

湖沼における水質特性とプランクトンに関する研究（第11報）

雄川 洋子

新村 行雄

石崎 隆一

湖沼の理化学的な水質とそこに生息するプランクトンの特徴から、総合的な水質特性を評価するため、熊野川ダム貯水池において調査を行った。

理化学的な水質については、有機汚濁指標である化学的酸素要求量（COD）が3.2mg/lで環境基準のB類型相当、湖沼の富栄養化と関係の深い全窒素及び全リンが、表層でそれぞれ0.40mg/l、0.022mg/lで 類型相当であった。

プランクトンの出現状況は、種属数、量ともに理化学的水質に応じた生息状況であった。

熊野川ダム貯水池は、栄養塩等の水質特性及びプランクトンの生物相からみて中栄養湖であると考えられる。

1 はじめに

水生生物は、水質、地質等の環境の影響を受け、環境に適応した群集を形成しており、その生物の実態を把握することにより、環境要因をより累積的に評価することができる。このような観点から、理化学的な水質に加え、プランクトンを調査し、総合的な湖沼の水質特性について検討を試みることにした。

これまでに県内主要11湖沼について調査を行っており、引き続き14年度は熊野川ダム貯水池について調査を行った。

2 調査の概要

2.1 対象湖沼

熊野川ダム貯水池の概況を表1に示す。

調査対象の熊野川ダム貯水池は、神通川支流の熊野川を堰き止めてつくられた人工湖で、1984年に完成し、築後18年が経過している。

表1 熊野川ダム貯水池の概況

項目	諸元
満水位の標高	326m
堤高	89m
有効貯水量	7600 千m ³
ダム型式	重力式コンクリートダム
利用状況	洪水調節、上水道、発電

2.2 調査地点及び調査時期

調査地点を図1に示す。

調査は湖中央の水深0～50m間の6層について実施した。また、参考のため、堰堤より約3km上流の地点において流入河川水、及び堰堤より約2km下流の地点において流出河川水を採取し併せて調査を、年2回(平成14年6月、8月)行った。

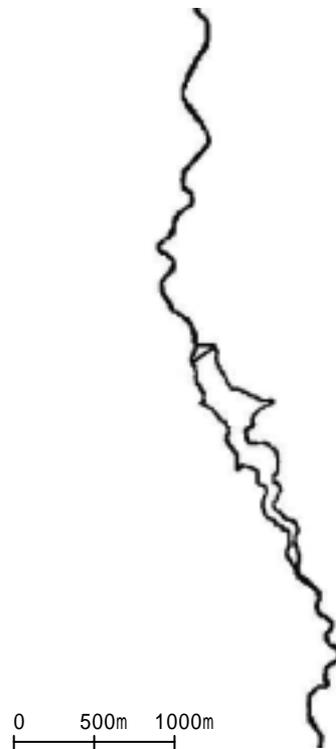


図1 熊野川ダム貯水池及び流入・流出河川における調査地点

2.3 降水量と湖水の滞留日数

湖水の水質や、生息するプランクトンは、湖盆形態、天候、降水量、水位変動などによって大きな影響を受ける。

熊野川ダム貯水池における年降水量及び月降水量の変化を図2、図3に示す。

年、月降水量について、過去4年間の結果と比較すると、7月の降水量がやや多めであった。

平成14年における熊野川ダム貯水池の平均貯水量は5,218千m³、総放流量は128,921千m³であり、年平均滞留日数は14.8日、回転率は24.7回であった。過去4年間の平均では、それぞれ15.9日、23.1回であり、14年は降水量がやや多めであったことから、滞留日数が短めとなったと考えられる。

2.4 調査項目及び調査方法¹⁾

2.4.1 水質

(1) 採水方法

湖水は各水深よりバンドン採水器を用いて採水した。pH、導電率は、直ちに測定し、他の項目は、試験室に持ち帰った後、それぞれ処理を行った。水温は、サーミスター温度計を用い水深1m毎に直接測定した。

(2) 測定項目及び測定方法

測定項目及び測定方法を表2に示す。

測定項目は、湖の富栄養化の状態と理化学的水質特性を検討するため、COD、窒素、りん、塩化物イオン、溶解性ケイ酸、カルシウム、ナトリウム等の26項目とした。

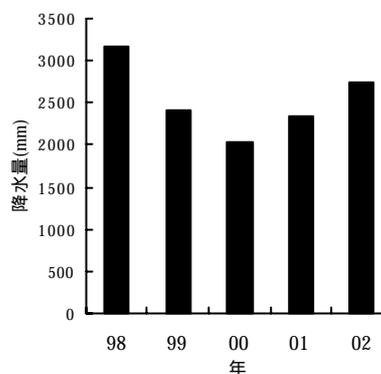


図2 熊野川ダム貯水池における年降水量

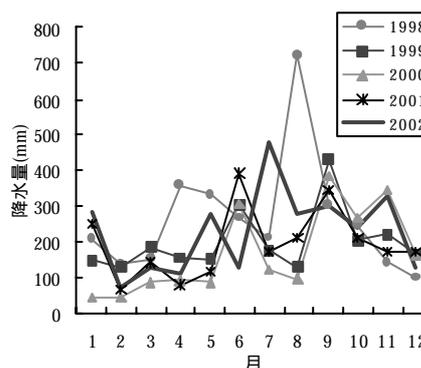


図3 熊野川ダム貯水池における月降水量

表2 測定項目及び測定方法

測定項目	測定方法	測定項目	測定方法
水温	湖沼環境調査指針9.5.1	HCO ₃ ⁻	JIS K 0101 25.1
pH	JIS K 0102 12	溶解性 SiO ₂	JIS K 0101 44.2
RpH	水質調査法 7.4	SO ₄ ²⁻	JIS K 0102 41.3
DO	JIS K 0102 32.1	Cl ⁻	JIS K 0102 35.3
アルカリ度	上水試験方法 -1 14.2	Na ⁺	JIS K 0102 48.3
酸度	上水試験方法 -1 14.3	K ⁺	JIS K 0102 49.3
SS	環境庁告示第59号付表8	Ca ²⁺	JIS K 0102 50
溶解性蒸発残留物	JIS K 0102 14.3	Mg ²⁺	JIS K 0102 51
EC	JIS K 0102 13	T・Fe	JIS K 0102 57.2
COD	JIS K 0102 17	T・Mn	JIS K 0102 56.2
NO ₃ ⁻	JIS K 0102 43.2.5	T・Al	JIS K 0102 58.2
T-N	JIS K 0102 45.2	クロロフィル a	湖沼環境調査指針9.5.12.1
T-P	JIS K 0102 46.3	透明度	上水試験方法 -15

2.4.2 生物

植物プランクトン²⁾³⁾及びネットプランクトン³⁾⁴⁾(植物、動物プランクトン採集)について深度別に、種属の分類と計数を行った。

植物プランクトンについては、各水深(0~50m間の6水深)よりバンドン採水器を用いて採水し、ルゴール溶液で固定したものを試料とした。この試料を3ml採り、Settling chamberに入れて、倒立顕微鏡を用いて種類ごとに細胞数を計数した。

ネットプランクトンについては、各層(0~30m間の4層)より網地 NXX18の閉鎖式定量プランクトンネットを用いて採集し、グルタルアルデヒド溶液で固定したものを試料とした。この試料を3ml採り、Settling chamberに入れて、倒立顕微鏡を用いて種類ごとに個体数を計数した。

3 結果及び考察

3.1 水質

3.1.1 湖沼の水質

水質測定結果を表3に示す。

(1) 透明度

6月の透明度は、2.8mであった。8月は、調査の7~8日前に降った100mmを超える降雨の影響で湖水がやや濁り、透明度は0.9mであった。

(2) 水温

湖水の動態を知るための基本的な因子である水温の垂直分布を図4に示す。

6月は循環期から停滞期への移行途中、8月は停滞期と考えられ、それぞれ水深20m、25m付近に水温躍層を形成していた。

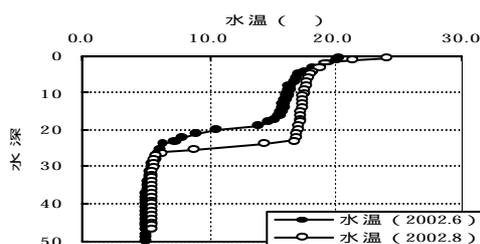


図4 水温の垂直分布

(3) pH及びRpH

pH及びRpHの垂直分布を図5に示す。

6月、8月ともに0~10mではRpH < pHとなっており、植物プランクトンの光合成による炭酸同化作用が盛んであったものと考えられる。

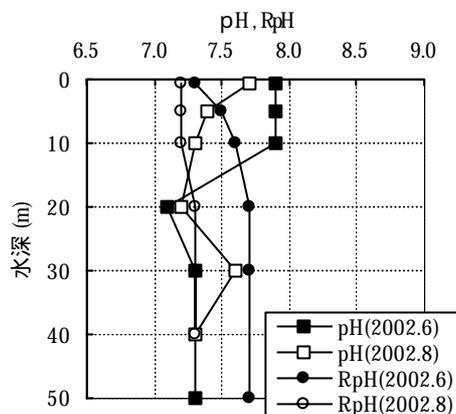


図5 pH及びRpHの垂直分布

(4) DO飽和度

DO飽和度の垂直分布を図6に示す。

表層でDO飽和度が100%以上になっているのは植物プランクトンの光合成による炭酸同化作用が盛んに行われたことによるものと考えられる。

また6月、8月ともに水深に比例して低下し、6月は5~10m、8月では5~20mで、ほぼ一定となっていた。

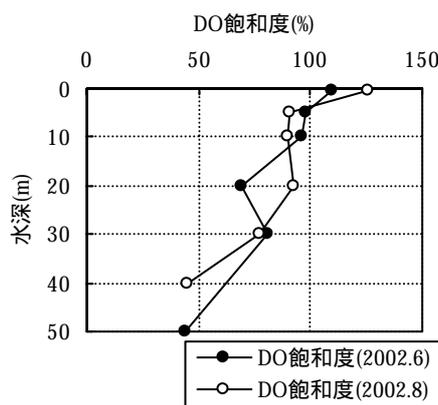


図6 DO飽和度の垂直分布

(5) SS、溶解性蒸発残留物及び導電率

SSの垂直分布を図7に、溶解性蒸発残留物及び導電率の垂直分布を図8に、熊野川ダム貯水

池の中央断面を図9に示す。

SSは、6月では0mから20mにかけて徐々に増加しているものの30m層で急激に低下し、50m層で再び増加した。8月では降雨の影響により表層付近で高い値になったと考えられる。

溶解性蒸発残留物及び導電率も、ほぼ同様の傾向であり、6月、8月とも30m層で低く、さらに水深が深くなると再び高くなった。

これらの傾向は、湖底の地形が関与しているものと思われる。すなわち、調査地点付近の湖底は元河床の地形がそのまま残っており、水深約20m付近から幅が狭く、湖底が2段階になっている。そのため、上段の湖底からの溶出と、下段の湖底からの溶出による濃度勾配が形成されたものと考えられる。



図9 熊野川ダム断面図

注：深さを(水平方向と比較して)2倍に強調。

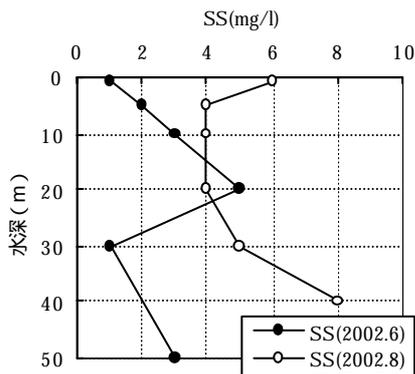


図7 SSの垂直分布

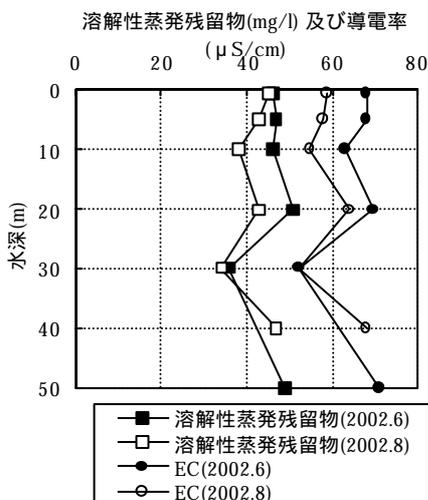


図8 溶解性蒸発残留物及び導電率の垂直分布

(6) COD

CODの垂直分布を図10に示す。

6月は、10m層で高く、30m層まで水深の増加に伴い低下し、全層平均で3.1mg/lであった。

8月は、表層で降雨の影響も考えられ5.6mg/lと値が高いが、30m層まで水深の増加に伴い低下し、全層平均で3.3mg/lであった。湖沼の環境基準の類型にあてはめてみると、2回の調査の平均で3.2mg/lでありB類型に相当する水質であった。

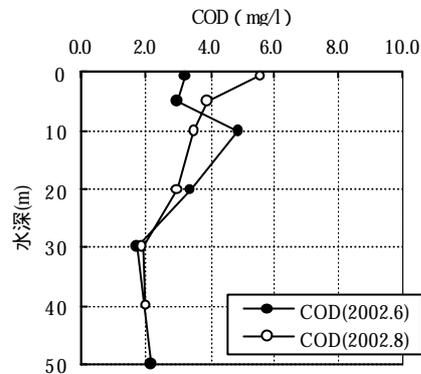


図10 CODの垂直分布

(7) 全窒素

全窒素の垂直分布を図11に示す。

6月は、ほぼ水深の増加に伴って高くなっており、8月は表層で0.51mg/l、5m層で0.54mg/lと高くなっており、これは藻類の繁殖と降雨による影響と考えられる。全層では、6月は0.30~0.47mg/l (平均: 0.37mg/l)、8月は0.39~0.54mg/l (平均: 0.46mg/l)であった。

6月、8月の表層の値を平均すると、0.40mg/lで、湖沼の環境基準の類型にあてはめてみると、類型に相当する水質であった。

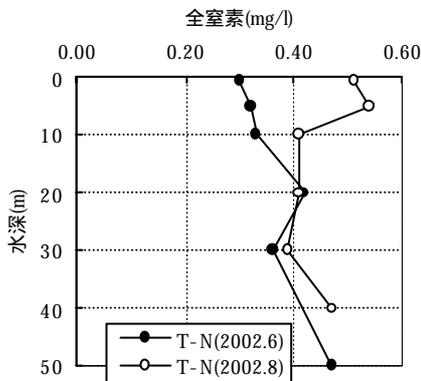


図11 全窒素の垂直分布

(8) 全りん

全りんの垂直分布を図12に示す。

6月は、水深による顕著な差は見られないが、8月は表層が0.031mg/lと高く、全窒素と同様に、藻類の繁殖と降雨による影響と考えられる。また、5m以下で、ほぼ一定であった。6月は0.006~0.014mg/l(平均:0.010mg/l)、8月は0.011~0.031mg/l(平均:0.016mg/l)であった。

6月、8月の表層の値を平均すると、0.022mg/lで、湖沼の環境基準の類型にあてはめてみると、類型に相当する水質であった。

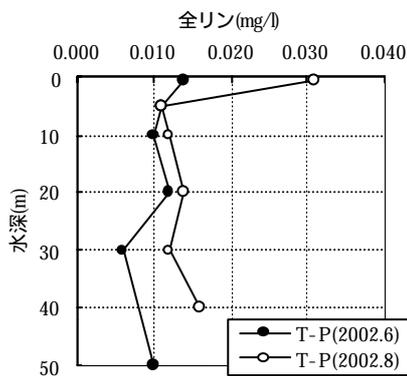


図12 全りんの垂直分布

(9) 陰イオン

炭酸水素イオン、溶解性ケイ酸、硫酸イオン、

塩化物イオンの水深別濃度を図13、図14に示す。

6月、8月ともに、炭酸水素イオンの濃度が最も高く、水深別では20m層で最高で、30m層で最低になる傾向であった。

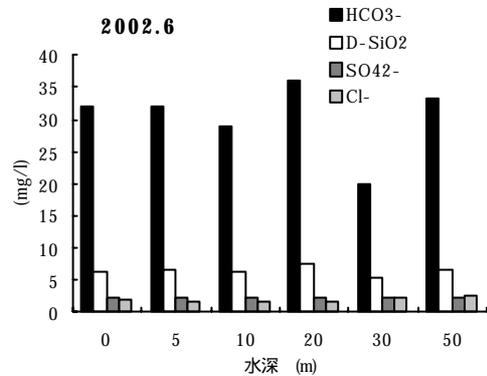


図13 陰イオンの水深別濃度(6月)

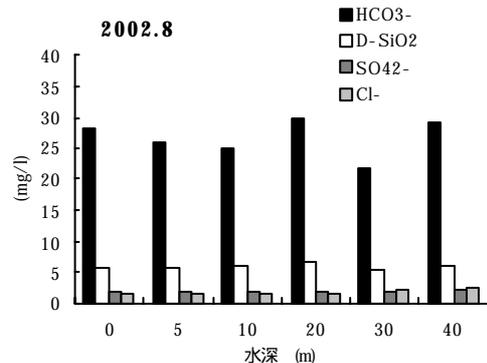


図14 陰イオンの水深別濃度(8月)

(10) 陽イオン

ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウムの水深別濃度を図15、図16に示す。

6月、8月ともに、カルシウムの濃度が最も高く、水深別では炭酸水素イオンと同様に20m層で最も高く、30m層で低くなる傾向にあった。

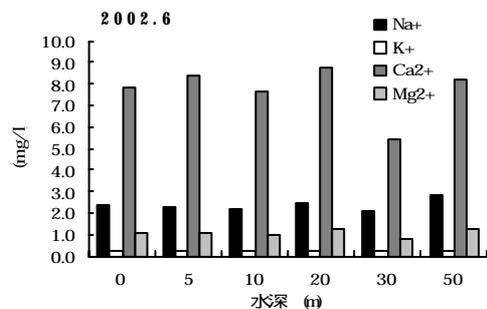


図15 陽イオンの水深別濃度(6月)

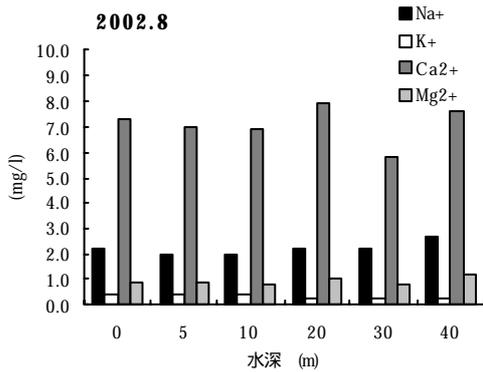


図16 陽イオンの水深別濃度 (8月)

(11) 鉄、マンガン、アルミニウム

鉄、マンガンの垂直分布を図.17に、アルミニウムの垂直分布を図18に示す。

6月は、鉄、マンガン、アルミニウムともに、イオン成分と同様に、段差のある湖底からの溶出により20m層で高く、30m層で低く、50mで再び高くなっていた。

8月は、鉄、マンガンでは6月とは異なり20m層で高くなることはなかった。アルミニウムでは、6月とほぼ同様の増減が確認された。

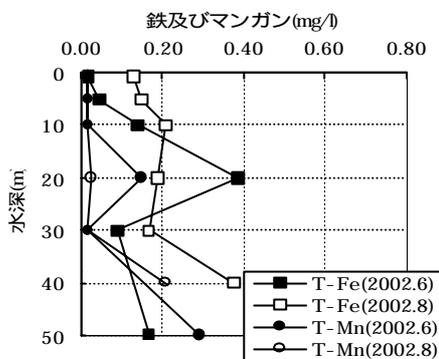


図17 鉄及びマンガンの垂直分布

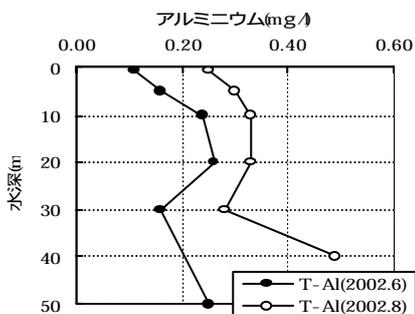


図18 アルミニウムの垂直分布

(12) クロロフィル a

クロロフィル aの垂直分布を図19に示す。

6月は0.3 μg/l ~ 3.8 μg/l、8月は0.4 μg/l ~ 23 μg/lであった。特に、8月の0m層で高くなっており、植物プランクトンの存在量と同様の傾向であった。

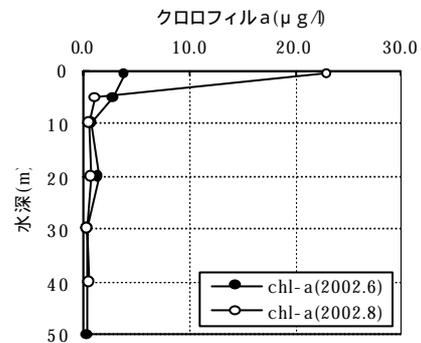


図19 クロロフィル aの垂直分布

3.1.2 流入水及び流出水の水質

熊野川ダム貯水池への流入河川水及び流出河川水の水質測定結果を表4に示す。

熊野川ダム貯水池とこれに流入する主要な河川の水質を比較すると、流入水の値が低い項目は、COD、鉄、マンガン、アルミニウム、全窒素、全りんとクロロフィル aであった。これらは、底泥からの溶出あるいは内部生産により増加したと考えられる。

逆に、流入水の値が高い項目は導電率、炭酸水素イオン、溶解性ケイ酸、カルシウムであり、懸濁成分が沈殿したものと考えられる。

また、流出河川水の水質について比較してみると、流出水の値が低い項目は、COD、全りんとクロロフィル aであった。

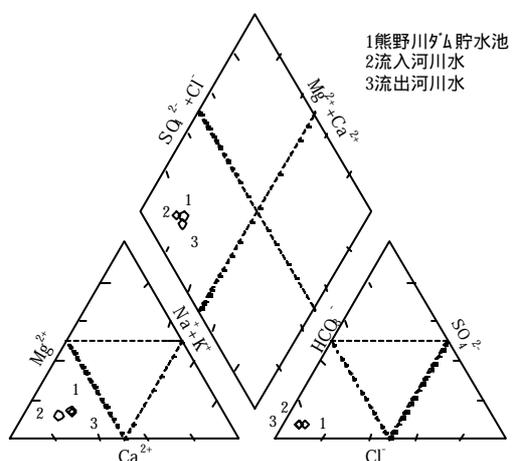
逆に、流出水の値が高い項目はアルミニウム、導電率、炭酸水素イオン、溶解性ケイ酸、ナトリウム、カルシウムであった。

3.2 地質由来物質

水質を構成している成分のうち地質に由来する物質 (Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-) のトリリニヤー・ダイヤグラムを図20、パターン・ダイヤグラムを図21に示す。

熊野川ダム貯水池及び流入水、流出水の水質は、アルカリ土類炭酸水素塩区に属し、カルシウム - 炭酸水素塩型であった。

また、カルシウム、炭酸水素塩の水質当量濃度は、熊野川ダム貯水池 < 流出水 < 流入水の順で高くなっていった。



- アルカリ土類炭酸水素塩区
- アルカリ炭酸水素塩区
- アルカリ土類非炭酸水素塩区
- アルカリ非炭酸水素塩区

図20 水質のトリリニヤー・ダイヤグラム

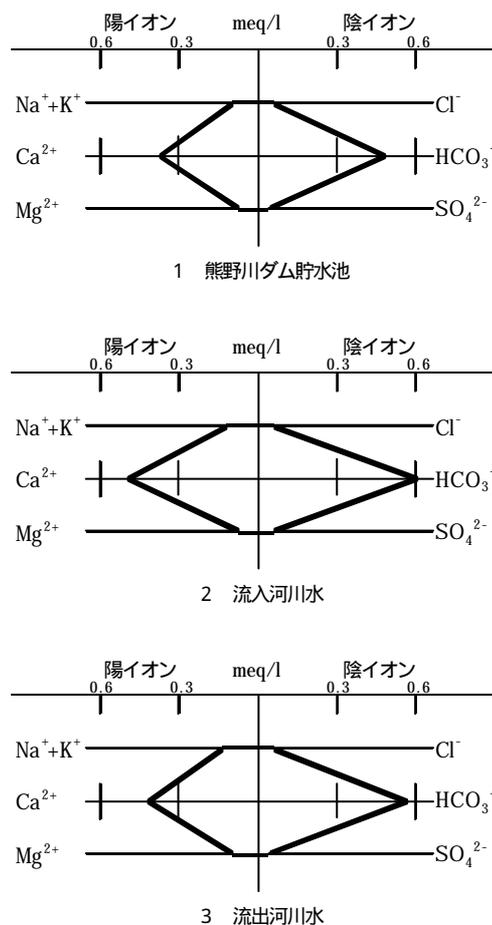


図21 水質のパターン・ダイヤグラム

3.3 湖沼の生物

植物プランクトンの水深別分布状況を表5、ネットプランクトン（植物、動物プランクトン採集）の分布状況を表6に、それらの一部の写真を図版、に示す。

(1) 植物プランクトン

出現した種属を細胞数でみると、6月は、0、5 m 層を中心に珪藻類の *Asterionella* sp. (o : 少腐水性)、次いで同じく珪藻類の *Navicula* sp. (o ~ : 中腐水性)が多く、出現種属数は合計約12種属であった。

8月は、6月に比べ0m層を中心に著しく増加しており、緑藻類の *Coelastrum* sp. (o ~) が最も多く、次いで珪藻類の *Rhizosolenia* sp. (o)が多く、合計約18種属であった。

6月に比べ8月では、珪藻類に加え、特に緑藻類が増加していた。

(2) ネットプランクトン

出現した種属と量とをみると、6月は、輪虫類の*Keratella cochearis*()、*Polyarthra vulgaris*()、*Conochilus unicornis*(o)等が多く、出現種属数は約19種属であった。

8月は、輪虫類が減り、植物性鞭毛虫類が増加した。6月に見られなかった輪虫類の*Hexarthra mira*()と、繊毛虫類の*Epistylis* sp. (o ~)及び植物性鞭毛虫類の*Eudorina elegans*()が多く、出現種属数は約18種属であった。

(3) 理化学的水質測定結果との関係

熊野川ダム貯水池では、窒素、りん等の栄養塩類は湖沼の環境基準の 類型に相当し、中栄養湖相当で、植物プランクトン・ネットプランクトンも種属数、量ともに理化学的水質に応じた生息が確認された。

熊野川ダム貯水池について次の知見が得られた。

- (1) 有機汚濁指標であるCODと、富栄養化と関係の深い全窒素、全りんについて、湖沼の環境基準と比較してみると熊野川ダム貯水池の水質は、CODが3.2mg/lでB類型、全窒素が0.40mg/lで 類型、全りんが0.022mg/lで 類型に相当する水質であった。
- (2) プランクトンの出現状況は、植物プランクトンでは、6月は珪藻類、8月は緑藻類が優占種で、出現種族数は、それぞれ12及び18種族、ネットプランクトンでは、6月は輪虫類、8月は植物性鞭毛虫類が優占種で、出現種族数は、それぞれ19及び18種族で、種属数・量ともに理化学的水質に応じた生息が確認された。
- (3) 水質の測定結果及びプランクトンの生物

相からみて、熊野川ダム貯水池は中栄養湖であると考えられる。

- (4) 地質に由来する物質のトリリニヤー・ダイヤグラムからみて熊野川ダム貯水池の水質は、本県の湖沼で最も多く見られるアルカリ土類炭酸水素塩区に属し、カルシウム-炭酸水素塩型であった。

謝 辞

本調査研究をとりまとめるにあたり、富山県立大学 安田郁子教授には数々のご助言をいただき、また、熊野川ダム貯水池の降水量、流況等のデータについては、富山土木センターよりご提供いただきました。心からお礼申し上げます。

- 1) (社)日本水質汚濁研究協会：湖沼環境調査指針、公害技術同友会(1984)
- 2) 廣瀬弘幸：日本淡水藻図鑑、(株)内田老鶴園(1981)
- 3) 水野壽彦：日本淡水プランクトン図鑑、(株)保育社(1984)
- 4) 水野寿彦、高橋永治：日本淡水動物プランクトン検索図説、東海大学出版会(2000)
- 5) ウラディミール・スラディチェック：淡水指標生物図鑑、(株)北隆館(1991)

表3 熊野川ダム貯水池における水質測定結果

採水地点		採水時期	水温 ()	pH	RpH	透明度 (m)	アルカリ度 (mg/l)	酸度 (mg/l)	SS (mg/l)	溶解性蒸発 残留物 (mg/l)	EC (μ S/cm)
熊野川 ダム	0m	6月	20.2	7.9	7.3	/	26	0.7	1	46	68
	5m	6月	17.1	7.9	7.5		26	1.7	2	47	68
	10m	6月	16.3	7.9	7.6		24	1.7	3	46	63
	20m	6月	10.6	7.1	7.7		30	3.7	5	51	70
	30m	6月	5.5	7.3	7.7		17	3.2	1	36	52
	50m	6月	5.0	7.3	7.7		27	5.5	3	49	71
		平均	12.5	7.6	7.6	2.8	25	2.8	2.5	46	65
貯水池	0m	8月	24.1	7.7	7.2	/	23	0.3	6	45	59
	5m	8月	18.1	7.4	7.2		21	1.8	4	43	58
	10m	8月	17.6	7.3	7.2		21	1.9	4	38	55
	20m	8月	17.1	7.2	7.3		25	1.8	4	43	64
	30m	8月	5.7	7.6	7.3		18	3.4	5	34	52
	40m	8月	5.5	7.3	7.3		24	4.2	8	47	68
		平均	14.7	7.4	7.3	0.90	22	2.2	5.2	42	59
		年平均	13.6	7.5	7.4	1.9	24	2.5	3.8	44	62

採水地点		採水時期	COD (mg/l)	DO (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	T-N (mgN/l)	T-P (mgP/l)	HCO ₃ ⁻ (mg/l)	溶解性 SiO ₂ (mg/l)	SO ₄ ²⁻ (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)
熊野川 ダム	0m	6月	3.2	9.3	0.5	0.30	0.014	32	6.4	2.0	1.8
	5m	6月	3.0	8.8	0.8	0.32	0.011	32	6.6	2.1	1.7
	10m	6月	4.9	8.8	0.9	0.33	0.010	29	6.4	2.0	1.6
	20m	6月	3.4	7.2	0.6	0.42	0.012	36	7.3	2.0	1.7
	30m	6月	1.7	9.5	1.4	0.36	0.006	20	5.3	2.0	2.2
	50m	6月	2.2	5.2	1.1	0.47	0.010	33	6.5	2.3	2.7
		平均	3.1	8.1	0.88	0.37	0.011	30	6.4	2.1	2.0
貯水池	0m	8月	5.6	10	0.7	0.51	0.031	28	5.7	1.8	1.5
	5m	8月	3.9	8.0	1.2	0.54	0.011	26	5.7	1.9	1.5
	10m	8月	3.5	8.0	1.3	0.41	0.012	25	5.8	1.8	1.5
	20m	8月	3.0	8.3	1.2	0.41	0.014	30	6.6	1.9	1.6
	30m	8月	1.9	9.1	1.4	0.39	0.012	22	5.3	1.9	2.2
	40m	8月	2.0	5.3	1.5	0.47	0.016	29	5.9	2.1	2.5
		平均	3.3	8.1	1.2	0.46	0.016	27	5.8	1.9	1.8
		年平均	3.2	8.1	1.1	0.41	0.013	29	6.1	2.0	1.9

採水地点		採水時期	Na ⁺ (mg/l)	K ⁺ (mg/l)	Ca ²⁺ (mg/l)	Mg ²⁺ (mg/l)	T-Fe (mg/l)	T-Mn (mg/l)	T-Al (mg/l)	Chl-a (μ g/l)
熊野川 ダム	0m	6月	2.4	0.3	7.8	1.1	0.02	0.02	0.11	3.8
	5m	6月	2.3	0.3	8.4	1.1	0.05	0.02	0.16	2.8
	10m	6月	2.2	0.3	7.6	1.0	0.14	0.02	0.24	0.7
	20m	6月	2.5	0.3	8.8	1.3	0.39	0.15	0.26	1.4
	30m	6月	2.1	0.3	5.5	0.8	0.09	0.02	0.16	0.3
	50m	6月	2.9	0.3	8.2	1.3	0.17	0.29	0.25	0.4
		平均	2.4	0.30	7.7	1.1	0.14	0.087	0.20	1.6
貯水池	0m	8月	2.2	0.4	7.3	0.9	0.13	0.02	0.25	2.3
	5m	8月	2.0	0.4	7.0	0.9	0.15	0.02	0.30	1.1
	10m	8月	2.0	0.4	6.9	0.8	0.21	0.02	0.33	0.5
	20m	8月	2.2	0.3	7.9	1.0	0.19	0.03	0.33	0.7
	30m	8月	2.2	0.3	5.8	0.8	0.17	0.02	0.28	0.4
	40m	8月	2.7	0.3	7.6	1.2	0.38	0.21	0.49	0.5
		平均	2.2	0.35	7.1	0.93	0.21	0.053	0.33	4.4
		年平均	2.3	0.33	7.4	1.0	0.17	0.070	0.26	3.0

表4 熊野川ダム貯水池における流入河川水及び流出河川水の水質測定結果

採水地点	調査 時期	水温	pH	RpH	アルカ リ度	酸度	SS	溶解性蒸発 残留物	EC	COD
		()			(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(μ S/cm)	(mg/l)
流入河川	6月	16.3	7.3	7.7	30	1.4	<1	53	75	1.5
	8月	18.5	7.9	7.4	30	1.1	<1	50	75	1.3
	平均	17.4	7.6	7.6	30	1.2	1	52	75	1.4
流出河川	6月	17.5	7.3	7.8	29	1.4	2	51	70	2.7
	8月	20.8	7.8	7.5	27	1.1	2	49	68	2.6
	平均	19.2	7.6	7.6	28	1.2	2	50	69	2.6

採水地点	調査 時期	DO	NO ₃ ⁻	T-N	T-P	HCO ₃ ⁻	溶解性 SiO ₂	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
		(mg/l)	(mg/l)	(mgN/l)	(mgP/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
流入河川	6月	9.2	0.8	0.24	0.006	37	7.5	2.4	1.8
	8月	8.8	0.9	0.26	0.007	37	7.7	2.3	1.7
	平均	9.0	0.8	0.25	0.006	37	7.6	2.4	1.8
流出河川	6月	9.4	0.6	0.24	0.009	35	7.3	2.0	1.9
	8月	8.6	0.9	0.33	0.010	33	7.6	2.0	1.8
	平均	9.0	0.8	0.29	0.010	34	7.4	2.0	1.8

採水地点	調査 時期	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	T-Fe	T-Mn	T-Al	Chl-a
		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(μ g/l)
流入河川	6月	2.5	0.3	10.1	1.1	<0.02	<0.02	0.10	0.7
	8月	2.3	0.3	10.2	1.0	<0.02	<0.02	0.06	<0.1
	平均	2.4	0.3	10.2	1.0	0.02	0.02	0.08	0.4
流出河川	6月	2.9	0.4	8.7	1.1	0.08	<0.02	0.18	1.1
	8月	2.9	0.4	8.4	1.1	0.10	<0.02	0.15	0.6
	平均	2.9	0.40	8.6	1.1	0.09	0.02	0.16	0.8

表5 熊野川ダム貯水池における植物プランクトンの垂直分布

(2002.6)

細胞/ml

種名	水深(m)	0	5	10	20	30	50
<i>Mallomonas</i> sp.						1	2
<i>Cyclotella</i> sp.		r		r	r		
<i>Asterionella</i> sp.		220	320	48	47	23	15
<i>Synedra</i> sp.		46	17	8	6	r	2
<i>Navicula</i> sp.		80	10	2	2	1	r
<i>Peridinium</i> sp.		5	1				
<i>Cryptomonas</i> sp.		28	3	r	r	r	
(small type) a		7	6	4	2	9	16
(small type) b		17	4	r	r	2	
<i>Eudorina elegans</i>		r					
<i>Kirchneriella</i> sp.		11					
<i>Senedesmus</i> sp.		29	7	1	r		

(2002.8)

細胞/ml

種名	水深(m)	0	5	10	20	30	40
<i>Cyclotella</i> sp.		520	25	4	7	2	
<i>Rhizosolenia</i> sp.		1100	95	8	32	11	r
<i>Attheya zacharasi</i>		15	7	3	4	3	r
<i>Synedra</i> sp.		10	1		r	r	1
<i>Navicula</i> sp.			r				
<i>Cryptomonas</i> sp.		61	5		r		
(small type) a			11	4	8	r	r
(small type) b					10	2	r
<i>Chlamydomonas</i> sp.		25					
<i>Pandorina morum</i>		120	11	1	3	2	
<i>Eudorina elegans</i>		10	r		r	r	
<i>Eudorina unicocca</i>		5			r		
<i>Kirchneriella</i> sp.			7	3	2		
<i>Tetraedron</i> sp.		210	31	17	20	6	r
<i>Coelastrum</i> sp.		8500	150	12	29		
<i>Senedesmus</i> sp.		430	22	4	18	6	1
<i>Closterium</i> sp.			r				
<i>Staurastrum</i> sp.						r	

表6 熊野川ダム貯水池におけるネットプランクトンの垂直分布

(2002.6) 個体/l

種名	水深(m)	0~5	5~10	10~20	20~30
Copepoda					
Cyclopidae					
copepodid				r	r
nauplius			1	r	r
Branchiopoda					
<i>Bosmina longirostris</i>	36	1	1	2	
<i>Bosminopsis deitersi</i>	29	r	r	r	
<i>Keratella cochearis</i>	940	50	27	24	
<i>Keratella quadrata</i>			r	5	
<i>Asplancha</i> sp.	26	2	r	r	
<i>Polyarthra vulgaris</i>	770	32	15	18	
<i>Synchaeta</i> sp.	120	2	r	r	
<i>Ploesoma</i> sp.	2	r		r	
<i>Filinia longiseta</i>				1	
<i>Conochilus unicornis</i>	560	9	2	6	
<i>Vorticella</i> sp.	100	5	r	1	
<i>Tintinnopsis</i> sp.			r	r	
<i>Tintinnidium</i> sp.	7	r	r	r	
<i>Acanthocystis</i> sp.	29	r	r	r	
<i>Ceratium hirundinella</i>	55	1	r	r	
<i>Peridinium</i> sp.	26	1	r		
<i>Pandorina</i> sp.			r		
<i>Eudorina elegans</i>	34	3	r	1	

r : rare

(2002.8) 個体/l

種名	水深(m)	0~5	5~10	10~20	20~30
Copepoda					
Cyclopidae					
copepodid				r	r
nauplius			r	r	r
Branchiopoda					
<i>Bosmina longirostris</i>	5	r	r	r	
<i>Bosminopsis deitersi</i>	10	r	r	r	
<i>Keratella cochearis</i>	45	2	2	4	
<i>Keratella quadrata</i>				r	
<i>Polyarthra vulgaris</i>	110	4	4	2	
<i>Synchaeta</i> sp.	r	r	r	r	
<i>Ploesoma</i> sp.	64	2	3	2	
<i>Hexarthra mira</i>	220	2	4	2	
<i>Filinia longiseta</i>				r	
<i>Epistylis</i> sp.	220	6	10	4	
<i>Tintinnopsis</i> sp.	9	r	r	r	
<i>Tintinnidium</i> sp.				r	
<i>Acanthocystis</i> sp.	2	r			
<i>Ceratium hirundinella</i>	11	1	1	1	
<i>Peridinium</i> sp.		r	r	r	
<i>Pandorina</i> sp.	120	20	21	22	
<i>Eudorina elegans</i>	210	10	9	5	

r : rare

图版



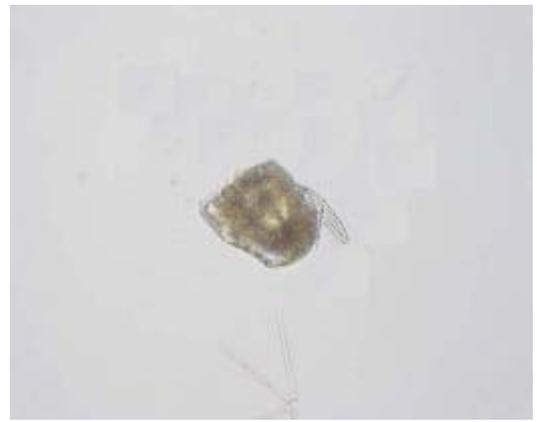
Navicula



Rhizosolenia



Coelastrum



Polyarthra

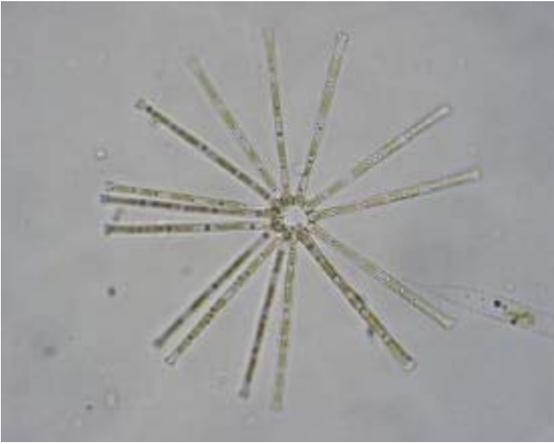


Hexarthra mira



Epistylis

图版



Asterionella



Bosmina longirostris



Synedra



Volvox aureus



Keratella



Cyclops strenuus

Characteristics of water quality and plankton in Lakes()

Yoko OGAWA Yukio SHINMURA Takaichi ISHIZAKI

To estimate water quality from the species of planktons living in lakes , living planktons and water quality of the Kumano river dam reservoir were examined .

Types of the water quality were B for COD (3.2mg/l), for total nitrogen (0.40mg/l), and for total phosphorus (0.022mg/l). The species and their number of the planktons depended on chemical water quality.

The Kumano river dam reservoir,when lake is classified by the amount of nutrient salts and the species of planktons, is regarded as mesosaprobic lake.