

新漁業管理制度推進情報提供事業

(1) 漁況調査

宮内 正幸・秋元 聡

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、平成10年度と平年（平成5～9年度の平均）について、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。

結 果

平成10年度及び平年における重要浮魚類の漁獲量変化を図1に示した。

1. マアジ

水深40m以深の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3,147トンで、平年の1.3倍となり、平成6年度に次ぐ豊漁となった。月別の漁獲状況をみると、5～8月は平年を1.3～1.9倍上回り、特に5月は1,000トンを超える漁獲となった。盛漁期を過ぎた9月以降の漁獲量は平年を下回った。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）の小型魚が、7、8月は小アジ（尾叉長19～24cm）とゼンゴアジが主に漁獲された。9月以降は大中アジ（尾叉長24cm～）主体となり、平年に比べ、マメアジの漁獲は20%と低調であった。

2. マサバ

まき網漁業の漁獲量は691トンで、平年の60%に減少した。月別漁獲状況をみると、初漁期の5月に平年を若干上回ったものの、6月以降は平年を下回った。特に9月以降は平年の半分にも満たない漁獲であった。漁獲物は、平年では漁期を通じてマメサバ主体で経過したが、本年度は初漁期は小サバ、ギリサバ主体で経過した。8月以降はマメサバ主体となった。

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トン进行ピークに急減している。本年度の漁獲量も12トンと、平年の10%にあたる非常に低調な漁となった。

4. ウルメイワシ

まき網漁業による漁獲量は33トンで、平年の20%であった。月別漁獲状況をみると、5～7月に全漁獲の80%にあたる27トンの漁獲があったものの、平年を大きく下回った。

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1,058トンで、平年の1.6倍となった。月別漁獲状況をみると、2月は漁獲がなかったが、11～1月はいずれも平年を上回った。漁獲物の体長組成をみると、漁獲対象となる秋生まれ群（4～6cm）が主体となった。

6. その他の魚種

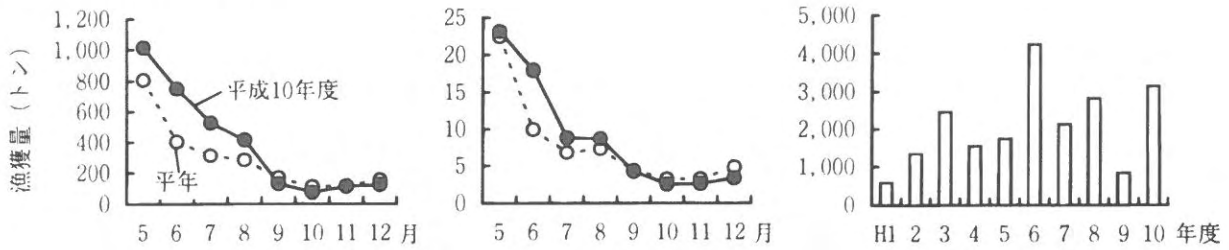
シイラ漬け漁業によるシイラの漁獲量は314トンで、平年の60%であった。漁獲は例年と同じく6～10月に多かった。ヒラマサの漁獲量は335トンで、平年の4.1倍と好漁であった。6月に漁獲のピークがあり、5～7月で290トンの漁獲があった。

一本釣漁業によるブリの漁獲量は1.5トンで、平年の2%しかなく、非常に低調なものとなった。月別漁獲量をみると、盛漁期の6月でもほとんど漁獲されなかった。

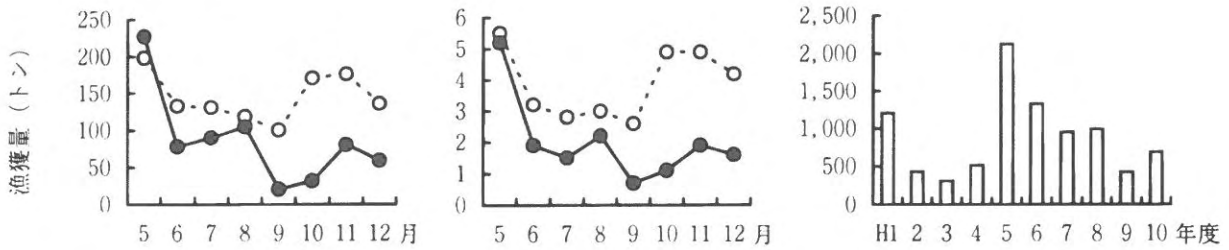
定置網漁業によるトビウオの漁獲量は4トンで、平年の1.4倍であった。漁獲は例年と同じく6～7月に多くみられたほか、9月にも多く漁獲された。

イカ釣漁業によるケンサキイカの漁獲量は179トンで、平年の90%となった。月別に漁獲量をみると、6～8月と3月は平年並みであったが、他の月は平年を下回った。

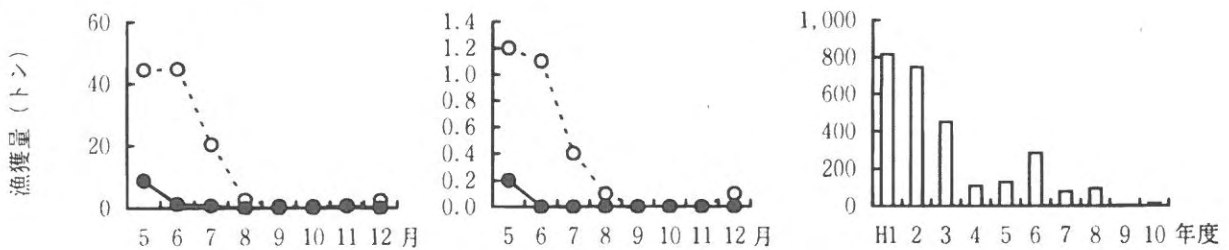
マアジ (A漁協中型まき網)



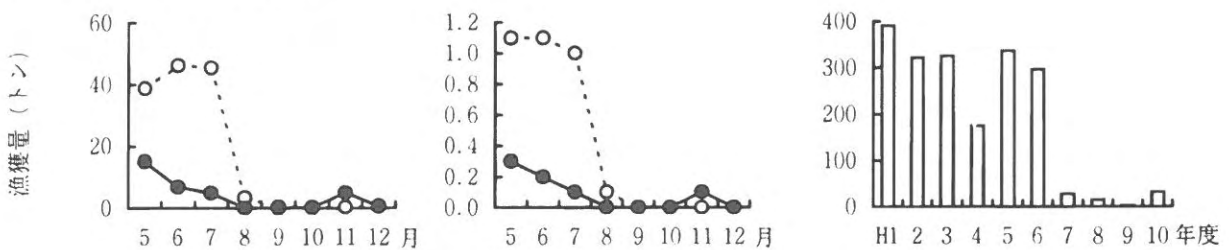
マサバ (A漁協中型まき網)



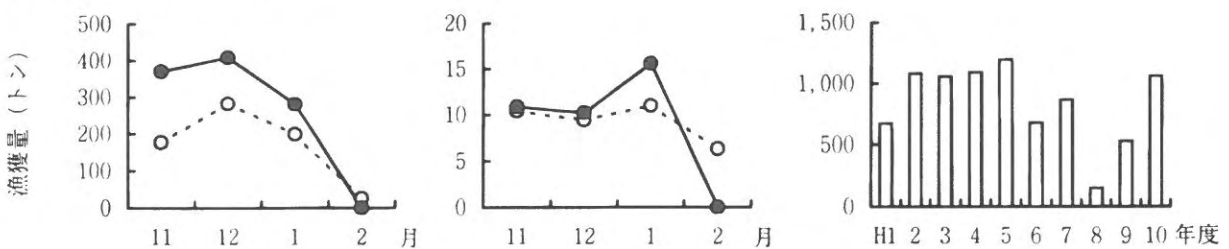
マイワシ (A漁協中型まき網)



ウルメイワシ (A漁協中型まき網)



カタクチイワシ (B漁協あぐり網)



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

新漁業管理制度推進情報提供事業

(2) 浅海定線調査

杉野 浩二郎

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きた漁海況予報事業を引き継ぎ、平成9年度より平成13年度までの期間予定されている。対象海域を響灘から筑前海全体に拡大し、海況および水質調査を実施している。この調査は、筑前海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

表1に示した方法で福岡県調査取締船「つくし」、「げんかい」によって採水、観測を行った。

表1 調査方法

調査定地点	図1に示す13点
調査日	毎月初旬、計12回
調査項目	気象、海象、水温、塩分、透明度、水色、DO（溶存酸素）、COD（化学的酸素要求量）、栄養塩類（DIN、DIP）、クロロフィルa量、プランクトン沈殿量
調査水深	0m、5m、20m（Stn.1,3,4,5,6,7,8,11のみ） b-1m

調査定地点を図1に示した13点設定した。

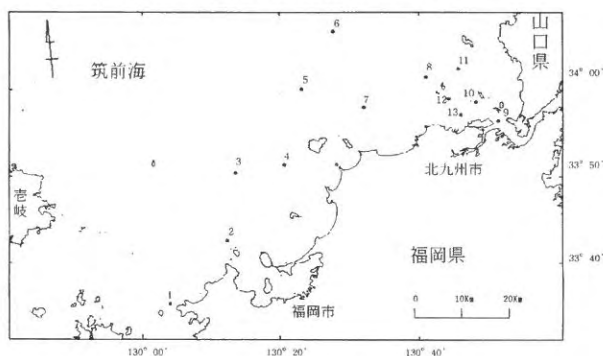


図1 調査定地点図

結 果

平成10年度及び平成9年度の各調査点を平均した水質各項目の季節変化を図2から図9に示した。

水 温：9年度は9月に最高、3月に最低となったが、10年度は8月に最高、3月に最低となった。また10年

度は9年度に比べて水温が全体に高く、特に7、8月と10月から12月にかけては1℃以上高かった。年平均水温は9年度が19.7℃、10年度が20.3℃であったが、9年度は1、2月が欠測であった。比較のために10年度の1、2月分のデータを削除して平均すると10年度は20.8℃となり、年平均でも9年度を1℃以上上回っていた。

塩 分：9年度は5月に最高、9月に最低となったが、10年度は3月に最高、9月に最低となった。また、10年度の表層の塩分は8月を除いて4月から11月まで9年度よりも0.1～0.7ほど高かったが、12月以降は9年度を上回った。9年度の年平均は33.74、10年度の平均は33.68で、1、2月調査分を削除して平均すると33.51で、年間通しても約0.2低かった。これは10年度の春から夏にかけて中国の長江流域で大量の降雨があり、河川水が大量に流入した影響と考えられる。

D O：9年度は3月に最高、8月に最低となったが、10年度は12月に最高、9月に最低となった。9月及び3月を除き、9年度よりも10年度の方が底層のDOは高く、年間通じて最も低い調査時でも、どの調査点でも60%を下回ることは無く、おおむね良好な状態にあったといえる。年平均は9年度は89.5%、10年度は93.6%、9年度欠測の1月分調査結果を削除した10年度の平均は94.2%であり、9年度よりも10年度の方が年平均でもDO濃度は高かった。

C O D：9年度は2月に最高、10月に最低となったが、10年度は8月に最高、1月に最低となった。10年度は11月以降CODの減少が著しく、9年度に比べて0.6～0.8mg/l低くなっていた。年平均は9年度0.96mg/l、10年度0.62mg/lであり、9年度欠測の1月分調査結果を除いた10年度の平均は0.65mg/lであった。

D I N：9年度は2月に最高、9月に最低となったが、10年度は4月に最高、10月に最低となった。10年度は4月を除いて9年度よりも低かった。特に9

年度でDINが大きく増加した11月以降でも目立った増加はなく、 $3\mu\text{g-at/l}$ 以下で推移した。年平均は9年度は $4.85\mu\text{g-at/l}$ 、10年度 $2.41\mu\text{g-at/l}$ 、9年度欠測の10月と1月を除いた10年度の平均は $2.54\mu\text{g-at/l}$ であり、9年度に比べ約半分に減少した。

D I P：9年度の最高は12月、最低は8月であったが、10年度の最高は3月、最低は7月であった。9年度の年平均は $0.12\mu\text{g-at/l}$ 、10年度は $0.13\mu\text{g-at/l}$ 、9年度欠測の1月調査分を除いた10年度の平均は $0.12\mu\text{g-at/l}$ であった。

透明度：9年度は10月に最高、8月に最低であったが、10年度は8月に最高、11月に最低であった。10年度は9年度とほぼ正反対の増減を示しており、10年度と9年度で海域の水質の年変動が全く異なっていたことが明らかになった。9年度の平均は11.8m、10年度の平均も11.8mであった。また9年度欠測であった1月の調査分を除いた10年度の平均は11.4mであった。

プランクトン沈澱量

：9年度は8月に最高、12月に最低であったが、10年度は10月に最高、12月に最低であった。9年度の年平均は 12.6ml/m^3 、10年度の年平均は 16.5ml/m^3 であった。9年度欠測の1月分調査結果を除いた10年度の平均は 17.6ml/m^3 で、10年度の筑前海では9年度に比べてプランクトンの発生が多かったことが明らかになった。

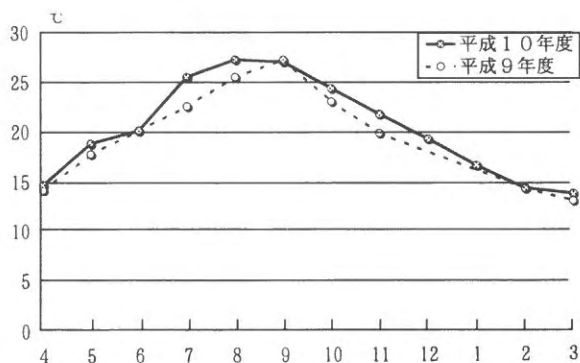


図2 水温の推移

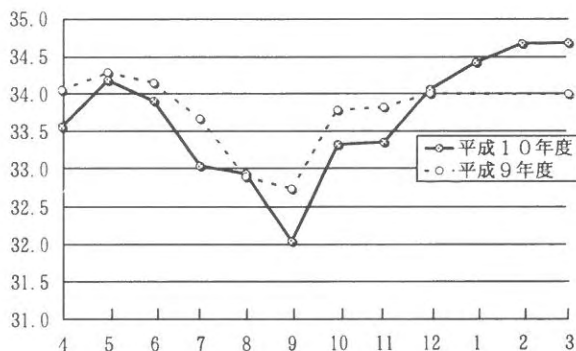


図3 塩分の推移

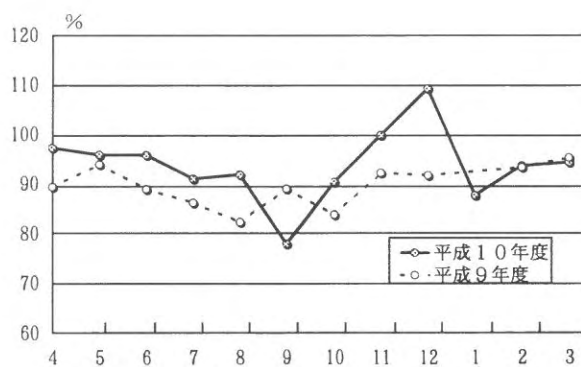


図4 DOの推移

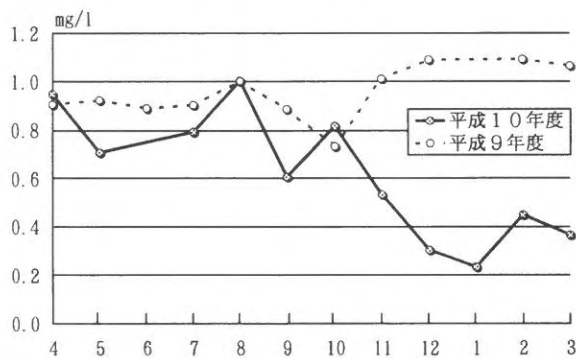


図5 CODの推移

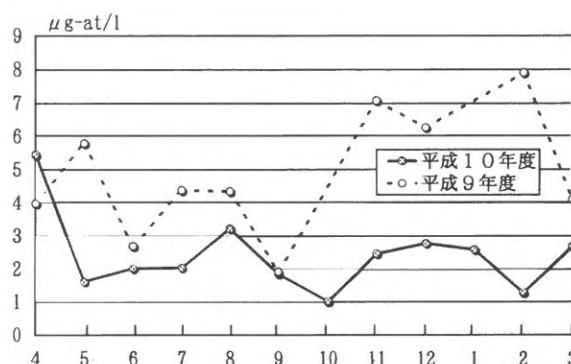


図6 DINの推移

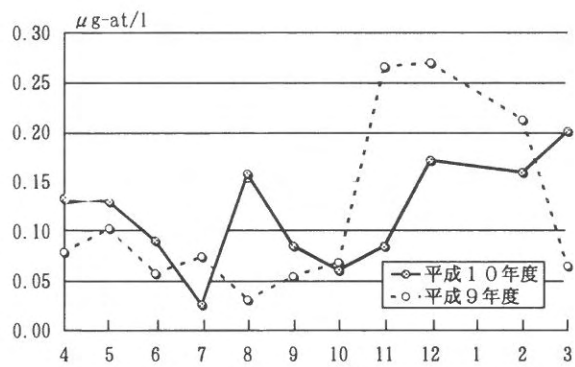


図7 DIPの推移

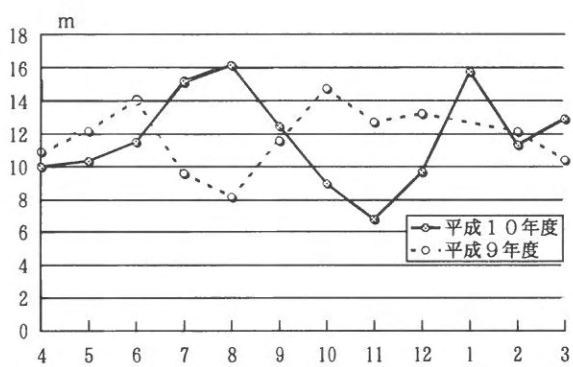


図8 透明度の推移

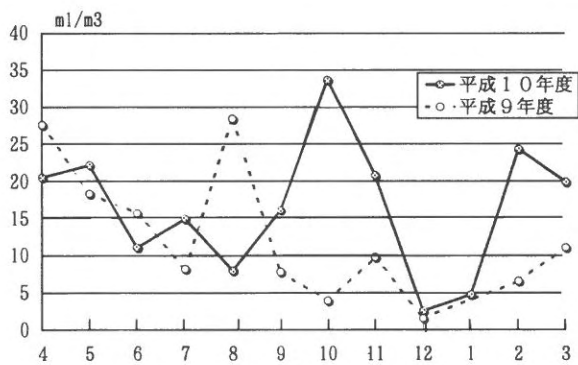


図9 プランクトン沈殿量の推移

我が国周辺漁業資源調査事業

(3) 沿岸定線調査

吉田 幹英

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10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、塩分である。(図1)

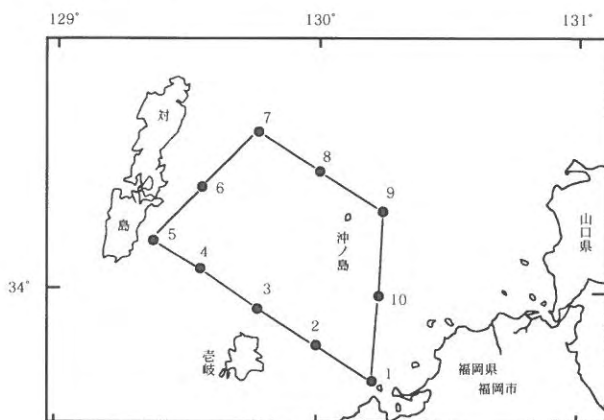


図1 観測点位置図

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10年冬季1, 2月の水温はやや高めであった。春季の3月の水温はやや高め, 4, 5月は甚だ高め, 6月はやや高めで推移した。4月の表層水温は15～18℃台で平年より2.0～3.2℃の高めであった。5月の水温は18～20℃台で平年より高めで, 偏差は1.8～3.5℃の範囲であった。4月以降は水温上昇期となり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19～21℃台で平年よりやや高めで, 偏差は0.5～1.6℃の範囲であった。

本年も例年通り6月から7月にかけての昇温は著しく, 7月の水温は23～26℃台で平年に比べて甚だ高めで, 沿岸部寄りのStn. 1, 2, 3, 10で3.2～3.8℃高めであった。また, 7月から8月にかけては沖合域で昇温が著しく, 8月の水温は26～28℃台で平年並みであった。

8月から9月にかけては沿岸域では降温し, 対馬寄りのStn.4, 5, 6では緩やかな昇温がみられ, 9月の水温は26～29℃台で平年より0.4～2.6℃高めであった。

秋季の10月の表層水温は23～25℃台で沖合域のStn.7以外では平年に比べて高めで, 偏差は0.6～2.4℃の範囲であった。11月の水温は21～23℃台であり, 対馬寄りのStn.5, 6を除き高めで偏差が1.1～1.9℃であった。

昭和62年以降平成7年を除き平成9年度まで冬季の高水温傾向が続いているが, 本年度も12月～3月はかなり高めで冬季の高水温傾向がみられた。12月の表層水温は18～20℃台でかなり高めで偏差は0.5～1.9℃高めであった。1月の水温は16～18℃台で平年に比べて甚だ高めで, 偏差は2.2～2.8℃高めであった。2月の水温は13～16℃台で平年に比べてかなり高めで, 偏差は1.6～2.4℃高めであった。3月の水温は13～15℃台で平年に比べてかなり高めで偏差は1.4～2.2℃高めであった。

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, 5, 6月～夏季の7月にかけては表層塩分は平年に比較して甚だ低めで経過した。春季の4月の表層塩分は33.8～34.5台で平年に比べて甚だ低めで, 偏差は-0.52～-0.15(平均-0.24)であった。

5月の塩分は34.2～34.5台で平年に比べてかなり低めで, 偏差は-0.41～-0.08(平均-0.16)であった。6月になると例年は, 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4月から低塩化が認められた。6月の塩分は32.0～34.2台で平年に比べて甚だ低めであり, 偏差は-2.35～-0.24(平均-0.73)であった。7月の塩分は31.9～32.8台で平年に比べてか

なり低めであり、偏差は-1.55~-0.50(平均-1.07)であった。8月の塩分は30.9~32.9台であり平年に比べてかなり低めであり、偏差は-1.75~-0.19(平均-0.95)であった。9月が本年度で最も低塩分化した月であり27.7~32.4台であり、平年に比べて甚だ低めであり偏差は-4.93~-0.39(平均-2.73)であった。

秋季の10月~冬季の12月にかけての表層塩分は、平年に比べてやや低めで経過した。10月の塩分は32.6~33.5台であり、平年に比べてやや低めであり、偏差は-1.04~-0.14(平均-0.39)であった。11月の塩分は33.6~34.1台で平年に比べてやや低めであり、偏差は-0.30~0.04(平均-0.13)であった。12月の塩分は33.8~34.1台であり平年よりやや低めであり、偏差は-1.29

~-0.36(平均-0.31)であった。

冬季の1月~2月にかけての表層塩分は、平年に比べてかなり低めで経過し、3月はやや低めとなった。1月の塩分は34.2~34.4台であり、平年に比べてかなり低めであり、偏差は-0.21~-0.13(平均-0.18)であった。2月の塩分は34.3~34.5台で平年に比べかなり低めであり、偏差は-0.25~-0.07(平均-0.17)であった。3月の表層塩分は34.4~34.5台であり、平年に比べやや低めで偏差は-0.18~0.07(平均-0.12)であった。

今期春季と夏季にみられた異常な低塩分化現象は、長江等、中国大陸からの多量の淡水流入に起因していると推察される(文献 西海区水産研究所 第69回海況会議議事録)。

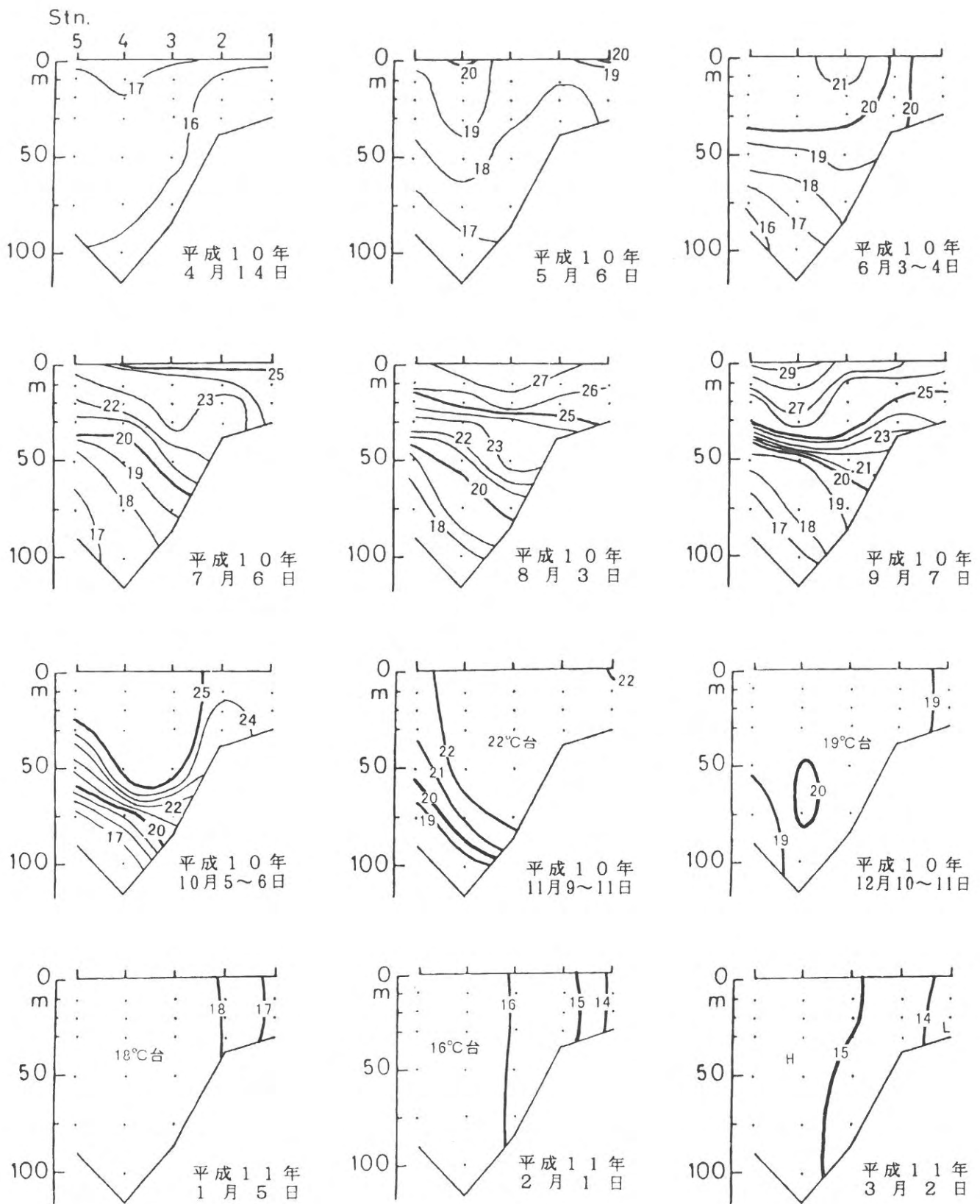


図2 水温断面分布図 (駿原~玄界島間)

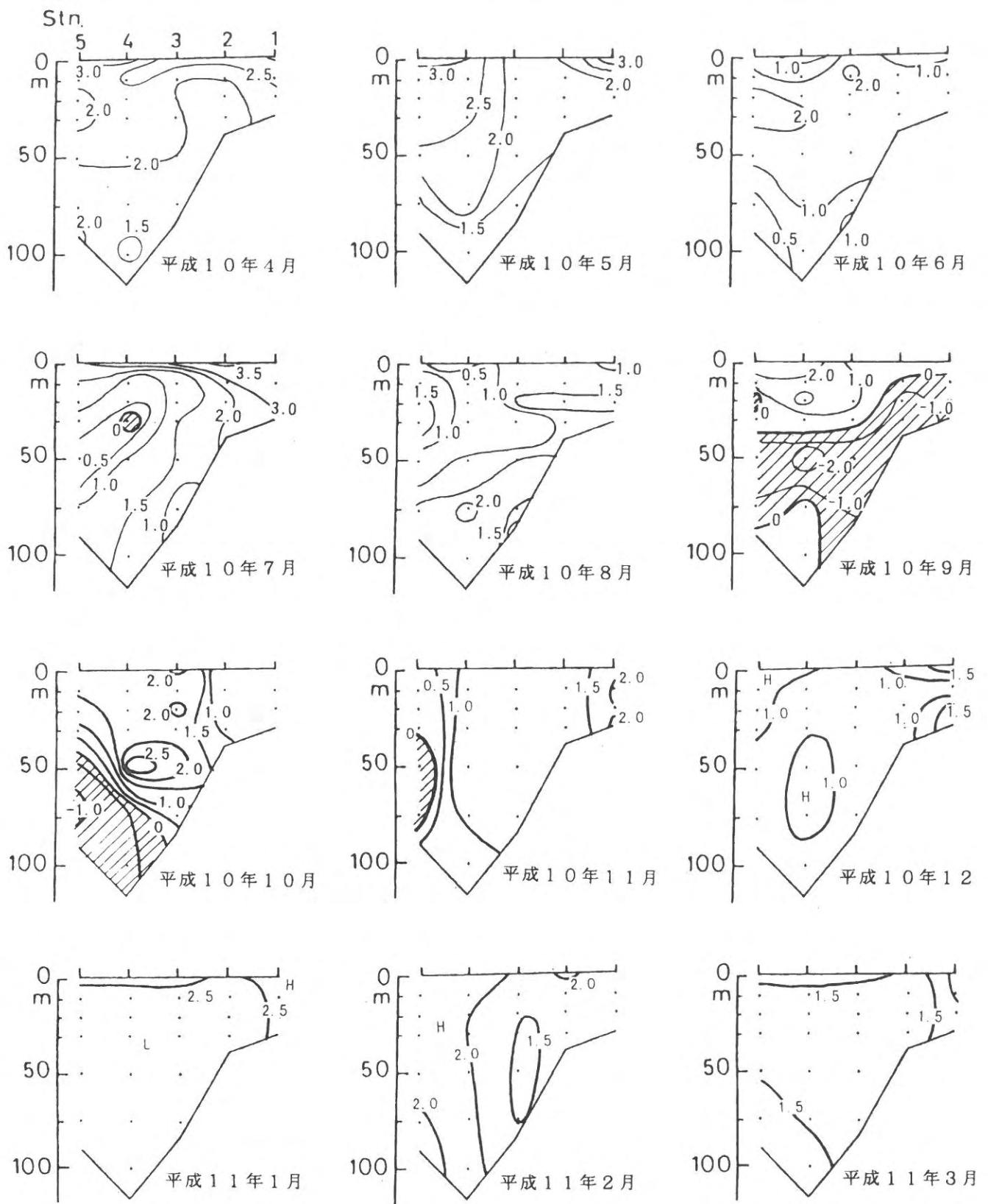


図3 水温平年偏差図 (平年値: 昭和36年~平成2年)

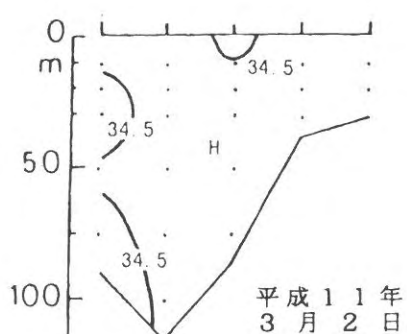
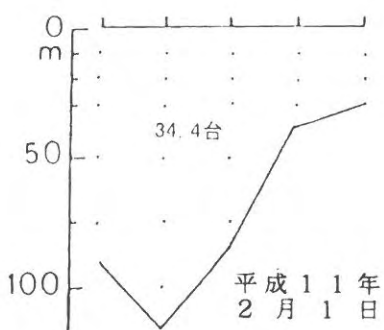
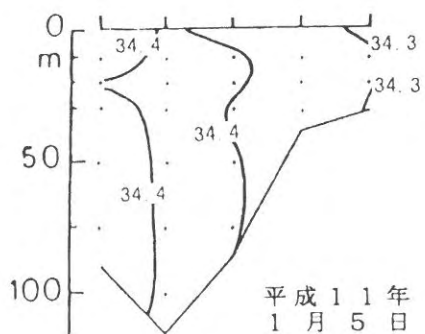
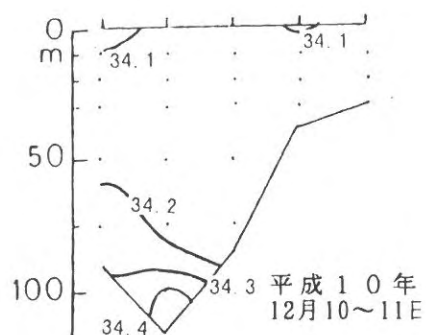
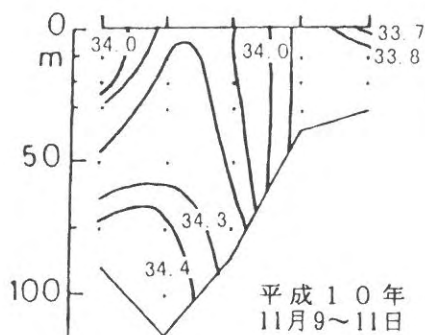
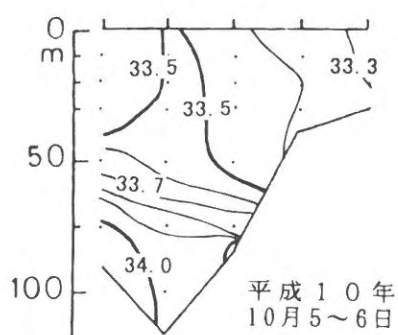
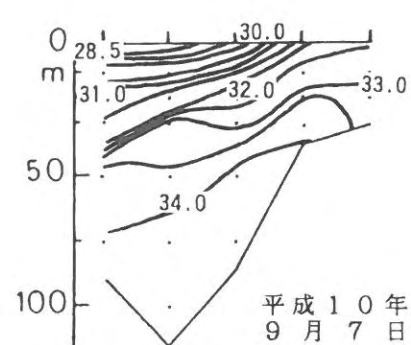
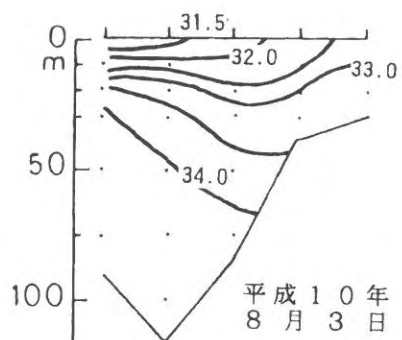
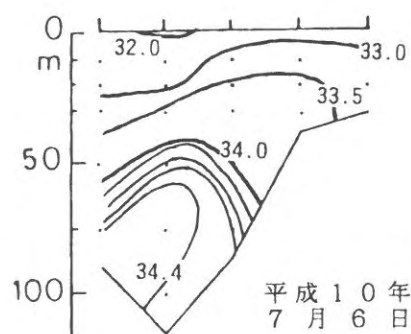
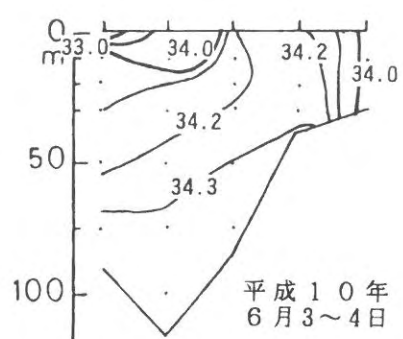
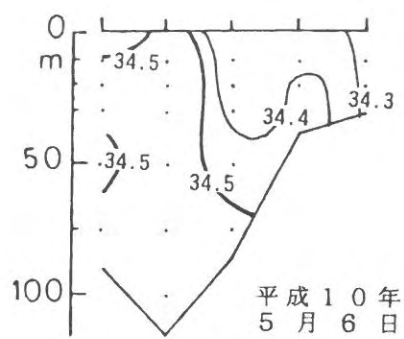
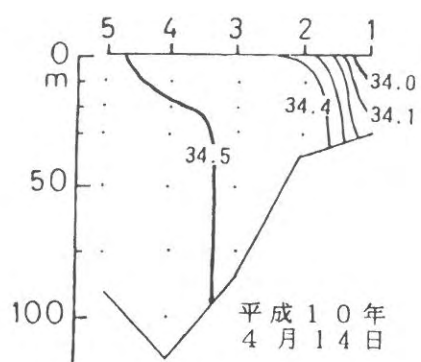


図4 塩分断面分布図（厳原～玄界島間）

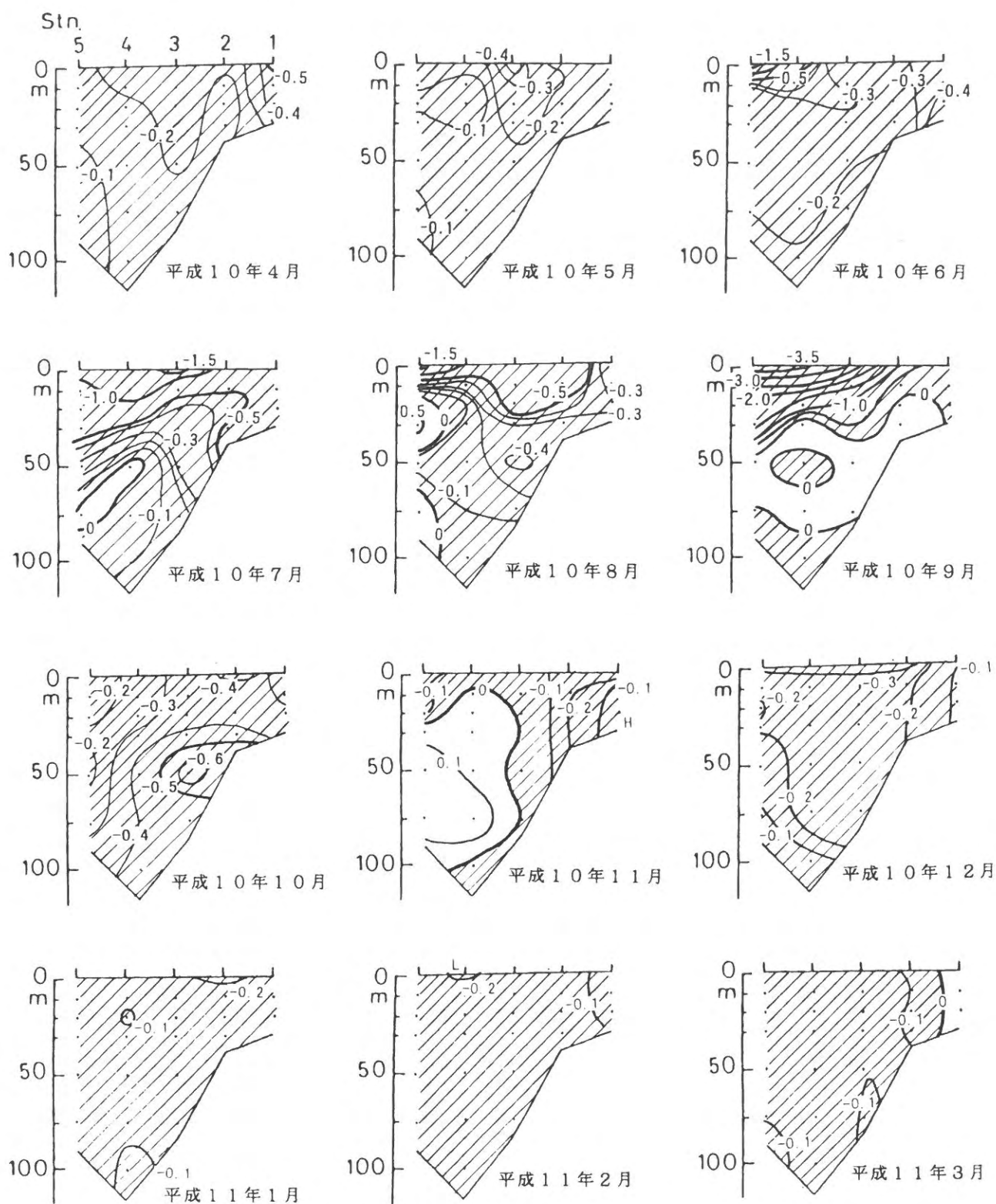


図5 塩分平年偏差図 (平年値: 昭和41年~平成2年)

我が国周辺漁業資源調査事業

(4) 沖合定線調査

吉田 幹英・篠原 満寿美・杉野 浩二郎

本調査は、我が国周辺の漁業資源の適切な保存及び合理的・持続的な利用を図るため、対馬暖流域における餌料生物と漁場環境に関する情報を定期的に、あるいは重点的に把握して、主要資源の回遊と資源変動とに密接に関わる環境条件を解明するための基礎資料を得ることを目的とする。

方 法

観測は、原則として4, 8, 11, 3月の各月の月上旬に図1に示す対馬東水道から西水道にかけての13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, 150, 200, bm)の水温、塩分である。調査測線の流向・流速は古野電気社製 ADCPにより行った。

結 果

1) 水温の季節変化

対馬東水道から西水道にかけての沖の島～比田勝間(Stn.9～13)における調査月の水温断面分布を図2に示した。

4月の表層水温は16～18℃台であった。表層水温の水平分布は対馬暖流域のStn.4で18℃台と最も水温が高く、Stn.3, 5, 西水道のStn.13で17℃台であり、その他の調査点は16℃台であった。底層水温は11～16℃

台であり、対馬寄りのStn.5, 6で16℃台、西水道のStn.12で13℃台、最も水深の深いStn.13で11℃台であり、その他の沿岸部は13℃台であった。

8月の表層水温は16～18℃台であった。表層水温の水平分布は西水道のStn.12, 13, 沖ノ島近くのStn.8で28℃台であり、玄界島近傍のStn.1と厳原近傍のStn.5で26℃台、その他の調査点は27℃台であった。底層水温は4～25℃台であり、西水道のStn.13で4℃台、水深100mの水温が15℃台であり、100m以深の水温低下が著しかった。沿岸域では玄界島近傍のStn.1で25℃台、壱岐東側のStn.2で23℃台と沿岸部寄りで高く沖合部で低い分布であった。

11月の表層水温は20～23℃台であった。表層水温の水平分布は対馬暖流域のStn.4, 8で23℃台と高く、他の調査点では20～22℃台であった。底層水温は7～22℃台で、西水道のStn.13で7℃台であり、150m以深の水温低下が著しく、成層構造が形成されていた。沿岸部では表層水温と底層水温の差が小さく、鉛直混合が行われていた。

3月の表層水温は13～15℃台であった。表層水温の

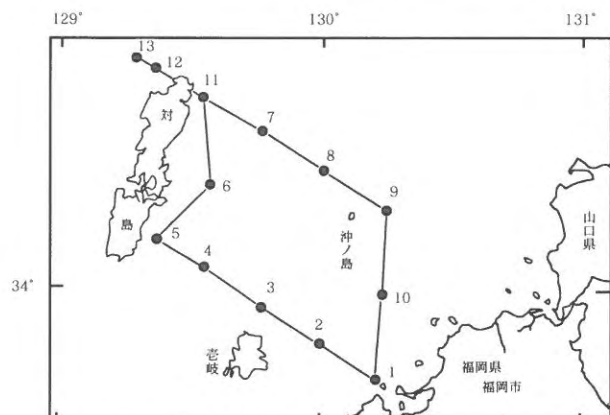


図1 観測点位置図

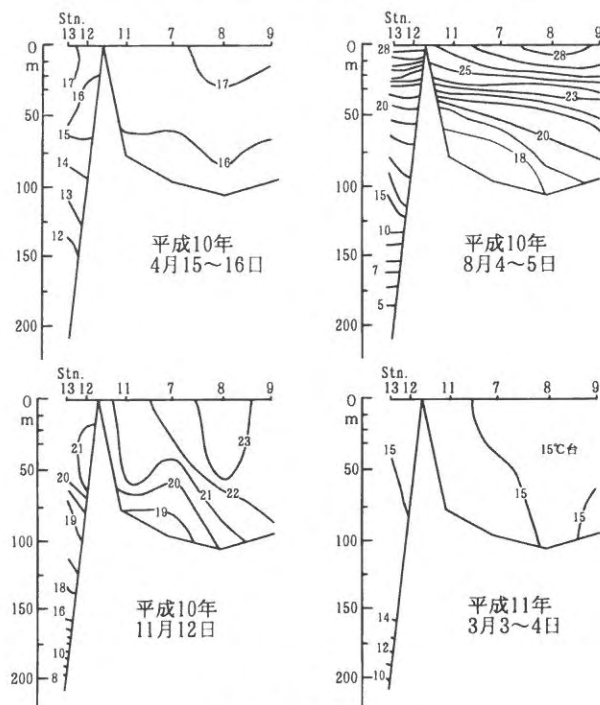


図2 水温断面分布

水平分布は、沿岸部寄りでは13～14℃台であり、その他の調査点は15℃台であった。底層水温は9～15℃台であり、水深が最も深い西水道のStn.13では、底層水温と表層水温の差が大きく、成層構造がみられたが、他の調査点では表層と底層の水温差が小さく、成層構造はみられなかった。

2) 塩分の季節変化

対馬東水道から西水道にかけての沖の島～比田勝間(Stn.9～13)における調査月の塩分断面分布を図3に示した。

4月の表層塩分は33.8台～34.5台であった。表層塩分の水平分布は玄界島近くのStn.1で33.8台と低めで、その他の調査点では34.3～34.5台であった。底層塩分は34.1台～34.5台であった。鉛直的には表層と底層の差は小さかった。8月の表層塩分は30.0台～32.9台で全域的にかなり低めであり、水平分布では対馬寄りのStn.6, 11, 12で30.0台～30.9台と甚だ低めであり、福岡湾寄りのStn.1, 2は32.3台～32.9台であった。底層塩分は33.1台～34.4台であり、水深の浅い沿岸部寄りに低い傾向がみられた。鉛直的には表層から水深30～50mにかけては33台と低い塩分で、それ以深では34台となっていた。11月の表層塩分は33.6台～34.1台であり、水平分布では、沿岸部寄りのStn.1, 2, 10と対馬寄りのStn.5, 6, 11及び西水道のStn.13で33台であり、その他の調査点では34台であった。底層塩分は33.8台～34.4台であり、福岡湾寄りのStn.1, 2で33.8台と低めであった。3月の表層塩分は34.3台～34.5台であり、水平分布に大きな差はなかった。底層塩分は34.4台～37.3台であり、鉛直分布では水深が210mと調査点中最も水深の深い西水道のStn.13では、37.3台と高い塩分であった。

春季の4月と夏季の8月には、塩分が異常に低い底層分化がみられたが、これは中国大陸からの多量の淡水流入に起因していると推察される(水産庁西海区水産研究所;第69回漁海況会議議事録, 1998)。

3) ADCPによる流向・流速の観測

ADCPによる対馬東水道から西水道における水深5m層の流向、流速を図4に示した。

4月の流向は、北東方向の流れが卓越しているが、比田勝沖では南南東の流れであった。流速は対馬寄りのStn.5, 西水道のStn.12, Stn.13付近で速い。8月の流向は、玄界島～厳原間では南南西の流れが卓越するが、壱岐～厳原間は北向きの流れであった。比田勝～白島間

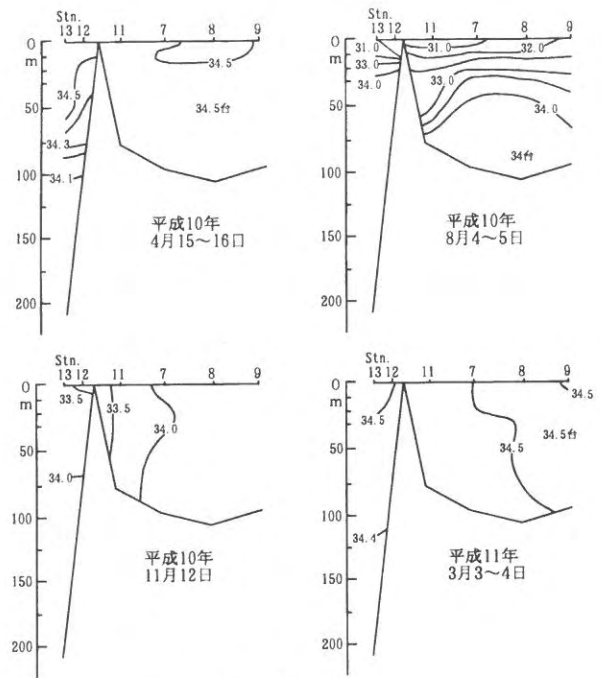


図3 塩分断面分布

は北東の流れが卓越し、小呂島周辺で流速が速かった。11月の流向は、玄界島～厳原間では南西の流れが卓越するが、壱岐～厳原間では流速は弱い。比田勝沖のStn.11～7にかけては西南西の流れで、比較的流程が強い。3月の流向は、北東の流れが卓越しており、比田勝沖のStn.11～7にかけては11月と同様に西南西の流れで、比較的流程は速かった。

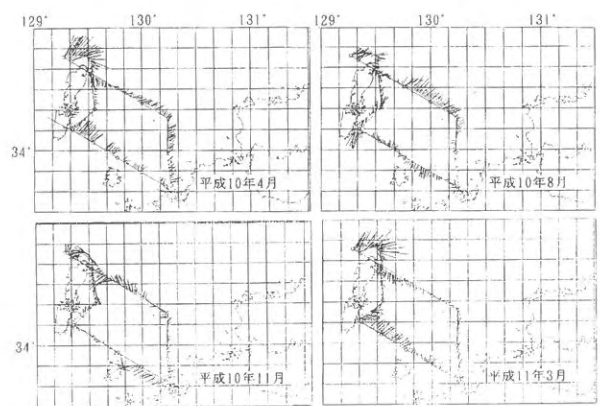


図4 ADCPによる流向・流速

漁場生産力モデル開発基礎調査

(1) 沿岸調査

篠原 満寿美・吉田 幹英・杉野 浩二郎・神薗 真人

玄海灘沿岸域の漁場生産力モデルを構築するため、そこでの低次生産過程に関する調査を行った。

調査方法

調査月日と調査内容を表1に、調査海域と調査点を図1に示す。

表1 調査月日と調査内容

調査日	平成10年	5月25-26日
		7月13-14日
		10月13-14日
		12月16-17日
	平成11年	2月22-23日
調査項目		
水温・塩分・透明度・光量子量・栄養塩類 クロロフィルa、懸濁態有機炭素、溶存態有機炭素 植物プランクトン、動物プランクトン バクテリア、微小鞭毛虫		
観測層		
水温・塩分、光量子量：0.5m間隔		
動物プランクトン：底層からの鉛直引き		
その他の項目：		
St. 1：表層、20m層、40m層、60m層、底層		
St. 2～4：表層、20m層、40m層、底層		
St. 5～7：表層、10m層、20m層、底層		

調査結果

(1) 水温とDINの分布

調査毎の表層水温の水平分布を図2に示す。2月の観測を除くと、表層水温は岸沖方向で水温差がみられる。5月、7月には浅海域で高く、沖合で低い分布を示す。10月と12月にはその逆の分布を示す。

岸沖方向での水温の鉛直分布を図3に、DINのそれを図4に示す。5月から10月にかけて水温成層が発達しており、特に水深の深い沖合域でその傾向が顕著である。沖合のSt.1では7月に40m深付近に、10月には60m深付近に水温躍層が形成されている。12月、2月には成層はみられず、躍層も消滅している。DINの鉛直分布も水温と同様に、5月から10月にかけて成層しており、水温躍層以深でその濃度が高い。

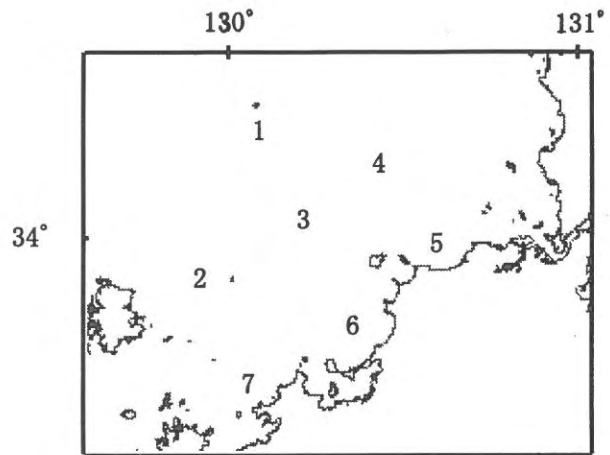


図1 調査海域と調査点

(2) 栄養塩類と有機炭素現存量の見積もり

調査海域内の栄養塩類と有機炭素量の見積もりを行うため、調査海域を図5に示すように海域区分を行った。各海域の面積を算出するとともに、その平均水深を海図上から読みとり、それぞれの面積に平均水深を乗じて各海域の体積を求めた。

1) 栄養塩類

各調査点の所定層で測定したDINとPO₄-Pについて、鉛直方向に有光層深度まで加重平均した。有光層深度は透明度の3倍の深度とし、この場合、St.1から4が40m深、St.5から7が30m深であった。各調査点の加重平均した値にその調査点の属する海域の有光層以浅の体積を乗じて、各海域での栄養塩類の現存量とした。各海域での現存量の和を調査対象海域内の栄養塩類現存量とした。

栄養塩濃度は、全体の現存量を体積で除して求めた。結果を図6に示す。栄養塩濃度は、平均でDINが1.6 μ M、PO₄-Pが0.4 μ Mであった。季節的には春から秋にかけて低く、冬季に高かった。調査対象海域内の現存量は、平均でDINが約1,500トン、PO₄-Pが約300トンであった。

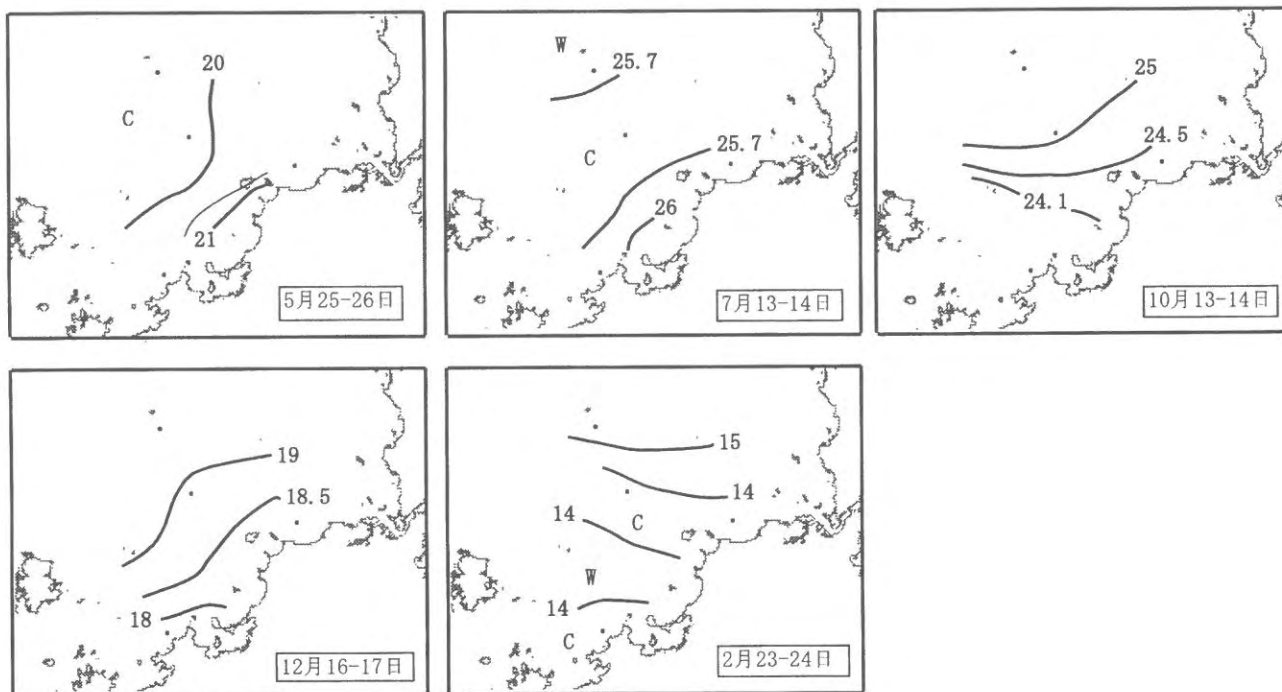


図2 表層水温の季節変化

2) POCとDOC

栄養塩類と同様の方法でPOCとDOCの現存量を見積もった。ただし、この場合鉛直方向への加重平均は海底面までとした。

結果を図7に示した。全有機炭素(POC+DOC)では、平均で $100\text{gC}/\text{m}^3$ であり、季節的には冬季にやや少ない傾向が伺える。調査対象海域内の現存量は平均で20万トンであった。海水中に存在する有機炭素は懸濁態よりも溶存態として存在するほうがはるかに多いことが分かった。

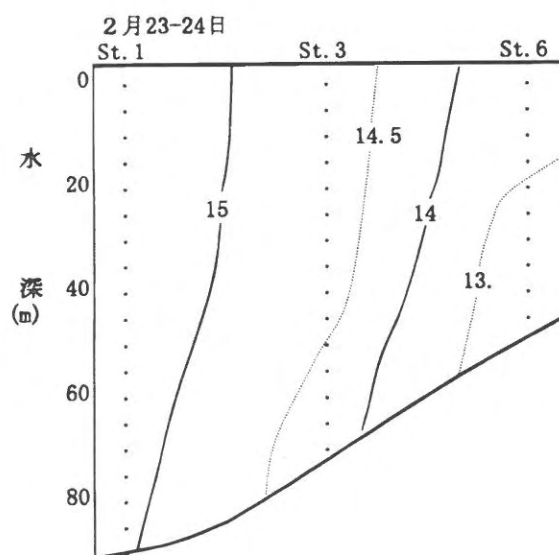
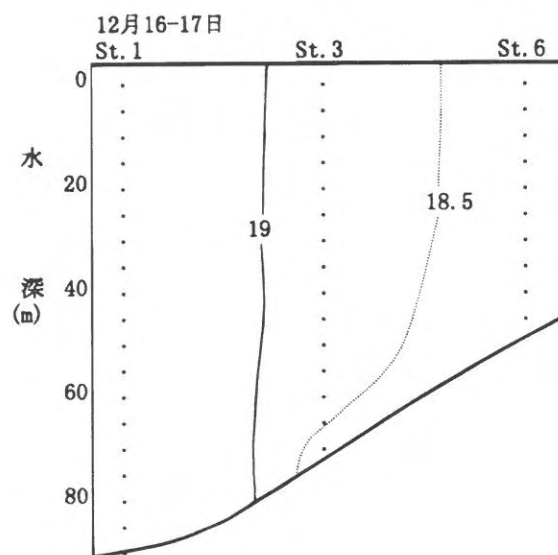
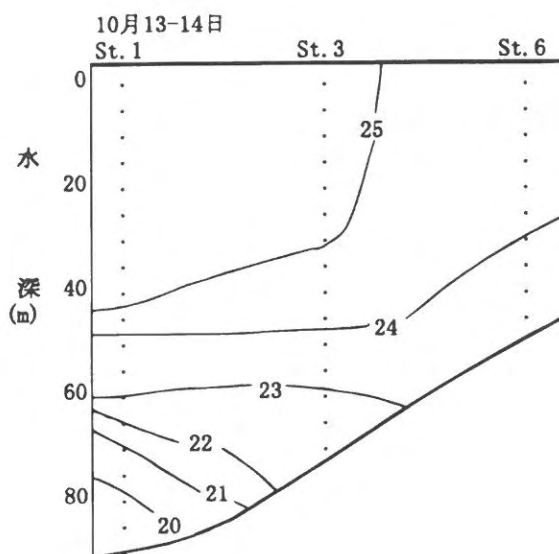
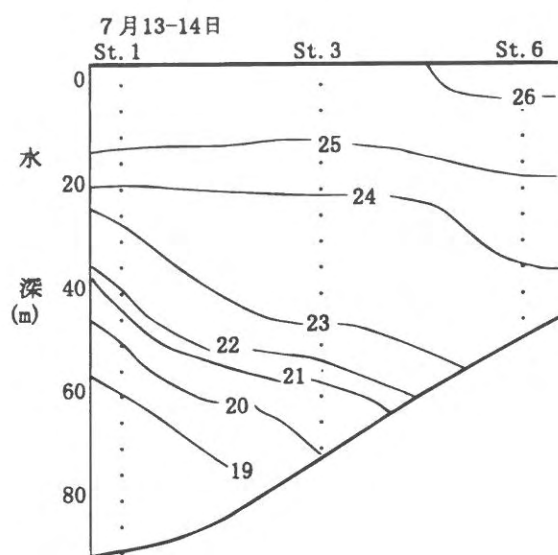
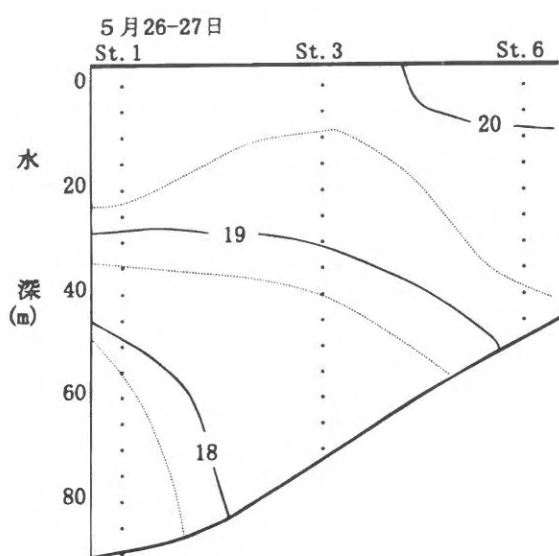
3) 種類別炭素量

バクテリア、微小鞭毛虫、植物プランクトン、動物プランクトンおよびデトリタスについてそれぞれの炭素量を見積もった。バクテリアは1細胞を 20fgC としてその炭素量を見積もった。微小鞭毛虫は1個体当たりの炭素量を 4pg とした。植物プランクトンの炭素量は、測定されたクロロフィルa濃度とその時のPOCの値とから回帰式を求め、その傾きから植物プランクトンに由来する炭素量を算出した。動物プランクトンについては、各調査日に採取した動物プランクトンの一部を分取し、出現した個体についてその体長を測定した。体長から個体の乾燥重量を求め、乾燥重量の40%を炭素量として動物プランクトン由来の炭素量を算出した。POCの値から植

物と動物プランクトン由来の炭素量を差し引き、残りをデトリタスの炭素量とした。ただし、7月は動物プランクトンの測定は行っていない。結果を図8に示した。バクテリアから動物プランクトン、デトリタスを含めた低次生産過程の炭素量は平均で $10\text{gC}/\text{m}^3$ であり、その約5割はデトリタスに由来するものであった。植物プランクトン由来の炭素量は20%、動物プランクトンでは16%、バクテリアでは10%、微小鞭毛虫はわずかの2%であった。海域全体での現存量は、平均で2万トンであった。季節的には、春と冬に多く、夏季から秋季にかけて少なくなる傾向が伺える。動物プランクトンに由来する炭素量は12月、2月には著しく減少した。

(3) 生産量の見積もり

バクテリアの生産量はFDC法(分裂細胞頻度法)により見積もった。植物プランクトンについては6月、8月および10月にSt.3と6から採水し実験室に持ち帰り、炭素13法で生産量の測定を行った。その結果、バクテリアの生産量は年間平均で約45.3万トン、植物プランクトンの生産量は約30.6万トンと見積もられた。



水温 (°C)

図3 岸沖方向での水温の鉛直分布

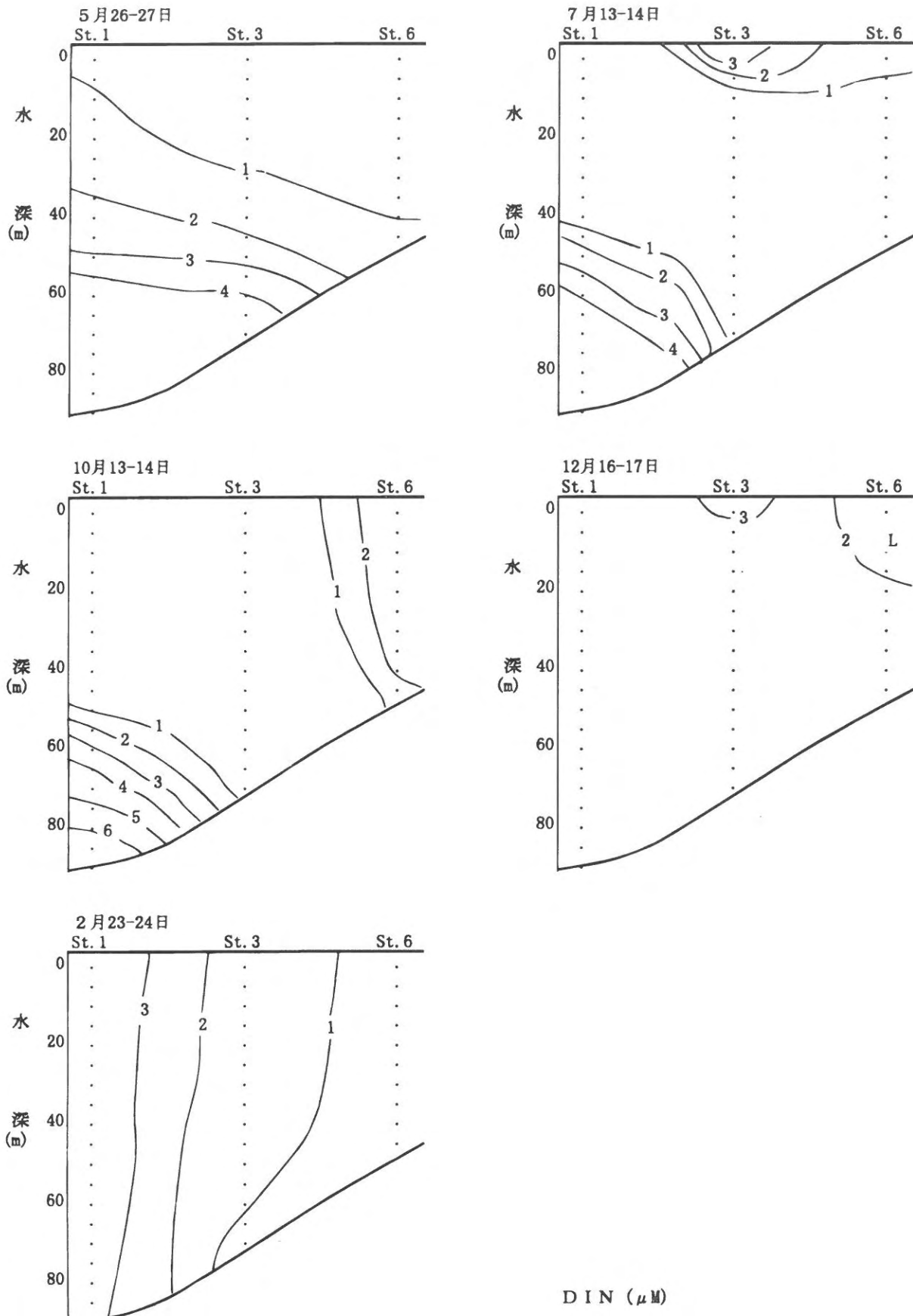


図4 岸沖方向でのDINの鉛直分布

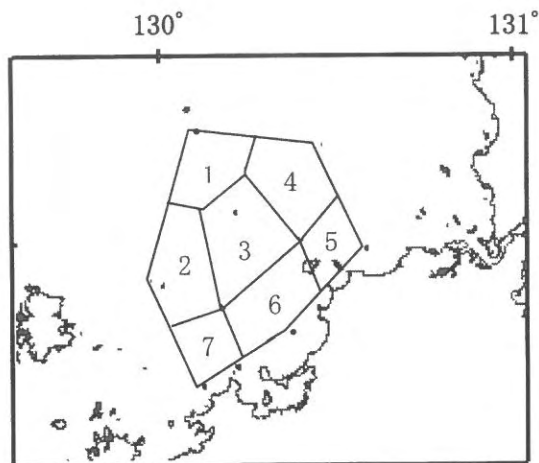


図5 調査海域の区分

(4) まとめ

以上の結果を模式的に整理し図9に示した。玄界灘沿岸域では有光層内に窒素量で約1,500トン、リンで約300トン存在し、これらを植物プランクトンが利用して増殖する。植物プランクトンの現存量は炭素量で約4,000トン、生産量は年間で約30.6万トンと推定され、この時のP/Bは76となる。植物プランクトンや他の生物に由来するDOCの現存量は約18万トンであり、これを利用して大部分の海洋細菌は増殖する。バクテリアの現存量は炭素量で約2,000トンであり、生産量は年間約45.3万トンと推定された。この時のP/Bは217となる。動物プランクトンの現存量は炭素量で約3,100トンであった。

上記のような低次生産過程を通じて、玄界灘沿岸域でプランクトン食性魚が育成すると考えられる。

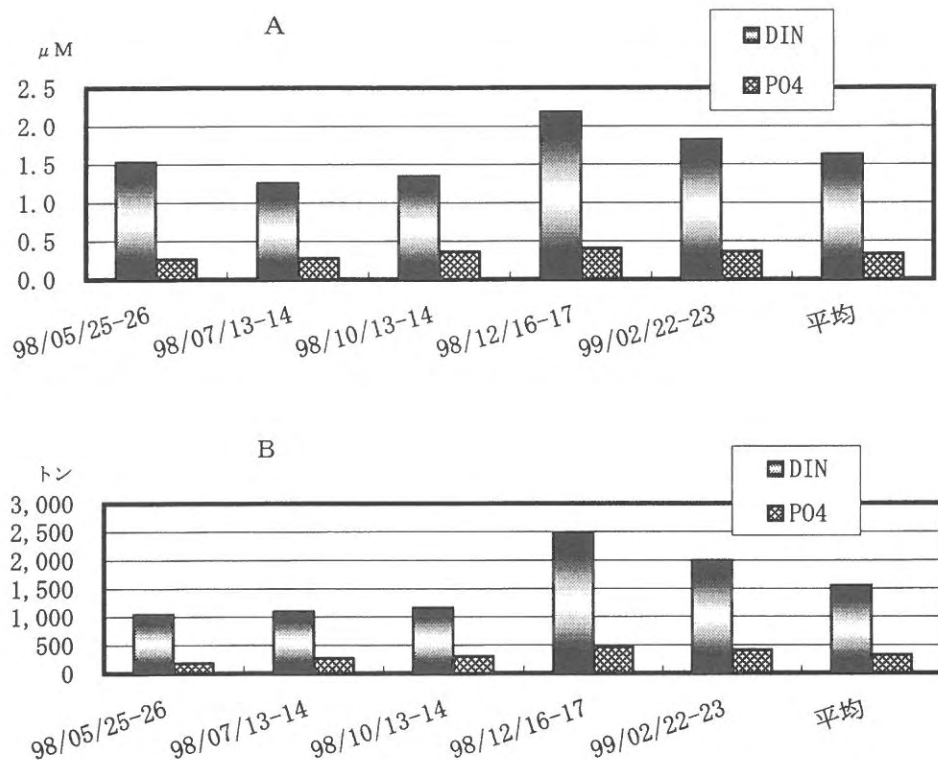


図6 有光層内の栄養塩量の季節変化
A: 有光層内の栄養塩類濃度
B: 有光層内の栄養塩類現存量

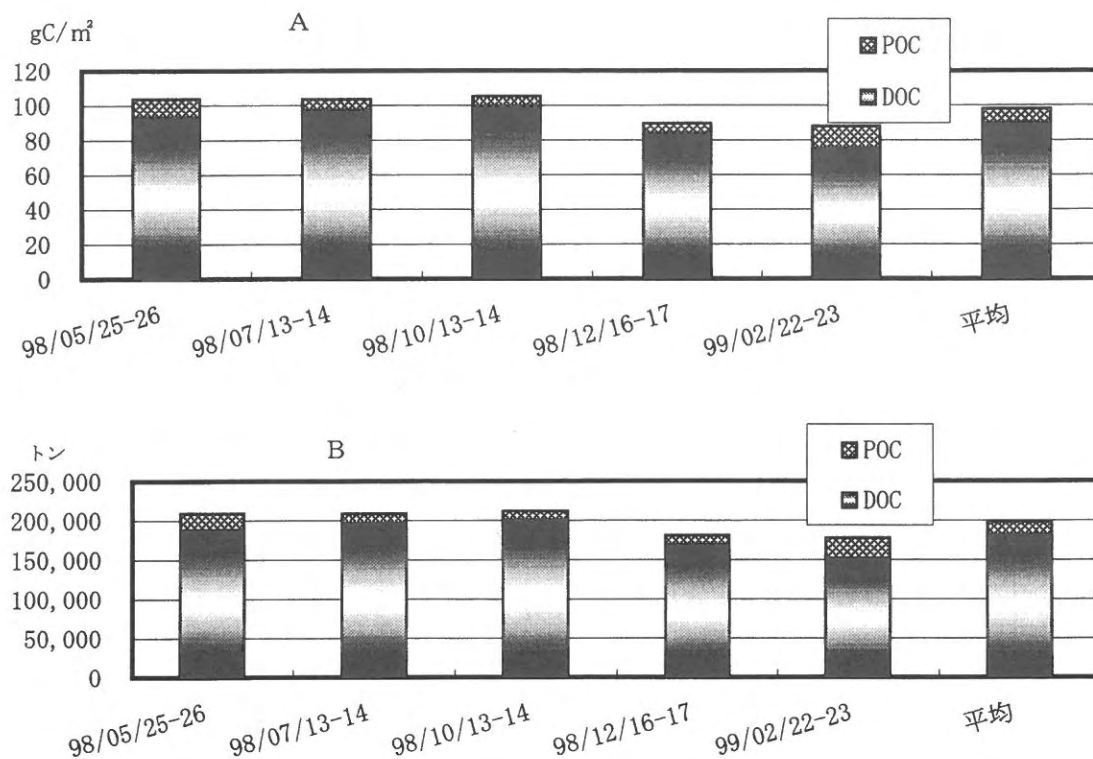


図7 DOCとPOC量の季節変化
A:単位面積当たりの有機炭素量
B:有機炭素現存量

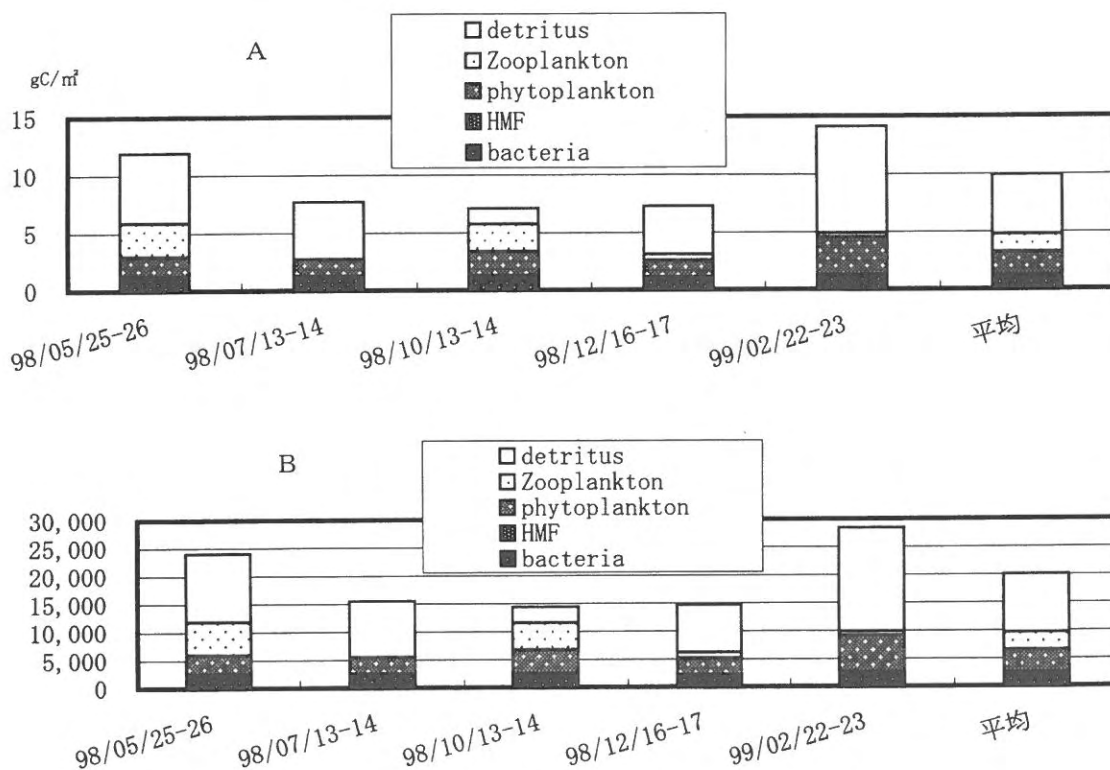


図8 低次生産過程における炭素量の季節変化
A:単位面積当たりの炭素量
B:対象海域内の現存量

漁場生産力モデル開発基礎調査

(2) 沖合調査

吉田 幹英・秋元 聡・神蘭 真人・杉野 浩二郎・篠原 満壽美

1.目的

我が国周辺水域の合理的かつ効率的な利用の推進に資するため、九州周辺における代表的漁場をモデル海域として、漁場の有する生産力及びメカニズムの把握並びにモデル化を行うために必要な基礎資料を整備することを目的とする。なお、本調査は全国6海域で実施されている。

2.調査対象海域、対象魚種及び調査実施機関

表1に示すように3海域、2魚種、4機関となっている。

表1 調査対象海域、対象魚種及び調査実施機関

対象海域	対象魚種	実施機関	備考
玄界灘	カタチイワシ	福岡県	
五島灘	〃	長崎県	
薩摩海域	マアジ	鹿児島県	
		水産庁西海区水研	各海域の統括・指導

3.調査期間

平成8年度～12年度(5年間)

4.調査内容

(1)水質、プランクトン調査

図1に示す5定点において年4回(5, 8, 11, 2月)の観測を行い、海況、栄養塩類、プランクトンを測定した。

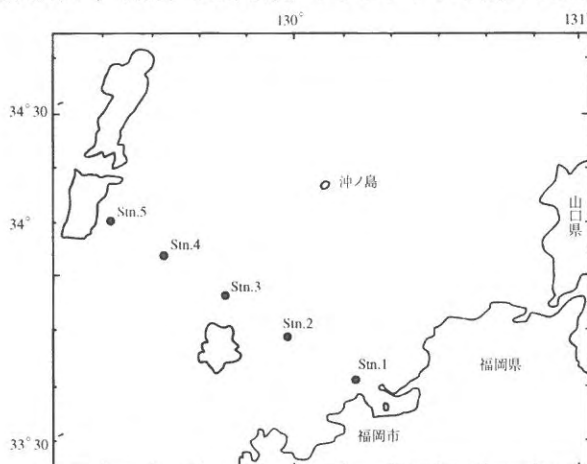


図1 調査定点

植物プランクトンは、北原式定量ネット(XX13)を用い水深20mからの鉛直曳き、動物プランクトンは改良型ノルパックネット(NGG52)による底層から表層までの鉛直曳きにより採集した。

(2)カタチイワシ胃内容物調査

5月、10月、12月、1月に福岡湾口周辺においてあぐり網漁業にて採集されたカタチイワシ(体長4～15cm)の胃内容物の同定・計数を行った。

5.調査結果

(1)海況及び栄養塩等の鉛直分布

1)水温(図2-1)

5, 8月には成層が形成され、11月には沖合部で成層が形成され沿岸部で鉛直混合により上下差がなくなった。2月には全域で鉛直混合により上下差がなくなり沖側で高水温となっている。

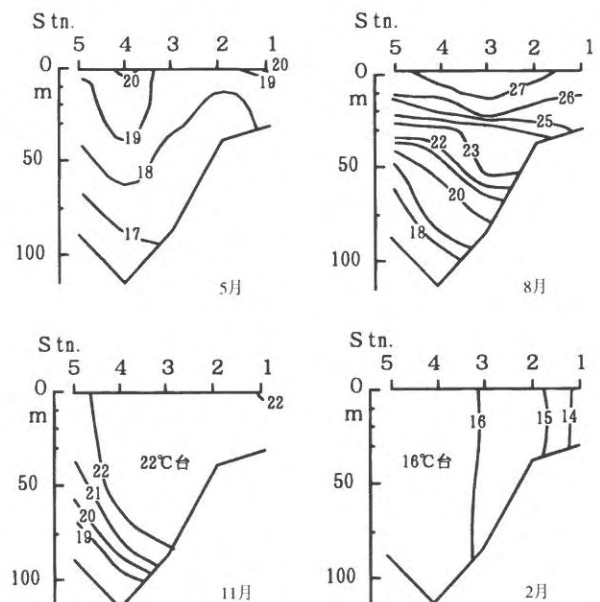


図2-1 水温の鉛直分布

2)塩分(図2-2)

5月には沿岸側よりも沖合側で高塩分であり、8月には中国の長江からの大量の河川水の流出の影響で沖合側で低塩分であり、表層で低く、底層で高い。11月は沿

岸域で低塩分、2月は全域ではほぼ様な分布となった。

3) DIN(図2-3)

5, 11月の50m層以浅、8月の沿岸部での50m以浅では $2\mu\text{M}$ 以下、75m以深では高い値を示しており、底層からの供給が顕著にみられた。2月は鉛直混合により上下差が小さい。

4) PO₄-P(図2-4)

DIN同様、5月は50m以浅で $0.2\mu\text{M}$ 以下であり、75m以深では $0.2\mu\text{M}$ 以上であり、8月は沿岸部のStn.1と沖合部のStn.3, 4, 5の75m以深で $0.3\mu\text{M}$ 以上の高い値を示しており、底層からの供給が顕著にみられた。

2月は鉛直混合により上下差が少なく、沖合部のStn.5で高い傾向にあった。

5)クロロフィル-a(図2-5)

5月, 2月の沿岸部以外では $1\mu\text{g/l}$ 以下と極めて低い。表層では2月の沿岸部で最も低い値を示した。

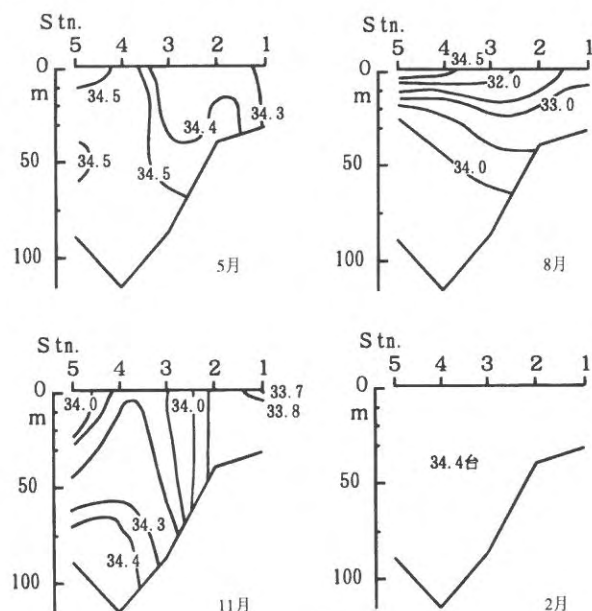


図2-2 塩分の鉛直分布

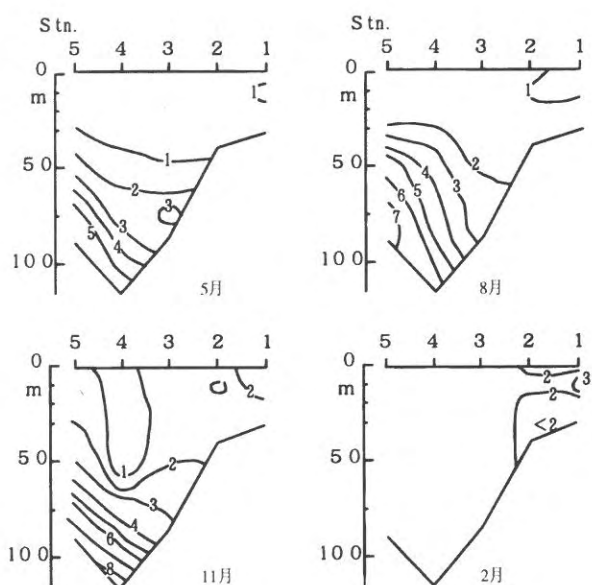


図2-3 DINの鉛直分布(μM)

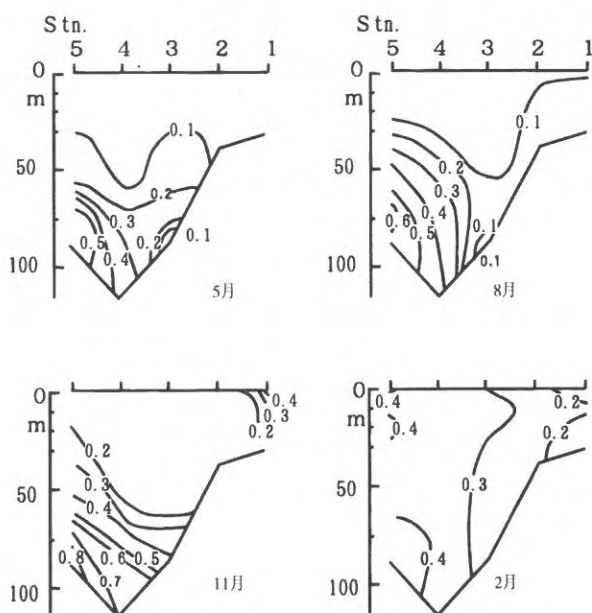


図2-4 PO₄-Pの鉛直分布(μM)

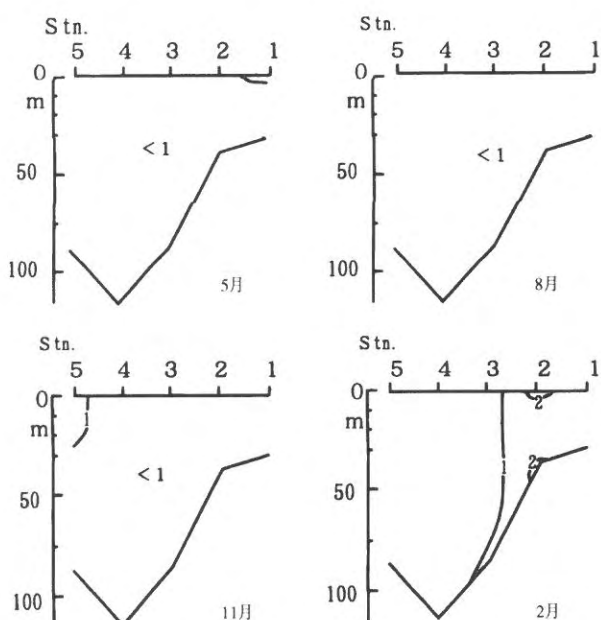


図2-5 クロロフィル-aの鉛直分布($\mu\text{g/l}$)

(2)植物プランクトン(図3, 表2)

細胞密度は 2.12×10^4 cells/m³の範囲で, 11月に細胞密度が高かった。

珪藻類の *Thalassiosira*属, *Chaetoceros*属, *Thalassiothrix*属, *Nitzschia*属の出現密度が高かった。

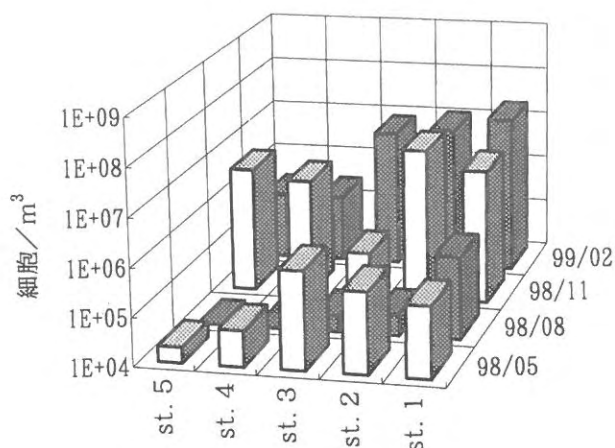


図3 植物プランクトンの細胞数

(3)動物プランクトン(図4, 表3)

個体密度は84~4,564個体/m³の範囲で, 各月とも沿岸よりの調査点の方が個体密度は多い。

主要出現種は橈脚類で, 8月には枝角類が優占した。

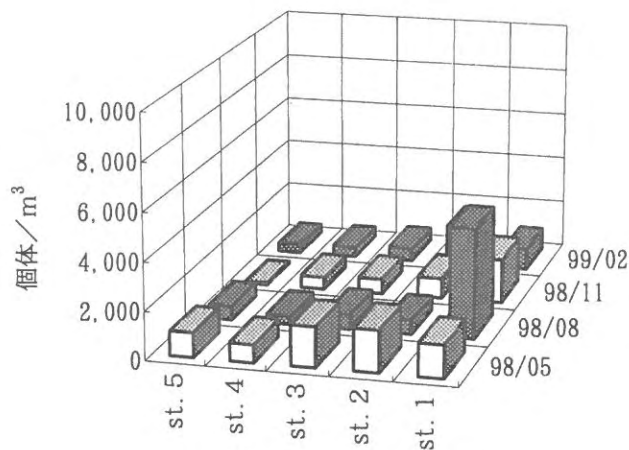


図4 動物プランクトンの個体数

表2 植物プランクトンの主要出現種 (細胞数が全体の5%を占める種)

種名	／調査年月	1998/05	1998/08	1998/11	1999/02
珪藻類	<i>Leptyocylindrus danicus</i>		○		
	<i>Thalassiosira mala</i>				○
	<i>Thalassiosira subtilis</i>	○		○	
	<i>Bacteristrum hyalinum</i>		○		
	<i>Chaetoceros affine</i>		○		
	<i>Chaetoceros lorenzianum</i>			○	
	<i>Chaetoceros pseudocurvisetum</i>			○	
	<i>Chaetoceros sociale</i>				○
	<i>Eucampia zoodiacus</i>			○	○
	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>		○		
渦鞭毛藻類	<i>Nitzschia pungens</i>	○	○	○	
	<i>Noctiluca scintillans</i>	○			

表3 動物プランクトンの主要出現種 (個体数が全体の5%を占める種)

種名	／調査年月	1998/05	1998/08	1998/11	1999/02
枝角類	<i>Evadne tergestina</i>		○		
	<i>Penilia avirostris</i>		○		
介形類	<i>Conchoecia</i> spp.	○			
橈脚類	<i>Paracalanus parvus</i>	○		○	○
	<i>Oncaea venusta</i>			○	
	<i>Corycaeus affinis</i>	○			
	Copepodite of <i>Paracalanus</i>				○
尾虫類	<i>Oikopleura longicauda</i>	○			○
	<i>Oikopleura rufescens</i>	(月不明)			
	<i>Oikopleura</i> spp.	○		○	○
サルパ類	<i>Doliolum</i> spp.	○			

(4)カタクチイワシの胃内容物調査(表5)

1)出現種

植物プランクトンは珪藻類を主体に35種(藍藻類1種、珪藻類26種、黄色鞭毛藻類3種、渦鞭毛藻類5種)、動物プランクトンは橈脚類を主体に54種(絨毛虫類3種、多毛類1種、介形類1種、枝角類2種、橈脚類32種、等脚

類1種、端脚類1種、十脚類1種、甲殻類1種、尾虫類1種、幼生類10種)が確認された。

2)出現量

採集月毎のカタクチイワシ1尾当たりの平均出現密度は、植物プランクトンが6,975~265,895細胞、動物プランクトンが20~2,133個体であった。

表4 カタクチイワシの胃内容物一覧

単位: 1個体当たり平均出現数 (植物: 細胞数, 動物: 個体数)

種名		／ 採集年月	1998年5月	1998年8月	1998年12月	1999年1月	
植物	藍藻類	<i>Trichodesmium</i> sp.			160.0		
	珪藻類	<i>Melosira sulcata</i>	1,005.0	110.0	120.0	200.0	
		<i>Skeletonema costatum</i>		490.0		24,525.0	
		<i>Thalassiosira</i> spp.	7,063.8	1,215.0	175.0	1,055.0	
		<i>Thalassiosiraceae</i>	160.0	350.0		17,285.0	
		<i>Coscinodiscus wailessi</i>			3,645.0	15.0	
		<i>Coscinodiscus</i> spp.	385.0		1,510.0	100.0	
		<i>Actinoplychus senarius</i>	42.5		20.0		
		<i>Rhizosolenia setigera</i>			20.0	10.0	
		<i>Bacteriastrium varians</i>		105.0			
		<i>Chaetoceros affine</i>		10.0		10.0	
		<i>Chaetoceros didymum</i> v <i>anglica</i>	20.0				
		<i>Chaetoceros distans</i>		20.0			
		<i>Chaetoceros</i> spp.		190.0	20.0	110.0	
		<i>Biddulphia sinensis</i>				225.0	
		<i>Biddulphia</i> sp.		50.0			
		<i>Eucampia zoodiacus</i>		15.0	460.0	18,775.0	
		<i>Asterionella gracialis</i>				135.0	
		<i>Thalassionema nitzschioides</i>		1,245.0	370.0	465.0	
		<i>Cocconeis</i> sp.	3.8				
		<i>Navicula</i> spp.	35.0	45.0	155.0	185.0	
		<i>Diploneis</i> sp.	1,001.3	20.0	20.0	75.0	
		<i>Pleurosigma</i> sp.		125.0	20.0	35.0	
		<i>Nitzschia</i> spp.	2,741.3	261,835.0	40.0	100.0	
		<i>Bacillaria paradoxa</i>	22.5	20.0	60.0		
		<i>Surirella</i> sp.	22.5				
		<i>Pennales</i>	31.3				
	黄色鞭毛藻類		<i>Dictyocha fibula</i>	31.3	10.0		
			<i>Distephanus speculum</i>			60.0	20.0
	渦鞭毛藻類		<i>Ebria tripartita</i>			20.0	
			<i>Prorocentrum balticum</i>	103.8	40.0		270.0
			<i>Prorocentrum micans</i>			20.0	0.0
			<i>Prorocentrum triestinum</i>	53.8		80.0	5.0
			<i>Pyrophacus</i> sp.	15.0			
			<i>Peridinales</i>	22.5			
	細胞数合計			12,760.0	265,895.0	6,975.0	63,600.0
	出現種類数			18	18	19	21
動物	絨毛虫類	<i>Favella ehrenbergii</i>	1.3			0.5	
		<i>Favella taraikaensis</i>					
		<i>Tintinnopsis</i> sp.			1.7	0.4	
		<i>Polychaeta</i>					
		<i>Cypridina</i> sp.	1.9			13.0	
		<i>Podon polyphemoides</i>				13.1	
		<i>Podon</i> sp. (cf. <i>polyphemoides</i>)					
		<i>Calanus sinicus</i>	44.4				
		<i>Eucalanus</i> sp.		0.0			
		<i>Paracalanus aculeatus</i>			1.7	0.2	
		<i>Paracalanus crassirostris</i>			6.7	40.5	
		<i>Paracalanus parvus</i>	11.3	0.1	523.3		
		<i>Candacia</i> sp.	6.3			0.1	
		<i>Centropages abdominalis</i>					
		<i>Temora turbinata</i>			0.8	21.3	
		<i>Acartia omorii</i>	1.3				
		<i>Acartia</i> sp.	0.6	0.4	7.9	8.4	
		<i>Calanoida</i>	30.0	1.5	27.9		
		<i>Oithona plumifera</i>	1.3			20.0	
		<i>Oithona</i> spp.		0.3	172.1		
		<i>Oncaea confiera</i>	0.6			1.0	
		<i>Oncaea media</i>		4.6	2.5	0.7	
		<i>Oncaea venusta</i>	204.1	0.2	2.1	2.3	
		<i>Oncaea</i> spp.	151.0	2.7	5.0	0.8	
		<i>Corycaeus affinis</i>	69.9	0.2	6.3		
		<i>Cyclopoida</i>		0.0		0.7	
		<i>Microsetella norvegica</i>	0.6	0.1	1.3	1.1	
		<i>Euterpina acutifrons</i>		2.3	197.1	0.0	
		<i>Harpacticoida</i>		0.0			
		Copepodite of <i>Calanus</i>			0.8	29.5	
		Copepodite of <i>Paracalanus</i>		1.0	457.5	0.5	
		Copepodite of <i>Temora</i>			32.9	4.3	
		Copepodite of <i>Acartia</i>			0.8	1.2	
		Copepodite of <i>Oithona</i>			70.0	0.2	
		Copepodite of <i>Oncaea</i>		0.3	11.3	0.2	
		Copepodite of <i>Corycaeus</i>	1.3	0.0	13.8	0.1	
		Copepodite of <i>Cyclopoida</i>					
		Copepodite of <i>Euterpina</i>	1.3	0.1	7.9	2.5	
		Naupius of Copepoda		0.4	11.7		
		Isopoda		0.9	0.8		
		Hyperidae			0.8		
		Decapoda	0.6				
		Crustaceae	3.1		2.1	0.1	
		<i>Oikopleura</i> sp.			485.0	0.6	
		Gastropoda larva		0.0	2.9	0.3	
		D larva of Pelecypoda		0.1		3.8	
		Umbo larva of Pelecypoda	0.4	2.8	67.9	4.0	
		Naupius of Balanomorpha	5.6	1.5	8.8	0.0	
		Cypris of Balanomorpha	26.0		0.8	0.0	
		Zoea of Macrura	1.3				
		Zoea of Anomura			0.8		
		Zoea of Brachyura	1.3			0.1	
		Zoea of Decapoda				0.0	
		Fish egg	5.8				
個体数合計			570.9	19.7	2,132.9	171.5	
出現種類数			24	23	32	34	
胃内容物総重量 (mg/尾)			209.4	6.4	86.8	18.2	
カタクチイワシのサイズ			19,650.0	552.5	1,505.8	1,287.5	
体長範囲 (mm)			139~159mm	42~64mm	60~75mm	58~71mm	

有害生物（ゴミ）防除対策調査

吉田 幹英・神園 真人・杉野 浩二郎・篠原 満壽美

筑前海において平成元年にゴミの大量発生が確認されて以来、現在まで引き続きゴミの生息が認められている。これまでゴミ分布の中心であった沖合域で操業するごち網漁業には、大きな影響を及ぼしてきた。さらに、近年は沿岸域でゴミの生息量が増加しており、えびこぎ網、かこ、建網等の漁業に影響を及ぼしている。

ゴミの防除対策を目的として、ゴミの分布域や密度を把握するとともに、その有効利用の技術開発に関する調査・研究を行っている。

沖合と同様の方法で、糸島地区では4月15日に16調査点で実施した。地島地区では4月27日に3調査点で調査を実施した。

(2)ゴミ有効利用技術開発試験

採集されたゴミを用いて、九州大学薬学部と共同で微量成分の抽出と医薬素材への応用試験を実施した。

結果及び考察

方 法

(1)ゴミ生息量調査

1)沖合

平成10年4月から7月にかけて、桁網（図1）を用いて調査を実施した。曳網速度は約2ノット、曳網時間は5分間である。

2)沿岸(糸島地区・地島地区)

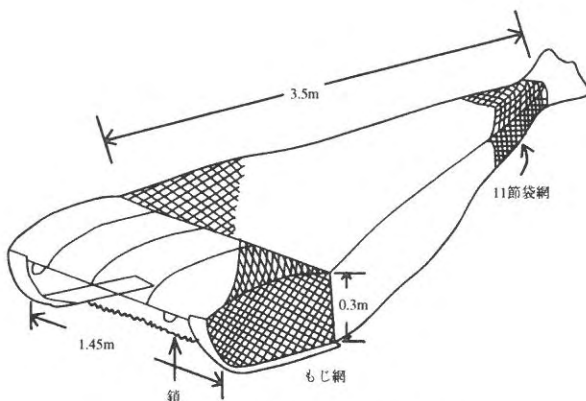


図1 ゴミ生息量調査に用いた桁網

(1)ゴミ生息量調査

1)沖合

調査により採集されたゴミの採集密度を示す（図2）。沖合での出現密度は、前年に比較し大幅に減少しており、出現場所は小呂島西側海域の1点のみであり、昨年度に比較し出現箇所が大幅に減少した。

最近37年の推定生息量を表1に示した。なお、生息量は各年の平均採集密度に調査対象海域面積を乗じ、漁獲効率を0.23として求めた。沖合部では8年の33万トン、9年の11万トン、10年の11.3トンと大幅な減少傾向が伺えた。沿岸部では8年の11万トン、9年の5.5万トン、10年の9.1万トンと前年に比べ増加がみられた。

2)沿岸

①糸島地区（図3）

16点中11点で分布が確認され、5点ではゴミは入網しなかった。姫島と仏崎の中間点よりやや沖合の調査点で最大密度（1,634g/m²）を示した。ゴミのサイズは、2～3cmであり、比較的大型の個体が多く出現した。

調査対象海域のえびこぎライン内側の推定生息量は、

表1 ゴミ試験操業結果（調査船実施分）

		平成8年	8/7年	平成9年	9/8年	平成10年	10/9
合 計	推定生息量（トン）	445,533	0.52	163,042	0.37	91,663.3	0.56
沖合部	推定生息量（トン）	335,025		108,007		11.3	
沿岸部	推定生息量（トン）	110,508		55,036		91,652	
沖合部	密度（g/m ² ）	103	0.57	33	0.32	0.0	0.0
沿岸部	密度（g/m ² ）	36	0.41	18	0.50	123	6.8

②地島地区 (図4)

(2) ゴミ有効利用技術開発試験

グミから順相TLC上単一スポットを示すCECer-1と仮称するセラミド分子種を得ることが出来た。その構造については、 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{13}\text{C-NMR}$ 並びにpositive ion FAB massスペクトルデータによって図5に示したように明らかにすることができた。

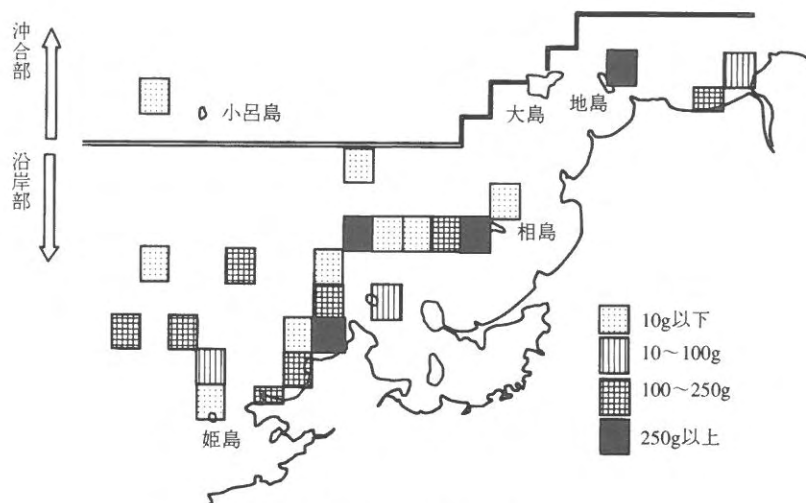


図2 グミの分布 (単位: g/m^2)

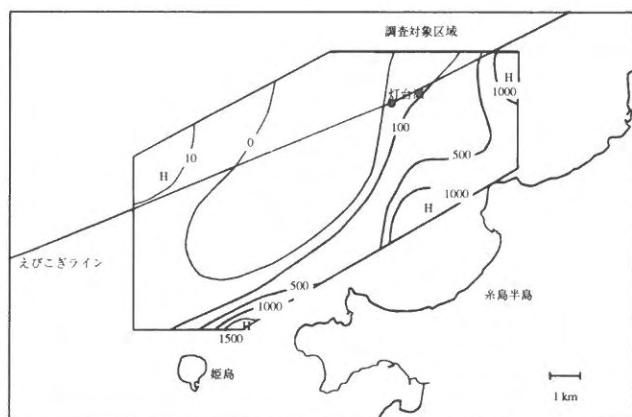
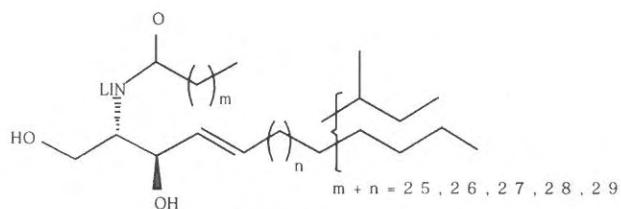


図3 糸島地区の分布 (単位: g/m^2)



C E c e r-1

図5 セラミド分子種

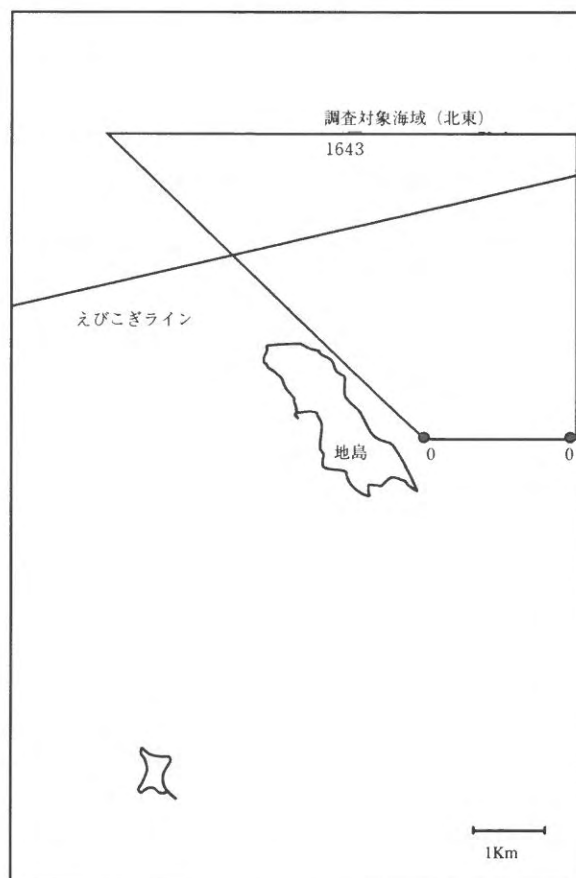


図4 地島地区の分布 (単位: g/m^2)

響灘周辺開発環境調査

杉野 浩二郎

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、響灘の水質調査を行うことにより、漁場汚染の防止を図るための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

水質調査を図1に示す5定点で5,8,11,2月の計4回行った。調査水深は0.5m(表層)及び7m深(中層)とし、調査項目として気象、海象、水温、塩分、DO(溶存酸素)、透明度、栄養塩(DIN,DIP)濃度を観測、測定した。

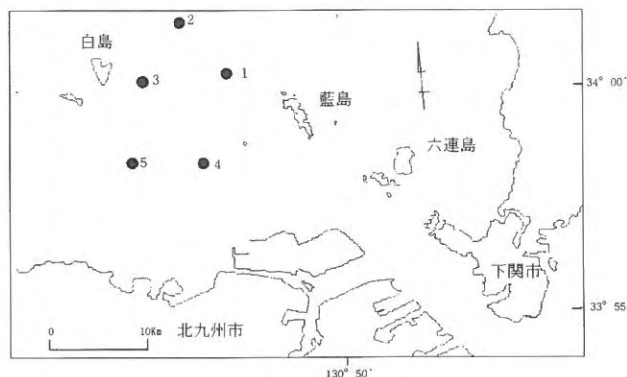


図1 調査定点図

結 果

水質調査結果の概要を表1に示した。また各項目について平成9年度及び10年度の海域平均値の季節変化を図2～7に、各項目の平成10年度の年間平均値の水平分布を図8～13に示した。

表1 水質調査結果

調査項目	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5
水温(℃)	20.1	20.3	20.4	20.0	19.8
塩分	33.79	33.88	33.87	33.77	33.86
DO(mg/l)	7.09	7.11	6.94	7.17	7.14
DIN($\mu\text{g-at/l}$)	1.67	1.09	1.17	1.46	1.17
DIP($\mu\text{g-at/l}$)	0.09	0.07	0.08	0.06	0.07
透明度(m)	10.3	13.0	11.7	9.0	10.8

* 数値は4回の調査結果の平均値(DOは底層、その他は表層)

(1)季節変化

水 温：平成9年度と10年度を比べると春、夏は9年度の方が高く、秋、冬は10年度の方が高い。しかし、10年度は調査月が9年度よりも1ヶ月早い。ため、水温が上昇する9月以前の調査では9年度より低く、水温が下降するそれ以降は9年度より高くなった。他の調査などから10年度の筑前海の水温は9年度よりも1℃から2℃高い事が分かっており、この調査結果にみられる水温の年度による差は実質的な年変動以上に調査時期の影響が大きいと考えられる。

塩 分：9年度に比べ10年度は全体に塩分濃度が低い。が、秋だけは9年度よりも高かった。これは夏期に中国、長江流域において大量の降雨があり、その河川水が海流に乗って日本海沿岸まで影響を及ぼしているものと考えられた。

D O：9年度、10年度とも夏、秋に低く、春、冬に高い傾向を示した。またDOは通年9年度よりも10年度の方が高かった。

D I N：9年度、10年度とも秋に最も高くなったが、9年度に比べ、10年度は大きく減少していた。

D I P：9年度のDIPは春から夏にかけて低く、秋に大きく増加した後、また低い水準に戻った。一方10年度は春夏低く、秋から冬にかけて徐々に増加していた。全体の水準はDIN同様に10年度の方が低かったが、冬のみ、10年度の方が高かった。

透明度：透明度は9年度と10年度で全く対照的な推移を示した。9年度は春秋に高く、夏冬に低い。一方10年度では逆に夏冬に高く、春秋に低かった。

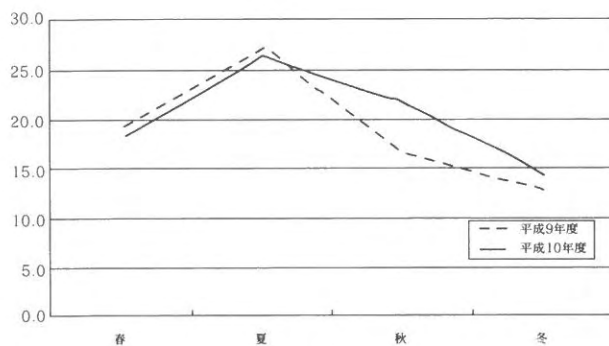


図2 水温の季節変化

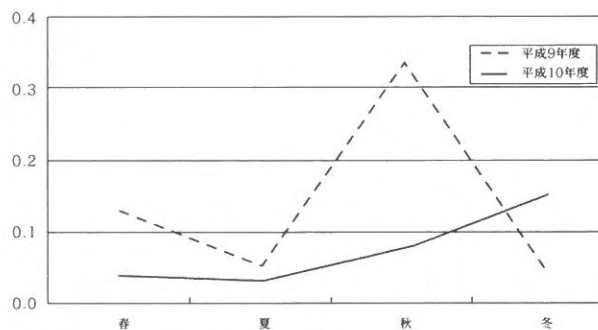


図6 DIPの季節変化

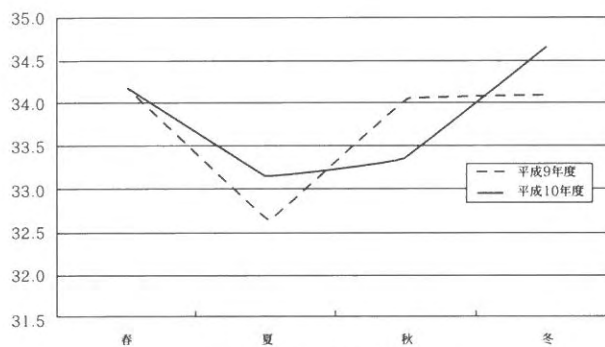


図3 塩分の季節変化

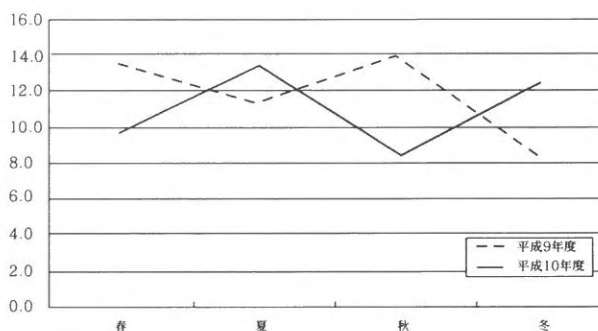


図7 透明度の季節変化

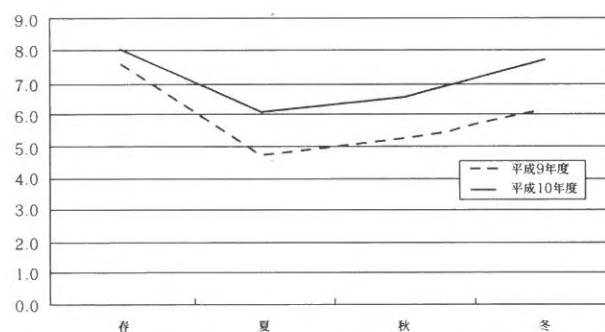


図4 DOの季節変化

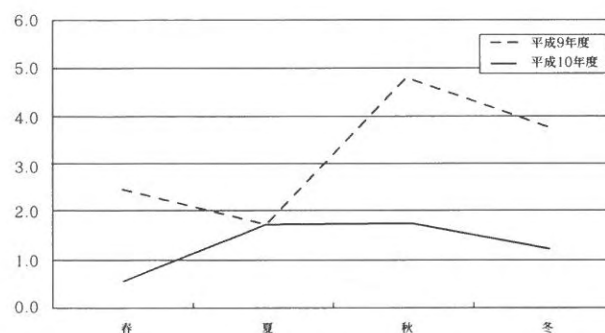


図5 DINの季節変化

(2) 水平分布

水 温：年平均水温の水平分布を見ると、脇田と白島の間には水温20℃の線が引かれ、その線を境に沖合域は20℃以上、岸よりは20℃以下になった。

塩 分：藍島と白島の間には塩分33.8の線が引かれ、それよりも洞海湾よりでは低塩分、白島よりでは高塩分となっている。北九州市から流入する淡水の影響によるものと考えられる。

D O：白島周辺では7mg/l以下、他の海域では7mg/l以上となっていた。

D I N：洞海湾に近いほど高く、離れるほど低くなった。これは洞海湾から流入する高栄養塩水塊の影響を強く受けるためだと考えられる。

D I P：調査海域には明確な傾向は認められず、一様に0.1 μg-at/l以下であった。

透明度：透明度は洞海湾に近いほど低く、沖合ほど高かく、DIPと逆の分布を示した。

以上から調査海域の水質は白島の影響と思われる要因は認められず、主として洞海湾からの流入水の影響の程度によって水質が左右されるものと考えられた。

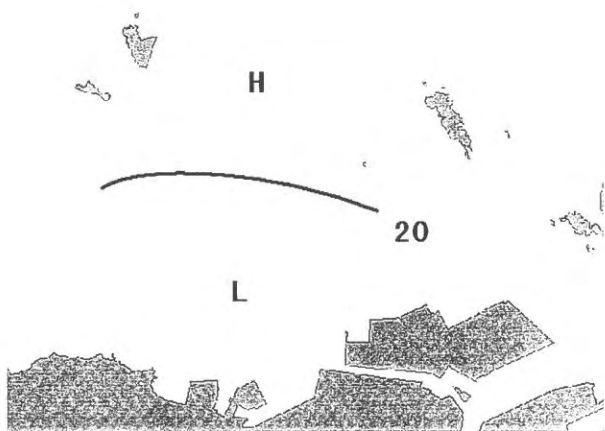


図8 水温の水平分布

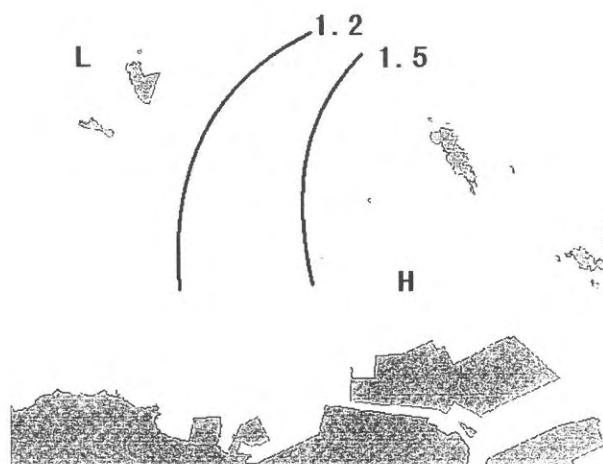


図11 DINの水平分布

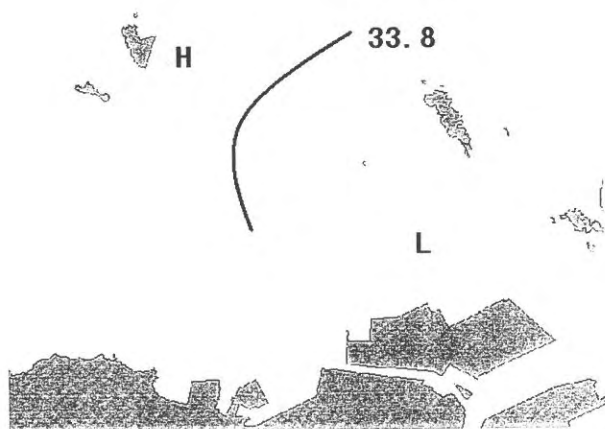


図9 塩分の水平分布

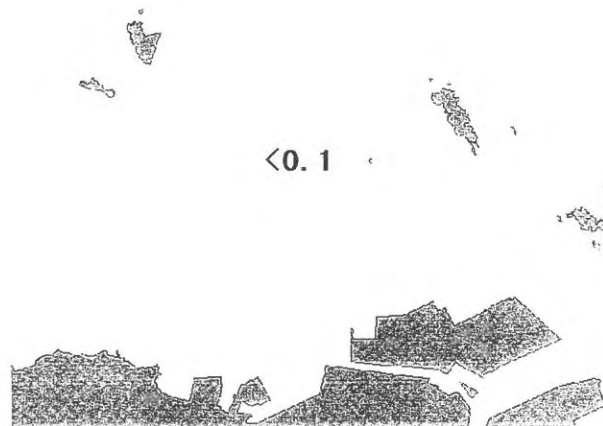


図12 DIPの水平分布

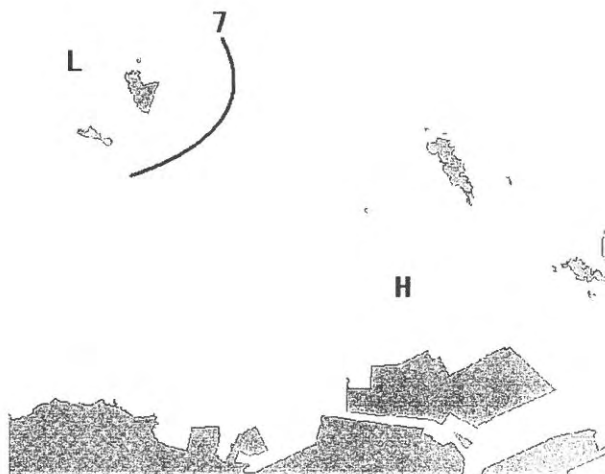


図10 DOの水平分布

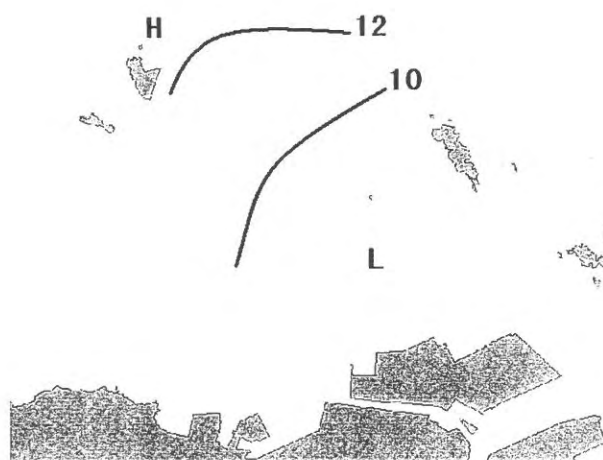


図13 透明度の水平分布