

漁海況予報事業

(1) 沿岸定線調査

吉田 幹英・大村 浩一・吉岡 武志・内田 秀和・濱田 弘之

本調査は、対馬東水道における海況の推移と特徴を把握し、今後の海況の予察並びに海況予報の指標とすることを目的としている。

方 法

観測は、原則として毎月上旬に図1に示す対馬東水道の15定点で実施した。観測内容は、一般気象、透明度、水色、水深、各層（0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, bm）の水温、塩分及び魚群探知機による魚群探索である。

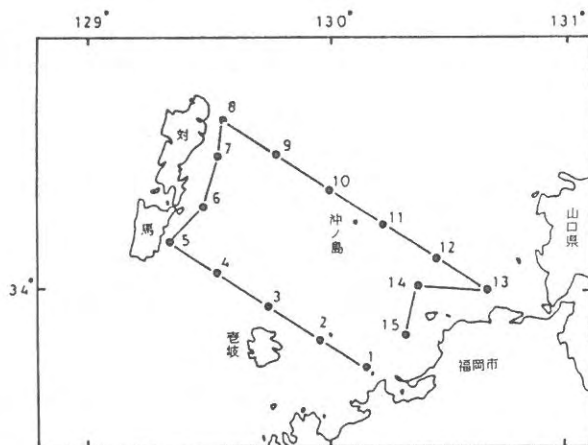


図1 観測点位置

結 果

(1) 水温の季節変化

対馬東水道の玄界島～厳原間（Stn. 1～5）における各月の水温鉛直分布、平年偏差分布を図2～3に示した。

平成6年冬季の水温はやや高目で推移し、春季の4月もこの高目傾向が持続したが、5月、6月の水温は平年並みとなった。4月の表層水温は14～15℃台で平年より0.4～0.9℃の高目であった。5月の水温は16～17℃台で平年並みであった。4月以降水温上昇期となり6月には水温躍層が形成され始めるが、本年6月の水温は19～20℃台で平年並みであった。

例年6月から7月にかけての昇温が著しいが本年は鈍く、7月の水温はStn. 2～4では20～22℃で平年並み、

沿岸域のStn. 1と対馬寄りのStn. 5では20～21℃台で平年に比べて1～2℃低目であった。

7月から8月にかけての昇温は著しく、8月の水温は26～28℃台で平年より0.1～1.8℃の高目であった。8月から9月にかけての昇温は緩やかとなり、9月の水温は27～28℃台で平年に比べ0.6～2.2℃高目で特に沿岸域のStn. 1～3で高目であった。

秋期の10月は22～25℃台で沿岸域のStn. 1～2は平年に比べて0.6℃程低目であった。11月の水温は平年並みであった。

昭和62年以降、冬季に高水温傾向が続いているが、今年度は12月～1月は低目傾向、2月～3月は平年並みであり、高水温傾向は見られなかった。12月は15～17℃台で平年に比べ0.6～1.7℃低目、1月は13～15℃台で平年に比べ0.6～1.2℃低目であった。2月～3月は12～14℃台で平年並みであった。

(2) 塩分の季節変化

対馬東水道の玄界島～厳原間（Stn. 1～5）における各月の塩分鉛直分布、平年偏差分布を図4～5に示した。

春季の4月の塩分は34.6台で平年並みで経過したが、5月の塩分は対馬寄りのStn. 4, 5で33.0～34.3台で平年に比べ0.2～1.5低目であった。

6月になると中国大陸沿岸水の増勢に伴って対馬暖流の表層域は低塩化するが、今年度は7月と9月～11月にかけて低塩化した。9月の低塩化は、過去の調査でも見られないような甚だ低目であり、10月になるとかなり低目、11月になるとやや低目となった。

6月の塩分は34.1～34.5台で平年並み、7月の塩分は32.3～33.7台で対馬寄りのStn. 5を除き平年に比べ0.4～1.4低目であった。

8月の塩分は31.8～33.1台で平年並み、9月の塩分は28.3～30.2台で平年に比べ2.3～4.6低目であり、10月の塩分は32.3～33.5台で平年に比べ0.2～1.2低目であり、11月の塩分は33.4～34.1台で平年に比べ0.1～0.4低目であった。

12月以降の3月までの塩分は、平年並みとなった。

12月の塩分は34.2～34.5台で平年並み、1月の塩分は

34.5～34.6台で平年並み，2月の塩分は34.5～34.7台で平年並み，3月の塩分は34.6～34.7台で平年並みであった。

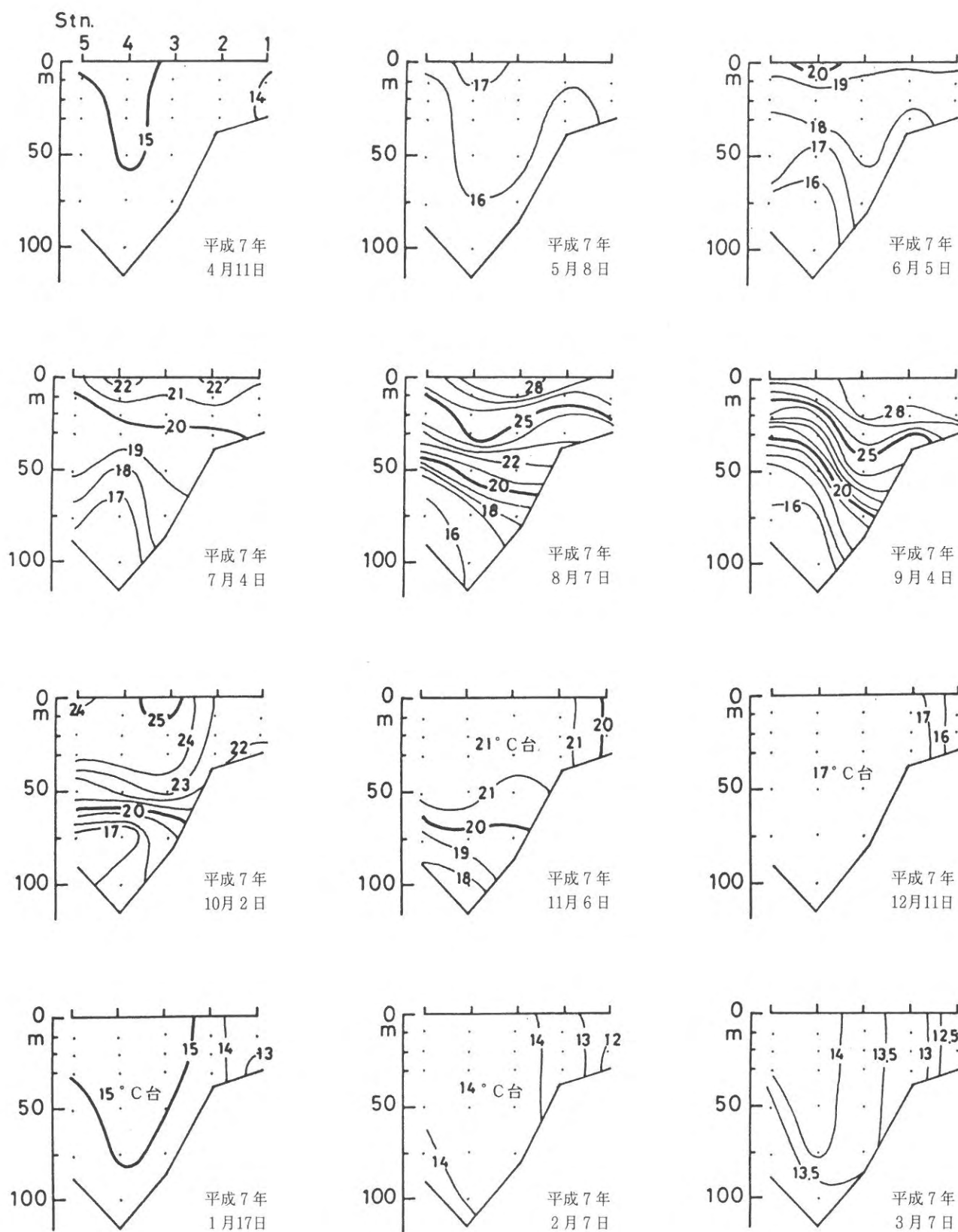


図2 水温断面分布図（巖原～玄界島間）

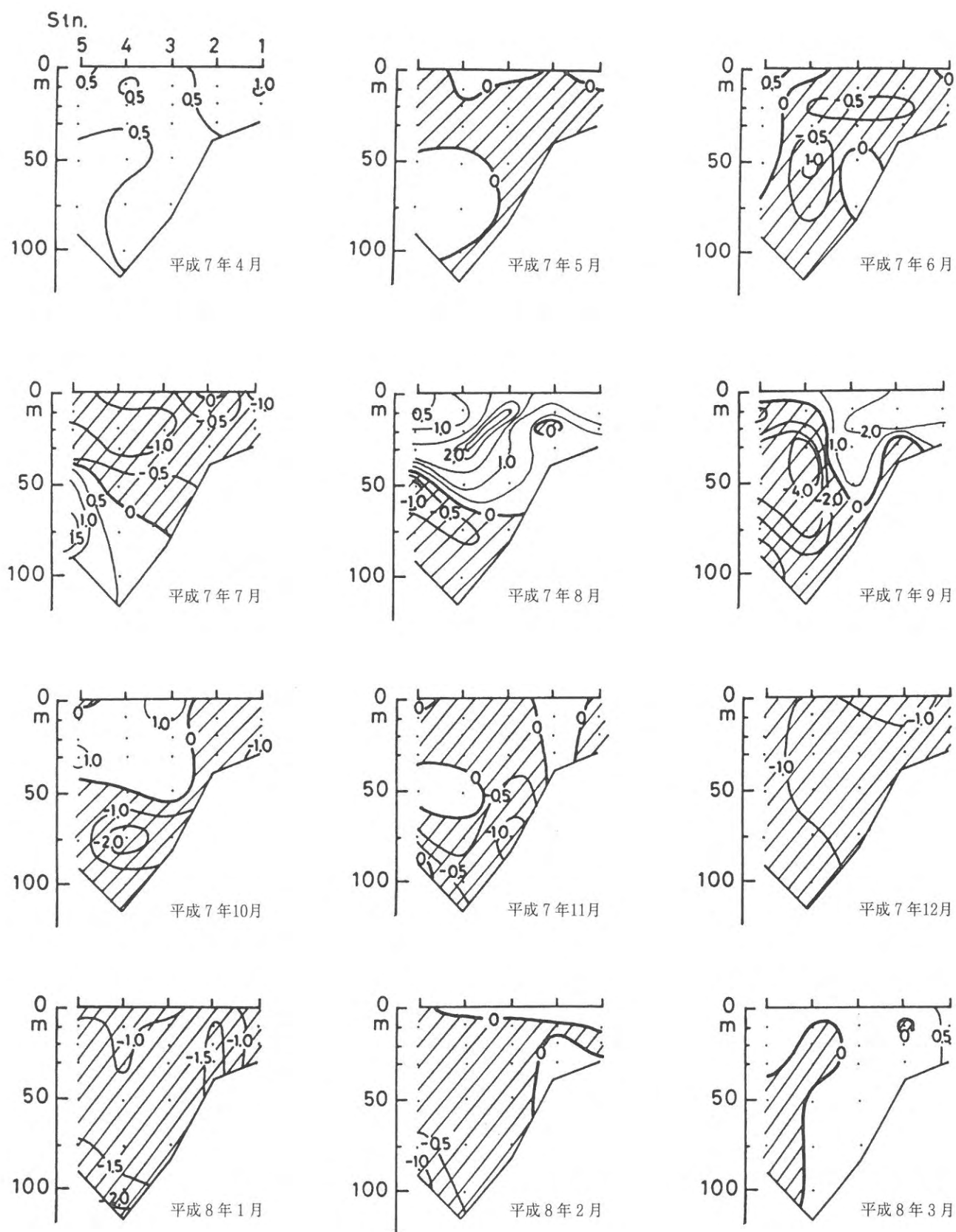


図3 水温平年偏差図(平均値昭和36~平成2年)

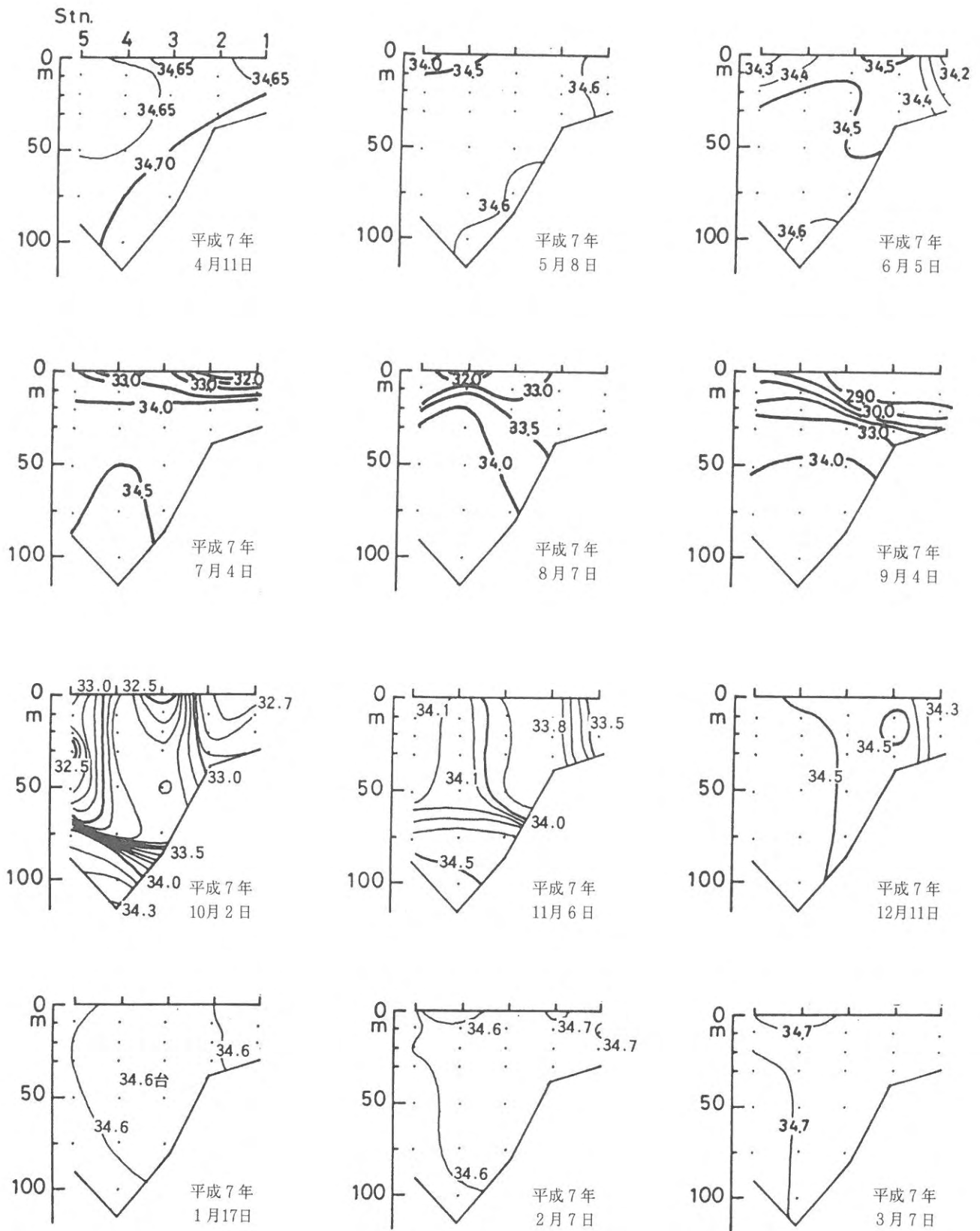


図4 塩分断面分布図（厳原～玄界島間）

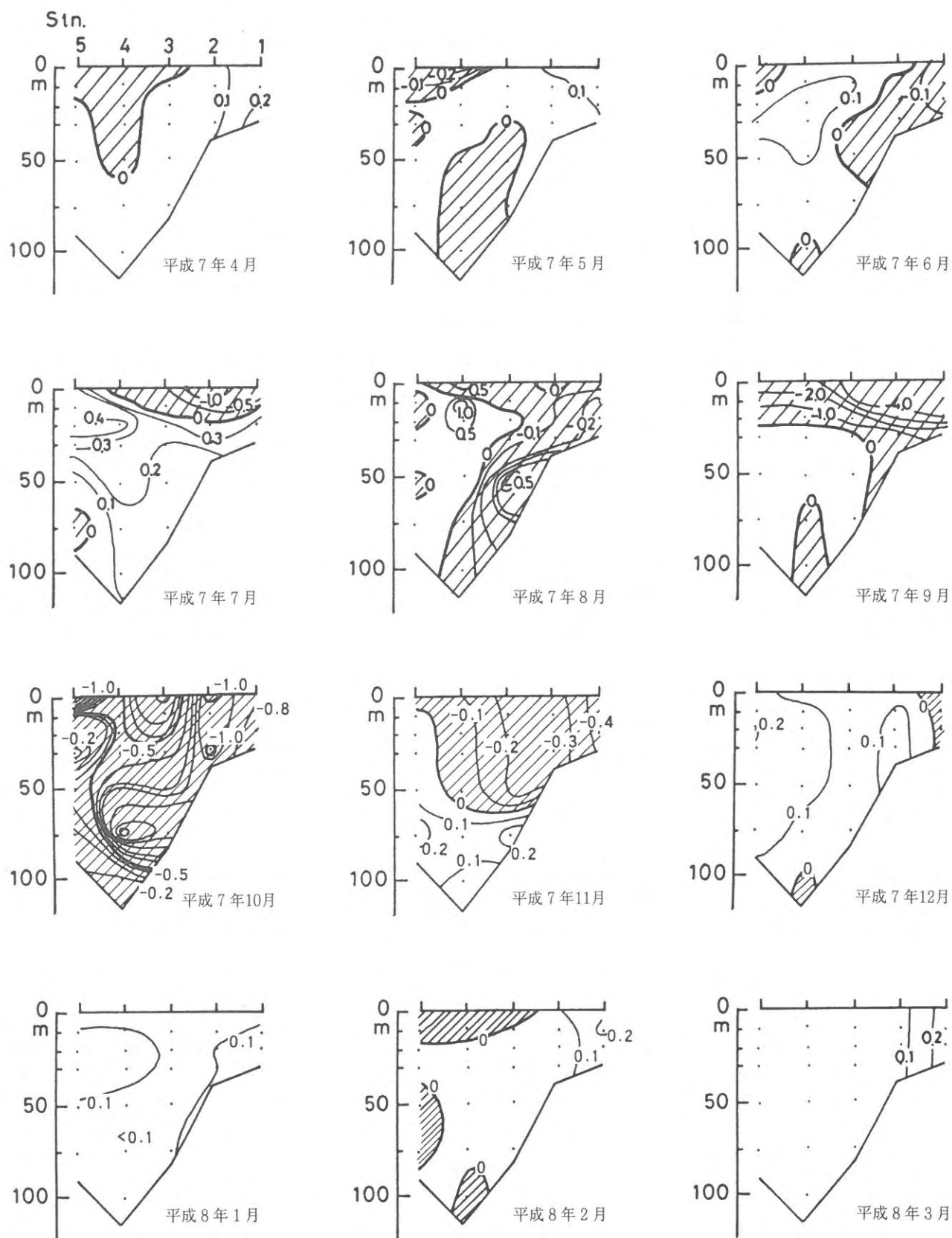


図5 塩分平年偏差図(平均値昭和41~平成2年)

漁海況予報事業

(2) 浅海定線調査

池内 仁・本田 清一郎

この調査は、昭和47年度から国庫補助事業として行われている。対象海域は北九州市地先の響灘とし、海況および水質調査を実施している。この調査により、響灘の海洋環境を把握し、富栄養化現象や赤潮予察等の漁場保全に役立てるための基礎的な資料を得ることを目的とする。

方 法

調査を図1に示す12定点で行った。調査は5, 8, 11, 3月の各月に実施した。原則として1調査点の観測層を0 m, 5 m, B-1 m深の3層に設定し、沖合海域のStn. 6, 7においては20m深の層を加えた。いずれの調査も満潮時を挟んだ約3時間内に調査を終えるように行った。

調査項目として気象、海象、水温、塩分、透明度、水色、DO（溶存酸素）、COD（化学的酸素消費量）、栄養塩類（DIN（窒素化合物）、DIP（リン化合物））、クロロフィルa量、プランクトン沈澱量を観測、測定した。

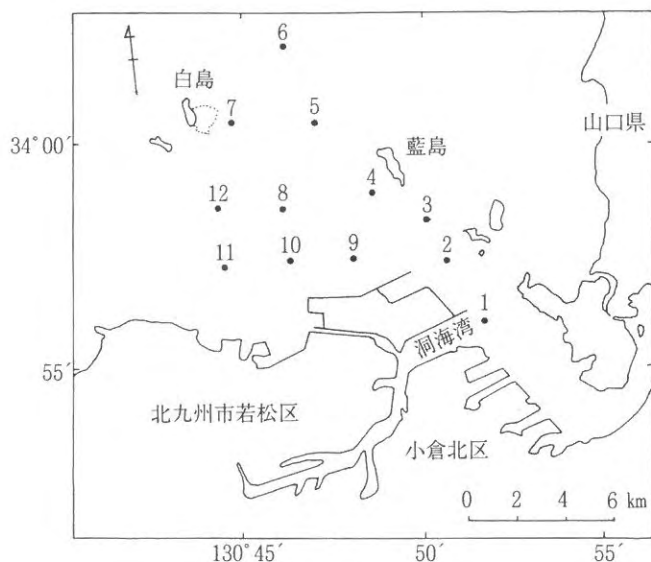


図1 調査定点

結果および考察

Stn. 4（沿岸域：藍島西部海域）、Stn. 6（沖合域：白

島東部海域）の水質の季節変化を図2に示した。また、表層（0 m）における水温、塩分、DO、COD、DIN、DIPの水平分布をそれぞれ図3～8に示した。

水温：8月に各調査点とも平均値より高めで推移した。Stn. 4では平均値より2.8℃、Stn. 6では2.7℃高い値を示した。

水温上昇期の5月には沿岸域で高め、下降期の11月には沖合域で高めの傾向を示した。

塩分：8月に各調査点とも平均値より低めで推移した。Stn. 4では平均値より約4.6、Stn. 6では約4.4低い値を示した。

DO：沖合域よりも沿岸域で高い傾向を示した。

COD：5, 8, 11月は低め、3月は高めで推移した。特に、3月のStn. 6では、平均値より0.4mg/l高い値を示した。

沖合域よりも沿岸域で高い傾向がある。

DIN：Stn. 4では各調査月とも平均値を下回っていた。特に、5月には平均値より約7 $\mu\text{g-at/l}$ 、3月には約5 $\mu\text{g-at/l}$ 低い値を示した。これにより、両調査点の差はほとんどみられなかった。

沖合域よりも沿岸域で高い傾向がある。

DIP：全ての測定値が平均値を下回っていた。特に、8月には両調査点とも極めて低い値（0.01 $\mu\text{g-at/l}$ ）を示した。

DIN同様、沖合域よりも沿岸域で高い。

透明度の水平分布を図9、プランクトン沈澱量の水平分布を図10に示した。

透明度：5月に2.5～8.0m、8月に3.0～8.0m、11月に4.4～12.7m、3月に4.7～14.8mの範囲で観測された。水平分布をみると、全ての調査月において沿岸域（関門海峡部）で低め、沖合い域で高めの傾向がみられた。

プランクトン沈澱量：5月に6.4～25.0 ml/m^3 、8月に2.8～7.9 ml/m^3 、11月に1.6～11.0 ml/m^3 、3月に6.0～10.4 ml/m^3 の範囲で測定された。水平分布をみると、沿岸域で低め、沖合い域に向かうにつれて高めの傾向がみられた。

今年度の響灘は、8月には高い気温による高水温を示

したが、おおむね平均値並みで経過した。しかし、栄養塩類は極めて低めで推移した。プランクトンでは、7月に *Gymnodinium sp.* が当海域で始めて観察された。

なお、同種は伊万里湾及び山口県日本海沿岸でも観察された。

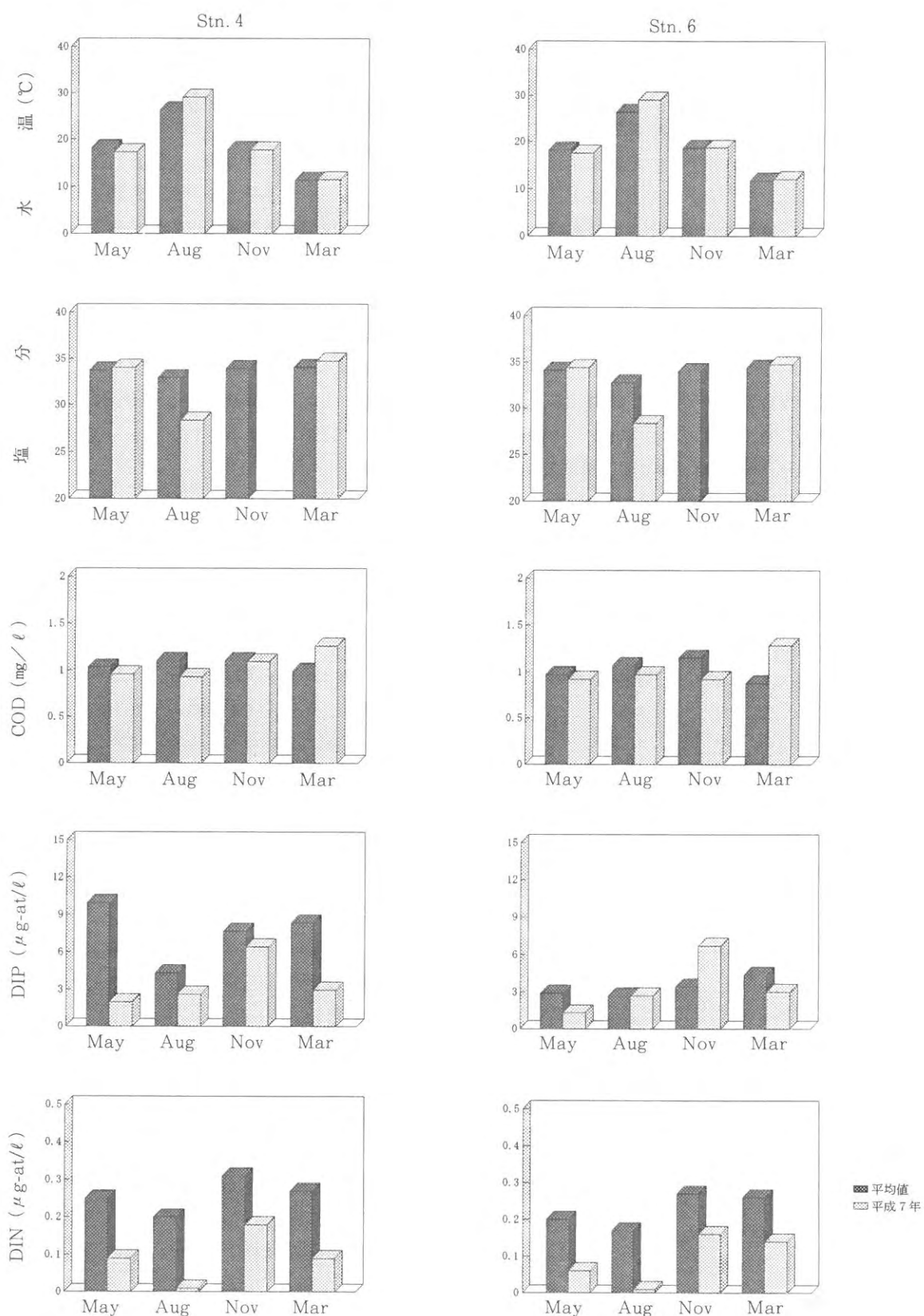
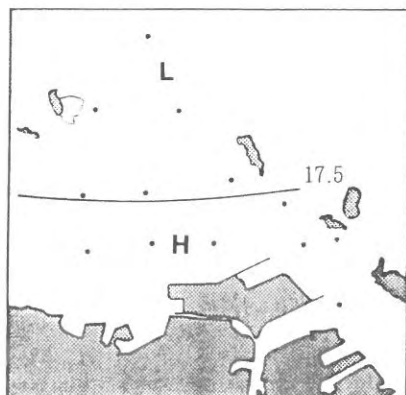
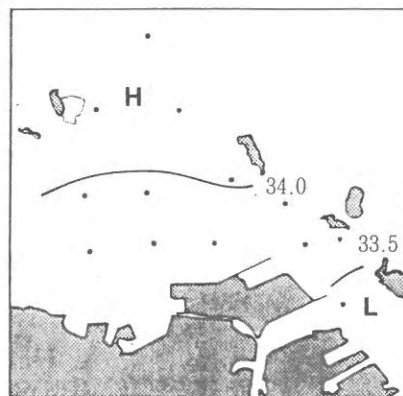


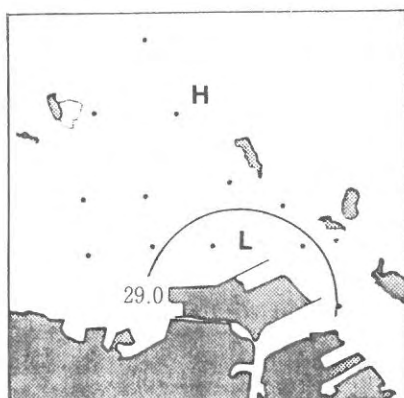
図2 平成7年度海況の諸要素と平均値



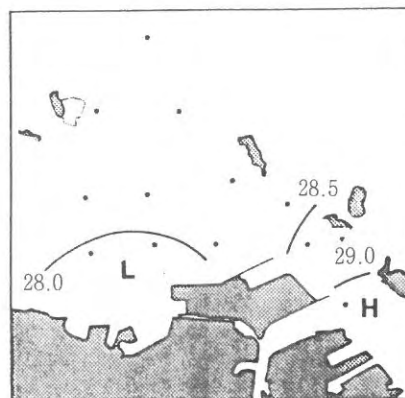
5月



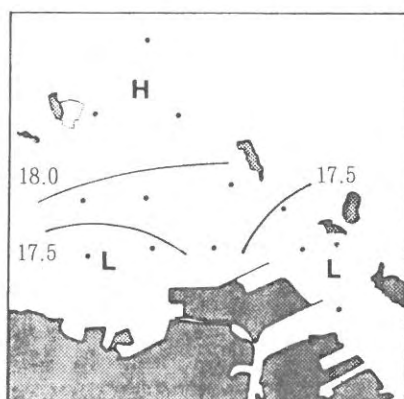
5月



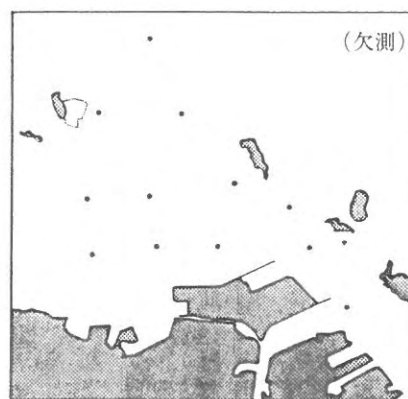
8月



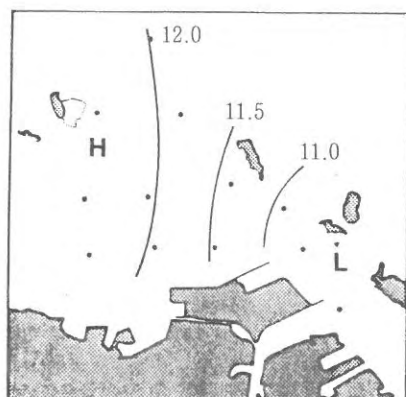
8月



11月



11月



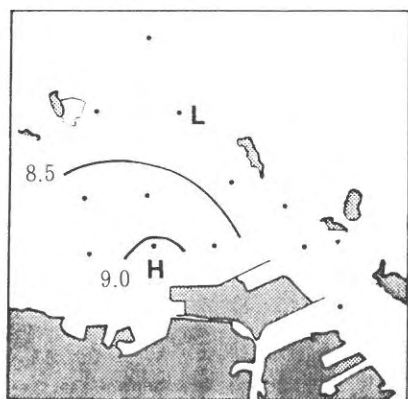
3月



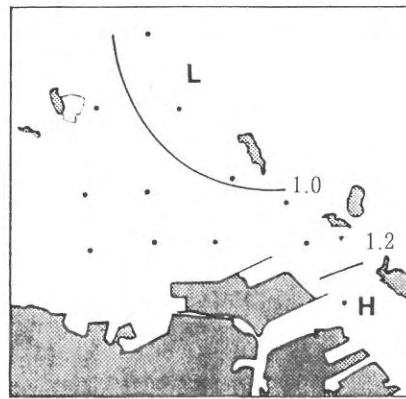
3月

図3 表層(0m)における水温の水平分布(℃)

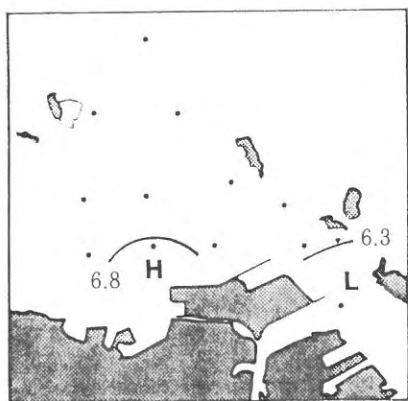
図4 表層(0m)における塩分の水平分布



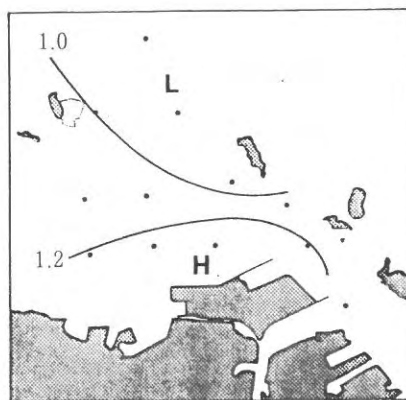
5月



5月



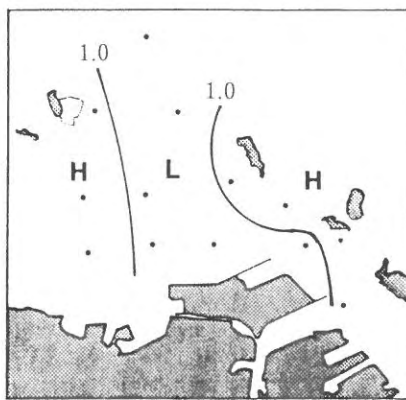
8月



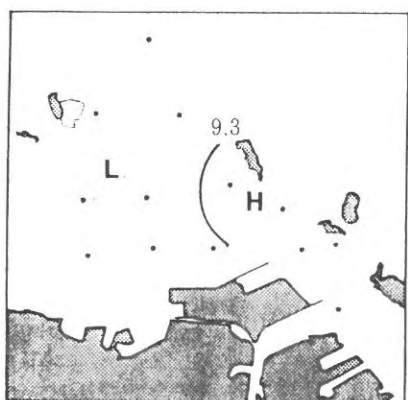
8月



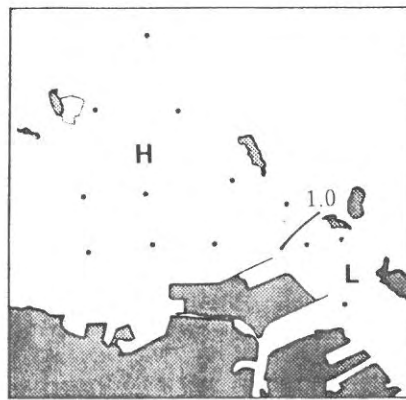
11月



11月



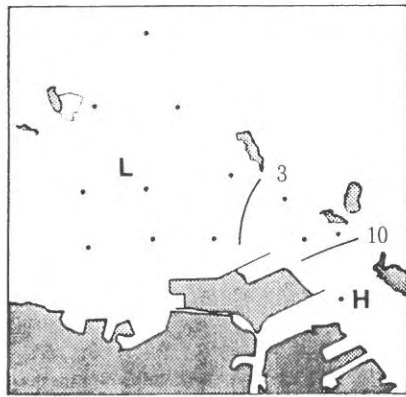
3月



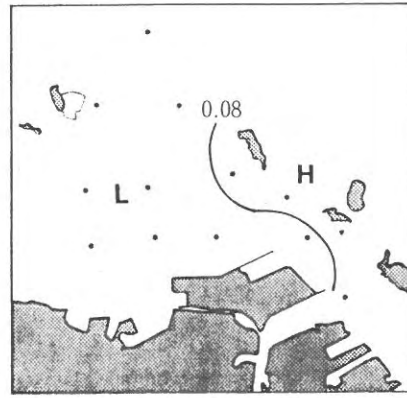
3月

図5 表層(0 m)におけるDOの水平分布(mg/l)

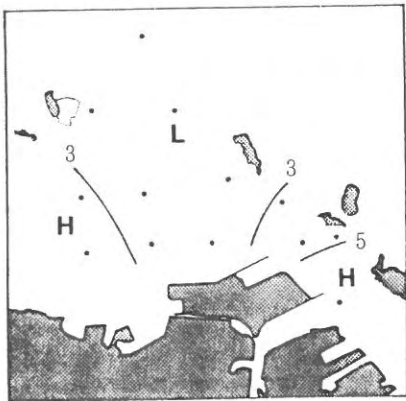
図6 表層(0 m)におけるCODの水平分布(mg/l)



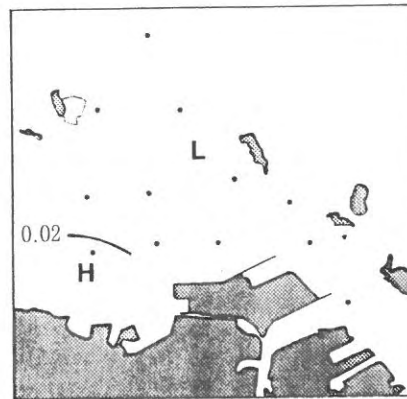
5月



5月



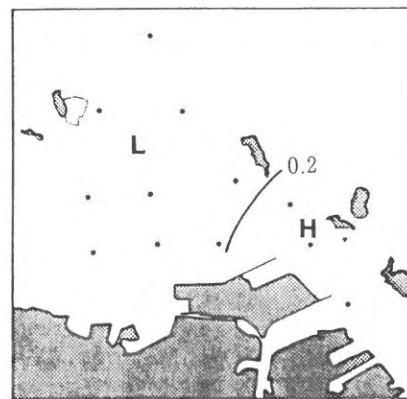
8月



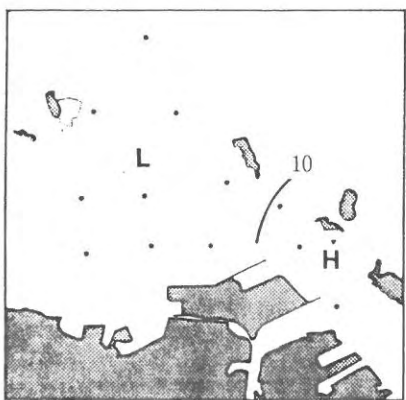
8月



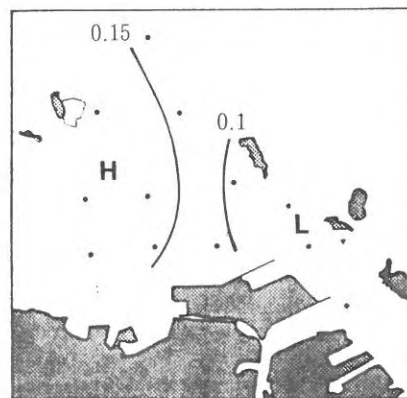
11月



11月



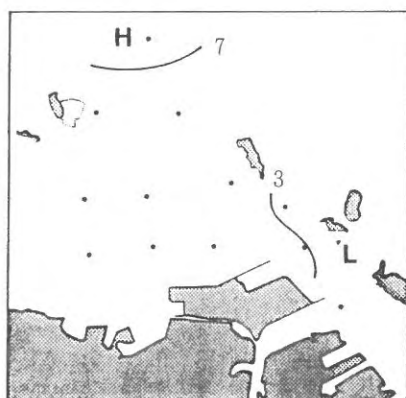
3月



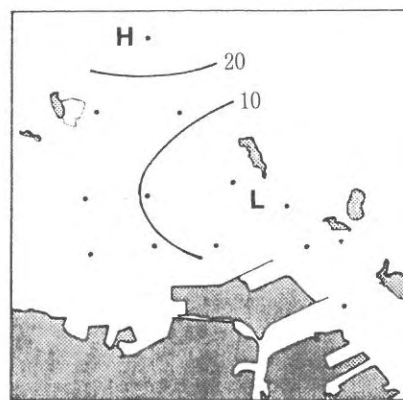
3月

図7 表層(0m)におけるD I Nの水平分布($\mu\text{g-at/l}$)

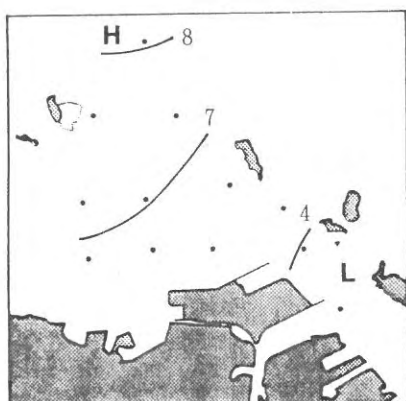
図8 表層(0m)におけるD I Pの水平分布($\mu\text{g-at/l}$)



5月



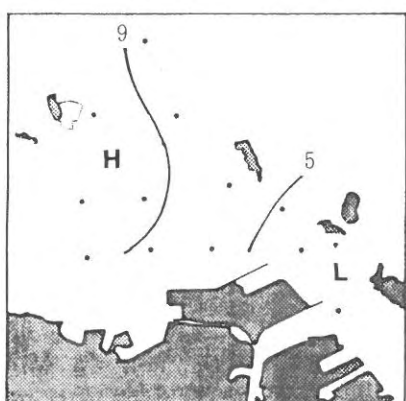
5月



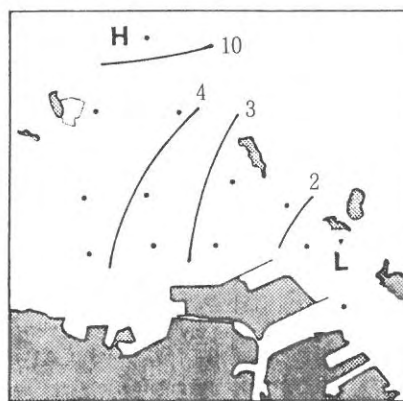
8月



8月



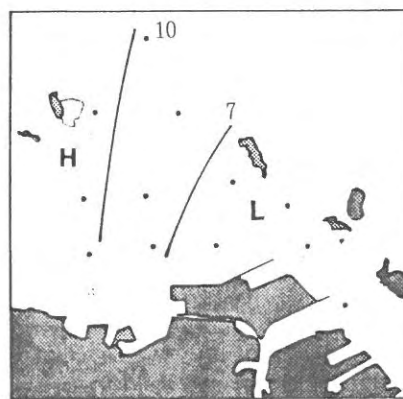
11月



11月



3月



3月

図9 透明度の水平分布 (m)

図10 プランクトン沈澱量の水平分布 (mL/m^3)

漁海況予報事業

(3) 漁況調査

吉岡 武志・吉田 幹英・大村 浩一

筑前海におけるアジ、サバ、イワシ類をはじめとする重要浮魚類の漁況を整理し、漁況予測に必要な基礎資料を得ることを目的とする。

方 法

筑前海における重要浮魚類の漁況を把握するため、県下主要漁協の漁業種別、魚種別、銘柄別漁獲量を調査した。まき網、シイラ漬け、一本釣、イカ釣漁業については鐘崎漁協、あぐり網漁業は福岡市漁協唐泊支所、定置網漁業は福岡市漁協志賀島支所、2そうごち網漁業については福吉漁協の資料を用いた。

結 果

平成7年度における重要浮魚類の漁獲量変化を図1に示した。なお、平年値は過去5年間（平成2～6年度）の平均漁獲量を用いた。

1. ア ジ

水深40m以深のはほぼ全域を漁場とするまき網漁業（漁期5～12月）の漁獲量は2,133トンで、平年の0.9倍であった。月別の漁獲状況をみると、初漁期の5月に平年の2.1倍となる1,000トンを超える漁獲があったが、その後は各月で平年を下回る漁獲量となった。漁獲物についてみると、初漁期はマメアジ（尾叉長17cm未満）やゼンゴアジ（尾叉長17～19cm）の小型魚、7月以降になると小アジ（尾叉長19～24cm）以上の比較的大きな魚体が主体となった。

2. サ バ

まき網漁業の漁獲量は955トンで、平年の1.0倍であった。月別漁獲状況をみると、初漁期の5～7月と11月の漁獲量が多く、特に11月は平年の2倍を超える漁獲量となった。漁獲物では漁期を通じてマメサバ（尾叉長24cm未満）主体で経過した。

3. マイワシ

春期の北上群を対象とするまき網漁業の大羽漁は、昭和

63年の980トンピークに急減している。本年度の漁獲量も79トンと、平年の0.2倍にあたる低調な漁となった。

4. ウルメイワシ

まき網漁業による漁獲量は28トンで、前・平年の0.1倍に急減した。月別漁獲状況をみると、5月に22トン漁獲されたが、それ以外の月ではほとんど漁獲はみられなかった。

5. カタクチイワシ

沿岸域で操業するあぐり網漁業（漁期11～2月）の漁獲量は866トンで、平年の0.8倍となった。月別漁獲状況をみると、初漁期にあたる11月の漁獲量は平年の3.8倍で好漁となったが、12～1月にかけては平年の0.8倍で推移した。漁獲物の体長組成をみると、平年並みかやや小さめの4～6cmであった。

6. その他の魚種

シイラ漬け漁業によるシイラの漁獲量は230トンで、平年の0.5倍となった。例年は6～10月に漁獲されるが、本年度は11月に多く漁獲された。ヒラマサの漁獲量は118トンで、平年に比べて半減した。月別漁獲量をみると平年と同じく5、6月に年間の漁獲量の90%以上を占めた。

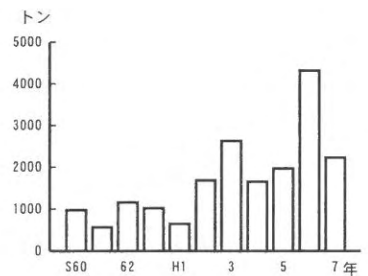
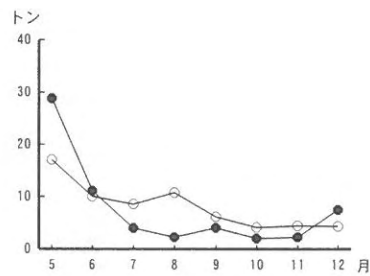
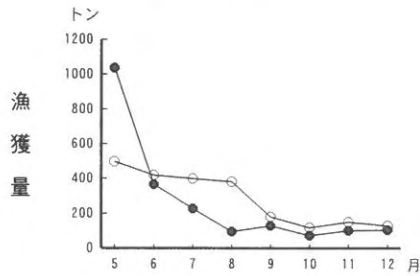
一本釣漁業によるブリの漁獲量は158トンで、平年の4.0倍の漁獲量となった。月別漁獲量をみると、盛漁期の6月に平年の6.3倍にあたる129トンの漁獲があった。

定置網漁業によるトビウオの漁獲量は7トンで、平年の2.5倍となった。月別の漁獲傾向をみると盛漁期である6～7月に平年を上回る漁獲がみられた。さらに、例年では漁獲がみられない11月に4トンの漁獲がみられた。

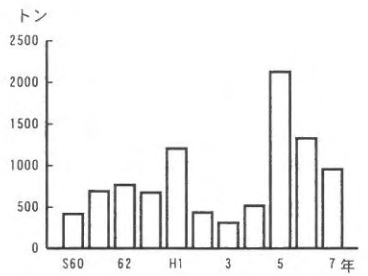
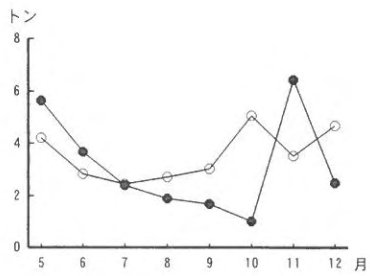
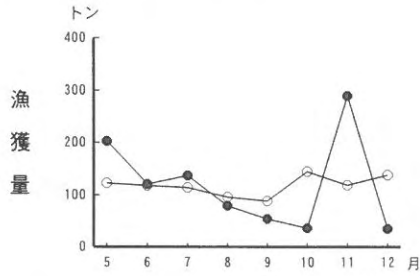
イカ釣漁業によるケンサキイカの漁獲量は208トンで、平年の1.0倍となった。月別に漁獲量をみると、5～10月までは平年を上回る漁獲となり、それ以後は平年を下回る漁獲となった。

2そうごち網漁業で漁獲されるマダイの漁獲量は平年の1.4倍と好調に推移した。月別漁獲量をみると、10月を除いたすべての月で平年を上回る漁獲となった。

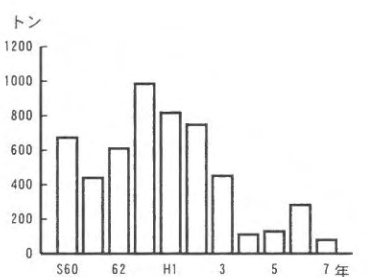
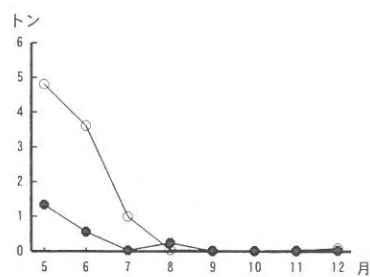
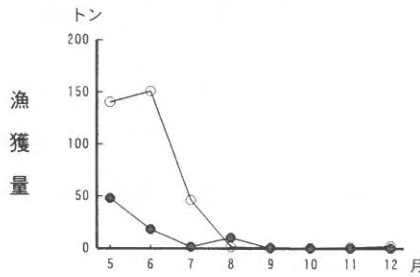
マアジ (鐘崎中型まき網)



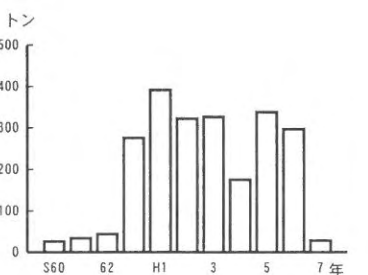
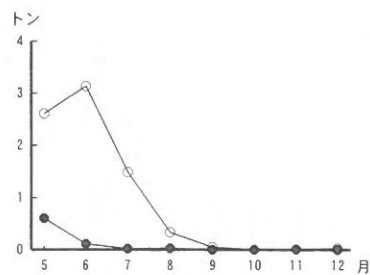
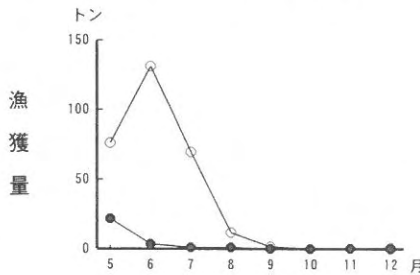
マサバ (鐘崎中型まき網)



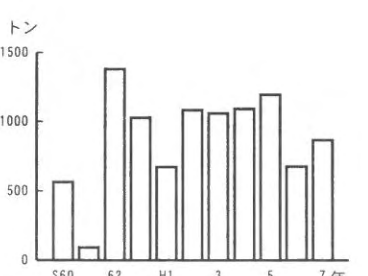
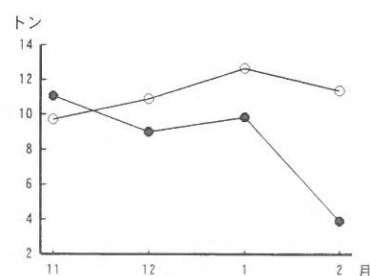
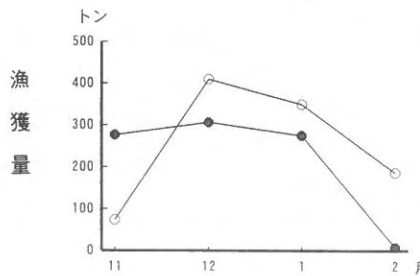
マイワシ (鐘崎中型まき網)



ウルメイワシ (鐘崎中型まき網)



カタクチイワシ (唐泊あぐり網)



月別漁獲量

1日1統当たりの漁獲量

総漁獲量

図1 主要浮魚類の漁獲量の推移

海況情報収集迅速化システム開発試験事業

大村 浩一

本事業の目的は、ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) を用いて対馬東水道での対馬暖流の動態を解明することで、平成4年から実施されている。

これまでの結果として、対馬暖流(残差流)の流速を算出する方法を2通り提示した^{1,2)}。さらに、ADCPデータを漁況の変動要因として利用するために、ADCPの観測方法についても検討した³⁾。

本年は、過去4年間のデータを用いて対馬東水道での流動構造を解析した。

方 法

ADCPによる観測定線は、漁海況予報事業で実施されている沿岸定線のStn. 2~5で、年に4回(3, 5, 8, 11月)観測している(図1)。ADCP(古野電機製CI-30)は3層を測流できるため、観測層は10mと50mを基準層とし、残りの1層は観測定線の水深に応じてStn. 2~3'は30m, Stn. 4~5は75mに設定している。

ADCPの生データには潮流成分と残差流成分とが含まれているため、目的に応じた生データの処理方法を検討しなければならない。例えば、対馬暖流(残差流)の流速の解析には生データから潮流成分を除去することが必要であるが、同一観測点での水深の違いによる流速差等の流動構造の検討は残差流と潮流成分とに分離しなくても可能である。そこで、平成4年から7年の4年間の

生データを用いて東水道での流動構造を解析した。

結果及び考察

対馬東水道での流速断面分布の一例として1995年5月と8月の結果を図2に示す。5月の流速断面分布の特徴として流速差は水平方向に認められるが、鉛直方向にはほとんどない。一方、8月の分布をみると5月に比べて鉛直方向の流速差が大きい。このように流速は水平方向の変化と鉛直方向の変化とからなるが、流動構造を捉えるうえでは鉛直方向の変化が重要である。

そこで、鉛直的な変化、つまり順圧、傾圧成分の変化を検討してみる。ADCPは3層を測流できるため、3層の流速の平均値を順圧成分、平均値からの各層の流速の偏差を傾圧成分とし、季節別の傾圧成分の平均値を算



図1 ADCP観測の観測定点

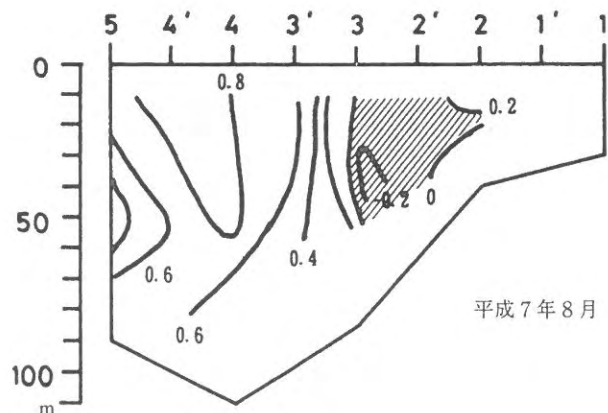
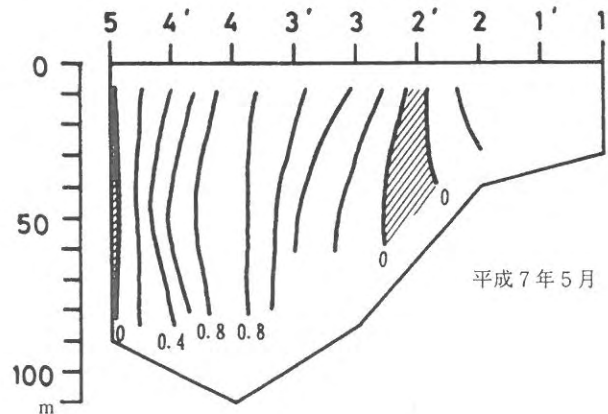


図2 対馬東水道での流速断面分布

出した。図3のY軸が傾圧成分を表し、この値が0の場合には順圧成分しかないことを意味する。この図をみると、全ての観測点で8月の値が最も大きく、Stn. 4を除く全点で3月の値が小さい。つまり夏季に傾圧成分が大きく、冬季に小さくなる傾向を示している。次に傾圧成分を観測点間で比較すると、Stn. 2で小さく、Stn. 4で大きくなる傾向が認められるが、その他の観測点では明確な差は認められない。

図3は季節別の傾圧成分の流速しか表せないが、流動構造の特性は順圧、傾圧成分の相対比で決まるため、傾圧成分の最も大きい8月と小さい3月のデータを用いて順圧、傾圧成分の比較をした。図4のA線上は、順圧、傾圧成分の流速が同じ値で、B線上は順圧、傾圧成分の流速の比が2:1、C線上は4:1、D線上は8:1である。

3月をみると、順圧成分の流速は0~1.4ノットの範囲内にある。順圧成分と傾圧成分とは有為な関係は認められず、傾圧成分は順圧成分の流速の遅速に関係なく0~0.2ノットの間にある。図4のXY座標にプロットされた点のうち、X軸とD線とに囲まれた領域にプロットされた点の47%が含まれ、D線とC線とに囲まれた領域では34%になり、この2つで80%を越える。つまり、3月の流動は順圧的な傾向が強い流れであると言える。

一方、8月では順圧成分の流速は3月の場合と変わらないが、傾圧成分の流速は0~0.5ノットの範囲内にあり、3月に比べて変動幅が大きい。これに伴ってX軸とC線とに囲まれた領域に含まれる点は50%で、3月に比べて大幅に減少する。つまり、8月の流動は3月に比べて傾圧的な流動構造の傾向が強くなる。しかし、この図をみてもわかるように傾圧成分の流速の変動幅が大きくなっていることから、観測日によっては順圧性の強い流動構造があることも示唆される。

文 献

- 1) 大村浩一：海況情報収集迅速化システム開発試験事業，平成4年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，PP167-168.
- 2) 大村浩一：海況情報収集迅速化システム開発試験事業，平成5年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，PP143-145.
- 3) 大村浩一：海況情報収集迅速化システム開発試験事業，平成6年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，PP133-134.

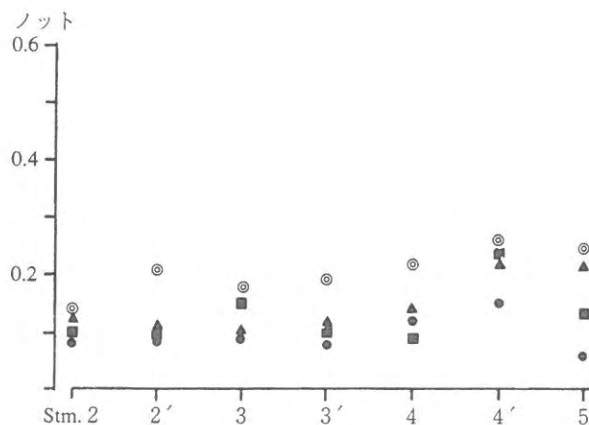


図3 季節別、観測点別の傾圧成分の平均流速
(●: 3月, ■: 5月, ○: 8月, ▲: 11月)

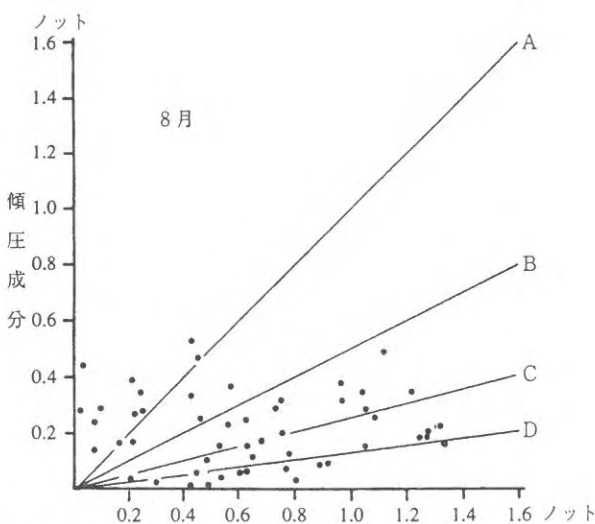
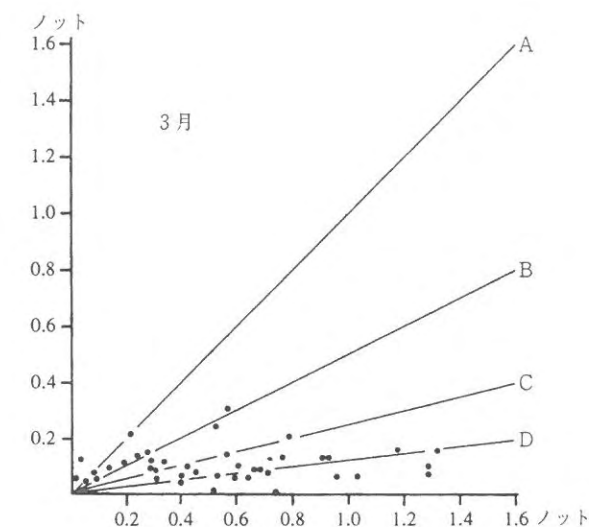


図4 ADCPデータを順圧、傾圧成分に分離したときの流速

漁場保全総合対策事業

池内 仁・佐藤 利幸・本田 清一郎

昭和49年度から沿岸漁場環境の保全を図るため、水質調査等の調査事業（漁業公害調査指導事業）を実施している。なお、昭和60年度に事業名が漁場保全総合対策事業と改名された。

さらに、平成2年度から生物モニタリング調査（海域マクロベントス調査、藻場調査）を加え、本年度より水質調査の調査点及び調査項目を変更し、漁場環境の把握に努めている。

方 法

(1) 水質調査

水質調査を4月から3月まで毎月1回、計12回行った。調査点として、図1に示す北九州から糸島までの沿岸11点（船上観測、採水）を設定した。調査項目として表層（0m）の水温、塩分、透明度、pH、COD、栄養塩類（DIN、DIP、T-N、T-P）及び底層（B-1m）のDOを測定した。

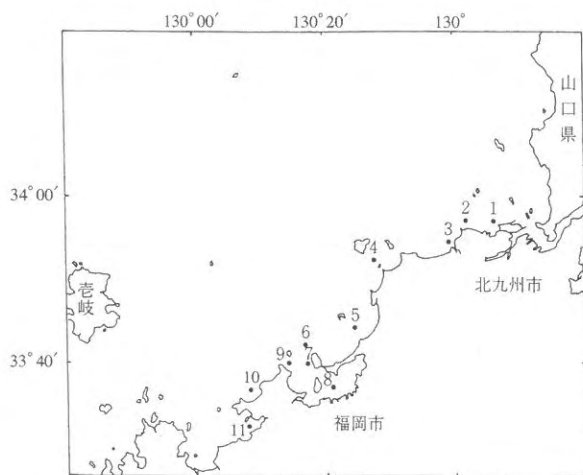


図1 水質調査定点

(2) 生物モニタリング調査

マクロベントス調査を6月および11月の計2回行った。調査海域を北九州市若松区脇田地先とし、10調査点設定した（図2）。採泥にはスミス・マッキンタイヤ型採泥機（1/20m²）を使用し、1mmメッシュのネットで行い、残留物を10%ホルマリンで固定し、実験室

に持ち帰り、ベントスの種類と個体数および湿重量を測定した。

藻場調査を6月および11月の計2回行った。調査海域を北九州市若松区岩屋から脇田地先とし、調査点を5点設定した（図2）。調査を水中眼鏡による目視観測で行い、藻の種類、生育密度（表1）を測定した。

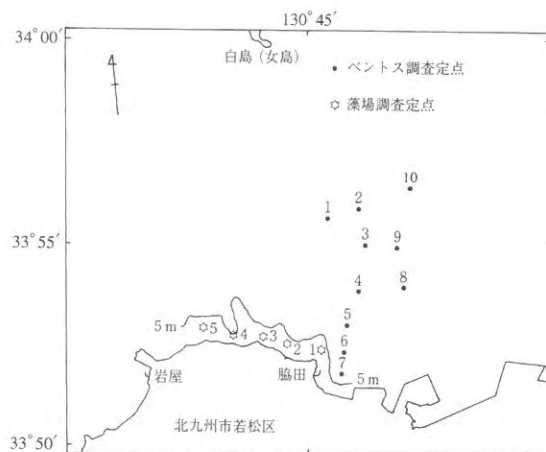


図2 生物モニタリング調査定点

表1 藻場調査生育密度評価

設 定 条 件		
1	点 生	植生が疎らに点在
2	疎 生	全体の1/3未満
3	密 生	全体の1/3以上1/2未満
4	濃 生	全体の1/2以上3/4未満
5	濃 密 生	全体の3/4以上

結果および考察

(1) 水質調査

平成7年度の水質調査結果を表2に示した。

水温：沿岸域では、概ね12～28℃の範囲にあり、平均値は約18℃である。福岡湾では、平均値及び最低値とも沿岸域よりも低めで、特に最低値が著しく低い。

塩分：沿岸域では、概ね32～34の範囲にあり、平均値は33.5～34.0である。福岡湾並びに加布里湾では、平均

表2 水質調査結果

		Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.7	Stn.8	Stn.9	Stn.10	Stn.11
水温(℃) (0m)	平均値	18.1	18.3	18.4	18.4	18.3	17.7	17.4	17.2	17.7	17.9	18.5
	最高値	28.5	28.7	28.6	28.0	28.6	27.0	27.8	28.5	26.5	26.8	29.4
	最低値	11.8	11.9	12.1	12.2	11.9	11.2	9.3	7.8	11.8	11.8	10.3
塩分 (0m)	平均値	33.63	33.48	33.83	34.00	33.90	33.80	33.00	32.06	33.80	33.56	31.30
	最高値	34.78	34.78	34.80	34.80	34.75	34.70	34.39	33.81	34.82	34.82	34.62
	最低値	31.41	30.75	32.33	32.67	32.48	32.05	28.89	26.69	31.53	27.96	17.02
D O (B-1m)	平均値	7.59	7.67	7.54	7.61	7.59	7.72	7.58	6.68	7.85	7.84	7.19
	最高値	9.32	9.29	9.33	9.34	9.50	9.51	9.48	9.31	9.45	10.07	9.76
	最低値	5.58	6.02	6.00	5.84	5.96	6.20	5.40	2.25	6.32	6.12	4.63
C O D (0m)	平均値	0.96	0.84	0.91	0.88	0.94	1.15	1.41	1.86	0.99	0.88	1.19
	最高値	1.55	1.40	1.46	1.65	1.41	1.93	1.70	2.72	1.42	1.43	2.06
	最低値	0.60	0.57	0.37	0.43	0.60	0.73	1.06	1.30	0.67	0.53	0.52
D I N (0m)	平均値	5.06	5.42	4.22	3.96	3.78	4.06	6.48	13.15	4.31	5.12	8.14
	最高値	9.60	13.94	7.00	7.60	6.78	7.68	12.17	24.92	9.78	16.59	48.24
	最低値	1.75	2.10	1.65	1.91	1.45	1.65	1.70	1.28	1.56	1.66	1.53
D I P (0m)	平均値	0.15	0.17	0.14	0.14	0.12	0.10	0.09	0.13	0.13	0.18	0.16
	最高値	0.61	0.40	0.32	0.31	0.28	0.26	0.25	0.48	0.28	0.56	0.54
	最低値	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.05	0.02	0.04	0.03
T-N (0m)	平均値	21.22	25.71	25.12	24.62	19.12	24.45	29.22	45.50	19.69	24.31	30.48
	最高値	72.05	89.09	56.77	64.51	40.38	52.33	72.57	82.55	45.24	114.04	139.03
	最低値	12.54	11.26	13.30	9.87	10.89	12.72	14.05	22.40	9.32	9.95	9.51
T-P (0m)	平均値	0.45	0.45	0.42	0.40	0.47	0.54	0.76	1.30	0.44	0.46	0.77
	最高値	0.65	0.65	0.66	0.56	0.98	0.95	1.35	2.27	0.76	1.06	2.68
	最低値	0.11	0.20	0.19	0.13	0.14	0.22	0.37	0.67	0.17	0.20	0.29
透明度	平均値	8.1	10.0	9.3	9.7	9.3	6.6	4.2	2.6	8.4	9.2	5.3
	最高値	11.7	14.1	11.7	12.7	13.9	11.5	6.2	4.0	11.8	14.8	7.6
	最低値	5.1	6.9	6.2	7.1	5.2	3.5	2.8	1.2	5.2	4.8	2.4

値及び最低値とも沿岸域よりも低めで、特に加布里湾で著しく低い。

D O：沿岸域では、概ね6～10mg/lの範囲にあり、平均値は約8mg/lである。福岡湾では、平均値及び最低値とも沿岸域よりも低めで、特に最低値が著しく低い。

C O D：沿岸域では、概ね0.4～1.6mg/lの範囲にあり、平均値は約0.9mg/lである。福岡湾では沿岸域よりも高い値を示した。

D I N：沿岸域での平均値は4～5 $\mu\text{g-at/l}$ である。福岡湾並びに加布里湾では、平均値及び最高値とも沿岸域よりも高い。

D I P：沿岸域での平均値は0.12～0.18 $\mu\text{g-at/l}$ である。D I Nのように湾内で高いという傾向は伺えなかった。

T-N：沿岸域での平均値は19～25 $\mu\text{g-at/l}$ である。平均値では福岡湾が、最高値では加布里湾が沿岸域よりも高い値を示した。

T-P：沿岸域での平均値は0.4～0.5 $\mu\text{g-at/l}$ である。T-N同様、平均値では福岡湾が、最高値では加布里湾が沿岸域よりも高い値を示した。

透明度：沿岸域では、概ね5～15mの範囲にあり、平均値は約9mである。福岡湾では、全ての値で沿岸域よりも低い。

(2) 生物モニタリング調査

マクロベントス調査

1) 表面水温及び泥温

表面水温：6月の調査において18.6～19.4℃の範囲、10月の調査において22.4～22.5℃の範囲で測定された。

泥温：6月の調査において18.2～19.0℃の範囲、10月の調査において22.3～22.6℃の範囲で測定された。

2) 底質

底質は、れき質のStn. 9を除けば砂または転石で、全てに臭いは観察されなかった。砂の色は黄土色またはや

や灰みがかった黄土色であった。

3) マクロベントス

調査結果を表3に示した。

昨年と同様にすべての調査点においてマクロベントスの生息がみられた。出現したマクロベントスは6月、10月ともに甲殻類、貝類、多毛類であった。6月と10月を比較すると、Stn.1, 2, 6, 8において10月に減少し、Stn.5, 10において増加していた。

汚染指標種に指定されているシズクガイ、チヨノハナガイ、ヨツバナスピオの出現は、すべての調査点におい

て認められなかった。

藻場調査

調査結果を表4に示した。

すべての調査点において藻類の繁茂が認められた。生育密度評価は6月では密生(3)～濃密生(5)、11月では点生(1)～疎生(2)であり、11月に顕著に減少していた。当海域では、ホンダワラ、アラメ、カジメ、ウミウチワ、オオバモクなどがみられ、おもに6月はアラメ、ホンダワラ、11月はオオバモクが優占する藻場となっていた。また、全調査点において石灰藻が認められた。

表3 マクロベントス調査結果

6月1日

	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.7	Stn.8	Stn.9	Stn.10
個体数 (個/m ²)	2,500	440	680	540	420	460	1,000	420		120
湿重量 (g/m ²)	9.78	36.46	20.00	4.26	19.54	38.46	19.06	28.16		0.40

11月13日

	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.7	Stn.8	Stn.9	Stn.10
個体数 (個/m ²)	480	140	760	300	800	260	1,280	180	160	180
湿重量 (g/m ²)	8.56	3.20	3.96	3.58	34.12	0.38	8.44	2.22	6.08	2.48

表4 藻場調査結果

調査日	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5
6月1日 生育密度	5	3	5	3	3
藻の種類	ホンダワラ, アラメ	ワカメ, ウミウチワ	ウミウチワ, ホンダワラ アラメ	ウミウチワ, アラメ	ウミウチワ, オオバモク カジメ
石灰藻の有無	有	有	有	有	有
11月13日 生育密度	2	2	2	1	1
藻の種類	オオバモク	ウミウチワ	オオバモク		ウミウチワ, オオバモク
石灰藻の有無	有	有	有	有	有

赤潮・貝毒情報ネットワーク実用化技術開発試験

本田 清一郎・池内 仁・佐藤 利幸

近年、筑前海では夏季に赤潮 (*Gymnodinium mikimotoi* 等) による漁業被害が発生しており、予察手法の構築が急務である。

そこで、福岡湾をモデル海域として赤潮発生前から消滅の期間調査することにより、海域特性に応じた赤潮発生機構の解明に必要な指標を得ることを試みる。次にこの指標を用い、赤潮情報ネットワークシステムにアクセスすることにより、観測情報の入出力機構、等値線作図、時系列変化図、統計解析等の解析機能を実際に運用し、その結果を基に赤潮発生予察手法のための迅速な赤潮情報伝達システムを確立することとする。

方 法

福岡湾に調査定点を19点設け、6月から9月までの期間に計12回おこなった (図1)。調査では海面下0.2m、5mおよび海底上1mの3層について北原式採水器を用いて海水を500ml採水し、アンモニア塩、亜硝酸塩、硝酸塩、リン酸塩の測定をおこなうと同時に、溶存酸素の測定をウインクラ法でおこなった。また全調査点で水中クロロフィル測定装置 (アレック電子社製ACL208-DK) を用い表層から底層まで10cm間隔に水温、塩分、クロロフィルの測定をおこなった。さらに水域の環境条件を代表し得ると推定されるStn. 7, 13, 15, 16, 17, 19の6定点で、海面下0.2mおよび海底上1mの2層で

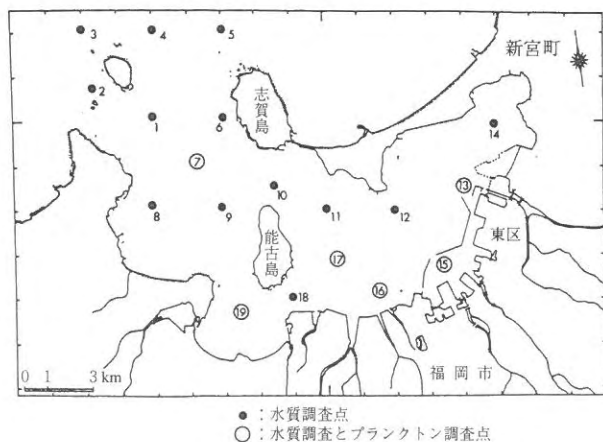


図1 調査海域と調査点

採水された海水1mlについて *Gymnodinium mikimotoi* の遊泳細胞と *Gymnodinium* 属以外のプランクトンの計数をおこなった。

結果および考察

1. プランクトンの動向

福岡湾では約30種類の植物プランクトンが観察された。優占した種は珪藻類の *Skeletonema* 属, *Thalassiosira* 属, ラフィド藻類の *Heterosigma* 属であった。

福岡湾奥部の環境条件を代表し得ると推定されるStn. 17における *G. mikimotoi* の遊泳細胞数の出現状況について平成6年の結果と合わせて示した (図2)。本種遊泳細胞は7月17日に湾口部から湾央部で 10^{-2} cells $\cdot$ ml $^{-1}$ の低密度のオーダーで出現した。その出現は約2ヵ月間続き、その期間中の最大遊泳細胞密度は 9×10^{-2} cells $\cdot$ ml $^{-1}$ であった。しかも、*G. mikimotoi* の赤潮は形成されなかった。

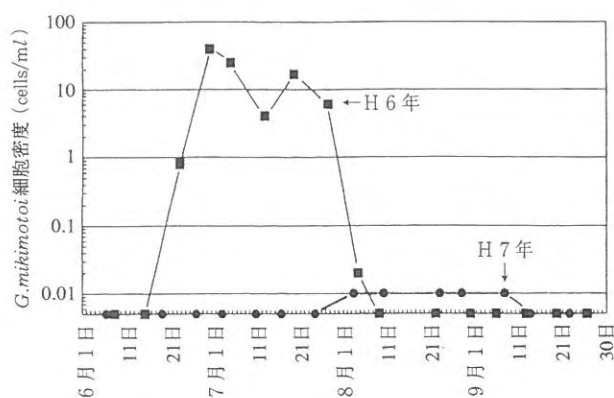


図2 Stn.17における *G. mikimotoi* の出現状況

2. 環 境

(1) 気 象

気温は6月にやや低く、7、9月には平年並みに推移したが、特に8月の平均気温は29.3℃と高めで推移し、累年の第3位であった。また最高気温が30℃以上の真夏日は平年では約40日間出現するが、本年は62日間で平年の約1.5倍の出現であり、7月上旬から9月上旬にかけ

てほとんど毎日出現する暑い夏季であった。降水量は6月にやや少ない値であったが、7月に527mmの降雨があり平年値(258mm)よりかなり多い値となった。しかし、8、9月には平年並みとなった。日射量は6、7月では平年並み、8、9月では平年よりやや高めで推移した。

(2) 水温

水温は6月中旬まで20~21℃台を、7月上旬~7月下旬にかけて表層で約26℃近くまで上昇し、8月23日、8月28日に能古島東部海域(湾中央部海域)の表層で29℃台の出現がみられた。その後、水温は徐々に低下し9月下旬には22℃台の出現がみられた。また、6月~8月の表層と底層の水温差は、各調査日とも約1~2℃が認められた。

また、平年値と比較すると、8月では気象の影響を受け水温は高めで推移したが、6、7、9月では平年並みであった(図3-4)。

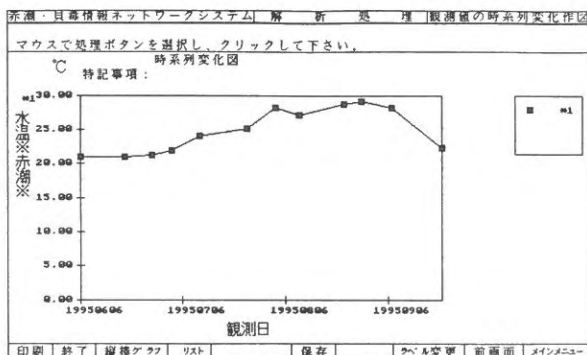


図3 表層(0.2m深)における水温(平均値)の時系列変化

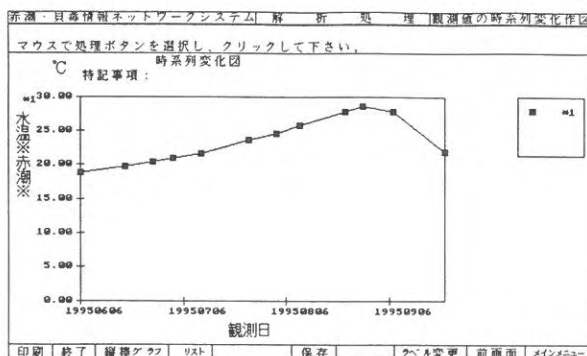


図4 底層(海底上1m)における水温(平均値)の時系列変化

(3) 塩分

塩分は表層で3.85~34.22, 底層で30.54~34.36の範囲で推移した。塩分を平年値と比較すると、6月ではやや高めで推移したが、7月に多雨であった気象の影響を受

け、平均値より低めであった。また8、9月ともやや低めで推移した。(図5-6)

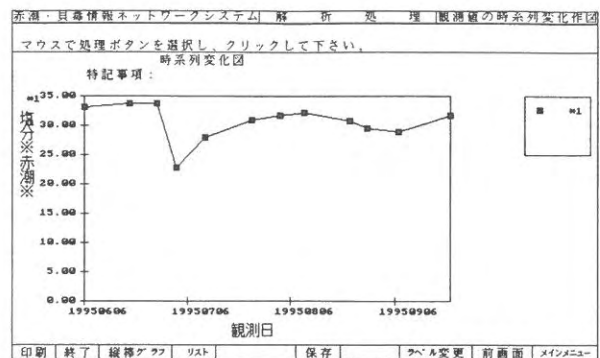


図5 表層(0.2m深)における塩分(平均値)の時系列変化

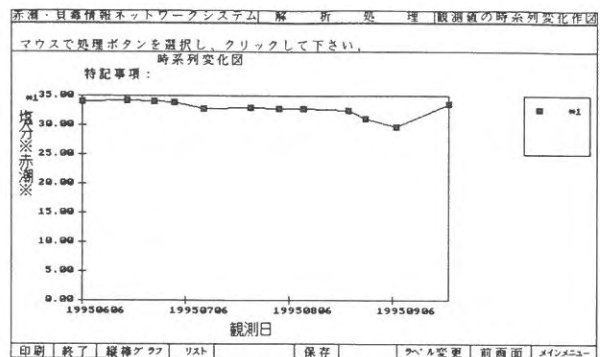


図6 底層(海底上1m)における塩分(平均値)の時系列変化

(4) 栄養塩

アンモニア塩($\text{NH}_4\text{-N}$)は $0.1\sim 46.6\mu\text{g-at}\cdot\text{l}^{-1}$ の範囲の値を示した。特に、水温躍層の発達した7月中旬~9月中旬まで湾奥部の底層では高濃度の値($5\sim 33\mu\text{g-at}\cdot\text{l}^{-1}$)を示した(図7)。リン酸塩($\text{PO}_4\text{-P}$)は $0.01\sim 3.39\mu\text{g-at}\cdot\text{l}^{-1}$ の範囲の値であった(図8)。平均値と比べると、アンモニア塩は6月~9月の調査期間中高い値で推移した。リン酸塩は7月に高めで推移し

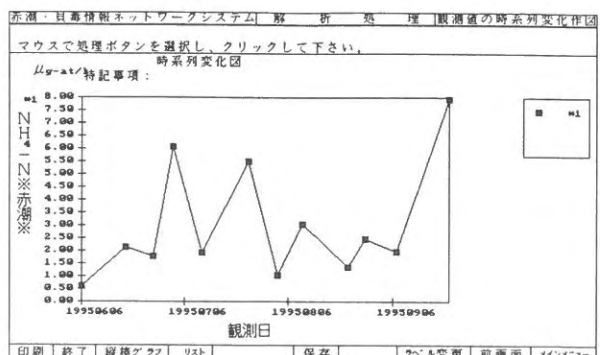


図7 表層(0.2m深)における $\text{NH}_4\text{-N}$ (平均値)の時系列変化

た以外は低めであった。

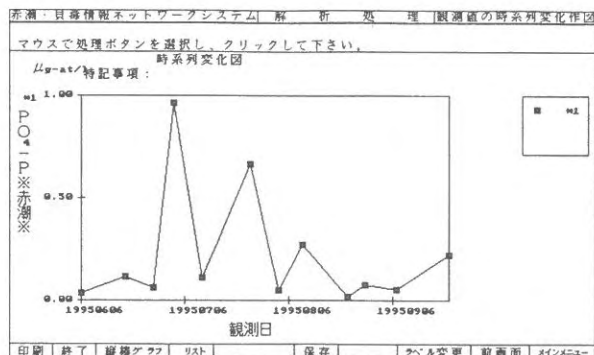


図8 表層(0.2m深)における $\text{PO}_4\text{-P}$ の時系列変化

(5) 酸素飽和度

海底上1mの酸素飽和度は、底層が8～116%の値であった。特に6月下旬～9月上旬にかけて、局所的に貧酸素水塊の出現が認められた。また、酸素飽和度の分布を見ると、能古島より湾奥部で酸素飽和度50%以下の水塊の存在が示唆された(図9)。

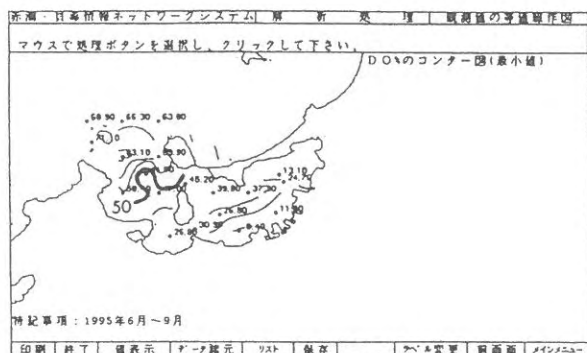


図9 底層(海底上1m)における酸素飽和度(最小値)の分布

(6) 酸素飽和度と $\text{NH}_4\text{-N} \cdot \text{PO}_4\text{-P}$ との関係

海底上1mにおける酸素飽和度と $\text{NH}_4\text{-N}$ との関係と、また同一調査層の酸素飽和度と $\text{PO}_4\text{-P}$ との関係を検討した(図10-11)。酸素飽和度の低い調査時に $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ とも高い濃度を、それに対して酸素飽和度の高い調査時に $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ とも低い濃度を示し、負の相関が認められた。これは底層で貧酸素水塊が形成されると、底泥からの $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ の溶出を伺わせる。

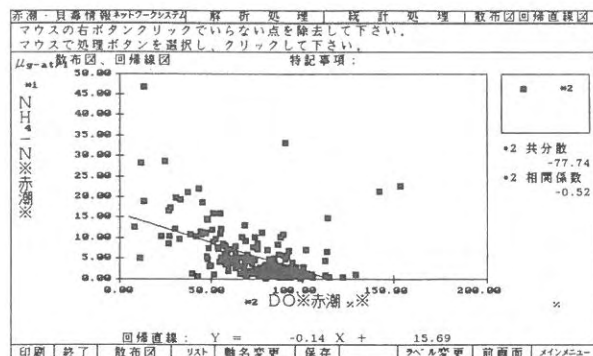


図10 底層(海底上1m)における酸素飽和度と $\text{NH}_4\text{-N}$ との関係

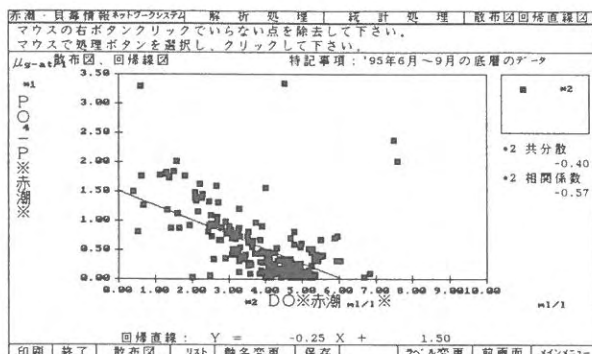


図11 底層(海底上1m)における酸素飽和度と $\text{PO}_4\text{-P}$ との関係

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

(1) 赤潮調査事業

佐藤 利幸・本田 清一郎・池内 仁

この事業は、赤潮情報伝達要領に基づいて、赤潮等の発生状況に関する情報の収集および伝達を行うことにより、赤潮等による漁業被害の未然防止または軽減を図り、漁業経営の安定を資することを目的とする。

さらに、福岡湾をモデル海域とし、福岡湾における *Gymnodinium mikimotoi* 赤潮の発生および増殖を支配する環境要因を調査し、本種による赤潮発生予知に必要な前駆現象を把握しようとするものである。

方 法

調査を図1に示す6定点で、6月から9月までの期間に計14回行った。調査では海面下0.2m, 2m, 5mおよび海底上1mの4層について採水し、水温、塩分、アンモニア塩、亜硝酸塩、硝酸塩、リン酸塩、植物プランクトン細胞密度およびクロロフィルaについて測定分析した。プランクトンについては海面下0.2m, 2m, および海底上1mの3層を採水法で行い計数し、生海水中のプランクトン量とし、さらに北原式定量プランクトンネットを底層上1mから表層まで垂直曳きして得た試料を10%ホルマリンで固定した後、24時間静置してプランクトン沈澱量とした。気温、降水量および風向、風速については福岡管区气象台の資料を用いた。

さらに、福岡湾の赤潮モニタリング調査として、1月から12月までの間に赤潮を形成した赤潮構成種と赤潮範

囲、発生期間について調査を行った。

結果および考察

1. 赤潮発生状況

福岡湾における1月から12月までの年間の赤潮の発生件数は7件であった。その発生状況を図2に示した。

赤潮として出現したプランクトンは4属4種であった。このうち、最も多く出現したプランクトンは渦鞭毛藻類の *Heterosigma akashiwo*, *Noctilca scintillans*, 珪藻類の *Skeletonema costatum* であり、それぞれ2件発生した。当海域で重要視している *G. mikimotoi* による赤潮は認められなかった。

また、平成6年冬季に、ワカメ養殖に被害を及ぼした *Gymnodinium sanguineum* についても赤潮は認められなかった。

赤潮継続日数別にみると「5日以内」が4件、「6～10日」が1件、「11～30日」が2件であった。赤潮発生延べ日数は44日間であった。

また、福岡湾以外の筑前海域では、響灘において7月7日に *Gyrodinium* sp. が 9.6×10^2 cells/ml, 福岡市奈多漁港内において8月15日から25日にかけて *Chattonella antiqua* が 3.6×10^2 cells/ml みられた。

2. 気象環境

気温は6, 7月に平年並みが続いたが, 8月にかなり高めで経過し, その後, 9月に平年並みとなった(図3)。猛暑であった昨年並みに, 8月の平均気温は29.3℃で, 累年の第3位となった。また最高気温が30℃以上の真夏日は平年では約40日間出現するが, 本年は61日間, 7月24日から9月7日まで46日間連続して続いた。降水量は6月に84mmとかなり少めであったが, 7月上旬に約400mmのまとまった降水量がみられ, 7月の合計で527.5mmとかなり多めで経過した(図4)。その後, 8月, 9月は平年並みであった。

3. 水質環境

水温は表層で21.3～29.2℃, 底層で19.1～28.6℃であっ

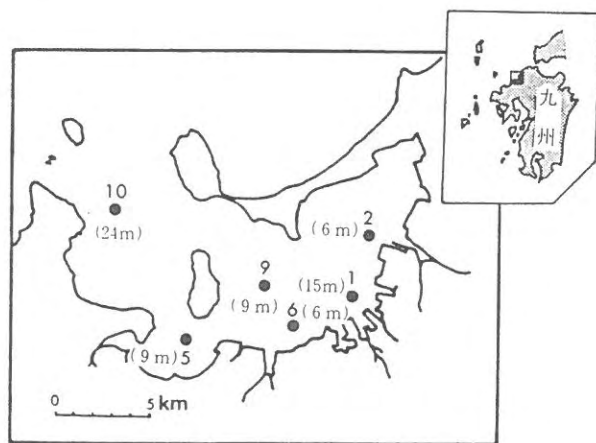


図1 福岡湾における調査点

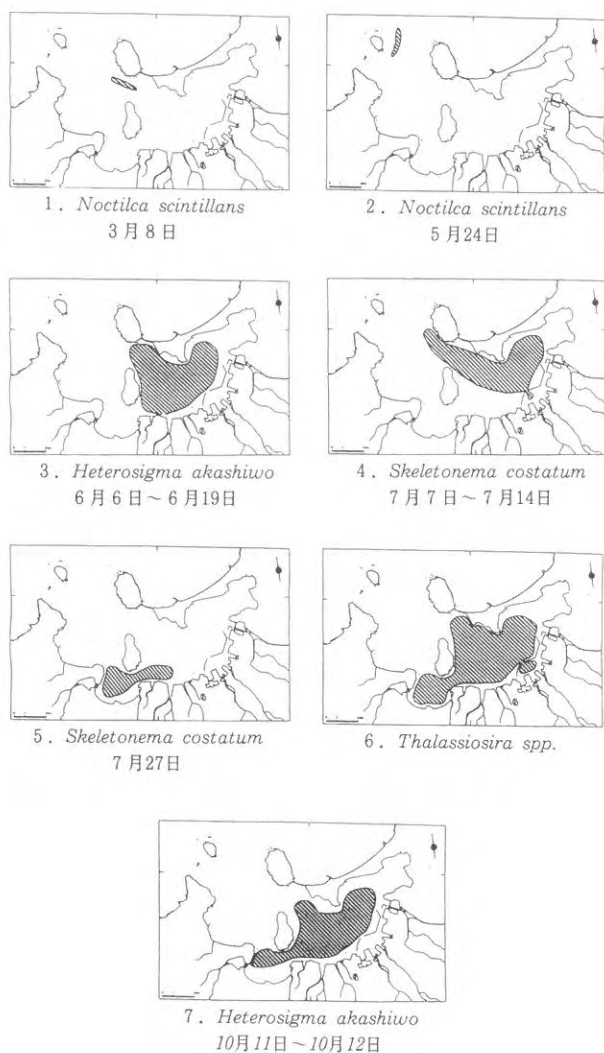


図2 赤潮発生状況

た(図5)。特に、8月に晴れた暑い日が続いたため、平均値よりかなり高く経過し、気象をよく反映した。また、6月～8月上旬までの表層と底層の水温差は、各調査日とも約2～4℃みられた。

塩分は表層で16.12～33.34、底層で29.12～33.93であった(図6)。特に、7月にまとまった降水量がみられたため、気象の影響を受け、平均値よりかなり低めで経過した。7月3日の表層においては16.12を観測した。

栄養塩のDIN(アンモニア塩、亜硝酸塩、硝酸塩の合計)は表層で2.69～52.87 $\mu\text{g-at/l}$ 、底層で5.51～19.28 $\mu\text{g-at/l}$ の値を示した(図7)。また、リン酸塩($\text{PO}_4\text{-P}$)は表層で0.01～1.50 $\mu\text{g-at/l}$ 、底層で0.28～1.47 $\mu\text{g-at/l}$ であった(図8)。平均値と比べると、DINは全体的に高めで経過し、特に7月にこれまでの最高値を越す極めて高い値を示した。また、リン酸塩は全体的に平均値並みで経過したが、7月に高めの値を示した。これは、7月上旬の多雨による影響で、降雨や陸域からの栄

養塩の負荷が大きかったためであろう。

底層の酸素飽和度は42.6～93.6%の値であった(図9)。特に7月上旬～8月上旬にかけて、局所的に貧酸素水塊の出現がみられた。

透明度は2.3～5.6mであった(図10)。平均値と比べると、6～9月の透明度は高めで経過した。

4. *G. mikimotoi* の遊泳細胞の出現動向

図11に6月～9月までのStn. 9における*G. mikimotoi*の遊泳細胞の出現密度の経時変化を示した。*G. mikimotoi*の遊泳細胞の出現状況についてみると、遊泳細胞は7月21日までみられず、8月1日に 10^{-2} cells/mlの低密度でみられた。その後、約1ヶ月間 10^{-2} cells/mlの低密度で経過したが、顕著な増殖はみられず、9月11日に遊泳細胞はみられなくなった。本年の遊泳細胞は 10^{-1} cells/mlを上回ることにはなかった。

要 約

- 1994年6月から9月までの福岡湾海域に6調査点を設け、渦鞭毛藻*Gymnodinium mikimotoi*による赤潮の予察手法構築のための調査と、あわせて福岡湾における1月から12月までの年間の赤潮発生のモニタリング調査をおこなった。
- 年間の赤潮発生件数は7件であった。またその赤潮発生延べ日数は44日間であった。
- G. mikimotoi*赤潮はみられなかった。
- 気象環境では、気温は6、7月では平年並み、8月ではかなり高めで経過した。降水量は6月まで少雨であったが、7月に多雨となった。その後、8、9月は平年並みとなった。
- 水質環境では、気象の影響をよく反映して、水温は8月に高め、塩分は7月に低めで経過し、栄養塩はDIN、リン酸塩とも7月に、平均値より高い値で経過した。
- G. mikimotoi*の遊泳細胞の出現状況をみると、8月3日から9月7日にかけて、約1ヶ月間 10^{-2} cells/mlの低密度で出現したのみで、顕著な増殖はみられなかった。

文 献

- 福岡管区気象台(1995)福岡県気象月報。
- 本田清一郎、佐藤利幸(1994)平成6年度九州海域赤潮調査報告書(西海ブロック)、1～10。

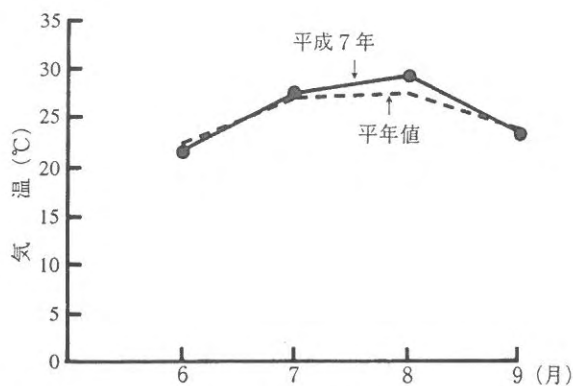


図3 気温の推移

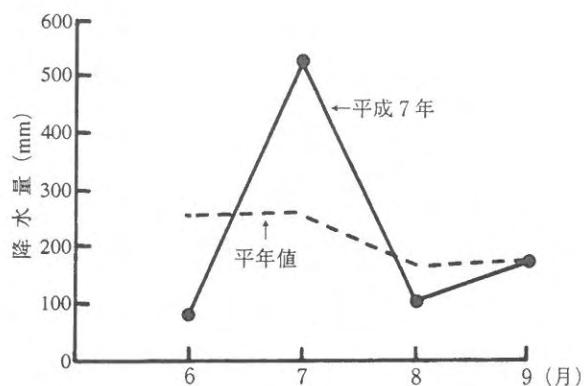


図4 降水量の推移

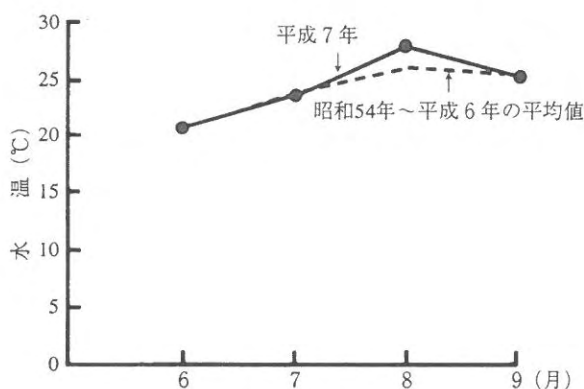


図5 水温の推移

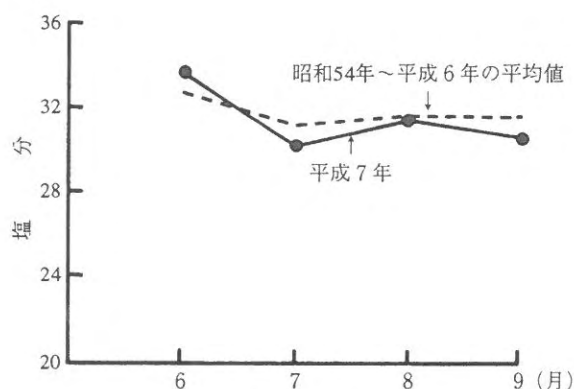


図6 塩分の推移

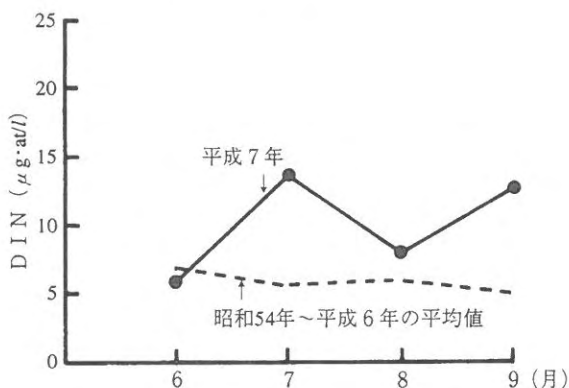


図7 無機態窒素塩 (DIN) 濃度の推移

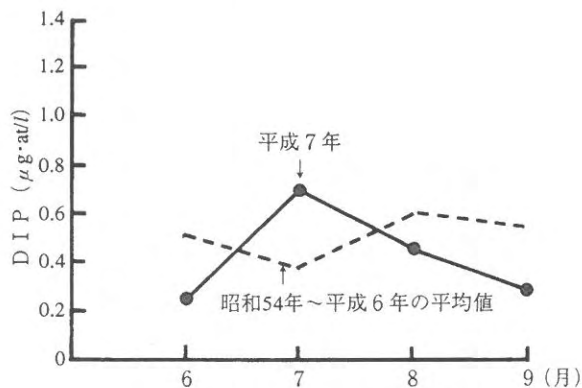


図8 無機態リン酸塩濃度の推移

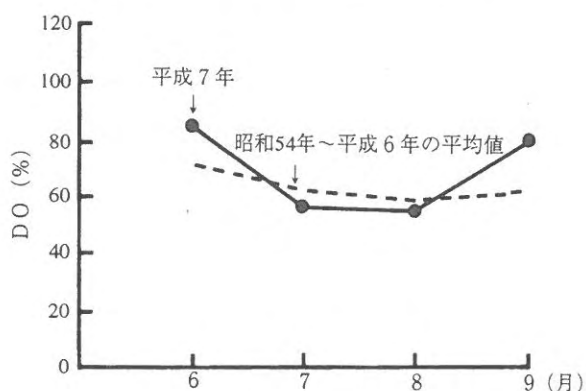


図9 底層の酸素飽和度の推移

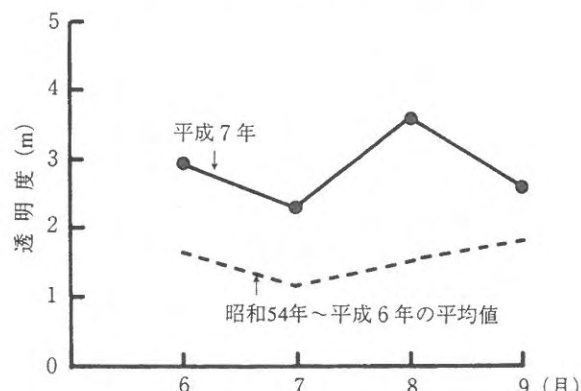


図10 透明度の推移

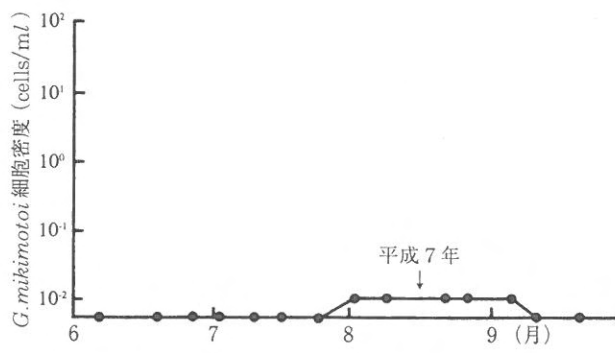


図11 Stn. 9 における *G. mikimotoi* 遊泳細胞の出現状況

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

(2) 貝毒調査事業

池内 仁・本田 清一郎・佐藤 利幸

近年、アサリ、マガキ、ホタテガイなどの二枚貝が毒化する現象が各地でみられ、貝類の出荷を自主規制するなどの措置がとられている。そこで、福岡湾で採捕されるアサリ及び唐津湾のマガキについて貝類の毒化を監視し、併せて毒化原因のプランクトンの発生状況、分布を把握し、食品としての安全性を確保を図ることを目的とする。

なお、マガキについては平成7年度より新たに調査対象に加えた。

方 法

1. 調査水域および調査点

筑前海の調査対象海域を福岡湾及び唐津湾に設定した。貝毒検査用貝類の採取位置と毒化原因のプランクトンの採取位置を図1に示した。

2. 調査回数

調査は4, 5, 6, 7, 9, 12, 1, 2, 3月の延べ10回おこなった。

3. 調査項目および調査方法

(1) 貝毒調査

1) 試 料

アサリ *Tapes philippinarum*
(A. ADAMS et REEVE)

マガキ *Crassostrea gigas*
(THUNBERG)

2) 試料の処理

試料は、その殻長と殻高の最大値と最小値を測定した。その後剥き身とし、約500gを貝毒検査用の検体とした。この検体を検査するまで凍結保存した。

3) 貝毒検査方法

貝毒検査用の凍結した剥き身のアサリ及びマガキを財団法人日本缶詰検査協会福岡検査所に搬入し、貝毒検査(麻痺性貝毒PSP, 下痢性貝毒DSP)を委託した。検査は「麻痺性貝毒検査法」(昭和55年7月1日付厚生省環境衛生局環乳第30号通達)および「下痢性貝毒検査

法」(昭和56年5月19日付厚生省環境衛生局環乳第37号通達)に定める方法によった。

(2) 環境調査

アサリ漁場の沖合海域で表層の採水を毎月1回おこない、水温と塩分を測定した(図1)。



図1 貝類毒化モニタリング調査点

(3) プランクトン調査

貝毒調査と同時に表層と5m層を2l採水し、20mlに濃縮・固定し、毒化原因プランクトンの出現状況を検鏡した。

結果および考察

1. 貝毒調査

貝毒調査結果を表1に示した。アサリ及びマガキの可食部から麻痺性貝毒および下痢性貝毒は全て検出されなかった。

2. 水質調査

水質調査結果を表2, 図2～3に示した。

水温は9.4～26.0℃の範囲で測定された。平均値との差をみると、9月に3.4℃低い値を示した。

塩分は31.18～34.63の範囲で測定された。平均値との差をみると、全般的に高めで、特に6月には4.44高い値を示した。

3. プランクトン調査

本年度の毒化原因種のプランクトンは、昨年度も出現した*Alexandrium catenella*, *Dinophysis fortii*, *Dinophysis acuminata* 及び *Dinophysis caudata* の3種が出現した。

A.catenella は7月に1,000～2,400細胞/lの密度で出現したが、昨年度の8倍の高密度であった。

D.fortii は4, 7, 2, 3月に出現し、3月に1,050細胞

/lを示した。*D.acuminata* も4, 5, 7月に出現し、7月に1,000細胞/lを示した。*D.caudata* も7月に600細胞/lの密度で出現した。

以上のように、貝毒は検出されていないものの、原因プランクトンの分布がみられることから、引き続きモニタリングを強化する必要がある。特に、麻痺性貝毒については要注意と考えられる。

表1 貝毒検査結果

生産水域名 (採集場所)	貝の種類	採集月日	個体数	殻 長 (mm)		殻 高 (mm)		剥身重量 (g)	検査月日	麻ひ性毒力(MU/g)		下痢性毒力(MU/g)		出荷規制状況
				最大	最小	最大	最小			中腸腺	可食部 検査値	中腸腺	可食部 検査値	
福岡湾 (能古島)	アサリ	4月18日	256	37	30	16	14	504	5月29日	—	検出せず	—	検出せず	規制なし
		5月17日	225	36	32	15	13	512	5月29日	—	検出せず	—	検出せず	規制なし
		6月21日	210	35	32	15	14	515	6月23日	—	検出せず	—	検出せず	規制なし
		7月21日	200	37	34	17	15	500	7月26日	—	検出せず	—	検出せず	規制なし
		9月28日	250	35	30	17	14	530	9月28日	—	検出せず	—	検出せず	規制なし
		1月18日	280	37	30	16	13	501	1月18日	—	検出せず	—	検出せず	規制なし
		2月20日	200	36	31	17	13	547	2月21日	—	検出せず	—	検出せず	規制なし
		3月5日	193	40	31	17	14	530	3月5日	—	検出せず	—	検出せず	規制なし
唐津湾 (船越)	マガキ	12月12日	86	76	57	36	25	592	12月12日	—	検出せず	—	検出せず	規制なし
		1月18日	48	97	72	33	25	524	1月18日	—	検出せず	—	検出せず	規制なし

検出限界は麻痺性貝毒で2.0MU/g、下痢性貝毒で0.05MU/gである。

表2 水質調査結果と貝毒原因プランクトンの出現状況

生産水域名 (採集場所)	海象				プランクトン出現状況(細胞/l)									
	採水日	水深 m	水温 ℃	塩分	麻痺性貝毒原因種					下痢性貝毒原因種				
					<i>A.cate.</i>	<i>A.tama.</i>	<i>A.coho.</i>	<i>A.minu.</i>	<i>G.cate.</i>	<i>D.fort.</i>	<i>D.acum.</i>	<i>D.caud.</i>	<i>D.mitr.</i>	<i>D.rotu.</i>
福岡湾 (能古島)	4月3日	0	13.1	33.95	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
		5	12.6	34.22	0	0	0	0	0	60	80	0	0	0
	5月18日	0	19.3	31.21	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
		5	17.5	33.80	0	0	0	0	0	0	67	0	0	0
	6月19日	0	20.9	33.92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	20.5	33.97	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0
	7月25日	0	26.0	1.25	2,400	0	0	0	0	0	1,000	600	0	0
		5	25.3	31.78	1,000	0	0	0	0	200	400	400	0	0
	9月22日	0	22.6	31.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	22.5	33.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1月10日	0	9.4	34.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	9.4	34.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2月13日	0	10.6	34.63	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
		5	10.0	34.49	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
	3月4日	0	9.4	34.20	0	0	0	0	0	1,050	0	0	0	0
		5	9.4	34.21	0	0	0	0	0	1,000	0	0	0	0

A.cate. : *Alexandrium catenella*
A.tama. : *Alexandrium tamarense*
A.coho. : *Alexandrium cohorticula*
A.minu. : *Alexandrium minutum*
G.cate. : *Gymnodinium catenatum*

D.fort. : *Dinophysis fortii*
D.acum. : *Dinophysis acuminata*
D.caud. : *Dinophysis caudata*
D.mitr. : *Dinophysis mitra*
D.rotu. : *Dinophysis rotundata*

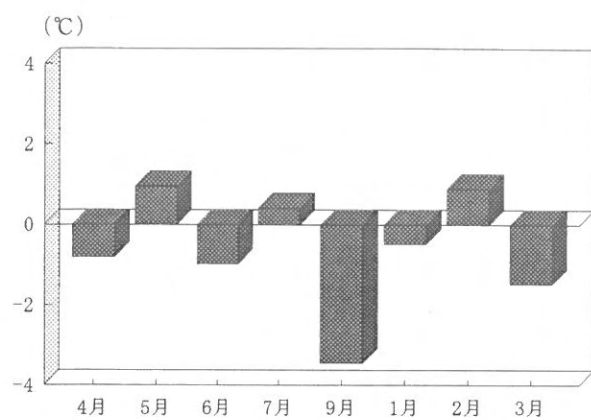


図2 水温 (平均値との差)

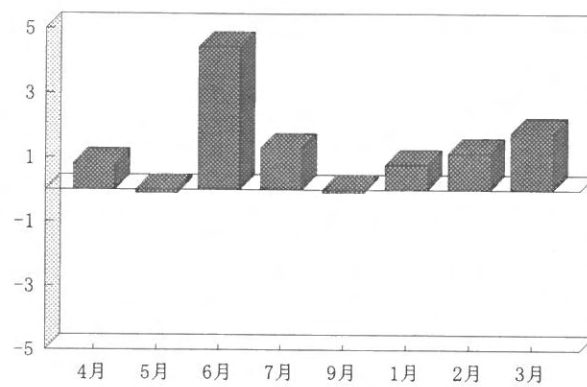


図3 塩分 (平均値との差)

響灘の海洋環境調査

佐藤 利幸・本田 清一郎・池内 仁

響灘海域は、北九州市のウォーターフロント整備構想による埋立や白島石油備蓄基地建設工事等による漁場環境の変化が懸念されている。

この事業は、響灘の水質調査およびプランクトン調査を行うことにより、漁場汚染の防止を図るとともに、基礎的な資料の収集を行い、今後の漁場保全に役立てることを目的とする。

方 法

水質調査およびプランクトン調査を図1に示す3定点 Stn. 1 (白州燈台西), Stn. 2 (安瀬泊地沖), Stn. 3 (安瀬水路西口)で行った。

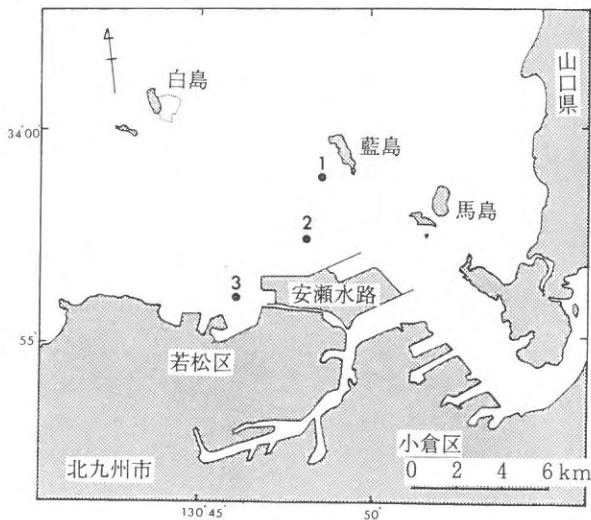


図1 調査定点

1. 水質調査

水質調査を7月25日, 8月29日, 9月5日, 10月24日の計4回行った。調査では北原式採水器を用いて表層(海面下0.2m), 5m層および底層(海底上1m)の3層を採水した。調査項目として水温, 塩分, 透明度, 水色, 無機態窒素(DIN), 無機態リン(DIP), クロロフィルa量を観測, 測定した。

2. プランクトン調査

プランクトン調査を7月14日, 7月25日, 8月29日, 9月5日, 10月24日の計5回行った。調査では北原式採水器を用いて表層(海面下0.2m)を採水した。採水した表層の生海水100mlを, 10μmのガラスフィルターを用いて約1mlまで自然濾過法により濃縮した試験液について, 植物プランクトンの検鏡を行った。特に, 当海域において昭和60年(1985年)7月に漁業被害をおこした赤潮種 *Gymnodinium mikimotoi* (旧 *Gymnodinium nagasakiense*) を重要プランクトンとし, その出現状況の追跡を行った。

結果および考察

1. 水質調査

水質調査の概要を表1に示した。

表1 平成7年度調査期間(7月~10月)における水質結果

調査項目	Stn.1	Stn.2	Stn.3
	最低値~最高値	最低値~最高値	最低値~最高値
水温(℃)	21.4~28.2	21.4~28.2	21.0~28.1
塩分	28.11~33.21	28.09~33.28	28.07~33.35
透明度(m)	4.2~8.2(5.9)	4.5~7.2(5.4)	4.6~7.1(5.5)
SS(mg/l)	0.52~2.47(1.49)	0.60~2.35(1.61)	1.12~1.90(1.50)
DIN(μg-at/l)	2.09~4.51(3.55)	1.59~4.11(3.23)	3.78~16.89(10.85)
DIP(μg-at/l)	0.05~0.08(0.06)	0.04~0.10(0.07)	0.02~0.06(0.04)

* () 内は平均値

水温: 各調査点とも21.0~28.2℃で観測された。各調査点とも, 8月, 9月に28℃台を観測し, 昨年度並みの高水温であった。

塩分: 各調査点ともに28.07~33.35で観測された。各調査点とも9月に約28.1と低塩分であった。

透明度: Stn.1で4.2~8.2m, Stn.2で4.5~7.2m, Stn.3で4.6~7.1mで観測された。

SS: Stn.1で0.52~2.47mg/l, Stn.2で0.60~2.35mg/l, Stn.3で1.12~1.90mg/lで観測された。各調査点の平均値についてみると, Stn.1で1.49mg/l, Stn.

2で1.61mg/l, Stn. 3で1.50mg/lであり, 調査点による差はみられなかった。

D I N : Stn. 1で2.09~4.51 μ g-at/l, Stn. 2で1.59~4.11 μ g-at/l, Stn. 3で3.78~16.89 μ g-at/lで測定された。各調査点の平均値についてみると, Stn. 1で3.55 μ g-at/l, Stn. 2で3.23 μ g-at/l, Stn. 3で10.85 μ g-at/lであり, 昨年度に引き続き, Stn. 3が最も高い値を示した。

D I P : Stn. 1で0.05~0.08 μ g-at/l, Stn. 2で0.04~0.10 μ g-at/l, Stn. 3で0.02~0.06 μ g-at/lで測定された。各調査点の平均値についてみると, Stn. 1で0.06 μ g-at/l, Stn. 2で0.07 μ g-at/l, Stn. 3で0.04 μ g-at/lであり, 調査点による差はみられなかった。

2. プランクトン調査

Gymnodinium mikimotoi 栄養細胞の出現状況を表2に示した。栄養細胞のみられた調査点は, いずれもStn. 3で, 7月14日に0.01cells/ml, 7月25日に0.05cells/ml, 9月5日に0.01cells/mlの低オーダーでみられたが, 赤潮を形成することはなかった。

また, 当海域において7月7日に渦鞭毛藻類の*Gyrodinium* sp. が 9.6×10^2 cells/mlのオーダーでみられた。

表2 *G.mikimotoi* (旧*G.nagasakiense*) の出現状況

調査月日	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3
7月14日	ND	ND	0.01
7月25日	ND	ND	0.05
8月29日	ND	ND	ND
9月5日	ND	ND	0.01
10月24日	ND	ND	ND

(単位 : cells/ml)

水質監視測定調査事業

佐藤 利幸・本田 清一郎・池内 仁

昭和42年に公害対策基本法が制定され、環境行政の指針として、環境基準が定められた。筑前海域は昭和52年5月、環境庁から上記第9条に基づく「水質汚濁に係わる環境基準」の水域類型別指定を受けた。福岡県は筑前海域に関する水質の維持達成状況を把握するため、昭和52年度から水質監視測定調査を実施している。

当研究所では福岡県環境整備局の委託により、試料の採水および水質分析の一部を担当しているため、その結果を報告する。

方 法

調査を図1に示した響灘（遠賀川河口沖）と玄界灘（福岡湾口沖）の2海区に分け、5、9、12月の各月の干潮前と干潮後に1回ずつ、計8回実施した。試料の採水は0m、2m、5mの各層について行った。

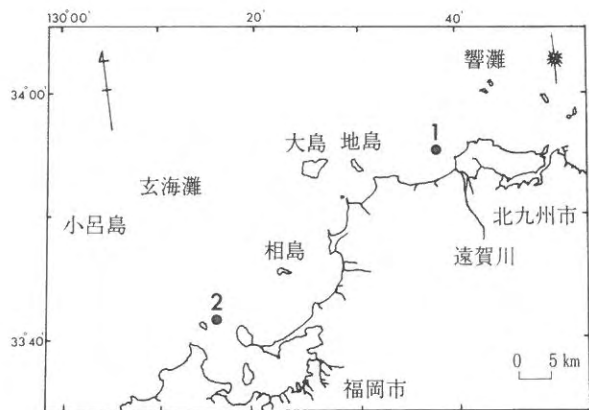


図1 調査定点

調査項目はpH、DO（溶存酸素）、COD（化学的酸素消費量）、SS（浮遊懸濁物）等の生活環境項目、カドミウム、シアン、有機水銀、PCB等の健康項目、その他の項目として塩分、TN（総窒素）、TP（総リン）等が設定されている。当研究所では生活環境項目、その他の項目（塩分、TN、TP）の測定および一般気象、海象の観測を行った。

なお、生活環境項目の大腸菌群数とn-ヘキサン抽出物質、健康項目、特殊項目（重金属）については福岡県

保健環境研究所が担当した。

結果および考察

調査結果の概要を表1に示した。

表1 平成7年度水質監視調査結果

調査項目	響 灘 (Stn. 1)	玄界灘 (Stn. 2)
	最低値～最高値(平均値)	最低値～最高値(平均値)
水温(℃)	12.1～28.7 (18.0)	12.1～28.4 (18.1)
塩 分	27.86～34.82 (33.00)	28.86～34.79 (33.08)
透明度(m)	5.2～12.9 (9.1)	6.5～11.8 (9.0)
pH	8.17～8.34	8.18～8.34
DO (mg/l)	6.98～8.72 (8.07)	6.93～8.96 (8.00)
COD (mg/l)	(1.54)	(1.61)
SS (mg/l)	0.3～1.6 (1.0)	0.3～2.4 (1.1)
総窒素(μg-at/l)	10.44～39.07 (16.97)	10.93～32.06 (17.26)
総リン(μg-at/l)	0.14～0.66 (0.32)	0.11～0.54 (0.33)

水温：年平均についてみると響灘においては18.0℃、玄界灘においては18.1℃で両海域とも昨年度より約1℃低めの値であった。

塩分：両海域とも9月に27.86～28.97とかなり低めの値が観測された。年平均についてみると、響灘の年平均は33.00、玄界灘の年平均は33.08で、両海域ともに昨年度より約1℃低めの値であった。

透明度：響灘で5.2～12.9m、玄界灘で6.5～11.8mで観測された。両海域とも5月に最も低めの値が観測された。反対に最も高めの値が観測されたのは、響灘で3月、玄界灘で12月であった。

pH：響灘で8.17～8.34、玄界灘で8.18～8.34で測定された。

DO：響灘で6.98～8.72mg/l、玄界灘では6.93～8.96mg/lで測定された。両海域とも9月に約7mg/lの最も低めの値が測定された。

COD：年平均についてみると、響灘で1.54mg/l、玄界灘で1.61mg/lの値であった。

SS：響灘で0.3～1.6mg/l、玄界灘で0.3～2.4mg/lで測定された。年平均についてみると、響灘で1.0mg/l、玄界灘で1.1mg/lの値であった。

総窒素（TN）：響灘で10.44～39.07 $\mu\text{g-at/l}$ ，玄界灘で10.93～32.06 $\mu\text{g-at/l}$ で測定された。年平均についてみると，響灘で16.97 $\mu\text{g-at/l}$ ，玄界灘で17.26 $\mu\text{g-at/l}$ の値であった。

総リン（TP）：響灘では0.14～0.66 $\mu\text{g-at/l}$ ，玄界灘で0.11～0.54 $\mu\text{g-at/l}$ で測定された。年平均についてみると，響灘で0.32 $\mu\text{g-at/l}$ ，玄界灘で0.33 $\mu\text{g-at/l}$ の値であった。

筑前海域は，公害対策基本法の第9条により水産1級を含むA類型の達成維持が指定されている。その内容を表2に示した。調査結果から，両海域ともに基準となる75%値でA類型の環境基準値を満たしていた。

表2 生活環境の保全に関する環境基準

水質類型	A	B	C
利用目的	水産一級 水浴 自然環境保全* ²	水産2級 工業用水	環境保全* ¹
pH	7.8～8.3	7.8～8.3	7.0～8.3
DO (mg/l)	7.5以上	5.0以上	2.0以上
COD(mg/l)	2.0以下	3.0以下	8.0以下

*¹：国民の生活において不快感を生じない限度

*²：自然探勝等の環境保全

小規模漁場保全事業（ゴミ）

池内 仁・佐藤 利幸・本田 清一郎

筑前海において平成元年にゴミの大量発生¹⁾が確認されて以来、現在まで引き続きゴミの生息が認められている。このゴミの大量発生は漁業操業に以下のような支障をきたしている。①漁網の網目をふさぎ曳網抵抗を増大させる。②網に大量のゴミが入ることによって、既存の網曳機では揚網できずに漁獲物とともに海洋に投棄する。③ゴミが有用魚種とともに混獲され選別作業に支障をきたす。④有用魚種とゴミが混獲される際に生じる魚体のスレ等によって魚価が低下する。⑤網に大量のゴミが入ることによって、漁獲された有用魚種が窒息死する。

このような漁業障害は漁家経営の安定を妨げ、漁業就業者の不安を招いている。特に漁業障害を強く受けている漁業種類は2そうごち網漁業である。

そこで、ゴミを除去することで漁場としての機能を回復させ、漁家所得の向上及び漁家経営の安定を図ることを目的として、小規模保全事業を実施した。

方 法

1 事業区域の決定

ゴミの生息域および生息量は、大量発生が確認された平成元年以降、毎年変化している。本事業を効果的に実施するためには事業前のゴミ生息域および生息量を把握することが必要である。そこで、事業前に図1に示した網地目合11節（23mm）の身網を備えた桁網（枠1.45m×0.3m）を用いてゴミ生息量調査を行い事業区域の決定を行った。曳網条件は原則として曳網速度を1.5ノツ

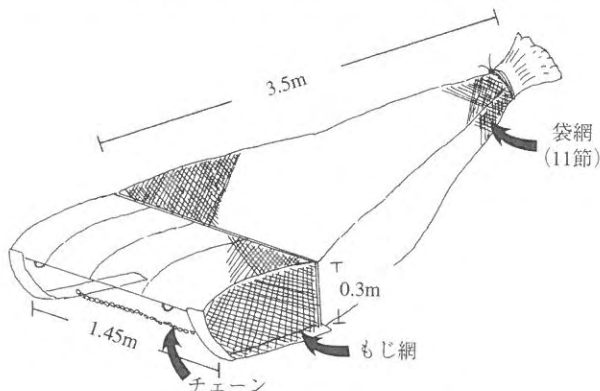


図1 ゴミ生息量調査に用いた桁網

ト、曳網時間を5分とした。

その結果、ゴミ濃密生息域である2ヶ所（玄海灘西地区、玄海灘東地区）を平成7年度事業区域に決定し本事業を実施した（図2）。

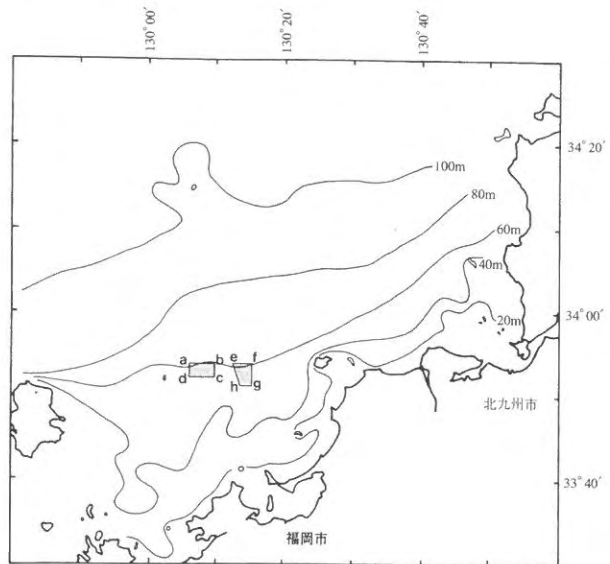


図2 平成7年度小規模保全事業区域

・玄海灘西地区 …… a, b, c, dで囲まれた範囲

①面積 20.3km²

②ゴミ推定生息量 600.8トン

③ゴミ平均密度 29.6g/m²

a. 北緯 33° 54.00' b. 北緯 33° 54.00'

東経 130° 06.00' 東経 130° 09.95'

c. 北緯 33° 52.16' d. 北緯 33° 52.16'

東経 130° 09.95' 東経 130° 06.00'

・玄海灘東地区 …… e, f, g, hで囲まれた範囲

①工事面積 17.6km²

②ゴミ推定生息量 557.9トン

③ゴミ平均密度 31.7g/m²

e. 北緯 33° 54.00' f. 北緯 33° 54.00'

東経 130° 12.40' 東経 130° 15.30'

g. 北緯 33° 51.35' h. 北緯 33° 51.35'

東経 130° 15.30' 東経 130° 13.47'

2 事業方法

本事業は、ゴミ採取専用工事船（漁網で採取したゴミをエアリフトで吹き上げ、船上にて回収する装置を装備した船）を用いてゴミ採取を行い、採取されたゴミを土運船に移し完全に死滅を確認した後、動物性廃棄物の投棄海域である所定の海域（北緯35° 40.00′ 東経130° 40.00′ を中心とする半径 5 海里の海域）に海洋投棄する方法を採用した。

3 事業効果の判定

事業効果の判定は、事業後に事業前調査と同様の方法でゴミ生息量調査を行い、事業前後のゴミ生息量を比較して行った。

結果および考察

1 ゴミ駆除実績

本事業を平成 7 年 5 月から 8 月の約 4 ヶ月間で実施した。その結果、玄海灘西地区から約185トン、玄海灘東地区から約311トン、計約500トンのゴミを駆除した。

2 事業効果

事業前、事業後のゴミ生息量を図 3 に示した。両地区の事業効果の判定の結果、両地区ともに事業後のゴミ平均分布密度は事業前の 7～8 % に減少しており、本事業の効果を確認した。玄界灘全域を考えると、ゴミの分布の顕著な減少傾向はみられておらず、本事業の継続が望ましいと推察される。

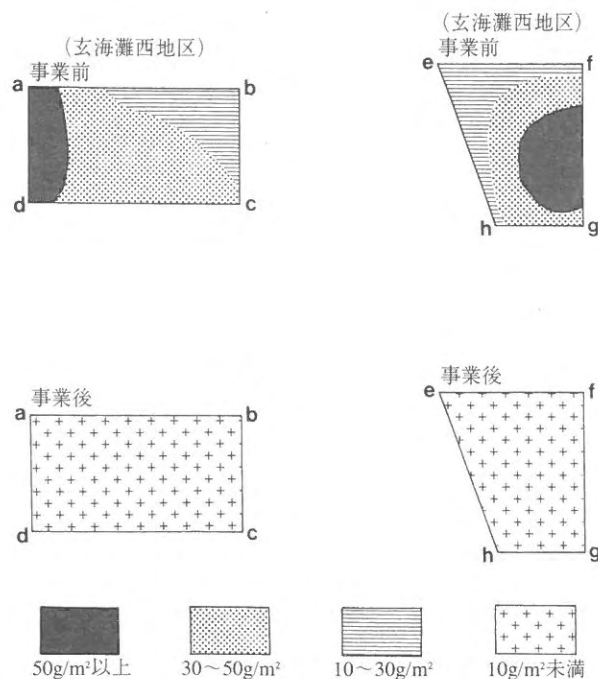


図 3 事業区域におけるゴミ生息量

文 献

- 1) 山本千裕・田中義興：福岡県筑前海でみられたゴミの大量発生について，福岡県福岡水産試験場研究報告第16号，37～42（1990）。