20, 25, 43, 45-47
採泥	8, 44
酸性雨	16
枝角類	38
重金属	2, 16, 27
集水域	9, 14, 22, 26, 32-33, 43
循環期	3, 17
硝酸 (NO ₃)	18, 25, 33-34, 45
照度	6-7, 22, 24
植物プランクトン	19, 21-22, 34, 36-37, 41-43
食物連鎖	2, 22-23, 29, 35, 42-43
水位	7, 9, 15-16, 45
水温	3, 7, 15, 17-22, 25-26, 35
水銀 (Hg)	8
スジエビ	39, 59
スチールヘッドトラウト	29, 39, 59-60
ストロンチウム (Sr)	8, 16-17
生菌数	7, 35
静振	16
成層期	17, 27-28, 33, 41
全菌数	7
全窒素	7, 34, 53
全リン	7, 34, 53

た

大気粉じん	6, 8
窒素酸化物	16
鳥類	52
底質	6, 8-9, 27, 31
鉄 (Fe)	8, 26, 31
テルペン類	9
電気伝導度	7, 17-19
銅 (Cu)	16-17
動物プランクトン	6, 22, 35-42, 60, 62, 65
透明度	5, 7, 17, 21-24, 34, 36-37, 43, 52, 67

な

ナトリウム (Na)	7, 18, 25, 31
鉛 (Pb)	8, 16-17, 26, 31
ニジマス	29, 39-41, 57-60, 62, 64
ニッケル (Ni)	8, 16-17, 26
ネオン (Ne)	8

は

バナジウム (V)	8, 16-17, 26-27
バリウム (Ba)	8, 16
ピコ植物プランクトン	7, 36, 41-42
ビスマス (Bi)	26
ヒメマス	29, 38-41, 57, 62
ヒ素 (As)	16-17
貧栄養湖	21-23, 32, 34, 41-43, 53
富栄養化	32-33, 35

フッ素 (F)	8
ヘリウム (He)	8
ホウ素 (B)	8, 29, 40
補償深度	22

ま

マグネシウム (Mg)	7, 18, 25-26
摩周岳	49, 52-53, 56, 69-70, 75
マンガン (Mn)	8, 16-17, 26, 31-32
無機物	22-23, 32, 41
メタン (CH ₄)	8

や

躍層	3, 6, 18, 21-22, 25, 27
有機塩素化合物	9, 27, 29
有機炭素	7, 16
有機物	21-23, 26, 32, 35, 41-43
湧水	6, 9, 15, 18-20, 27, 31-32, 34, 56, 74
陽イオン	7, 18, 25-26
溶存イオン	6
溶存酸素 (DO)	7, 20-21, 32, 34, 42, 46

ら

流跡線	9, 16, 28
リン酸 (PO ₄)	34

わ

輪虫 (ワムシ)	23, 38, 42
----------	------------

編集担当者：地球環境研究センター

藤沼康実（研究管理官）

五十嵐聖貴（観測第一係長）

海津裕子（交流係）

田中君枝（交流係）

（有）自然環境コンサルタント

山口和男

長谷川雅広

GEMS/Water **摩周湖モニタリングデータブック**

国立環境研究所地球環境研究センター・北見工業大学・北海道環境科学研究センター 編

[CGER REPORT : ISSN 1341-4356, CGER-M016-2004]

2004年10月発行

発行元

独立行政法人 国立環境研究所

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2

電話：029-850-2347

FAX：029-858-2645

E-mail：cgercomm@nies.go.jp

<http://www.nies.go.jp/index-j.html>

本レポートは、ホームページ http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/report/r_index-j.html から pdf 形式で閲覧できます。

本書を国立環境研究所に無断で転載・複製することを禁じます。
この報告書は再生紙を使用しています。

