

(3) 夏季において、近年にない異常高水温を示すと、その2~3年後の冬季に異常冷水が出現する可能性が大きい。

2 東京湾金沢地先ノリ養殖場の環境

1 1965~1966年冬季の調査結果

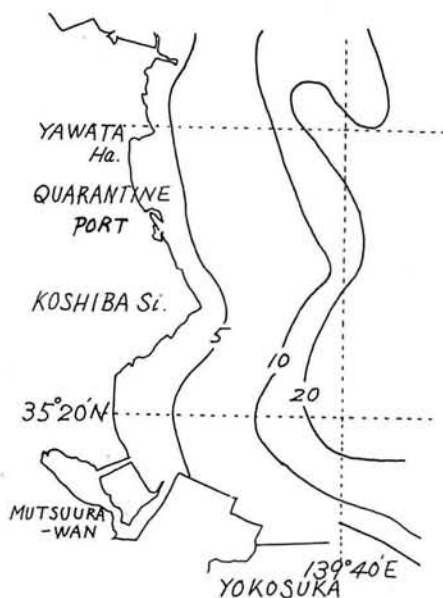
石野 誠 (東京水産大学)

まえがき

1965年10月から1966年4月にかけて、横浜市の依頼による金沢~富岡地先沿岸漁場調査がなされた(研究主任;新野弘東京水産大学教授)。この報告は、その調査結果の一つである。調査は毎月1回行なわれ、原則として予め設けられた定点(32点)において、水温・塩分・溶在酸素量・PH・CODを、0、1、5、10、15m各層について調査した。採泥、測流、プランクトン採集、漂砂調査も随時あわせ行なつた。

調査域は、根岸湾南部から横須賀港北部にいたる沿岸域である。観測点の多くは、水深20m未満の浅海であつて、一部は六浦湾内にも設けられた(第1図参照)。調査結果の概要については、

すでに報告されているが¹⁾、ここでは主として水温・塩分・流れの場について検討したい。



第1図 調査海域および等深線図。

I 調査の概要

実施した調査内容は次のとおりである。

- ① 1965年10月24・25日：一般海洋調査、富岡漁場埋没地調査、小柴港外漂砂調査
- ② 1965年11月28・29日：一般海洋調査、富岡漁場埋没地調査
- ③ 1965年12月26・27日：一般海洋調査、富岡漁場埋没地調査

- ④ 1966年1月8・9日：一般海洋調査
- ⑤ 1966年2月27・28日：一般海洋調査

⑥ 1966年3月30・31日：一般海洋調査

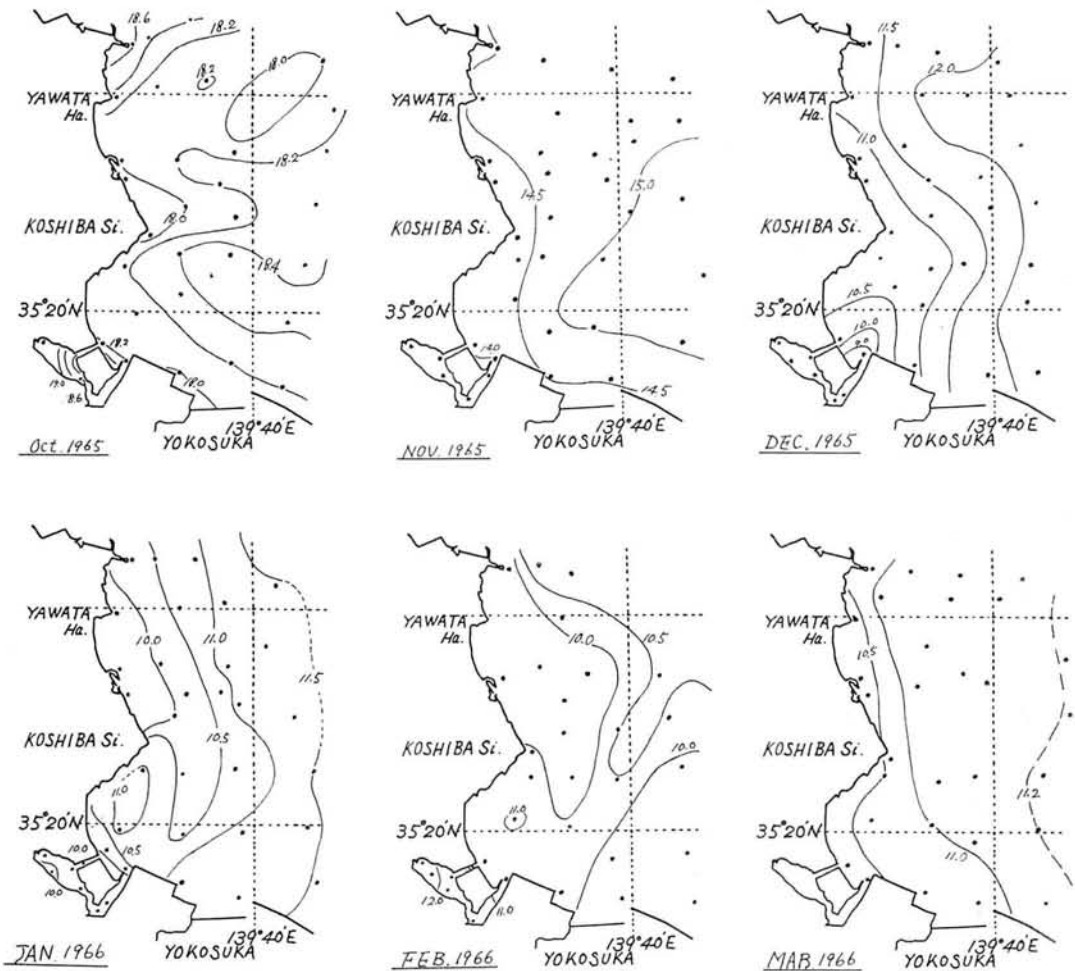
⑦ 1966年4月25日：金沢湾内測流調査

なお、調査船は2隻を同時に出勤させ、可能な限り第1日目で現場調査を終り、第2日目は採集資料の整理にあてた。測温採水には北原式採水器を用い、塩分は AUTO-LAB のサリノメーターにより測定した。

II 調査結果の概要

1. 表層水温・塩分の月変化

第2図に、1965年10月から翌年8月までの、表層水温の水平分布図を示してある。変動度の大きい表層水温をあえてとりあげたのは、ノリ養殖場の環境としてそれを把握せんがためである。図にみられるように、10月および2月を除けば、一般に沿岸部で低温、沖合部で高温状

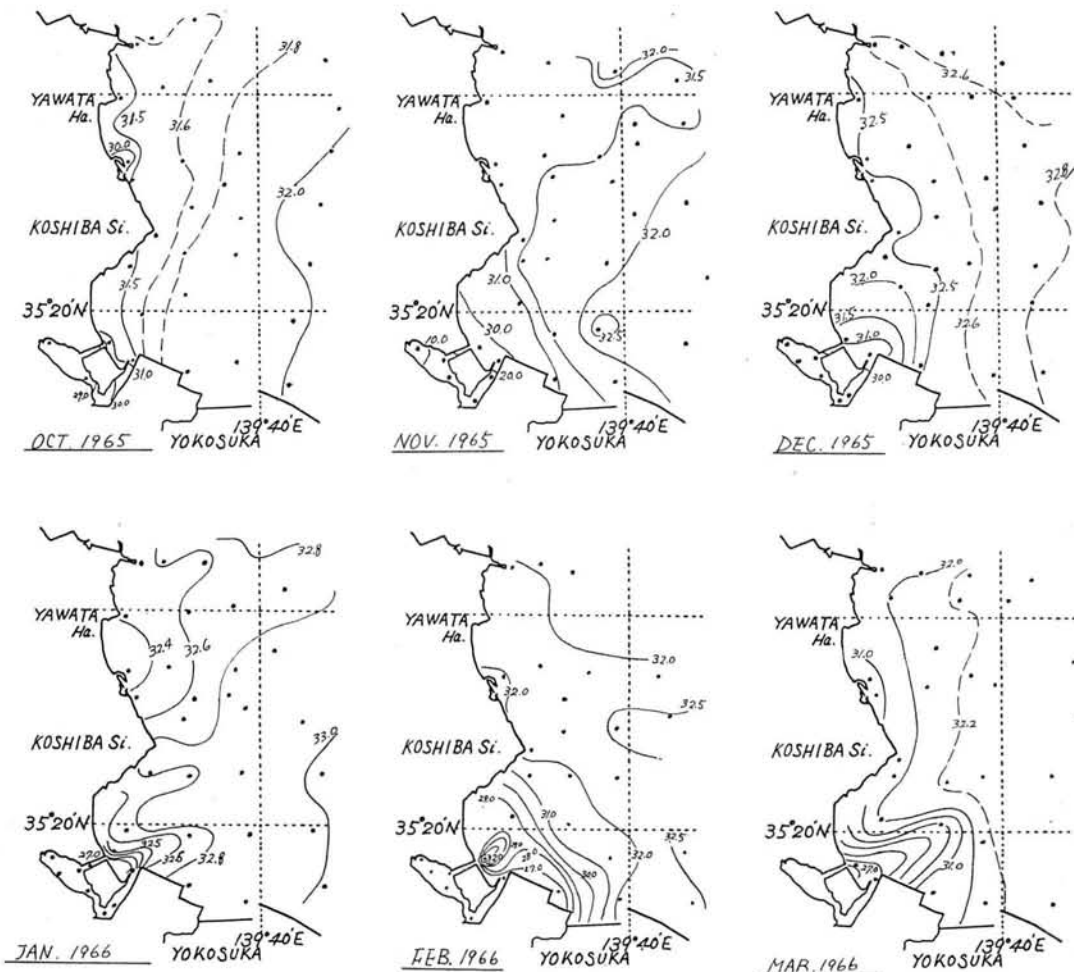


第2図 表層水温の水平分布図(°C)。

態を示している。顕著な冷水域は、六浦湾口周縁、横浜検疫所沿岸に拡がっている。等温線の走向は、ほぼ等深線の走向に対応していて、沖合部暖水の沿岸凸入は、“深み”沿いに生じているらしいことがうかがえる。

10月における水温分布は複雑で、秋から冬への移行期の様相を示すものであつて、六浦湾内および根岸湾系水の水温値は、いまだかなり高く、検疫所地先およびその北東沖で、わずかに冷水部が見出される。2月調査時の水温も、むしろ異常であると解釈され、北部および南部沿岸域で、この冬の最低水温を示しているにもかかわらず、六浦湾から金沢湾にかけて、高温状態がみられている。ここに図は示していないが、5m、10m層についても同様のことが観測されていて、沖合系水の異常接岸による暖化と考えられる。

調査のなされた月々を通じて、ノリ漁場付近の水温の最低値は2月にみられ、12月以降3月までの水温変動は極めて小さいといえる。10月から12月にかけての水温の下降度は、ほぼ



第3図 表層塩分の水平分布図(‰)。

3.5℃/月程度と推定される。

第3図は、各調査時における一部異常水域を除けば、塩分分布も概して水温のそれとよく対応して、沖合部に高かん、沿岸部に低かんである。また、塩分極小域は、六浦湾および横浜検査所先に見出される。六浦湾内は特に低かんで、11月には10~20%以下、3月には調査を実施していないが、同様な低かん状態であつたと推察される。沖合部での塩分の極大値(時間的)は、1月にみられていて、一部水域では33%以上の値を示している。当水域全般としての塩分増大は、水温下降期と全く対応して生じていて、海面からの冷却による対流混合の結果、下層水からの補給によるものであろう。

水温分布に異常の認められた2月には、六浦湾口に異常な高かん水塊がみられ、沖合系水の残存を示すものと思われる。六浦湾からの低塩分水の拡散は、10月にみられるような状態は少なく、沖合高かん水の凹入によつて影響を受け、12月、1月、3月にみられるような型で行なわれているらしいが、この低かん水の多くは、北方沿岸ぞいに運ばれ、稀しやく拡散されるらしい。

2. 水温・塩分の鉛直構造

本報では、金沢湾央を東西にのびる観測断面内での、水温・塩分の鉛直構造(第4図、第5図)について考えることにする。表層水温の分布図でみられたように、10月および2月をのぞき、表層から底層まで、一般には沿岸部で低温、沖合部で高温状態を示している。特に沖合部の測点で、10月を除いた各月に、何れも中暖状態を示しているのが注目される。此の傾向は1月の断面内で最も強くみられている。とはいえ、上下層間の水温差の絶対値は、極めて小さいものである。

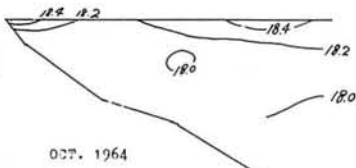
表層水温の分布図上で、異常の認められた2月には、断面内でも沿岸部に高水温域がみられ、その値はむしろ沖合部より高温である。この最高水温層の塩分は高く(幾分稀薄はされているが)沖合高温高かん水が、沿岸部の表層下にまで透入してきていることを示すものであると考えられる。2月を除き他の月々では、沖合高かん沿岸低かん状態が常にみられ、低かん水の層も沿岸近くでは5m以上に達している。

菅原らによれば、この冬沖合水(外洋系水)の東京湾内流入が強く、ノリ養殖業は不振であつたという。²⁾ また、一般には、東京湾では底層で塩分極大を示すが、³⁾ 本調査の2月および3月の結果では、表層下に塩分極大層がみられている。このことは外洋系高かん水の湾内への異常流入が、この頃最も強かつたことを示しているのかも知れない。

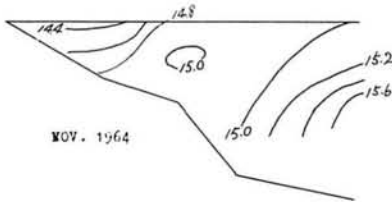
3. 特にノリ養殖域の水温・塩分について

第6図は、ノリ柵内およびノリ柵の外縁部の測点で得られた水温・塩分値を、T-Sダイアグラムであらわしたものである。六浦湾入口の測点で得られた、極端な低塩分水の2~3は、グラフ上からスケールアウトしているが、T-Sで示される水質型の月々の変化は、かなり分離された型でとらえることができる。

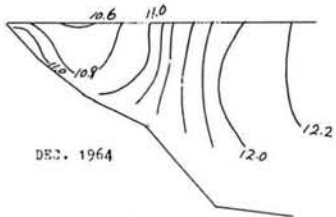
すなわち、10月では水温 18.0 ± 0.5 ℃、 31.7 ± 0.3 ‰、11月には 14.5 ± 0.5 ℃、 31.5 ± 0.4 ‰、12月には 11.0 ± 0.5 ℃前後、 32.5 ± 0.3 ‰、1月には、 $10.5 \pm$



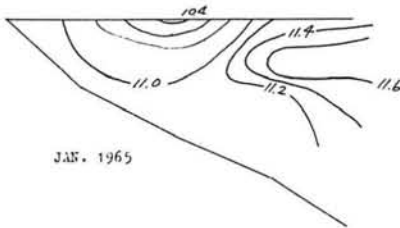
OCT. 1964



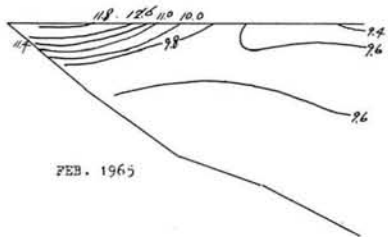
NOV. 1964



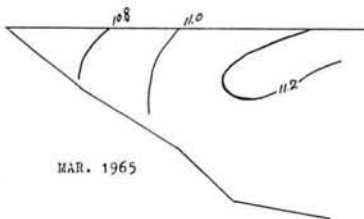
DEC. 1964



JAN. 1965

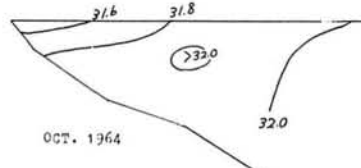


FEB. 1965

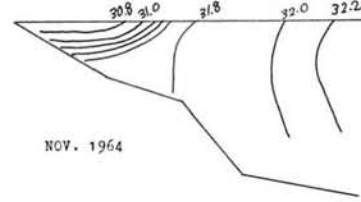


MAR. 1965

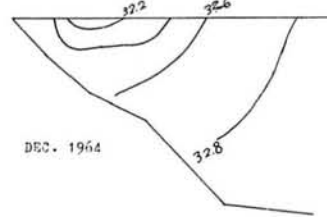
第4図 水温の鉛直分布図(°C)。
(金沢湾中央西観測線)。



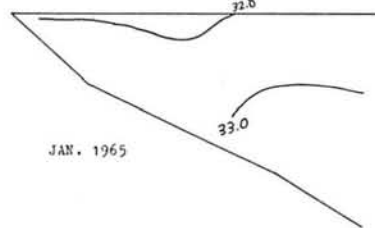
OCT. 1964



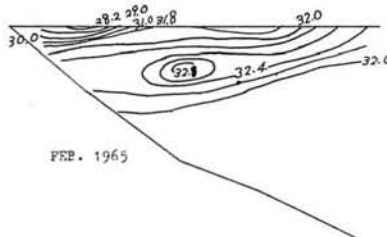
NOV. 1964



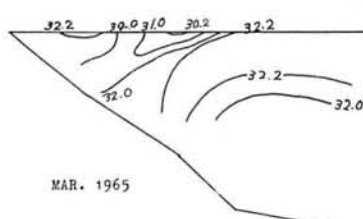
DEC. 1964



JAN. 1965



FEB. 1965



MAR. 1965

第5図 塩分の鉛直分布図(‰)。
(金沢湾中央西観測線)。

1.0°C、32.8‰
±0.2‰、2月には
9~10.5°C、
31.5~32.4‰
とやゝ分散が大きい。
3月には11
°C±0.5°C、32.1
‰±0.3‰で、2
月を除き、水温・
塩分とも比較的狭
い或るレンジ内で
示されている。過
去においては水温
或いは塩分(ノリ
養殖場では比重が
慣用されているが)
変化を、夫々単独
に時系列であらわ
して、ノリ作柄の
変動と対応させて
論じている研究例
が多い。こゝにみ
られたように、海
水のもつ二つ或い
はそれ以上の諸性
質が、複合されて
一つの水質型とし
て容易にあらわし
うるならば、この水
質型の変動と、養
殖ノリ作柄の変動
との関連性に関す
る研究を進めてい
くことも可能であ
らう。

4. 金沢湾内の流動観測の一例

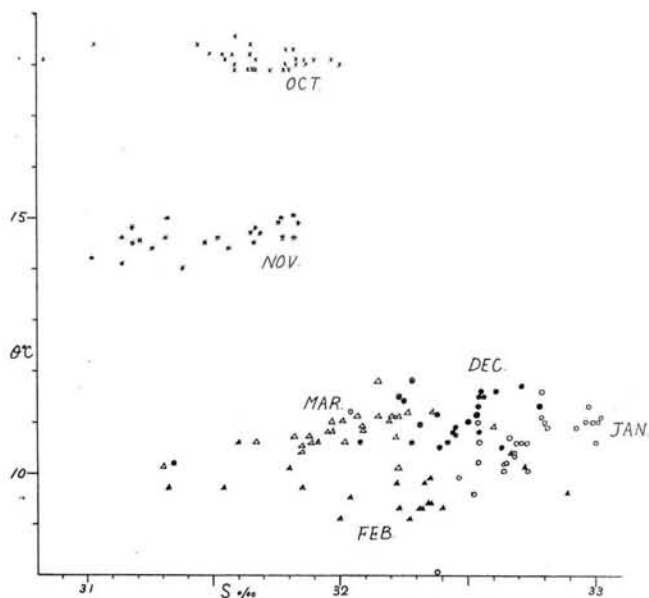
1966年4月25日、金沢湾内の測流観測を実施した。この観測のためには、T-S型電流流速計が用いられ、漲潮時および落潮時の二回、ほぼ同一地点で反復調査がなされた。調査当日の横浜港における潮持は、高潮時(0636および1916)、低潮時(0030、1245)で、東京湾々口では、南東流最強時が1014、北西流最強時は1702であつた。したがつて、前述のように本調査は、ほぼ同一地点(総計12点)を落潮時および漲潮時にそれぞれカバーしたことになる。測点のうち、

st. 1~st. 7各測点は、灘側と沖側のノリ柵の内の主幹ミオ筋に設定されたものである。なお、当日は風弱く海上は極めて平穏であつた。

調査結果は第1表に、測点図および表層(2m層)流向は第7図に示されている。これらの図や表から明らかなように、表層水の流動方向は、落潮時漲潮時共に北向きであつた。特に落潮時にあつては、主ミオ筋の中では北向きの、またその沖側では北東向きの流れが卓越していたといえる。また、漲潮時にも、st. 10'を除けば、落潮時に得た流向との内に、本質的な差は明瞭には認め難い。落潮時の流速は $6\text{ cm/sec} \sim 11\text{ cm/sec}$ で、st. 9で最強であつた。漲潮時は全般的に流速が増し、st. 10'を除けば $8 \sim 28\text{ cm/sec}$ であり、特にst. 7'、8'、9'では、共に 20 cm/sec を越えている。

第1表に各測点毎の底層水の流向も示されている。st. 4および9'を除けば、底層水の流向と表層水の流向とは極めて類似していたことが判る。しかもst. 4では殆んど無流に近い状態であつた。落潮時の底層測得流速は $0.5 \sim 1.1\text{ cm/sec}$ で、最大値はst. 8で得られた。漲潮時の底層流速は $5 \sim 17\text{ cm/sec}$ で、表層流にみられたと同じように、漲潮時に流速はより大きい。表層で 28 cm/sec の流れを記録したst. 7'の底層では、 17 cm/sec と全点中最大であつた。

表層底層を通じて、落漲潮時共に金沢奥南東部での流速が大きい。本調査では、より沖合の測流を実施しなかつたので、沖合水との関連性を正確に把握することは困難である。しかし、上述の調査結果と過去の調査結果⁴⁾から、次のような推察がなされる。すなわち、金沢湾奥では北ないし北東の流れが常時みられ、漲潮時にはこの運動が、東京湾口からの北寄りの潮流流によつて加速されるらしい。落潮時には、沖合の南向きの流れの内側(金沢湾内)には、右廻りの小環



第6図 金沢湾周縁のノリ養殖場の水温・塩分の季節的变化。

第1表 金沢湾における測流値(1966年3月25日)

(落 潮 時)					(漲 潮 時)				
測点	時間	深さ(m)	流 向	流速(cm/sec)	測点	時間	深さ(m)	流 向	流速(cm/sec)
1	1000	2	5	6	1'	1430	2	15	9
2	1015	2	5	8	"		4	325	5
3	1030	2	5	6	2'	1444	2	5	12
4	1047	2	5	6	3'	1454	2	35	15
"		4	255	5	"		7	15	14
5	1107	2	345	14	4'	1506	2	350	12
6	1124	2	315	8	"		7	5	13
"		6.5	345	8	"		10	5	10
7	1139	2	33	6	5'	1527	2	25	18
"		7.5	15	9	"		7	25	8
8	1155	2	35	6	"		10.5	25	5
"		7	25	7	7'	1545	2	35	28
"		12	25	11	"		4	35	17
9	1217	2	15	11	8'	1600	2	35	21
"		7	5	9	"		5	35	8
"		10.5	60	5	9'	1619	2	5	25
10	1249	2	90	6	"		6	195	5
"		4.5	15	5	10'	1632	2	310	5
11	1258	2	90	6	11'	1645	2	5	8
"		5	50	6	12'	1704	2	15	9
12	1310	2	35	10					
"		7	25	6					
"		8.5	50	5					

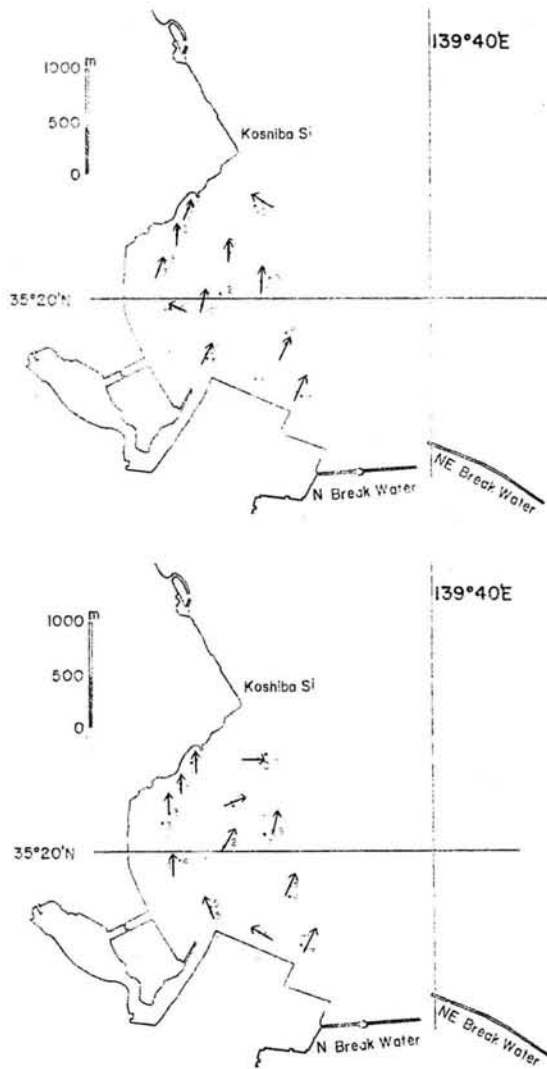
註) 横浜港最低潮時 0030

流が発達し、金沢湾全体として流速は幾分減少するらしい。したがって、この金沢湾の浅海増殖場内の海水の流動・交換は、極めて良好であるといえよう。さきのべた水温・塩分の分布状態も、一部の時期を除けば、流動調査結果との間に大きな矛盾はない。

む す び

本報は東京湾西部の、極めて局所的な水温・塩分についてのべたに過ぎない。また、調査時期、

調査方法等の細部にわたる検討など、反省すべきことが多い。実施した調査内容も多岐にわたってはいるが、それらとの関連性（例えば化学的組成、プランクトン等）については検討を加えていない。近い将来この仕事を進めたいと思つているし、また新しい測器を用いての再調査も計画している。したがつて本報は、その基礎概念を得るために整理したものである。



第7図 金沢湾における測流結果（2m層）。

上図 漲潮時 } 1966年3月25日
 下図 落潮時 }

参 考 文 献

- 1) 新野 弘 (1966) : 横浜市沿岸漁業基礎調査報告 (其一)、横浜市農政局
- 2) 菅原兼男他 (1966) : 東京内湾の海洋観測結果について、水産海洋研究会報 №9, 2~11
- 3) 同 上
- 4) 小野 弘平 (1951) : 東京海湾の潮流、水路要報 №25, 245~253