

ワカメ養殖安定生産技術開発事業

福澄 賢二・池内 仁・太刀山 透・深川 敦平・筑紫 康博・杉野 浩二郎・神蘭 真人

筑前海におけるワカメ養殖業は、漁閑期である冬の重要な漁業であるが、海域環境の影響を受けやすいため、生産量の年変動が大きく経営が不安定である。特に近年は、主な生産地である福岡湾東部漁場（福岡市漁協志賀島支所及び弘支所）において日照不足や濁り、病害等による生長不良により、生産量が大きく低下し、漁家の経営に打撃を与えている。そこで、当該地区の漁場環境に適した養殖技術を開発することを目的とした調査及び試験を行った。

I. 養殖調査・試験

方 法

1. 福岡地区におけるワカメ養殖の生産状況

福岡地区でワカメ養殖を営んでいる福岡市漁協志賀島支所、同弘支所、同唐泊支所に聞き取り調査を行い生産状況を整理した。

2. 養殖ワカメの生育状況調査

調査点を図1に示した。福岡湾東部の福岡市漁協の養殖漁場内にStn. 1～3、対照区として湾外の同漁協の漁場内にStn. 4及び湾内西部にStn. 5を設け、養殖ワカメ（種苗は長崎県島原産）を随時採集し、生育及び罹病状況を調査した。

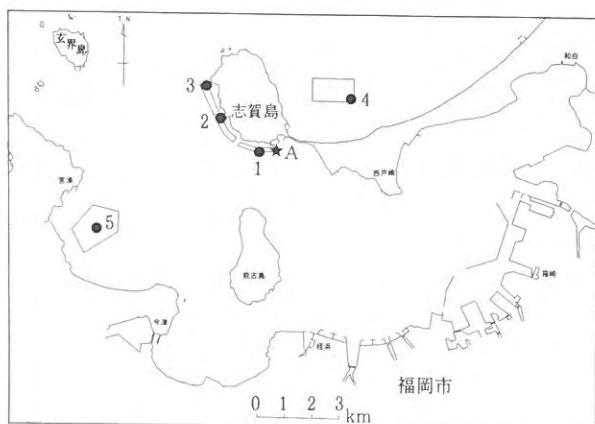


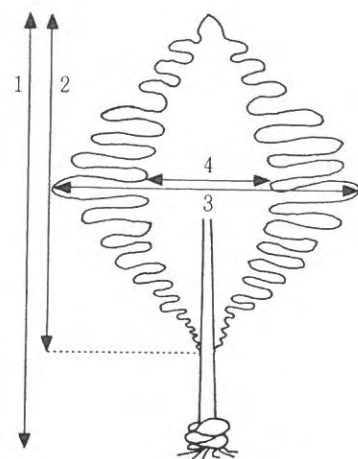
図1 調査点及び試験区位置

3. 養殖技術改良試験

(1) 産地別種苗養殖試験

福岡地区の養殖ワカメの種苗は、従来より島原産のものをを用いているが、福岡湾東部の漁場において近年病害が発生していることから、より当地区の漁場環境に適した代替種苗を検討するために、志賀島、弘、岩手県佐須、同釜石、三重県鳥羽、長崎県島原産の6地区の天然ワカメを母藻として生産した種苗を用いてStn. 1, 2で試験養殖を行い、生育及び罹病状況を随時調査した。なお、志賀島及び弘産の種苗は当研究所内で培養し、岩手県及び三重県産の種苗は岩手県釜石漁協が培養したもの、長崎県島原産の種苗は生産者が使用しているものと同一のものをを用いた。

また、各種苗による成体の形態的な特徴を明らかにするため、2月23日及び3月3日にStn. 1で採集した藻体各40本について、図2に示す形質と重量、葉厚を測定した。なお、重量は湿重量、葉厚は最大葉幅付近の裂葉付け根部分を測定した。



1. 全長 2. 葉長 3. 葉幅 4. 欠刻幅

図2 ワカメ測定形質

(2) 養殖施設改良試験

福岡湾内漁場におけるワカメの養殖水深は通常1.5～2mであるが、8年度にみられたような光量不足によるとおもわれる生長不良を解消するため、図1のA点にお

いて、養殖ローブを水深0.5, 1.0, 2.0mに設置し、養殖ワカメの生育に適正な水深を検討した。

4. 養殖ワカメの光合成量及び呼吸量の測定

光量が養殖ワカメの生理活性に及ぼす影響を調べるため、溶存酸素法（明暗びん法）によって光合成量及び呼吸量の測定を行い、光合成—光曲線を求めた。測定には3月3日にStn. 1で採集した島原産種苗の養殖ワカメの最大葉幅付近の裂葉を2cm四方に切り取ったものを用い、測定時の水温は12℃とした。溶存酸素の定量はウィンクラー法で行った。

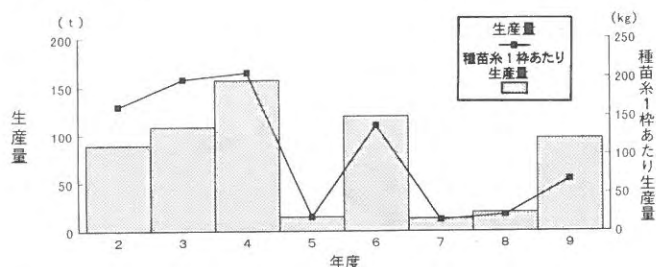
結果及び考察

1. 福岡地区におけるワカメ養殖の生産状況

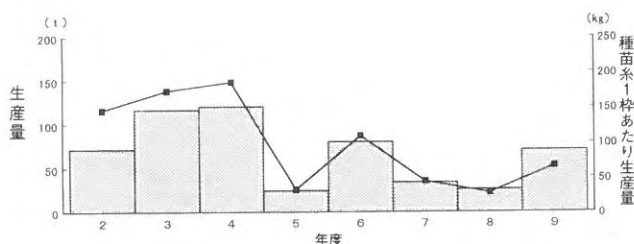
福岡市漁協各支所のワカメ養殖生産量の推移を図3に示した。

志賀島支所と弘支所は、漁場が隣接しているため、生産量、種苗糸1枠あたりの生産量ともに同様の変動を示している。両支所とも変動幅が大きいのが特徴で、5、

志賀島支所



弘支所



唐泊支所

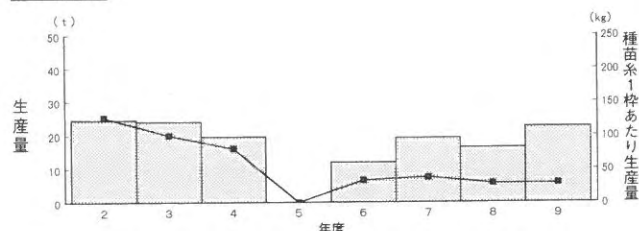


図3 福岡市漁協各支所のワカメ養殖生産量と単位あたり生産量の推移

7, 8年度には生産量が大きく落ちこんでいる。このうち5年度は福岡湾内における大規模な赤潮の発生により、7, 8年度は斑点性先腐れ症の発症・蔓延により生産減となっている。また、志賀島支所の生産量が弘支所よりも変動の幅が大きいのは、志賀島支所の主漁場が弘支所よりも湾奥側に位置し、より病害や赤潮の影響を受けやすいためと考えられた。9年度は病害による大きな被害もなく、生産量は志賀島支所が54t（前年度比3.2倍）、弘支所が53t（同2.4倍）と前年度を大きく上回り、また、種苗糸1枠あたりの生産量は121kg（前年度比4.8倍）及び89kg（同2.7倍）で、例年なみの水準にまで回復した。

湾西部の唐泊支所は、生産量が減少傾向にあるが、これは主に経営体数の減少によるもので、種苗糸1枠あたりの生産量は、大規模な赤潮が発生した5年度を除いてほぼ横ばいで、比較的生産が安定した漁場といえる。

2. 養殖ワカメの生育状況調査

Stn. 1～5の全長の推移を図4に示した。比較のため、あわせて8年度の結果も図示した。

福岡湾内の漁場であるStn. 1～3では、12月中旬以降、ほぼ直線的な生長を示したが、Stn. 1では2月中旬以降、Stn. 2, 3では3月上旬以降、全長が短くなる現象がみられた。この現象は、藻体先端部分が老成化や疾病によって流失し、その流失量が生長量を上回ったために起きるものである。8年度の1月中旬以降にみられたような全長の伸びの鈍化は今年度はみられず、また、ピーク時の全長は180～189cmと、いずれも8年度を上回って例年並みの摘採サイズに達していることから、今年度の生育は順調だったといえる。特にStn. 1ではピーク時の全長が前年度比2.5倍と大幅に上回っていた。

外海に面した漁場であるStn. 4は、調査終了時の3月16日まで伸び続けたものの、最長で120cmと湾内漁場に比べて生長が劣っていた。

また、福岡湾西部のStn. 5は、調査終了時の3月2日まで伸び続け、この時期までのStn. 2, 3とはほぼ同様の生長を示した。

病害については、8年度に湾内漁場（Stn. 1～3）で本症が発症、蔓延して大きな被害をもたらしているが、9年度は、Stn. 1～3で2月16日に一部の藻体の先端部で本症の初期症状である小さな緑色の斑点や穴を確認したものの、生産に影響を及ぼすような被害は発生しなかった。被害につながらなかった理由として、発症時期における藻体が8年度に比べてかなり大型で、この時期既に摘採を開始していたため、その症状が進行する前に摘採

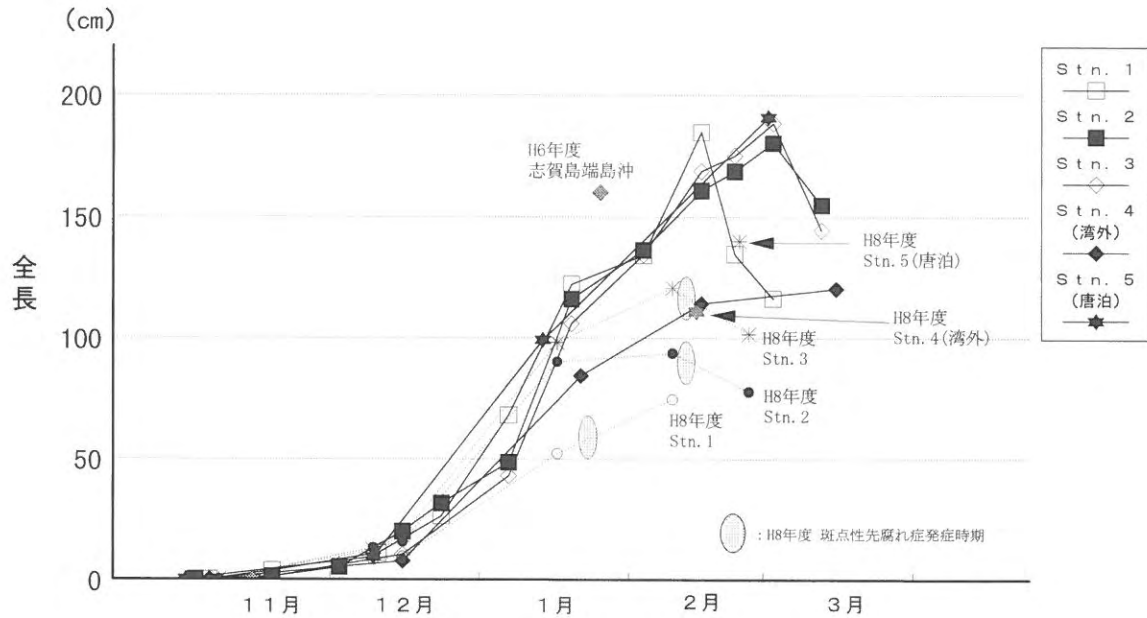


図4 福岡地区における養殖ワカメの全長の推移

を終了したことが考えられる。発症時期と生長の関係をみると、Stn. 1では発症時期が全長のピーク時（先端部の流失量が生長量を上回り始めた時期）と一致したが、Stn. 2とStn. 3では発症時期の約2週間後にピークを示していることから、湾奥側の漁場ほど本症の影響が早くあらわれ、先端部の流失量の増加が早くみられたと考えられた。本症がこの時期に発症した要因については後の環境調査の項で述べる。

Stn. 4とStn. 5では、従来と同じく斑点性先腐れ症の症状はみられなかった。

3. 養殖技術改良試験

(1) 産地別種苗養殖試験

各種苗の全長の推移を図5に示した。

Stn. 1, 2ともに島原産種苗が生長が最もよく、Stn. 2では他の種苗との差が顕著だった。ただし、Stn. 1では2月中旬以降、Stn. 2では3月上旬以降、全長が短くなる現象がみられた。

岩手県佐須産及び同釜石産種苗は、Stn. 1では島原産に次いで良好な生長を示したが、Stn. 1, 2ともに2月中旬以降は全長が短くなる現象がみられた。これらは養成ロープからの脱落が激しく、特にStn. 2の岩手県釜石産種苗は2月23日までにすべての藻体が脱落した。

三重県鳥羽産種苗はStn. 1, Stn. 2ともに12月までは島原産を上回る生長を示したものの、1月以降は全長の伸びが非常に悪くなった。また、藻体の脱落がかなり早い時期からみられ、調査終了時の着生本数はごくわずか

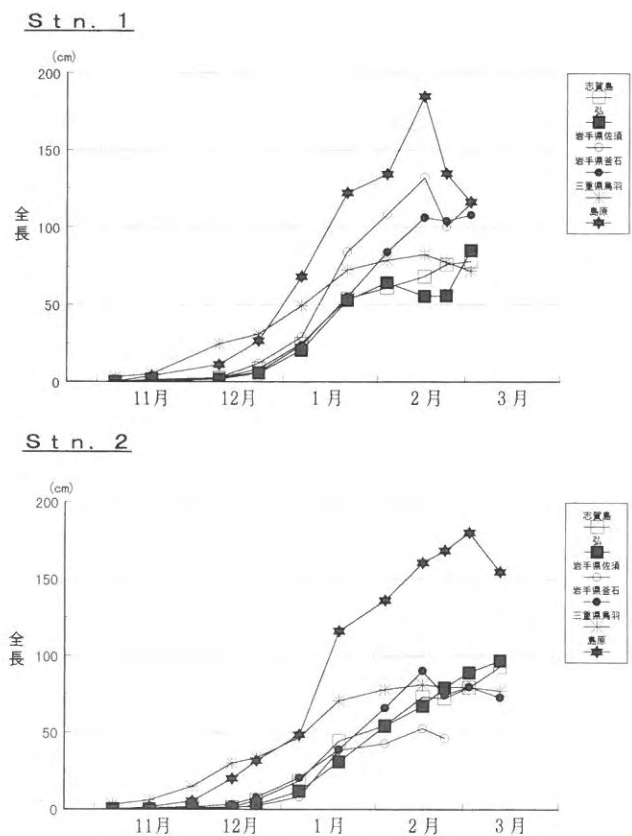


図5 産地別種苗の全長の推移

だった。

志賀島産及び弘産種苗は、他の種苗のように全長が短くなる現象や生長量の鈍化はみられず、試験終了時まで全長の伸びを示した。Stn. 2では調査終了時の3月13日には95~97cmで島原産に次ぐ生長を示した。

各種苗の摘採期における養成ロープ1mあたりの着生重量を表1に示した。島原産がStn. 1, 2とも7.5kgで最も重く、次いで志賀島産の5.8kg及び4.3kgであり、必ずしも生長の結果と一致しなかった。これは収穫時期における養成ロープへの藻体の着生本数が、種苗によってかなり異なるからで、特に三重県鳥羽産種苗とStn. 2での岩手県佐須産種苗及び釜石種苗はきわめて着生本数が少ないことから他に比べ著しく劣っていた。

各種苗による養殖ワカメの成体の形質間比と葉厚を表2に、成体の形態を図6に示した。

志賀島産と弘産は、欠刻幅/葉幅の値が大きい、すなわち裂葉の切れ込みが浅いのが特徴的だった。両種苗の各形質間比の値にはあまり差がなく、形態がきわめて類似しているといえる。

岩手県佐須産及び同釜石産は、裂葉の切れ込みが深く、成実葉（通称メカブ）が茎の下部にあって葉状部と離れていた。これらの特徴は北方型ワカメである通称“ナンブワカメ”の形態的特徴と一致し、南方海域における養殖においてもその形態が維持されていた。

三重県鳥羽産は、葉長に対して葉幅が他の種苗に比べてきわめて大きく、また、茎部が短く成実葉が葉状部に接近しており、同じ南方海域産でも志賀島産、弘産、長崎県島原産とは形態が明らかに異なっていた。

長崎県島原産は、形質間比や葉厚、成実葉の位置を総合して判断すると、岩手県産の2種や三重県鳥羽産よりも志賀島産及び弘産の方に類似しているといえる。

各種苗の斑点性先腐れ症に対する耐病性については、3月上旬には全ての種の種苗で本症の初期症状を確認し

たが、症状の進行をみる前に試験期間が終了したため、種苗による相違を確認することはできず、今後も同様の試験を行う必要がある。

以上のことから、今年度のように大きな病害が発生しない場合には、従来から生産者が使用している島原産種苗が生長及び養成ロープへの着生量ともに最も優れており、福岡湾東部の養殖漁場への適性が高いと考えられた。また、志賀島及び弘産種苗は、試験終了時まで全長が縮む現象がみられずに伸びを示し、養殖ロープへの着生状態も良く、形態的に島原産種苗に類似していることから、種苗の張り込み時期や摘採時期を工夫することで、島原産種苗に近い摘採量と製品が得られることが推察された。岩手県の2種及び三重県鳥羽産種苗は、養成ロープからの脱落が激しく、また、見かけ上の生長の鈍化が他の種苗に比べ、全長が短い時期に起こっていることから、漁場への適性は低いことが考えられた。

(2) 養殖施設改良試験

各水深のワカメの全長の推移を図7に示した。

0.5m, 1.0m, 2.0mの順で生長が良好だったが、試験当初の11月に養成ロープに付着生物が大量発生したため、再度種苗糸の巻き付けを行い、試験開始時期が12月11日と大幅に遅れたために適当な試験とはいえず、再度検討する必要がある。

4. 養殖ワカメの光合成量・呼吸量の測定

図8に示す光合成—光曲線から、 $350\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ で光飽和となり、補償点は $5\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ だった。また、飽和に対して光合成速度が50%となる光量子量は $60\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ （3 klux）となり、「環境が海藻類に及ぼす影響を判断するための『判断基準』と『事例』」（日本水産資源保護協会）で示された値（2～3 klux）の範囲内となっている。この場合、生育のためには4 klux（ $80\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ ）が必要とされており、島原産種苗による養殖ワカメについても、同様のことがいえ、 $80\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ が環境調査の指標として有効であることが確認された。

表1 各種苗の養成ロープ1mあたりの着生重量 (kg)

試験区 (採集日)	志賀島	弘	岩手県 佐須	岩手県 釜石	三重県 鳥羽	長崎県 島原
Stn.1 (2/9)	5.8	3.4	2.8	4.3	0.3	7.5
Stn.2 (3/13)	4.3	2.9	0	0.1	0.4	7.5

表2 産地が異なる種苗による養殖ワカメ成体の形質間比と葉厚

種苗産地	葉長/全長	葉幅/葉長	欠刻幅/葉幅	重量 (g)/全長 (cm)	葉厚 (μm)
志賀島	0.78 ± 0.06	0.68 ± 0.21	0.28 ± 0.05	1.04 ± 0.54	172.8 ± 73.8
弘	0.84 ± 0.06	0.66 ± 0.18	0.29 ± 0.10	1.15 ± 0.55	138.8 ± 34.4
岩手県佐須	0.77 ± 0.03	0.44 ± 0.10	0.23 ± 0.11	0.72 ± 0.39	199.6 ± 48.9
岩手県釜石	0.80 ± 0.04	0.61 ± 0.12	0.19 ± 0.05	1.09 ± 0.48	358.0 ± 76.5
三重県鳥羽	0.88 ± 0.04	1.62 ± 0.52	0.18 ± 0.04	10.60 ± 4.20	278.4 ± 39.4
長崎県島原	0.82 ± 0.06	0.58 ± 0.14	0.23 ± 0.04	1.67 ± 0.79	157.6 ± 32.0



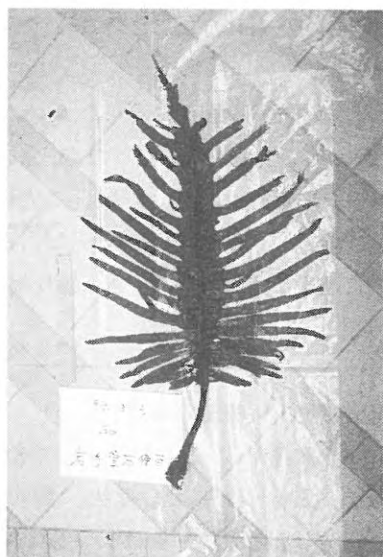
志賀島産



弘産



岩手県佐須産



岩手県釜石産



三重県鳥羽産



長崎県島原産

図6 産地が異なる種苗による養殖ワカメ成体の形態

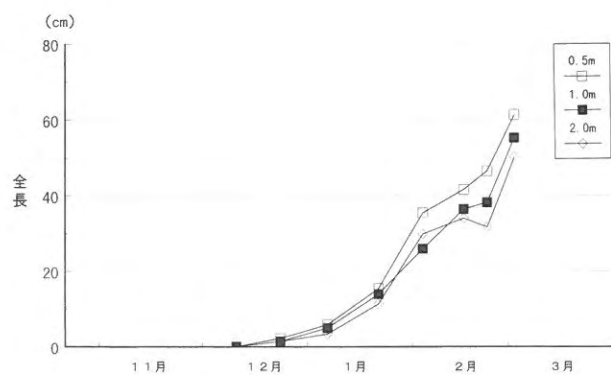


図7 養殖水深別全長の推移

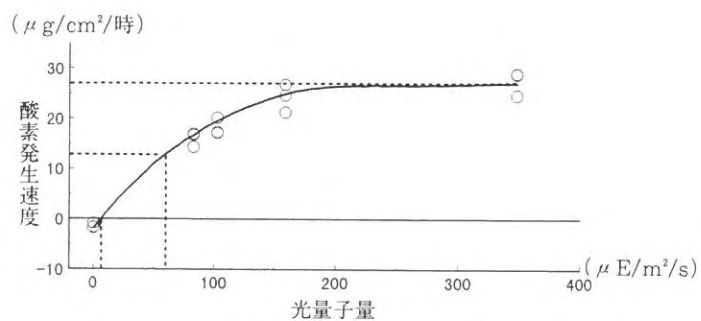


図8 養殖ワカメ成体の光合成—光曲線

II. 環境調査

方 法

平成9年11月～10年2月にかけて、ワカメ漁場周辺の水質環境を把握するため湾内5点、湾外2点で毎月1～2回の水温、塩分、透明度等の定点観測を行った。同時に海面下2m深から採水を行い実験室に持ち帰り、CODとChl-aの測定を行った。さらに、湾内と湾外の各1点で2m深にそれぞれ潮流計と光量子計を設置し、潮流と光量子量の連続観測を行った(図9)。

結果及び考察

1. 定点観測

図10には各測定値の調査点別の変化を示した。湾内

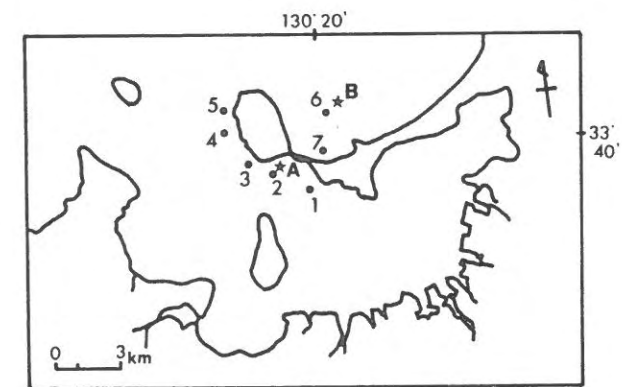


図9 環境調査点

1～6：定点観測点
A, B：潮流及び光量子量観測点

(St. 1～5)と湾外(St. 6, 7)の測定値には顕著な差

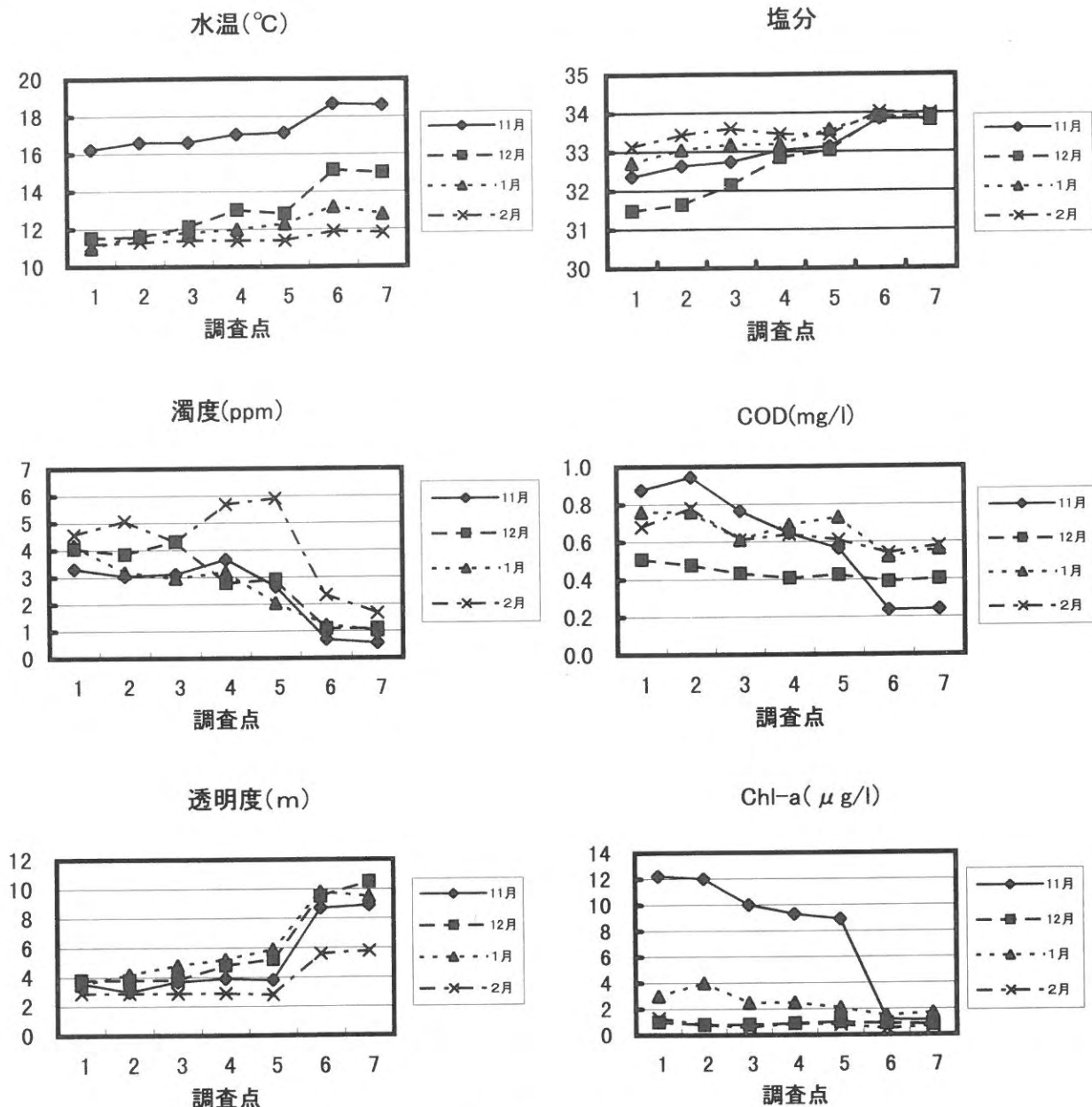


図10 調査点別の変化

(St. 1～5：湾内, St. 6, 7：湾外)

がみられ、湾内に比べて湾外の海水は高水温・高塩分で、濁りが少なく透明度が良く、有機物濃度が低いといえる。湾内での各調査点間の変化をみると、水温と塩分には湾奥と湾口部で差がみられるが、他の測定項目には大きな差はみられない。湾内と湾外での調査期間の測定値の変化をみるため、湾内の代表点としてSt. 1を、湾外の代表点としてSt. 6を選定し、各測定結果の時系列変化を図11に示した。ただし、濁度とChl-aは2月12日には測定しておらず、また時化等のため湾外のSt. 6での観測には欠測がある。水温、塩分、CODの値は両海域ともワカメの生育に影響を及ぼさない範囲にあった。透明度をみると湾外の値は湾内の値の約2倍程度であった。湾内での測定値の変化をみると2月12日の観測を除くとほぼ4m前後の値で推移しており、この値はワカメの養殖水深（2m）よりも深い。前述したように湾外の環境は

湾内のそれと比べると、高水温、高塩分で、透明度が良く、有機物濃度が低いといえる。

2. 連続観測

潮流：平成9年11月10日～12月1日に測定した測流結果を図12に示した。湾内、湾外とも東西方向の流れが卓越していた。実測値の最大流速は内湾漁場で0.7ノット、湾外漁場で0.4ノットであり、内湾漁場のほうが流れは強かった。

光量子量：平成9年11月10日～10年2月25日のワカメ漁場での光量子量とその間の気象要素の変化を図13に示した。ワカメの生育に必要とされる $80 \mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ を下回る日の出現率は、内湾漁場で26%、湾外漁場で9%であった。また、30分毎の積算値（11月11日～12月29日）は内湾で $74,666 \mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ 、湾外で $146,872 \mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ であり、

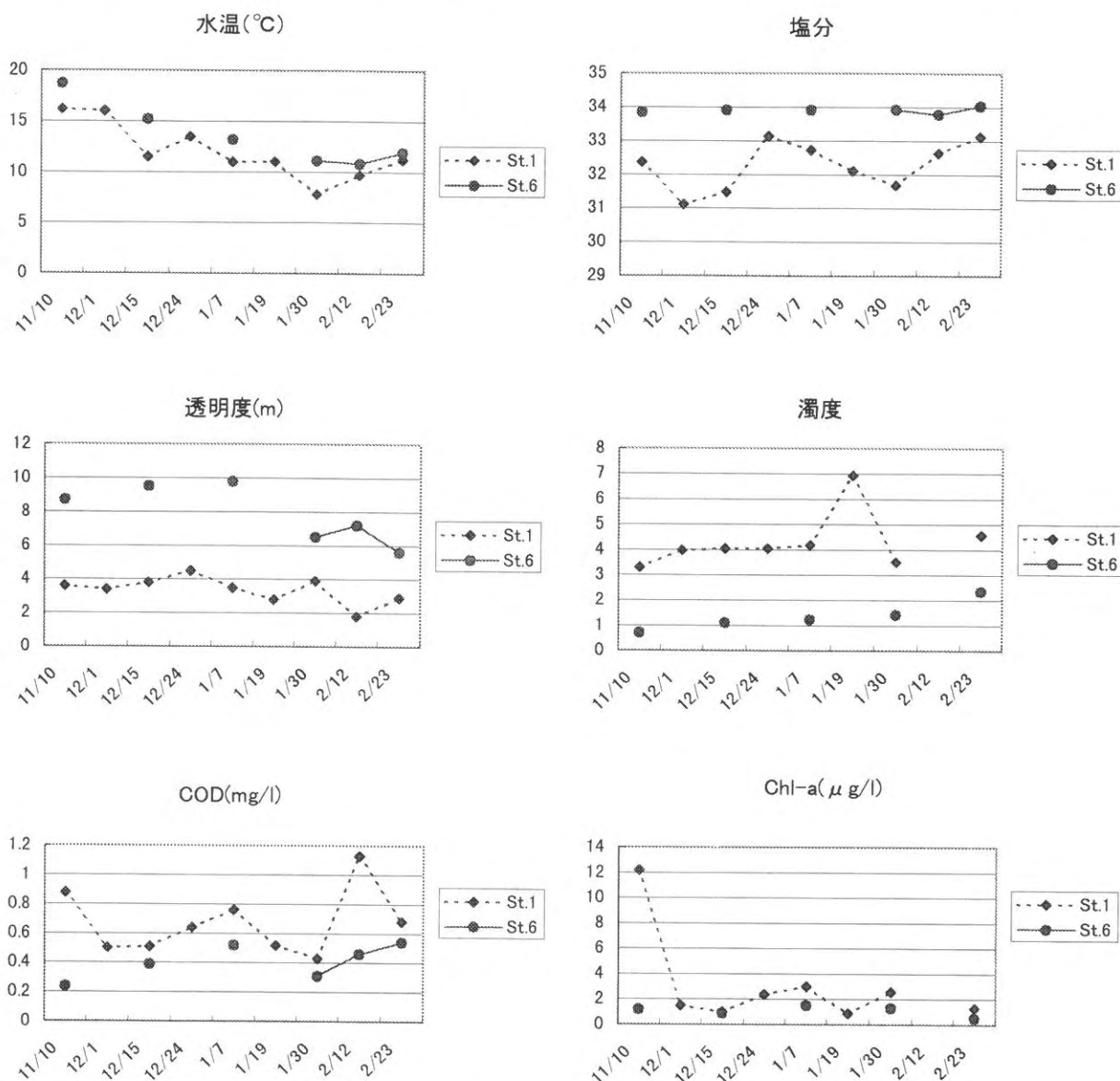


図11 湾内 (St. 1) と湾外 (St. 6) の各測定結果の変化

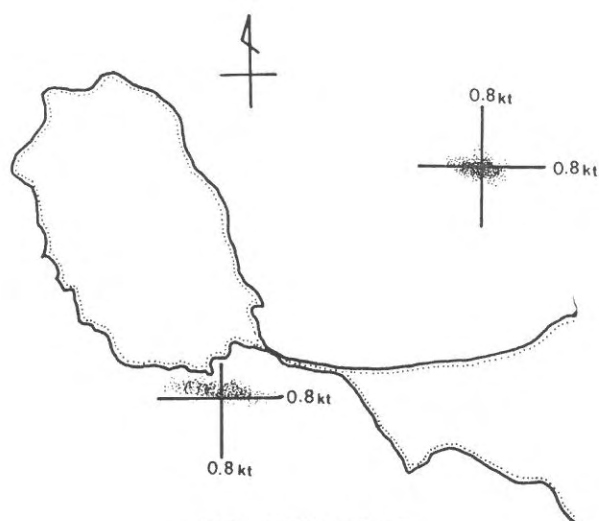


図12 実測流の散布図
(H 9.11.10~12.1)

内湾での光量子量は湾外のその半分であった。湾内漁場、湾外漁場及び日射量の変動は平行に変動しており、漁場内の光量子量の変化は基本的には日射量の変化に依存していると推察される。ただし、内湾漁場での光量子量の変化をみると2月5日から数日間光量子量が低下している。同時期の湾外での光量子量や日射量は比較的高い値を示しており、この間の湾内の光量子量の低下は日射量の低下によるものでないと考えられる。同時期は小潮から大潮に向かう時期であり、さらに風に状況をみると、1月後半から2月はじめにかけて北北西ないし北の風が連吹している。波浪等により底層堆積物が再懸濁され、その結果内湾漁場での光量子量が低下したものと推察される。

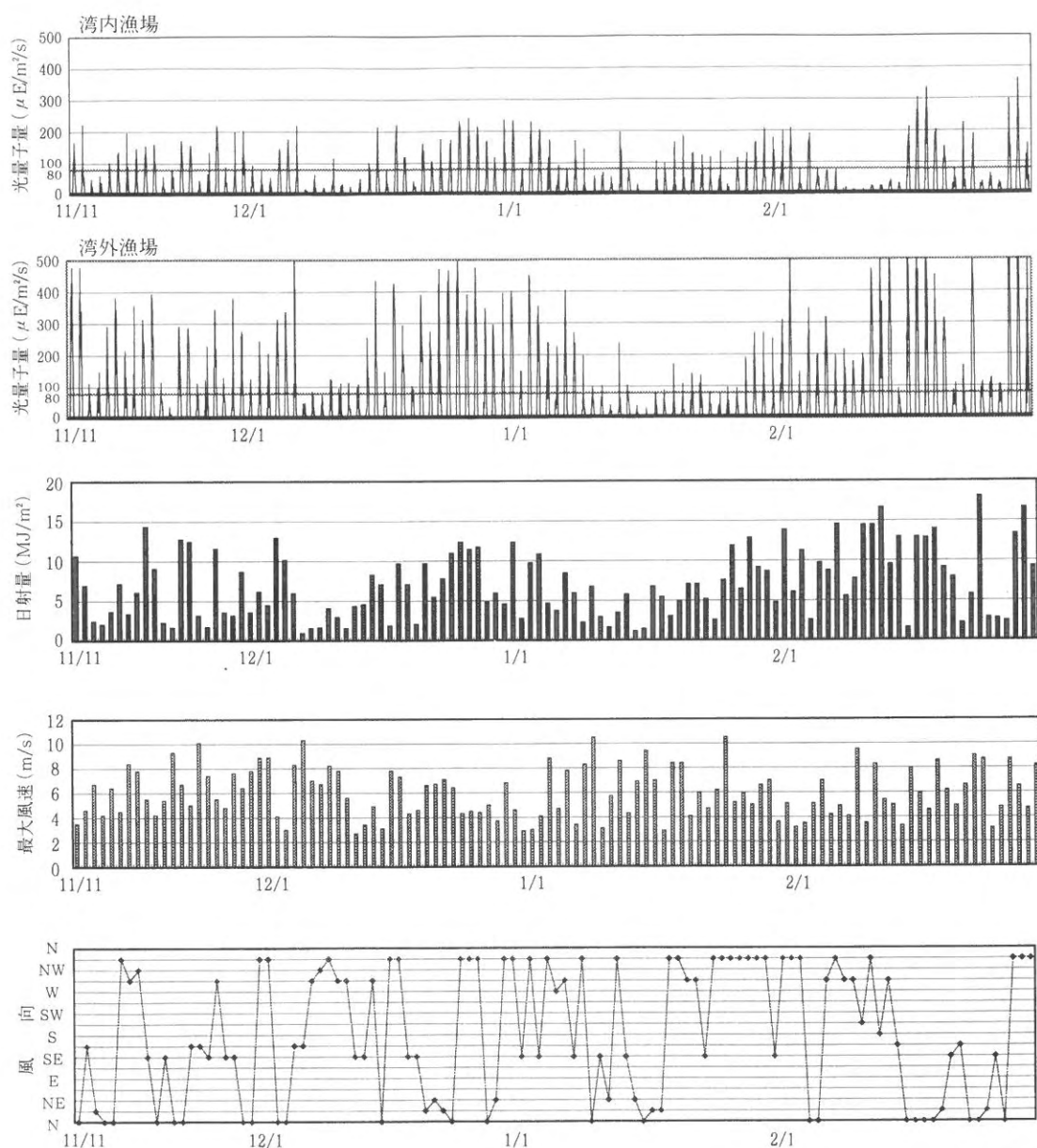


図13 光量子量及び気象要素の変化

このような底層堆積物による海水中の濁りは、単に光量を減衰させるだけでなく、ワカメの光合成に有効な色光(630~660nm)を吸収し、その光合成活性に大きな影響を及ぼすことが知られている。一方、斑点性先腐れ症は、数種の海中に常在する細菌が関与していることが確認されており、何らかの要因によって藻体の生理活性の低下し、これらの細菌の感染が起こっているものと考えられる。

したがって、先に述べた斑点性先腐れ症の発症時期が、海水中の濁りが発生した時期の直後にあたることから、この濁りによって、一定期間、ワカメの生理活性が著しく低下したことが引き金となって斑点性先腐れ症が発症したものと推察される

3. 3年間の比較

ワカメ漁場での観測には欠測が多かったので、ここでは湾内で実施されている赤潮調査の湾奥での資料を整理し図14に示した。ただし、9年度の1月は欠測となっている。9年度の値を過去2年間の結果と比較すると、水温は2月の値が高く、塩分では3月の値が低く、透明度は2月、3月がやや高く、栄養塩濃度(DIN)は低い傾向が伺える。

9年度の特徴としては、高水温、低塩分であり、透明度がやや良く、栄養塩濃度が低いといえる。

文 献

- 1) 篠原直哉・大村浩一・内場澄夫・本田清一郎：福岡湾におけるワカメ養殖の不調について、平成7年度福岡県水産海洋技術センター事業報告、105-111(1996)
- 2) 篠原直哉・大村浩一・太刀山 透・深川敦平・稲田善和・本田清一郎：福岡湾におけるワカメ養殖について、平成8年度福岡県水産海洋技術センター事業報告書、43-49(1997)
- 3) 石川 豊：養殖ワカメの量的形質について、水産育種、20、9-16(1994)
- 4) 西澤一俊、千原光雄(編)：藻類研究法、共立出版、754pp(1979)
- 5) 岩手県水産技術センター：養殖ワカメ病虫害写真集、13pp(1994)
- 6) 岡村金太郎：日本海藻誌、内田老鶴圃、280-282(1936)
- 7) 水産資源保護協会：環境が海藻類に及ぼす影響を判断するための『判断基準』と『事例』、104pp(1994)
- 8) 秋月友治・長野修身：泥の濁りがワカメに及ぼす影響について、本四連絡架橋漁業影響調査報告第4号、水産資源保護協会、233-237(1973)

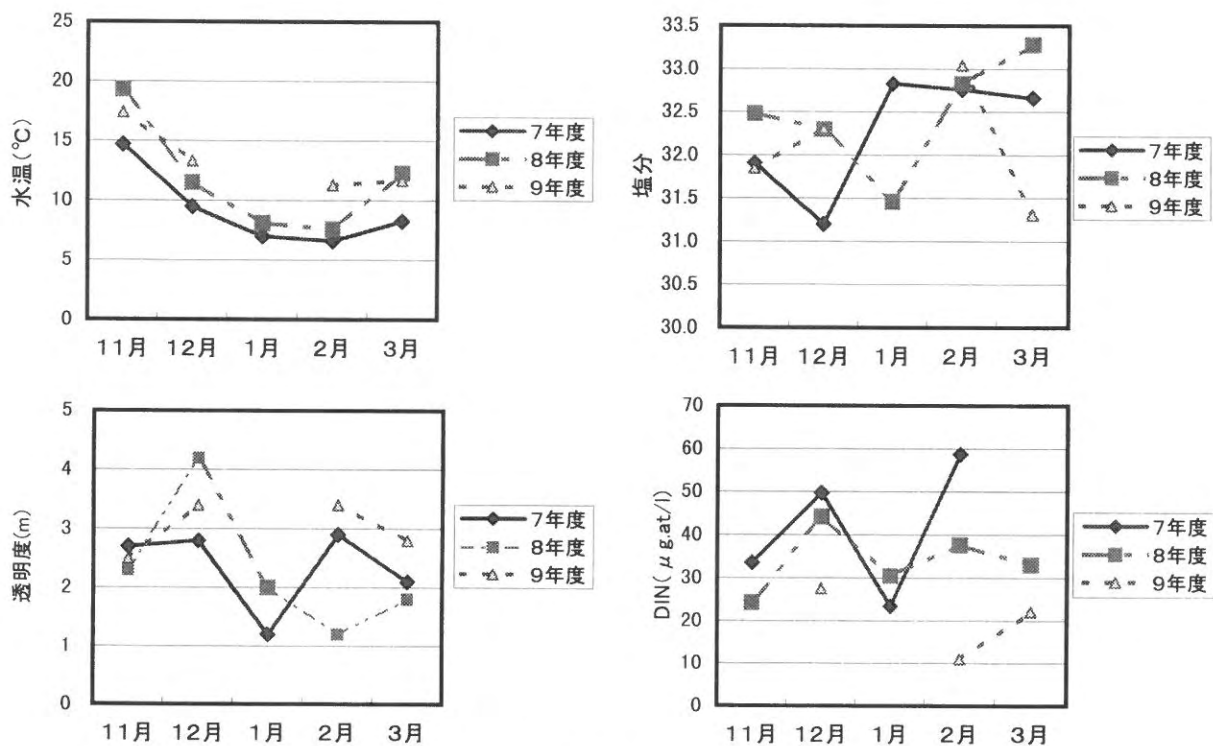


図14 年度別変化 (湾奥部)

クルマエビ防疫対策調査指導事業

筑紫 康博・行武 敦*¹・福澄 賢二・渡辺 健二*¹

本年度も昨年度に引き続き、クルマエビ類の疾病であるPAVの防疫を目的として、調査指導及び保菌検査等の事業を実施した。

方 法

1. 防疫体制

種苗生産・中間育成時におけるPAVウイルスの侵入・感染を防ぐために、昨年度同様、次の体制をとった（表1）。

表1 筑前海区におけるPAVの防疫体制

栽培漁業公社	中間育成場
(1) 施設の消毒	(1) 施設の消毒
(2) 紫外線照射海水による洗卵	(2) 外部、水槽毎の隔離の指導
(3) 隔離飼育	(3) 育成エビのウイルスチェック
(4) 親エビのウイルスチェック	水槽毎の検査
(5) 生産中のエビのチェック	育成期間中←PCR検査
ロット毎、水槽毎	↓
ゾエア期←PCR検査	放 流
ミシス期←PCR検査	
出荷前 ←PCR検査	
↓	
出 荷	
いずれの段階においても陽性が出た場合は殺処分とする。	育成途中で陽性が出た場合は殺処分とする。

(1) 施設の消毒・隔離飼育

イ、種苗生産機関

①生産前に塩素等による水槽、器具、生産施設の消毒を行う。

②外部からの感染源持ち込み防止のため、生産施設は、関係者以外は立入禁止とし、施設の出入りの際は、手、体、足を消毒する。

③感染・発病の防止のために、受精卵を紫外線照射海水で洗浄した後に、種苗生産に用いる。

④水平感染防止のために、水槽毎に、器具を使い分け、水槽間の移動のときには、手、体、足の消毒を行う。

ロ、中間育成場

外部からの感染源の持ち込み、施設内での水平感染防止のため、以下の指導を行った。

①種苗搬入前に塩素による施設、器具等の消毒を行う。

②飼育期間中は、外部から施設内に入る場合は、手、体、足の消毒を行う。

③水槽毎に飼育器具を使い分け、水槽間の移動のときは、手、体等の消毒を行う。

(2) 検査体制

クルマエビ、ヨシエビの種苗生産、中間育成の各段階において、ウイルス（PRDV）のPCR法による検査を行った。

種苗生産時の検査は、原則として、親エビ、ゾエア、ミシス、出荷前の計4回、中間育成時は、育成中、放流前及びその他必要に応じて検査を行った。

種苗生産中に検査で陽性となった場合は、全て殺処分することとし、中間育成中に陽性となった場合は、殺処分を指導するという方針で臨んだ。

結 果

1. 種苗生産・配布

(1) 平成9年度のクルマエビ生産状況及びPCR検査結果を表2に示した。

表2 平成9年度の栽培漁業公社におけるクルマエビ生産状況

回 次	親エビ	生産開始	配 布 月 日	親エビ数	生産尾数	PCR検査結果			
						親エビ	ゾエア	ミシス	出荷前
1	A県1	4月1日	6月4日～6月6日	300	500万	—	—	—	—
1	A県1	4月9日	5月26日～5月30日	300	1,076万	—	—	—	—
2	A県2	6月10日	7月25日～8月4日	313	779万	—	—	—	—
2	B県	6月17日	7月10日～8月12日	571	1,422万	—	—	—	—
3	B県	7月30日	9月17日～9月26日	301	1,029万	—	—	—	—

*1 福岡県栽培漁業公社

生産は3回に分けて行われた。親エビは九州の2県から合わせて5回購入した。PCR検査結果は、全て陰性であった。生産された種苗は、筑前海区の中間育成場、豊前及び有明海区の育成場等に出荷した。

(2) 平成9年度のヨシエビ生産状況及びPCR検査結果を表3に示した。

生産は2回に分けて行われ、親エビは九州の1県から2回購入した。PCR検査結果は、全て陰性であった。生産された種苗は、主に豊前海区の中間育成場に出荷し、一部は筑前海区に出荷した。

2. 中間育成・放流

(1) 筑前海区におけるクルマエビ中間育成の状況

筑前海区における中間育成場の位置図を図1に示した。平成9年度にクルマエビの中間育成を行った漁協施設は6カ所であり、うち陸上施設5カ所、囲網1カ所である。昨年度よりも育成施設数が減少した主な原因は、福岡市内の育成場が新施設の1カ所に統合されたためである。

陸上中間育成場での育成状況を表4に示した。

陸上中間育成施設での、育成期間は12～40日、放流時の平均体長は約25～37mm、生残率は約25～90%であった。

PAVの発生状況を表5に示した。

福岡市漁協志賀島支所及び福吉の育成場の2カ所でPAVが発生した。それぞれの育成場のクルマエビと同ロットの他の漁協施設の種苗では、PAVの発生はなく、PCR検査の結果も陰性であった。このことから、2カ

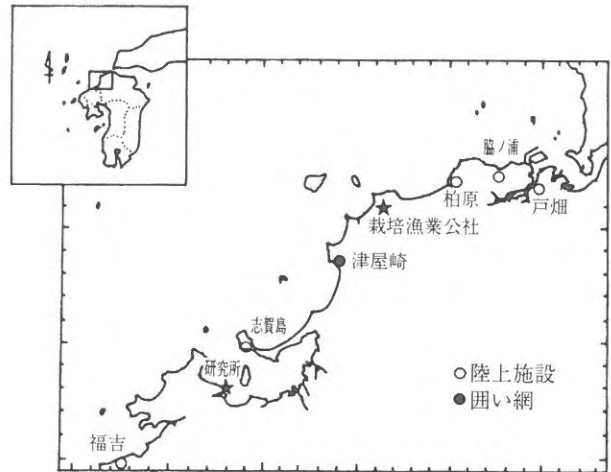


図1 クルマエビ中間育成場位置図

所におけるPAVの発生は、育成場内での感染が原因であると推察した。

(2) 福岡市漁協志賀島支所施設におけるPAV発生状況

志賀島中間育成場では、5月から10月に、3回に分けてクルマエビの中間育成を行っている。

ウイルス病（PAV）が繰り返し発生するため、水質

表5 平成9年度の筑前海におけるPAV発生状況

地区名 受入回次	福吉	志賀島	柏原	脇ノ浦	戸畑
1	●	●		○	○
2	●	●	○		○
3		●	○	○	○

○病気の発生はない ●病気の発生あり

表3 平成9年度の栽培漁業公社におけるヨシエビ生産状況

回次	親エビ	生産開始	配布月日	親エビ数	生産尾数	PCR検査結果			
						親エビ	ゾエア	ミシス	出荷前
1	A県3	7月1日	—	264	ふ化せず中止				
1	A県3	4月8日	8月25日～9月3日	328	828万	—	—	—	—

表4 平成9年度の筑前海におけるクルマエビ陸上中間育成の状況

漁協名	施設	1回次 搬入日(尾数)	2回次 搬入日(尾数)	3回次 搬入日(尾数)
戸畑	7m円形×1基	6/4 (10)	7/28 (10)	9/17 (10万尾)
脇ノ浦	8m円形×2基	5/27 (30)		9/17 (30)
柏原	10m円形×1基		7/28 (15)	9/17 (15)
福岡市漁協 志賀島支所	15m円形×11基	5/29～※ 6/5 (667)	8/5※ 8/11 (667)	9/19※ 9/22 (667)
福吉	15m円形×6基	5/26 (200)※	8/5 (100)※	

※疾病発生（PAV発生）

等の調査の他、海水井戸用水によるエビ育成も行った。

用水種類毎の飼育水槽数は、第1回次：海水井戸2基、生海水（通常取水）15基、第2回次：海水井戸3基、生海水4基、第3回次：海水井戸15基、生海水2基であった。

中間育成の経過を図2を示した。

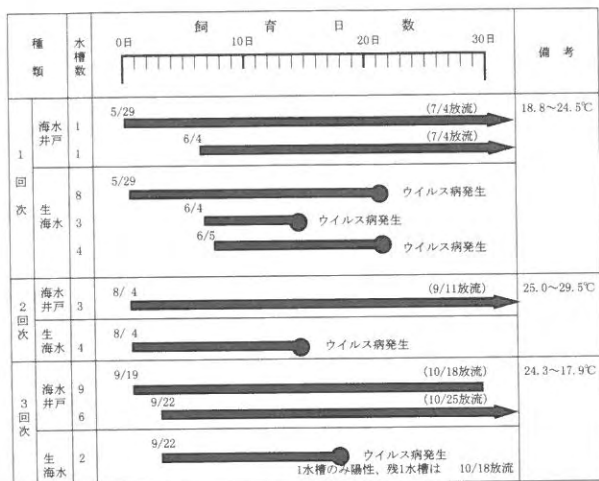


図2 福岡市中間育成場におけるクルマエビ育成の経過

全ての育成期間で海水井戸水の水槽では、ウイルス病は発生しなかった。

しかし、生海水水槽では、早めに放流したものを除いて、全てウイルス病が発生した。

海水井戸用水での飼育結果が良好であったため、次第に井戸の数を増やして、最終的には、17水槽全てで使用するようになった。

(3) 福吉漁協施設におけるPAV発生状況

当該施設では、漁港内の海水を直接ポンプアップして飼育水として使用している。

第1回次は、15m水槽6基で、5月26日から、200万尾のクルマエビ育成を行った。6月20日に一部へい死しているのが確認された。PCR検査を行った結果、へい死が発生している水槽（2基）及び異常が見られない水槽（2基）で陽性となり、PAVであることが確認され

た。その後も、異常が見られずPCR陽性であった水槽にもへい死が見られるようになり、4基の水槽については、殺処分を行った。

第2回次は、8月5日から100万尾のクルマエビを水槽2基で、9月1日から50万尾のヨシエビを水槽2基で育成を行った。

9月9日にクルマエビ水槽でへい死及び衰弱個体が確認された。PCR検査の結果、クルマエビ水槽2基及びヨシエビ水槽1基でPCR陽性であった。その後、全ての水槽でへい死が発生し、1週間以内にクルマエビ、ヨシエビとも全滅した。

1回次の感染源は不明であるが、2回次については、消毒不足による水槽内での感染、あるいは、取水口と排水口が漁港内で近接した位置にあることから、飼育水からの感染が疑われた。

考 察

本年度は、福岡市漁協志賀島支所と福吉漁協の2カ所の中間育成場でPAVが発生した。どちらも大規模な施設であり、疾病の発生がクルマエビ栽培漁業に与える影響は非常に大きい。

両施設においては、本県の防疫についての方針に沿って、施設の消毒や日常の防疫等できうる限りの体制をとったが、それでもなお繰り返しPAVが発生した。

しかし、福岡市漁協の施設については、海水井戸取水での育成によって、良好な結果が得られた。

来年度は、海水井戸による取水を、本年度疾病が発生した2施設で実施する事を検討する。さらにその疾病防止機構の解明を行い、中間育成場等における防疫手法の一つとして定着させることが必要である。

また、種苗生産・中間育成時の防疫体制については、現在までの方針を堅持した上で、親エビからの採卵時における検査体制・方法、ウイルス検査手法の改良等の検討を今後も継続する必要がある。

新漁業管理制度推進情報提供事業

浅海定線調査

杉野 浩二郎・池内 仁・神蘭 真人

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の通り。

表1 調査方法

調査定点	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（化学的酸素消費量）、栄養塩類（DIN、PO ₄ ）、クロロフィルa量、プランクトン沈殿量
調査水深	0m、5m、b-1m

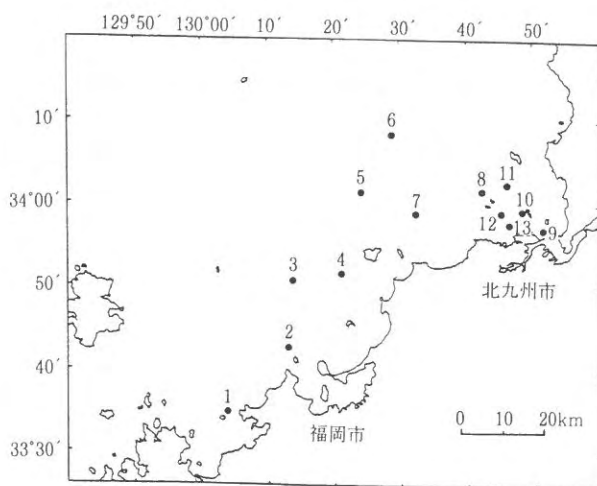


図1 調査定点図

結 果

各調査点の内、代表点としてStn. 9（沿岸域：洞海湾口部海域）、Stn. 6（沖合域：白島東部海域）の水質の

季節変化を図2に、各調査点の水質の年平均値の水平分布を図3に示した。

水温：表層水温はいずれの点でも9月に最高、3月に最低となり、最高値はStn. 9で9月に28.0℃、最低値は同じくStn. 9で3月に12.4℃であった。水平分布は北九州市、福岡市沿岸で低く、沖合域で高かった。

塩分：表層の塩分は夏期に低く、冬期に高くなる傾向を示した。年間を通じて沿岸域よりも沖合域の方が高かった。最高値は5月にStn. 5で34.55、最低値は7月にStn. 9で31.96であった。年間平均値の水平分布は沿岸域で低く沖合域で高かった。

DO：底層のDOは7月までは7.00mg/l以上の比較的高い値を示していたが、水温の上昇に伴い8月以降減少し、8月から11月にかけてはほぼ全域で6.00mg/l以下で推移した。最高値は4月にStn. 7で9.16mg/l、最低値は8月にStn. 8で3.82mg/lであった。水平分布は沖合域と北九州市で高く、その他の沿岸域では低かった。

COD：表層のCODはほぼ全ての月で沖合域よりも沿岸域の方が高かった。最高値は8月にStn. 9で1.82mg/l、最低値は4月にStn. 2で0.26mg/lを記録した。水平分布は北九州市沿岸で高く、その他の海域で低かった。

DIN：表層のDINは全ての月で沖合域よりも沿岸域の方が高かった。最高値は11月にStn. 9で42.09μg-at/l、最低値は9月にStn. 12で1.24μg-at/lであった。北九州市沿岸、唐津湾および福岡湾湾口部で高く、沖合い域では低かった。

PO₄-P：表層のPO₄-Pは5、6月以外沖合域よりも沿岸域の方が高かった。全ての海域で11月から2月にかけて高くなった。最高値は11月にStn. 9で1.21μg-at/l、最低値は6月にStn. 7、10、8月にStn. 7、8、10で0.01μg-at/lであった。

透明度：透明度は全ての月で沿岸域よりも沖合域の方が高かった。最高値は6月にStn. 6で25.0m、最低値は8月にStn. 9で2.5mであった。

プランクトン沈殿量：プランクトン沈殿量は沖合域で4月に91.3ml/m³と非常に高かったが、5月に24.4ml/m³に減少した後は10ml/m³前後で推移した。一方沿岸

域では8, 9月に高く、 $20\text{ml}/\text{m}^3$ 以上であった。全海域での最高値は4月にStn. 6で $91.3\text{ml}/\text{m}^3$ 、最低値は4月にStn. 8で $0.9\text{ml}/\text{m}^3$ であった。

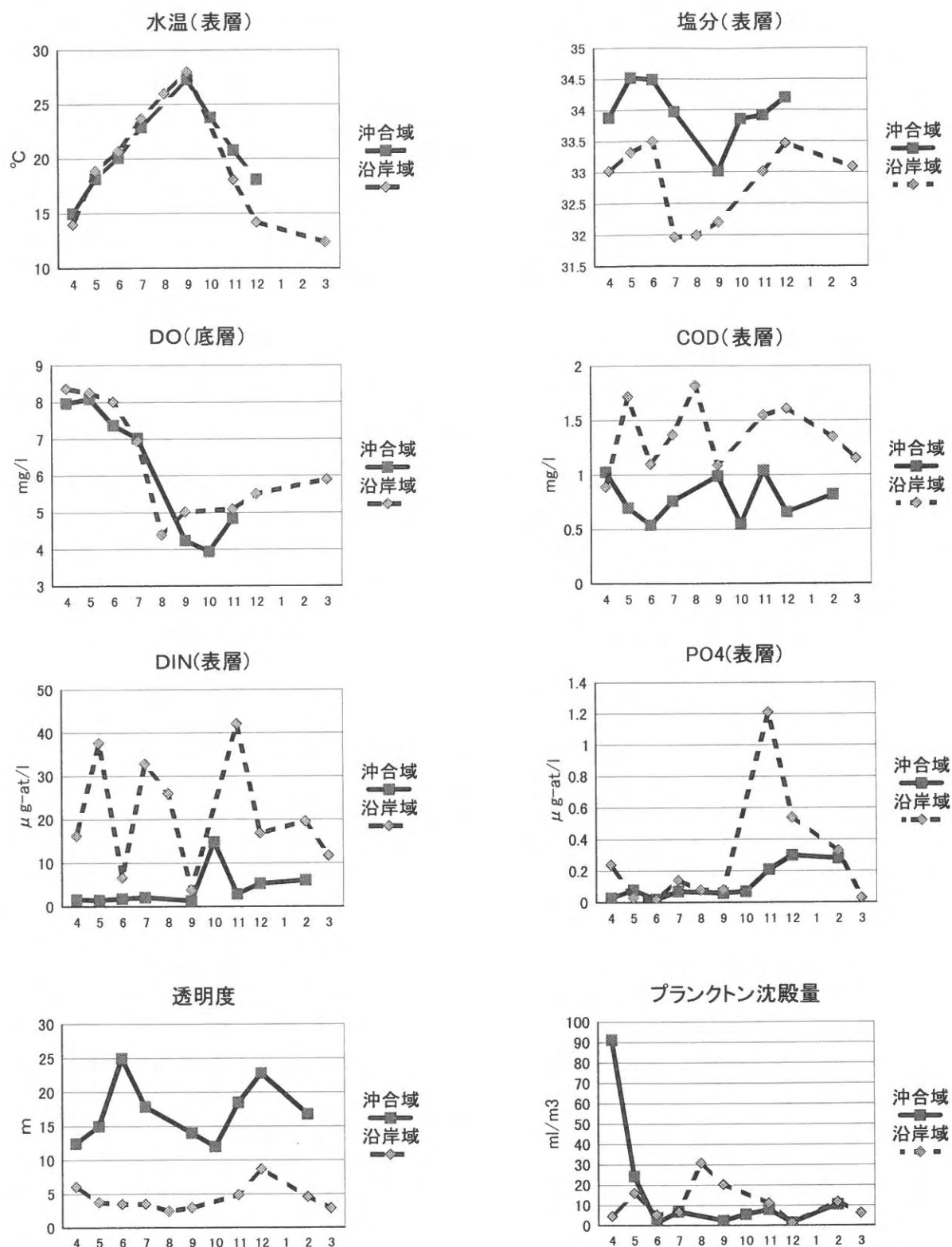
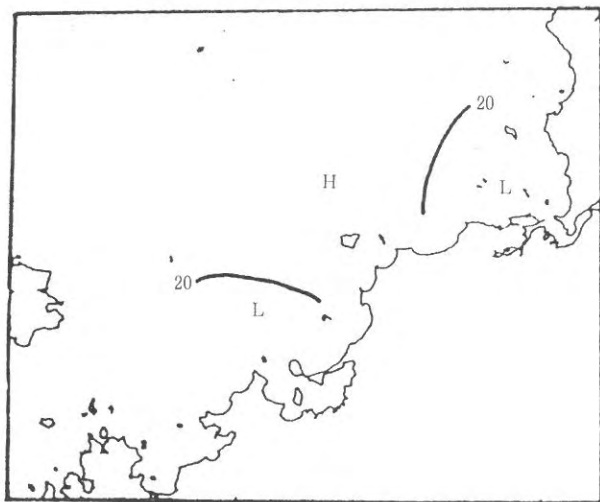
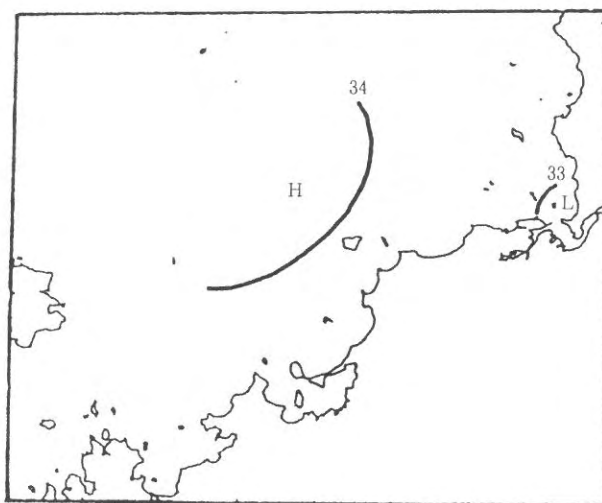


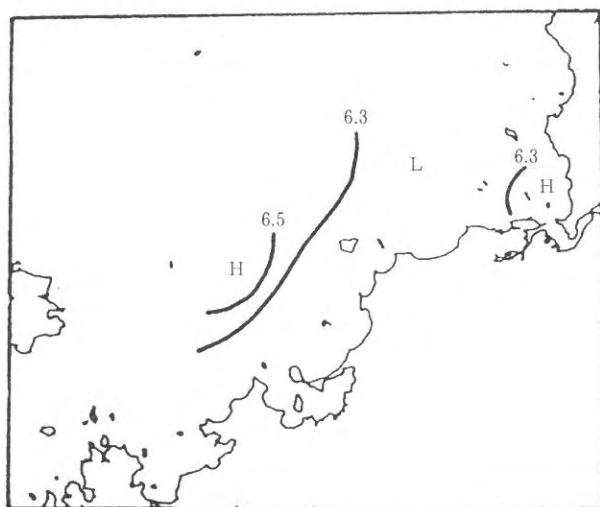
図2 浅海定線調査結果



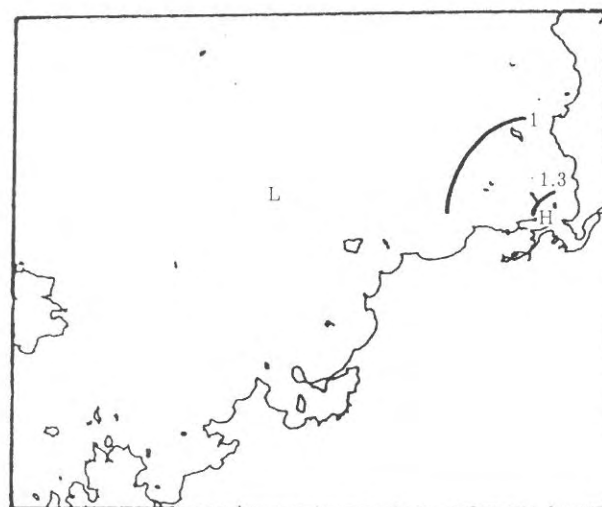
水温 (°C)



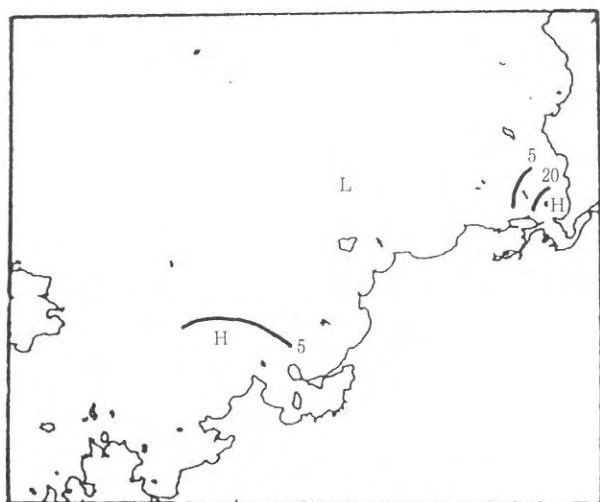
塩分



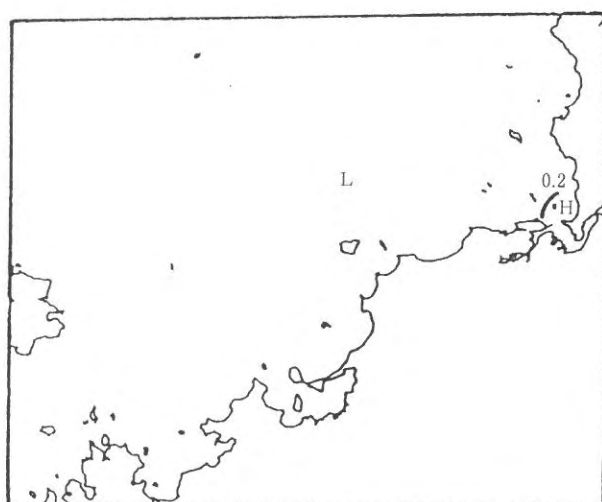
DO (mg/l)



COD (mg/l)



DIN ($\mu\text{g-at/l}$)



PO₄-P ($\mu\text{g-at/l}$)

図3 水質の水平分布

※ : DOは底層, その他は表層

響灘周辺開発環境調査

杉野 浩二郎・神蘭 真人・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6, 9, 12, 3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。

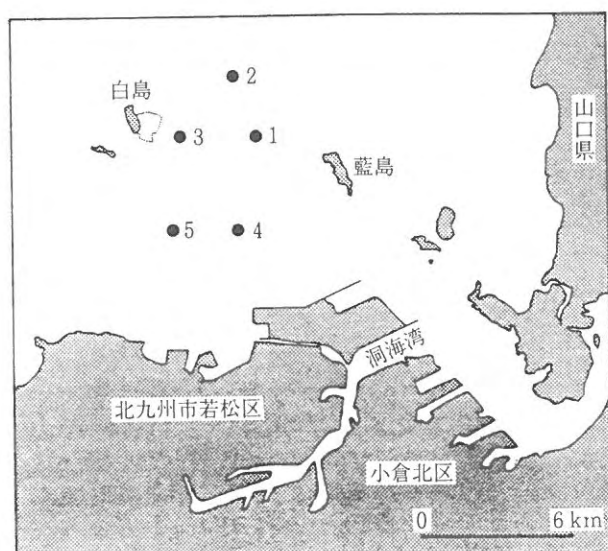


図1 調査定点

結 果

水質調査結果の概要を表1に示した。また各調査点の平均値の季節変化を図2に、各項目の表層での水平分布を図3に示した。

水温：水温は12.4～27.5℃の範囲であった。各調査点における水温の差はいずれの調査時も1℃以内であった。

また表層と中層を比較すると、9月に0.5℃表層の方が高かった以外はほとんど差がなかった。

塩分：塩分は32.54～34.30の範囲であった。夏期に大きく低下した以外はほぼ34以上であった。3月に0.9中層の方が高かった以外、表層と中層に濃度差は認められなかった。

DO：DOは4.55～7.71mg/lの範囲であった。平均値では6月には表層中層とも7.50mg/l以上と比較的高かったが9月調査時には5.00mg/l以下と急激に減少した。その後徐々に上昇し、3月は表層6.28mg/l、中層6.06mg/lとなった。しかし水温の変化に伴い酸素飽和量も変化するため、酸素飽和度は通年はほぼ100%を維持していた。

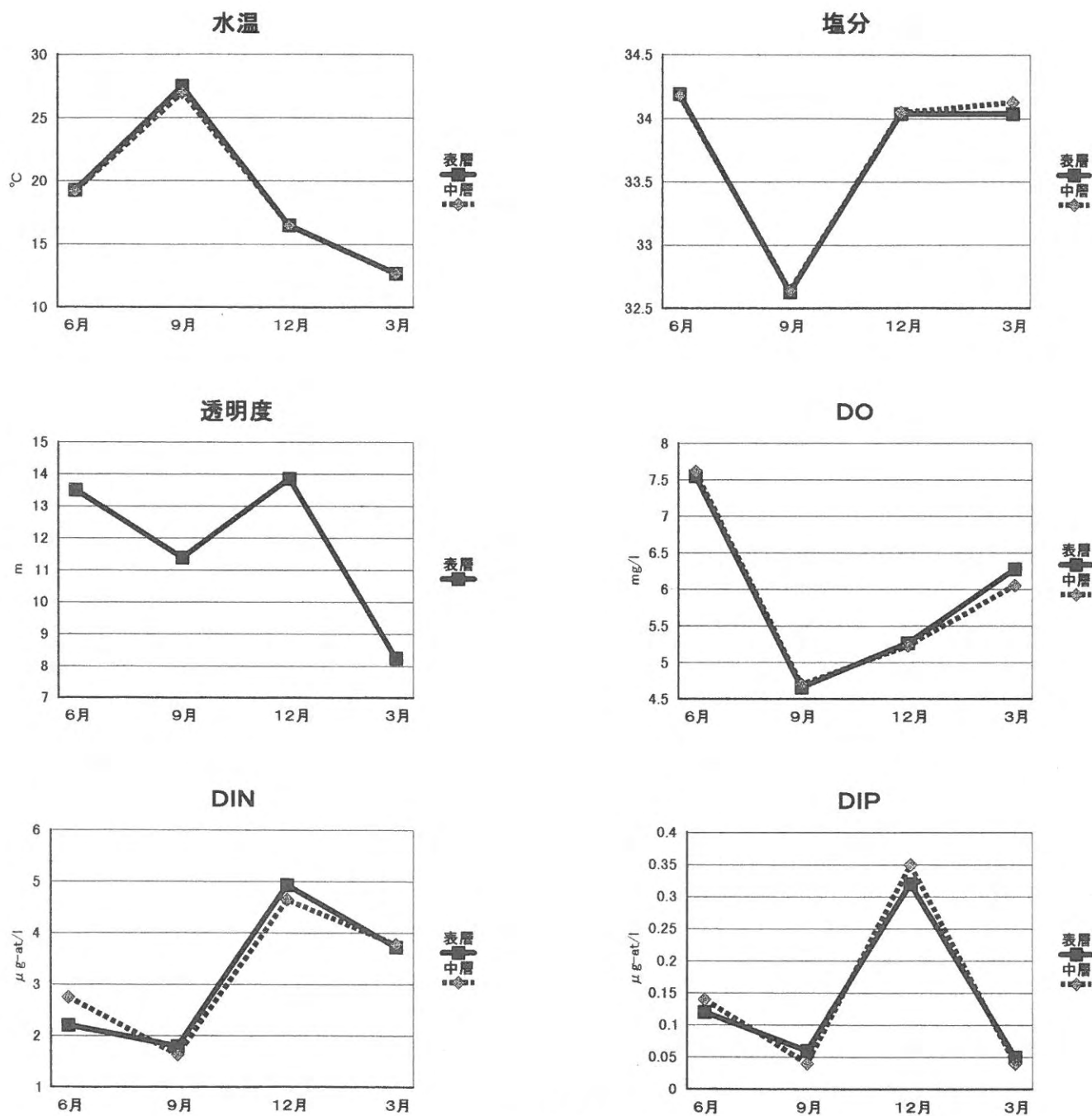
透明度：いずれの調査でもStn. 4で最も透明度が低く、12月調査時を除いてStn. 2で最も透明度が高かった。月別の平均では6月13.5m、9月はやや下がって11.38m、12月は13.86mに回復したが、3月には8.24mに低下した。

DIN：DINはStn. 3で最も低く平均2.87μg-at/l、Stn. 4で最も高く、平均4.24μg-at/lであった。月別の平均値は12月に最も高く、表層で4.94μg-at/l、中層で4.65

表1 平成9年度響灘水質調査結果

調査項目	Stn. 1 最高値～最低値	Stn. 2 最高値～最低値	Stn. 3 最高値～最低値	Stn. 4 最高値～最低値	Stn. 5 最高値～最低値
水温 (℃)	12.6 ～ 27.4	13.1 ～ 27.4	12.7 ～ 27.3	12.4 ～ 27.3	12.7 ～ 27.5
塩分	32.54～34.06	32.71～34.3	32.65～34.23	32.58～34.05	32.64～34.24
透明度 (m)	6.5 ～ 15.4 (10.7)	14.5 ～ 16.5 (15.2)	7.2 ～ 13.8 (11.5)	4.5 ～ 11.8 (8.2)	8.5 ～ 13.5 (10.6)
DO (mg/l)	4.70～ 7.29 (5.56)	4.55～ 7.60 (5.80)	4.55～ 6.07 (5.30)	4.72～ 6.22 (5.41)	4.78～ 7.71 (5.93)
DIN (μg-at/l)	1.83～ 5.37 (3.76)	1.39～ 5.75 (2.99)	1.25～ 4.48 (2.87)	1.54～ 6.28 (4.24)	1.46～ 6.20 (2.94)
DIP (μg-at/l)	0.03～ 0.40 (0.15)	0.05～ 0.30 (0.12)	0.04～ 0.38 (0.16)	0.03～ 0.38 (0.15)	0.03～ 0.31 (0.13)

* ()内は平均値



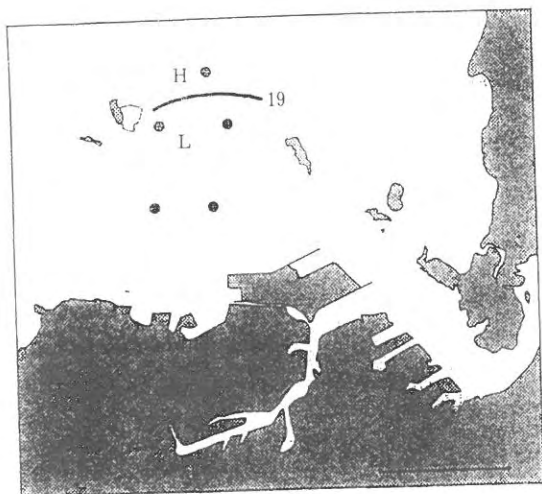
* : 5調査点平均値

図2 響灘水質の季節変化

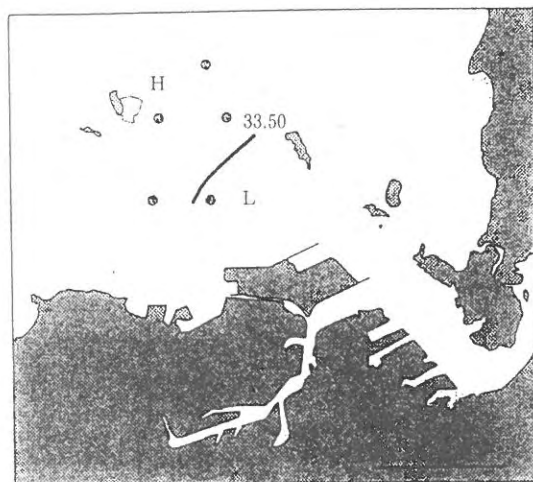
$\mu\text{g-at/l}$, 9月に最低となり, 表層で $1.80\mu\text{g-at/l}$, 中層で $1.64\mu\text{g-at/l}$ であった。

DIP : DIPはStn. 3で平均 $0.16\mu\text{g-at/l}$ を示し最も高く, Stn. 2で平均 $0.12\mu\text{g-at/l}$ を示し最も低かったが,

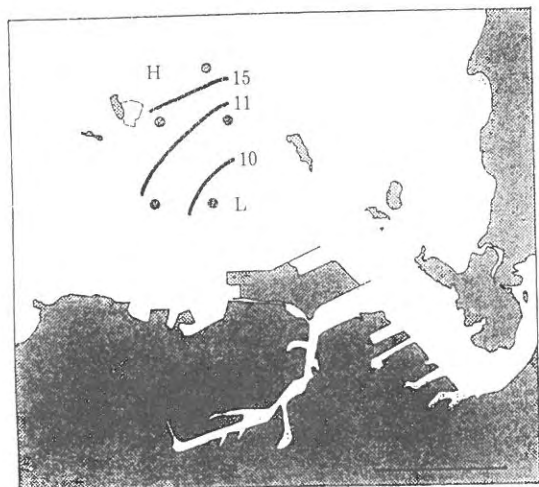
DINほど顕著な差は認められなかった。月別の平均値は12月に表層で $0.32\mu\text{g-at/l}$, 中層 $0.35\mu\text{g-at/l}$ であった以外は $0.04\sim 0.14\mu\text{g-at/l}$ の範囲であった。



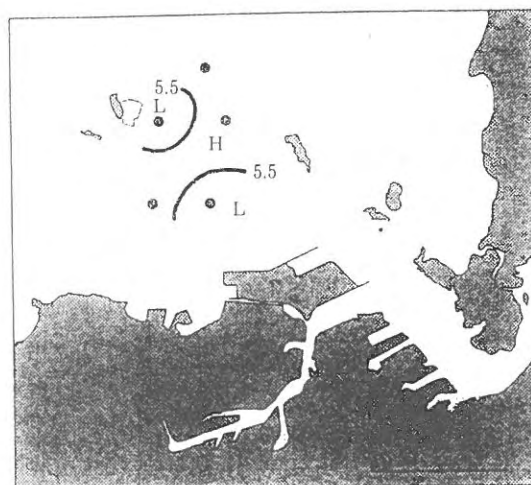
水温 (°C)



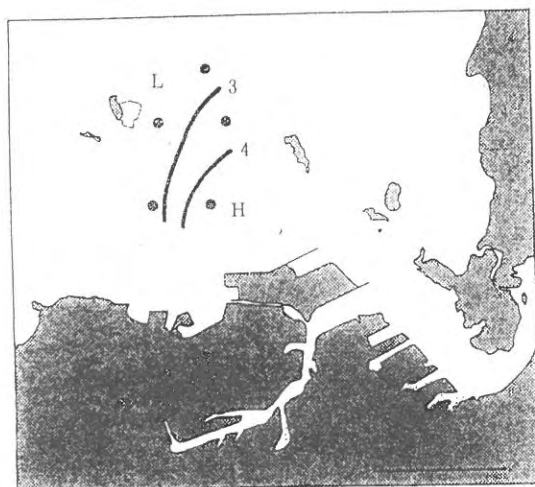
塩分



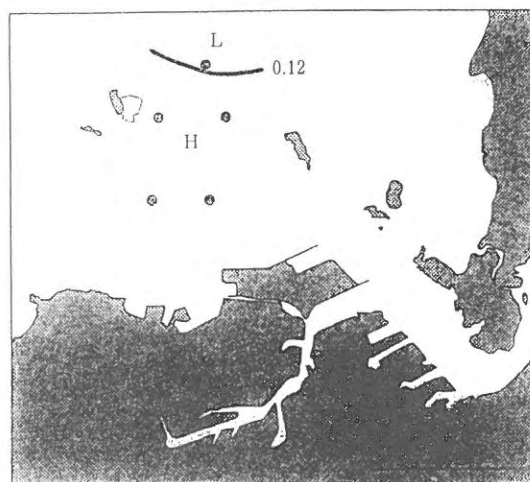
透明度 (m)



DO (mg/l)



DIN ($\mu\text{g-at/l}$)



DIP ($\mu\text{g-at/l}$)

図3 瀬内水質の水平分布

唐津湾の類型指定調査

杉野 浩二郎・池内 仁・神蘭 真人

平成5年に水質汚濁に関わる環境基準について一部が改正され、赤潮発生の可能性の高い閉鎖性水域について窒素・リンの環境基準類型が設定された。唐津湾はこの閉鎖性水域に属しており、今後の人口増加などにより赤潮や貧酸素水塊の発生が懸念されている。しかし現在、唐津湾は昭和52年に設定された環境基準類型指定により、

筑前海の一部として評価されている。そのため、早急な筑前海から独立した類型指定の設定が求められている。本年度は類型指定を行うため、調査点を選定するための予備調査を行った。なお、本調査は保健環境部環境整備局公害課（現環境保全課）の委託により行った。

方 法

表1 調査方法

調査定 点	図 1 に示す10点		
調 査 日	5, 7, 9, 12, 1, 3 月, 計6回		
調査項目	気象, 海象, 水温, 塩分 (塩化物イオン), 透明度, 水色, pH, DO (溶存酸素), COD (化学的酸素消費量), 大腸菌群数, SS, n-Hex抽出物, 全窒素, 全リン		
調査水深	水温, 塩分, pH, COD, DO	3層 (0,2.5,B-1m)	
	全窒素, 全リン	2層 (0,B-1m)	
	大腸菌群数, SS, n-Hex抽出物	表層 (0m)	
分析機関	pH, COD, 大腸菌群数, SS, n-Hex抽出物	福岡県 保健環境研究所	
	気象, 海象, 水温, 塩分, 透明度, 水色, pH, DO, 全窒素, 全リン	福岡県 水産海洋技術 センター	
備 考	12月および3月の調査では荒天及び機器故障のため、一部欠測となった		

表1に示す通り。

結果および考察

各調査点の水質分析結果を表2に示した。また、欠測

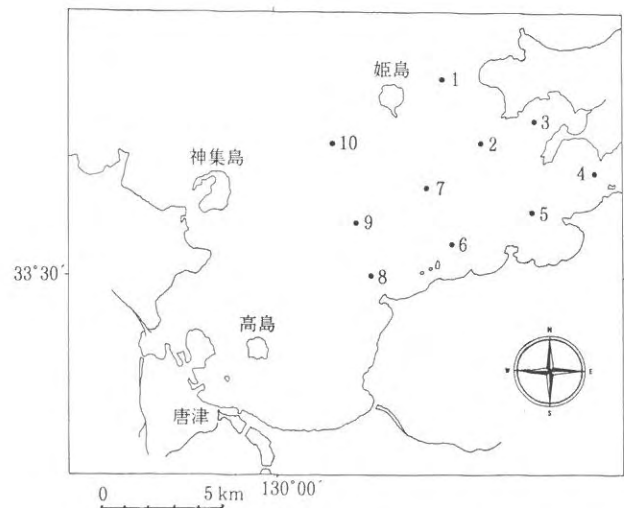


図1 調査定點

表2 唐津湾水質調査結果

	水温(℃)	塩分	DO(mg/l)	透明度(m)	TN(μg-at/l)	TP(μg-at/l)
Stn. 1	11.5~25.9(18.5)	29.57~34.22(32.85)	5.75~8.67(7.28)	3.1~9.4(6.4)	10.65~30.65(18.33)	0.02~0.72(0.38)
Stn. 2	11.1~26.8(18.1)	31.06~33.95(33.01)	5.95~8.57(7.45)	3.0~7.2(5.5)	14.37~57.13(24.48)	0.02~0.91(0.55)
Stn. 3	9.4~26.6(17.7)	27.73~33.86(32.07)	4.57~8.68(7.20)	1.7~6.5(4.6)	1.88~40.30(21.33)	0.03~0.87(0.54)
Stn. 4	8.0~27.2(17.6)	26.37~33.63(31.40)	4.97~8.32(6.95)	1.6~5.2(3.6)	11.72~43.77(25.66)	0.04~1.67(0.79)
Stn. 5	9.0~26.8(17.7)	25.16~33.55(30.86)	5.19~8.56(7.04)	2.0~6.8(4.4)	11.98~35.38(21.87)	0.03~1.10(0.62)
Stn. 6	9.5~26.2(17.9)	30.75~34.11(32.60)	5.24~8.54(7.08)	2.4~8.8(5.7)	12.41~42.28(25.67)	0.03~0.72(0.39)
Stn. 7	10.8~26.3(18.6)	31.50~34.46(32.20)	4.87~8.63(7.01)	3.0~12.5(7.8)	10.91~52.57(25.04)	0.03~0.64(0.38)
Stn. 8	10.3~26.0(18.1)	31.61~34.37(32.79)	5.26~8.51(6.85)	2.5~10.0(5.2)	7.56~66.51(27.31)	0.03~1.04(0.45)
Stn. 9	11.1~26.1(18.4)	31.79~34.81(33.23)	5.01~8.55(6.98)	4.3~9.0(6.9)	13.41~45.49(25.37)	0.02~0.71(0.39)
Stn. 10	11.8~26.3(18.3)	32.12~34.33(33.54)	4.69~8.56(7.07)	3.5~12.8(8.2)	10.01~36.70(20.38)	0.02~0.80(0.41)

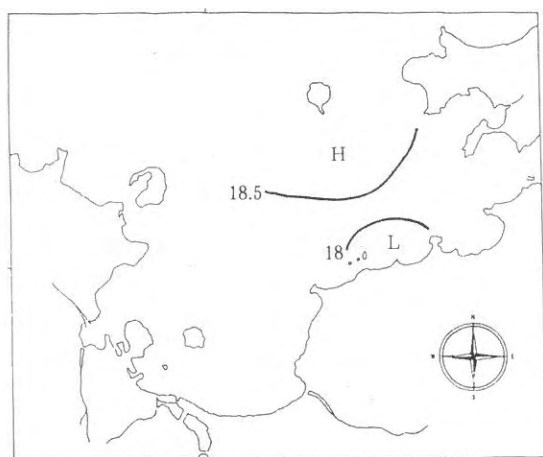
※最低値~最高値(平均値)

があった調査月を除外して平均した各調査項目の水平分布を図2に示した。さらに湾口部(Stn.10)と湾奥部(Stn.4)の水質の季節変化を図3に示した。

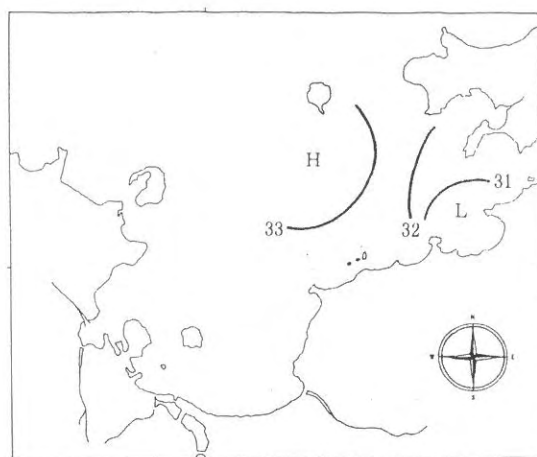
水温：表層水温はいずれの点でも9月に最高、1月に

最低となった。海域全体の最高値、最低値はともにStn.4で最高値27.2℃、最低値8.0℃であった。年間の平均水温は湾奥部で低く湾口部で高かった。

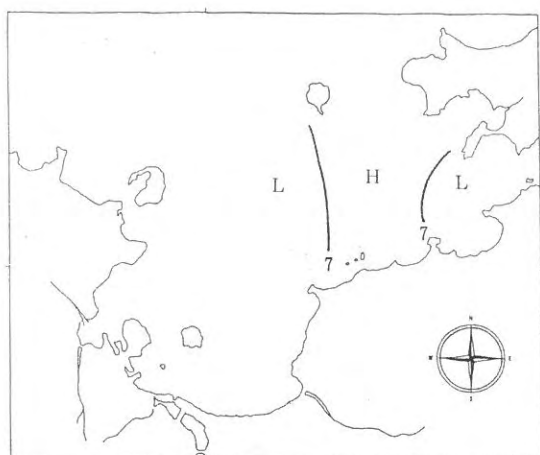
塩分：表層の塩分は夏季に低く、冬季に高くなる傾向を示した。年間を通じて湾奥部よりも湾口部の方が高かつ



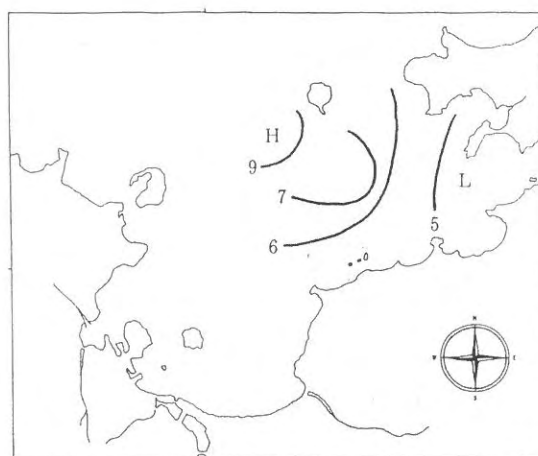
水温 (℃)



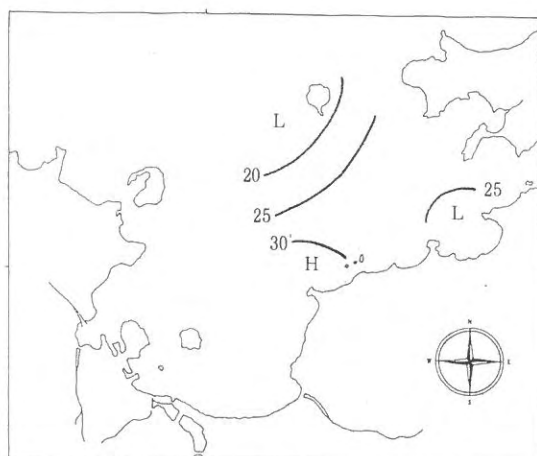
塩分



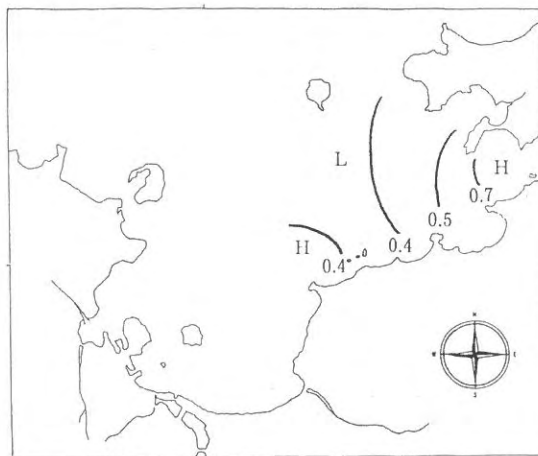
DO (mg/l)



透明度 (m)



TN ($\mu\text{g-at/l}$)



TP ($\mu\text{g-at/l}$)

図2 水質の水平分布

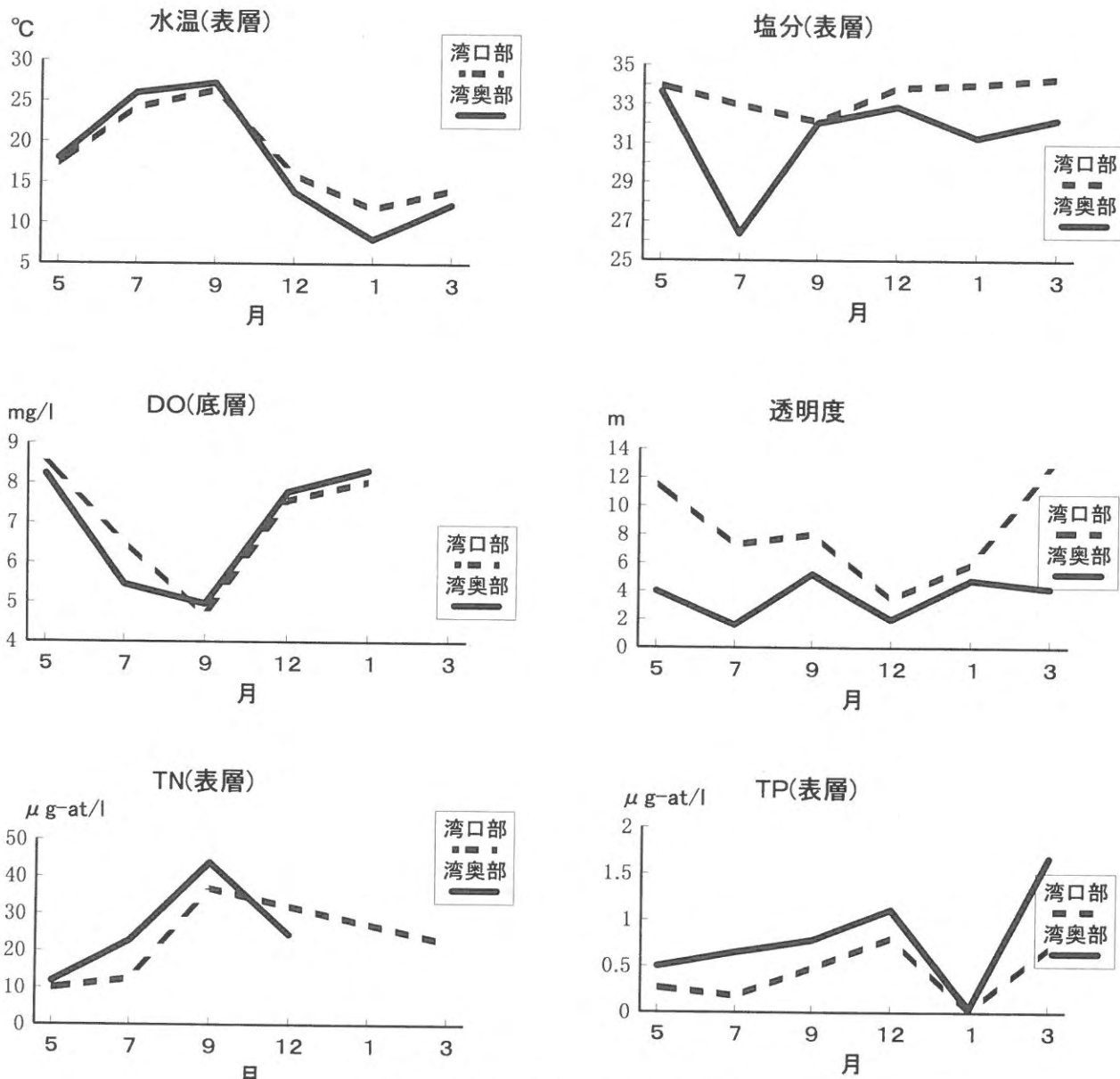


図3 湾口部および湾奥部の水質の季節変化

た。最高値はStn. 9で5月に34.81, 最低値はStn. 5で3月に25.16であった。年間の平均塩分は湾奥部で低く、湾口部で高かった。

DO: 底層のDOはいずれの点でも春季は高く、水温の上昇に伴って夏季は減少し、水温の低下とともに冬季に上昇した。最低値はStn. 3で9月に4.57mg/l, 最高値もStn. 3で1月に8.68mg/lであった。年間平均DOは加布里湾及び湾口部で低く、その中間で高かった。

透明度: 透明度は全ての月で湾奥部よりも湾口部の方が高かった。湾口部では夏季から秋季にかけて減少し冬季から春季にかけて上昇する傾向が認められたが、湾奥部ではほぼ一定であった。最高値はStn.10で3月に12.8

m, 最低値はStn. 4で7月に1.6mであった。年平均の透明度は湾奥部で低く、湾口部ほど高かった。

TN: 表層のTNは湾口部、湾奥部とも1年のうち夏季に高くなった。最高値はStn. 8で9月に66.51 $\mu\text{g-at/l}$, 最低値はStn.10で5月に10.01 $\mu\text{g-at/l}$ であった。年平均のTNの水平分布は湾口部と湾奥部の一部で低かった。

TP: 表層のTPは年間を通じて湾口部よりも湾奥部のほうが高かった。最高値はStn. 4で3月に1.67 $\mu\text{g-at/l}$, 最低値はStn. 1, 2, 9, 10で1月に0.02 $\mu\text{g-at/l}$ であった。TPの年平均の水平分布は湾口部で低く、湾奥部では高かった。

水質監視測定調査事業

杉野 浩二郎・池内 仁・神薗 真人

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、8、11月の各月の干潮前と干潮後に1回づつ、計6回実施した。試料の採水は0m、2m、5mの各層について行った。

調査項目はpH、DO（溶存酸素濃度）、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

調査結果の概要を表1に示した。

表1 平成9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(℃)	18.8 ～ 26.0 (21.5)	18.8 ～ 25.1 (21.1)
塩 分	31.63～34.07(33.29)	32.88～34.08(33.64)
透明度(m)	6.6 ～ 13.6 (9.8)	5.0 ～ 10.8 (9.0)
pH	8.11～ 8.20(8.16)	8.11～ 8.20(8.15)
DO (mg/l)	4.64～ 7.64(5.37)	4.43～ 5.83(5.21)
COD (mg/l)	2.14～ 5.83(3.54)	2.02～ 5.83(3.45)
SS (mg/l)	0.4 ～ 2.4 (1.2)	0.6 ～ 3.8 (1.5)
総窒素(μg-at/l)	10.70～49.11(16.62)	10.93～25.06(16.45)
総リン(μg-at/l)	0.05～ 0.59(0.28)	0.05～ 0.67(0.27)

水温：響灘の平均値は21.5℃、玄界灘は21.1℃であった。8月に響灘表層で最高値26.0℃、5月に響灘及び玄界灘の底層で最低値18.8℃となった。

塩分：響灘の平均値は33.29、玄界灘は33.64であった。5月に玄界灘の底層で最高値34.08、同じく5月に響灘の表層で最低値31.63となった。

透明度：響灘の平均値は9.8m、玄界灘は9.0mであった。11月に響灘で最高値13.6m、8月に玄界灘で最低値5.0mとなった。

pH：響灘の平均値は8.16、玄界灘は8.15であった。11月に響灘の表層、玄界灘の表層及び中層で最高値8.20、5月の響灘の底層、玄界灘の表層及び底層、さらに8月の玄界灘の底層で最低値8.11となった。

DO：響灘の平均値は5.37mg/l、玄界灘は5.21mg/lであった。8月に響灘の中層で最高値7.64mg/l、8月に玄界灘の底層で最低値4.43mg/lとなった。

COD：響灘の平均値は3.54mg/l、玄界灘は3.45mg/lであった。5月に響灘、玄界灘の表層で最高値5.83mg/l、8月に玄界灘の底層で最低値2.02mg/lとなった。

SS：響灘の平均値は1.2mg/l、玄界灘は1.5mg/lであった。8月に玄界灘の表層で最高値3.8mg/l、8月に響灘の表層で最低値0.4mg/lとなった。

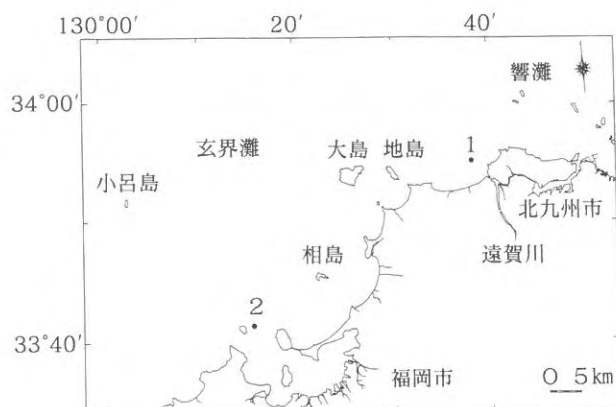


図1 調査定点

総窒素：響灘の平均値は $16.62\mu\text{g-at/l}$ 、玄界灘は $16.45\mu\text{g-at/l}$ であった。11月に響灘の表層で最高値 $49.11\mu\text{g-at/l}$ 、8月に響灘の底層で最低値 $10.70\mu\text{g-at/l}$ となった。

総リン：響灘の平均値は $0.28\mu\text{g-at/l}$ 、玄界灘は $0.27\mu\text{g-at/l}$ であった。5月に玄界灘の中層で最高値 $0.67\mu\text{g-at/l}$ 、11月に響灘、玄界灘の中層で最低値 $0.05\mu\text{g-at/l}$ となった。

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pHについて

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1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

はA類型の環境基準値を満たしていたが、DO、CODについては達成できなかった。

漁場保全対策推進事業

池内 仁・神蘭 真人・杉野 浩二郎

漁場保全対策推進事業は平成7年度より11年度までの5ヶ年事業として計画されている。当事業は沿岸漁場環境の保全を目的としており、水質調査等の調査事業を実施している。

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11回行った(1月は荒天のため欠測)。調査点として、図1に示す北九州から唐津湾までの沿岸9点(船上観測、採水)を設定した。なお、4、5月に関しては昨年度までの調査点で調査を行った。調査項目として気象、海象、水色、透明度、表層(0m)、中層(5m)、及び底層(B-1m)の水温、塩分、COD、栄養塩類(DIN, PO_4)、加えて表層のpH、表層及び底層のCODを測定した。代表点として調査点の内最も水深が浅く沿岸域の影響を強く受けられるとされるStn. 1(洞海湾口部)、最も水深が深いStn. 8(姫島北西部)の2点について解析した。

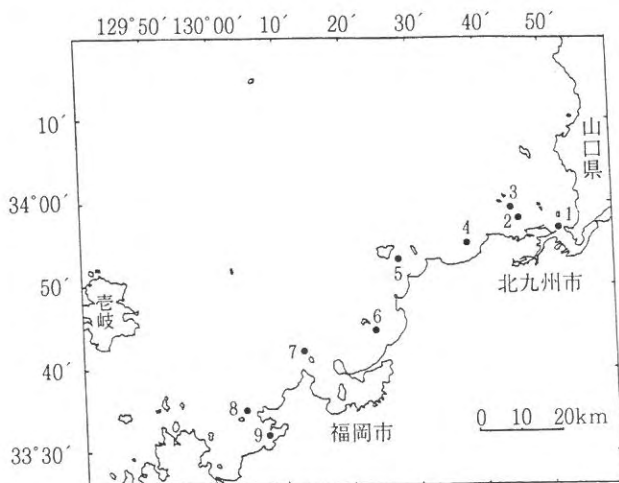


図1 水質調査定点

2) 生物モニタリング調査

マクロベントス調査及び藻場調査を7月及び10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、各5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

のネットであるいかけ、残留物を10%ホルマリンで固定した。試料は実験室に持ち帰り、ベントスの種類と個体数および湿重量の測定を日本海洋生物研究所に委託した。藻場調査は水中眼鏡による目視及びビデオ撮影観測を行い、藻の種類、生育密度(表1)を測定した。

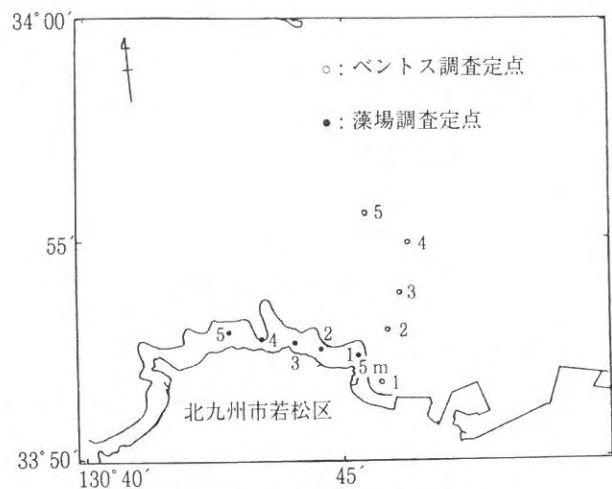


図2 ベントス及び藻場調査定点

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

1) 水質調査

平成9年度の水質調査結果を表2に示した。なお、調査点の異なる4、5月と一部調査点で欠測となった10月のデータは除外した。全調査点の内、最も水深の浅いStn. 1と最も深いStn. 8の各項目について、季節変動を図3に示した。

水 温：表層の水温は沿岸域、沖合い域ともに平均値20.4℃であったが、沿岸域の方が年間の温度差が大きかつ

表2 平成9年度水質調査結果

		Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.7	Stn.8	Stn.9
水温(°C) (0m)	平均値	20.4	20.3	20.4	20.5	20.8	20.4	20.4	20.4	20.3
	最高値	28.0	27.6	27.5	27.5	27.5	27.1	26.5	26.6	28.0
	最低値	12.4	12.7	12.7	12.9	13.0	12.7	12.7	12.5	12.3
塩分 (0m)	平均値	32.7	33.5	33.7	33.4	33.7	33.6	33.6	33.5	32.4
	最高値	33.5	34.1	34.2	33.9	34.2	34.0	34.2	34.1	33.7
	最低値	32.0	32.4	32.6	32.7	32.7	32.6	32.9	32.7	29.3
DO(%) (B-1m)	平均値	94.3	92.2	92.7	90.1	92.1	92.2	95.2	94.2	85.0
	最高値	105.1	96.2	98.1	97.8	98.7	99.5	103.6	109.1	99.7
	最低値	89.0	88.0	88.0	69.2	78.3	76.1	90.7	86.0	60.5
COD(mg/l) (0m)	平均値	1.38	1.10	0.92	0.94	0.86	1.01	0.85	0.79	1.05
	最高値	1.82	1.62	1.38	1.52	1.25	1.33	1.16	1.15	1.40
	最低値	1.09	0.62	0.59	0.55	0.58	0.73	0.33	0.56	0.87
DIN(μ g-at/l) (0m)	平均値	19.95	3.72	3.15	4.05	3.46	3.38	4.54	3.65	4.27
	最高値	42.09	10.44	6.96	7.99	8.10	8.07	14.31	7.40	9.85
	最低値	3.81	1.32	1.24	1.86	1.58	1.60	1.53	1.79	1.35
PO4(μ g-at/l) (0m)	平均値	0.30	0.11	0.14	0.11	0.13	0.10	0.07	0.08	0.17
	最高値	1.21	0.30	0.31	0.30	0.26	0.26	0.14	0.23	0.40
	最低値	0.02	0.01	0.02	0.02	0.06	0.03	0.02	0.02	0.05
透明度(m)	平均値	4.2	8.3	10.7	11.2	11.3	10.3	9.8	9.0	5.4
	最高値	8.7	13.5	13.8	14.5	14.5	14.1	15.0	11.8	9.5
	最低値	2.5	5.4	8.0	4.7	8.5	7.0	5.7	5.5	2.5
プランクトン沈殿量 (ml/m ³)	平均値	11.8	8.1	7.9	7.2	9.3	15.6	9.7	11.4	16.5
	最高値	30.9	16.3	21.0	22.1	19.4	42.1	23.8	38.8	41.2
	最低値	1.5	1.9	1.6	1.3	1.3	2.6	1.3	1.9	2.6

た。いずれの調査点でも9月に最高となり、3月に最低となった。

塩分：表層の塩分は沿岸域で平均値32.7、沖合い域では平均値33.5であった。陸水の影響をより強く受ける沿岸域の方が1年を通じて塩分は低かった。塩分が最高となったのはいずれの調査点でも6月であったが、最低を示したのは沿岸域では7月、沖合い域では9月であった。

DO：底層のDOは沿岸域で平均値94.3%、沖合い域で平均値94.2%であった。いずれの調査点でも8月に最も低くなったが最も高くなったのは沿岸域では9月、沖合い域では6月であった。

COD：表層のCODは沿岸域で平均値1.38mg/l、沖合い域で平均値0.79mg/lであった。いずれの調査点でも9月に最も低くなったが、最も高くなったのは沿岸域では8月、沖合い域では7月であった。また年間を通じて沿岸域の方が高かった。

DIN：表層のDINは沿岸域で平均値19.95 μ g-at/l、沖合い域で平均値3.65mg/lであった。沿岸域では11月に最高、9月に最低、沖合い域では2月に最高、6月に最低であった。年間を通じて沿岸域の方が高かった。

PO₄：表層のPO₄は沿岸域で平均値0.30 μ g-at/l、沖合い域で平均値0.08 μ g-at/lであった。沿岸域では11月に最高、6月に最低となり、沖合い域では12月に最高、6、8月に最低となった。また、6月に同値であった以外は年間を通じて沿岸域の方が高かった。

プランクトン沈殿量：プランクトン沈殿量は沿岸域で平均値11.8ml/m³、沖合い域では平均値11.4ml/m³であった。最も高くなったのはいずれの調査点でも8月であった。一方最も低くなったのは沿岸域では12月、沖合い域では12月と2月であった。

透明度：透明度は沿岸域で2.5～8.7mの範囲にあり、平均値4.7mであった。沖合い域では5.5～11.8mの範囲にあり、平均値11.8mであった。沿岸域では12月に最も透明度が高く、8月が最も低かった。これに対し、沖合い域では11月に最も高く、7月に最も低くなった。また年間を通じて沖合い域の方が透明度が高かった。

2) 生物モニタリング調査

(ア) マクロベントス調査

1) 表面水温及び泥温

表面水温：7月の調査において23.4～23.5℃の範囲、

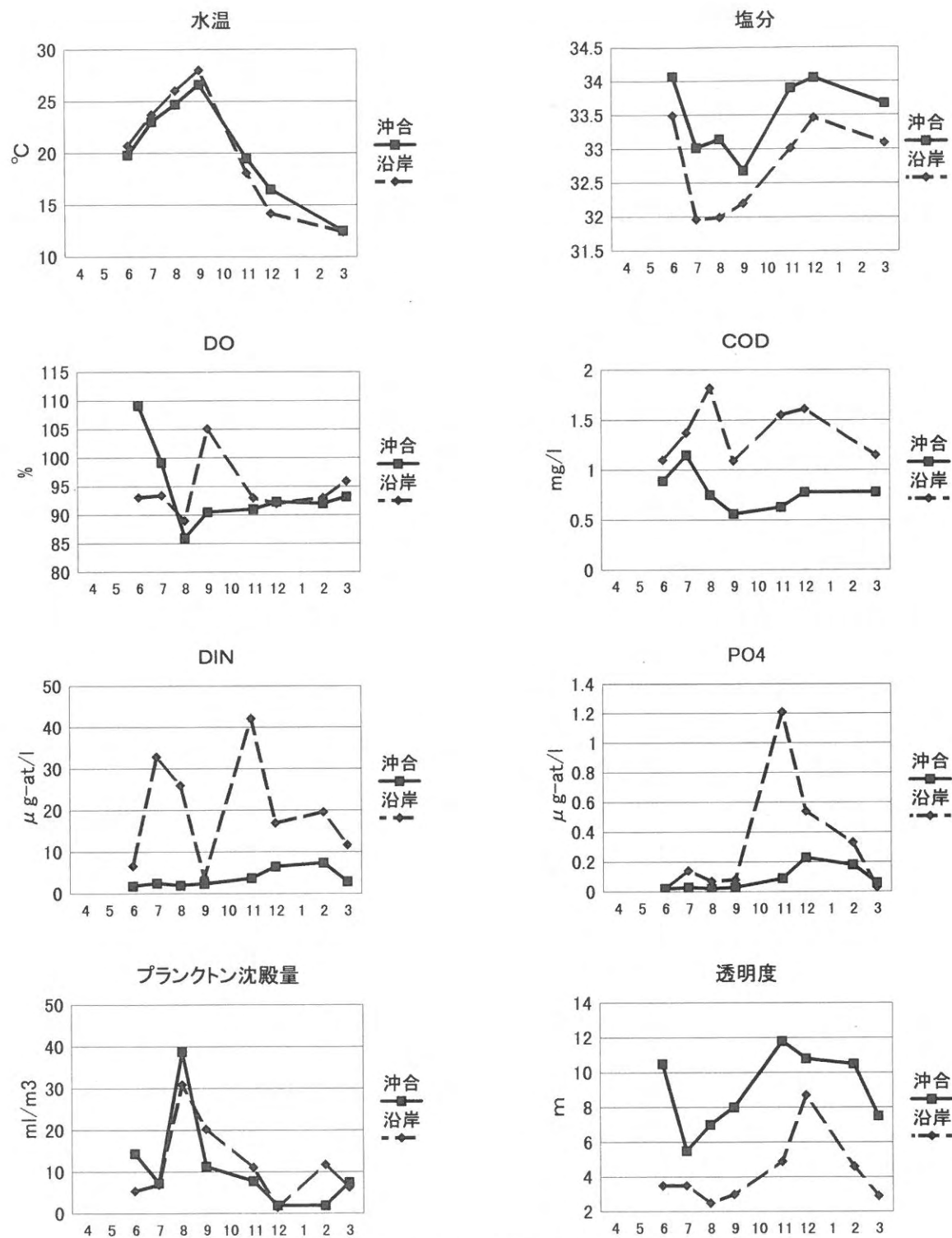


図3 沿岸域 (Stn. 1) および沖合域 (Stn. 8) の水質の季節変化

10月の調査において20.7～21.5℃の範囲で測定された。

泥温：7月の調査において22.9～23.2℃の範囲、10月の調査において19.9～21.1℃の範囲で測定された。

2) 底質

底質は、全ての調査点で砂質であり、臭いは観察されなかった。砂の色は黄色がかった茶色であった。また貝

殻や小石が散在していた。

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7月、10

表3 マクロベントス調査結果

7月11日

	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5
個体数 (個/m ²)	600	1,900	1,820	3,020	2,340
質重量 (g/m ²)	125.0	14.2	27.0	12.6	19.6

10月14日

	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5
個体数 (個/m ²)	590	710	680	2,060	690
質重量 (g/m ²)	8.7	23.4	7.7	3.2	17.8

月ともに甲殻類、貝類、多毛類などであった。7月と10月を比較すると、全ての調査点において7月よりも10月の方が個体数、湿重量ともに減少していた。

また、本年度の調査では7月にStn.5で今までこの海域で認められなかった汚染指標種、チヨノハナガイが出現した。

(イ) 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7月では密生(3)～濃密生(5)、10月では点生(1)～濃密生(5)であり、Stn.5をのぞき10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7月はアラメ、ホンダワラ、10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4 藻場調査結果

調査日	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5
7月11日 生育密度	5	4	4	3	4
藻の種類	ウミウチワ, アラメ	ワカメ, ホンダワラ ヤナギモク	ウミウチワ, ホンダワラ アラメ	ウミウチワ, アラメ	オオバモク, カジメ ホンダワラ
石灰藻の有無	有	有	有	有	有
10月14日 生育密度	2	1	2	1	5
藻の種類	オオバモク	ウミウチワ ホソバサミノハナ	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