

3～7は、中央粒径値が7～8の粘土質³⁻⁴⁾である。また、St. 3付近にはカキ礁も発達している。

結果及び考察

1. 底泥の各化学成分

表1に地点別の項目別平均値と標準偏差を示す。また、図2～4に項目ごとの地点別経年変化を、図5に地点別の季節変化(5年間平均値)を示す。

表1 地点別の項目別平均値

		COD (mg/g-dry mud)	I.L (%)	T.S (mg/g-dry mud)
st.	1	17.52 (7.79)	9.69 (3.07)	0.236 (0.204)
	2	1.86 (1.77)	2.95 (0.88)	0.016 (0.038)
	3	19.62 (3.86)	13.89 (2.82)	0.173 (0.169)
	4	19.45 (2.85)	13.49 (2.32)	0.165 (0.128)
	5	18.50 (2.92)	12.79 (1.73)	0.132 (0.097)
	6	18.70 (4.11)	13.55 (1.53)	0.288 (0.195)
	7	18.82 (3.59)	13.51 (1.57)	0.426 (0.263)

※ () : Standard division

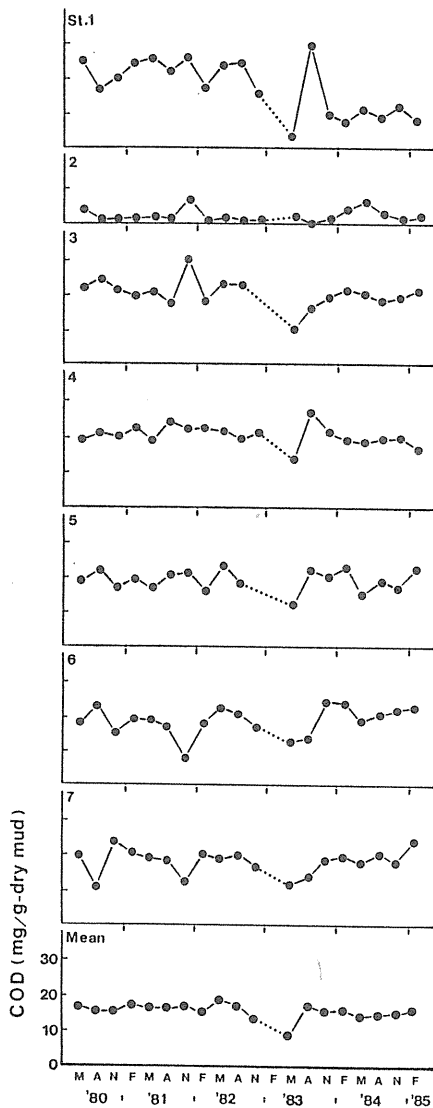


図2 CODの地点別経年変化

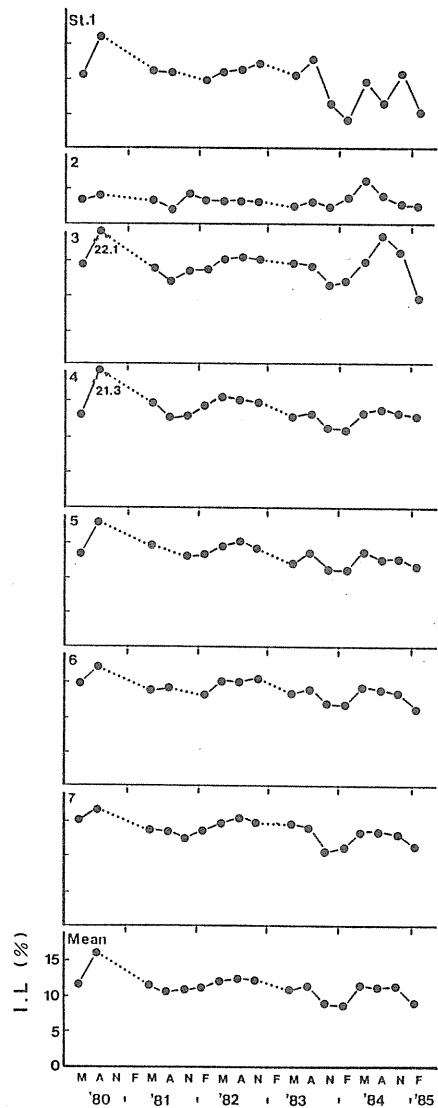


図3 I.Lの地点別経年変化

(1) COD

粘土質の St. 3～7 では平均19mg/g-dry mud 前後であるのに対し、砂質の St. 2 では、平均1.86mg/g-dry mud と極めて低い値を示した。St. 1 では平均17.52mg/g-dry mud であるが、最高値は29.99mg/g-dry mud、最低値は3.32mg/g-dry mud と変動が極めて大きい。これは前述のように、St. 1 付近は底質が複雑に入り組んでいるため、サンプリングの誤差によるものと思われる。

また、地点により若干異なっているが、全般的にほとんど季節変化はみられない。

さらに、この5年間については全般的に見ると目立った変化は見られず、安定した状態で推移しているものと考えられる。

(2) I. L

St. 3～7 の粘土質の地点では平均13%前後とほとんど同様の値を示した。St. 2 では COD と同様に平均2.95%と他地点に比べ極めて低い値を示した。St. 1 では平均9.69%であるが、COD と同様の理由により変動が大きかった（最高値：16.08%、最低値：3.66%）。

季節変化については、8月に高くなり、その後、冬季に向かって徐々に低い値を示す傾向がほとんどの地点でみられる。ただ、ノリ漁期中に高い値を示す傾向もみられることから（山下、未発表資料）、今後、検討を要する。

また、昭和55年8月に St. 2 を徐く地点で調査期間中の最高値を示しているが、これを除けば COD と同様にこの5年間についてはほぼ安定している。

(3) T.S

COD, I.L に比べ、地点により異なるものの調査ごとの変動が大きかった。

粘土質の St. 3～7 では、COD 及び、I.L は地点間の差がほとんどなかったのに対し、St. 3～5 は平均0.15mg/g-dry mud 前後、St. 6 は平均0.288mg/g-dry mud、St. 7 は平均0.426mg/g-dry mud とかなりの差がみられた。同じ粘土質であっても、その化学的組成は異なっているものと考えられるが、潮流との関係についても検討する必要があると思われる。St. 2 では平均0.016mg/g-dry mud と他地点に比べ極めて低い値であるのは COD, I.L の場合と同様である。St. 1 については平均0.236mg/g-dry mud と St. 3～5 よりも高い値を示した。

一般に夏季には低酸素による硫酸還元菌の活性化により T. S が増加することが多い^{7,8)}。しかし、当海域においては、図5に示すようにそのような傾向はみられない。これは他海域に比べ、水深が浅く、また、干満の差が大きいことから、低酸素になることが少ないためと考えられる。むしろ、St. 6, 7 についてはノリの漁期の11月、2月に増加する傾向がみられる。

また、六角川河口沖合の St. 5 と塩田川河口域の St. 6, 7 については、図4に示すように、徐々に高い値を示す傾向がみられたが、その理由については不明である。しかし、7点平均値では、この5年間については大きな変化はみられない。

2. 昭和40年代中期との比較

佐賀県では製紙工場の廃水により海域がかなり汚染されていた昭和44, 45年に有明海湾奥部で底質調査を実施している¹⁾。調査点が重なる St. 3, 4, 5 の3地点について当時との比較をした。表2に昭和44年8月、45年3月の2回の調査の平均値と、本調査でほぼ同一時期に行った8月、2月の5年

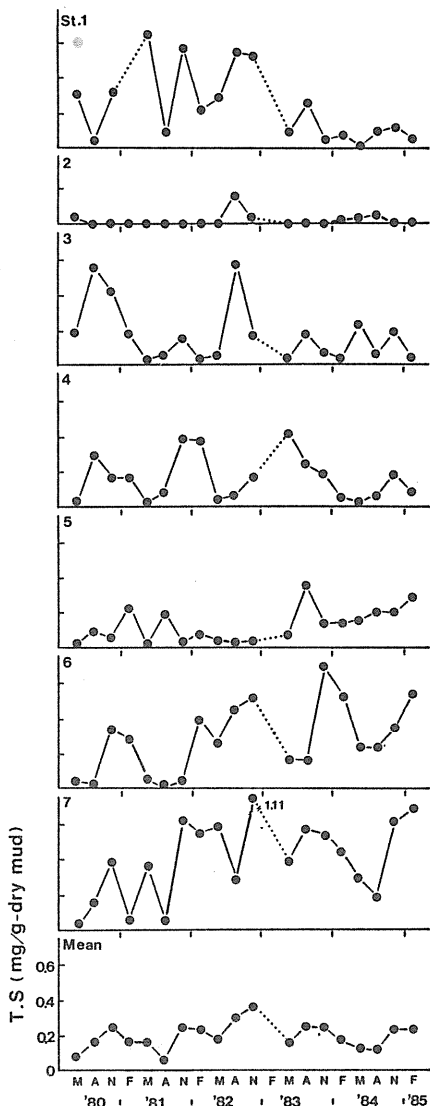


図4 T・Sの地点別経年変化

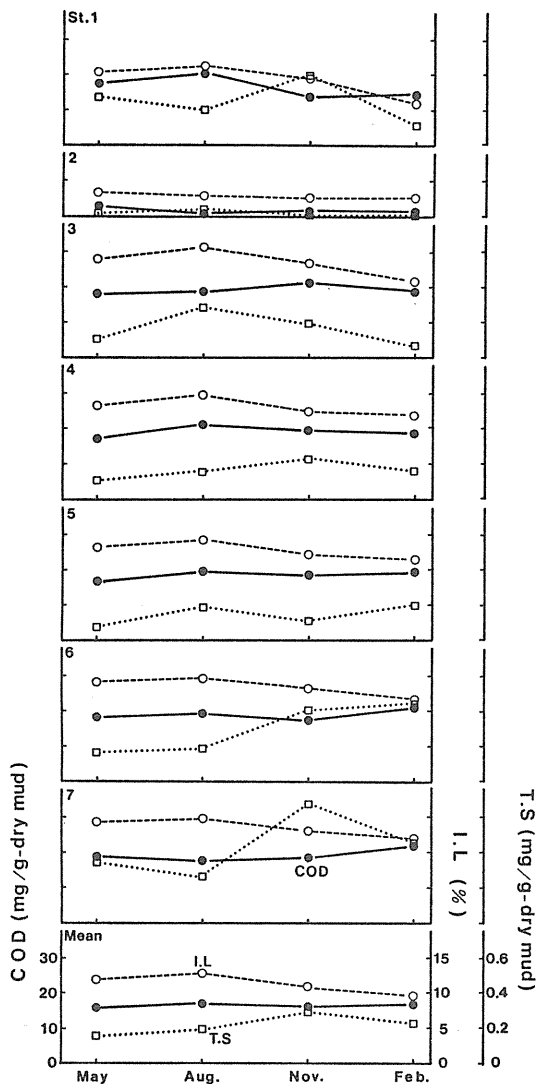


図5 地点別の季節変化

間の平均値を示す。

当時の3地点平均値をみると、CODは23.13mg/g-dry mud, I.Lは16.31%, T.Sは0.226mg/g-dry mudとかなり高い値を示している。この5年間の平均値は、CODで15%, I.Lで16%, T.Sで20%ほど当時に比べ低い値となっており、当時

表2 底泥の化学成分の昭和40年代中期との比較

	COD(mg/g-dry mud)		I. L(%)		T.S(mg/g-dry mud)	
	Mean '69-'70	Mean '80-'85	Mean '69-'70	Mean '80-'85	Mean '69-'70	Mean '80-'85
St. 3	25.14	19.28 (77)	18.22	14.09 (77)	0.293	0.193 (66)
4	21.11	20.36 (96)	16.50	13.91 (84)	0.170	0.164 (96)
5	22.88	19.57 (86)	14.22	12.93 (91)	0.215	0.186 (87)
Mean	23.13	19.74 (85)	16.31	13.64 (84)	0.226	0.181 (80)

※ () : Mean('80-'85) / Mean('69-'70) × 100

に比べ、ある程度海域の浄化が進んだことを示している。特に、六角川河口域の St. 3 では COD で 23%, I.L で 23%, T.S で 34% ほど低い値を示し、3 地点のうちでは最も浄化の程度が大きい。

3. 各項目間の関係

(1) COD と I.L

当海域での両者の関係は図 6 に示すように、 $r=0.727$ のかなり強い直線関係がみられた。

両者の関係については多くの報告がある⁹⁻¹²⁾。

荒川ら⁹⁾は広島湾付近の泥質調査から、両者の関係は曲線関係を示し、これを C.I 曲線と称した。一方、井上¹⁰⁾によると、笠岡湾においては直線関係があったとし、このことから、有機物の内容がほぼ同じものであることを意味している。また、有菌ら¹¹⁾はハマチ養魚場(8ヶ所)において調査した結果では、両者には相関がみられず、このことは、漁場ごとの有機物が質的に異なっているためであるとしている。また、一般に養魚場の泥は C.I 曲線の右側に現われることが多いが、これは、養魚場の底泥は魚の骨などの無機物や硬たんぱく質等の難分解性有機物を多く含んでいるため I.L が相対的に高くなるとしている。さらに、易分解性有機物量と難分解性有機物を含む全有機物量の比(COD と I.L の比)を自浄作用の一指標として応用することを試み、C.I 比が小さいほど底質の自浄作用は大きいとしている。

以上のことから、当海域の底泥に含まれる有機物はほぼ同様の物質であると考えられる。

また、図 6 に示すように、C.I 比は St. 2 を除いて、ほとんど 1~2 の範囲にある。当水試の I.L の灼熱温度は有菌らのそれとは異なるので、直接比較はできないが、ほぼ同温度で分析した神戸¹²⁾の魚類養殖場の底質についての報告を見ると、C.I 比はほぼ 2 以上を示している。このことから、魚類養殖場に比べると、当海域の底質は COD で表わされる易分解性有機物より、I.L で表わされる難分解性有機物が相対的に多く、また、自浄作用も高いといえよう。

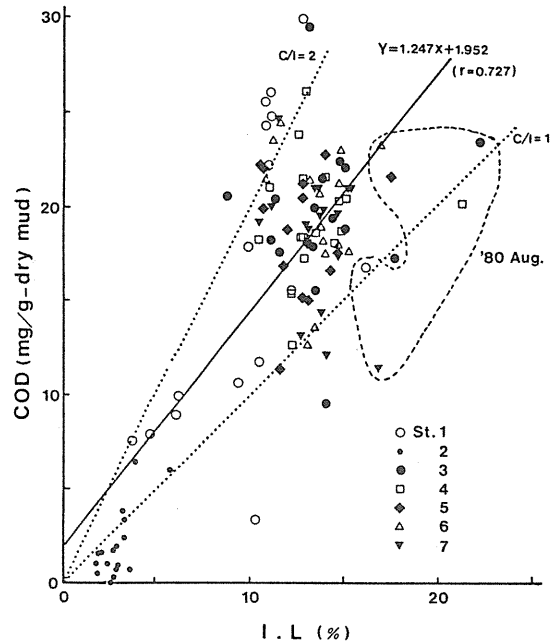


図 6 COD と I.L との関係

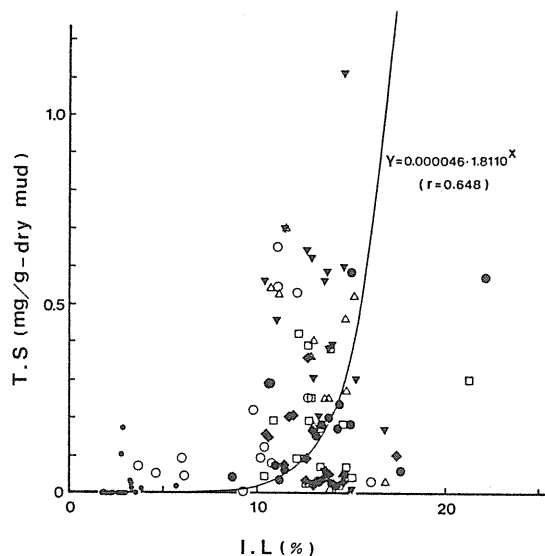


図 7 T.S と I.L との関係

(2) T.S と I.L

両者の関係には図7に示すような曲線関係($r=0.648$)がみられた。I.Lが10%以上になると、T.Sが急激に増加することが多くなっている。

(3) T.S と COD

両者の関係には図8に示すような曲線関係($r=0.693$)がみられた。CODが10mg/g-dry mud以下ではT.Sは0.1mg/g-dry mud以下の低い値であるが、CODが12mg/g-dry mud以上になるとT.Sは急激に増加することが多くなっている。

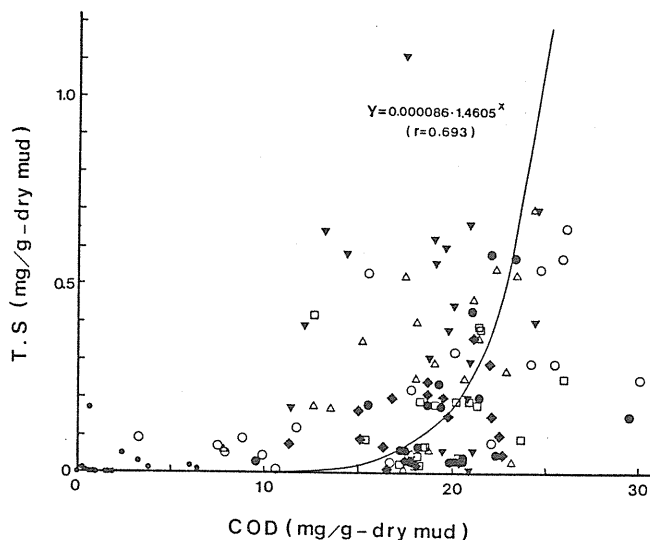


図8 T・SとCODとの関係

4. I.Lと降水量について

前述したように、昭和55年8月の調査では、St.2を除く全地点でI.Lが期間中の最高値を示した。昭和55年の夏には、6月から8月の3ヶ月間に1,662mmの極めて多量の降雨がみられている。このことから、降雨により、陸上から大量の有機懸濁物が当海域に供給されたためと考えられた。そこで、調査月を含む3ヶ月以前の降水量と、I.Lの平均値(7点)との相関を求めて

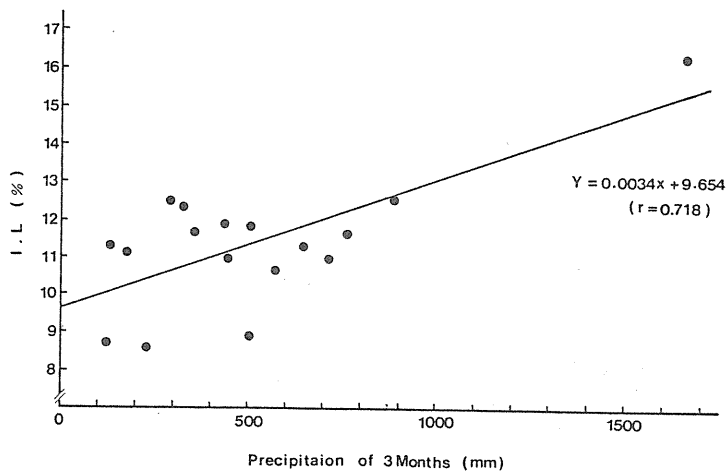


図9 I・Lと降水量との関係

みた。それを図9に示す。その結果、両者には $r=0.718$ とかなり強い直線関係がみられた。このことにより、当海域のI.Lで表わされる有機物は、かなりの部分陸水起源の物質と思われる。また、図6の点線で囲んだ部分は昭和55年8月の値(St.2を除く)であるが、CODに対してI.Lが相対的に高くなっていることから、陸水起源の有機物は難分解性の物質が多いものと思われる。

以上、当海域における底泥の化学成分について、若干の検討を加え報告したが、底泥の鉛直的な性状についてはなお不明である。また、当海域では底泥の化学成分に大きく関与していると思われる大

量のモンモリロナイト系浮泥⁵⁾の存在や、漁業生産活動によって生じる、落ちノリの堆積、採貝による底泥の攪拌等、自然的、人為的な要因が種々あるため、今後、このような問題点についての検討も必要であろう。

要 約

1. 昭和55年5月から昭和60年2月まで、年4回、7地点で底泥のCOD, I.L, T.Sを測定した。
2. 5年間の平均値は、粘土質であるSt.3～7ではCODはほぼ19mg/g-dry mud, I.Lはほぼ13%, T.Sは0.15～0.43mg/g-dry mudであった。砂質のSt.2では、それぞれ1.86mg/g-dry mud, 2.95%, 0.016mg/g-dry mudと粘土質地点に比べ極めて低い値を示した。また、砂泥質のSt.1では、それぞれ17.25mg/g-dry mud, 9.69%, 0.236mg/g-dry mudと粘土質地点より若干低い値を示した。

COD, T.Sについては顕著な季節変化はみられず、一年を通じ比較的安定しているものと思われた。しかし、I.Lについては夏季に高い値を示し、その後冬季に向かい徐々に低くなる傾向がみられた。

また、全般的に3項目ともこの5年間顕著な変化はみられず、比較的安定した状態で推移しているものと思われた。

3. 六角川河口域(3地点)では、この5年間の平均値は製紙工場の廃水による汚染がみられた昭和40年代中期の平均値より15～20%ほど低い値を示した。このことから、当時に比べ海域の浄化が進んだと思われた。
4. CODとI.Lについては直線的関係が、T.SとI.L, T.SとCODについては曲線関係がみられた。CODとI.Lの関係から、当海域の底泥の有機物の内容はほぼ同様のもので、また、魚類養殖場に比べI.Lによって表わされる難分解性有機物がCODで表わされる易分解性有機物よりも相対的に多いものと思われた。
5. I.Lと降水量の間には直線関係がみられた。このことから、I.Lで表わされる難分解性有機物の多くは陸水起源の物質と思われた。

文 献

- 1) 佐賀県 1970: 六角川河口地先水域観測報告書. 全国漁場保全基礎調査
- 2) 佐賀県 1972: 全国漁場保全基礎調査報告書. 鹿島市地先水域
- 3) 鎌田泰彦 1967: 有明海の海底堆積物. 長崎大学教育学部自然科学研究報告, 18, 71-82
- 4) 佐賀県有明水産試験場 1983: 昭和57年度九州海域赤潮予察調査報告書. 水産庁他, 91-92
- 5) 近藤正人・代田昭彦 1980: 有明海の化学的特性. 沿岸海洋研究ノート, 18(1), 53-64
- 6) 新編・水質汚濁調査指針 1980: 水産資源保護協会編. 恒星社厚生閣, 東京
- 7) 佐藤善徳 1979: 海底泥による溶存酸素消費の室内実験について. 東海区水研報, 98, 55-64
- 8) 畑 幸彦 1969: 底泥中の硫化物. 沿岸海洋研究ノート, 7(2), 14-18
- 9) 荒川清ほか 1953: 海底泥の分析法に関する研究. 内海区水研報, 3(19)
- 10) 井上 明 1963: 笠岡湾の生産力に関する研究. 内海区水研報, 21(105)
- 11) 有蘭真琴・水津洋志 1977: ハマチ養魚場における漁場老化について. 山口外海水試研報, 15, 43-56

12) 神戸和生 1983: 養殖漁場の老化に関する研究—I. 巴湾養殖漁場の底質について, 熊本水試研報, (3), 13-20