

サロマ湖の自然条件調査

宇田居吾一* 星 藤男** 吉田義信***

目 次

まえがき	21
1 調査の概要	21
2 一般地勢	22
3 一般気象	22
3.1 風	23
3.2 霧	24
4 一般海象	24
4.1 海 氷	24
4.2 波 浪	25
5 サロマ湖の自然条件	25
5.1 潮 位	25
5.2 湖口流速	26
5.3 湖口深浅と霧筋	26
5.4 ティネイ地区、床丹地区の深浅	36
5.5 航路深浅	39
5.6 サロマ湖の波浪	39
5.7 吹き寄せ	41
5.8 セイシュ	42
6 ティネイ地区、床丹地区の水面条件	42
7 む す び	43

まえがき

最近、木材輸入の激増に対処し、全国各地の港湾で木材港区の整備が盛んに行なわれ、さらに、将来の木材需要の見通しに立って、木材専用港湾建設の構想が各地で練られている。

かつて木材の主要な供給地であった北海道も、その資源により培われた木材関連工業の発達のために、今や、木材の大消費地であって、資源の枯渇に伴う自給量の減小と工業の伸長に伴う原料需要の増加に伴い、木材需給の輸入に対する依存度が急激に高まり、その受入態勢、すなわち、港湾の木材取扱施設の拡充整備が急がれる現状である。

この報告は、サロマ湖内の持定水面を北洋材、ソ連材の輸入専用港湾として利用しようとする構想のもとに行なった、港湾計画立案に必要な水面の諸事項の調査結果

を取りまとめたものである。

1 調査の概要

サロマ湖はオホーツク海に面し、宗谷岬から知床半島に至る弓状をした北海道北東海岸のほぼ中央に位置し、湧別町、佐呂間町、常呂町が管理する、湖水面積 150.5 km² のわが国第 2 の湖である。

大きな湖沼内に位置する外航船用の港湾は、船舶の出入が湖口を介して行なわれるところから港の地勢的な分類上河港に類するものであって、その技術的な立地の適否は一般の河川に関する港と同様に航路水深、とくに湖口の航路状態の良否にかかっているものである。

したがって、本調査も、湖口部の海底地形の状況の確認を主眼とし、各季別の深浅測量を実施するとともに、その変化の外因である付近海域の気象、海象の資料を収集し、湖口の地形変動の季節的特性を調査した。なお一

* 前港湾研究室長 現網走開発建設部技術長 ** 同室 *** 前同室 現小樽開発建設部築港課

オホーツク海

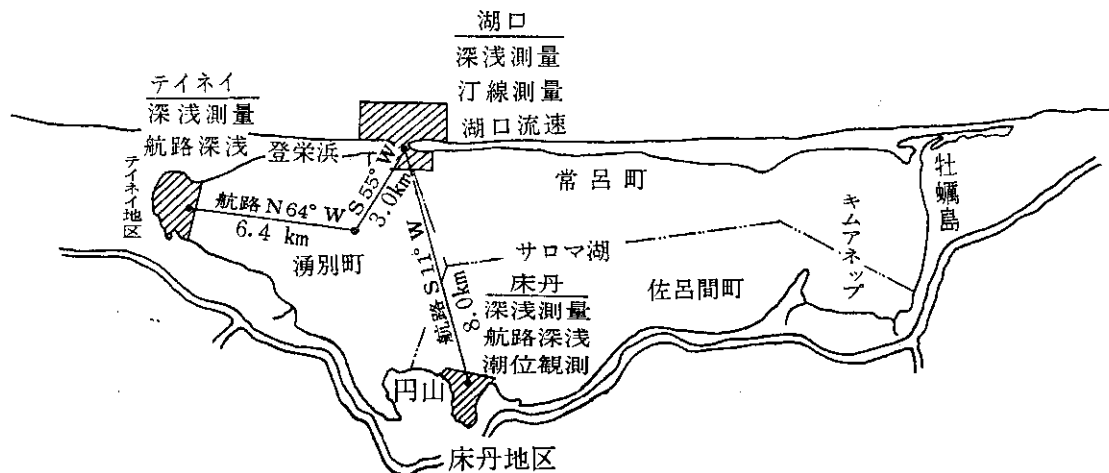


図-1 調査概要図

部港湾候補地に考えられているテイネイ地区、床丹地区の水面条件を調査し検討を加えた。主な項目を図-1に示す。

2 一般地勢

サロマ湖が位置する北海道北東海岸は、宗谷岬と知床半島に囲まれる挟角 135° の浅い湾形をした海岸で、正面はカムチャッカ半島、シベリヤ大陸に相對している。

付近の海岸地形は、地形学上対置海岸線と呼ばれるもので、砂浜の背後に低い海岸段丘が発達していることが特徴である。

この海岸段丘はサロマ湖の北方、湧別町付近が湧別川の影響でとぎれ平坦になっているが、南方の能取岬に至る間は海岸線まで張り出している。

サロマ湖はこの海岸段丘の間にできた潟湖で、湖面は

海岸と平行に伸びる長さ約30 kmの砂浜帯（平均幅300 m、最大標高16 m）で外海と隔絶されているが、湖口は中央よりやや湧別町寄りの地点で砂浜帯を直角に横切り開口する。

一方内陸は、北見山地といわれる丘陵地帯で、南北に伸びる中央山脈の支脈である北見山脈が次第に高度を減じた丘陵地帯であって平野部に乏しい。

北見山地を流れ、オホーツク海に注ぐ河川には、網走川、常呂川、湧別川などの大河川があるが、サロマ湖に流入する河川は、芭露川、計呂地川、床丹川、佐呂間別川などいずれも河川で、これらの河川的全流域は湧別川、常呂川との分水嶺を境界にした665 km²である。

3 一般気象

オホーツク海沿岸地域の気候は、わが国の気候区分上

表-1 気象表

種 別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温 (°C)	-6.5	-5.7	-2.9	4.7	9.5	11.5	16.0	18.0	16.0	10.0	3.1	-2.9
最高気温 (°C)	-3.5	-2.0	0.5	8.9	14.1	14.8	19.0	20.6	19.9	14.5	6.8	0.0
最低気温 (°C)	-9.8	-9.4	-6.1	0.7	5.6	8.7	13.5	15.8	12.5	6.0	0.4	-5.8
平均湿度 (%)	75	75	76	66	72	87	89	88	79	73	71	73
平均降水量 (mm)	60.4	47.2	68.1	58.1	78.9	106.7	97.9	142.8	124.8	56.7	59.2	64.4
晴天日数 (日)	2	3	3	4	5	2	3	2	4	7	4	2
曇天日数 (日)	15	14	16	12	15	18	19	19	13	11	11	16
日照率 (%)	36	44	43	51	44	33	32	31	48	52	42	33
暴風日数 (日)	10	8	11	14	11	4	3	3	8	8	9	11
最深雪積 (cm)	61	65	70	33	3	—	—	—	—	1	11	26

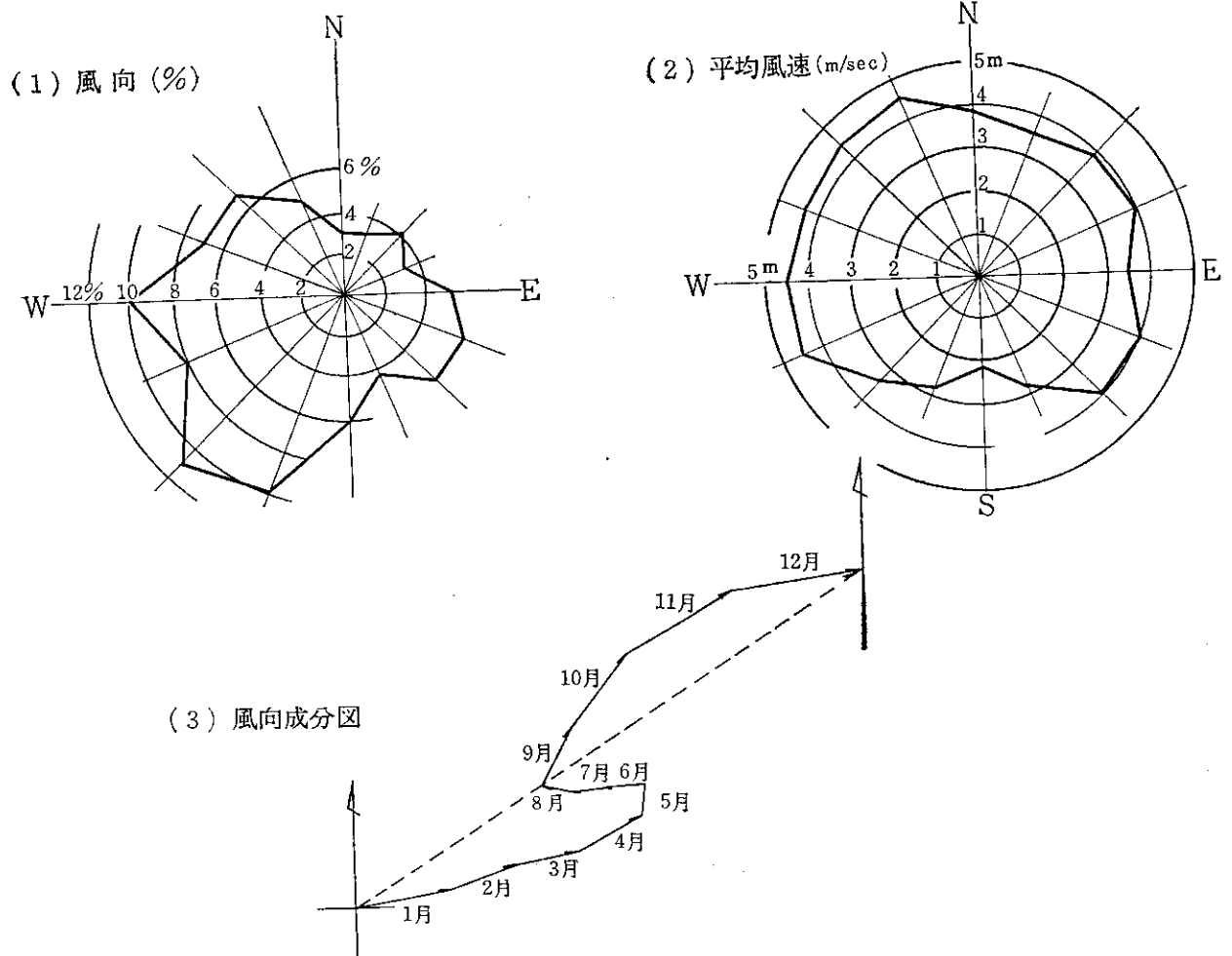


図-2 風 配 図 (1956~1960)

オホーツク海型気候と呼ばれるもので、その特徴は、中央山脈の影響で北部オホーツク海と南部オホーツク海で多少異なるが、夏期、オホーツク海高気圧、および太平洋高気圧の支配度合により冷暑の差が著しく、降雨量が少なく、また、冬期の積雪も少ないことである。表-1に1956~1960年の紋別測候所の気象表を示す。

3.1 風

紋別測候所開設以来5箇年の風配図(図-2(1), (2)参照)

によれば、風向はS~Wの第3象限が支配的で、ついで第2, 第4, 第1象限の順である。この風向の季節的变化は図-2(3)にみられるように、9~5月の秋期から春期に第2, 第3象限の西風が吹き、6~8月の夏期に第1, 第4, 象限の東風になる。一方風速は、全風向とも5 m/sec以下であるが第2象限が最も強く、ついで第1, 第3, 第4象限の順である。

また、この地域の最大風速は、1959年9月の20.8 m

表-2 年間月別最大風速表

年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1956	15.7 SE	15.8 NE	17.7 NW	17.3 WSW	17.0 WSW	12.5 W	12.3 SE	15.3 ENE	11.7 NNW	15.7 SE	16.0 WSW	14.5 WSW
1957	13.2 W	15.8 SE	15.0 NNW	16.0 W	14.0 NW	10.7 NW	11.0 E	14.0 SE	15.0 SE	14.0 E	17.0 W	13.0 NW
1958	18.7 NNW	14.8 WSW	17.3 WSW	14.7 WSW	16.0 WSW	12.2 SW	13.7 ESE	12.3 NE	19.0 NE	13.2 SE	14.7 SE	13.5 ESE
1959	18.0 WNW	14.9 NNW	16.6 SE	20.2 WNW	17.1 SW	10.8 ESE	10.5 E	12.5 ENE	20.8 SW	14.9 NE	18.0 W	16.5 WSW
1960	18.7 NNW	16.1 W	15.3 NW	16.5 NW	15.7 SSE	11.2 ESE	9.8 W	13.5 WSW	14.2 WSW	16.1 NW	14.2 NNW	18.0 NW

sec, SW の記録があるが、総体的に 10.0 m/sec~20.0 m/sec の範囲である。表-2 は各年の月別最大風速を紋別測候所の記録から抽出したものである。

3.2 霧

本地域には海霧がしばしば発生するが、道東地方にみられるような濃霧はみられない。表-3 は紋別測候所が観測した霧の発生日数を示したものである。

表-3 霧の発生日数

年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1956					1	3	12	3				
1957				1		8	9	9				
1958					2	5	5	5	3			
1959		1	3	3	4	4	7	5		1	2	
1960				3	4	8	6	5				

4 一般海象

オホーツク海域には、わが国の他海域にみられない特異な海象である冬期の海水（流水，結氷）があり、その期間、船舶の航行が完全に停止する。

したがって、物資の海上輸送が時期的に制約を受け、夏期に集中することで各種の産業活動は少なからぬ影響を海水から間接的にこうむっている。

4.1 海 氷

オホーツク海の結氷は 11 月頃に樺太北部およびカムチャッカ半島に始まり、順次、南部沿岸に及ぶが、北海道沿岸は 12 月下旬から 1 月上旬にかけて港内の結氷が始まる。

沿岸結氷は、流水帯が海岸に接近する 1 月中旬ころ盛んになり、結氷の最終日は、おおむね 3 月下旬ごろで、その後沖合に流れ出し、4 月下旬にこの沿岸から姿を消

表-4 沿岸結氷，流水の初終日と期間

12月			1月			2月			3月			4月		
上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
沿岸結氷初日 29日			結氷終日 19日											
			流水初日 14日			流水終日 2日								

表-5 (1) 波向別発生波高頻度（深海波）

観測期間 39.5.1~40.11.30

欠測率 10.6%（流水期は除く）

波高(m) 波向(度)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	合 計			
																							回数	頻度		
0(N)																								13	2.7	
10			3	4	3	1	1	1						2	1									33	6.7	
20	1	3	5	7	8	3	1		1	1				3	1				2		1	1	108	22.1		
30		5	18	22	18	8	7	7	3	3	3	5	3			2			2				70	14.3		
40	2	6	8	7	13	7	10	8	1	3	2	2	1										4.3	8.8		
50	1		4	7	11	5	6	3	1	1	1	2	1										15	3.1		
60		2	2	1	4	2	2	2															11	2.2		
70		4	1	3	1	2																	40	8.2		
80		1	11	11	9	5			2						1								100	20.4		
90(E)	1	11	36	30	8	5	3	4	2														11	2.2		
100		4	4	2	1																		37	7.6		
110		6	14	5	4	6	2																8	1.6		
120		2	3	3																			—	—		
130																							1	0.2		
140	1																						49.0	100%		
合計	{	回数	6	44	109	102	80	44	32	25	10	8	6	9	7	1	1	2	—	—	2	—	1	1	49.0	
		頻度	1.2	9.0	22.3	20.9	16.4	9.0	6.5	5.1	2.0	1.6	1.2	1.8	1.4	0.2	0.2	0.4	—	—	0.4	—	0.2	0.2	100%	

表-5 (2) 周期別発生波高頻度 (深海波)

観測期間 31.5.1~40.11.30

欠測率 10.6% (流水期は除く)

波高(m) 周期(sec)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	合 回数	計 頻度
1				1																			1	0.2
2																								—
3																							3	0.6
4		3	29	75	62	22	4	5	1														201	41.0
5		1	10	26	30	35	19	11	5	3	2	2		1			2						147	30.0
6		1	3	7	3	9	12	7	12	5	3	2	2	4									70	14.3
7		1	1		4	8	5	7	5	1	1	1	5	1		1			2				43	8.8
8					1	2	2	1	1	1	1		2								1	1	13	2.7
9					1	2	1		1		2				1								8	1.6
10					1	1	1					1											4	0.8

す。

サロマ湖付近は、地形的な関係から流水の滞留期間が長く4月中旬まで残ることが多い。表-4は紋別測候所の観測値で、1956~1960年の流水滞留期間の平均日数を示したものである。

4.2 波 浪

この海域の波浪については、サロマ湖の北方約40 kmに位置する紋別港で昭和39年度以来、1日2回の定時観測が実施されている。

表-5(1), (2)は紋別港の波浪観測結果から求めた有意義波の発生頻度分布である。これを要約すれば次のとおりである。

a 卓越波向はN30°Eであるが、Eの出現率も大きく、頻度的にみて2つの山がある。E30°EはEに比べ発生波高が大きい。

b 波高の出現率は1 m以下が70%, 1~2 mが24%, 2~3 mが5%, 3 m以上が1%で、既往の最大波高は4.4 mである。

c 卓越周期は4 secで、全観測波の41%を占めるが、この海域の波浪は総体的に4~7 secが多く、全体の94%である。

5 サロマ湖の自然条件

サロマ湖の湖水面は、それ自体、砂浜帯が防波堤のかわりをなした天然の良港といえるが、これが木材港湾としてその機能を十分発揮できるためには、外海の諸条件の良否はもちろんであるが、湖口が所要の水深を維持し、かつ安定していることが必須条件である。

また、このように閉じられた広大な水面には、外海の現象とは別の特有な現象としてセイシュ、副振動などがあり、これらについての検討もゆるがせにできない。

以下、港湾候補地に予定されているテイネイ地区、床丹地区の水面を中心に、サロマ湖内のこれらの自然条件について述べる。

5.1 潮 位

サロマ湖の潮位は昭和38年以来、春から秋にかけ、網走開発建設部開こん建設課が床丹浜(湖口から約9 km地点)で実施している。使用機器はリシャル型検潮器である。

図-3(1)のサロマ湖の潮位図は、昭和38年7月10日から12月2日、昭和39年5月4日から7月31日の潮位記録を基に求めたものである。これによれば、平均潮位は基本水準面上8.5 cm、平均潮位差75.3 cmである。

オホーツク海の潮位は図-3(2)(網走港の潮位)のとおりである。この潮位は、平均潮位が基本水準面上4.0 cm、

1.650 m	高柱潮位
38.11.9 19 ^h 40 ^m	
1.154	朔望平均満潮位
0.715	平均潮位
-0.630	東京湾中等潮位
0.401	朔望平均干潮位
0.180	低柱潮位
0.000	38.10.25 5 ^h 00 ^m D.L.

観測期間 38.7.10~12.2
39.5.4~7.31

図-3 (1) サロマ湖潮位図(床丹)

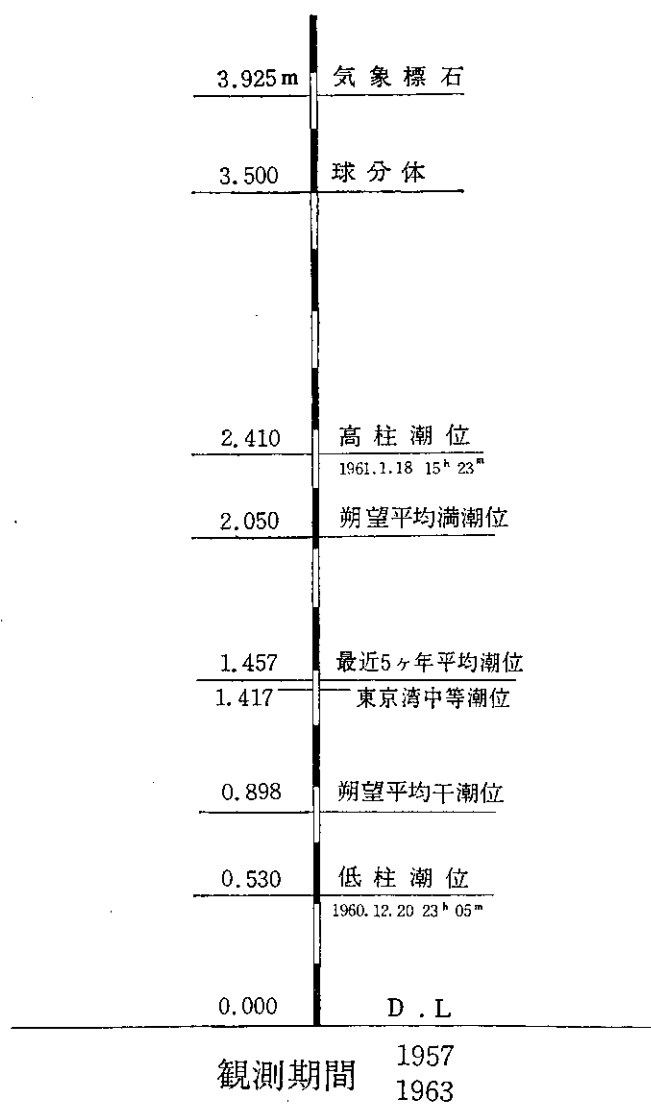


図-3 (2) オホーツク海潮位図 (網走港)

平均潮位差 115.0 cm で、サロマ湖の潮位はオホーツク海潮位に比べ、平均潮位で 4.5 cm 高く、平均潮位差が約 40.0 cm 低い。

また、観測によれば、両潮位の最干潮時、に 2, 3 時間程度の時間のずれが認められるが、これはサロマ湖内の潮汐が、湖内外の潮位の差による湖口の潮汐流で励起される 2 次的な潮汐であるためである。図-4 に実測した内外潮位の時間的關係の一例を示す。

5.2 湖口流速

湖口形状は、水路長 500 m、湖口幅、湖内 300 m、湖外 400 m の台形をなしている。

湖口部の海水はオホーツク海の潮位変動に伴い常に流出、流入を繰り返しているが、この流速はオホーツク海の潮位とサロマ湖の潮位の水面差によるもので、両潮位の合致点が流出、流入の変向点となる。

図-5(1), (2) は平均潮位時付近での流出、流入流速を水面下 75 cm のフロートで観測したものである。観測値の区間最大流速は、流入時 190 cm/sec, 流出時 210 cm/sec で、このときの内外の潮位差は約 10 cm, 16 cm であった。

5.3 湖口深浅と零筋

サロマ湖の湖口は、オホーツク海の自然海岸に直角に開口し、潮流の流出、流入で比較的安定しているが、海域部は河道の両側に砂洲ができていて碎波帯になっている。湖口付近の汀線の形状は波の作用による土砂の移動が激しいため常に変動している。

湖口付近の深浅を図-6~9 に示すが、これは昭和 40 年 6 月 8 日に第 1 回の深浅測量を実施し、以来、7 月 (本文 33 ページへつづく)

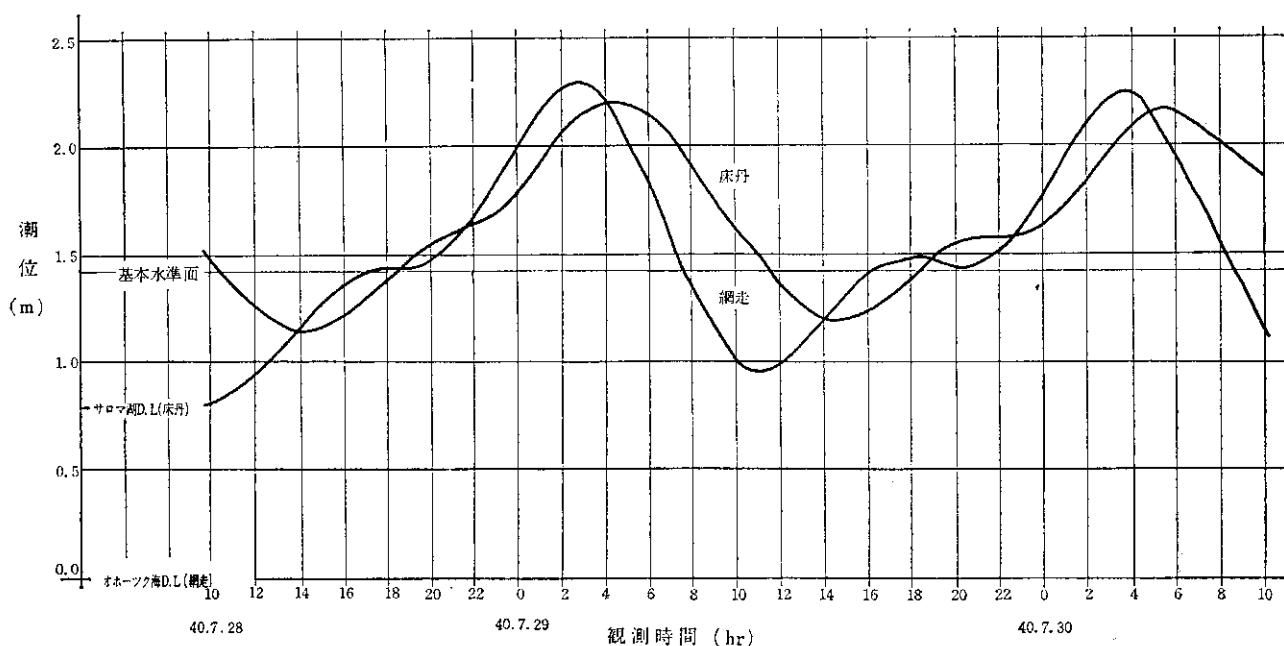


図-4 同時間潮位図

サロマ湖口流速観測表 (昭和40年10月8日)

区間 流速 (m/sec)	1~2	~3	~4	~5	~6	~7	~8	~9	~10	~11	~12	~13	~14	~15	~16
観測 開始時刻 12h 49m	1.90	1.90	1.90	1.77	1.73	1.53	1.33	1.37	1.23	1.13	0.97	0.70	0.70	0.50	1.07
最大流速(m/sec)	1.90														
平均流速	1.32														

区間 流速 (m/sec)	1~2	~3	~4	~5	~6	~7	~8	~9	~10	~11	~12	~13	~14	~15	~16	~17	~18	~19	~20	20~23
観測 開始時刻 13h 19m	0.90	0.90	0.90	1.10	1.23	1.17	1.23	1.40	1.33	1.37	1.33	1.33	1.27	1.17	0.93	0.67	0.57	0.57	0.57	0.55
最大流速(m/sec)	1.40																			
平均流速	0.98																			

区間 流速 (m/sec)	1~2	~3	~4	~5	~6	~7	~8	~9	~10	~11	~12	~13	~14	~15	~16	~17	~18	~19	~20	20~23
観測 開始時刻 14h 00m	1.13	1.13	1.20	1.30	1.23	1.36	1.30	1.27	1.30	1.13	1.17	1.17	1.10	0.80	0.90	0.83	0.77	0.70	0.77	1.27
最大流速(m/sec)	1.30																			
平均流速	1.11																			

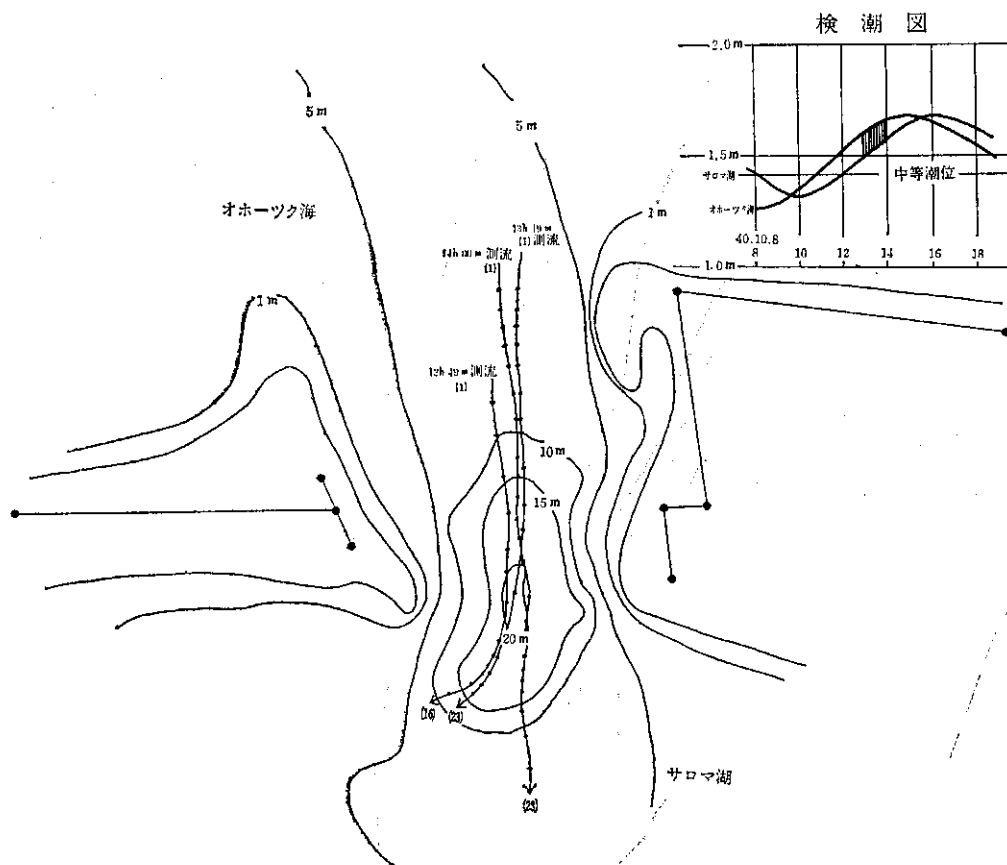


図-5 (1) サロマ湖口流速 (水面下 75 cm 漲潮流)

サロマ湖口流速観測表（昭和40年10月9日）

区 間	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	
観測 開始時刻 6 h 09 m	0.97	0.80	1.03	1.27	1.33	1.33	1.50	1.67	1.70	1.90	1.90	1.97	1.63	
最大流速(m/sec)	1.97													
平均流速	1.46													

区 間	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	
観測 開始時刻 6 h 39 m	1.23	1.23	1.33	1.13	1.47	1.43	1.50	1.67	1.73	1.77	1.90	1.90	1.80	1.87	
最大流速(m/sec)	1.90														
平均流速	1.57														

区 間	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	
観測 開始時刻 6 h 59 m	1.30	1.30	1.40	1.40	1.47	1.50	1.63	1.73	1.80	1.83	1.90	1.87	1.93	2.10	1.80	
最大流速(m/sec)	2.10															
平均流速	1.66															

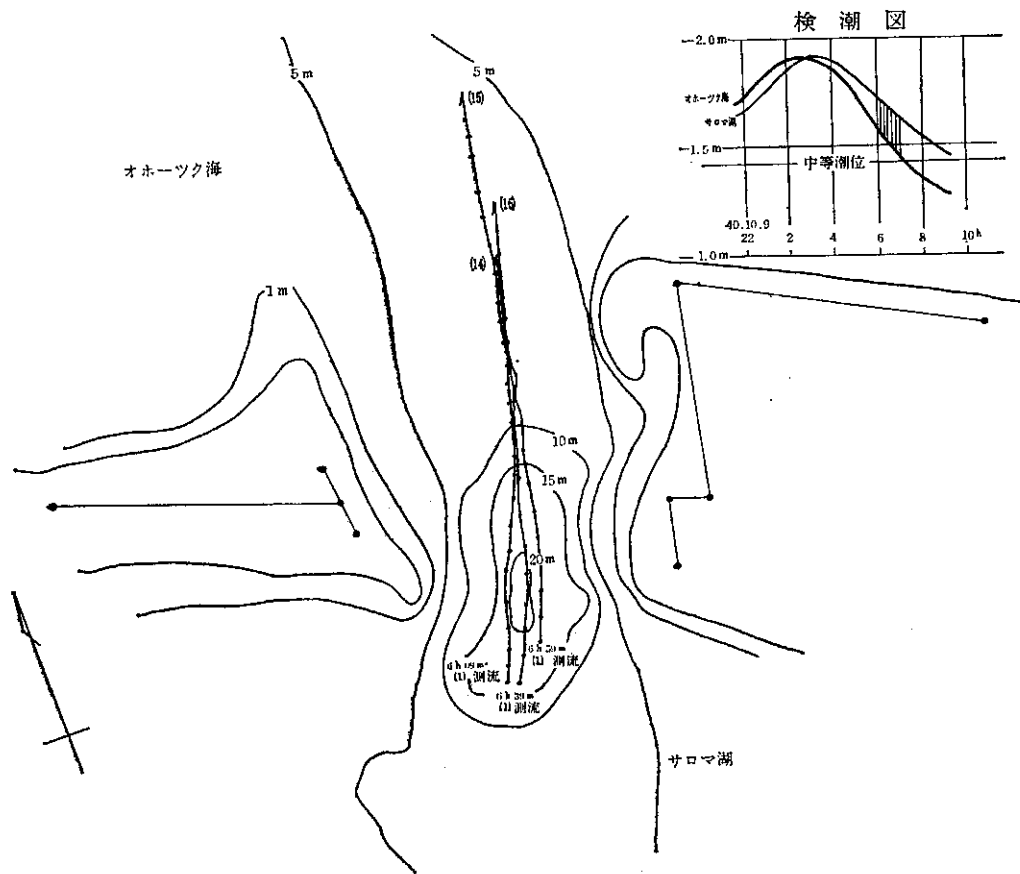
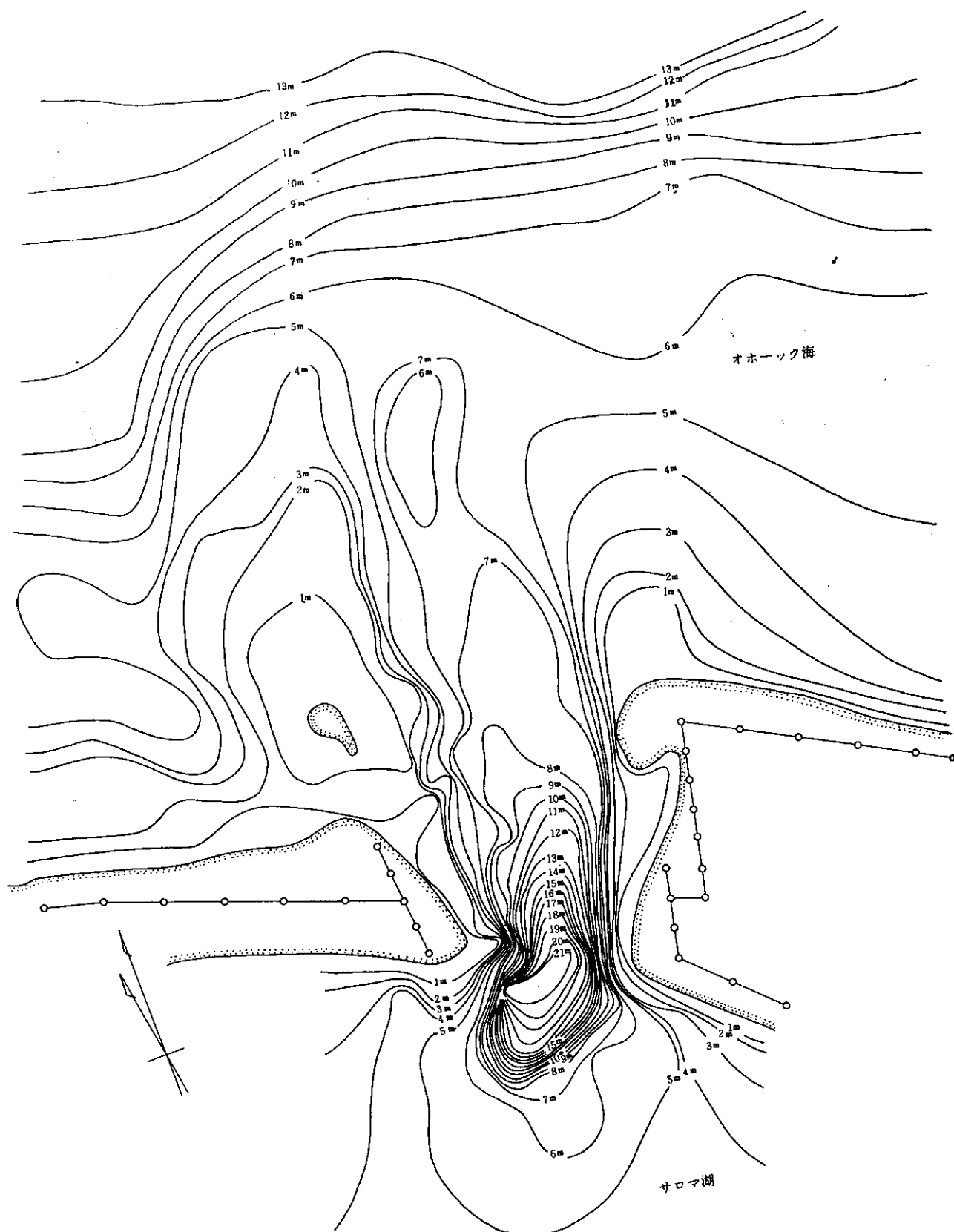
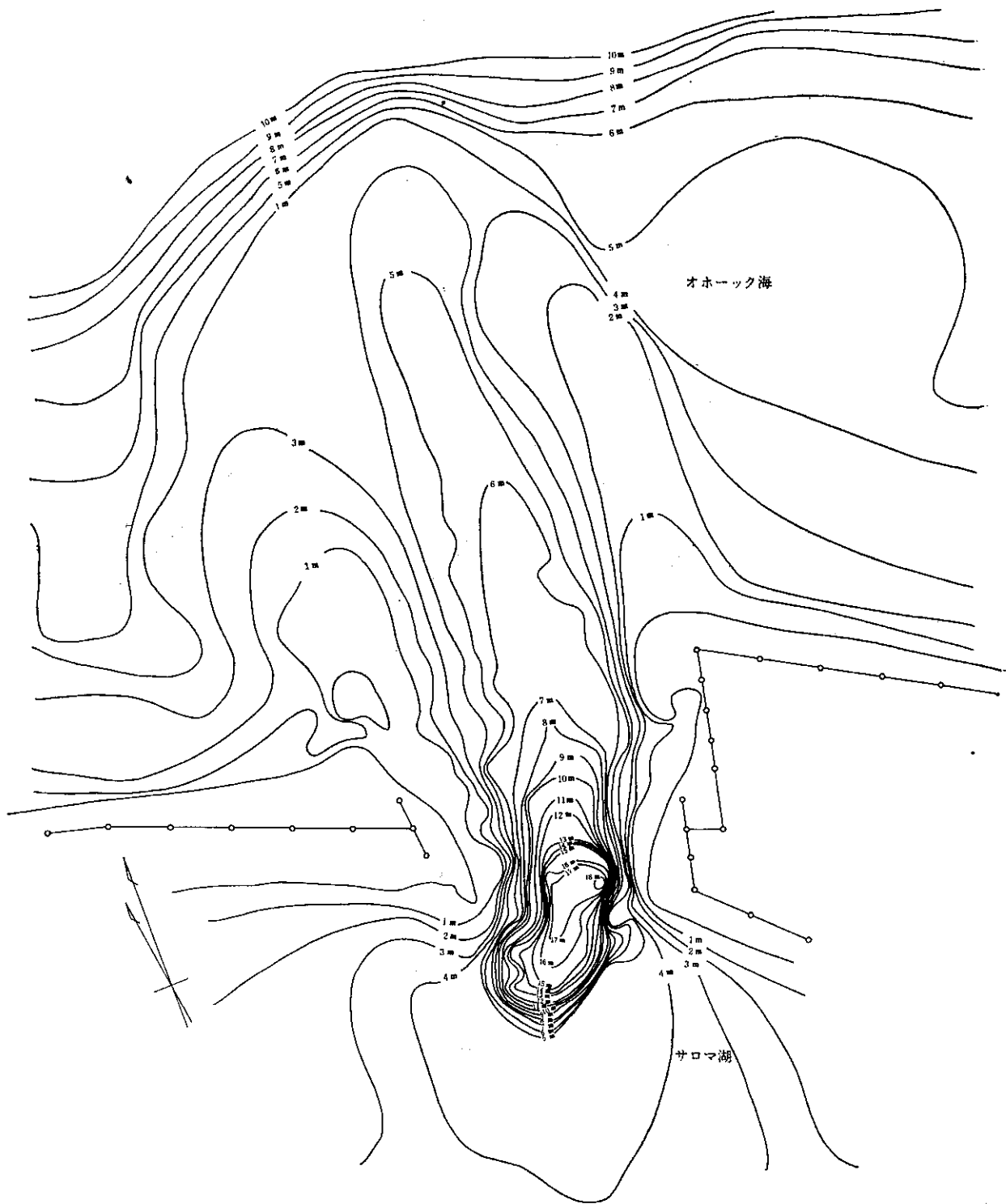


図-5 (2) サロマ湖口流速（水面下 75 cm 落潮流）



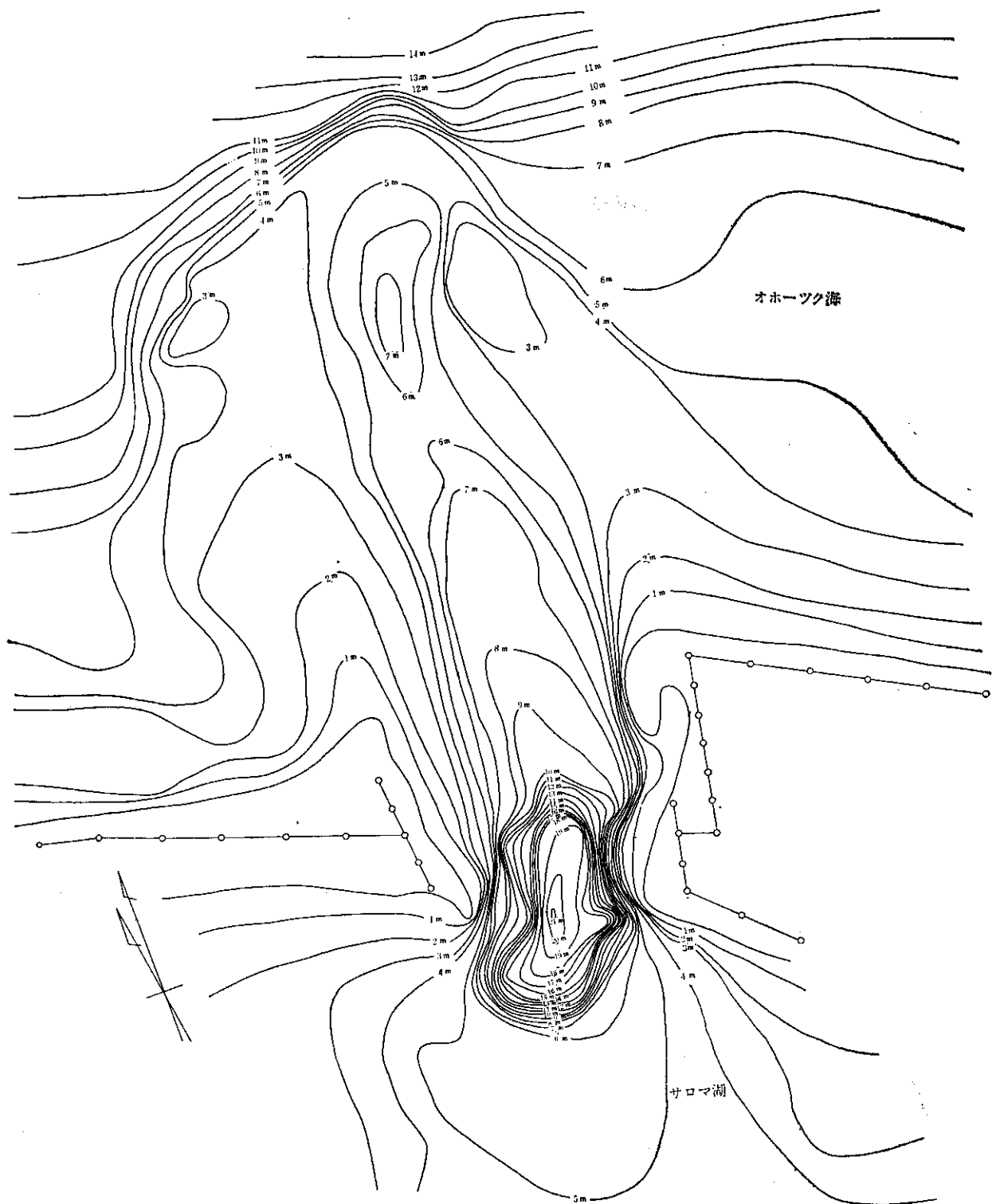
地 形 昭和40年5月20日測量
 水 深 昭和40年6月8日測量
 基準水面 オホーツク海 D.L
 縮 尺 1:3000

図-6 サロマ湖口深浅測量図



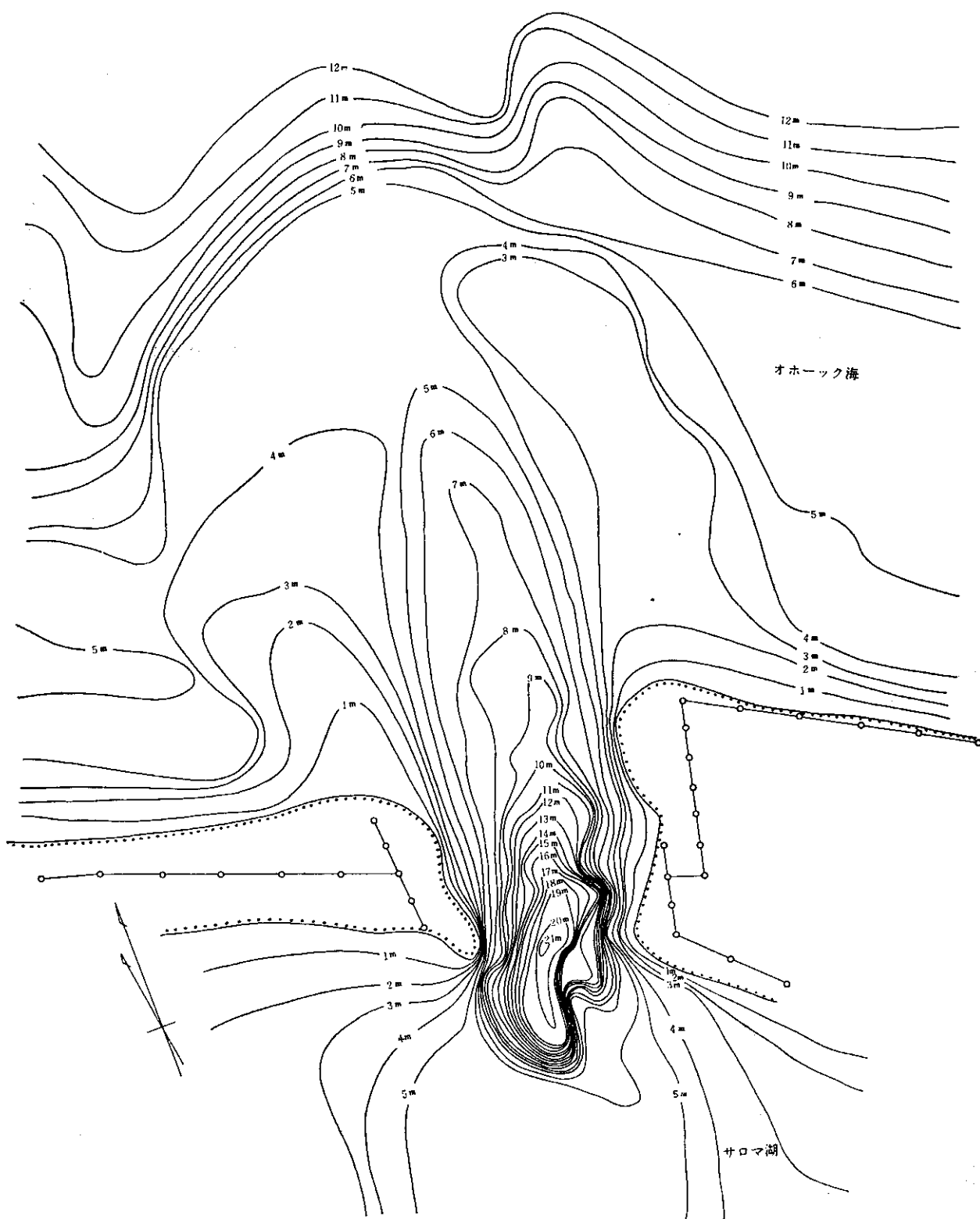
地 形 昭和40年7月30日測量
 水 深 昭和40年7月29日測量
 基準水面 オホーツク海 D.L.
 縮 尺 1:3000

図-7 サロマ湖口深浅測量図



地 形 昭和40年10月7日測量
 水 深 昭和40年10月6日測量
 基準水面 オホーツク海 D.L
 縮 尺 1:3000

図-8 サロマ湖口深浅測量図



地 形 昭和40年12月8日測量
 水 深 昭和40年12月7日測量
 基準水面 オホーツク海 D.L.
 縮 尺 1:3000

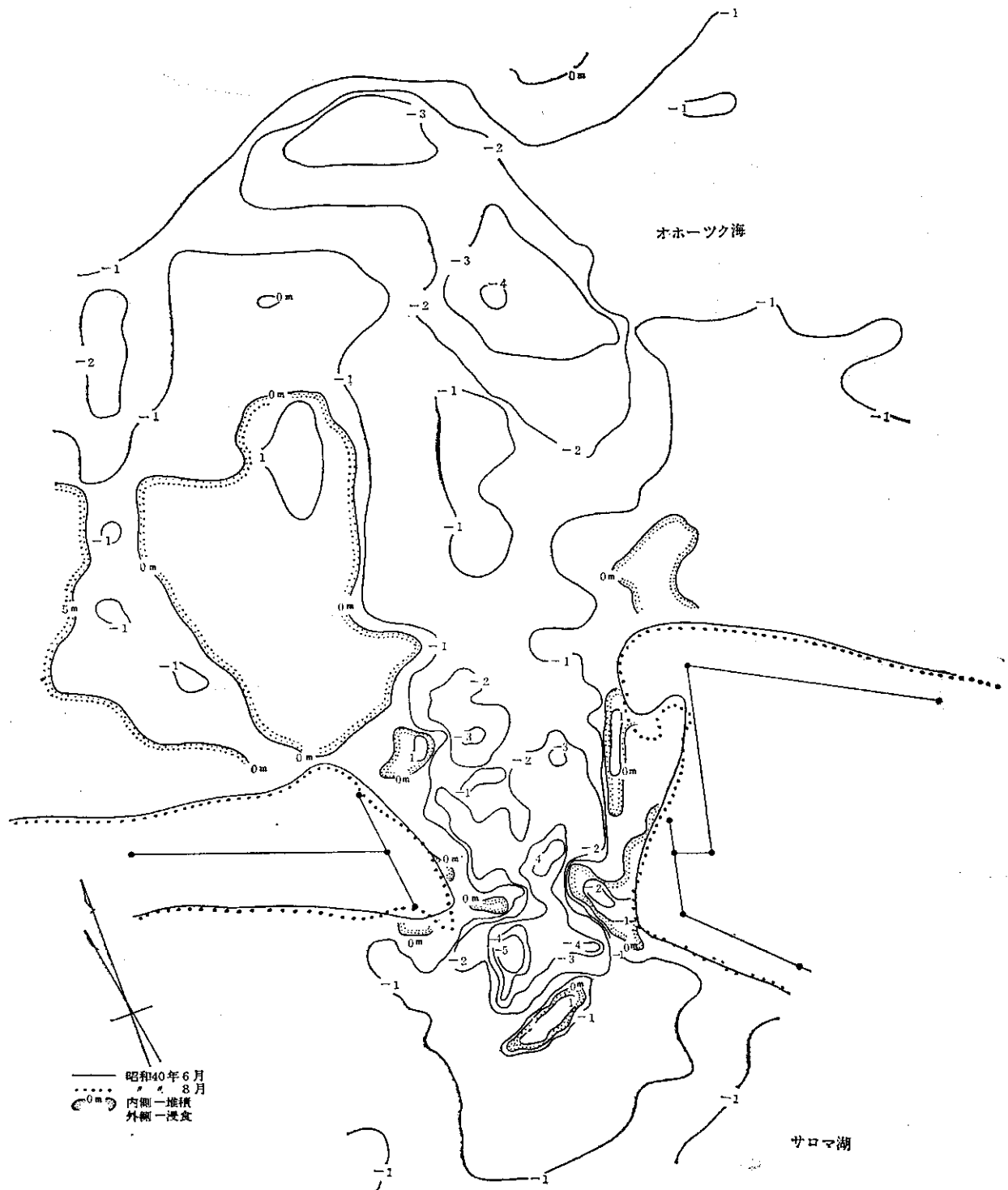
図-9 サロマ湖口深浅測量図

29日, 10月6日, 12月7日と約2箇月の間隔を置いて行なったもので, 基準水面をオホーツク海潮位の D.L.で示した。

この深浅図から湖口部全域が漂砂域で, とくに水路両側の砂洲, ならびに前面の平坦な砂洲が最も強い漂砂の

場であることがわかる。

さらに, この砂洲の消長を時期的にみれば, 早春から初夏にかけての海面が比較的平穏な時期に生成され, 夏期の後半から流水期に至る海面の擾乱期に減衰する。この現象は 図-6.7 にみられる左岸の中洲に顕著に現われ



縮尺 1:3000

図-10 移動漂砂量分布図

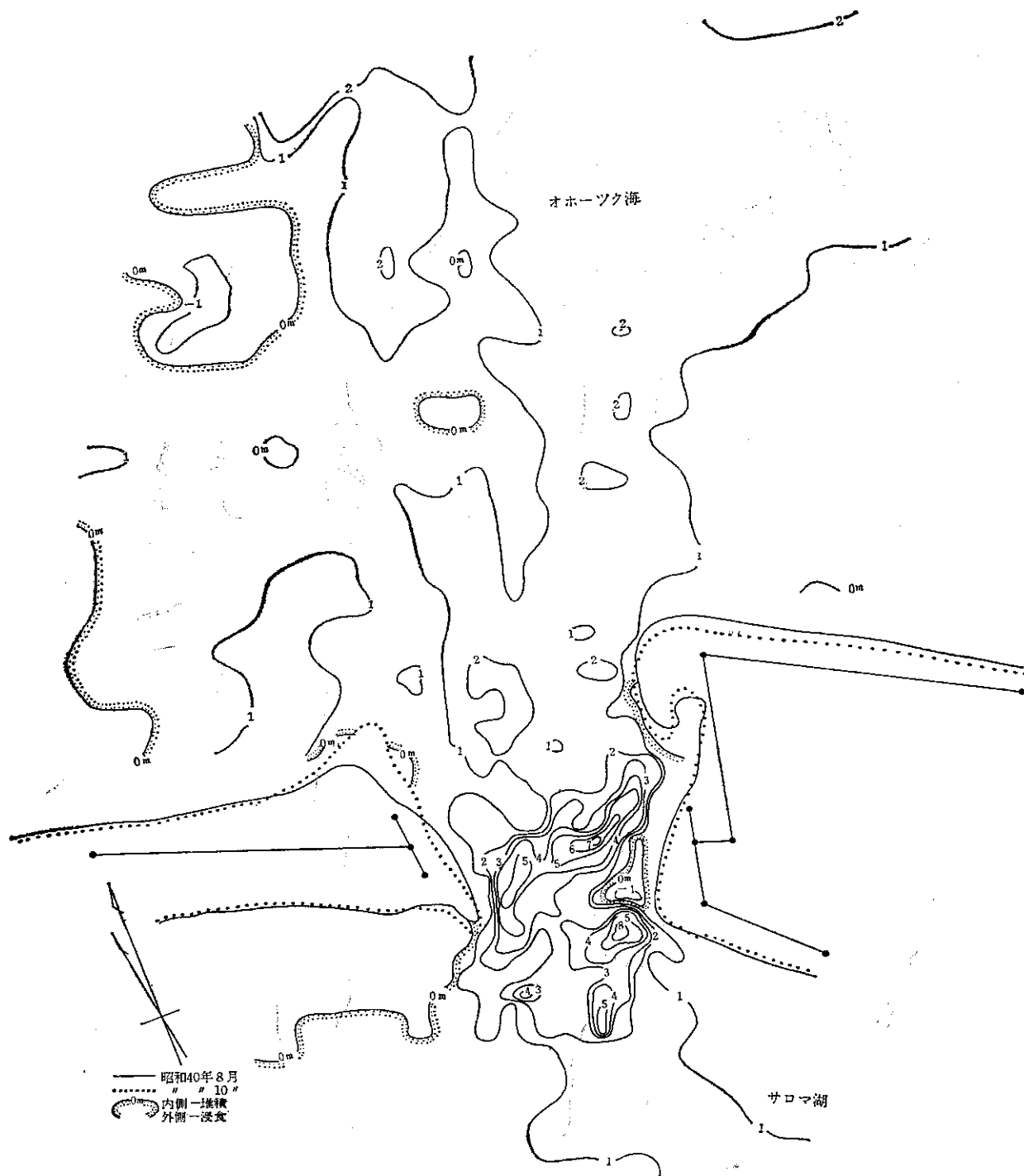
ている。

前掲の深浅図から求めた海底の深浅変化量の分布を図10~12に示すが、これによれば、湖口部の移動量が最も激しく、湖口水路は砂洲の生成期(図-10参照)に最も洗掘され、海面の擾乱期(図-11, 12参照)に周辺の砂洲が落ち込んで埋没することが知られる。

水路水深は漂砂の盛んな10月(図-8参照)~12月(図-

9参照)に湖口内が -12.0 m (平均水深), 流出点から 900 m 付近が -4.0 m となるが、この水路の滞筋は図-13にみるとおり、ほとんど直線状で、かつその位置的変動も少なく比較的安定している。これは潮汐流の流勢がきわめて大きく、直線状の流であることによるものと考えられる。

なお、滞筋の湖内中心には、常に流れによるとみられ



縮尺 1:3000

図-11 移動漂砂量分布図

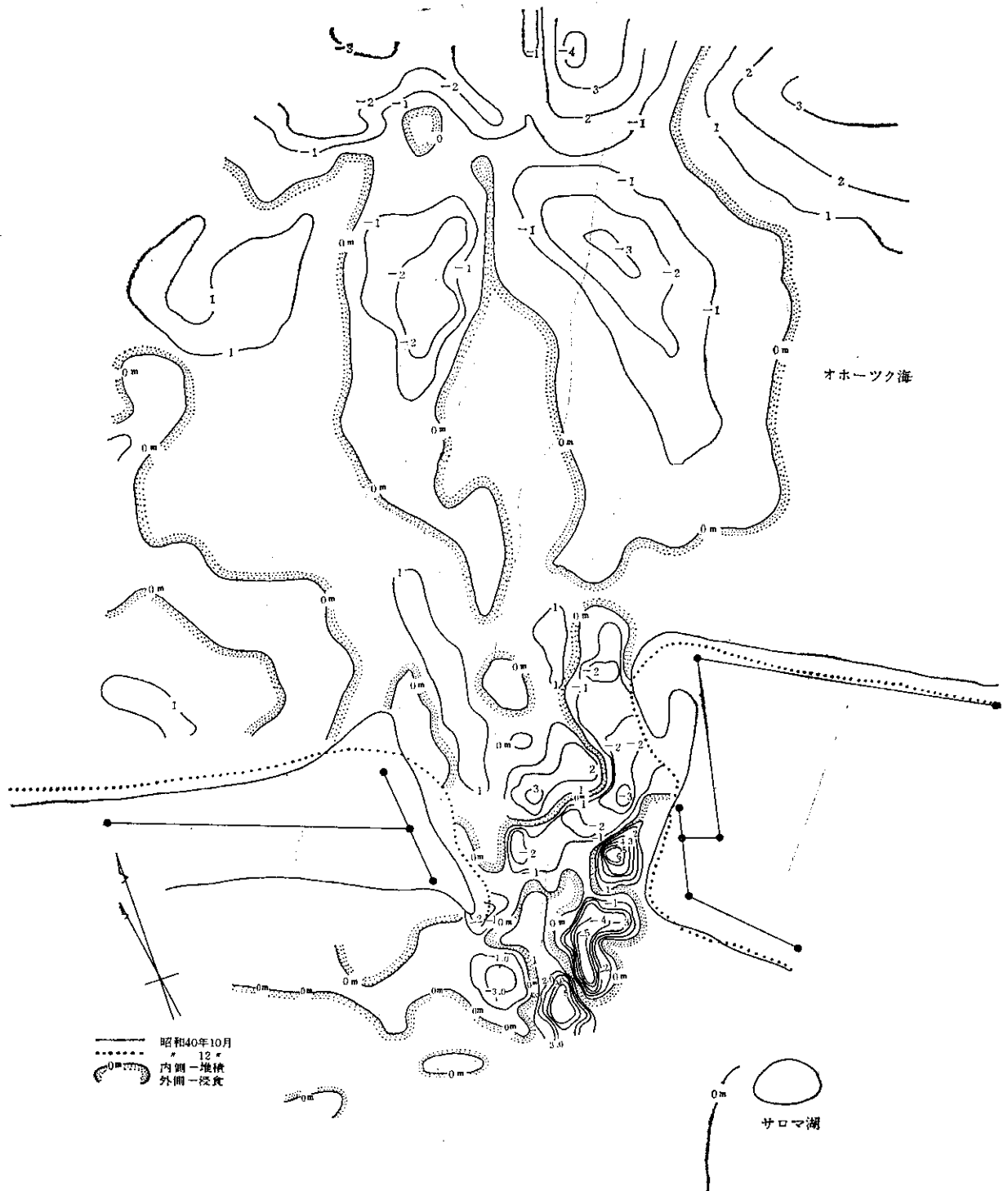
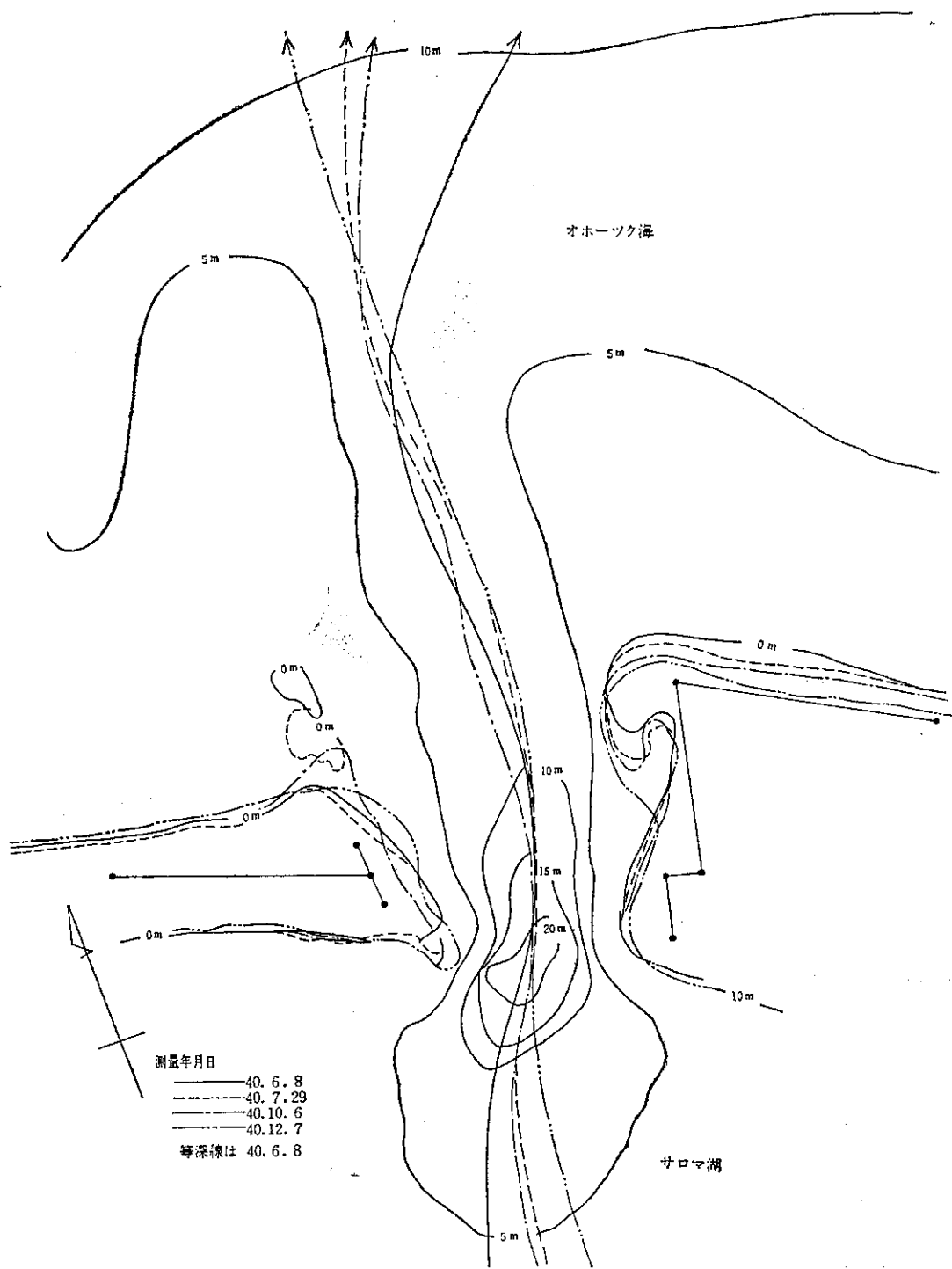


図-12 移動漂砂量分布図



縮尺 1:6000

図-13 深筋と汀線変化図

る深掘れ箇所があるが、生成の水理機構については今後の検討が必要である。

5.4 テイネイ地区、床丹地区の深浅

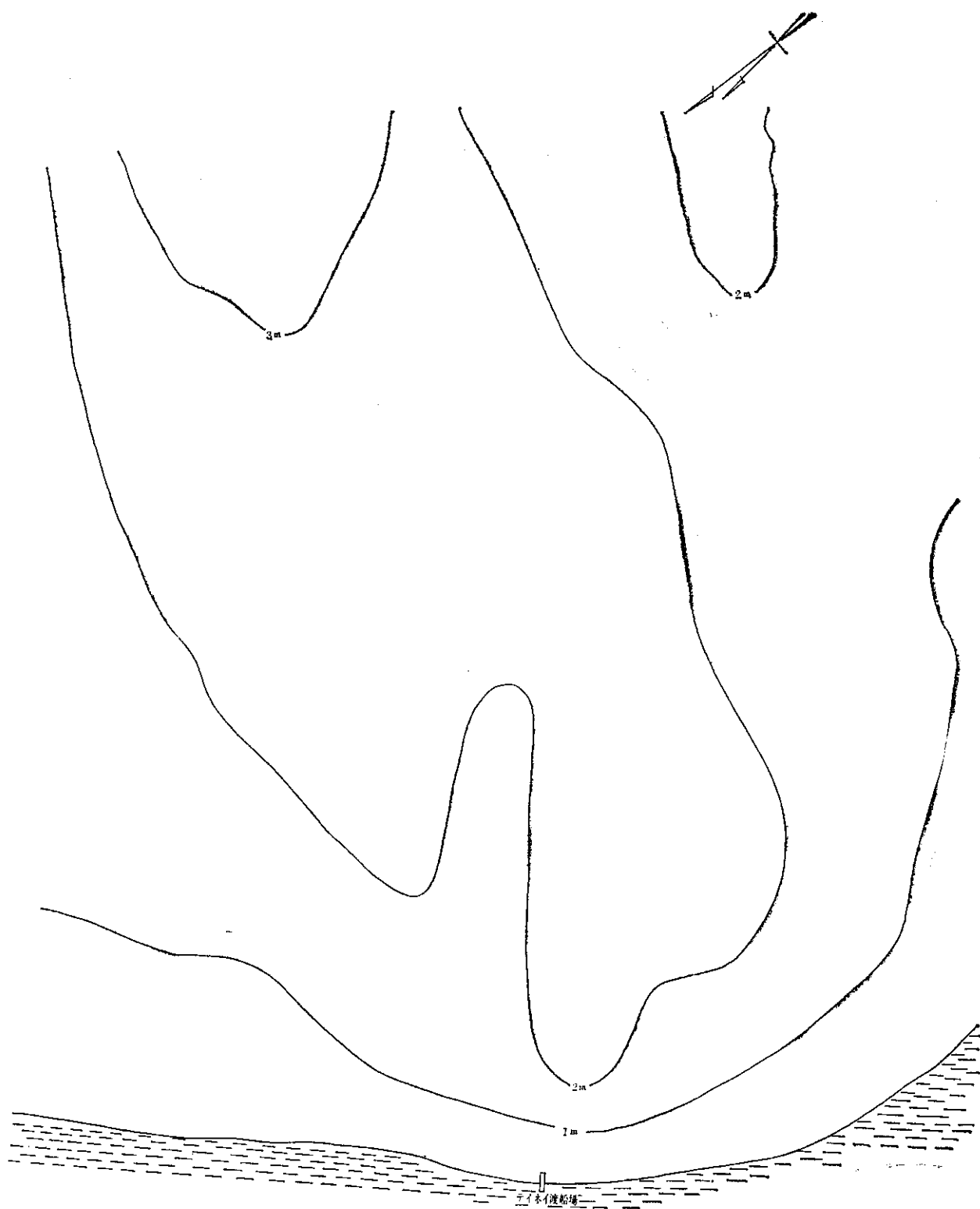
テイネイ地区、床丹地区は木材港湾として、木材の取り扱い水面に予定されている地域であるが、サロマ湖口との直線距離は両地域とも9.3kmである。

サロマ湖の水面積は前述のように150.5km²に及ぶ広

大なもので、湖内全体の深浅測量は調査の期間的な制約でできず、港湾候補地になっている両地域についてのみ部分的に深浅測量を行なった。

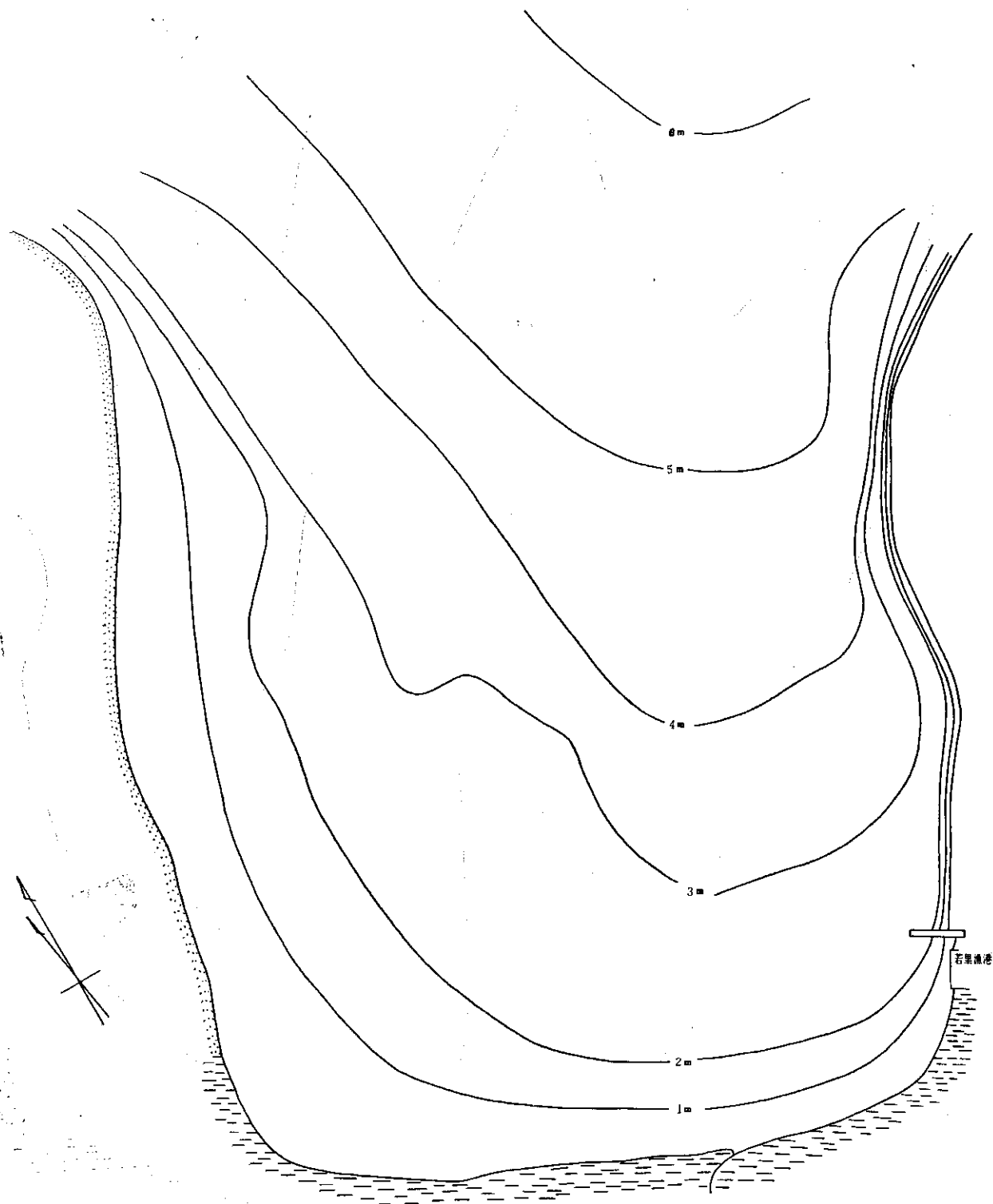
図-14, 15は昭和40年8月に行なった両地域の深浅図で、基準水面をサロマ湖潮位のD.L.で示したものである。

これによればテイネイ地区(図-14参照)は、2m等深



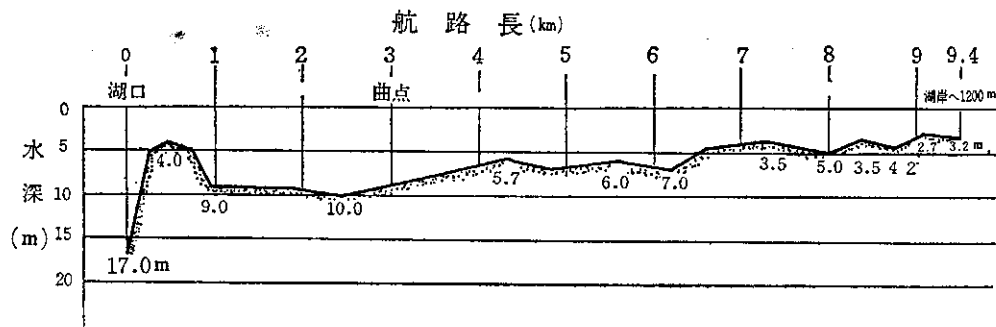
地 形 昭和40年7月31日測量
 水 深 昭和40年8月2日測量
 基準水面 サロマ湖 D.L
 縮 尺 1:1500

図-14 テイネイ地区深浅測量図



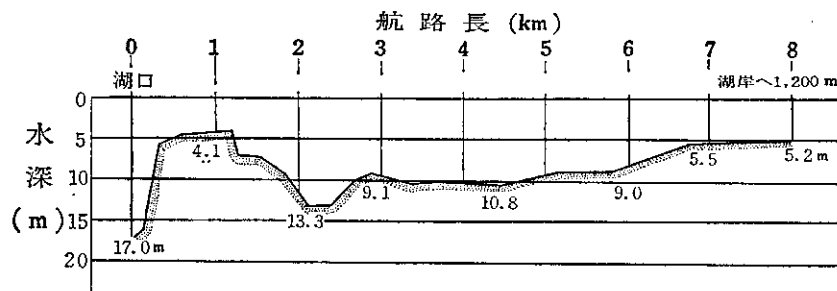
地 形 昭和40年8月1日測量
 水 深 昭和40年8月3日測量
 基準水面 サロマ湖 D.L.
 縮 尺 1:1500

図-15 床丹地区深淺測量図



基準水面 サロマ湖 D.L

図-16 (1) 航路深浅図 (ティネイコース)



基準水面 サロマ湖 D.L

図-16 (2) 航路深浅図 (床丹コース)

線が汀線から約 80 m 付近まで入り込んでいるが、3 m 等深線が後退（汀線から約 800 m）しているため、比較的平坦で遠浅な水域となっている。この水域の底質はヘドロで水面の多少の動揺で捲き上がり、また、水藻が密生していることである。一方、床丹地区（図-15 参照）は比較的水深に恵まれた入江で、湖底は水深 2 m 以浅に水藻が生育しているが、きわめて清澄である。

5.5 航路深浅

サロマ湖口からティネイ地区、床丹地区に至る航路を図-1 のとおり想定して航路の深浅測量を行なった。その結果を図-16(1), (2)に示す。これは基準水面をサロマ湖潮位の D.L にとったもので、両航路の終端が前掲の深浅図（図-14, 15 参照）に合う。

この深浅図によれば、湖口から半径 1.0 km の範囲にきわめて大きいバーがある。このバーの最小水深は、航路深浅の記録で 4.0 m であるが、湖口深浅にみられるとおり、湖口水路内に漂砂の推積する時期（図-7, 8 参照）には 3.0 m 程度になることがある。

両地区の航路の平均水深は、ティネイ地区 6.4 m、床

丹地区 8.8 m であるが、ティネイ地区は浅水部（5.0 m 以浅）で湖底の起伏が多く、水藻の発生がみられる。

なお、航路長はティネイ地区 9.4 km、床丹地区 8.0 km である。

5.6 サロマ湖の波浪

サロマ湖内の波浪観測は現在までまったく行なわれていない。したがって、取り扱い水面を予定しているティネイ地区、床丹地区の来襲波浪を紋別測候所の風の観測資料をもとに、地域的特性を考慮して J. Thijssse の浅海波の推定図表から求めてみた。

表-6 はティネイ、床丹両地区水域に対応する吹送距離を示したものである。この吹送距離に対応する有意義波は図-17 のとおりである。なおこの際、サロマ湖の平均水深は前述の両地区に至る航路水深の測量結果を考慮して 8.0 m とした。

この波は一定風速が長時間連続吹送し、海面が定常状態になった場合のもので、この定常状態になるのに必要な風の最小継続時間を図-18 に示す。

これによれば、最も長い吹送距離を有するティネイ地

表-6 対象水域と吹送距離

方向 吹送距離(km)	SE	ESE	E	ENE	NE	NNE	N	NNW
ティネイ地区	14.5	24.2	3.7	—	—	—	—	—
床丹地区	—	—	—	11.4	8.7	7.9	8.6	10.6

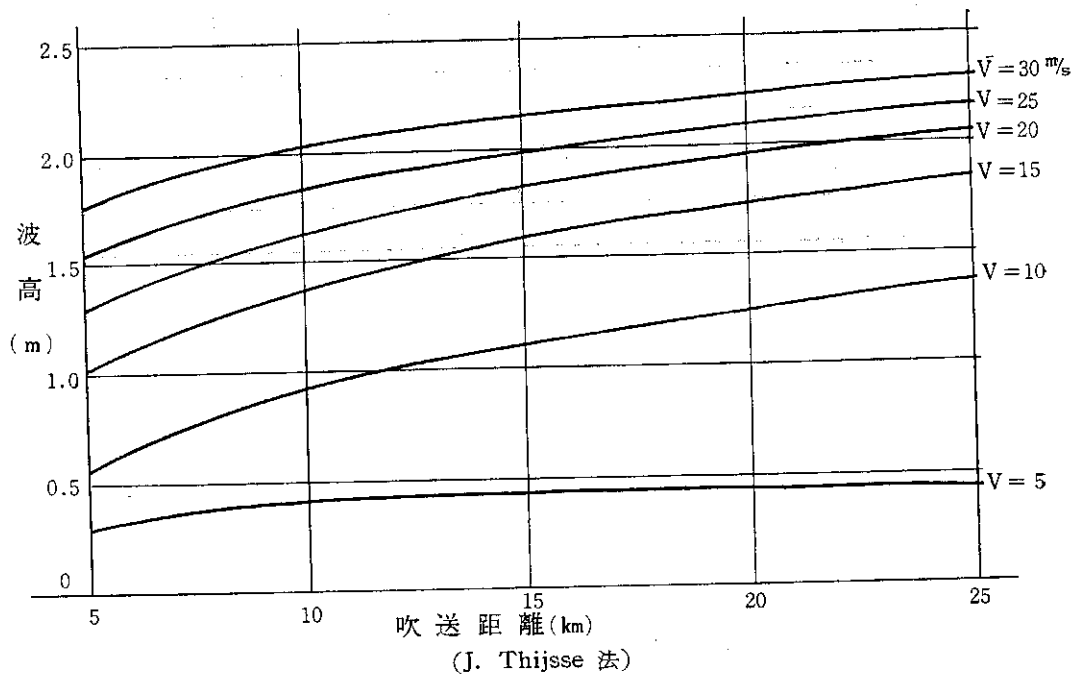


図-17 有意義波高推定図

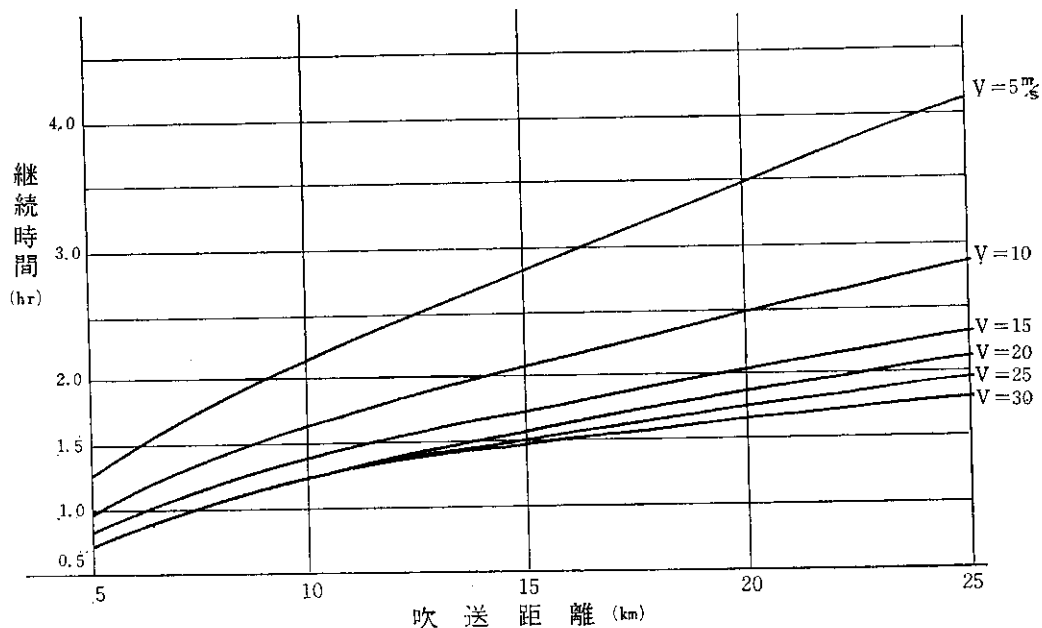


図-18 定常波になるに必要な風の継続時間

表-7 最大風速と最大波高

紋別測候所 1956~1960

区 分 \ 方 向	SE	ESE	E	ENE	NE	NNE	N	NNW
テイネイ地区 (m/s)	16.6	13.7	14.0	—	—	—	—	—
床丹地区 (m/s)	—	—	—	15.3	19.0	12.3	10.7	18.7
風の最小継続時間 (hr)	1.7	2.5	1.2	1.5	1.2	1.4	1.5	1.3
波 高 (m)	1.6	1.7	0.5	1.5	1.6	1.0	0.9	1.6

区（吹送距離 24.2 km）では風速 5 m/sec で 4 時間、30 m/sec で 2 時間の継続時間が必要であり、床丹地区（吹送距離 14.4 km）では 5 m/sec で 2.2 時間、30 m/sec で

1.3 時間の継続時間が必要となる。

このことと、前述のようにこの地域の平均風速が 5 m/sec 以下であることから、サロマ湖の平均波高も 50 cm

表-8 テイネイ地区、床丹地区の波向頻度と波浪日数

地区	月	方向	SE	ESE	E	ENE	NE	NNE	N	NNW	月別頻度 (%)	月別波浪日数 (日)
テイネイ	4		7	6	4						17	5
	5		10	8	7						25	8
	6		8	13	10						31	9
	7		8	11	11						30	9
	8		7	9	9						25	8
	9		6	6	6						18	5
	10		5	5	4						14	4
	11		4	4	1						9	3
床丹	12		3	1	1						5	2
	1		2	3	1						6	2
	4					2	3	2	2	5	14	4
	5					5	4	4	4	5	22	7
	6					5	7	7	4	7	30	9
	7					6	7	5	5	6	29	9
	8					7	7	5	6	6	31	10
	9					3	4	3	3	3	16	5
年間	10					2	2	2	2	3	11	3
	11					1	1	1	2	2	7	2
	12					1	1	0	2	4	8	2
	1					2	2	2	3	7	16	5
年間頻度 (%)			6	7	5	3	4	3	3	5		
年間波浪日数 (日)			18	20	17	10	12	9	10	15		55 56

以下と推定されるが、最大風速から起こり得る最大波高を計算すると表-7のとおりで、その最大値はテイネイ地区で1.7m、床丹地区で1.6mと推定される。

以上の波は風向に対応するものであるから風向頻度を波向頻度とみなせば表-8のとおりである。

表-8は2～3月の結氷期間を除いて求めたもので、年間波浪日数はテイネイ地区55日、床丹地区56日とほぼ同日数であり、表-7の最大波高を有する波向はテイネイ地区は20日、床丹地区は2方向(NE, NNW)で27日、1.5m以上では38日、37日であって、波浪頻度は両地区とも同程度である。

また月別の発生波の頻度はテイネイ地区の6月、床丹地区の8月が最も多く、両地区とも5～8月が高波の時期で、この時期の波浪日数はテイネイ、床丹両地区ともに35日である。

5.7 吹き寄せ

海岸に向かって風が吹く場合、海面に作用する風の接

線力によって吹送流が起こり、風下海岸では水位の上昇が起きる。

この現象は浅い海ほど著しく、また地形的な影響が強いので、湾あるは入江の奥などはこの種の異状水位の上昇を無視することはできない。

テイネイ地区、床丹地区はそれぞれサロマ湖の長軸、短軸の末端にあたり、吹き寄せによる水位上昇の影響が大きいと思われる。

吹き寄せによる水位上昇は、Coldingによると

$$\eta_0 = k \cdot F(u \cdot \cos^2 \theta) / h \quad (\text{cm})$$

ただし F : 吹送距離 (km), θ : 風向と海岸線の垂線との角, u : 風速 (m/sec), h : 水深 (m) である。表-9は上式によるサロマ湖の水位上昇量をテイネイ地区、床丹地区について示したもので、係数値 (k) は Colding がバルチック海の観測資料から求めた $k=48 \times 10^{-2}$ を適用した。これによる吹き寄せの最大上昇量は、この地区の風速からテイネイ地区 41 cm (ESE, 13.7 m/sec), 床丹

表-9 吹き寄せによる水位量 (cm)

風向, 風速 地区名	風 速 (m/sec)	風 向							
		S E	E S E	E	E N E	N E	N N E	N	N N W
テ イ ネ イ	5	2.32	4.54	0.59					
	10	9.28	18.15	2.37					
	15	20.88	40.84	5.33					
	20	37.12	72.60	9.47					
床 丹	5				0.78	1.01	1.08	1.00	0.72
	10				3.11	4.05	4.31	4.00	2.89
	15				6.99	9.11	9.70	9.01	6.50
	20				12.43	16.20	17.24	16.01	11.56

地区 16 cm (NE, 19.0 m/sec) と推定される。しかし実際には個々の湾あるいは入江によって係数が異なるから概略値を示すにすぎない。なお、使用した水深は航路測量の平均水深をとり、ティネイ地区 6.4 m、床丹地区 8.3 m として求めた。

5.8 セイシュ

周囲の閉じた湖水や入口の狭い湾などでは、内部の水が外力の変化に応じて一定の周期をもった自由振動を起こす。これは、それ自身ではあまり大きな影響を与えないが、吹き寄せなど他の現象を伴う場合は注意すべきものとする。

サロマ湖の検潮記録(床丹浜)に現われたこの種の現象は、約 5~30 分の周期が多く、変動量は 5 cm 程度であるが、検潮記録がセイシュを記録させたものでないため信頼性がうすく卓越周期、卓越変動量の推定はできないが、サロマ湖を等深な長方形湖と考えた場合、自由振動周期 (T) は

$$T = \frac{2}{\sqrt{gh} \left(\frac{m}{a^2} + \frac{n}{b^2} \right)^{\frac{1}{2}}}$$

ただし a, b: 湖の長軸, 短軸, m, n: 0 または正の整数で節の数, h: 水深である。

これによれば、ティネイ地区は m=1 で T=100 分, m=2 で T=50 分, 床丹地区は n=1 で T=40 分, n=2 で T=20 分と推定され、床丹浜の検潮記録に現われる周期は n=2 内の振動周期と考えられる。

6 ティネイ地区, 床丹地区の水面条件

木材の取り扱い水面に予定されているティネイ地区は、サロマ湖の西端に位置し、一方の床丹地区はサロマ湖口の正面にあって、湖の中央に位置し、両地区はそれぞれサロマ湖の長軸, 短軸の軸線上にあって、サロマ湖内の自然現象の両極端を代表していると考えられるが、その自然現象のみから木材取り扱い水面としての優劣を

一概に論ずることはむずかしく、以下、本調査で明らかにした両地区の水面条件を取りまとめ列記すれば次のとおりである。

ティネイ地区

(1) 航 路

- 1) 航路長は湖口から 9.4 km であるが水深の関係から航路が屈折するので航路標識が必要であろう。
- 2) 航路水深は平均 6.4 m、最浅部 2.7 m で、水深の浅い個所の湖底は凹凸が激しい。

(2) 木材取り扱い水面

- 1) 底質がヘドロ層で泥水となりやすい。
- 2) 遠浅で水藻の密生地帯であり、現状では木材の陸揚に不便であろう。
- 3) 背後地が平坦で、広い集積土場が得られる。

(3) 波 浪

- 1) 波の来襲方向は E~SE の 45° 範囲に限られるが、最大波高の来襲方向が正面となる。
- 2) 波向頻度は ESE 波が全波向の 40%, ESE~SE 波が 67% を占める。

(4) 吹き寄せ

- 1) 既往の風速資料から推定される最大上昇量は 40 cm (ESE 13.7 m/sec) 程度である。

(5) セイシュ

- 1) 最も影響が大きいと考えられる自由振動周期は約 100 分と推定される。

床丹地区

(1) 航 路

- 1) 航路長は湖口から 8.0 km で、湖の中央を縦断する直線航路が選べる。
- 2) 航路水深は平均 8.8 m、最浅部 5.2 m である。

(2) 木材取り扱い水面

- 1) 湖底は清澄で比較的水深に恵まれている。

- 2) 背後地が丘陵のため湖の周囲に平地が少なく、集積土場の用地確保がむずかしい。
- (3) 波 浪
 - 1) 波の来襲方向は NNW~NNE~ENE の 90° 範囲であるが、最大波高 (1.6 m, ENE, NNW) 方向は側面に当たり、正面からの波は小さい。
 - 2) 波向頻度は NNW 波が全波向の 25 % を占め、ENE, NE, NNW の 3 波 (側面) で 66 %, NNE, E の 2 波 (正面) で 34 % である。
- (4) 吹き寄せ
 - 1) 既往の風速資料から推定される最大上昇量は 16 cm (NE, 19.0 m/sec) 程度である。
- (5) セイシユ
 - 1) 最も影響が大きいと考えられる自由振動周期は 40 分程度と推定される。

7 む す び

わずか 1 個年の調査期間で取りまとめなければならなかったため、現地実測の調査事項は、深淺その他 2, 3 のものに止まざるを得ず、他はすべて、紋別測候所、網走開発建設部などの既往の調査、観測資料からの机上の検討によらなければならなかった。しかし結論的に、サロマ湖の湖口は外海の潮汐にもとづく湖内外の海水の交流に伴って水路部を流入、流出する流れ (潮汐流) の掃流作

用によって維持されていて、外海の波浪の消長に応じて若干の変動を示すものの、ほぼ安定平衡の状態にあり、その水路部は現在において、幅、水深、ともに十分外船の航行を許すものであることが確認できた。

しかし、この自然開口の状態にあるサロマ湖の湖口も過去、その位置が常呂町鑛沸にあった昭和 4 年までは毎年漂砂で閉塞し、春の潮切りによって断続的に開口していたことなどからも明らかなように、巨視的に考えれば、長年月の間には相当の変貌が予想される。(流入する潮汐流によって湖内に運ばれ堆積する砂は次第に湖内の湖口付近に洲を形成し、海水の交流を阻害するようになることが地形学上明らかである。)

そのような時点を考え、記録を将来に残すという意味から、技術的には価値の少ない報告と自認するが、取りまとめ報告する次第である。

参 考 文 献

- 海岸保全施設設計便覧 (昭和 32 年版) 土木学会
- 水理公式集 (昭和 38 年増補改定版) 土木学会
- 北海道の気象 気象協会
- 自然地理、応用地理 (第 1 巻) 多田文男、渡辺光、福井英一郎