B 水 質 調 査

Ⅰ 調 査 目 的

陸奥湾における四季の水質、ならびに海洋構造を明らかにし、漁業経営の合理化に資する。

Ⅱ 調 査 方 法

1. 調査期日
   昭和１８年５月２０日～４９年３月７日
2. 調査地点
   湾内４０地点
3. 採 水 層
   １、１０、２０、３０、４０、５０、６０ｍおよび底より２ｍ上の各層
4. 測定項目と方法
   (1) 水深；魚探またはレッドによる。
   (2) 透明度；セッキー透明度板使用。
   (3) 水温；東邦電探製、サーミスタ水温計使用。
   (4) 塩分；オートラブ・サリノメーター使用。
   (5) 溶存酸素；ウインクラー法による。
   (6) ＣＯＤ；過マンガン酸カリ、アルカリ酸化法による。
   (7) ＰＨ；ガラス電極ＰＨメーター使用。
   (8) 燐酸塩；ドニゼ・アトキンス法による。
   (9) ＳＳ；0.45u目のメンブランフィルターを使用して、試水３ℓを吸引濾過し、デシケーターで乾燥後秤量。

Ⅲ 調 査 結 果

1. 透明度
   各回の観測結果は、年間を通じて、西湾より東湾の方が透明度が高く、特に川内～横浜沖にかけては２０～２２ｍという高い値が観測された。しかし、東湾のうちでも南西部の東田沢～小湊～清水川沿岸では、西湾奥部に連続する形で１５ｍ以下の低い値が見られた。西湾では、湾口部でやや高く、湾奥部では低い傾向を示す場合が多かった。
2. 水 温
   昭和４８年５月の最高水温は東湾、西湾奥部の表層にみられ、既に成層期に入っていることが認められた。
   昭和４８年８月の最高水温は川内沖の１ｍ層に見られ、２７.３℃という異常に高い値が観測された。明瞭な成層構造となっており、底層では２０℃前後であった。
   昭和４８年１１月は各層とも１６℃台にあり、既に循環期に入っていることが認められた。
   昭和４９年３月には外海由来と推定される８～９℃の高水温の水塊が、湾口部から西湾の西側、さらに伸びて浅虫付近にかけて分布し、また東田沢沖合に独立して存在していた。一方東湾奥部のむつ沖合には４℃台の低水温水塊が分布し、これに続く５～６℃台の水塊が、川内～脇野沢方面と、むつから清水川に向う沖合に張出しているのが見られた。
3. 塩 分
   一般に湾口部では塩分濃度が高く、最高３４.１％台の値が観測された。しかし湾奥に進むに従って塩分濃度は幾分低下しており、特に東湾の奥部においては、最低３２.０％台の値が観測された。

こうした塩分の低下は、特に春から夏にかけて著しいようであった。なお、大谷他（１９７４）の方法にならって、陸水の流出による希釈の度合をあらわすためのＤｉｌｕｔｉｏｎ Ｉｎｄｅｘ※を求めてみると、湾内に流入した陸水は、時により多少の差はあるが、主として東湾の横浜～川内～脇野沢沖の深部に停滞蓄積する傾向があり、西湾に比較して東湾では海水の交換が不活発であるものと推定された。

また、塩分濃度の水平分布状態をみると、その分布状態から推定して、外海水は湾口部から主として西岸沿いに流入し、蟹田～蓬田沿岸付近より沖合に反転し、夏泊半島の西側につっかけ、その一部は夏泊半島の北側をかわして東湾に入り、東田沢～小湊～清水川沿岸を洗って東湾内に拡散するもののようである。一方、陸奥湾固有と思われる海水は、むつ市沖合付近を起源として、芦崎沿岸を南西方向に向うが、黒崎にぶつかるあたりで南転して東湾の中央部に向いやすい。また、川内～脇野沢沿岸を洗って西湾に抜ける流れもあり、その勢力が強い時には、西湾を横断して蟹田方面まで影響を及ぼす時もあるようである。西湾奥部の青森市～奥内沿岸も停滞域となりやすい。

※ Ｄｉｌｕｔｉｏｎ Ｉｎｄｅｘについて

湾内の観測点のうちで、塩分の鉛直平均値の最も高い値を流入する外海水に最も近い水とし、この基準値と他の観測点での塩分の鉛垂平均値との差は、陸水の流入によって希釈されたものと考える。こうして、各観測点の単位面積当りの水柱について、加入された淡水量を求め、この淡水の高さ（ｍ／ｃm^2）であらわしたものである。

4. ＰＨ

５月～８月には8.１０～8.３０前後、１１月～３月には8.１６～8.３６前後の値が観測された。

5. 溶存酸素

表層～中層では、一般に過飽和の状態が多かった。特に５月には西湾の奥部では飽和度が１２０％台となっていた。底層水についてみると、３月に過飽和であったのを除いて何れの時期にも９２～９３％であった。

6. ＣＯＤ

１～２０ｍ層の平均値の水平分布は５月から８月にかけては0.５～1.７５ｐｐｍの範囲にあったが、１１月から３月にかけては0.３～0.６ｐｐｍで低い値を示した。

ＣＯＤの水平分布を図化するに当って１～２０ｍ層の平均値を使用したのは、透明度とＣＯＤ値との比較の便を計ることを目的としたためであるが、両者の間には特に関係は認められない様である。

7. ＳＳ

ＳＳの水平分布は一般に、上～中層では多少の変化はあるが0.２～1.０ｐｐｍの範囲内に納まっている例が多かったが、底より２ｍ上の層では極度に多い例がしばしば見られた。この現象はこのまま理解するのがよいか、また採水時に海底土がまき上ったために増加したのか、更によく検討してみる必要がある。

ＳＳの水平分布は、湾外水と湾内固有水と比較すると、後者の方が幾分多いようであったが、著しい差ではなかった。

また、ＳＳと透明度の関係はあまり密接な相関関係は認められなかった。またＳＳとＣＯＤの間にも相関関係は認められなかった。

8. 燐酸塩

昭和４８年１１月および昭和４９年３月における燐酸塩の全層平均値の水平分布は、１１月に比べて３月の方が多かったが、その最高値でも0.３７ｕｇ－ａｔｍ／ℓにしか過ぎなかった。なお、１１月にはむしろ湾奥部に多かったが、３月には湾口部の方が多かった。

Ⅳ　調査の成果と今後の課題

1.　調査の成果

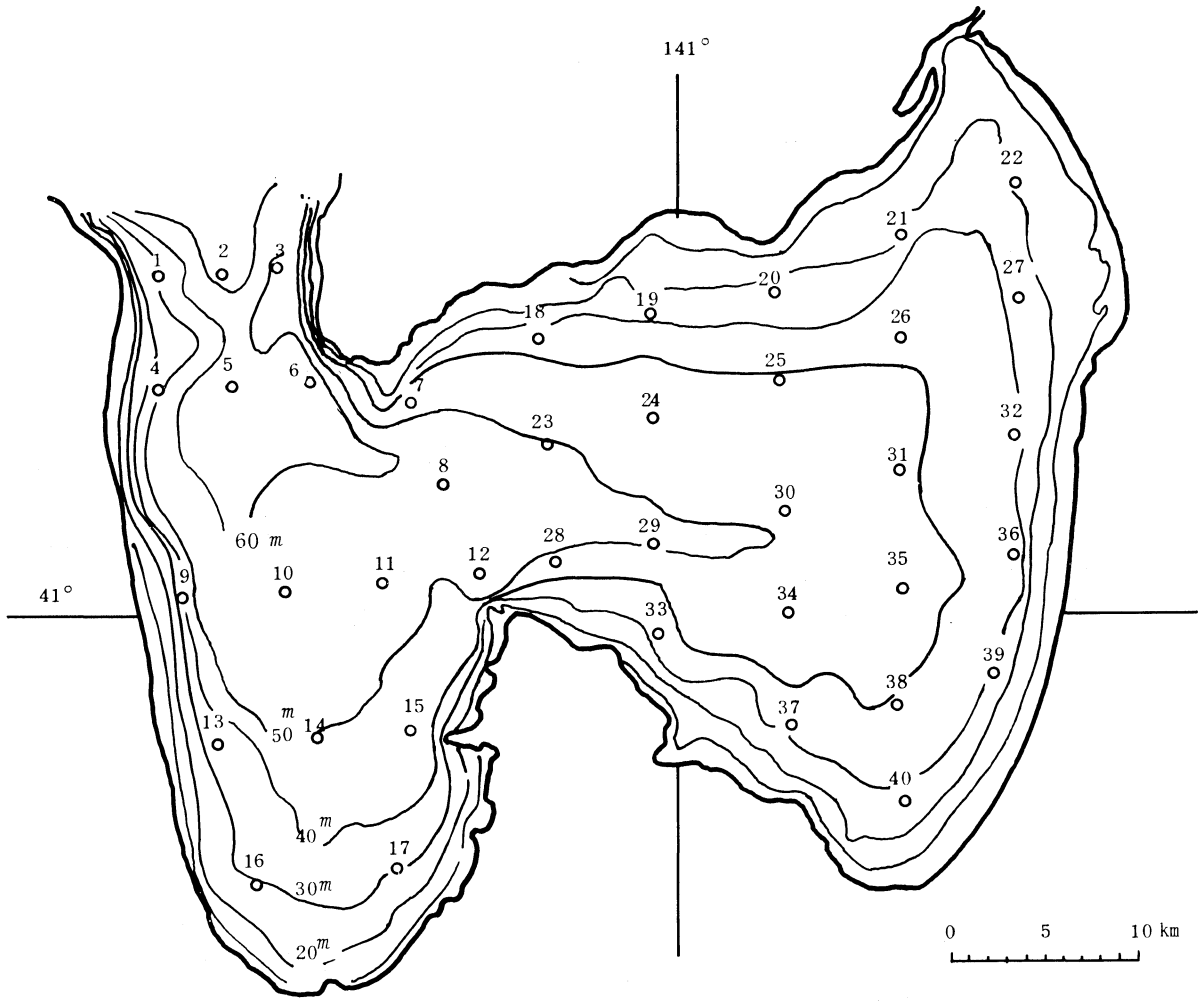
(1)　陸奥湾においては、昭和４３年頃以来、透明度が年々上昇の傾向にあることは、前年度の報告書でも指摘したところであるが、今年も、その傾向が引続いていることが認められた。その原因については今のところははっきりしない。

(2)　陸奥湾においては、水温の上昇が始まる３月末頃から成層し始め、８月には頂点に達するが、水温の下降期に入ると成層はくずれ、１１月には完全に上下層が循環しているのが認められた。

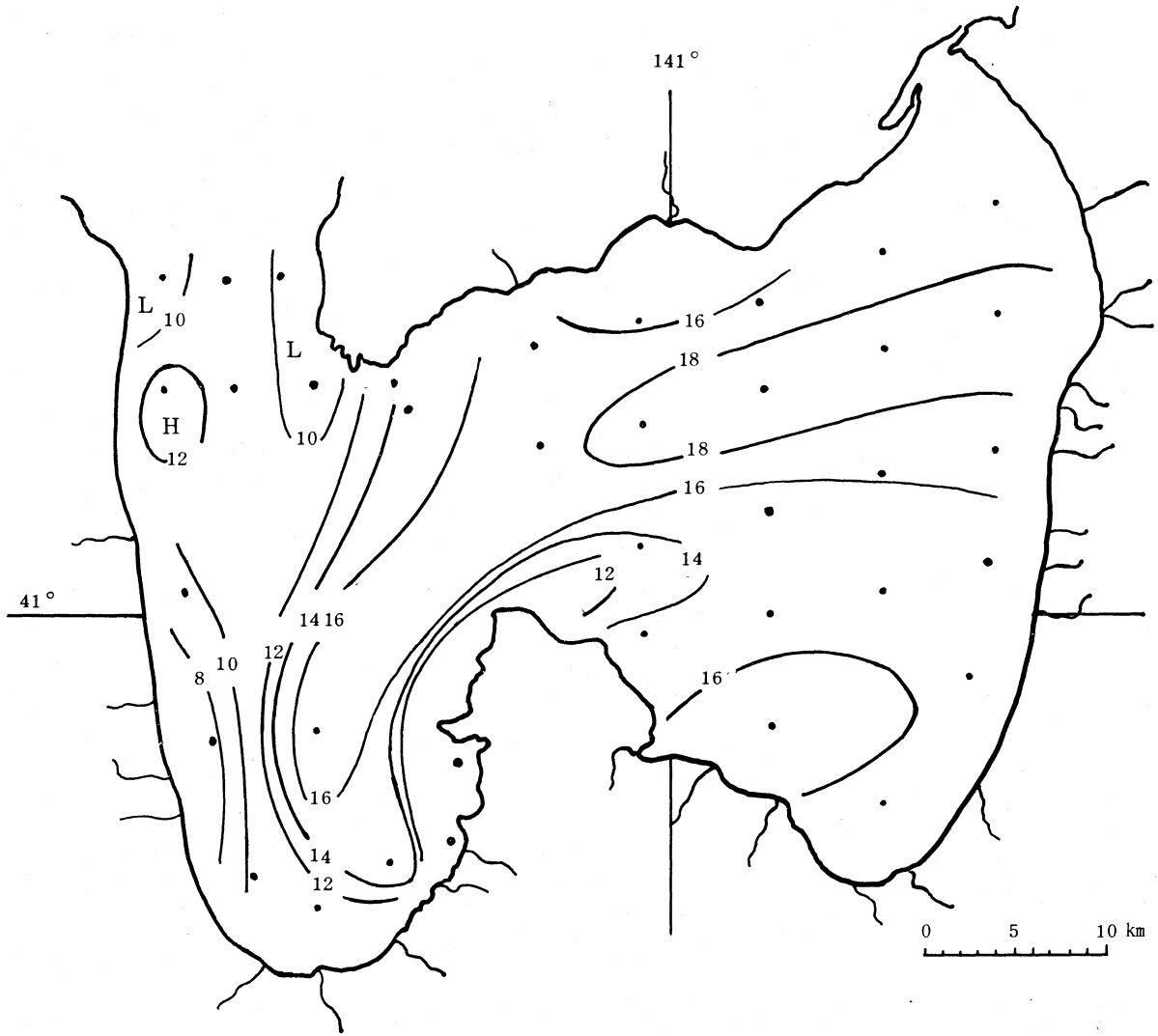
昭和４８年８月の観測においては、川内沖の１ｍ層で２７.３℃という極めて高い水温が観測された。夏期の水温が著しく高かったのは、昭和４８年度の海況の特徴の一つとしてあげられる。

(3)　湾口部から西湾一帯にかけては、一般に高鹹で、外海水の流入が少なくないものと考えられた。東湾においても、東田沢から小湊～清水川付近にかけては高鹹の場所が見られ、外海水の影響を可成り受けているようであるが、これを除く東湾一帯は鹹度が低く、陸奥湾に流入した淡水が停滞しており、海水の交換は非常に悪いものと推定された。

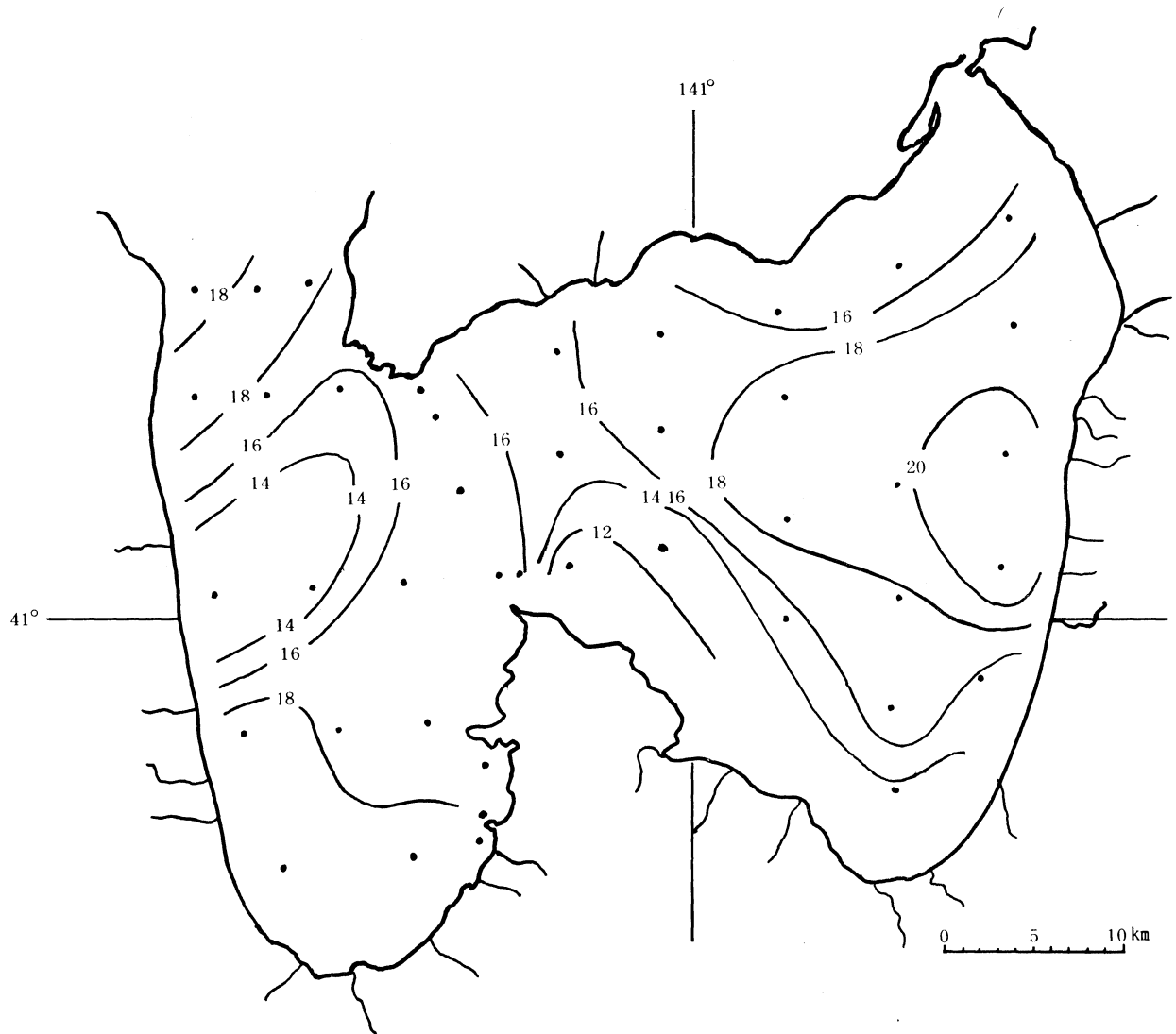
(4)　４回の観測を通じて、酸素飽和度は９２～１２０％、ＰＨは8.１０～8.３６、ＣＯＤは0.１９～3.０１ｐｐｍ、ＳＳは0.０００～1.１４ｐｐｍ、燐酸塩は0.０００～0.３７μｇ－ａｔｍ／ℓであった。このことは、陸奥湾の海水が極めて清浄で、且つ調和がとれた状態にあることを示すものと考えられる。


141°
41°
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
60 m
50 m
40 m
30m
20m
0
5
10 km

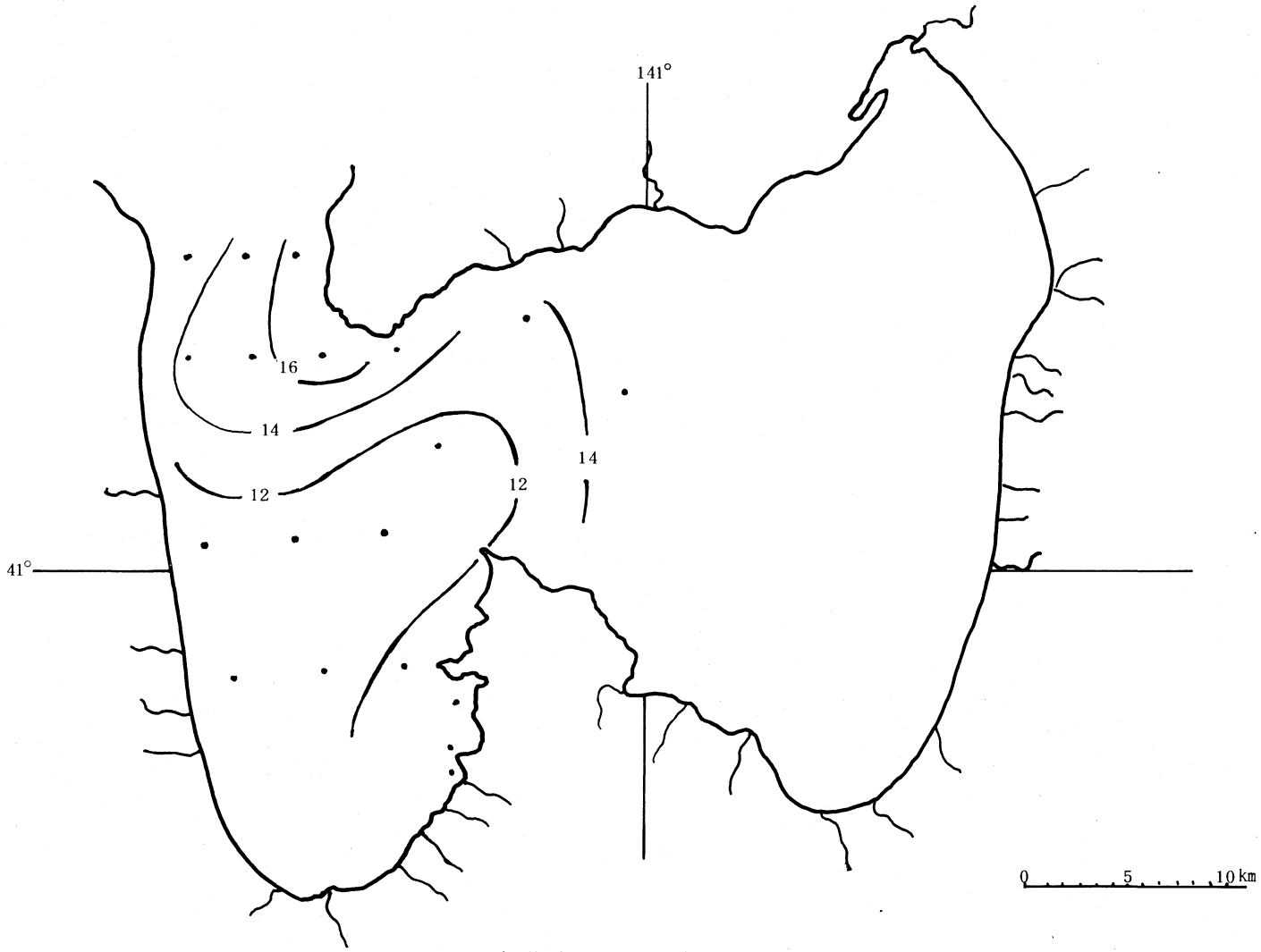
第 1 図　水 質 調 査 地 点



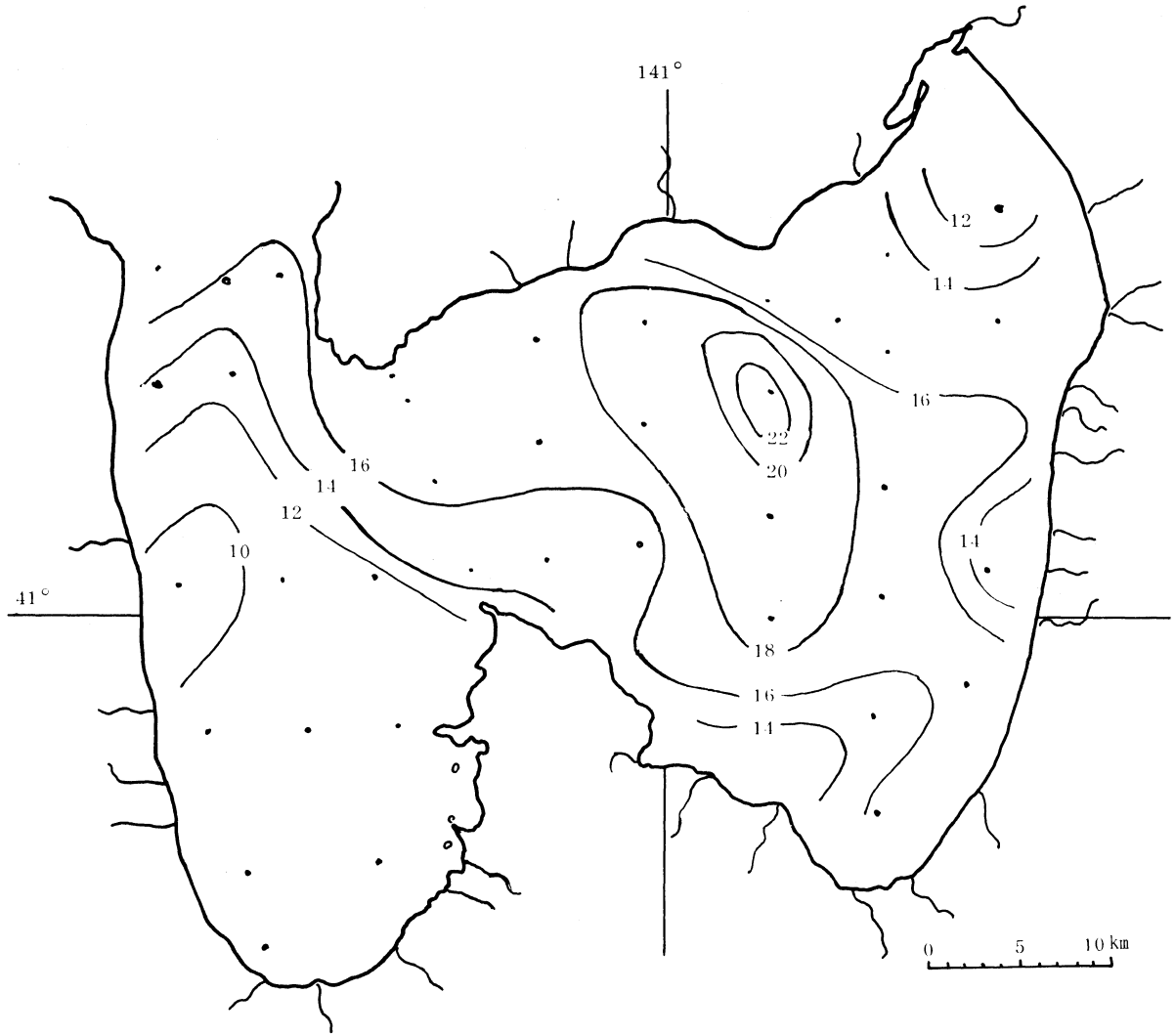
第２図　透明度水平分布（昭48.5）　単位；m



第 3 図　透明度水平分布（昭 48.8）　単位：m



第 4 図　透明度水平分布（昭 48.11）　単位；m



第 5 図　透 明 度 水 平 分 布 （ 昭 4 9. 3 ）　　単 位 ； m

B－2　プランクトン調査

Ⅰ 調 査 目 的

プランクトン現在量の目安を知ることを目的として、海水中のクロロフィル含有量を測定し、湾内漁業の健全な発展に資する。

Ⅱ 調 査 方 法

1　調 査 期 日

昭和49年2月6日　～　49年3月7日

2　調 査 地 点

11地点で、水質調査地点と同じ。

クロロフィル測定用の試水の採水深度は、水質調査の場合と同様、1、10、20、30、40、50m層および底から2mの層とした。

3　クロロフィルの分析

(1) 試 料 の 濾 過

試水1ℓに炭酸マグネシウムを添加し（微細プランクトンがフィルターを通過するのを防ぐ為）、0.45μ目のメンブランフィルターを用いて吸引濾過し、残渣をデシケーター中で乾燥した。

(2) クロロフィルの抽出

上記乾燥試料を50mℓビーカーにとり、90%アセトン溶液10mℓを加え、20KHZ超音波発生装置で5分間処理して細胞を破壊し、定容とした後3,000 RPMで遠心分離し、上澄液を得た。

(3) 測　　定

上記アセトン溶液を1cmガラス製セルに入れ、日立製139型光電分光々度計に螢光付属装置をつけたものを用いて螢光の強さを測定した。

測定に当っては、水銀灯からの入光側には430 mμ干渉フィルターを、またフォトマル入光側には660 mμ色ガラスフィルターを使用した。

励起光調整の為の標準液としては、1mg／ℓのフルオレッセンナトリウム溶液を使用した。

クロロフィルaの標準液として、ホウレン草から分離した粗クロロフィルを蔗糖カラムにより3回分離精製したが、純度に疑問があったため、更に吸光法によって純度を決定した。吸光法は1cmセルを使用して、663、645、630 mμの波長に対する吸光度を測定し、所定の計算式によって値を算出した。

Ⅲ 調 査 結 果

クロロフィルの量は同じ地点においても、水深によって可成りの差が認められ、上層に比較的多い場所や、逆に下層に多い場所があって、まちまちであった。

各層の平均値をみると、昭和49年2月には西湾で0.07mg／m³、東湾でこれより多く0.61mg／m³となっていたが、昭和49年3月には西湾の奥で0.41～0.47mg／m³、東湾で0.02～0.27mg／m³と関係が逆転していた。

クロロフィル量と透明度の間には、明瞭とまでは言えないが、透明度の低い所ではクロロフィル量が多い傾向があった。

またクロロフィル量とSS量の関係については、あまり明瞭な相関々係はなさそうであった。

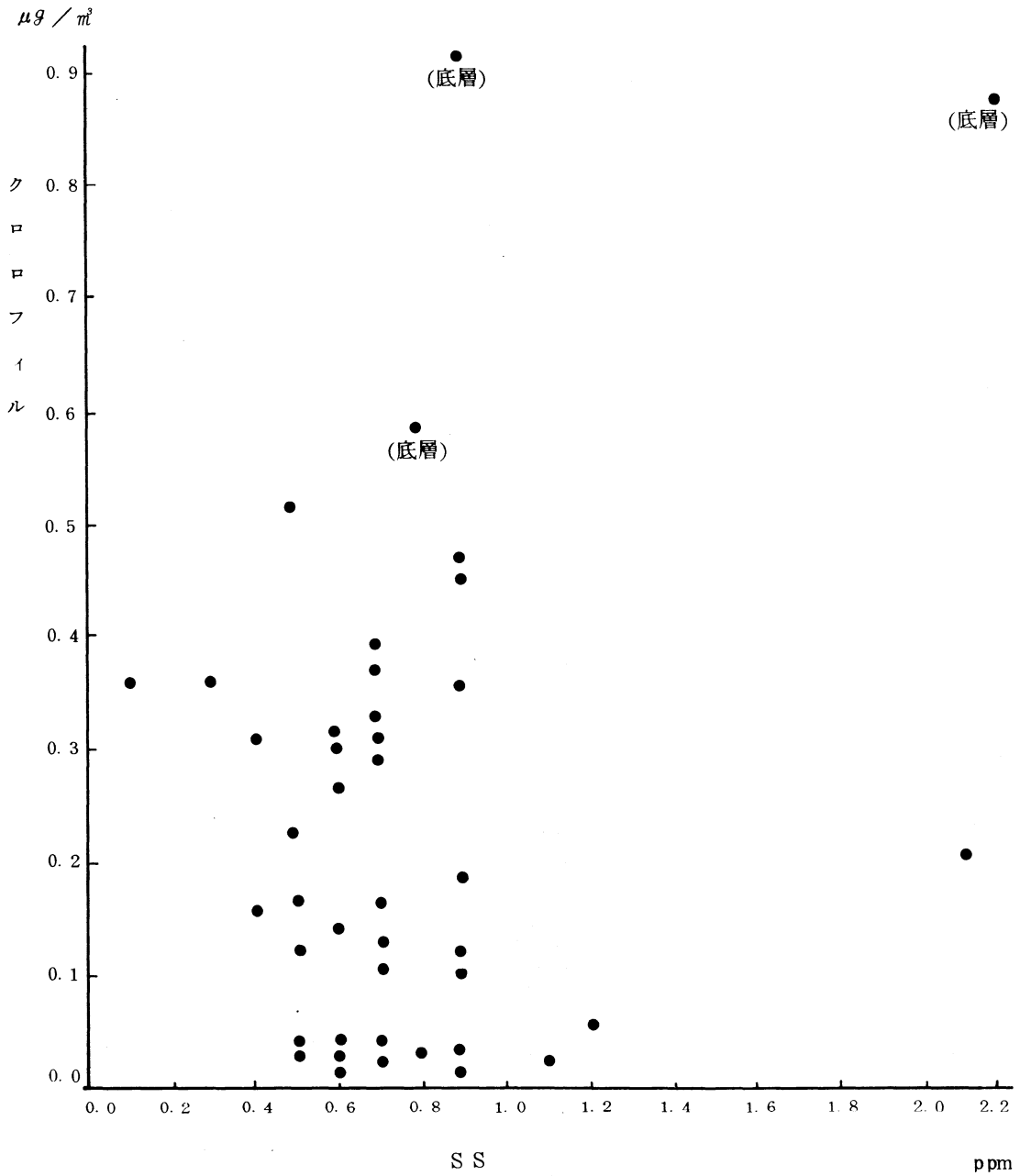
Ⅳ 調査の成果及び今後の課題

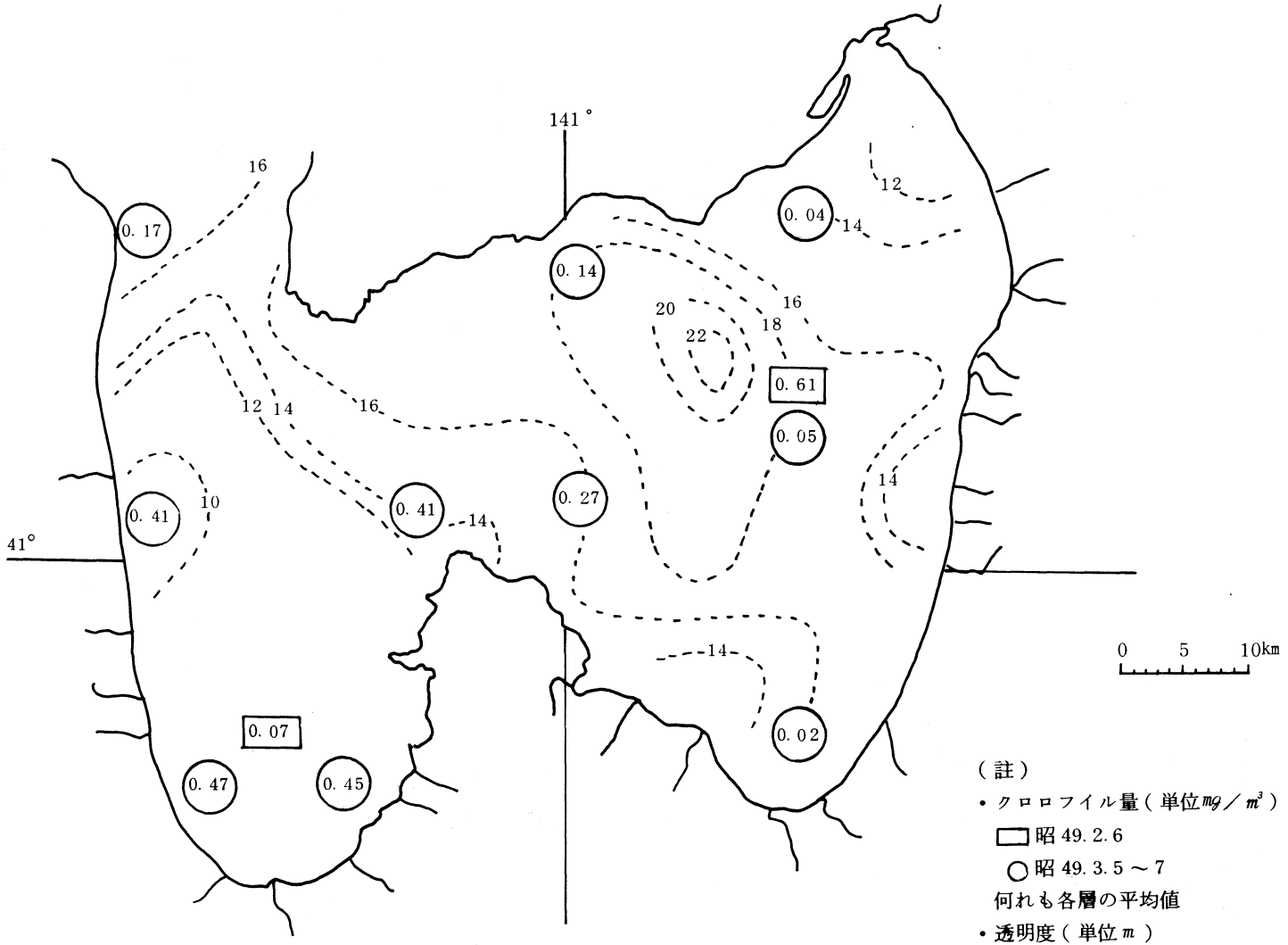
1　調 査 の 成 果

昭和49年2月の調査においては0.61mg／m³、3月の調査においては最高0.47mg／m³と言う値が得

られた。この値は、他の湾に比べて可成り低い様にも思われる。今後更に回を重ね、その実態を明らかにしたい。

第1図　クロロフィル量とＳＳとの関連（49. 3. 5.～3. 7）





第 2 図　クロロフイル量と透明度

第1表　ＳＳならびにクロロフィル測定結果（昭４９.３.５～７）

調査点・水深	ＳＳ	クロロフィル	調査点・水深	ＳＳ	クロロフィル
(m)	(mg／ℓ)	(mg／m³)	(m)	(mg／ℓ)	(mg／m³)
1 － 1	0.6	0.145	19 － 1	0.5	0.031
10	0.7	0.133	10	0.7	0.046
20	0.7	0.105	20	0.9	0.093
30	0.7	0.166	30	2.1	0.205
40	0.7	0.295	34	4.5	0.325
43	1.0	欠	21 － 1	1.2	0.053
9 － 1	0.7	0.319	10	0.9	0.032
10	0.9	0.358	20	0.9	0.020
20	欠	0.383	29 － 1	0.3	0.363
29	欠	0.569	10	0.1	0.358
12 － 1	0.5	0.229	20	0.7	0.446
10	0.6	0.270	30	0.5	0.127
20	0.9	0.451	40	0.5	0.171
30	0.9	0.187	45	0.4	0.157
40	0.9	0.462	31 － 1	0.5	0.036
50	2.2	0.874	10	0.7	0.026
16 － 1	0.6	0.319	20	0.8	0.023
10	0.4	0.319	30	0.6	0.044
20	0.6	0.308	40	0.9	0.127
30	0.9	0.913	40 － 1	0.6	0.028
17 － 1	0.8	0.589	10	1.1	0.023
10	0.5	0.512	20	0.6	0.009
20	0.7	0.374			
30	0.7	0.324			