

漁海況予報事業

白石 日出人・半田 亮司・本田 一三・山本 千裕

I 有明海湾奥部の海況と水中栄養成分の消長

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

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

方 法

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

観測項目は、一般気象および一般海象である。

分析項目は、珪酸塩 ($\text{SiO}_2 - \text{Si}$)、磷酸塩 ($\text{P} \text{O}_4 - \text{P}$)、亜硝酸態窒素 ($\text{NO}_2 - \text{N}$)、硝酸態窒素 ($\text{NO}_3 - \text{N}$)、アンモニア態窒素 ($\text{NH}_4 - \text{N}$)、実用塩分、CODおよびDOの8項目である。

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

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

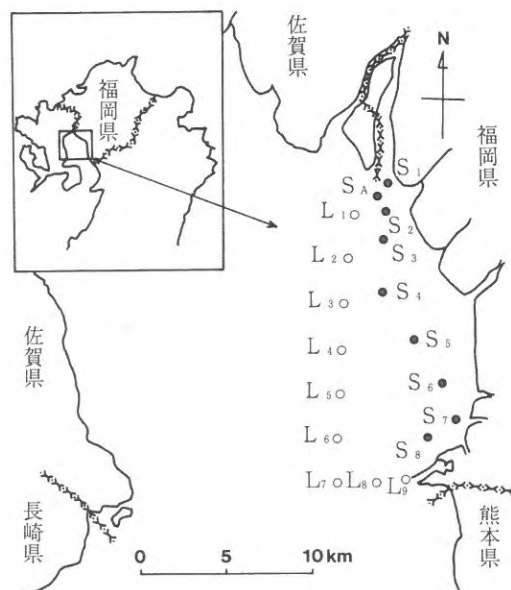


図1 調査地点

帰って測定した。

結 果

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

水 温

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

本年度の水温は、9月に最高値を、2月に最低値を示し、地点別の水温変動を見ると、水温の最

高値は7月のStn. S₁の表層水で28.6℃であり、最低値は2月のStn. L₁、Stn. S₂の表層水とStn. S₁の底層水で8.2℃であった。

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

特徴として、7月に高く推移した。

実用塩分

有明海の塩分濃度は、内湾域特有の変動を示し、外海（東シナ海域）に比べ3～4低い値を示す。特に筑後川河口域はさらに2～3低い値を示す。河口域では、梅雨時期に河川流量が多くなり、極端な低塩分値を示すことが多く、筑後川河口域ではこの傾向が特に著しい。

本年度の実用塩分は、3月に最高値を、7月に最低値を示し、地点別の塩分変動を見ると、実用塩分の最高値は3月のStn. L₈の底層水で32.33であり、最低値は4月のStn. S₂の表層水で17.41であった。

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

特徴として、夏季の降水量が例年より少なかったため6～8月に高塩分で推移した。

透明度

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

本年度の透明度は、9月に最高値を、5月に最低値を示し、地点別の透明度変動を見ると、透明度の最高値は9月のStn. L₇で6.1mであり、最低値9月のStn. S₁およびStn. S_Aの0.3mであった。

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

特徴として、4、5、2月を除いて高い値で推移した。

化学的酸素要求量（COD）

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

本年度の化学的酸素要求量は、7月に最高値を、12月に最低値を示し、地点別の化学的酸素要求量変動を見ると、化学的酸素要求量の最高値は8月のStn. L₁の表層水で3.75 ppmであり、最低値は10月のStn. L₇の表層水で0.87 ppmであった。

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

特徴として、12月を除いてほぼ例年の変動で推移した。

溶存酸素量（DO）

溶存酸素量は、冬季に高く夏季に低い値を示す変動で推移する。

本年度の溶存酸素量は、3月に最高値を、8月に最低値を示し、地点別の溶存酸素量変動を見ると、溶存酸素量の最高値は3月のStn. S₂の表層水で10.70 ppmであり、最低値は8月のStn. L₈の底層水で4.85 ppmであった。

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

特徴として、例年よりやや高めで推移した。

珪酸塩（SiO₂-Si）

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

本年度の珪酸塩は、12月に最高値を、3月に

最低値を示し、地点別の珪酸塩変動を見ると、最高値は4月のStn. S₂の表層水で166.78 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であり、最低値は3月の数点で2.09 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であった。

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

特徴として、8月と12月にピークを示す二峰型で推移した。

磷酸塩 ($\text{PO}_4\text{-P}$)

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

本年度の磷酸塩は、9月に最高値を、3月に最低値を示し、地点別の磷酸塩変動を見ると、磷酸塩の最高値は9月のStn. S₁の表層水で2.25 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であり、最低値は5月と3月の数点で0.0 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であった。

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

特徴として、夏季に低く推移した。

亜硝酸態窒素 ($\text{NO}_2\text{-N}$)

亜硝酸態窒素の変動は、7月および9月にピークを持つ変動で推移する。

本年度の亜硝酸態窒素は、9月に最高値を、2月に最低値を示し、地点別の亜硝酸態窒素変動を見ると、亜硝酸態窒素の最高値は9月のStn. S₁の表層水で4.93 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であり、最低値は5月、2月および3月の数点で0.02 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であった。

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

特徴として、9月と11月にピークを示す二峰型で推移した。

硝酸態窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$)

硝酸態窒素の変動は、7月と12月にピークを

持つ二峰型で推移する。

本年度の硝酸態窒素は、4月に最高値を、3月に最低値を示し、地点別の硝酸態窒素変動を見ると、硝酸態窒素の最高値は4月のStn. S₁の表層水で42.00 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であり、最低値は8月のStn. L₆の表層水で0.13 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であった。

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

特徴として、4月と12月にピークを示す二峰型で推移した。

アンモニア態窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$)

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

本年度のアンモニア態窒素は、6月に最高値を、10月に最低値を示し、地点別のアンモニア態窒素変動を見ると、アンモニア態窒素の最高値は12月のStn. S₁の表層水で18.80 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であり、最低値は8月、9月、2月および3月の数点で0.0 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であった。

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

特徴として、例年と異なり、12月にピークを示す一峰型で推移した。

無機三態窒素 (DIN)

無機三態窒素の変動は、7月および12月にピークを持つ二峰型で推移する。

本年度の無機三態窒素は、12月に最高値を、3月に最低値を示し、地点別の無機三態窒素変動を見ると、無機三態窒素の最高値は12月のStn. S₂の表層水で46.47 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であり、最低値は3月のStn. L₁の表層水で0.45 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ であった。

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

特徴として、例年の変動とは異なり、夏季は少雨の影響で非常に低い値で推移した。

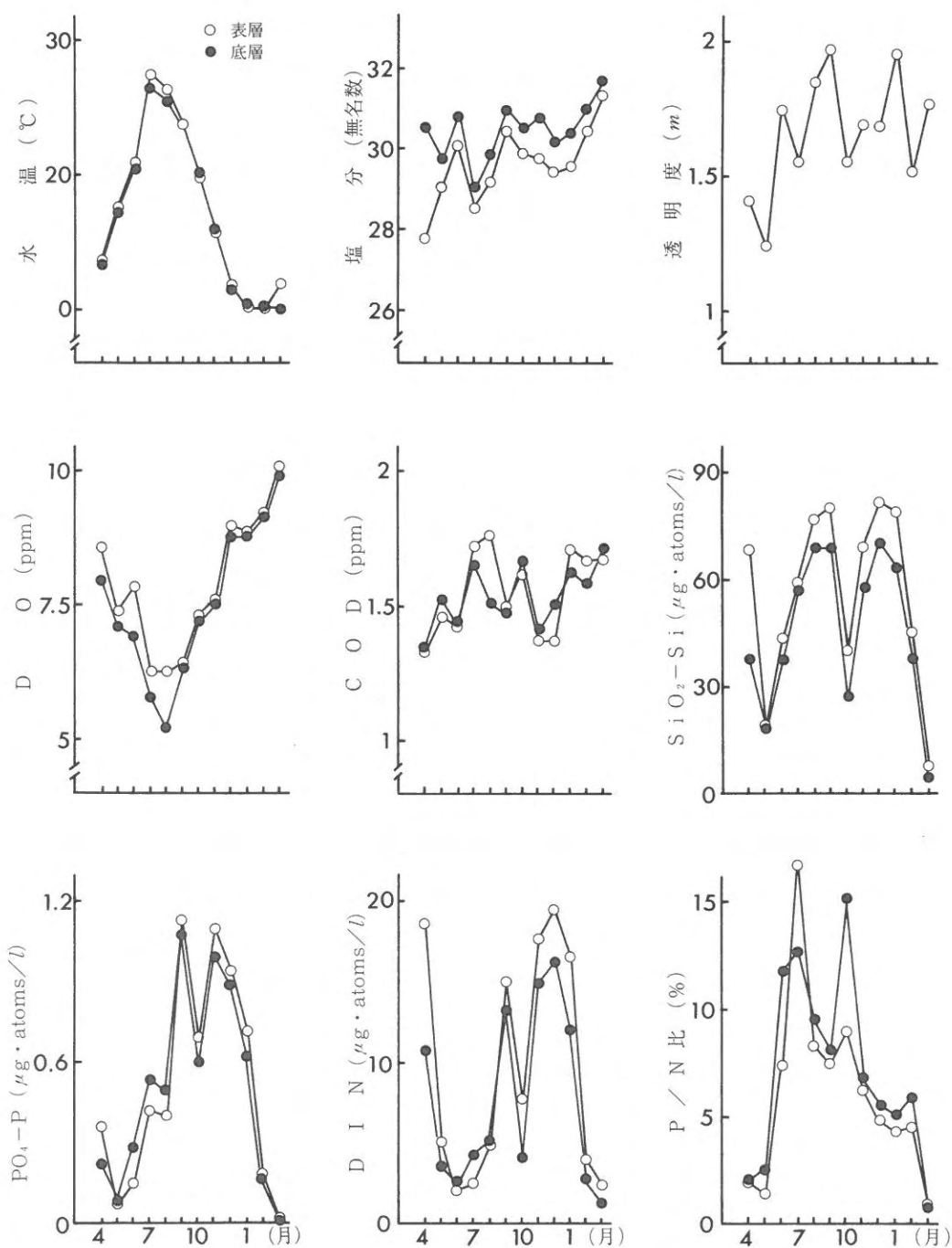


図2 平成4年度表層および底層の海況変動

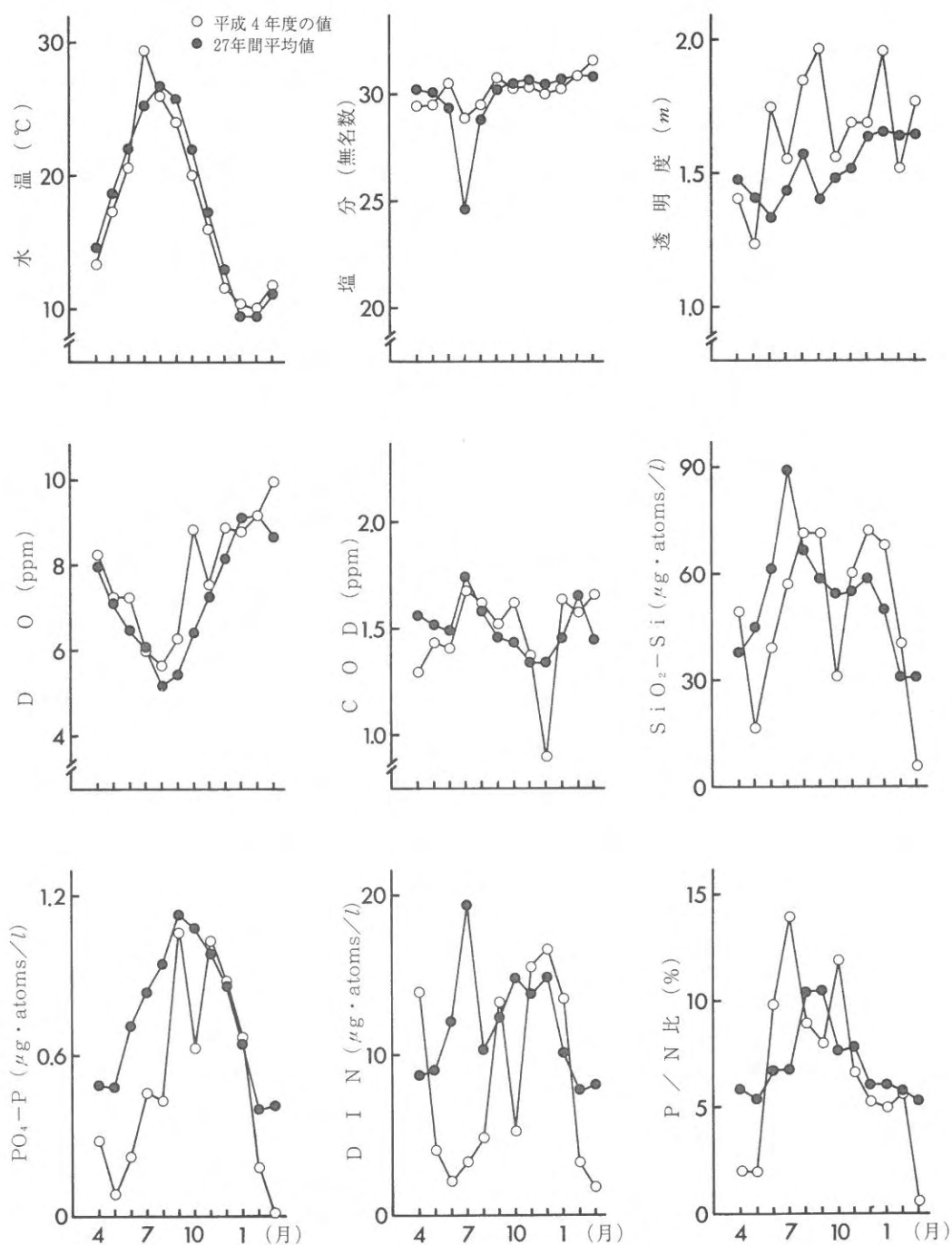


図3 平成4年度の海況と平均値の変動(全層平均)

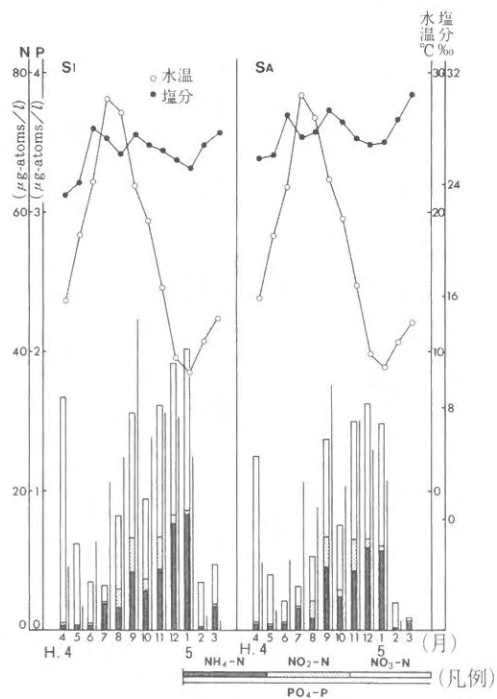


図4 地点別栄養塩類等水質変動

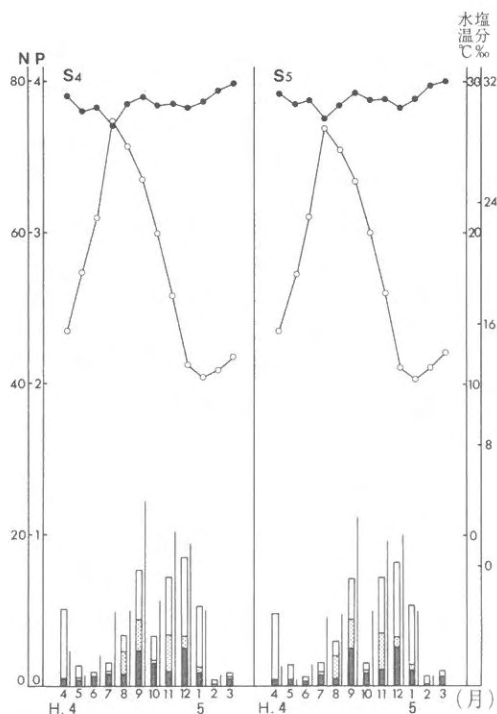


図6 地点別栄養塩類等水質変動

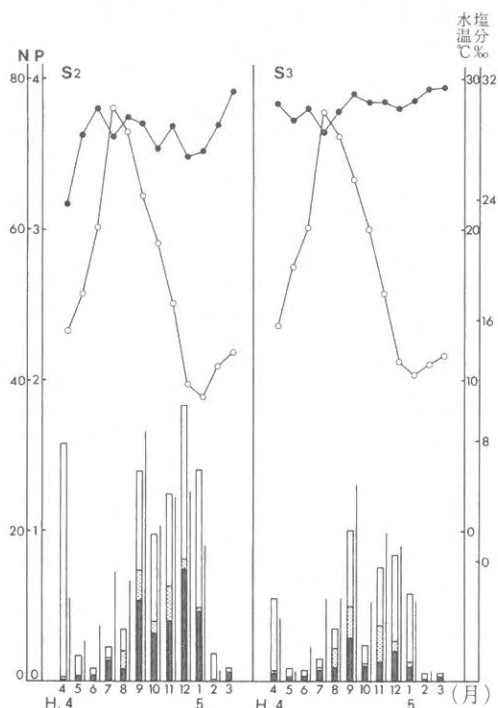


図5 地点別栄養塩類等水質変動

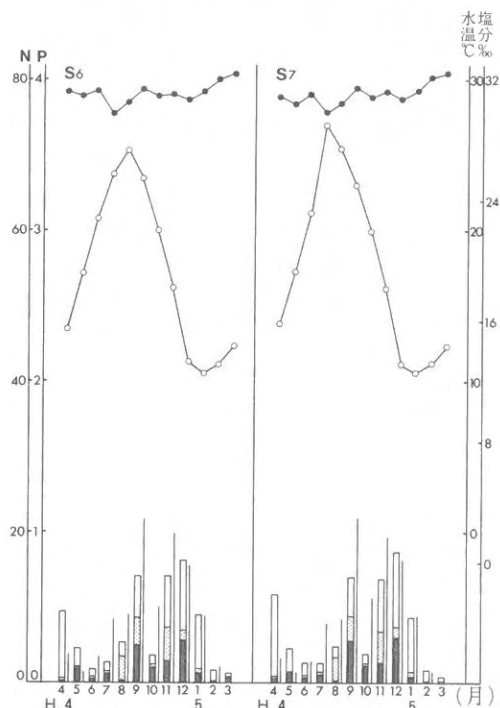


図7 地点別栄養塩類等水質変動

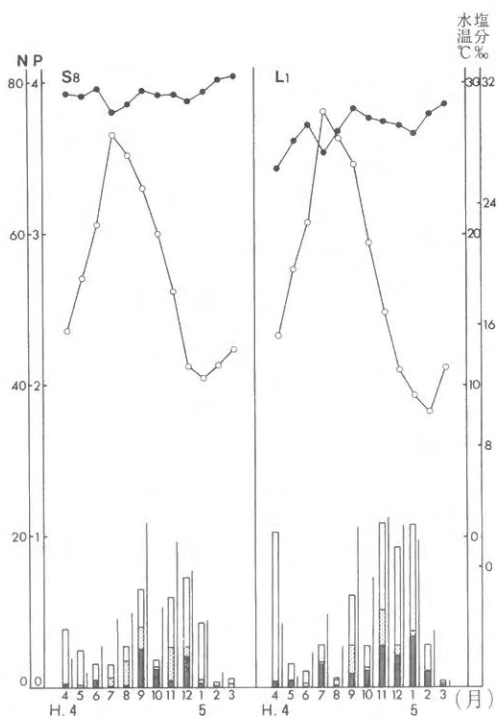


図8 地点別栄養塩類等水質変動

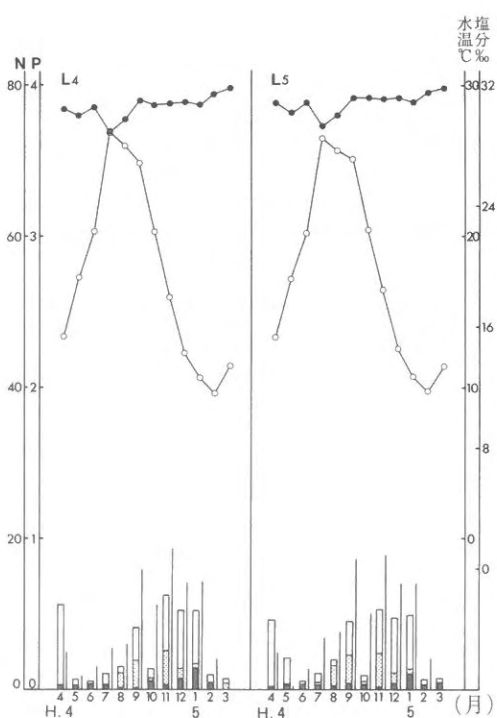


図10 地点別栄養塩類等水質変動

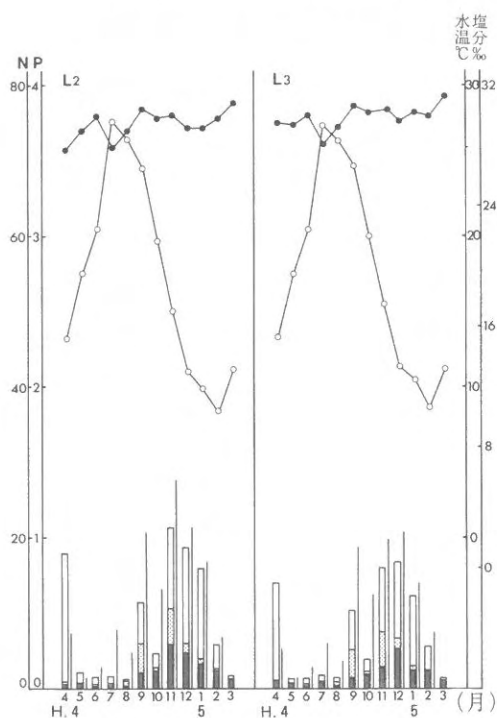


図9 地点別栄養塩類等水質変動

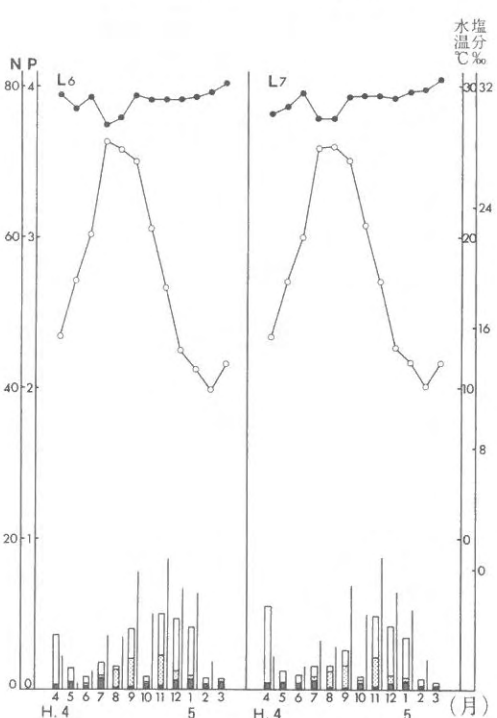


図11 地点別栄養塩類等水質変動

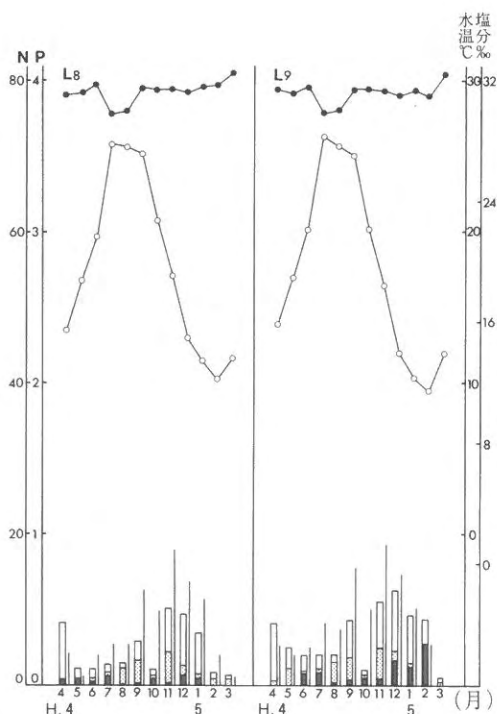


図 12 地点別栄養塩類等水質変動

磷酸塩と無機三態窒素の比率 (P/DIN)

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

本年度の磷酸塩と無機三態窒素の比率は、7月に最高値を、3月に最低値を示した。

昭和40年度からの平均値と比較すると、8, 9, 11~2月は一基調の平年並み、6月はやや高め、3, 4月はやや低め、5月は低め、7, 10月は著しい高めで経過した。

特徴として、7月と10月にピークを示す二峰型で推移した。

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

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

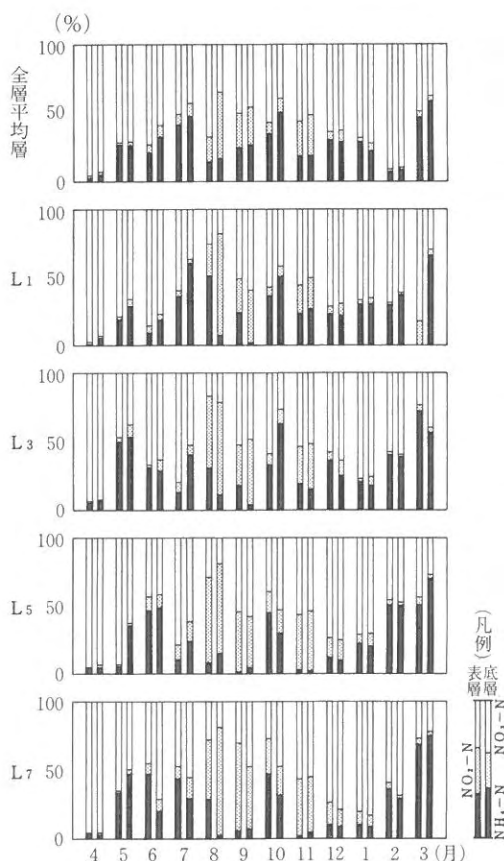


図 13 平成4年度溶存態窒素の比率

亜硝酸態窒素の割合は他の項目に比べて小さく、1~50%の間であり、筑後川からの距離で見ると、河口域は亜硝酸態窒素の割合が少なく、沖合に行くにつれて高くなる傾向が認められた。アンモニア態窒素の割合は、3~60%を示し、筑後川河口域はアンモニア態窒素の割合が大きく、沖合に行くにつれて少なくなる傾向が認められた。

表層水と底層水を比べると、硝酸態窒素は表層水の方が、亜硝酸態窒素は底層水の方が、アンモニア態窒素は表層水の方が高い割合を占める傾向が認められた。

気 温

九州農業試験場の観測による平均気温は、4,

9月は+基調の平年並み、10、11、3月は-基調の平年並み、12～2月はやや高め、5、8月はやや低め、7月は低め、6月は著しい低めで推移した。

降水量

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

年間降水量で見ると、平年値(1,896 mm)に比べて少なめ(1,386 mm)で推移した。

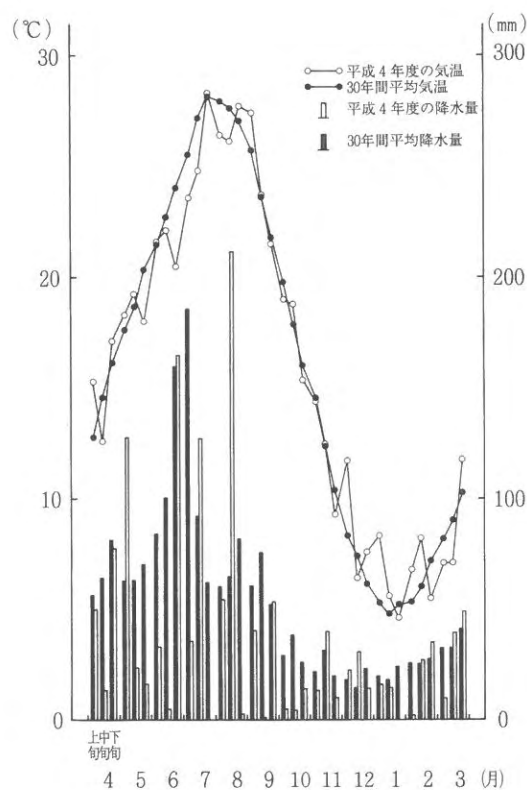


図14 平成4年度気温、降水量の旬変化

(九州農業試験場資料より)

II 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長

有明海湾奥におけるプランクトンの季節的消長は、一般に春夏および秋季に少なく、冬季に珪藻

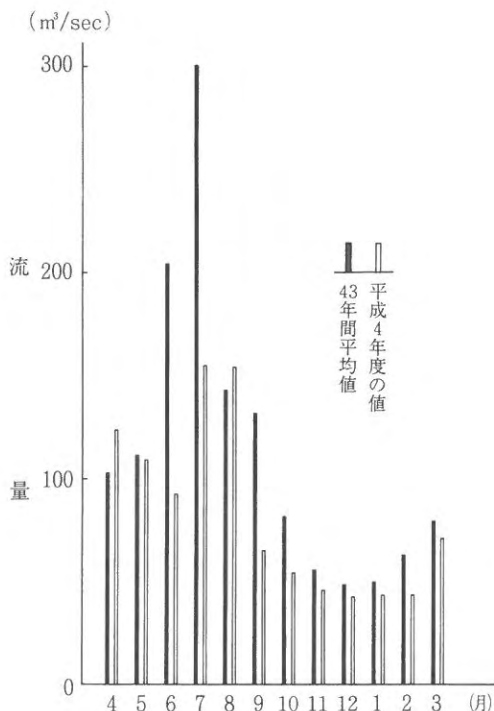


図15 平成4年度の筑後川流量変動

の大規模なブルームの形成がみられることが多い。

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

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

方 法

1. プランクトン量

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

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

2. 種組成

調査点S₄を代表として、沈澱物の上澄みを捨

て20 mlに定容後、0.1 mlの全個体、細胞を計数した。

結果および考察

1. プランクトン量

プランクトン量の平均値の推移を図16に示した。

プランクトン量は4月に少なく、5月には平均2.1 ml/100 lとやや多く、定点S₁で4.2 ml/100 lと岸よりに多い傾向であった。6月から9月までは少なく推移した。10月には平均0.7 ml/100 lと少なかったが、別の調査ではノリ養殖漁場内に10月5日から珪藻プランクトンの増殖が認められ、この調査の25日にはプランクトンの終息期にあたっていた。

11月から1月までは少なく推移した。2月には平均2.0 ml/100 lと多く、定点S_Aで2.9 ml/100 lと岸よりに多い傾向にあった。3月も平均2.3 ml/100 lと多く、定点S₁で3.9 ml/100 lと岸よりに多い傾向であった。

特徴として、2月と3月にプランクトンのブルーム形成はみられたが、その規模は小さかった。

2. 種組成

種組成の調査結果を表1に示した。

代表的な種をみると、*Coscinodiscus* spp. は周年みられ、7、8月および10月に多かった。

Skeletonema costatum は周年出現しており、6、10月、および3月を除いて優占種であった。

Rhizosolenia spp. は周年みられ、2月と3月に多かった。

Chaetoceros spp. は周年出現し、*Chaetoceros curvisetus* は10月に優占種となり、また2、3月に多かった。

Biddulphia sinensis はほぼ周年みられたが数的には少なかった。

Eucampia zoodiacus は2、3月に多く、3月には優占種であった。

Nitzschia spp. は周年みられ、*Nitzschia seriata* は6月に優占種となった。

Asterionella japonica は2月と3月に多かった。

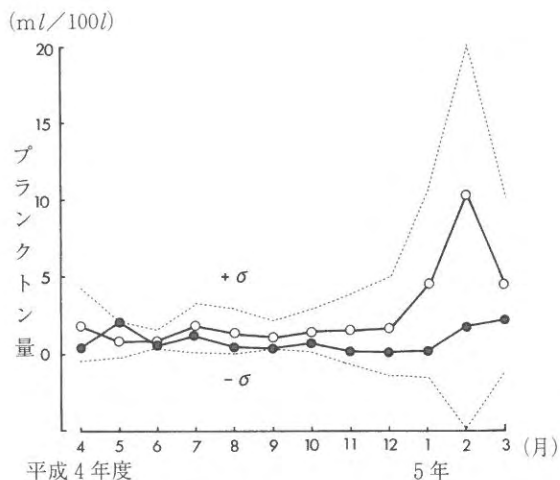


図16 プランクトン沈澱量の平均値の推移

●平成4年 ○昭和42年～平成3年度の平均値

σ 標準偏差

3. 最近のプランクトン出現動向

昭和58年度から平成4年度のプランクトン沈澱量および優占種を図17に示した。³⁻⁹⁾

プランクトン量の推移をみると、4月は年によって増殖が認められるが、これは3月から継続した場合（昭和59年度）と、一時的な場合（昭和62年度）とに分けられる。

5月から9月までは少ない。

10、11月には年によって一時的に増殖が認められる（昭和59年度と昭和63年度）。

2ヵ月以上にまたがり、5 ml/100 l以上の珪藻ブルームの形成は早くも11月から（昭和58年度）みられるが、1月以降の低水温期に多い（昭和59年度、昭和60年度および昭和62年度）。

しかし昭和61年度以降についてみると、冬季の珪藻ブルームの形成は小規模化の傾向が認められ、とくに昭和63年度、平成元年度および平成3年度ではブルーム形成はなかった。

ブルーム形成時のプランクトンの優占種はおもに *Chaetoceros curvisetus*、*Skeletonema costatum*、*Eucampia zoodiacus* および *Rhizosolenia* spp. であるが、沈澱量のおもな構成種として

表1 プラクトン種組成 (植物:細胞数/l, 動物:個体数/l)

species	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3(月)
<i>Coscinodiscus</i>	14	26	24	520	420	98	530	44	86	40	56	32
<i>asteromphalus</i>	12	26	22	510	410	90	440	38	82	32	50	28
<i>radiatus</i>	2		2	12	12	8	96	6	4	8	6	4
<i>Leptocylindrus danicus</i>				32			32	18				16
<i>Thalassiosira</i> spp.	38		4	16	72	12	52				32	22
<i>Skeletonema costatum</i>	380	7,800	180	840	380	120	1,200	520	360	220	11,000	12,000
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>		12	4	32	12		120		18		24	30
<i>Rhizosolenia</i>	6	54	8	12	8	32	690	240	24	12	6,200	8,700
<i>imbricata</i>	4	12					32	26	2		320	2,400
<i>setigera</i>	2	42	8	12	8	32	660	210	22	12	5,800	6,200
<i>delicatula</i>							4				56	56
<i>Chaetoceros</i>	170	100	52	260	90	94	5,900	360	98	60	8,300	400
<i>curvisetus</i>	120	56		12		42	5,800	320	12	42	8,200	260
<i>atlanticum</i>				120		12			52		52	
<i>affine</i>				58	32				22		12	
<i>compressum</i>		12					32				36	22
spp.	50	32	52	66	58	40	120	42	12	18		120
<i>Biddulphia</i>	2	42	4			22	242	54	36	2	112	30
<i>sinensis</i>	2	42	4			22	240	54	32	2	110	30
spp.							2		4		2	
<i>Triceratium favus</i>						8						
<i>Cerataulina</i> spp.		14				12	42					
<i>Ditylum brightwellii</i>	8	12		4			4				36	42
<i>Eucampia zodiacus</i>						4	14				2,900	15,000
<i>Thalassionema nitzschioides</i>		180		4			82				720	960
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>		2,900	4	32			210	4	12		200	120
<i>Nitzschia</i>	58	92	320	660	210	62	90	46	32	26	320	210
<i>seriata</i>	58	92	320	660	210	62	78	38	32	26	320	
<i>paradoxa</i>					2			4				
<i>longissima</i>				4	4		12	4			4	
<i>Pleurosigma</i> spp.	2	8		2	2	12	2	6		8	52	12
<i>Asterionella japonica</i>	12							4			2,400	260
<i>Streptotheca indica</i>				4			12	22			12	32
<i>Ceratium</i>	4	28	12	730	220	26	94	6	4		34	34
<i>furca</i>		12		420	12	8	62	2	4		32	12
<i>fuscus</i>	4	16	12	310	210	18	32	4			2	12
<i>Corethron</i> spp.	4											12
<i>Gymnodinium nelsonii</i>				4		2		2			2	
<i>Tintinnopsis</i> spp.		42	2	110			2	12		32	4	2
<i>Favella</i> spp.		4					12	2			4	6
<i>Sagitta</i> spp.		2	4	8	2	2	4				2	18
<i>Noctiluca scintillans</i>	4	48	110	210	72	22	112	32	8	4	32	42
<i>Copepoda</i> spp.	24	120	46	180	98	36	96	26	14	42	56	92
<i>Larva</i>	8	4	2	16	12							

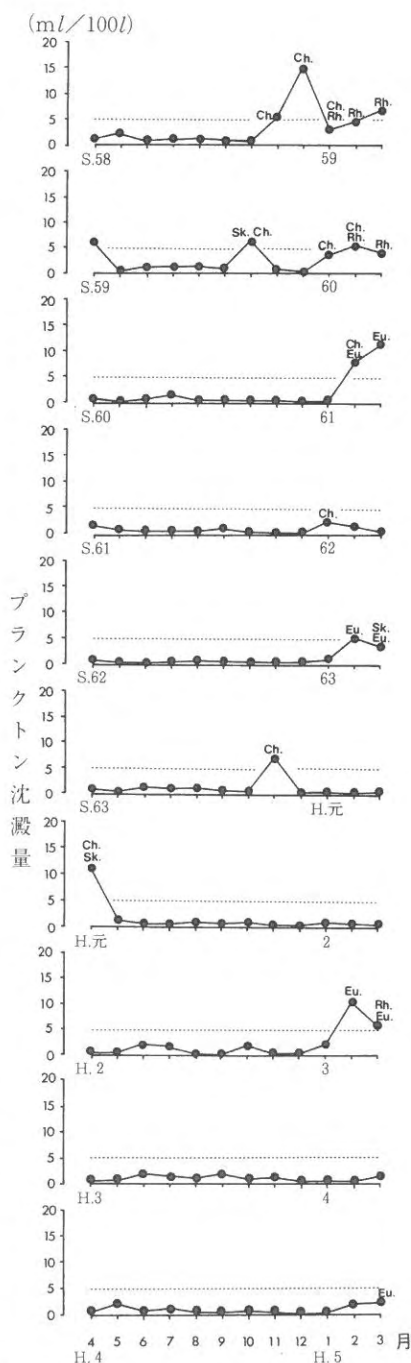


図 17 昭和 58 年～平成 5 年におけるプランクトン沈澱量の平均値の月別変動およびブルーム形成時の優占種

Sk. *Skeletonema costatum*
 Ch. *Chaetoceros* spp.
 Eu. *Eucampia zoodiacus*
 Rh. *Rhizosolenia* spp.

は細胞容積の大きな *Eucampia zoodiacus* および *Rhizosolenia* spp. である。

文 献

- 1) 日本海洋学会 1985: 海洋観測指針
- 2) 日本水産資源保護協会 1980: 水質汚濁調査指針
- 3) 半田亮司, 山下輝昌 1985: 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長とノリ生産について, 福岡県有明水試研究業務報告, 21-28
- 4) 半田亮司 1986: 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長, 福岡県有明水試研究業務報告, 93-97
- 5) 半田亮司 1987: 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長, 福岡県有明水試研究業務報告, 27-31
- 6) 半田亮司 1988: 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長, 福岡県有明水試研究業務報告, 23-27
- 7) 半田亮司 1989: 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長, 福岡県有明水試研究業務報告, 41-48
- 8) 半田亮司 1990: 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長, 福岡県有明水試研究業務報告, 23-27
- 9) 半田亮司 1991: 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長, 福岡県有明水試研究業務報告, 27-31

付表1 プラankton沈殿量 (ml/100l)

		調査点																					
年・月		S1	SA	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	$\bar{S}$	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	$\bar{L}$	$\bar{SL}$	
平成3年																							
	4	0.30	0.55	0.40	0.45	0.60	0.30	0.20	0.95	0.55	0.48	0.50	0.55	0.40	0.60	0.35	0.95	0.80	0.40	0.30	0.54	0.51	
	5	0.80	1.20	0.75	0.75	0.35	0.50	0.30	0.45	1.00	0.75	1.00	0.90	0.65	0.70	0.50	0.30	0.20	0.10	0.80	0.57	0.63	
	6	1.55	1.60	1.45	1.30	2.30	6.40	1.10	0.70	0.50	1.84	1.75	2.90	2.40	2.30	1.10	1.20	0.55	1.70	0.20	1.57	1.72	
	7	1.30	2.50	1.40	1.40	1.00	1.30	1.50	1.20	1.10	1.40	1.80	2.10	1.40	0.65	0.90	1.40	1.75	1.20	1.35	1.39	1.40	
	8	0.40	0.40	0.80	0.95	1.75	1.65	1.00	1.15	1.10	0.98	0.50	0.95	1.30	1.30	0.80	0.60	1.40	0.60	1.70	1.02	1.02	
	9	3.40	2.50	2.00	1.80	1.80	1.30	1.20	1.70	1.15	1.18	2.50	2.40	2.65	1.45	2.10	1.80	1.90	1.30	1.15	1.92	1.89	
	10	0.70	0.95	0.85	0.85	1.00	0.90	0.70	0.85	0.40	0.80	0.65	0.75	1.00	1.50	1.50	1.00	0.90	0.70	1.00	1.00	0.90	
	11	0.65	0.60	0.75	1.85	1.30	1.00	0.75	0.95	1.00	0.98	0.70	0.75	1.45	1.20	1.40	1.40	2.30	1.70	0.75	1.29	1.15	
	12	0.30	0.30	0.35	0.30	0.30	0.30	0.30	0.35	0.65	0.35	0.15	0.20	0.30	0.70	1.50	1.50	1.65	0.45	0.25	0.74	0.55	
平成4年																							
	1	0.25	0.20	0.50	0.10	0.35	0.30	0.20	0.15	0.30	0.23	0.25	0.10	0.10	0.15	0.10	0.05	0.30	0.15	0.20	0.16	0.19	
	2	0.20	0.30	0.30	0.20	0.15	0.25	0.30	0.30	0.35	0.26	0.20	0.25	0.15	0.10	0.10	0.05	0.10	0.05	0.30	0.14	0.20	
	3	1.30	2.00	1.50	1.30	1.05	0.90	1.40	0.85	1.30	1.29	1.85	2.70	1.50	1.50	2.30	2.25	1.90	1.10	0.80	1.77	1.53	

調査点

付表3 プランクトン沈澱量 (SL) の統計量

年 / 月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均値
昭和40年度	0.10	0.18	0.42	1.88	0.89	1.12	0.31	0.36	0.24	0.13	0.60	1.07	0.61
昭和41年度	1.64	0.24	0.31	1.61	0.36	0.41	4.22	0.19	0.24	1.89	1.71	0.95	1.15
昭和42年度	0.54	0.22	0.41	0.34	0.24	0.24	0.54	0.16	0.10	2.11	3.34	1.09	0.78
昭和43年度	0.40	0.20	0.48	0.54	0.38	0.19	0.31	0.12	0.12	0.23	0.60	0.57	0.35
昭和44年度	0.75	0.31	0.43	1.10	1.32	1.47	2.23	0.37	0.22	23.69	5.00	7.74	3.72
昭和45年度	0.86	0.36	1.78	2.85	1.78	1.48	1.21	6.89	1.48	0.63	4.17	4.58	2.34
昭和46年度	0.83	0.65	1.57	2.61	8.29	1.26	1.02	0.79	0.73	0.38	0.16	8.39	2.22
昭和47年度	0.51	0.43	0.39	1.27	1.94	2.57	0.45	0.22	0.22	10.81	12.66	2.48	2.83
昭和48年度	2.13	2.05	0.74	2.57	1.99	0.63	2.52	8.06	3.68	3.77	2.40	1.56	2.68
昭和49年度	1.11	0.73	2.00	1.82	1.95	1.88	0.73	0.59	0.94	0.82	7.37	2.94	1.91
昭和50年度	4.67	0.81	0.70	1.61	1.69	1.27	0.42	1.53	9.08	8.95	15.24	1.92	3.99
昭和51年度	5.16	0.73	1.44	0.69	2.05	0.51	3.03	1.22	0.31	1.15	60.54	4.31	6.76
昭和52年度	3.15	6.28	1.35	1.69	0.97	1.77	2.95	2.97	1.97	4.92	13.15	28.13	5.78
昭和53年度	1.55	0.99	0.83	4.04	2.84	0.60	3.13	0.51	2.37	16.09	7.71	0.88	3.46
昭和54年度	2.79	0.58	2.50	8.75	1.40	4.05	1.42	0.58	3.79	14.58	10.16	2.48	4.42
昭和55年度	0.26	0.38	0.51	1.38	1.11	0.79	1.62	1.21	0.37	2.34	54.17	13.46	6.47
昭和56年度	0.82	0.52	0.43	1.40	1.39	3.99	0.75	1.35	3.62	14.65	37.35	1.07	5.61
昭和57年度	4.46	1.10	0.76	0.72	1.86	2.66	1.25	0.32	0.40	2.09	9.59	5.21	2.54
昭和58年度	1.15	2.19	0.76	1.00	1.11	0.94	0.50	5.08	15.02	3.06	4.75	6.57	3.51
昭和59年度	6.22	0.43	1.28	1.16	1.42	0.93	6.36	0.75	0.29	3.96	5.79	4.32	2.74
昭和60年度	0.76	0.43	0.83	1.72	0.72	0.63	0.50	0.72	0.57	0.57	8.56	11.86	2.32
昭和61年度	1.57	0.74	0.52	0.83	0.70	1.34	0.54	0.50	0.22	2.58	1.87	0.78	1.02
昭和62年度	0.57	0.44	0.31	0.46	0.88	0.55	0.74	0.41	0.52	1.01	5.22	3.97	1.26
昭和63年度	0.69	0.39	1.28	1.08	1.15	0.81	0.58	7.34	0.41	0.49	0.27	0.35	1.24
平成元年度	10.93	1.50	0.48	0.61	0.94	0.83	1.01	0.51	0.46	1.12	0.59	0.44	1.62
平成2年度	0.38	0.57	2.31	1.96	0.35	0.33	1.96	0.28	0.24	2.09	10.09	6.66	2.27
平成3年度	0.51	0.63	1.72	1.40	1.02	1.89	0.90	1.15	0.55	0.19	0.20	1.53	0.97
平成4年度	0.40	2.05	0.61	1.36	0.50	0.47	0.73	0.17	0.18	0.26	1.97	2.32	0.92
平成5年度													
平成6年度													
平成7年度													
最大値	10.93	6.28	2.50	8.75	8.29	4.05	6.36	8.06	15.02	23.69	60.54	28.13	60.54
最小値	0.10	0.18	0.31	0.34	0.24	0.19	0.31	0.12	0.10	0.13	0.16	0.35	0.10
平均値	2.02	0.89	0.98	1.74	1.51	1.30	1.53	1.64	1.78	4.60	10.49	4.64	2.76
合計	54.91	26.13	27.15	48.45	41.24	35.61	41.93	44.35	48.34	124.56	285.23	127.63	
H4年偏差値	-1.62	1.16	-0.37	-0.38	-1.01	-0.83	-0.80	-1.47	-1.60	-4.34	-8.52	-2.32	
標準偏差値	2.43	1.19	0.65	1.63	1.49	1.02	1.42	2.33	3.27	6.11	15.47	5.84	
標準化データ	-66.7	97.5	-56.9	-23.3	-67.8	-81.4	-56.3	-63.1	-48.9	-71.0	-55.1	-39.7	
平均-標偏	-0.41	-0.30	0.33	0.11	0.02	0.28	0.11	0.69	-1.49	-1.51	-4.98	-1.20	-0.81
平均+標偏	4.45	2.08	1.63	3.37	3.00	2.32	2.95	3.97	5.05	10.71	25.96	10.48	6.33

漁場環境調査指導事業

白石日出人・本田 一三・山本 千裕

1 大牟田地先漁場環境調査

大牟田川および諏訪川河口域のノリ漁場では、ノリ葉体の生理障害が発生したり、ノリ葉体が流失したり、ノリの製品に小穴があいたりする被害が発生している。この海域は、他海域に比べて流速が小さく河川水の拡散が行われにくく、低塩分濃度で高栄養塩濃度の水塊が形成されやすい海域である。そこで大牟田地先漁場を中心にした海況調査を行って、大牟田地先ノリ漁場の環境特性を把握し、ノリ養殖の管理並びにノリ製品の品質向上を図るための資料を得ることを目的とした調査を実施したので、以下にその概要を報告する。

方 法

平成4年度は図1に示す12地点で、満潮後2時間についての塩分分布を調査した。調査は、毎月1回奇数月は大潮時、偶数月は小潮時に測定した。

結果および考察

大牟田地先漁場は、大牟田川、堂面川及び諏訪川からの河川水の流入があるが、いずれもその河川自体からの流量は少ない。河川自体からの流量は少ないものの都市排水や工場排水及び炭坑排水等が加わり、この海域の形状特性から低塩分水塊が形成される。この漁場の北側には、一級河川の矢部川がありこの影響を大きく受ける海域でもある。

また、この海域の潮流は小さく、諏訪川河口域ではその傾向がさらに顕著である。したがって、この海域に流出される河川水の拡散及び混合は、他の海域に比べて小さく低塩分水塊が滞留するものと考えられる。

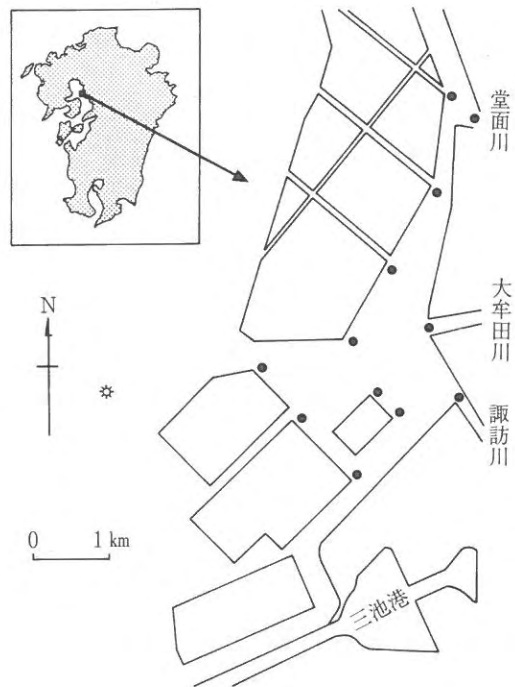


図1 調査地点

1 調査結果

調査結果については、変動傾向の特異な月である7月、10月、12月および2月の塩分分布を図2～図3に示した。

7月の梅雨期は、表層水については大牟田地先の河口域で低塩分を示している。諏訪川および堂面川河口域ではその傾向が強く、堂面川では塩分濃度は6、大牟田川では4と低かったが大牟田川河口域ではほとんど塩分低下は認められなかった。底層水については、大牟田川および堂面川でやや

低い塩分濃度を示したが、全域的に高い塩分濃度であった。

10月、12月および2月の表層水については、同じ傾向を示し諏訪川河口域で低塩分傾向を示したが、その他の河口域及び沖合い域では低塩分化傾向は認められなかった。底層水については、河口域でやや低塩分化傾向が認められるが、全域的に高い塩分濃度を示した。

河口域の垂直分布を見ると、表層水の低塩分化の見られる河口域では、表層から1m～2mまでは低塩分層であるが、2m以深は沖合い水と変わらない高い塩分濃度を示した。

今回の塩分濃度の沖合いでの最高値を基準に河川水の希釈倍率の分布図を図4～図5に示した。表層水について見ると河川水は河口から遠ざかるにしたがって、希釈倍率は増加する。これは河川水が攪はん混合されていることを示すが、各月とも希釈倍率は15～20倍と低く、水塊が存在し攪はん混合は弱いものと推察した。底層水について見ると、河口域で低い希釈倍率を示す月が存在するが、全体に希釈倍率は高く沖合い水の突っ込みが多いことを示している。

要 約

1. 水温については、大牟田地先漁場への温排水の流入等による温度上昇は認められなかった。
2. 塩分については、諏訪川河口域の表層水の塩分濃度低下が著しかった。
3. 大牟田川の表層及び底層については、塩分濃度の低下が少ないので河川流量も少ないものと判断した。
4. 塩分濃度の河口域での垂直分布を見ると、表層水の塩分濃度低下が認められる諏訪川河口域に於いても、底層水の塩分は高い値を示した。したがって、表層水と底層水の攪はん混合を行うことによって、低塩分濃度の水塊の消滅を図ることも可能であろう。
5. 栄養塩分布については、高栄養塩濃度のパッチ状の水塊が認められるので、攪はん混合を行えば栄養塩濃度の高いノリ漁場となろう。

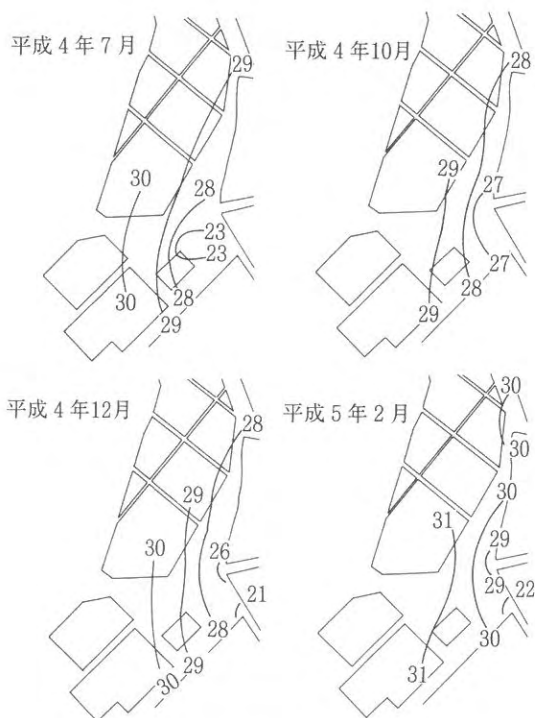


図2 大牟田地先塩分分布（表層）

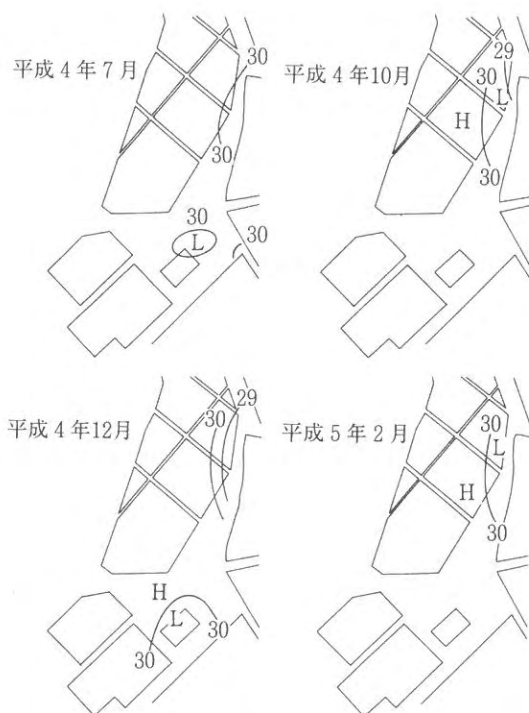


図3 大牟田地先塩分分布（底層）

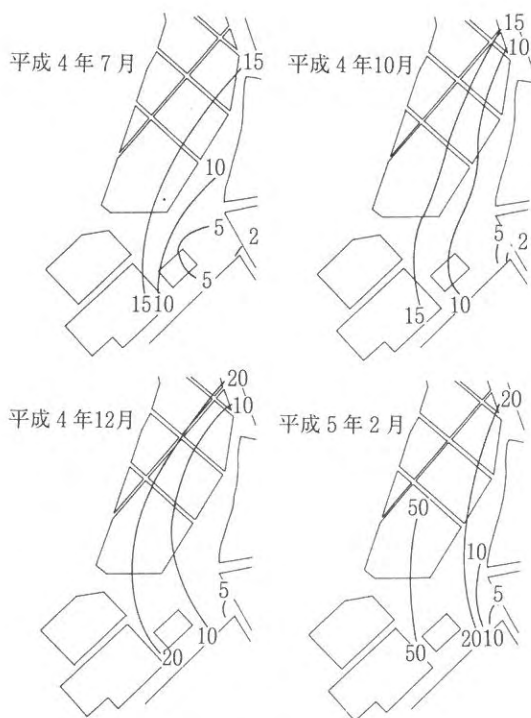


図4 大牟田地先の希釈倍率分布図（表層）
（ $X_{\infty}=31.88$ とした場合）

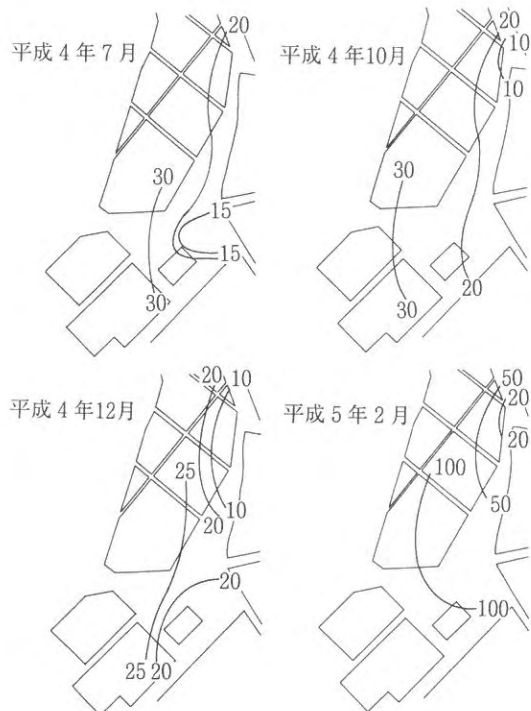


図5 大牟田地先の希釈倍率分布図（底層）
（ $X_{\infty}=31.88$ とした場合）

6. 希釈倍率は表層水については河口域で2～5倍、ノリ漁場では15～20倍であった。底層水については河口域で10～15倍、ノリ漁場では25～30倍であった。

II 筑後川河川調査

久留米市の筑後川に建設した筑後大堰は、昭和54年4月に着工し昭和59年10月に完工した。筑後大堰完工後の環境への影響調査として水質調査を実施したので、その結果を以下に報告する。

方 法

筑後大堰の上流から河口域までの間の図6に示す8地点について、セメント工事の影響指標としてpH、濁りの影響指標として懸濁物質質量（SS）、有機物質質量として化学的酸素要求量（COD）、海域への負荷量として栄養塩類を測定した。調査時刻は、河川水自体の水質を把握するため、海水の影響の少ない干潮時に調査を実施した。

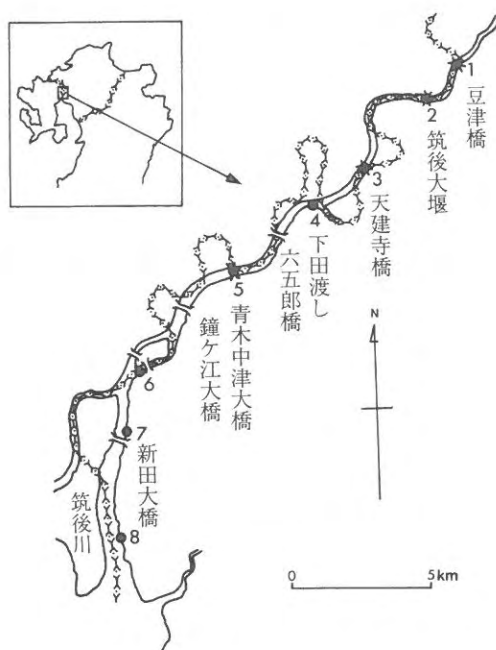


図6 調査地点

結果および考察

調査結果の水質変動を、図7及び図8に示した。

1. 水温

平成4年度は、冬季の暖冬傾向が影響して河川水の水温も冬季は高めで推移し、水温は7.8～28.9℃の範囲内にあった。地域別にみると各月とも上流域に比べ河口域に行くにしたがって水温が高くなる傾向が認められた。この傾向は夏季に強く見られた。上流域と河口域の温度差を比べると夏季に大きく冬季に小さかった。最大の温度差は6月の2.5℃であった。

2. 塩分

塩分は、海域の影響の少ない干潮時に測定しているため、筑後大堰付近では真水に近い小数点以下一位の値であった。塩分濃度は、上流域から河口域にかけて上昇するがその値は、平成4年度は0.06～14.7であった。筑後川河川の感潮域は、久留米市の瀬の下の上流域と言われているが、筑後大堰が建設されてからは筑後大堰付近と思われる。

3. pH

平成4年度は夏季に低く冬季に高い値を示す傾

向が認められ、pHは7.07～8.13の範囲にあった。河川の生活環境保全に関する環境基準値¹⁾は、pHが6.5～8.5の範囲内となっており、平成4年度のpHはこの値の範囲内に入っている。pHは、河口域が海水の影響を受け高い値を示すこともあり、全般的にみて一定の傾向は窺えなかった。pH変動は、海水の影響の少ない時刻に調査しているが、河口域付近になると海水の影響を受け塩分濃度は上昇する。しかし、塩分濃度上昇に伴うpHの上昇は認められず、pHの変動要因はプランクトンの発生による影響や空気中の炭酸が海水に溶解する影響が大きいものと推察した。

前年同様に、平成4年度は筑後大堰周辺部でpH値が高くなるという現象は認められなかったため、セメントアクによるpH上昇はなかったものと推察した。

4. 懸濁物質量 (SS)

SSは、夏季から冬季にかけて高い値を、冬季から春季にかけて低い値を示す変動で推移し、平成4年度は5～921ppmの範囲内にあった。筑後

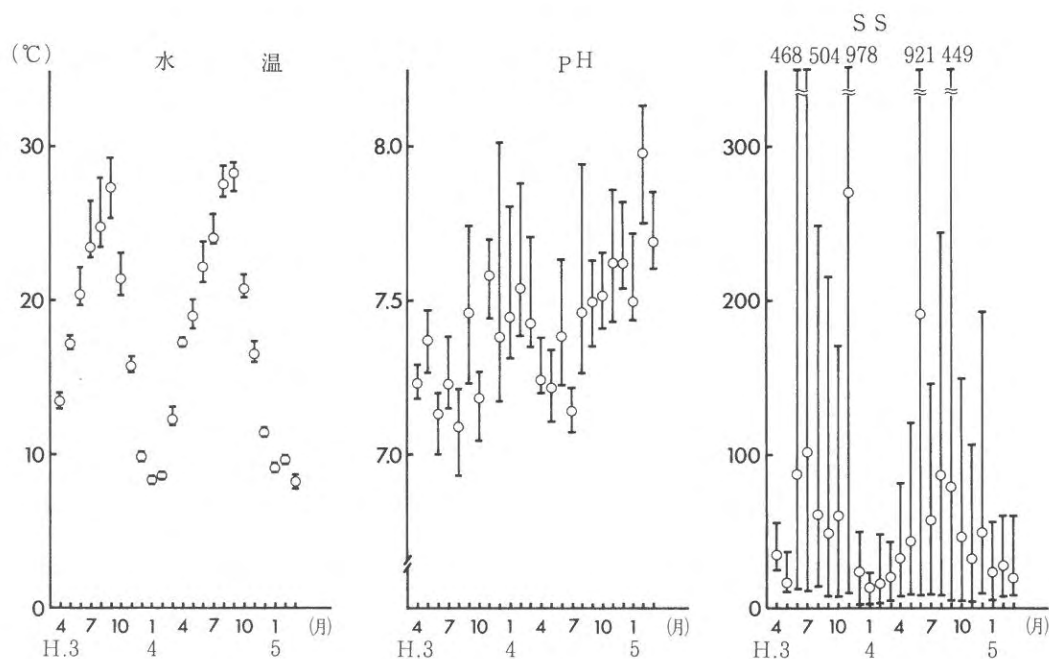


図7 筑後川河川水質変化

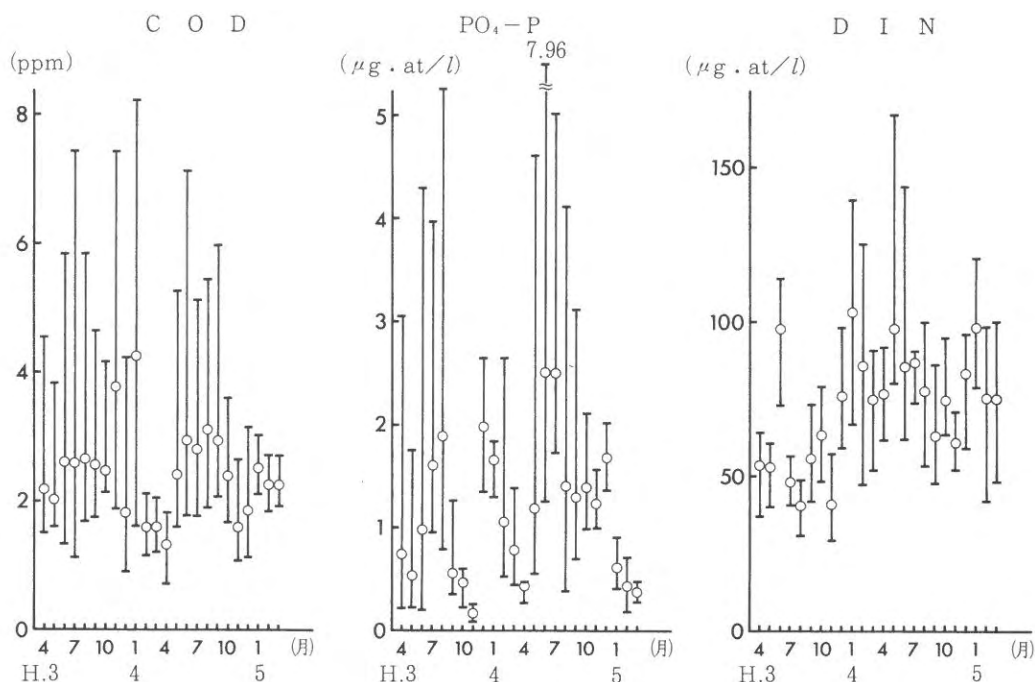


図8 筑後川河川水質変化

大堰でのSS値は、周辺部の値と比べると低い値を示す月も見られるが差は小さく、全般的に見ると周辺部とほとんど差が無いと言えるであろう。地点別にみると上流から河口域にかけてSS値は、増加傾向を示した。

5. 化学的酸素要求量 (COD)

CODは、夏季に高く冬季に低い値を示す変動で推移した。平成4年度は0.73～7.13 ppmの範囲内にあった。筑後大堰でのCOD値は、SSと同様にその周辺部と比べると低い値を示す月も見られるが差は小さく、全般的に見ると周辺部とほとんど差が見られなかった。地域別にみると上流域から河口域にかけてCOD値は、増加傾向を示した。

6. 栄養塩類

1) 磷酸塩 ($\text{PO}_4 - \text{P}$)

磷酸塩は、海域では夏季に高く冬季に低い値を示す一峰型²⁾で推移するが、河川域では夏季と秋季にピークを示す二峰型で推移した。秋季のピー

2) 珪酸塩 ($\text{SiO}_2 - \text{Si}$)

珪酸塩は、海域では7月と12月にピークを持つ二峰型で推移するが、河川域では平成4年度については6月、8月、12月及び3月にピークを持つ四峰型で推移した。平成4年度については284～701 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ の範囲内にあった。筑後大堰での珪酸塩の値は、周辺部と比べてほとんど差が認められなかった。地域別に見ると上流域から河口域にかけて減少傾向が認められた。

河川域の珪酸塩は、海域の値の数倍の値を示し、海域への大きな補給源であることが分かる。

3) 溶存性無機三態窒素 (DIN)

DINは、海域では珪酸塩と同様に7月と12

月にピークを持つ二峰型で推移するが、河川域では平成4年度は5月と1月にピークを持つ二峰型で推移したが、1月のピークが高く、海域と異なった変動を示した。平成4年度は42～167 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ の範囲内にあった。筑後大堰でのD I Nの値は、周辺部と比べてほとんど差が認められなかった。地域別に見ると上流域から河口域にかけて夏季は減少傾向が認められ、冬季は逆に増加傾向が窺えた。

7. 海域への負荷量

筑後川河川が海域へ及ぼす影響物質として有機物、磷酸塩及び無機三態窒素の負荷量を試算したので、その結果を表1に示した。

有機物量としてのCODの流入負荷量は、昭和62年から平成4年までの平均は0.19 t/日で、年変動幅は小さかった。

磷酸塩の負荷量は、昭和62年から平成4年までの平均は0.31 t/日で、昭和62年と平成3年の負荷量は多かった。

D I Nの負荷量は、昭和62年から平成4年までの平均は8.86 t/日で、昭和62年と平成3年の負荷量は多かった。

海域への河川からの窒素の流入負荷は、筑後川水系関連漁業調査報告書³⁾によると6.9 t/日であり、負荷量はやや増加した。

表1 筑後川河川流入負荷量

項 目	流入負荷量		
	C O D t / 日	P O ₄ -P t / 日	D I P t / 日
昭和62年度	0.22	0.53	10.56
昭和63年度	0.20	0.13	6.32
平成1年度	0.12	0.20	6.96
平成2年度	0.16	0.28	8.13
平成3年度	0.24	0.41	13.06
平成4年度	0.18	0.31	8.15
平 均 値	0.19	0.31	8.86

要 約

1. 筑後大堰付近の感潮域の塩分濃度は、0.05～0.09と真水に近かった。
2. pHは、筑後大堰付近においては環境基準値の6.5～8.5の範囲内にあり、筑後大堰による影響は認められなかった。
3. 懸濁物質量は、筑後大堰付近においては低い値を示し、河口域では極端に高い値を示した。
4. C O Dは、筑後大堰付近においては3 ppmと低い値を示し、河口域では極端に高い値を示した。河口域では、懸濁物質が多いのでC O D値が高くなったものである。
5. 栄養塩類は、海域に比べすべて高い値を示し海域の重要な補給源となっている。

Ⅲ ノリ時期の海水中的クエン酸濃度

近年、ノリ養殖ではノリ葉体の藻類および雑菌消毒法として、ノリ網を酸性溶液に浸す方法が用いられている。ノリ漁場で使用される酸性処理液は、有機酸であるクエン酸、フィチン酸等が主成分である。従って、漁場環境の観点から、早急に海水中的酸性処理液の濃度を調査する必要がある。

そこで、本研究において高速液体クロマトグラフィ(HPLC)を用い、海水中的クエン酸濃度を測定した。

方 法

満潮約1時間前後に採取した海水のpHを測定し、本田¹⁾ら(1986)の方法に従って、海水中的クエン酸濃度を測定した。

(装置)高速液体クロマトグラフ(HPLC)は検出器に440型低波長紫外外部検出器およびShimadzu製のC-R 3 Aを装置したWaters製ALC/GPC 204型(6000 A, U 6 K)のコンパクト型液体クロマトグラフを用いた。

(試薬)クエン酸標準液は105から110℃で約4時間乾燥したクエン酸COOHCH₂(OH)(COOH)CH₂COOH・H₂O(和光純薬製・試薬特級)を正確に1g秤量し、水に溶解し1 lとした(1 ml=1 mg Citric Acid)。リン酸H₃PO₄は和光純薬

製特級を用いた。水は、イオン交換水を Millipore 製の Milli Q により精製したものを用いた。

(HPLCの条件) カラム: Shodex Ionpak KC-811 300×8 mm i. d., 移動相溶媒: 0.1% リン酸水溶液, 流量 0.6ml/min, 検出波長: UV 214 nm, 感度: 0.02 (Aufs), カラム温度: 70℃, 注入量: 100 μ l

(定量操作) 海水試料を 0.45 μ m メンブランフィルターで濾過した後, HPLC に 100 μ l を注入し, あらかじめ作成した検量線からクエン酸の濃度を求める。

結果および考察

調査地点は図 9 に示した 8 地点である。海水の

pH を測定した結果, 平成 4 年度は前年同様にクエン酸の影響と推察される pH の低下は認められなかった(表 2)。また, HPLC による海水中のクエン酸濃度を測定した結果, いずれの調査点でも定量下限値(1 μ g/ml)以下であった(表 3)。クエン酸は海水による希釈およびバクテリアによる分解などのため, 海水の pH を大幅に低下させることはないと考えられる。今後, クエン酸のバクテリアによる分解速度および生物に及ぼす影響などを検討する必要があると思われる。

文 献

- 1) 本田一三・切田正憲・山本千裕 1992; 大牟田地先ノリ漁場の環境特性調査 福岡有明水

表 2 pH の測定結果

調査年月日	H 4 . 12 . 1 1	H 4 . 12 . 15	H 5 . 1 . 7	H 5 . 1 . 25	H 5 . 2 . 2
	pH	pH	pH	pH	pH
調査点 1	8.16	8.26	8.29	8.35	8.25
3	8.27	8.33	8.36	8.34	8.27
5	8.29	8.36	8.38	8.37	8.36
7	8.29	8.37	8.40	8.40	8.36
9	8.28	8.35	8.42	8.41	8.36
11	8.27	8.39	8.41	8.39	8.36
13	8.28	8.39	8.39	8.39	8.31
15	8.28	8.37	8.37	8.41	8.29

表 3 海水中のクエン酸濃度の測定結果

海 水 中 の ク エ ン 酸 濃 度					
調査年月日	H 4 . 12 . 1 1	H 4 . 12 . 15	H 5 . 1 . 7	H 5 . 1 . 25	H 5 . 2 . 2
調査点 1	nd	nd	nd	nd	nd
3	nd	nd	nd	nd	nd
5	nd	nd	nd	nd	nd
7	nd	nd	nd	nd	nd
10	nd	nd	nd	nd	nd
11	nd	nd	nd	nd	nd
13	nd	nd	nd	nd	nd
15	nd	nd	nd	nd	nd

nd<1 μ g/ml

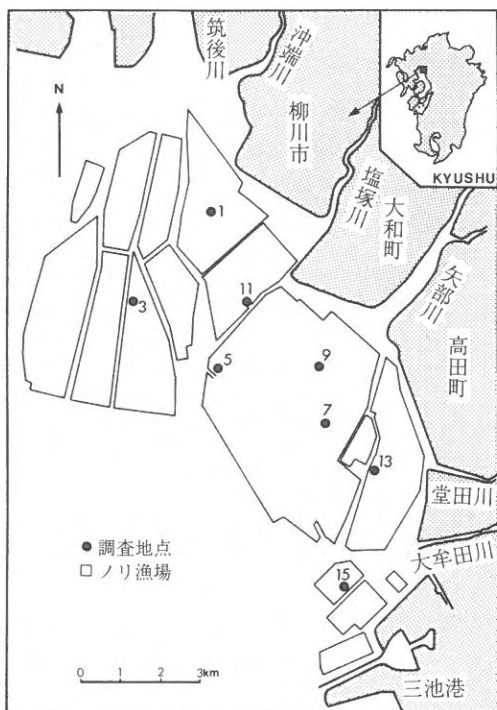


図9 クエン酸濃度の調査地点

産試験場研報，平成2年度，165－173

2) 日本水産資源保護協会 1983；水産用水基準

3) 本田一三・切田正憲・山本千裕 1992；有明
海湾奥部の海況と水中栄養成分の消長 福岡
有明水試研報，平成2年度，121－156

4) 筑後川水系関連漁業調査検討委員会 1976；
筑後川における取水計画に伴う海面漁業への
影響調査 筑後川水系関連漁業調査報告書，
昭和51年

5) 本田清一郎 1986；福岡県有明水産試験場研
究業務報告 P. 165－P. 169

水質監視測定調査事業

山本 千裕・本田 一三・白石 日出人

有明海本県地先海域は水質汚濁防止法第16条の規定に基づき、環境基準監視調査水域に定められており環境基準の類型別指定がなされている。このため本県ではこれらの水質維持達成状況を把握するため水質調査を実施している。当研究所ではこれらの調査で試料の採水及び水質分析の一部を担当したのでその結果を報告する。

方 法

調査定点及びその水域類型を図1に示した。試料の採取は満潮2時間前と満潮2時間後の2回各調査点の0 m, 2 m層で行った。調査は平成4年5月, 8月, 11月, 平成5年2月の各月に実施した。当研究所担当の調査項目は一般気象, 海象, 生活環境項目、(pH, DO, COD, 全リン, 全窒素)及びその他の項目(塩素イオン, リン化合物, 窒素化合物)である。なお生活環境項目の内大腸菌及びn-ヘキサン抽出物, 健康項目, 特殊項目については保健環境研究所が分析を担当した。

結果および考察

各年度の類型ごとの要約値を表1及びに示した。pH値の基準値はA, B類型で7.8~8.3, C類型では7.0~8.3であり平成3年度4年度とも最大値ではこれを上回る数値を示した例も見られるが、基準となる75%値ではすべて各類型の基準値内であった。COD値はA類型の基準値が2 mg/l, B類型3 mg/l, C類型8 mg/l以下となっており、75%値では平成3, 4年度ともすべて基準値内であった。平成4年度のA類型で最大値が2.4と基準をやや上回っているがこれはそのとき発生していた赤潮により一時的に値が上昇したものと考えられ

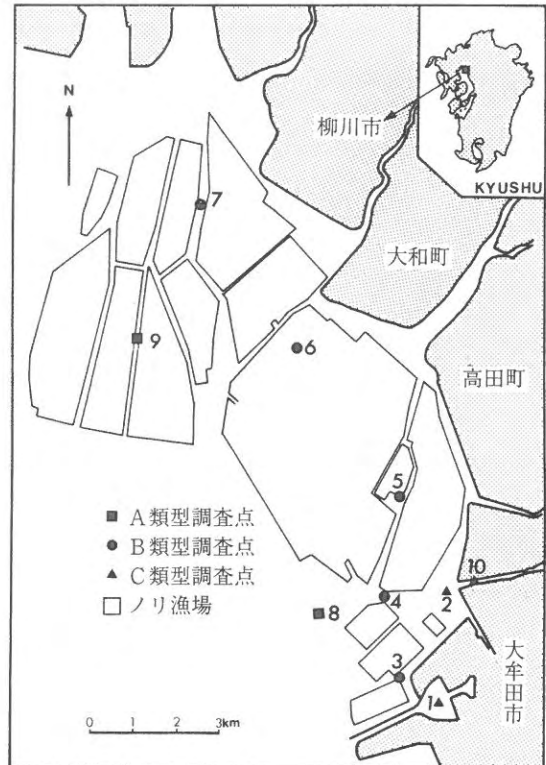


図1 類型別調査点位置図

る。DO値はA類型で7.5 mg/l, B類型で5 mg/l, C類型で2 mg/l以上と基準が定められている。平成4年度ではこの基準を満たしており特に水産生物に影響を及ぼすような低酸素水塊は見られなかった。

表 1 平成 4 年度水質類型別要約値

類型	項 目	最 小 値	25 % 値	中 央 値	75 % 値	最 大 値
A	pH	8.1	8.2	8.3	8.3	8.3
	COD (mg/l)	1.0	1.4	1.6	1.9	2.4
	DO (mg/l)	5.6	6.5	7.4	9.2	10.7
B	pH	8.0	8.2	8.3	8.3	8.4
	COD (mg/l)	0.9	1.4	1.6	1.8	3.0
	DO (mg/l)	5.3	6.6	7.5	9.1	11.8
C	pH	7.9	8.1	8.2	8.3	8.4
	COD (mg/l)	1.1	1.4	1.6	1.9	4.6
	DO (mg/l)	4.9	6.5	7.3	8.8	10.3

漁場保全総合対策事業

山本 千裕・本田 一三・白石 日出人

有明海福岡県地先の水質保全のため、国の定めた漁場保全総合対策事業要項に従い、水質調査及び生物モニタリング調査を実施したのでここに平成4年度結果について報告する。

方 法

1. 水質調査

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

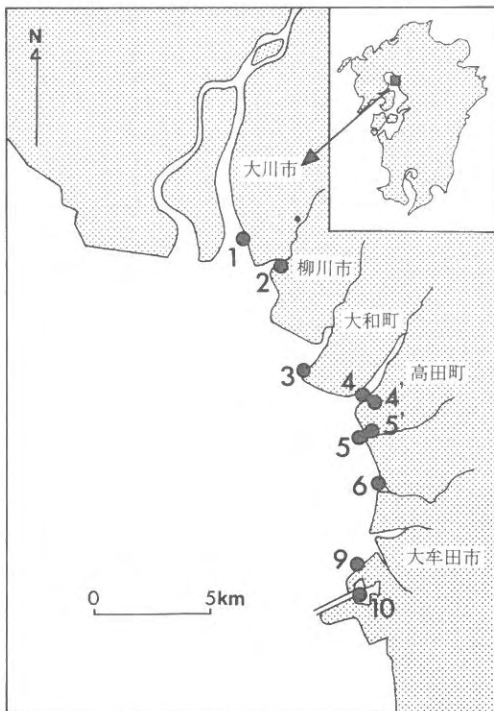


図1 水質調査地点

調査項目は D. O. (溶存酸素), pH (水素イオン指数), 水温, C I (塩素量)の4項目である。

2. 生物モニタリング調査

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

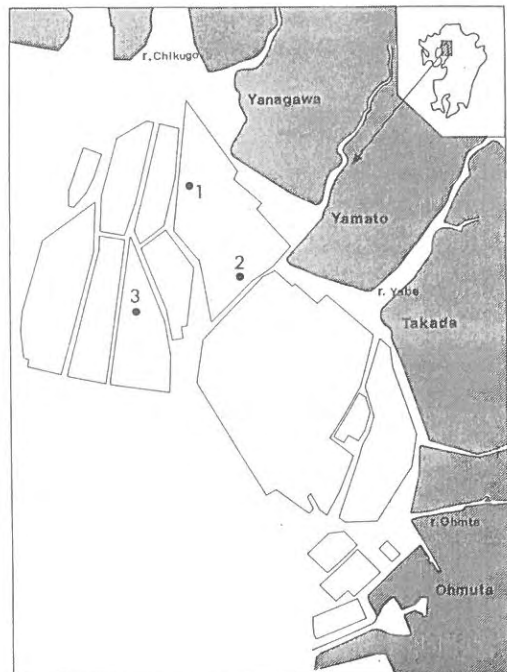


図2 生物モニタリング調査地点

結果および考察

1. 水質調査

表1に平成4年度の4半期ごとの要約値を示した。水温の最大値は8月のStn.5'で30.9℃を測定したがこの地点は水門の内側で半ば閉ざされた水系のため日照によって容易に暖められるためである。塩素量は採水地点が陸に接しているため各定点ともバラ付きが大きく、特に水門の内側に位置するStn.5'の調査点では淡水の影響を大きく受けて最低値では9月の0.34‰と殆ど真水に近い状態の値を示したこともあった。溶存酸素の最低値は6月のStn.1で4.99 mg/lであったが、水産上問題となる低酸素値は何れの調査でも見られなかった。pH値は、7.57から9.18の値で推移した。このうちpH9.18もの極めて高い値を記録したのは2月のStn.4'の水門の内側でこの時の溶存酸素量も12.9 mg/lと極めて高かったことから藻類の繁殖が原因と考えられる。

表1 平成4年度4半期別5数要約値

観測期	項目	最小値	25%値	中央値	75%値	最大値
4～6月	水温(℃)	16.4	17.0	23.1	24.2	26.1
	塩素量(‰)	1.33	7.36	13.72	16.14	17.43
	DO(mg/l)	4.99	6.85	7.58	8.83	11.72
	pH	7.71	8.10	8.18	8.31	8.69
7～9月	水温(℃)	22.0	22.8	25.8	28.3	31.7
	塩素量(‰)	0.34	3.22	10.94	14.23	17.22
	DO(mg/l)	5.53	6.04	6.37	6.69	9.78
	pH	7.57	7.93	7.99	8.16	8.51
10～12月	水温(℃)	9.3	10.5	11.8	21.1	23.7
	塩素量(‰)	0.34	3.17	14.41	15.44	17.24
	DO(mg/l)	6.28	7.71	8.33	8.97	9.48
	pH	7.78	7.90	8.11	8.21	8.92
1～3月	水温(℃)	8.3	9.5	10.8	12.0	17.0
	塩素量(‰)	0.75	2.01	13.98	16.41	17.24
	DO(mg/l)	6.93	8.00	8.77	9.81	12.90
	pH	7.89	8.09	8.13	8.24	9.18

2. 生物モニタリング調査

平成4年度のマクロベントスの調査結果を表2に示した。

干潟域のStn.1では平成2年度ではアサリの稚貝が多く出現したが3年度ではほとんど見られなくなりこの傾向は4年度も継続している。一方、沖合域のStn.3では平成3年度に比べ4年度ではサルボウが数多く出現した。アサリは近年急速に漁獲量が減少しており、一方サルボウはここ2～3年豊漁が続いている。本調査からもこの傾向が認められる。陥没域のStn.2では汚染指標種のシズクガイが3年度に比べ4年度に数多く出現した。一方平成3年度にみられた汚染指標種のヨツバネスピオは4年度では検出されなかった。

表2 平成4年度マクロベントス調査結果

(単位: 個体/m², g/m²)

種 類	Stn. 1		Stn. 2		Stn. 3	
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
平成4年9月						
多 毛 類						
ヨツバネスピオ						
その他の多毛類	349	0.83	291	12.5	67	0.08
斧 足 類						
シズクガイ			433	54		
サルボウ						
その他の二枚貝	48	0.24	16	4.0		
節足動物						
ヨコエビ類	8	0.08				
そ の 他						
クモヒトデの一種						
イカリナマコの一種						
平成5年2月						
多 毛 類						
ヨツバネスピオ						
その他の多毛類	1,707	20.8	774	31	208	22
斧 足 類						
シズクガイ			48	4.1		
サルボウ	8	40	8	11.6	191	1,082
その他の二枚貝						
節足動物						
カニ類	8	10	8	4.0		
そ の 他						
イカリナマコの一種						