

アサリ安定供給・特産品化技術開発事業

秋本 恒基・渡辺 裕介・二島 賢二

アサリ天然種苗の有効利用をはかるために、天然高密度発生域の種苗を移植することは生残率、成長を高めるうえで重要である。現在までの調査では、天然種苗の着底促進技術¹⁻²⁾、造洲漁場²⁻³⁾への移植などその効果が認められた。現在、種苗の移植漁場は、天然発生のみられる海域に特定されてる。しかし、今後アサリ資源の回復・増大が期待されるなかで、種苗の移植漁場の拡大をはかるため、過去のアサリ生息域、底質条件から移植適正漁場の検討をおこなった。

方 法

アサリ資源量調査

昭和45年～平成5年までの資源量調査で、調査をおこなった17カ年分の調査結果について、昭和45年～昭和53年までは、昭和45、48、49、50、53年の5カ年分を、また昭和57年～平成5年にかけては、それぞれ3カ年分の

調査結果で集計した。なお、アサリ生息域は黒丸で、未生息域は白丸で図1-1～1-5に示した。調査方法は、長柄じょれんまたは入方による杵取り法でおこなった。

底質調査

底質は長柄じょれんにより採泥し、Touletの簡易分析法により砂率を求めた。また、既往調査により粒度分析した結果を用いた。

結果および考察

アサリ資源量調査結果を図1-1～図1-5に示した。また、アサリ漁獲量の経年変化を図2に示した。資源量の少なかった昭和45年～昭和53年は極一部の海域に生息していた。過去最高の漁獲量を記録した昭和58年前後は、のり区画漁場外の通称：峰の洲とよばれる海底洲での漁獲量が多く、また、のり区画漁場内の海域にも多数生息域がみられた。昭和60年には、峰の洲の漁獲量の減少が

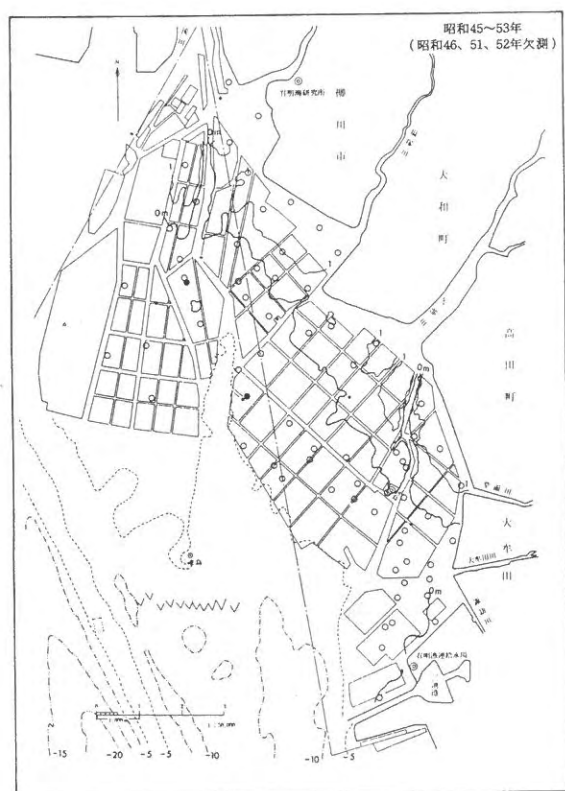


図1-1 アサリ資源量調査

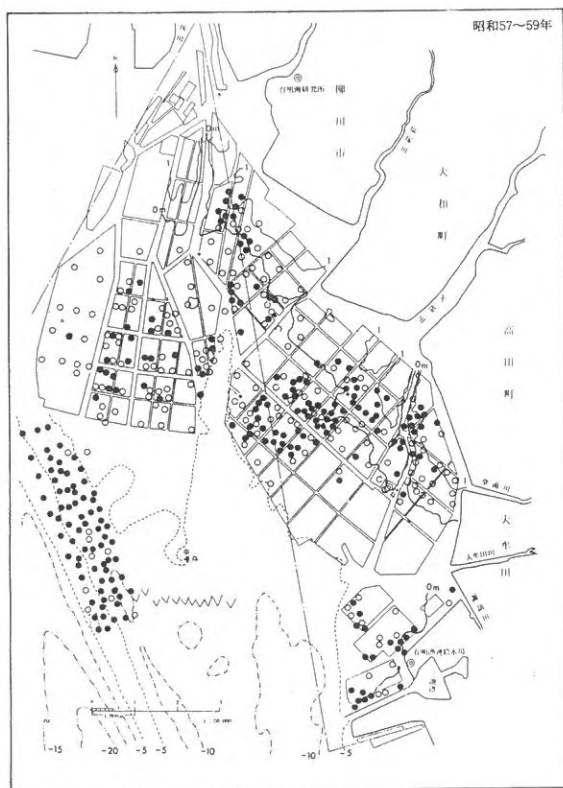


図1-2 アサリ資源量調査

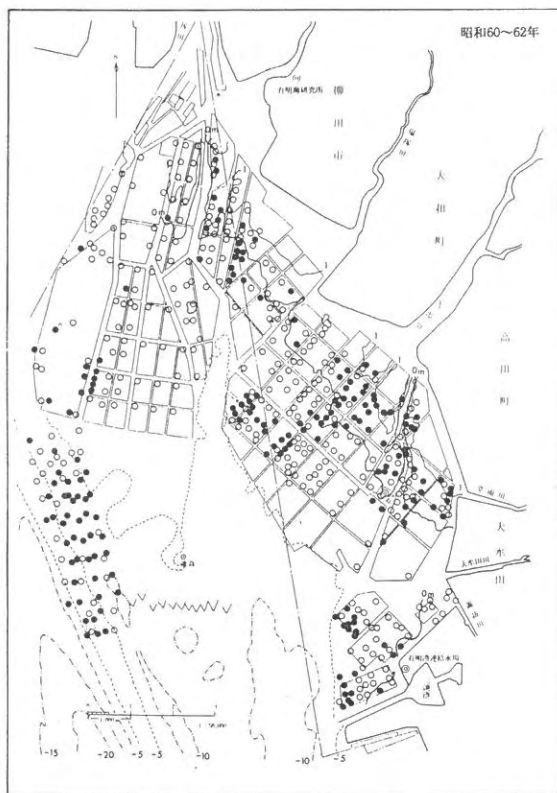


図1-3 アサリ資源量調査

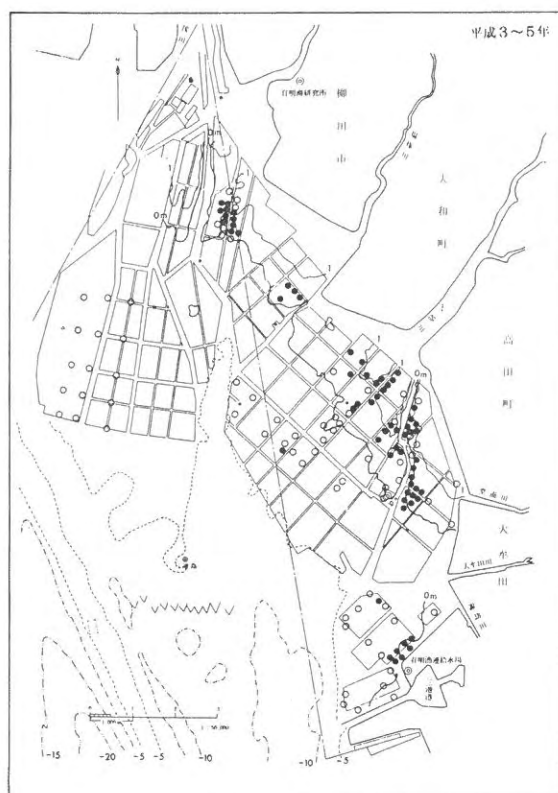


図1-5 アサリ資源量調査

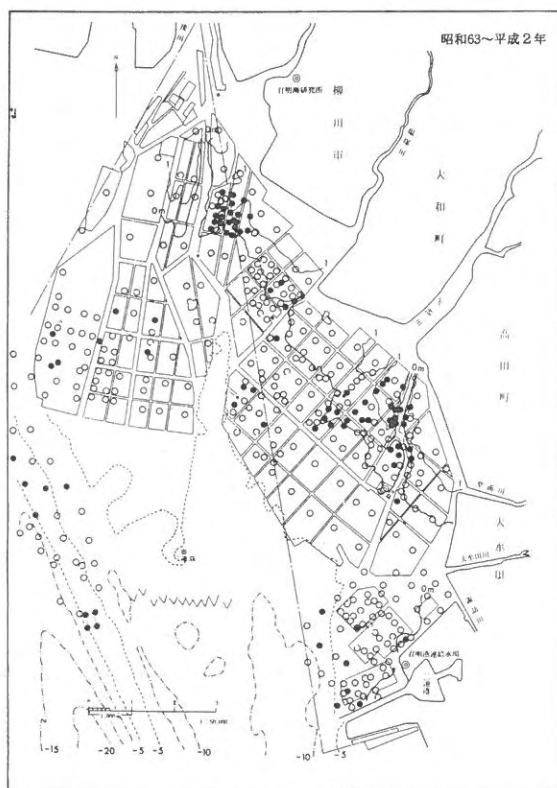


図1-4 アサリ資源量調査

著しく、その取り残し分とのり区画漁場内に生息箇所が点在した。昭和63年以降は、のり区画漁場内でも0m以浅の海域を中心に分布する傾向を示した。平成3年以降

は、地盤高0～1mの海域に生息する傾向を示した。

アサリ資源量調査のアサリ生息域、または底質調査から砂率40%以上または中央粒径値が3未満の海域を、ア

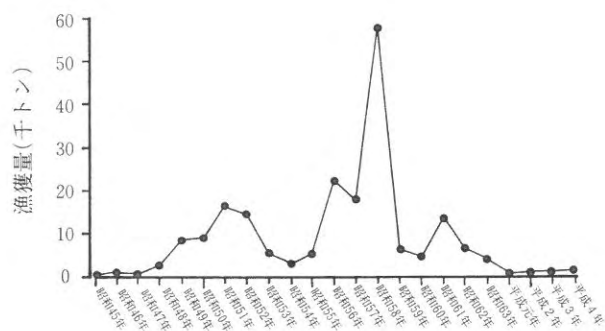


図2 アサリ漁獲量の経年変化

サリ移植可能域として図3に示した。なお、砂率40%は、砂率と中央粒径値との関係式 ($Y = 4.250 - 0.028X$ $r = 0.779$ Y : 中央粒径値 X : 砂率(%)) から中央粒径値は約3であった。

アサリ移植海域を地盤高、のり区画漁場の内外、底質条件の3項目から区域に分け、表1に示した。A区域は、地盤高1m以浅の高地盤域で、海域面積で2.1km²で福岡県管轄海域の約5%をしめた。B区域は、地盤高0～1mの現在、最も生息量の多い海域で、海域面積7.3km²で

表1 アサリ移植海域の区分

区 域	抽 出 項 目	海域面積 (km ²)	割合 (%)
A区域	1 m以浅、移植可能域*	2.1	4.8
B区域	0 ~ 1 m、のり区画漁場内、移植可能域	7.3	16.8
C区域	0 m以深、のり区画漁場内外、移植可能域	13.7	31.6
合 計		23.1	53.2
福岡県管轄海域		43.4	100

* アサリ生息域または砂率>40%またはM d φ < 3

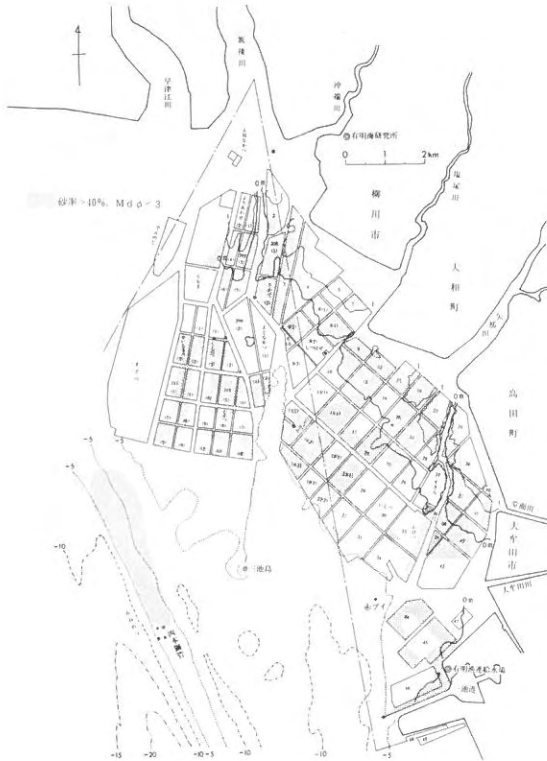


図3 アサリ移植可能域

全体の約17%をしめた。C区域は、地盤高0 m以深のそのほとんどが非干出域で、海域面積13.7km²で移植可能海域が最も広く、全体の約32%をしめた。今後、アサリ資源量が増加傾向をたどるなかで、C区域への分布域拡大や移植漁場への期待がもたれた。

文 献

- 1) 林 宗徳・浜崎稔洋・秋本恒基：アサリ安定供給・特産品化技術開発事業，福岡水産試験場試験研究成果報告，平成2年度，有12（1991）
- 2) 林 宗徳・秋本恒基・相島 昇：アサリ安定供給・特産品化技術開発事業，福岡水産試験場試験研究成果報告，平成3年度，有8（1992）
- 3) 林 宗徳・秋本恒基：アサリ安定供給・特産品化技術開発事業，福岡県水産海洋技術センター事業報告，平成4年度，217-218（1993）

漁村婦人・高齢者活動促進事業

－アサリ移植効果調査－

佐野 二郎・渡辺 裕介

有明海区におけるアサリの漁獲量は近年4,000～20,000トンで推移していた。しかし昭和63年の3,982トンから平成元年には728トンと急激に落ち込み、現在やや回復傾向にあるものの、1000トン強で推移している。これを大和・高田地区（6漁協）でみると、平成4年のアサリの漁獲量は有明海区のうち63.5%を占めている。また、のり養殖業を除くとアサリ漁獲量は全漁獲量の76.4%をしめており、アサリを主体とした採介漁業は主要な産業の1つとなっている。（付表1）

一方、大和・高田地区では、各漁協内にアサリ部会を設立し、これらの部会が構成員となって大和・高田貝部会を編成している。その貝部会のなかで、現在資源管理をおこないながらアサリの生産をあげていこうとする試みがなされている。今回、大和・高田貝部会を中心にアサリの移植試験をおこない、その効果を追跡するとともに漁場管理の活動をおこなったので報告する。

方 法

平成5年8月に図1で示す高地盤域（地盤高+1.5m）の覆砂による造成漁場にアサリ稚貝を移植した。移植密

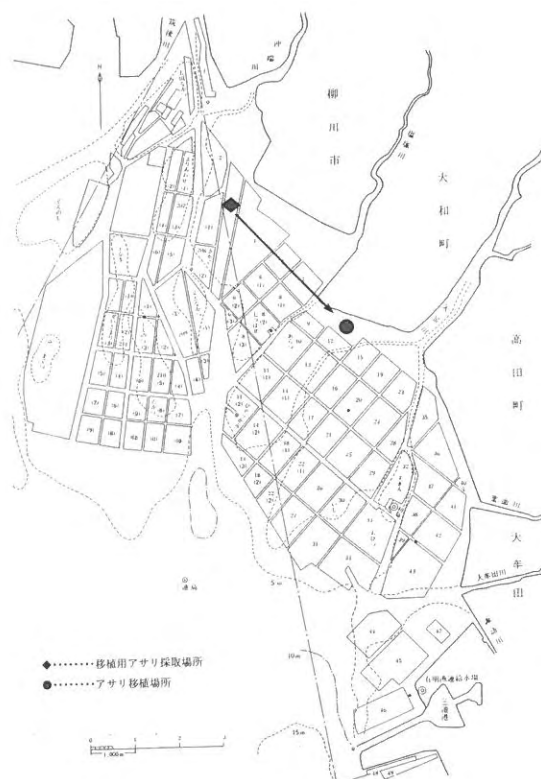


図1 アサリ移植位置図

付表1 有明海における市町村別アサリ漁獲量 (単位：トン)
下段（ ）書きは全体に占める割合

	S 53年	54年	55年	56年	57年	58年	59年	60年	61年	62年	63年	H 1年	2年	3年	4年
統計	5,304	2,295	5,092	22,229	17,602	57,789	6,309	4,456	13,400	6,436	3,982	725	851	1,163	1,379
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
大川市	162	0	8	236	1,031	2,718	175	67	66	29	14	13	4	17	15
	3.1%	0.0%	0.2%	1.1%	5.9%	4.7%	2.8%	1.5%	0.5%	0.5%	0.4%	1.8%	0.5%	1.5%	1.1%
柳川市	3,072	2,037	3,534	14,351	10,357	46,309	5,026	3,498	10,209	4,342	2,179	405	317	367	449
	57.9%	69.6%	69.4%	64.6%	58.8%	80.1%	79.7%	78.5%	76.2%	67.5%	54.7%	55.9%	37.3%	31.6%	32.6%
大和町	1,844	803	1,456	6,939	5,184	7,778	901	778	2,816	1,959	1,724	274	503	672	859
	34.8%	27.5%	28.6%	31.2%	29.5%	13.5%	14.3%	17.5%	21.0%	30.4%	43.3%	37.8%	59.1%	57.8%	62.3%
高田町	70	35	54	333	277	416	44	38	246	66	37	11	4	33	17
	1.3%	1.2%	1.1%	1.5%	1.6%	0.7%	0.7%	0.9%	1.8%	1.0%	0.9%	1.5%	0.5%	2.8%	1.2%
大牟田市	156	50	50	370	753	508	163	75	63	40	28	22	23	74	39
	2.9%	1.7%	1.0%	1.7%	4.3%	0.9%	2.6%	1.7%	0.5%	0.6%	0.7%	3.0%	2.7%	6.4%	2.8%

度は1000個/㎡であった。移植先の造成漁場の形状は図2のとおりである。移植後、原則として月1回、杵取り方により生残状況、害敵生物の数を調査した。また毎回50個体ずつもちかえり、殻長と殻幅、殻つき重量を測定し、その成長を追跡した。調査は大和・高田アサリ部会の漁業者と共同でおこない、害敵生物の駆除、密漁防止のためののり網張り、およびその補修等の作業をおこなった。

結果および考察

アサリの平均殻長の推移を図3に、殻つき重量の推移を図4に示した。移植時における殻長は平均22.1mm、殻つき重量は1.9gであった。移植後3カ月後までは順

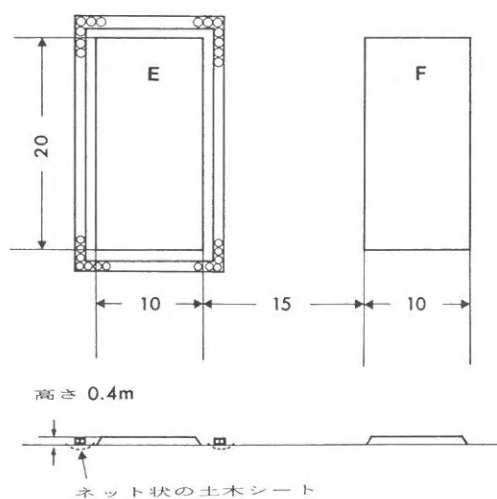
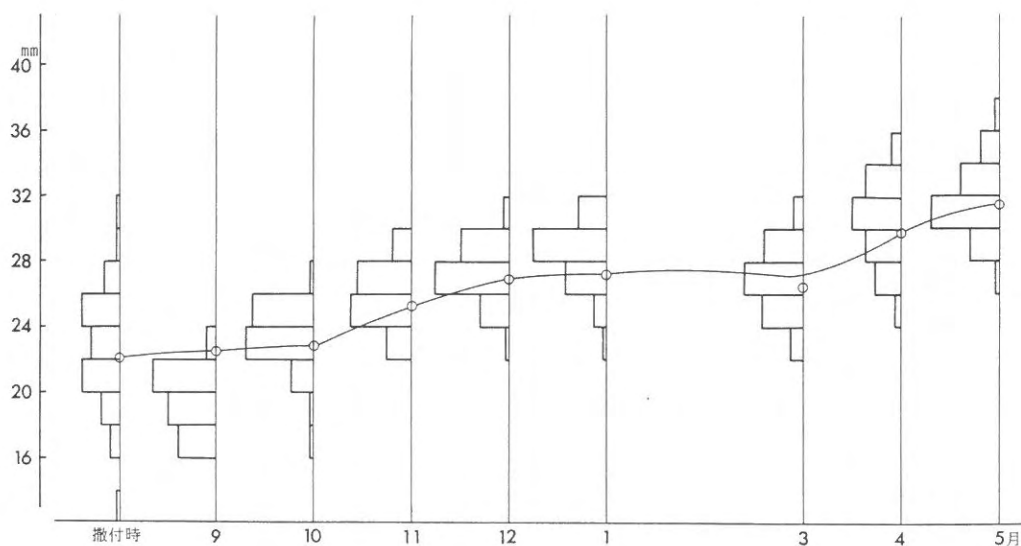


図2 モデル漁場の形状

E箇所



F箇所

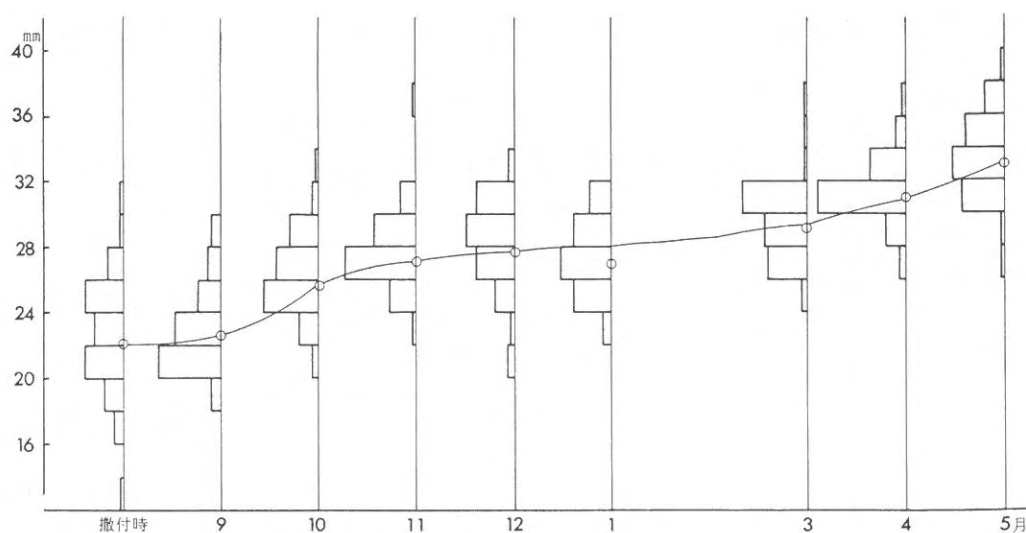
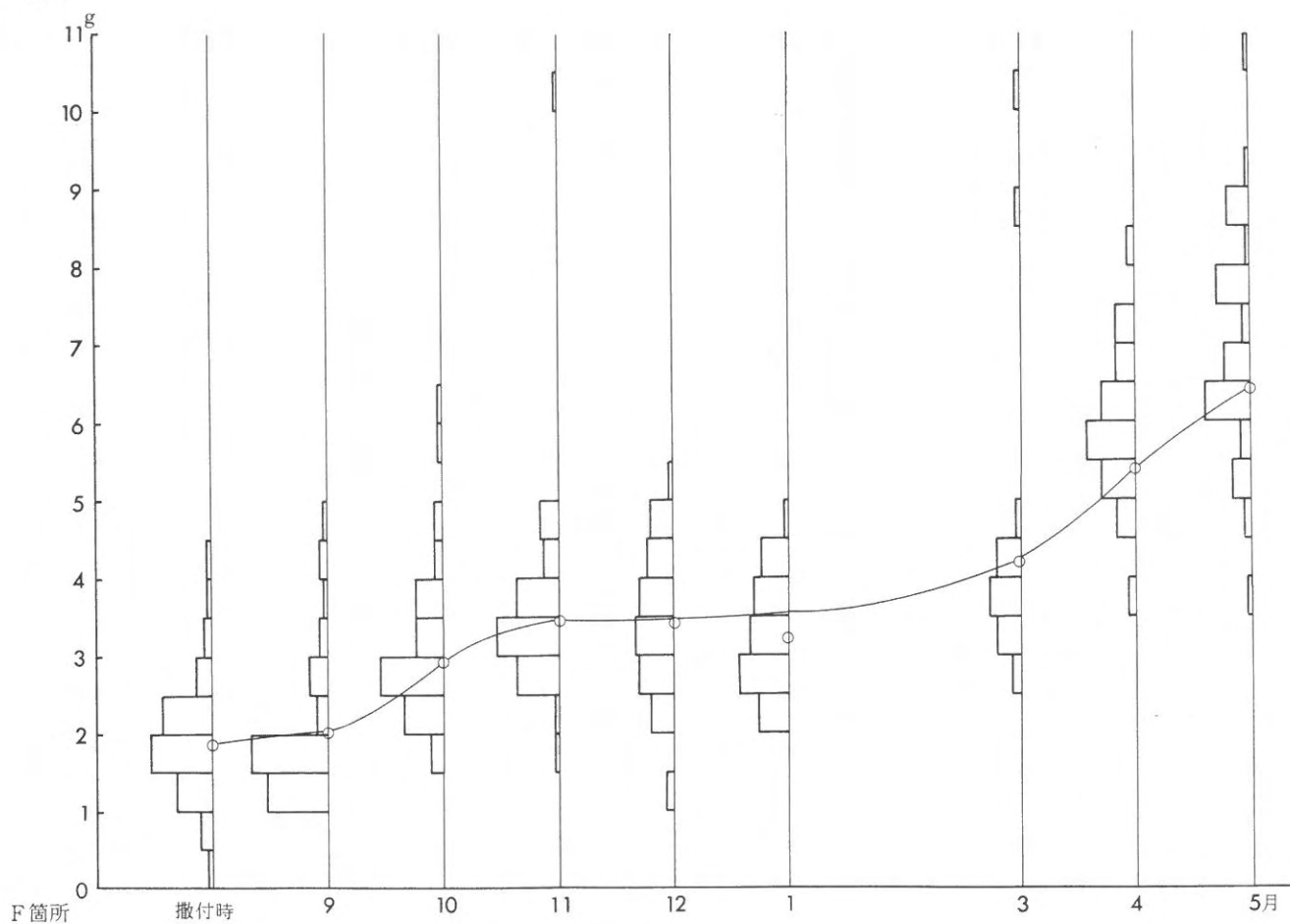


図3 移植アサリの成長(殻長)

E 箇所



F 箇所

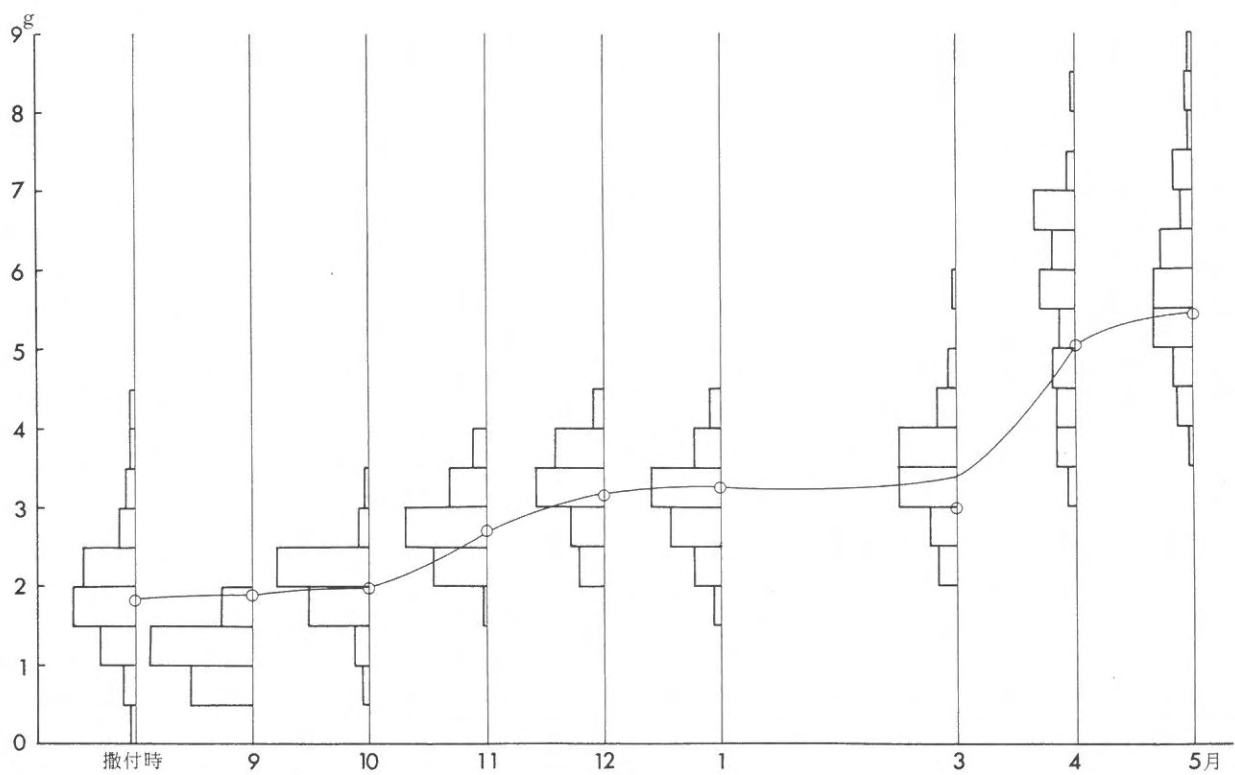


図4 移植アサリの成長(重量)

調な成長を示したが、水温が低下した12月～3月までは成長が停滞した。3月以降水温の上昇とともに再び順調な成長を示し移植9カ月後にはE箇所において殻長は平均32.8mm、殻つき重量は6.4gになった。F箇所では殻長は平均31.2mm、殻つき重量は5.4gと殻長で約1.5倍、殻つき重量で約3倍になった。

生残状況を図5に示した。移植9カ月後でE箇所では約60%、F箇所では30%であった。天然漁場に移植した場合が約40%であるのでE箇所についてはかなり良い結果といえる。F箇所では移植2カ月後までに急激な生残の低下がみられたが、これはアサリの害敵生物であるゴマフダマが多くみられ、その駆除を実施してからは低下の度合いが緩やかになったことから、ゴマフダマの被害にあったものと推察された。また漁業者側も定期的に害敵生物の駆除、のり網張り等の漁場管理に積極的に取り組んだことが良い結果につながったものと考えられた。

今回の結果から、高地盤域の漁場においても定期的な漁場の管理をおこなうことにより、アサリの移植漁場として効果が期待され、アサリの生残、成長が良好であったことを漁業者自身が確認していったことにより管理意識が高められたように思われた。

また今回は高地盤域の漁場をアサリの移植漁場として考えその効果を追跡したが、移植した稚貝とは明らかに違う大きさのアサリが見られたことから、高地盤域においてもアサリの再生産漁場として期待されることが確認された。

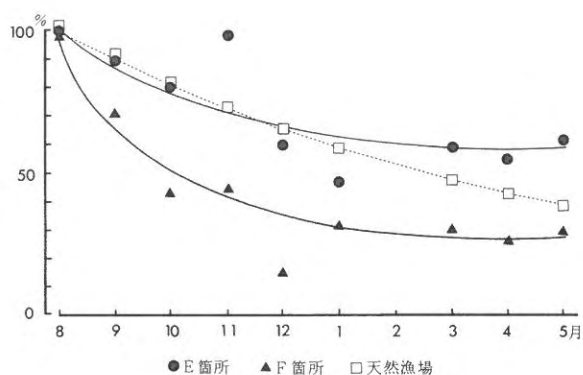


図5 移植アサリの生残率の推移

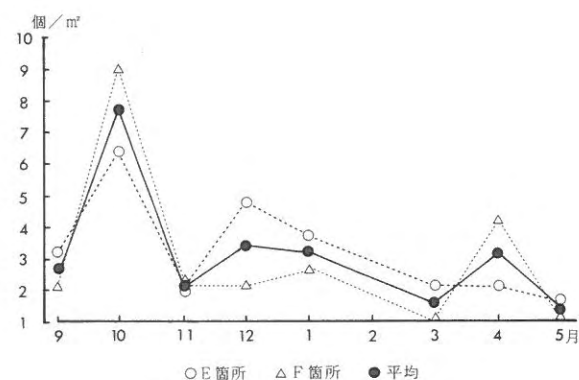


図6 害敵生物（ゴマフダマ）の生息数

漁海況予報事業

—浅海定線調査—

白石 日出人・半田 亮司・本田 一三・山本 千裕

I 有明海湾奥部の海況と水中栄養成分の消長

有明海福岡県地先漁場は、広大な干潟と筑後川、矢部川、六角川等の大小多数の河川があり、河川から流入する高栄養塩類濃度は、海水と混合し適度の塩分濃度となりプランクトンが発生し水産動植物の好漁場となり、漁場環境変動の大きな、特色のある海域である。

この調査は、有明海福岡県地先の海況の短期変動および長期変動と、漁業生産基盤となる生産力との関連を求め、漁業生産の安定を図ることを目的とする。漁業生産および水産生物に及ぼす漁場環境の基礎資料を得たので、その結果を報告する。

方 法

調査は、毎月1回原則としてその月の朔（旧暦の1日および2日の2日間）の昼間満潮時に実施した。観測地点は、図1に示す18地点で実施した。観測層は、沿岸域は表層および底層の2層で、沖合い域は、表層、5m層および底層の3層である。

観測項目は、一般気象および一般海象である。分析項目は、珪酸塩（ $\text{SiO}_2\text{-Si}$ ）、磷酸塩（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）、

亜硝酸態窒素（ $\text{NO}_2\text{-N}$ ）、硝酸態窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）、アンモニア態窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）、実用塩分、CODおよびDOの8項目である。

分析方法は、珪酸塩、磷酸塩、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、アンモニア態窒素および実用塩分は、海洋観測指針¹⁾の方法、CODおよびDOは、新編水質汚濁調査指針²⁾の方法に従った。

試水の取扱いは、CODの測定については生海水をそのまま使用し、その他の項目については、濾過して使用した。試水は、冷蔵保存（5℃）し速やかに分析した。DOは、観測現場で固定し、持ち帰って測定した。

調 査 結 果

海況諸要素の月変動を図2、海況諸要素の変動および平年値との比較を図3、地点別栄養塩類等水質変動を図4～図12、無機三態窒素の濃度比率を図13、気温および降水量の旬変動を図14、筑後川河川流量の月変動を図15に示した。

水 温

水温は、気温の変化を受けやすく内湾特有の変動を示し、外海水に比べ夏期は高い水温を示し、冬期は低い水温を示す変動で推移する。

本年度の水温は、8月に最高値を、2月に最低値を示し、地点別の水温変動を見ると、水温の最高値は7月のStn. L₃の表層水で25.7℃であり、最低値は2月のStn. L₁の表層水で8.0℃であった。

昭和40年度からの平均値と比較すると、10月は+基調の平年並み、5、2、3月は-基調の平年並み、4、6、12月はやや高め、7、9月はやや低め、11月は高め、1月は著しい高め、8月は著しい低めで経過した。特徴として、長雨とそれによる日照量不足のため夏期に低水温であった。

実用塩分

有明海の塩分濃度は、内湾域特有の変動を示し、外海

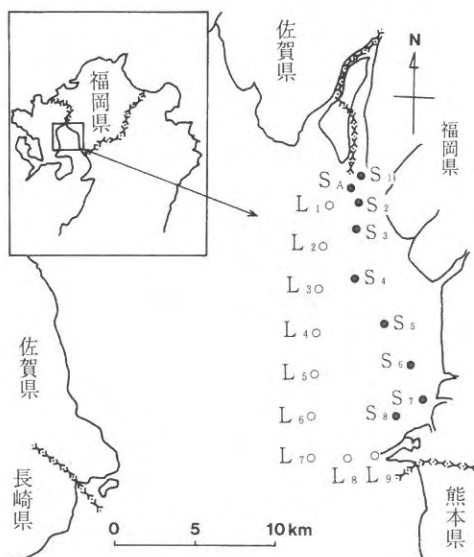


図1 調査地点

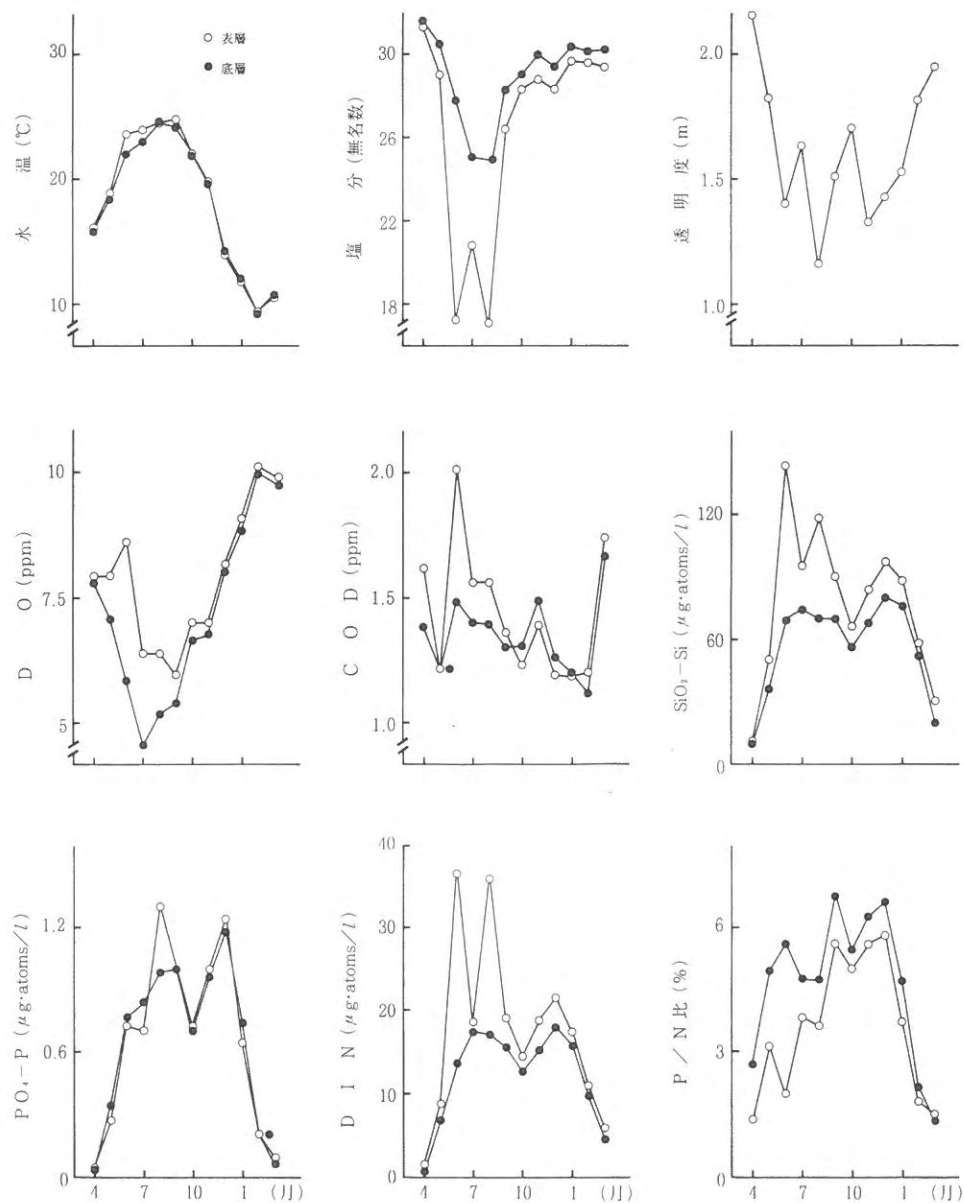


図2 平成5年度表層および底層の海況変動

(東シナ海域)に比べ3～4低い値を示す。特に筑後川河口域はさらに2～3低い値を示す。河口域では、梅雨時期に河川流量が多くなり、極端な低塩分値を示すことが多く、筑後川河口域ではこの傾向が特に著しい。

本年度の実用塩分は、4月に最高値を、8月に最低値を示し、地点別の塩分変動を見ると、実用塩分の最高値は4月のStn. S₇の5m層の海水で32.36であり、最低値は8月のStn. S₁の表層水で1.58であった。

昭和40年度からの平均値と比較すると、5、7月は一基調の平年並み、4月はやや高め、1～3月はやや低め、10、11月は低め、6、8、9、12月は著しい低めで経過した。

特徴として、夏期の長雨の影響で4月を除いて低塩分

で推移した。

透明度

有明海の透明度は、夏期はプランクトンの発生や河川水からの砂泥や浮泥の流入により低い値を示し、冬期はこの逆の変動で推移する。透明度はプランクトンと強い相関を示す。

本年度の透明度は、4月に最高値を、8月に最低値を示し、地点別の透明度変動を見ると、透明度の最高値は4月のStn. L₇で6.0mであり、最低値8月のStn. S₁の0.2mであった。

昭和40年度からの平均値と比較すると、6、9、2月は+基調の平年並み、12、1月は-基調の平年並み7、

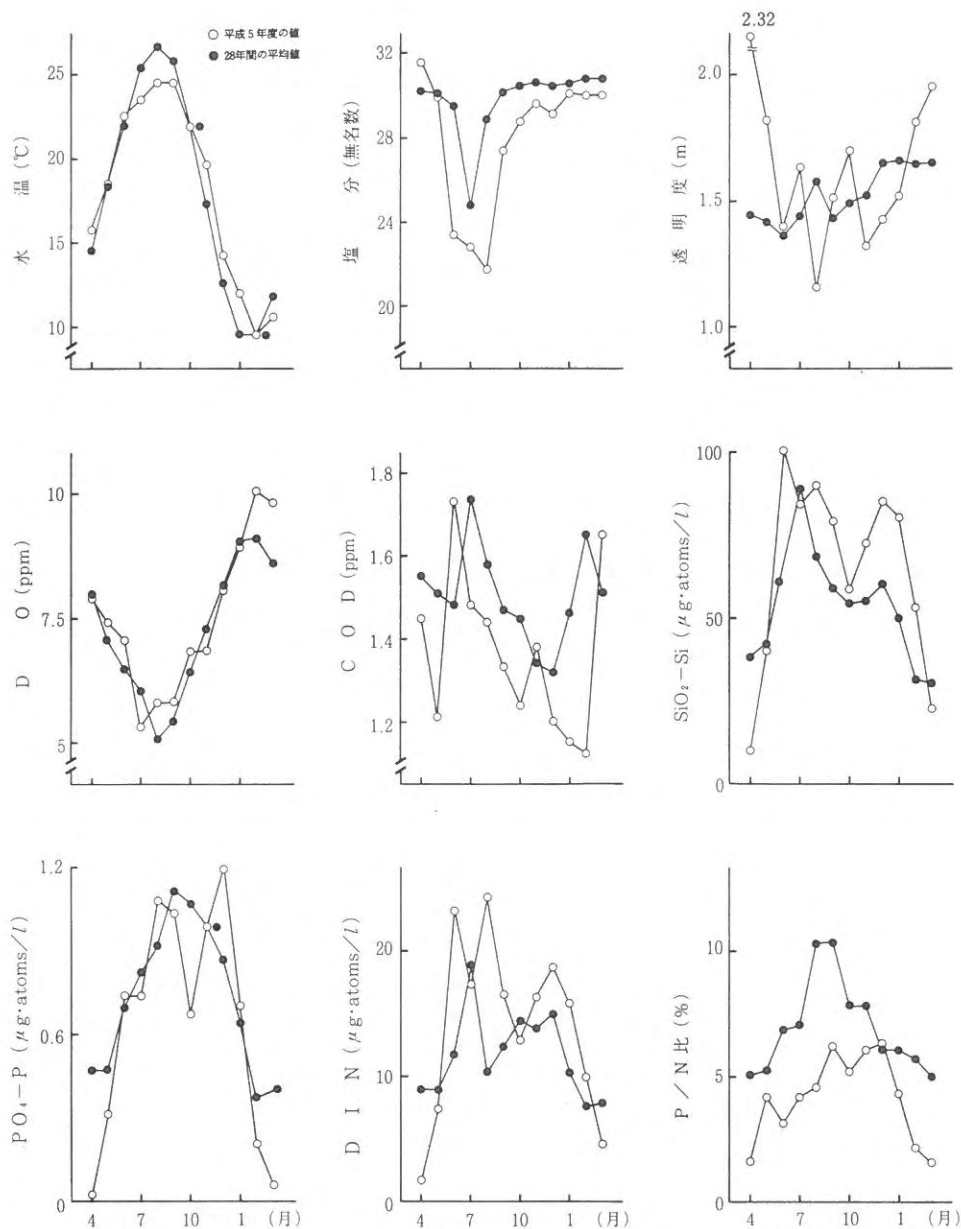


図3 平成5年度の海況と平均値の変動（全層平均）

10, 3月はやや高め, 8, 11月はやや低め, 5月が高め, 4月は著しい高めで経過した。

特徴として, 春期に高い値で推移した。

化学的酸素要求量 (COD)

化学的酸素要求量は, 有明海ではプランクトンや浮泥量に大きく影響を受けて変動する。従って, 春先および夏季はプランクトン量や浮泥量が多く, また冬季はプランクトンの発生が多く化学的酸素要求量は高い値で推移する。

本年度の化学的酸素要求量は, 6月に最高値を, 2月に最低値を示し, 地点別の化学的酸素要求量変動を見ると, 化学的酸素要求量の最高値は3月のStn. L₈の表層

水で5.47ppmであり, 最低値は2月のStn. L₇の5m層の海水で0.62ppmであった。

昭和40年度からの平均値と比較すると, 6, 11, 3月は+基調の平年並み, 4, 7~10, 12月は-基調の平年並み, 5, 1月はやや低め, 2月は低めで経過した。

特徴として, 6, 11, 3月を除いて低い値で推移した。

溶存酸素量 (DO)

溶存酸素量は, 冬季に高く夏季に低い値を示す変動で推移する。

本年度の溶存酸素量は, 2月に最高値を, 7月に最低値を示し, 地点別の溶存酸素量変動を見ると, 溶存酸素量の最高値は2月のStn. L₇の5m層の海水で10.42ppm

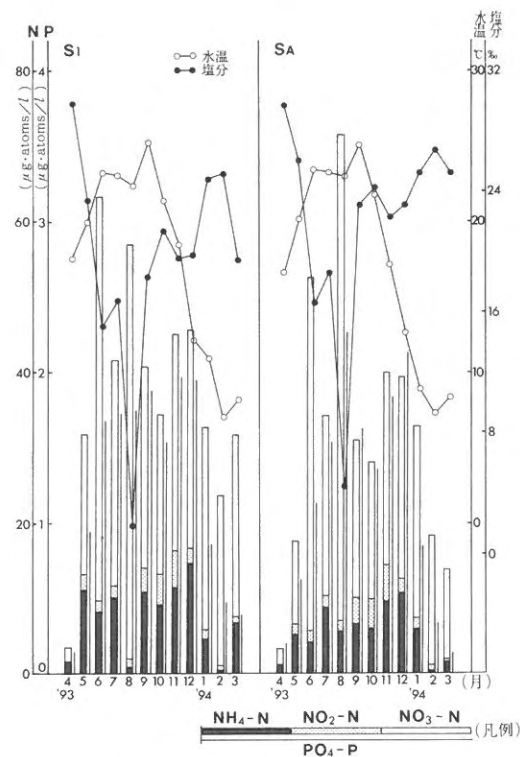


図4 地点別栄養塩類等水質変動

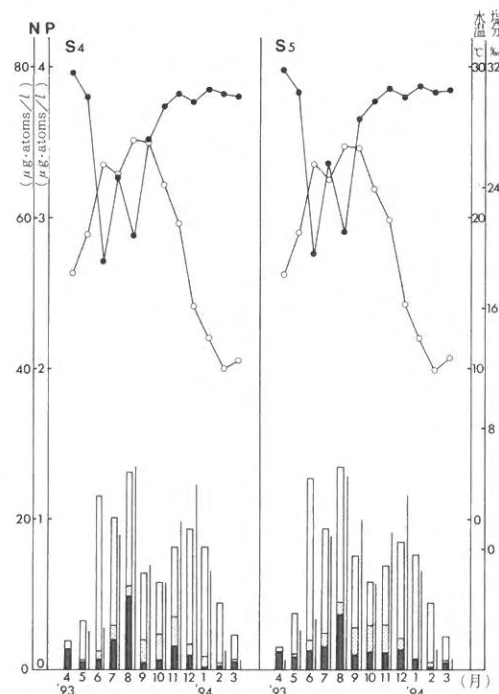


図6 地点別栄養塩類等水質変動

であり、最低値は7月のStn. S₃の底層水で3.63ppmであった。

昭和40年度からの平均値と比較すると、5月は+基調の平年並み、4、12、1月は-基調の平年並み、9、10月はやや高め、11月はやや低め、6、8、2、3月は高め、7月は低めで経過した。

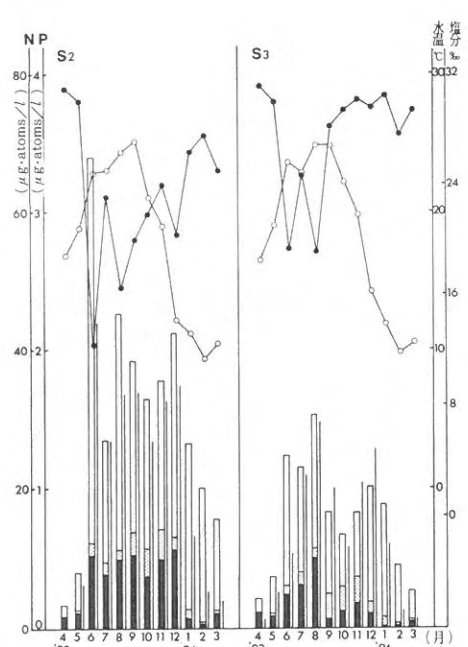


図5 地点別栄養塩類等水質変動

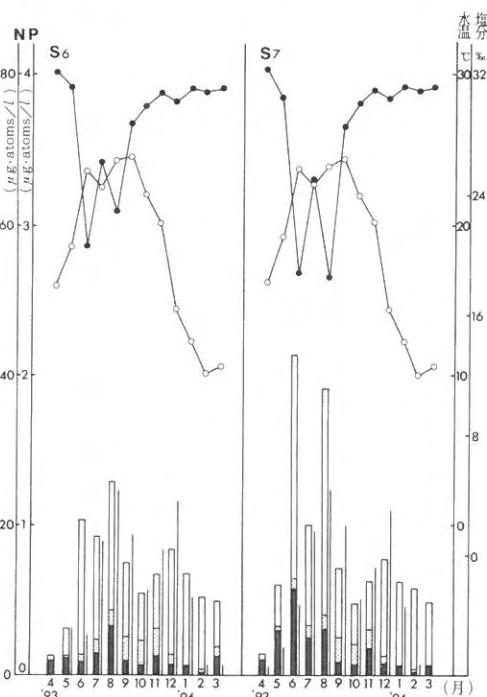


図7 地点別栄養塩類等水質変動

特徴として、2、3月を除いてほぼ平年並みで推移した。

珪酸塩 ($\text{SiO}_2\text{—Si}$)

珪酸塩は河川からの供給が主で、河川流量の多い夏季(7月)に大きなピークを示し、河川流量の少ない冬季(12月)に小さなピークを示す二峰型で推移する。

本年度の珪酸塩は、6月に最高値を、4月に最低値を

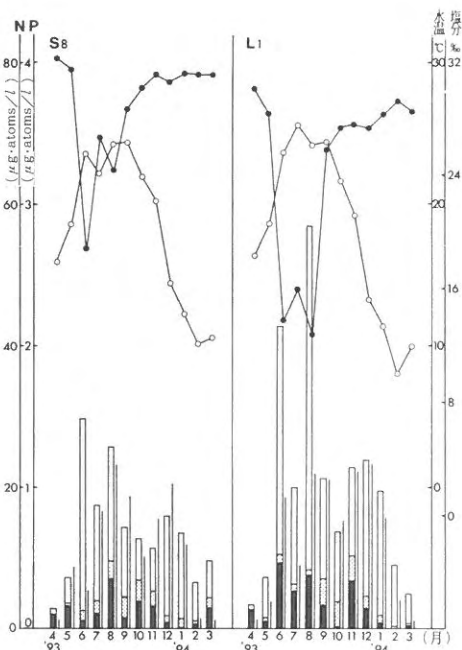


図8 地点別栄養塩類等水質変動

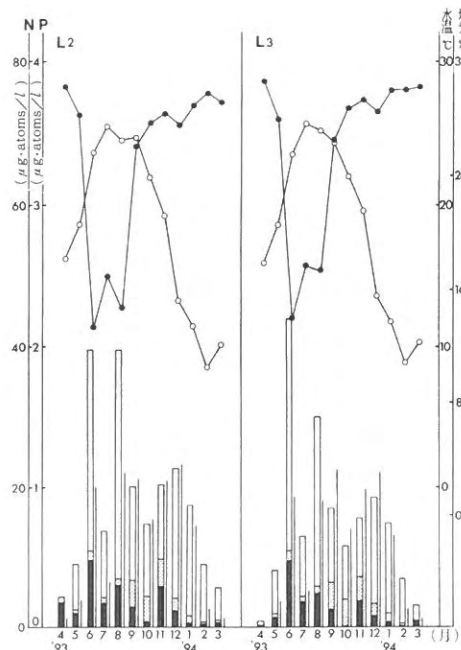


図9 地点別栄養塩類等水質変動

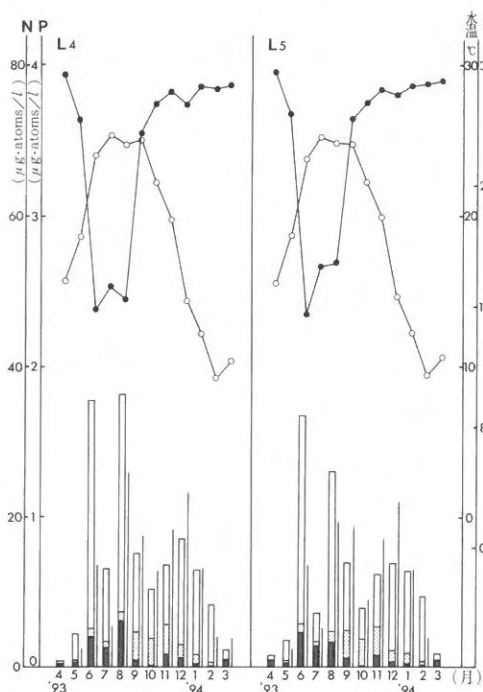


図10 地点別栄養塩類等水質変動

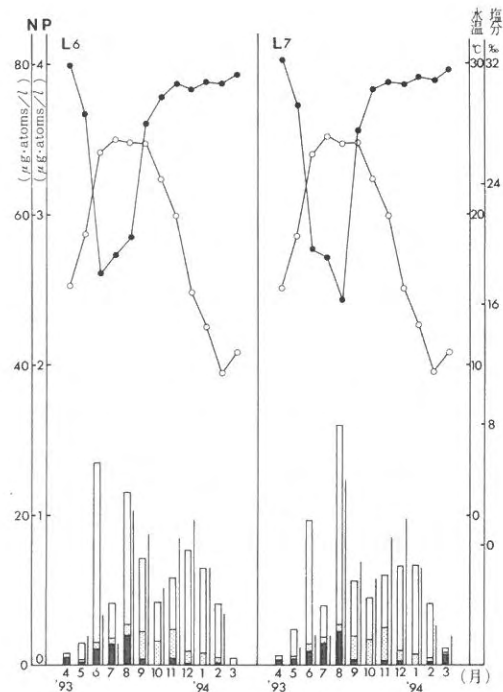


図11 地点別栄養塩類等水質変動

示し、地点別の珪酸塩変動を見ると、最高値は8月のStn. S₁の表層水で264.00 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であり、最低値は3月の数点で3.05 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であった。

昭和40年度からの平均値と比較すると、10月は+基調の平年並み、5、7、3月は-基調の平年並み、6、8、9、11～2月は高め、4月は低めで経過した。

特徴として、6月、8月および12月にピークを示す三峰型で推移した。

磷酸塩 ($\text{PO}_4\text{-P}$)

磷酸塩は、夏季の水温が高く分解能が高い時期は高い値を示し、冬季の水温が低く分解能の低い時期は低い値を示す、一峰型で推移する。

本年度の磷酸塩は、12月に最高値を、4月に最低値を示し、地点別の磷酸塩変動を見ると、磷酸塩の最高値は6月のStn. S₂の表層水で2.20 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であり、最低値は4月と3月の数点で0.0 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であった。

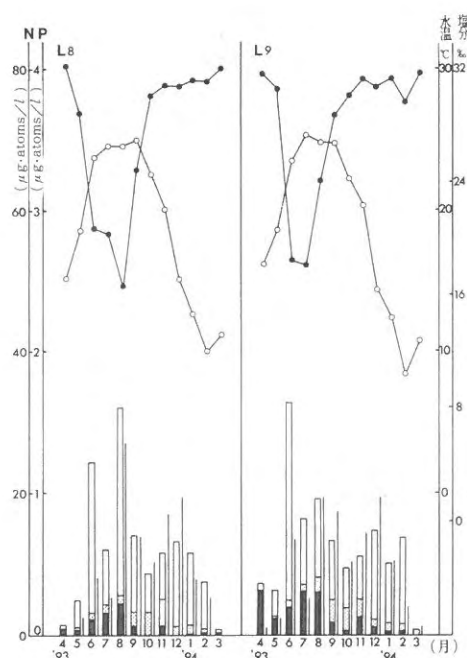


図12 地点別栄養塩類等水質変動

昭和40年度からの平均値と比較すると、6、8、1月は+基調の平年並み、7、9、11月は-基調の平年並み、5、2、3月はやや低め、12月は高め、4、10月は低めで経過した。

特徴として、8月と11月にピークを示す二峰型で推移した。

亜硝酸態窒素 ($\text{NO}_2\text{-N}$)

亜硝酸態窒素の変動は、7月および9月にピークを持つ変動で推移する。

本年度の亜硝酸態窒素は、11月に最高値を、4月に最低値を示し、地点別の亜硝酸態窒素変動を見ると、亜硝酸態窒素の最高値は11月のStn. S₁とStn. S_Aの表層水で $4.93 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であり、最低値は4月と3月の数点で $0.02 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であった。

昭和40年度からの平均値と比較すると、6、8、12、2月は+基調の平年並み、5、7月は-基調の平年並み、9月はやや高め、3月はやや低め、10、11、1月は高め、4月は低めで経過した。

特徴として、秋期にピークを示す一峰型で推移した。

硝酸態窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$)

硝酸態窒素の変動は、7月と12月にピークを持つ二峰型で推移する。

本年度の硝酸態窒素は、6月に最高値を、4月に最低値を示し、地点別の硝酸態窒素変動を見ると、硝酸態窒

素の最高値は8月のStn. S_Aの表層水で $64.58 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であり、最低値は4月のStn. L₄、Stn. L₅および3月のStn. L₈の5 m層の海水で $0.17 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であった。

昭和40年度からの平均値と比較すると、5、11月は+基調の平年並み、7、10、3月は-基調の平年並み、9月はやや高め、12、2月は高め、4月は低め、6、8、1月は著しい高めで経過した。

特徴として、6月、8月および12月にピークを示す三峰型で推移した。

アンモニア態窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$)

アンモニア態窒素の変動は、7月、10月および12月にピークを持つ三峰型で推移する。

本年度のアンモニア態窒素は、8月に最高値を、2月に最低値を示し、地点別のアンモニア態窒素変動を見ると、アンモニア態窒素の最高値は12月のStn. S₁の表層水で $14.59 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であり、最低値は4月、10月、12月、2月および3月の数点で $0.0 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であった。

昭和40年度からの平均値と比較すると、6、7、11月-基調の平年並み、8月はやや高め、5、9、10、12月はやや低め、4、2、3月は低め、1月は著しい低めで経過した。

特徴として、8月と11月にピークを示す二峰型で推移した。

無機三態窒素 (DIN)

無機三態窒素の変動は、7月および12月にピークを持つ二峰型で推移する。

本年度の無機三態窒素は、8月に最高値を、4月に最低値を示し、地点別の無機三態窒素変動を見ると、無機三態窒素の最高値は6月のStn. S₂の表層水で $67.93 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であり、最低値は4月のStn. L₄の5 m層で $0.45 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であった。

昭和40年度からの平均値と比較すると、11、2月は+基調の平年並み、5、7、10月は-基調の平年並み、9、12月はやや高め、3月はやや低め、6、1月は高め、4月は低め、8月は著しい高めで経過した。

特徴として、6月、8月および12月にピークを示す三峰型で推移した。

磷酸塩と無機三態窒素の比率 (P/DIN)

磷酸塩と無機三態窒素の比率は、夏季に高く、冬季に低く、磷酸塩と同様の変動で推移する。これは、磷酸塩の変動幅に比べて、無機三態窒素の変動幅が大きいこと

を示している。

本年度の磷酸塩と無機三態窒素の比率は、12月に最高値を、3月に最低値を示した。

昭和40年度からの平均値と比較すると、12月は+基調の平年並み、5、7、11月は-基調の平年並み、4、6、8～10、1～3月はやや低めで経過した。

特徴として、5月、9月および12月にピークを示す三峰型で推移した。

無機三態窒素 ($\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$) の濃度比率

無機三態窒素の濃度比率は、硝酸態窒素の割合は50%を超えることが多かった。筑後川河口域は硝酸態窒素の割合が大きく、沖合に行くに従って低くなる傾向が認められた。このことは、硝酸態窒素の補給が河川水に由来するものと考えられる。

亜硝酸態窒素の割合は他の項目に比べて小さく、およそ0～40%の間であり、秋期にこの割合が大きくなる傾向が認められ、筑後川の河口域と沖合域の差は認められなかった。

アンモニア態窒素の割合は、0～80%を示し、筑後川河口域はアンモニア態窒素の割合が大きく、沖合に行くにつれて少なくなる傾向が認められた。また、4月と3月にアンモニア態窒素の割合が非常に大きかった。

表層水と底層水を比べると、硝酸態窒素は表層水の方が高い割合を占め、亜硝酸態窒素とアンモニア態窒素はどちらとも言えなかった。

気 温

九州農業試験場の観測による平均気温は、12～2月は+基調の平年並み、5、6月は-基調の平年並み、4、3月はやや低め、11月は高め、9、10月は低め、7、8月は著しい低めで推移した。

降 水 量

九州農業試験場の観測による降水量は、4、7、12月+基調の平年並み、10、2月は-基調の平年並み、5、1月はやや低め、6、8、9、11月は高め、3月は低めで推移した。

年間降水量で見ると、平年値(1,879mm)に比べてかなり多め(2,499mm)で推移した。

Ⅱ 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長

有明海湾奥におけるプランクトンの季節的消長は、一般に夏季に少なく、冬季から春季にかけて珪藻の大規模

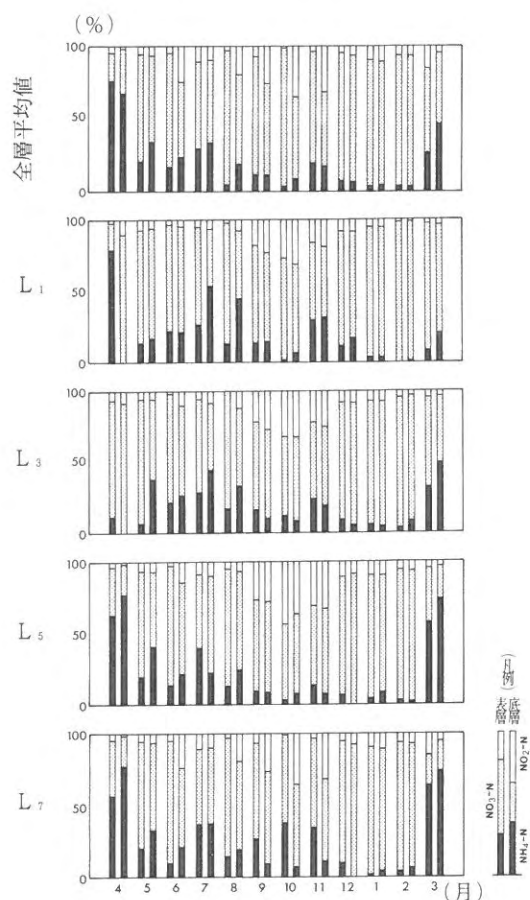


図13 平成5年度溶存態窒素の比率

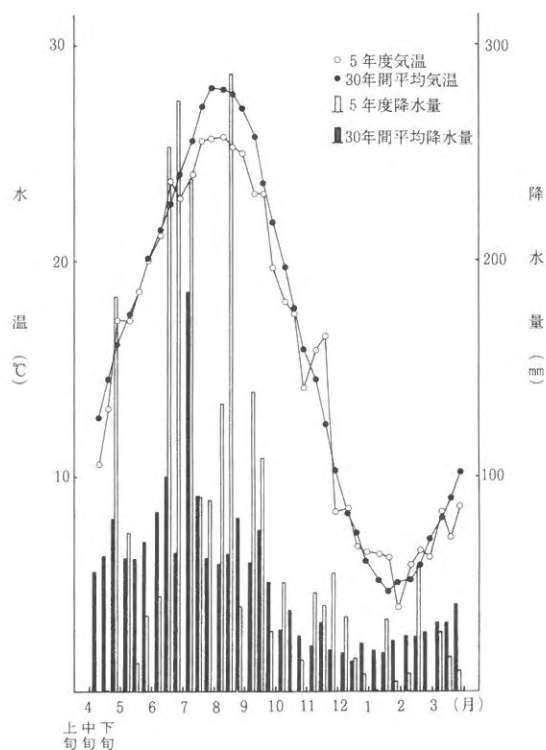


図14 平成5年度気温、降水量の旬変化
(九州農業試験場調)

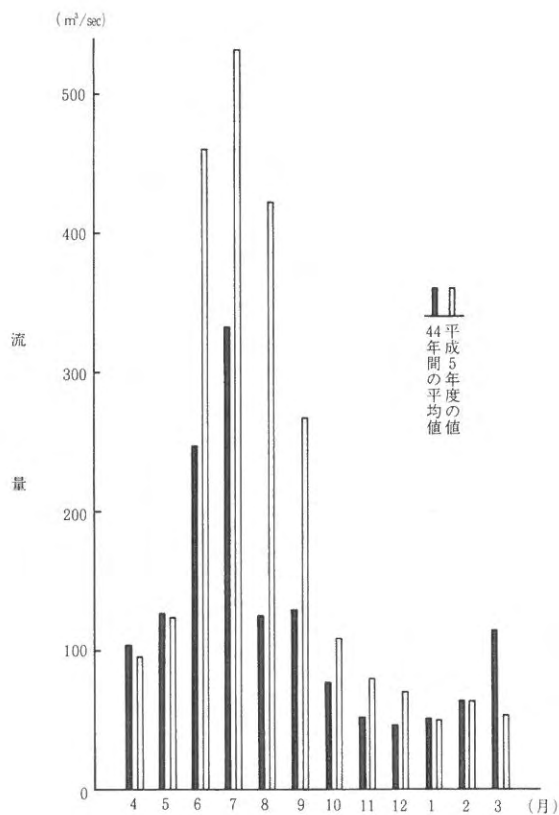


図15 平成5年度筑後川流量変動

なブルームの形成がみられることが多い。

この珪藻ブルームが形成・維持された場合、海水の栄養塩濃度は急激に減少するため、ノリ生産は大きな被害を受ける。

ここでは漁場環境の生物要素を把握するために、プランクトン量および種組成について調査したので報告する。

方 法

プランクトン量

調査は毎月1回、朔大昼間満潮時に、図1に示した18定点について行った。プランクトンは $\phi 13$ (孔径100 μ m) のネットを使用して水面から1.5m層を鉛直にひいて採集した。

試料は現場で10%ホルマリン固定して実験室で沈澱管に移し、24時間後の沈澱量を測定した。

種 組 成

調査点S₄を代表として、沈澱物の上澄みを捨て20mlに定容後、0.1mlの全個体、細胞を計数した。

結果および考察

プランクトン量

プランクトン量の平均値の推移を図16に示した。

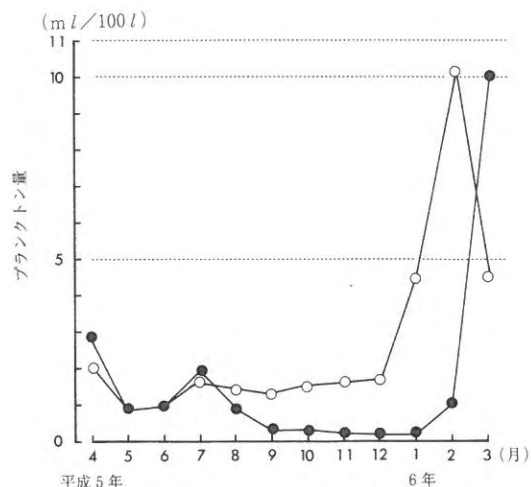


図16 プランクトン沈澱量の平均値の推移

●平成5年 ○昭和42年～平成4年度の平均値

プランクトン量は4月に平均2.8ml/100lとやや多く、地理的には岸よりに多い傾向がみられた。5、6月はそれぞれ0.8、1.0ml/100lと少なかった。7月はNoctilucaがみられ、平均1.9ml/100lとやや多かった。その後8月から2月までは少ない状態で推移した。3月には10.1ml/100lと多かった。地理的には沖に多い傾向がみられ、最高値はL₅の17.7ml/100lであった。

特徴として、ノリ漁期末の3月にChaetoceros spp.の珪藻プランクトンのブルーム形成が見られ、ノリ養殖の終漁の原因となった。

種 組 成

種組成の調査結果を表1に示した。

代表的な種をみると、Coscinodiscus spp.は周年みられ、2月に多かった。

Skeletonema costatum は周年出現しており、5、6、8、10、11、12、1および2月の優占種であった。

Rhizosolenia spp.は周年みられ、Rhizosolenia imbricataは4月に優占種であった。

Chaetoceros spp.は周年出現し7、3月に優占種となった。とくに3月はChaetoceros socialeが多かった。

Eucampia zodiacusは4月と3月に多かった。

Nitzschia spp.は周年みられ、Nitzschia seriataは9月に優占種となった。

Noctiluca cintillansは7月に多くみられた。

文 献

- 1) 日本海洋学会 1985:海洋観測指針
- 2) 日本水産資源保護協会 1980:水質汚濁調査指針

表1 平成5年度のプランクトン種組成 (植物:細胞数/l, 動物:個体数/l)

Species	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
<i>Coscinodiscus</i>												
<i>asteromphalu</i>	12	28	4	32	16	4	4	12	6	52	1200	64
<i>radiatus</i>	4	12										24
<i>spp.</i>	24	6	4	24	4	24	8	8	4	6	32	16
<i>Thalassiosira spp.</i>			72	36				22				
<i>Skeletonema costatum</i>	470	140	400	62	140	110	16000	110	120	48	2800	1200
<i>Stephanopyxis</i>												
<i>palmeriana</i>			16	4		4	14				8	24
<i>Rhizosolenia</i>												
<i>imbricata</i>	27000						24			6	50	64
<i>setigera</i>	84									8	500	6100
<i>delicatula</i>												12
<i>Chaetoceros</i>												
<i>curvisetus</i>							72				24	4900
<i>atlanticum</i>				24	24			16			16	
<i>affine</i>			16		16						48	
<i>compressum</i>					8							
<i>sociale</i>												47000
<i>spp.</i>	250	72	110	430	72	36	110	54	76	36	64	29000
<i>Biddulphia</i>												
<i>sinensis</i>								8	4			
<i>sp.</i>							24					
<i>Tricerararum favus</i>							2	6		2		8
<i>Ditylium brightwellii</i>											110	72
<i>Eucampia zodiacus</i>	110										4	3200
<i>Thlassionema</i>												
<i>nitzschioides</i>	36						42					16
<i>Thalassiotix</i>												
<i>frauenfeldii</i>							30					38
<i>Nitzschia</i>												
<i>seriata</i>	480	36	30	72	8	430	1500	16	36	16	1000	2600
<i>paradoxa</i>							8					
<i>longissima</i>		4	2			4	24					8
<i>Pleurosigm sp.</i>			4			4	6			4	8	24
<i>Asterionella japonica</i>												72
<i>Streptotheca</i>												
<i>inndica</i>			6						2			
<i>Ceratium</i>												
<i>furca</i>			320	4	8	4	2					
<i>fuscus</i>			64	8	32	16	24					
<i>Corethron sp.</i>	4											
<i>Gymnodinium</i>												
<i>nelsoni</i>		4					8					
<i>spp.</i>			4				4					
<i>Tintinnops spp.</i>					4		2					
<i>Favella spp.</i>	6		4	8	4				4			
<i>Sagitta spp.</i>	4	4	2	4	4	12	2					
<i>Noctiluca cintillans</i>	12	14	8	320	72		28	4	12		4	8
<i>Copepoda spp.</i>	32	56	26	160	110	8	44	24	14	6	8	48
<i>D-larva</i>	4	2		8								

付表1 平成5年度のプランクトン沈殿量 (m l/100 l)

年・月		調 査 定 点																				
		S 1	S A	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L	S L
1993	4	3.40	2.90	3.70	4.90	3.60	2.80	2.35	1.70	1.55	2.99	2.90	3.40	2.50	4.15	3.10	2.75	2.10	1.80	1.60	2.70	2.84
	5	0.80	0.60	0.95	0.85	0.60	0.60	0.50	1.15	1.10	0.79	0.50	2.35	0.70	1.10	0.90	0.50	0.25	0.40	0.25	0.77	0.78
	6	0.85	1.45	1.40	1.20	1.30	1.00	1.75	1.70	0.90	1.28	0.50	0.45	0.55	0.70	0.70	0.80	0.85	0.50	0.55	0.62	0.95
	7	0.25	0.70	0.85	1.95	2.65	2.30	2.00	1.80	1.05	1.51	2.90	2.30	2.00	1.90	2.65	3.30	2.40	1.95	1.20	2.29	1.90
	8	0.35	0.85	0.80	1.40	1.10	0.60	0.70	1.00	0.90	0.86	1.70	1.90	1.00	1.00	0.70	0.70	0.45	0.75	0.35	0.95	0.90
	9	0.35	0.40	0.30	0.15	0.15	0.30	0.30	0.40	0.20	0.28	0.05	0.10	0.25	0.15	0.20	0.25	0.15	0.30	0.20	0.18	0.23
	10	0.30	0.30	0.30	0.55	0.60	0.35	0.35	0.60	0.15	0.39	0.15	0.40	0.30	0.40	0.30	0.10	0.15	0.30	0.35	0.27	0.33
	11	0.10	0.30	0.40	0.30	0.15	0.15	0.30	0.40	0.10	0.24	0.20	0.05	0.20	0.05	0.10	0.05	0.15	0.10	0.15	0.12	0.18
	12	0.20	0.10	0.25	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	0.15	0.17	0.20	0.10	0.10	0.10	0.05	0.10	0.10	0.05	0.30	0.12	0.14
1994	1	0.25	0.20	0.10	0.10	0.15	0.15	0.35	0.15	0.25	0.19	0.05	0.10	0.20	0.10	0.10	0.20	0.10	0.05	0.20	0.12	0.16
	2	0.30	0.40	0.45	0.60	1.15	0.70	1.40	1.45	0.80	0.81	1.10	1.25	1.05	1.70	1.75	1.40	1.10	1.20	0.90	1.27	1.04
	3	1.15	3.90	4.70	10.30	14.70	9.10	9.60	9.60	9.45	8.06	7.15	11.60	11.20	12.80	17.65	12.85	15.15	11.35	9.00	12.08	10.07

付表2 プラクトン沈殿量（SL）の統計量

（単位：ml/100l）

年 / 月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均値
昭和40年度	0.10	0.18	0.42	1.88	0.89	1.12	0.31	0.36	0.24	0.13	0.60	1.07	0.61
昭和41年度	1.64	0.24	0.31	1.61	0.36	0.41	4.22	0.19	0.24	1.89	1.71	0.95	1.15
昭和42年度	0.54	0.22	0.41	0.34	0.24	0.24	0.54	0.16	0.10	2.11	3.34	1.09	0.78
昭和43年度	0.40	0.20	0.48	0.54	0.38	0.19	0.31	0.12	0.12	0.23	0.60	0.57	0.35
昭和44年度	0.75	0.31	0.43	1.10	1.32	1.47	2.23	0.37	0.22	23.69	5.00	7.74	3.72
昭和45年度	0.86	0.36	1.78	2.85	1.78	1.48	1.21	6.89	1.48	0.63	4.17	4.58	2.34
昭和46年度	0.83	0.65	1.57	2.61	8.29	1.26	1.02	0.79	0.73	0.38	0.16	8.39	2.22
昭和47年度	0.51	0.43	0.39	1.27	1.94	2.57	0.45	0.22	0.22	10.81	12.66	2.48	2.83
昭和48年度	2.13	2.05	0.74	2.57	1.99	0.63	2.52	8.06	3.68	3.77	2.40	1.56	2.68
昭和49年度	1.11	0.73	2.00	1.82	1.95	1.88	0.73	0.59	0.94	0.82	7.37	2.94	1.91
昭和50年度	4.67	0.81	0.70	1.61	1.69	1.27	0.42	1.53	9.08	8.95	15.24	1.92	3.99
昭和51年度	5.16	0.73	1.44	0.69	2.05	0.51	3.03	1.22	0.31	1.15	60.54	4.31	6.76
昭和52年度	3.15	6.28	1.35	1.69	0.97	1.77	2.95	2.97	1.97	4.92	13.15	28.13	5.78
昭和53年度	1.55	0.99	0.83	4.04	2.84	0.60	3.13	0.51	2.37	16.09	7.71	0.88	3.46
昭和54年度	2.79	0.58	2.50	8.75	1.40	4.05	1.42	0.58	3.79	14.58	10.16	2.48	4.42
昭和55年度	0.26	0.38	0.51	1.38	1.11	0.79	1.62	1.21	0.37	2.34	54.17	13.46	6.47
昭和56年度	0.82	0.52	0.43	1.40	1.39	3.99	0.75	1.35	3.62	14.65	37.35	1.07	5.61
昭和57年度	4.46	1.10	0.76	0.72	1.86	2.66	1.25	0.32	0.40	2.09	9.59	5.21	2.54
昭和58年度	1.15	2.19	0.76	1.00	1.11	0.94	0.50	5.08	15.02	3.06	4.75	6.57	3.51
昭和59年度	6.22	0.43	1.28	1.16	1.42	0.93	6.36	0.75	0.29	3.96	5.79	4.32	2.74
昭和60年度	0.76	0.43	0.83	1.72	0.72	0.63	0.50	0.72	0.57	0.57	8.56	11.86	2.32
昭和61年度	1.57	0.74	0.52	0.83	0.70	1.34	0.54	0.50	0.22	2.58	1.87	0.78	1.02
昭和62年度	0.57	0.44	0.31	0.46	0.88	0.55	0.74	0.41	0.52	1.01	5.22	3.97	1.26
昭和63年度	0.69	0.39	1.28	1.08	1.15	0.81	0.58	7.34	0.41	0.49	0.27	0.35	1.24
平成元年度	10.93	1.50	0.48	0.61	0.94	0.83	1.01	0.51	0.46	1.12	0.59	0.44	1.62
平成2年度	0.38	0.57	2.31	1.96	0.35	0.33	1.96	0.28	0.24	2.09	10.09	6.66	2.27
平成3年度	0.51	0.63	1.72	1.40	1.02	1.89	0.90	1.15	0.55	0.19	0.20	1.53	0.97
平成4年度	0.40	2.05	0.61	1.36	0.50	0.47	0.73	0.17	0.18	0.26	1.97	2.32	0.92
平成5年度	2.84	0.78	0.95	1.90	0.90	0.23	0.33	0.18	0.14	0.16	1.04	10.07	1.63
最大値	10.93	6.28	2.50	8.75	8.29	4.05	6.36	8.06	15.02	23.69	60.54	28.13	60.54
最小値	0.10	0.18	0.31	0.34	0.24	0.19	0.31	0.12	0.10	0.13	0.16	0.35	0.10
平均値	1.96	0.93	0.97	1.73	1.47	1.27	1.50	1.58	1.73	4.45	10.09	4.56	2.70
合計	57.75	26.91	28.10	50.35	42.14	35.84	42.26	44.53	48.48	124.72	286.27	137.70	
H5年偏差値	0.88	-0.15	-0.02	0.17	-0.57	-1.04	-1.17	-1.40	-1.59	-4.29	-9.15	5.51	
標準偏差値	2.41	1.19	0.64	1.60	1.48	1.01	1.40	2.30	3.23	6.05	15.27	5.75	
標準化データ	36.5	-12.6	-3.1	10.6	-38.5	-103.0	-83.6	-60.9	-49.2	-70.9	-59.9	95.8	
平均－標偏	-0.45	-0.26	0.33	0.13	-0.01	0.26	0.10	-0.72	-1.50	-1.60	-5.08	-1.19	-0.83
平均＋標偏	4.37	2.12	1.61	3.33	2.95	2.28	2.90	3.88	4.96	10.50	25.46	10.31	6.22

漁場保全総合対策事業

山本 千裕・本田 一三・白石 日出人

有明海福岡県地先の水質保全のため、国の定めた漁場保全総合対策事業要項に従い、水質調査及び生物モニタリング調査を実施したのでここに平成5年度結果について報告する。

方 法

1. 水質調査

調査は図1に示した筑後川河口から三池港に至る10定点で毎月1回満潮時前後に各定点を巡回し、陸上から表層水を採取して行った。また巡回中は海岸の漂流物の堆積状況や河川等からの汚水などの流入についても監視を行った。

調査項目はDO（溶存酸素）、pH（水素イオン指数）、水温、CI（塩素量）の4項目である。

2. 生物モニタリング調査

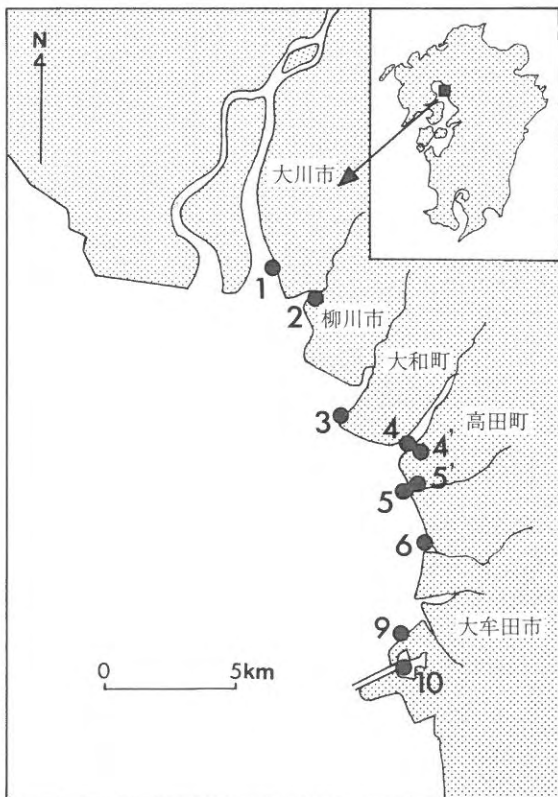


図1 水質調査地点

調査地点は図2に示した3定点で底生生物を対象とした調査を実施した。調査はエクマンバージ採泥機（0.02 m²）を用い、各調査点で6回の採泥をくりかえし行った。採取した泥は現場で0.5mmメッシュのナイロン網を用いて泥分を洗い流し、残った生物を中性ホルマリンで固定し測定に供した。また調査時に海象、泥温、水温等も同時に測定した。

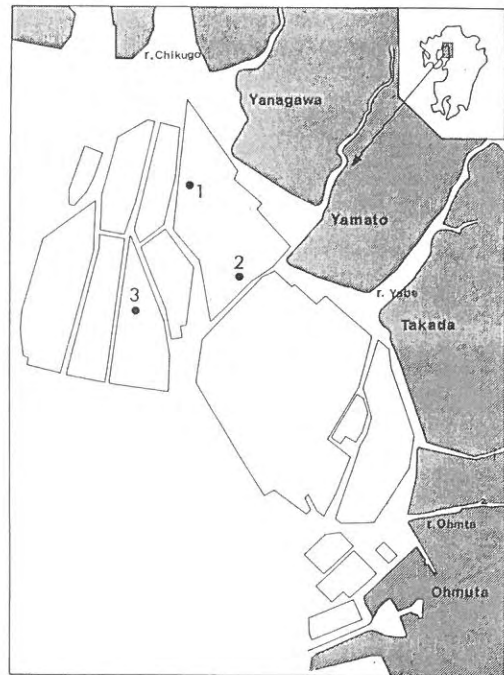


図2 生物モニタリング調査地点

結果および考察

1. 水質調査

表1に平成5年度の4半期ごとの要約値を示した。水温の最大値は8月のStn. 4'で31.1℃を測定したがこの地点は水門の内側で半ば閉ざされた水系のため日照によって容易に暖められるためである。塩素量は採水地点が陸に接しているため定点によってバラ付きが大きく、特に水門の内側に位置する調査点では淡水の影響を大きく受けて最低値ではStn. 4'の7月の0.34と殆ど真水に近い状態の値を示した。溶存酸素の最低値は7月のStn. 6

で5.15mg/lであったが、水産上問題となる低酸素値は何れの調査でも見られなかった。また、最高値ではStn.10で14.01mg/lの高い値を記録したがこれは調査時植物プランクトンによる赤潮が発生していたためである。pH値は、最低7.28から最高8.58の間の値で推移した。

2. 生物モニタリング調査

平成5年度のマクロベントスの調査結果を表2～表3に示した。

干潟域のStn.1では平成2年度ではアサリの稚貝が

多く出現したが3年度からほとんど見られなくなりこの傾向は5年度も継続している。一方、沖合域のStn.3では平成4年度に引き続きサルボウが数多く出現した。アサリは近年急速に漁獲量が減少しており、一方サルボウはここ数年豊漁が続いている。本調査からもこの傾向が認められる。汚染指標種の出現状況は陥没域のStn.2でシズクガイが4年度に引き続き5年度も出現した。また、平成4年には出現が見られなかったStn.1でもシズクガイが検出された。一方、汚染指標種のヨツバネスピオは5年度では検出されなかった。

表1 平成5年度4半期別5数要約値

観測期	項目	最小値	25%値	中央値	75%値	最大値
4～6月	水温(℃)	11.8	15.5	22.3	24.7	27.8
	塩素量(‰)	0.34	2.67	10.44	14.91	17.19
	DO(mg/l)	5.88	6.87	7.89	5.69	10.15
	pH	7.52	7.84	8.11	8.20	8.54
7～9月	水温(℃)	21.3	23.5	25.4	27.7	31.1
	塩素量(‰)	0.19	2.42	9.80	12.40	16.50
	DO(mg/l)	5.15	5.71	6.18	6.72	14.01
	pH	7.28	7.56	7.74	7.99	8.58
10～12月	水温(℃)	8.8	12.4	17.5	20.8	24.1
	塩素量(‰)	0.61	6.41	7.61	11.50	16.50
	DO(mg/l)	6.09	6.88	7.61	8.83	9.98
	pH	7.72	7.86	7.99	8.04	8.18
1～3月	水温(℃)	7.0	9.7	11.2	13.0	18.6
	塩素量(‰)	0.83	3.99	11.04	13.23	17.44
	DO(mg/l)	7.03	8.65	8.97	9.77	10.41
	pH	7.88	8.00	8.11	8.20	8.43

表2 海域マクロベントス調査原票

使用した採泥機器名と規格
エクマンバージ採泥機 0.04m²

調査年月日 93. 09. 28

調査時刻 13 : 38 ~ 14 : 04

特定地域名及び調査対象水域名

有明海

天気 曇り

風 E

気温 21.5℃

関連項目

項 目	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3
採 泥 回 数	3	3	3
水 深 (m)	4.8	4.2	4.8
表 面 水 温 (℃)	22.3	23.5	23.6
泥 温 (℃)	23.5	23.5	23.6
底 質 : 粒 度	砂 泥	泥	砂 泥
臭 い	砂 な	やや硫化臭あり	砂 な
色	灰 色	黒	灰 色

マクロベントス

類 型 区 分		Stn. 1 個体数	1 湿重点	Stn. 2 個体数	2 湿重量	Stn. 3 個体数	3 湿重量	合 計 個体数	計 湿重量
甲 殻 類	エビ類 1 g 以上					2	0.1	0	0
	1 g 未満							2	0.1
	カニ類 1 g 以上	1	1.8	1	0.3			2	2.1
	1 g 未満					1	0.2	1	0.2
	端脚類 1 g 以上			1				1	0
	1 g 未満							0	0
小 計	その他 1 g 以上							0	0
	1 g 未満							0	0
貝 類	二枚貝	モガイ							
	1 g 以上	3	39			8	145.9	11	184.9
	1 g 未満					2	0.2	2	0.2
	巻き貝 1 g 以上					2	0.2	2	0.2
小 計	1 g 未満							0	0
	多 毛 類	47	4.8	20	0.2	23	1.8	90	6.8
そ の 他	クモヒトデ類							0	0
	その他	7	12.3	7	12.8	2	2.47	16	27.57
	イカリナマコ							0	0
小 計		7	12.3	7	12.8	2	2.47	16	27.57
合 計		58	57.9	29	13.3	40	150.87	127	222.07
1 m ² あたり 現 存 量		483.14	482.307	241.57	110.789	333.2	1256.75	1057.91	1849.843
指 標 種	シズクガイ	4	0.7	4	0.5			8	1.2
	チヨノハナガイ							0	0
	ヨツバネスピオ							0	0
備 考									

表3 海域マクロベントス調査原票

調査年月日 94. 02. 23

調査時刻 13:38~14:04

使用した採泥機器名と規格

エクマンバージ採泥機 0.04m²

特定地域名及び調査対象水域名

有明海

天気 曇り

風 N

気温 11.1

関連項目

項 目	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3
採 泥 回 数	3	3	3
水 深 (m)	2.4	2.0	2.0
表 面 水 温 (℃)	10.3	10.8	10.6
泥 温 (℃)	10.1	10.5	10.4
底 質 : 粒 度	砂 泥	泥	砂 泥
臭 い	な し	やや臭みあり	な し
色	黒 み	黒 み	黒 み

マクロベントス

類 型 区 分			Stn. 個体数	1 湿重点	Stn. 個体数	2 湿重量	Stn. 個体数	3 湿重量	合 個体数	計 湿重量
甲 殻 類	エビ類	1 g 以上			1	0.07			0	0
		1 g 未満		1					0.07	
	カニ類	1 g 以上		1	0.04			0	0	
		1 g 未満						1	0.04	
	端脚類	1 g 以上				1	0.01	0	0	
		1 g 未満						1	0.01	
その他	1 g 以上						0	0		
	1 g 未満						0	0		
小 計			0	0	2	0.11	1	0.01	3	0.12
貝 類	二枚貝	1 g 以上	1	15.22			3	25.2	4	40.42
		1 g 未満	1	0.4					1	0.4
	巻き貝	1 g 以上						0	0	
		1 g 未満						2	0.22	2
小 計			2	15.62	2	0.22	3	25.2	7	41.04
多 毛 類			20	0.93	10	0.01	1	0	31	0.94
そ の 他	クモヒトデ類		せん虫 249	5.62	せん虫 120	2.35	3	0.01	372	7.98
	そ の 他		イカリナマコ 10	24.4	6	11			16	35.4
	小 計		259	30.02	126	13.35	3	0.01	388	43.38
合 計			281	46.57	140	13.69	8	25.22	429	85.48
1 m ² あたり現存量			2340.73	387.928	1166.2	114.038	66.64	210.083	3573.57	712.0484
指 標 種	シズクガイ				4	0.07			4	0.07
	チヨノハナガイ								0	0
	ヨツバネスピオ								0	0
備 考										

赤潮貝毒監視事業

(1) 赤潮調査事業

山本 千裕・本田 一三・白石 日出人

国の定めた赤潮情報伝達要項に基づき、有明海福岡県地先における赤潮の発生とその分布状況に関する情報の交換を関係各県の相互間において実施し、その結果を漁業者等に通報し、赤潮被害の軽減をはかる。

方 法

赤潮情報は漁業者や関係県の水産研究機関などから収集した。このようにして赤潮情報を得ると、調査船を用いて現場での調査を実施した。

調査項目は赤潮発生の範囲、水温、水色、赤潮原因プランクトンの種類及び発生密度で必要に応じて栄養塩類の分析も行った。

プランクトンの計数は、原則として生海水を直接計数する事によって行い、動きの激しい渦鞭毛藻類などについては2%のオスミウム酸水溶液で固定し計数した。

結果および考察

平成5年度の赤潮発生件数も前年度より1件多い7件であった。原因種別の内訳は珪藻類によるものが3件、渦鞭毛藻類が1件、繊毛虫類が3件でそれぞれの赤潮別の発生状況及び発達状況を表1及び図1に示した。

今年度は、繊毛虫類の*Mesodinium rubrum*による赤潮が3件発生した。これは今年の夏から秋にかけての降水量が著しく多く有明海湾奥部は低塩分傾向で推移した。このため、低塩分域を好む本種の赤潮の発生が多かったものと考えられる。

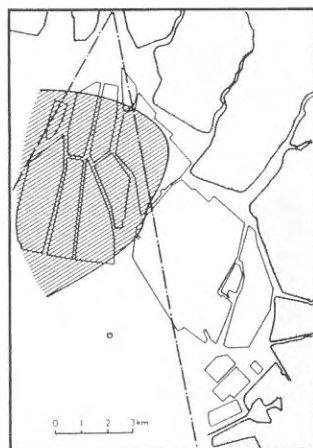
また、ここ数年10月のノリ育苗期に珪藻赤潮が発生する傾向が見られたが、本年は発生が見られなかった。これも、長雨の影響により日照量の不足が赤潮の発生を押さえたものと考えられる。

表1 平成5年度赤潮発生状況

番号	発生期間	赤潮構成種名 (最大密度 cells/ml)	発生状況及び発達状況
1	6月23日 ～25日	<i>Skeletonema costatum</i> (1,600) <i>Gymnodinium sanguineum</i> (200) <i>Prorocentrum minimum</i> (60) <i>Ceratium furca</i> (60) <i>Chattonella antiqua</i> (10) 計 1,930	6月23日に湾奥部で発生を確認。前日まではこの海域で赤潮の兆候が全く認められなかったことや21日に佐賀県地先ではほぼ同じ構成種による赤潮の発生が確認されていることから、この赤潮は佐賀県地先で発生した赤潮が本県地先まで異動してきたものと考えられる。この赤潮は、その後の降雨により24日頃消滅し、魚介類への被害は認められなかった。
2	7月8日 ～15日	<i>Skeletonema costatum</i> (16,080) <i>Gymnodinium sanguineum</i> (490) <i>Ceratium furca</i> (40) 計 16,610	7月8日に発生確認。赤潮構成種が前回発生したものに類似していることから、降雨でいったん終息した赤潮が再度増殖したのと考えられる。この赤潮は15日頃終息した。
3	7月26日	<i>Mesodinium rubrum</i> (11,300)	7月26日に大牟田地先にて発生確認したが、その後の荒天により1日で終息した。
4	8月25日 ～27日	<i>Mesodinium rubrum</i> (7,600) クリプト藻類など微細藻 (58,000) 計 65,600	8月25日に発生を確認、河口に近い場所で比較的大きなパッチを形成した。細胞数の上ではクリプト藻類よりも、その他の占める割合が大きいが、これらは細胞容積が極めて小さいため <i>M.rubrum</i> を第一優占種とした。
5	9月27日 ～29日	<i>Mesodinium rubrum</i> (14,000)	9月27日頃から発生したが29日には終息し、漁業被害には認められなかった。
6	10月20日 ～10月27日	<i>Gymnodinium sanguineum</i>	9月20日に大牟田沖でパッチ場に発生したものが認められた。しかしながら、その後大きな発達もなく25日頃終息した。
7	6年2月25日 ～3月10日	<i>Chaetoceros sociale</i> (4,060) <i>Skeletonema costatum</i> (970) <i>Asterionella glacialis</i> (490) <i>Leptocylindrus spp.</i> (240) <i>Eucampia zodiacus</i> (80) <i>Ditylum brightwellii</i> (10) その他珪藻類 (150) 計 6,110	2月25日から本県地先全域で赤潮発生を確認した。赤潮はその後発を続け、26日には最大密度の6,110cells/mlに達した。その後は沖合から衰退し、3月10日にはほぼ消滅した。

2月下旬から珪藻類の*C.sociale*をおもな構成種とする赤潮が発生し、海域の栄養塩濃度はDINで $1\mu\text{g-at/l}$ 程度まで低下し、一部のノリ養殖漁場ノリの色落ち被害が

認められたが、ノリ養殖はすでに終漁期に入っていたため大きな被害はなかった。



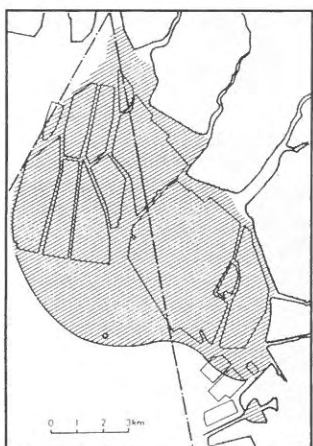
1. *Skeletonema costatum* 他
(6月23日～25日)



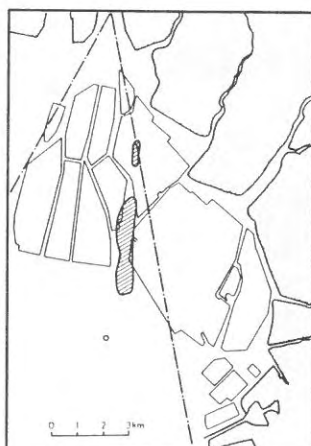
2. *Skeletonema costatum* 他
(7月8日～15日)



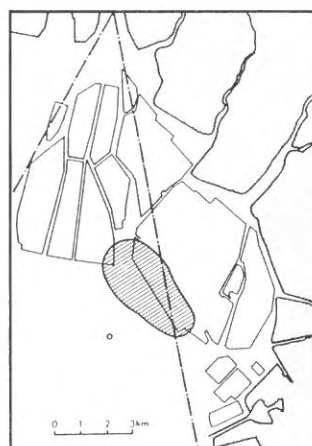
3. *Mesodinium rubrum*
(7月26日)



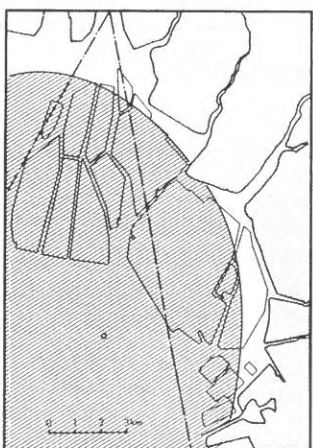
4. *Mesodinium rubrum* 他
(8月25日～27日)



5. *Mesodinium rubrum*
(9月27日～29日)



6. *Gymnodinium sanguineum*
(10月20日～27日)



7. *Chaetoceros sociale* 他
(2月25日～3月10日)

図1 平成5年度の赤潮発生状況

赤潮貝毒監視事業 (2) 貝毒調査事業

白石 日出人・本田 一三・山本 千裕

有明海福岡県地先における貝類の毒化状況を調査する。この調査は、貝類の毒化の有無、毒力、貝毒の出現時期などを把握し、貝毒原因プランクトンの出現動向や出現時期および漁場環境をあわせて調査することによって、貝毒の毒化現象と漁場環境の関連性を検討し、貝毒発生による漁業被害の防止を図ることを目的とする。

方 法

調査は、水温上昇期の5月から下降期の9月まで、毎月1回の計5回実施した。調査時期および検体数は表1に示した。調査対象貝類はアサリである。

アサリ *Tapes(Amygdala) philippinarum*
(A.A.DAMS et REEVE)

(新日本動物図鑑 北隆館より)

表1 貝毒および毒化原因プランクトンの調査時期と検体数

水 域	項 目	種類/ 月	5	6	7	8	9	合 計
有 明 海	麻痺性貝毒 および 下痢性貝毒 プランクトン	アサリ プランクトン	1	1	1	1	1	5
			2	2	2	2	2	10

近年アサリの生産量は、極端に減少しており全国的にも減少傾向にあるが、アサリ漁は有明海において主幹漁業であり、漁獲量も他貝類に比べて多く、主要な漁獲生産物であるので調査対象貝類とした。有明海福岡県地先におけるアサリの生産量を表2に示した。

表2 福岡県有明海のアサリの漁獲量

年 次	62年	63年	元年	2年	3年	4年
漁獲量 福岡県 (有明海)	6,436	3,982	725	851	1,163	1,379
(トン) 全 国	99,517	88,151	80,732	71,199	65,353	59,038

*福岡農林水産統計年報より

調査地点は、図1に示した。調査項目は、水質調査、プランクトン調査、貝毒調査を行った。

水質調査については、表層および底層の水温、塩分、DO、CODおよび栄養塩類を測定した。

プランクトン調査については、表層および底層の海水2lを採取して、ホルマリン100mlを加え静置沈殿濃縮を繰り返し10mlに濃縮し、プランクトンの同定・計数に用いた。同定・計数は、原因プランクトン、原因プランクトン近縁種および優占種プランクトン(上位3種)について行った。同定・計数は、(株)環境テクノスに委託した。

貝毒調査については、アサリを生剥き身にして凍結保存し速やかに検査機関に搬入し、麻痺性貝毒および下痢性貝毒の検査をした。検査は、(財)日本缶詰検査協会福岡検査所に委託した。

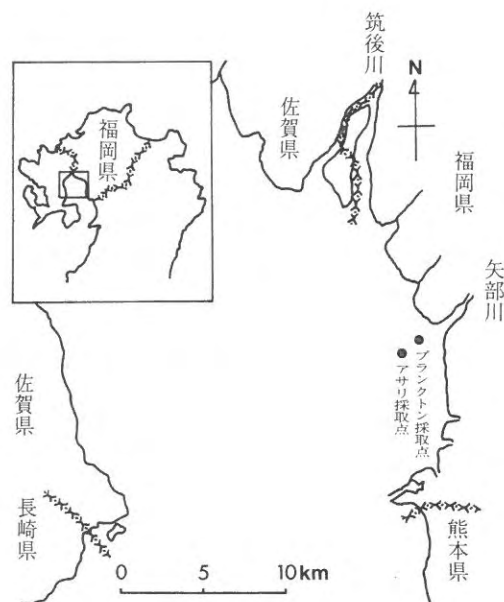


図1 調査地点

調 査 結 果

1. 水質調査

水質調査結果は、表3に示した。水温、塩分、プランクトン沈殿量、DO、COD および栄養塩類の変動は、図2～図4に示した。

(1) 水 温

平成5年度の水温は、平年値と比べて5、6月が高めで、7～9月が低めで推移した。表層水と底層水を比較すると、5～9月は表層水と底層水の差がほとんどなかった。

(2) 塩 分

平成5年度の塩分は、全般的に低めで推移した。表層水と底層水を比較すると、各月とも表層水の方が低かった。これは降雨の影響と思われる。

(3) プラントン沈殿量

平成5年度のプラントン沈殿量は、平年値と比較すると5～7月は多め、8、9月は少なめで推移した。

(4) D O

平成5年度のDOは、7月を除いて平年並みから高めで推移した。表層水と底層水を比較すると、表層水の方が高かった。

(5) C O D

平成5年度のCODは、平年値と比較して、6月と9月（底層水）を除いて低めで経過した。

(6) 珪酸塩 (SiO₂-Si)

平成5年度の珪酸塩は、平年値と比較して、5、7月は低め、6、8、9月は高めで推移した。表層水の方が底層水より高かった。

(7) 磷酸塩 (PO₄-P)

平成5年度の磷酸塩は、平年値と比較して、5、6、9月は低め、7、8月は高めであった。表層水の方が底

表3 水質調査結果（平成5年度）

観 測 年 月 日			5月21日	6月22日	7月20日	8月19日	9月17日
観 測 時 刻			7時33分	9時17分	8時30分	8時49分	8時50分
気 象	天 候	候	晴 れ	くもり	晴 れ	くもり	くもり
	雲 量		2	10	2	10	8
	風 向		N	—	N	SSE	SE
	風 力		1	0	4	2	2
	気 温 (℃)		16.6	24.0	23.3	24.5	26.4
海	水 深 (m)		6.3	4.5	4.7	4.9	5.0
	透 明 度 (m)		1.0	1.0	1.0	1.2	1.3
	波 浪		1	—	3	2	2
	水 色		15	19	14	15	15
象 水	温 表層		19.0	23.5	22.6	24.4	24.6
	(℃) 底層		18.9	22.9	22.3	24.4	24.7
プランクトン沈殿量 (ml/100l)			1.10	2.00	1.90	0.80	0.20
実用塩分	表層		30.28	19.69	25.74	23.43	28.53
	(無名数) 底層		30.64	23.94	26.52	24.91	28.57
p H	表層		8.21	8.34	8.05	8.09	8.06
	(無名数) 底層		8.19	8.21	8.02	8.08	8.06
SiO ₂ -Si	表層		39.18	122.30	74.00	76.00	70.25
	(μg・at/l) 底層		36.00	92.30	71.00	68.00	70.25
D I P	表層		0.37	0.53	1.02	1.10	1.00
	(μg・at/l) 底層		0.31	0.33	0.96	1.03	1.00
NO ₃ -N	表層		6.51	21.71	10.32	13.59	8.26
	(μg・at/l) 底層		3.92	14.44	11.17	11.02	8.80
NO ₂ -N	表層		0.56	1.16	1.75	2.20	3.45
	(μg・at/l) 底層		0.48	1.20	1.83	2.33	3.44
NH ₄ -N	表層		3.33	4.87	4.61	5.76	2.17
	(μg・at/l) 底層		2.64	1.73	3.78	4.18	3.05
D I N	表層		10.40	27.74	16.68	21.55	13.88
	(μg・at/l) 底層		7.04	17.37	16.78	17.53	15.29
D O	表層		7.42	9.26	5.18	5.46	5.74
	(ppm) 底層		7.02	7.59	4.20	5.18	5.43
C O D	表層		1.38	2.50	1.27	1.27	1.30
	(ppm) 底層		1.36	1.58	1.53	1.38	1.63

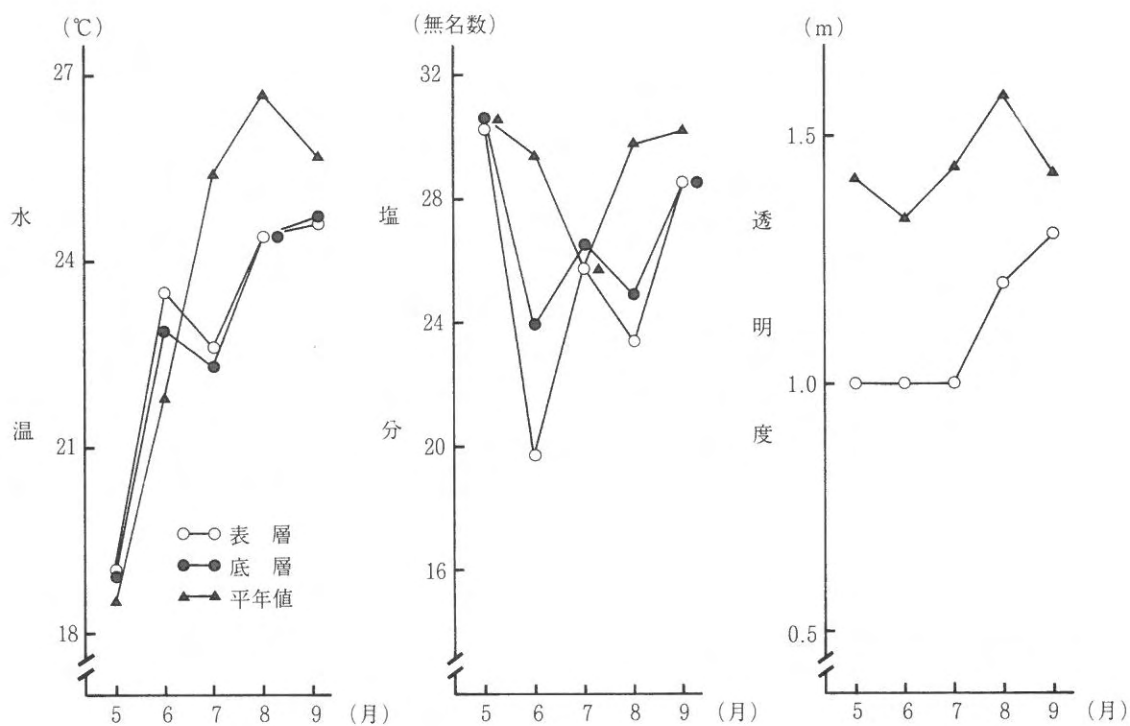


図2 平成5年度の海況変動

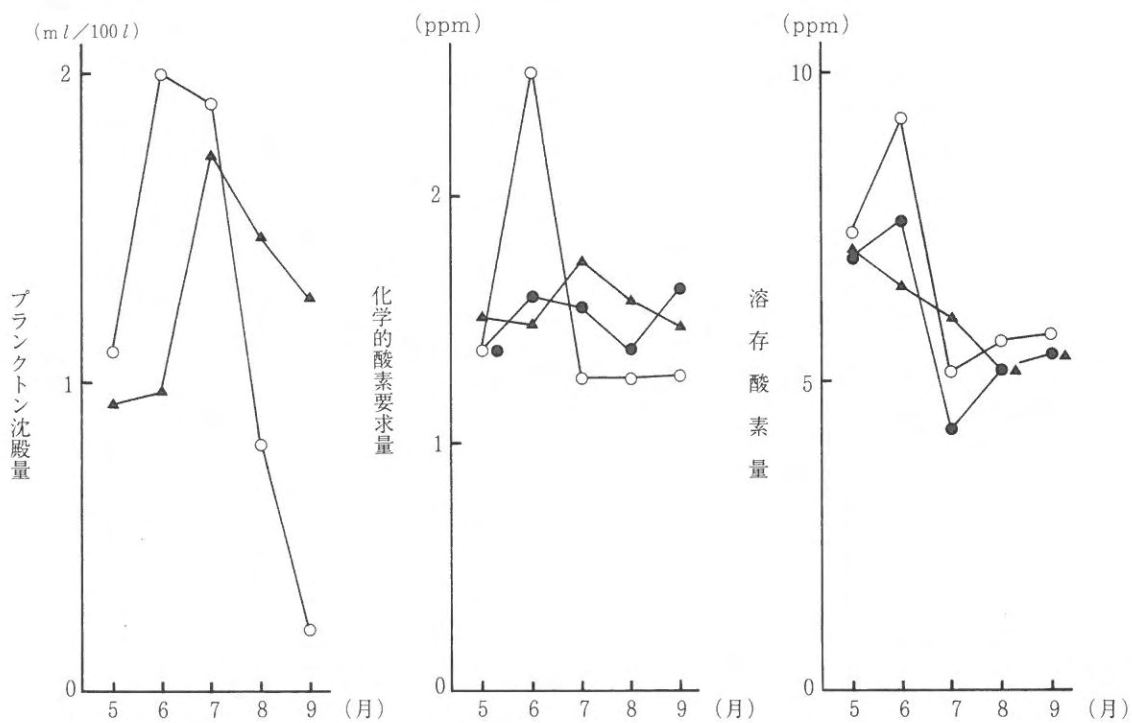


図3 平成5年度の海況変動

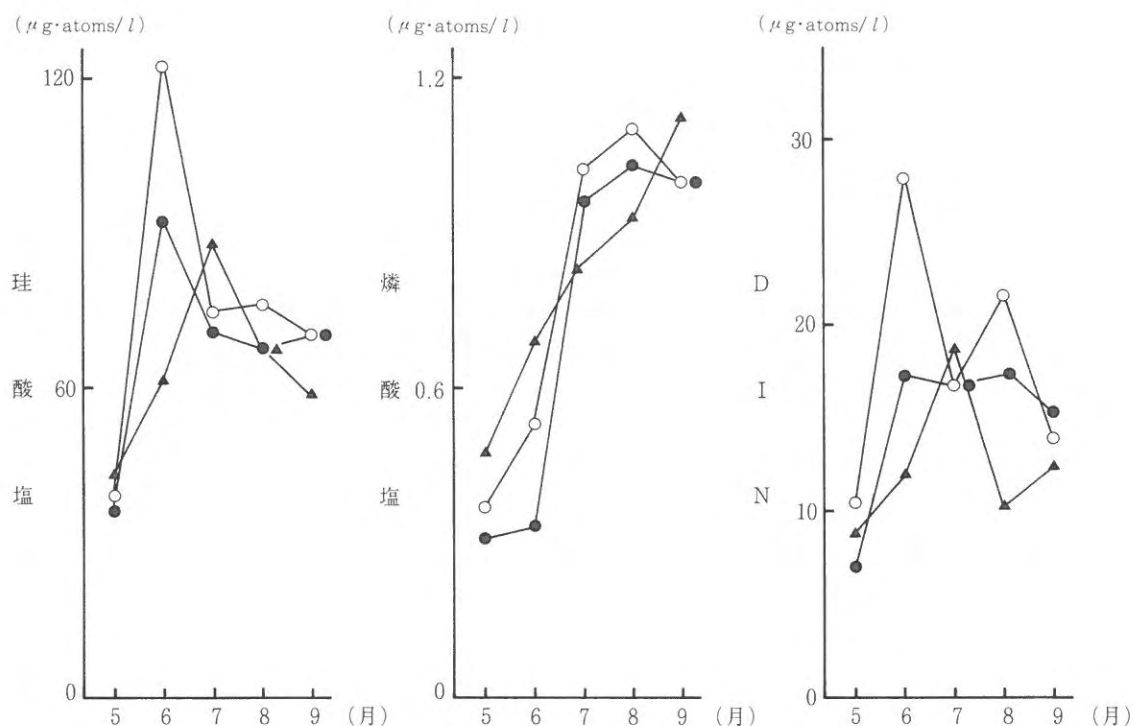


図4 平成5年度の海況変動

層水より高かった。

(8) 無機三態窒素 (DIN)

平成5年度の無機三態窒素は、平年値と比べて、5月(底層水)と7月を除いて高めで推移した。表層水の方が底層水より高く、特に6、8月はその差が大きかった。これは6、8月の降雨の影響と思われる。

2. プランクトン調査

有明海(福岡県地先)に出現した毒化原因プランクトン、毒化原因プランクトン近縁種およびプランクトンの優占種(各月上旬位3種)の種類および細胞数は表4に示した。

(1) 毒化原因プランクトンの出現状況

平成4年度は毒化原因プランクトンの出現は認められなかったが、本年度は6月の表層水で *Alexandrium tamarense*, *Dinophysis acuminata* の出現が認められた。

(2) 毒化原因プランクトン近縁種の出現状況

平成4年度と同様に、本年度は毒化原因プランクトン近縁種の出現は認められなかった。

(3) 優占種プランクトンの出現状況

平成4年度の調査期間中に出現した優占種プランクトンは10種類であったのに対し、本年度は8種類であった。調査期間中を通して出現したプランクトンは、*Skeletonema costatum* で細胞数も一番多かった。また、6月に同プランクトンが4,710,800 cells/l (表層水), 4,771,000

cells/l (底層水) 出現したが赤潮の状態にはなっていなかった。

3. 貝毒調査

アサリの貝毒検査結果は表5に示した。平成5年度は、アサリの麻痺性貝毒および下痢性貝毒はすべての検体で検出されなかった。

考 察

本年度は、少量であるが6月の表層水で毒化原因プランクトンである *Alexandrium tamarense* と *Dinophysis acuminata* の出現が確認されたが、貝毒の被害はなかった。

また、貝毒原因プランクトン近縁種は出現しなかった。

被害はなかったものの、今後も貝毒発生の可能性も考えられ貝毒プランクトンの周年にわたる出現状況および貝毒の周年にわたる毒化状況を把握する必要がある。

文 献

- 1) 福岡県1993: 平成4年度赤潮貝毒監視事業報告書

表4 貝毒原因プランクトン測定結果（平成5年度）

（単位：cells/l）

	項 目/月 日	層 別	5 月21日	6 月22日	7 月20日	8 月19日	9 月17日
原因 プ ラ ン ク ト ン	<i>Alexandrium</i>	表 層					
	<i>catenella</i>	底 層					
	<i>Alexandrium</i>	表 層		300			
	<i>tamarense</i>	底 層					
	<i>Dinophysis</i>	表 層					
	<i>fortii</i>	底 層					
	<i>Dinophysis</i>	表 層		650			
	<i>acuminata</i>	底 層					
優 占 種 プ ラ ン ク ト ン	<i>Skeletonema</i>	表 層	136,500	4,710,800	281,500	69,000	98,500
	<i>costatum</i>	底 層	161,500	4,771,000	428,000	121,000	93,000
	<i>Leptocylindrus</i>	表 層		36,000			
	<i>minimus</i>	底 層		32,000	4,000		
	<i>Tharlassionema</i>	表 層			9,000	17,000	25,750
	<i>nitzschioides</i>	底 層			9,000	40,500	
	<i>Chaetoceros</i>	表 層		232,000			
	<i>sp.</i>	底 層		182,000			
	<i>Cylindrotheca</i>	表 層			7,000		
	<i>closterium</i>	底 層			10,000		14,750
	<i>Nitzschia</i>	表 層	113,500				14,250
	<i>dericatisima</i>	底 層	104,000				23,250
	<i>Navicula</i>	表 層					
	<i>spp.</i>	底 層				7,000	
	<i>Asterionella</i>	表 層	368,500				
	<i>kariana</i>	底 層	205,500				

表5 貝毒調査結果表（平成5年度）

アサリ 採取地点	試料名	水 質 調 査				アサリ 採取月日	個 体 数	殻 長		殻 高		殻付重量		総重量 (g)	処 理 重 量 可食部 (g)	検査月日	麻痺性 毒 力 可食部 (MU/g)	下痢性 毒 力 可食部 (MU/g)	
		透明度 (m)	水深 (m)	水温 (℃)	実用 塩 分			(cm)		(cm)		(g)							
								最大	最小	最大	最小	最大	最小						
有 明 海	ア	5月20日	1.0	0	19.0	30.28	5月6日	172	4.7	3.0	2.1	1.2	19.6	3.8	2,000	560	5月7日	ND	ND
				6.3	18.9	30.64										5月8日			
				0	23.5	19.69										6月4日			
	サ	6月22日	1.0				6月1日	278	4.5	2.8	2.0	1.2	18.8	4.1	2,000	870	6月4日	ND	ND
				4.5	22.9	23.94										6月6日			
				0	22.6	25.74										7月6日			
	リ	7月20日	1.0				7月4日	161	4.6	3.3	2.0	1.5	19.6	8.1	2,000	550	7月6日	ND	ND
				4.7	22.3	26.52										7月7日			
				0	24.4	23.43										8月21日			
	海	8月19日	1.2				8月3日	304	5.0	2.7	2.4	1.2	27.0	3.9	2,000	685	7月7日	ND	ND
				4.9	24.4	24.91										8月22日			
				0	24.6	28.53										9月30日			
	リ	9月17日	1.3				9月1日	233	4.7	2.9	2.6	1.3	25.8	3.9	2,000	640	8月21日	ND	ND
				5.0	24.7	28.57										10月1日			

※ 麻痺性毒力のNDとは：＜2 MU/g（可食部）
下痢性毒力のNDとは：＜0.05MU/g（可食部）