

串本浅海漁場周辺の底質環境について*

上出貴士・芳養晴雄**

目 的

串本浅海漁場は本県の南端に位置する県下有数の養殖漁場である。この漁場は串本町地先の杭石と同町大島地先の苗我島の間防波堤を築くことで造成された漁場である。1978年より魚貝類養殖が開始され、現在は主にマダイを中心とした魚類養殖が営まれている。マダイ養殖に関してみると1998年にはその生産量が約3,500tに及び、これは県内のマダイ養殖による生産量の約76%に相当する。また、海面養殖生産量全体の約56%を占め、和歌山県の養殖漁業を考える上で看過することのできない規模となっている。したがって、この海域の底質環境が近年どのような状況にあるかを把握することは、今後の養殖漁業を考える上で有意義なものであり、また、産業としての養殖漁業が大規模に営まれている沿岸水域の環境を考える際の資料としても本県にとって非常に有効なものになると考える。

そこで、本報告では、水産試験場と水産増殖試験場が平成8年度より漁場保全対策推進事業において行った串本浅海漁場周辺における底質調査のデータを用いて、本海域の底質環境の現状を把握し、調査の行われた4カ年のタームで考えた場合、底質環境が現在どのような状態にあるかを検討、考察することを目的とした。

方 法

1996～1999年にかけて年2回、春と秋に串本浅海漁場から古座町沖にかけての5地点(図1)で調査を行った。採泥にはエクマン・バージ型採泥器(採取面積:15×15cm)を用い、各定点でそれぞれ3～5回採泥した。採取した底土を1mm目のふるいにかけて洗い、マクロベントスを選別、ホルマリン固定後、実験室で定点別に類型区分した。類型区分は甲殻類(エビ類、カニ類、端脚類、その他)、貝類(巻貝、二枚貝)、その他(多毛類、クモヒトデ類、その他)および有機汚染指標種としてシズクガイ、チヨノハナガイ、ヨツパネスピオについて、各々個体数と湿重量を測定した。

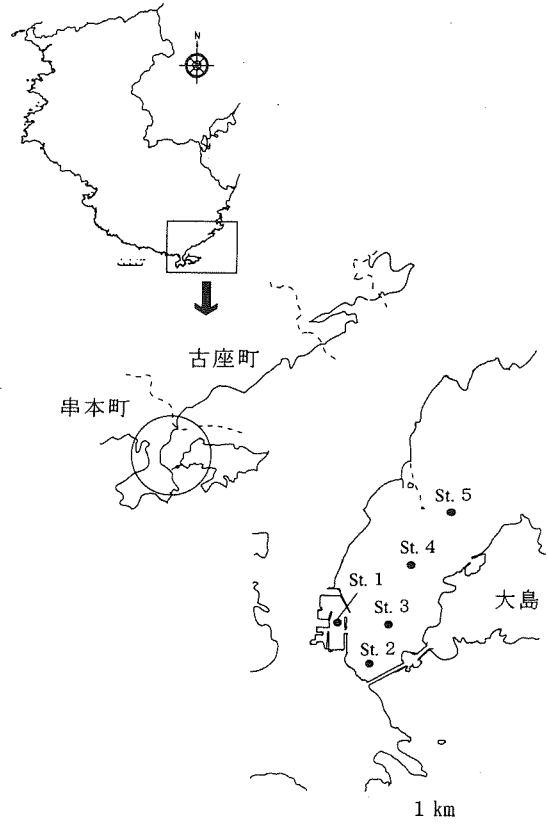


図1 調査定点図

また、生息場所の環境を把握するために、各定点の海底上1mで塩分と溶存酸素(DO)を、それぞれサリノメーター(ヨーカル社製MODEL 601MKⅢ)とウィンクラー法で測定した。また、採泥器により採取した堆積物は底質の分析に用いた。底質項目のうち、粒度組成や含泥率、化学的酸素要求量(COD)、全硫化物量(硫化物態硫黄量:TS)については漁場保全対策推進事業調査指針に定める底質調査法により分析した。

結 果

調査水域の水質・底質環境

調査時の海底上1mの溶存酸素量を図2に示す。なお、1996年の春の調査は全ての定点で欠測であり、秋の調査はSt.3、4で欠測となっている。

* 漁場保全対策推進事業費による。

** 水産増殖試験場

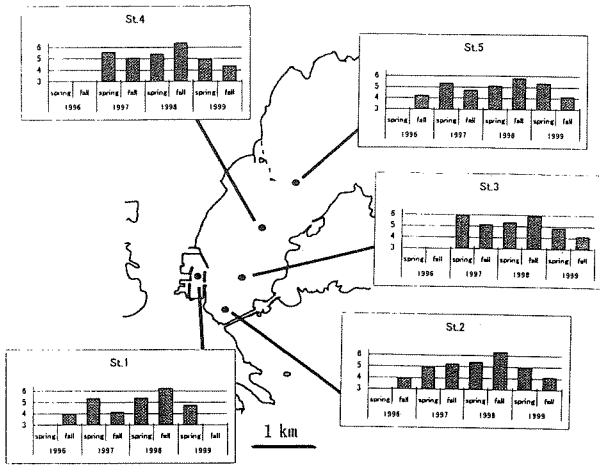


図2 各定点における海底上1mのDOの推移
(縦軸の単位: ml/l)

溶存酸素量はSt.1で3.98~6.21ml/l、St.2で3.93~6.29ml/l、St.3で4.14~5.96ml/l、St.4で4.35~6.37ml/l、St.5で4.14~5.81ml/lで推移した。1996、1997年はSt.1、2で若干低い傾向があったが、総体的にはSt.4が最も高かった。また、外海に面したSt.5で最も低い値になることもあった。しかし、この4年間の傾向を際立たせる定点間の相違はみられなかった。

含泥率はSt.1では33.1~70.0%で推移している。し

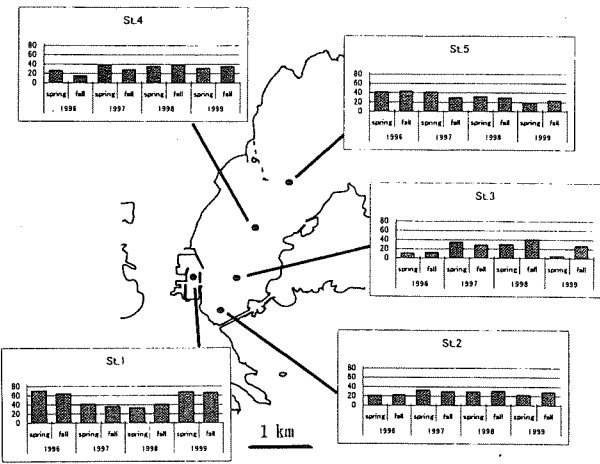


図3 各定点における含泥率の推移
(縦軸の単位: %)

かし、'96年は63.2~70.0%、'97~'98年にかけては33.1~41.0%、'99年は65.6~67.4%となり、'97~'98年に低い値がみられる。St.2は5定点中で最も低い値で推移しているが、'96年は21.2~22.9%、'97年以降は30%前後となり、若干数値の上昇がみられる。St.3では'97年は10%台であったが、'97年以降は28.7~40.8%で上昇がみられた。また、'99年の春季の調査では4.8%と著

しい低下がみられた。St.4では'97年以降30~40%で推移することが多くなり、'96年に比べ数値の上昇がみられる。St.5では'97年春季までは40%以上で推移したが、'97年秋季以降は31.8%以下で推移した(図3)。

CODはSt.1で最も高く、'97年春季に最高値20.2mg/g乾泥となり、15mg/g乾泥以上で推移することが多

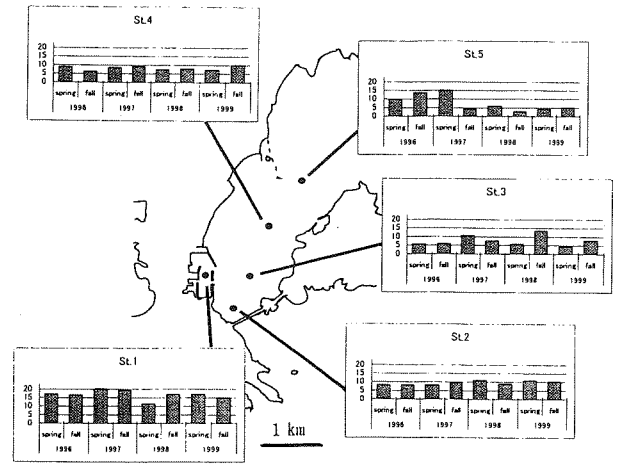


図4 各定点におけるCODの推移
(縦軸の単位: mg/g 乾泥)

かった。St.2は'97年春季までは8.2~8.3mg/g乾泥で推移したが、同年秋季以降は9.0~11.0mg/g乾泥で推移し、緩やかな上昇がみられる。St.3は'97年春季、'98年秋季にそれぞれ10.8、13.4mg/g乾泥となったが、他は4.2~7.9mg/g乾泥で含泥率同様、変動が著しい。St.4は10.1mg/g乾泥以下で推移していたが、'97年秋季、'99年秋季に10.0mg/gを超え高い数値を示し、若干の変動があったが、St.3の変動に比べて半年から1年の遅れがみられた。St.5は'97年春季までSt.1に次いで高い値であったが、'97年秋季以降は5.9mg/g乾泥以下と定点中最も低い水準で推移した(図4)。

TSはSt.1で最も高く、0.2mg/g乾泥を超えることもある。また、'98年に数値の低下がみられたが、0.14~0.18mg/g乾泥で他定点より高い水準であった。St.2はSt.1に次いで高い水準で推移し、0.09~0.19mg/g乾泥で推移した。'97年秋季以降は0.15mg/g乾泥以上を示し、増加傾向にある。St.3は変動が激しく、'98年秋季に0.19mg/g乾泥と比較的高くなったが、他の調査では検出されないこともあった。St.4は0.08mg/g乾泥以下の低い水準で推移している。St.5は'96年春季の0.08mg/g乾泥をピークに以後は0.05mg/g乾泥以下で推移し、St.4と並んで低い水準で推移した(図5)。

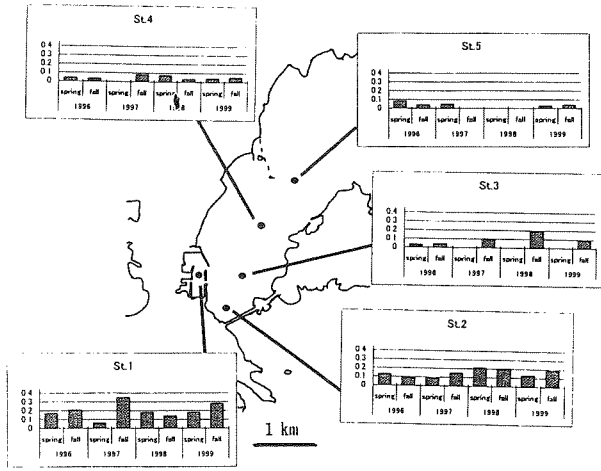


図5 各定点におけるTSの推移
(縦軸の単位：mg/g 乾泥)

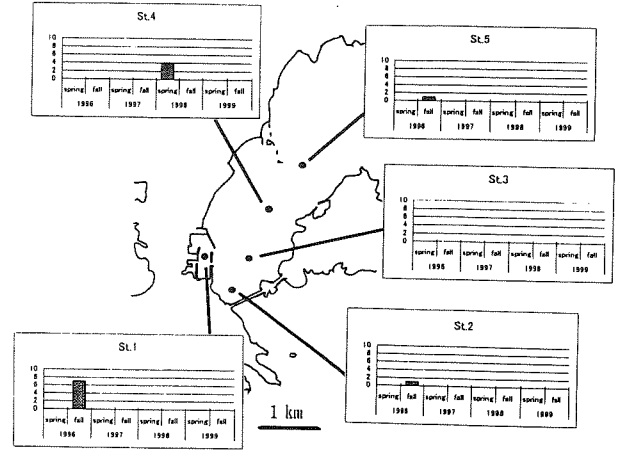


図8 各定点におけるシズクガイの分布の推移
(15cm × 15cm あたりの分布密度)

調査水域のベントス群集

ベントスの個体数については、他定点に比べSt.2で比較的多く推移する傾向があった。しかし、各定点とも

'96年春季に $2.0 \times 10^3 \sim 6.6 \times 10^3$ 個体数/m²であったが、'99年秋季には $5.1 \times 10^2 \sim 3.0 \times 10^3$ 個体数/m²へと全体的に漸減する傾向がみられた。St.1で最も減少が激しく、St.3、4では漸減傾向がみとめられた。St.2、5では'98年までは減少傾向であったが、'99年は生息密度は増加していた。(図6)

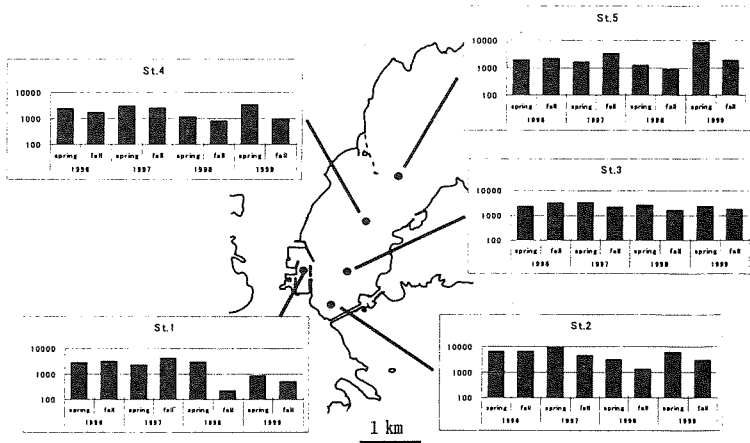


図6 各定点におけるベントス個体数密度の推移
(個体数/m²)

ベントスの湿重量についても個体数の変動同様、漸減傾向で進行し、'96年春季の $11.8 \sim 108.4g/m^2$ から '99年秋季には $4.7 \sim 28.4g/m^2$ へと減少した。St.2、5は生息密度と同様に'98年までは減少傾向であったが、'99年には回復がみられた。しかし、総体的には減少傾向であるといえる(図7)。

汚染指標種については、ヨツバナスピオはまったく見られなかった。また、シズクガイはSt.2、5などで散発的に出現したが、一定の傾向はなかった(図8)。

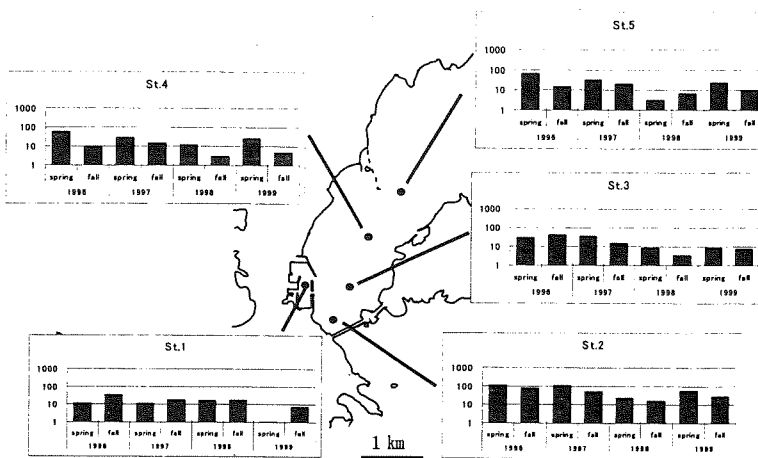


図7 各定点におけるベントス湿重量の推移
(g/m²)

考察

調査水域の水質・底質環境

含泥率ではSt.1での'97、'98年における低下やSt.3、4での増加、St.5での'97年からの漸減傾向など調査海域内で多様な変動がみられる。底土の粒径は底層水の流れに影響されており、水の流動性が高いほど粒子は粗くなるので、本海域でも年ごとに底層水の流動に変化があり、各定点での底質もそれとともに変化していると考えられる。

CODは水産用水基準で示された基準値20mg/g乾泥¹⁾と比較すると、最も高い水準で推移したSt.1で20mg/g乾泥を超えることがあったが稀で、通常は15~17mg/g乾泥付近で推移した。他の定点では11mg/g乾泥以下で推移することがほとんどであったが、St.2では漸増傾向がみられ、漁場直下の底質が緩やかではあるが悪化傾向にあることが窺える。

TSについてもCODと同様な分布を示し、St.1では水産用水基準で設定された基準値である0.2mg/g乾泥¹⁾を超えることがあった。また、St.2がSt.1に次いで高い水準で推移し、'97年からCOD同様、漸増傾向にある。'98年には0.2mg/g乾泥以上に達し、'99年も比較的高い水準で推移したことから、TSについて検討しても養殖漁場直下のSt.2の底質環境の悪化が示唆された。

次に、COD、TSと含泥率の関係について検討してみる(図9)。CODと含泥率の間には有意($p < 0.01$)の正の相関があり、相関係数は0.726となった。また、TSと含泥率の間では有意($p < 0.01$)の正の相関があったが、相関係数は0.480でCODに比べると関連性は弱かった。

これらのことから、底質の粒度組成が細かくなるとともに有機物の堆積が進行し、還元状態を示す硫化物が生成している変化とよく対応していることが窺えた。また、含泥率は底層水の流動によって大きく左右されると考えられるので、底層水の流動が底質のCOD、TSの増減に大きな影響を与えていると思われる。

調査水域のベントス群集

ベントスの推移については各調査項目との関連性を比較した(表1)。個体数、湿重量とも含泥率、CODとの間に強い相関はみられなかった。しかし、個体数とTS間では'98年に有意性のある正の相関がみられたが、'99年には相関係数が負となるなど年による相関係数の

表1 ベントス個体数および湿重量と含泥率、COD、TSの相関係数

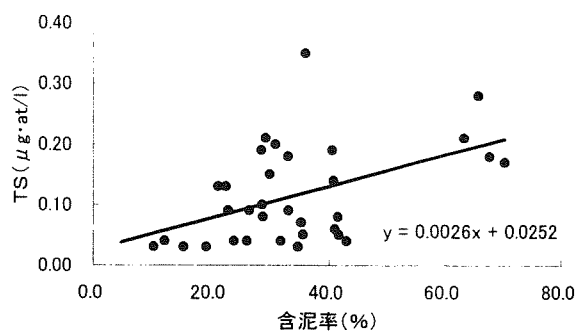
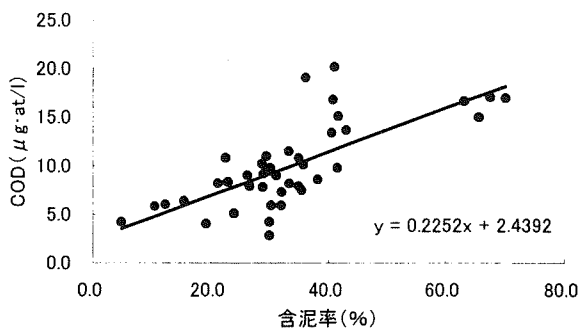
		含泥率	COD	TS
個体数	1996	-0.154	-0.105	0.103
	1997	-0.205	-0.224	0.159
	1998	-0.532	-0.014	0.580
	1999	-0.512	-0.482	-0.412
湿重量	1996	-0.301	-0.328	-0.096
	1997	-0.086	-0.288	-0.132
	1998	-0.230	0.481	0.544
	1999	-0.363	-0.117	-0.068

有意性あり($p < 0.05$)

ぶれが激しく、経年的な関連性は見いだせなかった。湿重量に関しては、いずれも有意な相関はみられず、ベントスの湿重量の減少と含泥率、COD、TSなどの項目との関連はみられなかった。

St. 2におけるベントス群集の減少と底質環境との関係

COD、TSの漸増傾向のみられるSt.2に関して、ベントス個体数および湿重量との関係を図10に示す。St.2では含泥率との間には相関はみられなかったが、CODとの間には中位の負の相関、TSとの間には高い負の相関(有意性あり、 $p < 0.01$)がみられ、ベントス群集の減少とCOD、TSの増加との関連性が示唆された。しかし、COD、TSの漸増傾向のみられなかった他定点においてもベントスの個体数、湿重量の減少がみられることから、串本浅海漁場全域でみられるベントスの減少傾向はCODやTSの増加が主要因となって引き起こされているものではないといえる。しかし、含泥率についてはSt.2においてもベントス群集の減少との関連はみられないため、COD、TSの増減、特にTSの増減の方がベントス群集への影響力が比較強いものと判断できる。すなわち、St.2では底泥の粒子の径の変動という



相関係数	COD	TS
含泥率	0.7264	0.4780

図9 含泥率とCOD、TSの関係

生息環境の変動より、有機物の増減、さらには全硫化物量にベントス群集がより影響されているということが出来る。

また、St.2での含泥率、COD、TSそれぞれの相関を検討した(図11)。含泥率とCODとの相関係数は0.055で相関は無かった。含泥率とTSには低い正の相関がみられ、CODとTSとの間には高い正の相関がみられたが、いずれも有意性(p<0.05)はみられなかった。しかし、CODとTSの相関が高く、含泥率とCODおよび含泥率とTSとの相関はみられないかまたは低い値であることから考えると、St.2でのCOD、TSの漸増傾向は調査海域全体でみられたような含泥率の増加によって引き起こされているのではない可能性があり、St.2周辺は他の定点とは異なった環境特性にあることが考えられる。St.2における海底の有機物を増加させる要因として周辺での養殖漁業の影響が考えられるが、現時点ではデータの少なさなどから明確な判断はできない。

以上のように調査海域全体ではCODやTSの漸増傾向がみられなかったが、St.2では漸増傾向がみられた。St.2では、陸水の流入や人家からの排水の影響が比較的小さい環境上の特性を考えると、そのCOD、TSの増大

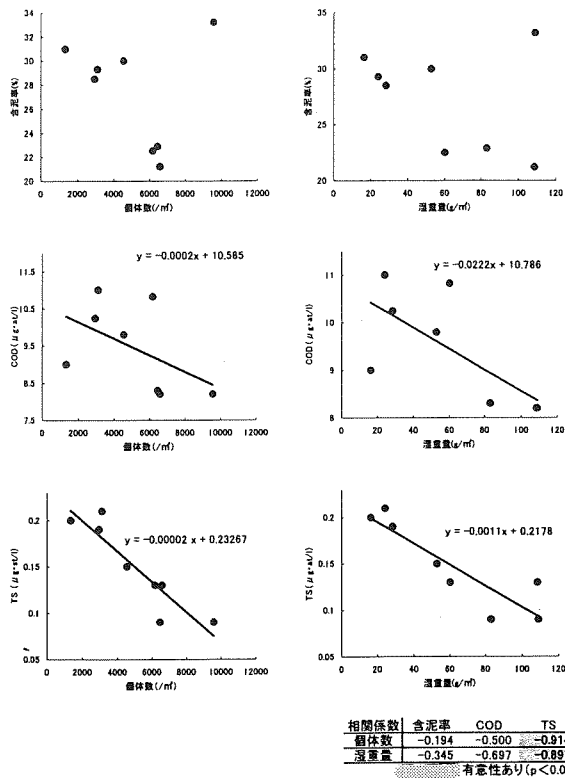


図10 St.2における個体数、湿重量と含泥率、COD、TSの関係

は魚類養殖による負荷によって為されているものと考えられる。また、その負荷の進行は湾全域で考えた場合、底層水の流動に左右されることが考えられたが、St.2では必ずしも含泥率の増加がCOD、TSの増加に関係していない可能性が示唆された。また、調査海域全体でベントス群集の衰退がみられるが、含泥率との関連性がなく、COD、TSとの関連性も極めて低いものであった。したがって、湾全域で起こっているベントス群集の減少はこれらの項目が複数絡み合って引き起こされているか、あるいは全く別の要因によって引き起こされていると考えられる。

今後はベントス群集の変遷をより詳細に調査観察し、漁場環境の現況について豊富な知見を得、より多様な視点で分析することが重要であるといえる。そのことが養殖漁場として本海域を運営するうえでの有効な施策となるであろう。

文献

- 1) 日本水産資源保護協会、1983：水産用水基準(改訂版)、29pp.

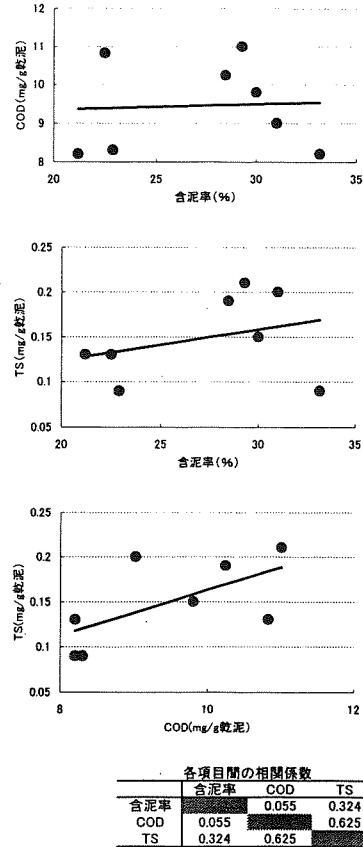


図11 St.2における含泥率、COD、TSの関係

付表1 1996年の調査結果

観測年月 1996.4		観測年月 1996.9		観測年月 1996.9		観測年月 1996.9		観測年月 1996.9		観測年月 1996.9		観測年月 1996.9	
観測地点	観測時刻	観測時刻	観測時刻	観測時刻	観測時刻	観測時刻	観測時刻	観測時刻	観測時刻	観測時刻	観測時刻	観測時刻	観測時刻
4.8	10.05	4.8	10.15	4.8	10.15	4.8	10.15	4.8	10.15	4.8	10.15	4.8	10.15
C/F	C/F	C/F	C	C/F	C	C	C	C	C	C	C	C	C
16.6	16.6	16.6	26.0	16.6	26.0	16.6	26.0	16.6	26.0	16.6	26.0	16.6	26.0
S	S	S	NE	S	NE	S	NE	S	NE	S	NE	S	NE
1-2	1-2	1-2	2-3	1-2	2-3	1-2	2-3	1-2	2-3	1-2	2-3	1-2	2-3
16.0	17.7	17.5	16.0	16.0	25.0	16.0	25.0	16.0	25.0	16.0	25.0	16.0	25.0
17.7	17.7	17.6	28.0	28.0	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8
15.8	18.0	18.0	17.6	17.6	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8
34.732	34.779	34.779	34.761	34.761	33.145	33.145	33.145	33.145	33.145	33.145	33.145	33.145	33.145
34.658	34.718	34.718	34.726	34.726	33.460	33.460	33.460	33.460	33.460	33.460	33.460	33.460	33.460
5.15	5.16	5.16	5.22	5.22	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52
4.68	5.02	5.02	5.09	5.09	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15.9	17.5	17.3	17.6	17.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6
有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
0.2	9.9	64.1	9.9	9.9	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
0.0	9.6	18.8	9.5	9.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
4.1	14.2	3.6	16.9	16.9	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
25.7	45.1	3.1	37.6	37.6	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
70.0	21.2	10.4	26.1	26.1	25.9	25.9	25.9	25.9	25.9	25.9	25.9	25.9	25.9
16.97	8.23	5.76	8.95	8.95	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74
0.17	0.13	0.03	0.04	0.04	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
98	326	85	105	105	138	138	138	138	138	138	138	138	138
26	23	6	4	4	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1	3	0.29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.3	2.13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0.69	1	0.09	0.09	15	15	15	15	15	15	15	15	15
6	0.11	37	0.07	0.07	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1.3	1	2.13	2.13	147	147	147	147	147	147	147	147	147
130	0.53	287	4.88	4.88	7	7	7	7	7	7	7	7	7
98	326	85	105	105	138	138	138	138	138	138	138	138	138
26	23	6	4	4	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1	3	0.29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.3	2.13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0.69	1	0.09	0.09	15	15	15	15	15	15	15	15	15
6	0.11	37	0.07	0.07	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1.3	1	2.13	2.13	147	147	147	147	147	147	147	147	147
130	0.53	287	4.88	4.88	7	7	7	7	7	7	7	7	7
98	326	85	105	105	138	138	138	138	138	138	138	138	138
26	23	6	4	4	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1	3	0.29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.3	2.13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0.69	1	0.09	0.09	15	15	15	15	15	15	15	15	15
6	0.11	37	0.07	0.07	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1.3	1	2.13	2.13	147	147	147	147	147	147	147	147	147
130	0.53	287	4.88	4.88	7	7	7	7	7	7	7	7	7

付表2 1997年の調査結果

観測年月 1997.4		観測年月 1997.9		観測年月 1997.9		観測年月 1997.9		観測年月 1997.9		観測年月 1997.9		観測年月 1997.9		観測年月 1997.9									
観測点	Str. 1	Str. 2	Str. 3	Str. 4	Str. 5	観測点	Str. 1	Str. 2	Str. 3	Str. 4	Str. 5	観測点	Str. 1	Str. 2	Str. 3	Str. 4	Str. 5						
海域名 串本浅海漁場	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	海域名 串本浅海漁場	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	海域名 串本浅海漁場	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3					
観測時刻	10:30	10:45	11:15	11:25	11:45	観測時刻	10:00	10:10	10:40	10:50	11:10	観測時刻	10:00	10:10	10:40	10:50	11:10	11:10					
天候	BC	BC	BC	BC	BC	天候	BC	BC	BC	BC	BC	天候	BC	BC	BC	BC	BC	BC	BC				
気温(°C)	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	気温(°C)	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	気温(°C)	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8				
風向(NNE等)	W	W	W	W	W	風向(NNE等)	S	S	S	S	S	風向(NNE等)	S	S	S	S	S	S	S				
風速(m/s)	1	1	1	1	1	風速(m/s)	1	1	1	1	1	風速(m/s)	1	1	1	1	1	1	1				
水深(m)	16.0	21.0	38.0	25.0	21.0	水深(m)	17.0	20.0	34.0	22.0	18.0	水深(m)	17.0	20.0	34.0	22.0	18.0	18.0	18.0				
水温(°C)	16.5	15.7	15.1	14.9	14.8	水温(°C)	27.0	27.2	26.2	27.2	27.6	水温(°C)	27.0	27.2	26.2	27.2	27.6	27.6	27.6				
底層	15.0	14.9	14.8	14.6	14.5	底層	25.2	25.9	24.2	24.9	23.8	底層	25.2	25.9	24.2	24.9	23.8	23.8	23.8				
塩分	34.473	34.576	34.591	33.743	34.487	塩分	33.487	33.460	33.450	33.485	33.401	塩分	33.487	33.460	33.450	33.485	33.401	33.401	33.401				
DO(ml/l)	6.44	6.44	5.31	6.51	6.59	DO(ml/l)	4.88	4.44	4.91	4.82	4.88	DO(ml/l)	4.88	4.44	4.91	4.82	4.88	4.88	4.88				
採泥回数	3	3	3	3	3	採泥回数	3	3	3	3	3	採泥回数	3	3	3	3	3	3	3				
泥温(°C)	15.5	14.8	14.3	14.7	14.3	泥温(°C)	25.0	25.0	23.6	24.5	23.8	泥温(°C)	25.0	25.0	23.6	24.5	23.8	23.8	23.8				
(0-2cm層位)(黒色)	無	無	無	無	無	(0-2cm層位)(黒色)	無	無	無	無	無	(0-2cm層位)(黒色)	無	無	無	無	無	無	無				
臭い(硫化水素臭)	無	無	無	無	無	臭い(硫化水素臭)	無	無	無	無	無	臭い(硫化水素臭)	無	無	無	無	無	無	無				
粒度組成 (%)	0.5~0.25mm: 0.7 0.25~0.125mm: 2.9 0.125~0.063mm: 6.9 0.063mm~: 65.1	0.5~0.25mm: 0.7 0.25~0.125mm: 13.1 0.125~0.063mm: 13.1 0.063mm~: 23.8	0.5~0.25mm: 17.4 0.25~0.125mm: 11.1 0.125~0.063mm: 13.1 0.063mm~: 28.6	0.5~0.25mm: 2.0 0.25~0.125mm: 21.8 0.125~0.063mm: 46.7 0.063mm~: 23.0	0.5~0.25mm: 5.8 0.25~0.125mm: 4.0 0.125~0.063mm: 21.9 0.063mm~: 50.2	0.5~0.25mm: 17.4 0.25~0.125mm: 11.1 0.125~0.063mm: 13.1 0.063mm~: 23.0	0.5~0.25mm: 0.5 0.25~0.125mm: 6.4 0.125~0.063mm: 25.4 0.063mm~: 66.1	0.5~0.25mm: 0.5 0.25~0.125mm: 13.1 0.125~0.063mm: 38.1 0.063mm~: 56.1	0.5~0.25mm: 6.8 0.25~0.125mm: 13.1 0.125~0.063mm: 38.1 0.063mm~: 56.1	0.5~0.25mm: 35.1 0.25~0.125mm: 16.0 0.125~0.063mm: 9.1 0.063mm~: 17.1	0.5~0.25mm: 11.4 0.25~0.125mm: 6.0 0.125~0.063mm: 7.1 0.063mm~: 74.3	0.5~0.25mm: 0.6 0.25~0.125mm: 0.5 0.125~0.063mm: 0.5 0.063mm~: 17.5	0.5~0.25mm: 0.5 0.25~0.125mm: 6.4 0.125~0.063mm: 25.4 0.063mm~: 66.1	0.5~0.25mm: 0.5 0.25~0.125mm: 13.1 0.125~0.063mm: 38.1 0.063mm~: 56.1	0.5~0.25mm: 6.8 0.25~0.125mm: 13.1 0.125~0.063mm: 38.1 0.063mm~: 56.1	0.5~0.25mm: 35.1 0.25~0.125mm: 16.0 0.125~0.063mm: 9.1 0.063mm~: 17.1	0.5~0.25mm: 11.4 0.25~0.125mm: 6.0 0.125~0.063mm: 7.1 0.063mm~: 74.3	0.5~0.25mm: 0.6 0.25~0.125mm: 0.5 0.125~0.063mm: 0.5 0.063mm~: 17.5	0.5~0.25mm: 0.6 0.25~0.125mm: 0.5 0.125~0.063mm: 0.5 0.063mm~: 17.5	0.5~0.25mm: 0.6 0.25~0.125mm: 0.5 0.125~0.063mm: 0.5 0.063mm~: 17.5			
COD(mg/L乾泥)	20.16	8.21	10.77	8.59	15.1	COD(mg/L乾泥)	19.12	9.75	8.22	7.94	4.42	COD(mg/L乾泥)	19.12	9.75	8.22	7.94	4.42	4.42	4.42				
TS(mg/L乾泥)	0.06	0.09	0	0	0.05	TS(mg/L乾泥)	0.35	0.15	0.10	0.08	0	TS(mg/L乾泥)	0.35	0.15	0.10	0.08	0	0	0				
IL(%)550°C 6時間						IL(%)550°C 6時間						IL(%)550°C 6時間											
分級	1g以上	1g以上	1g以上	1g以上	1g以上	分級	1g以上	1g以上	1g以上	1g以上	1g以上	分級	1g以上	1g以上	1g以上	1g以上	1g以上	1g以上	1g以上				
多毛類	96	367	324	107	144	多毛類	122	174	144	86	0.68	多毛類	122	174	144	86	0.68	82	0.25	151	0.92		
甲殻類	7	0.01	47	0.43	4.42	甲殻類	48	0.09	11	0.05	2	0.01	甲殻類	48	0.09	11	0.05	2	0.01	21	0.01		
棘皮類						棘皮類	1	0.00	2	0.04			棘皮類	1	0.00	2	0.04			1	0.02		
軟体類						軟体類	18	0.08	15	0.83	2	0.01	軟体類	18	0.08	15	0.83	2	0.01	5	0.38		
その他	3	0.02	2	0.02	37	その他	3	0.37	4	0.03	10	0.26	その他	3	0.37	4	0.03	10	0.26	8	0.03	4	0.02
合計	106	433	480	153	165	合計	192	206	239	100	0.96	合計	192	206	239	100	0.96	117	0.69	155	0.94		
シズクガイ						シズクガイ						シズクガイ											
チヨ/ハナガイ						チヨ/ハナガイ						チヨ/ハナガイ											
ヨツハネスピオ						ヨツハネスピオ						ヨツハネスピオ											
B型						B型						B型											

付表4 1999年の調査結果

観測年月 1999.4		海域名 串本浅海漁場		観測年月 1999.11		海域名 串本浅海漁場	
観測点	備	観測点	備	観測点	備	観測点	備
Stn.1	海洋観測機器名・規格 水温：水銀棒状温度計 塩分：ヨークル社製サリノメーター DO：ウインクラー-アジ化ナトリウム電法 探照器：エクマン型探照器(15×15cm)	Stn.1	海洋観測機器名・規格 水温：水銀棒状温度計 塩分：ヨークル社製サリノメーター DO：ウインクラー-アジ化ナトリウム電法 探照器：エクマン型探照器(15×15cm)	Stn.1	海洋観測機器名・規格 水温：水銀棒状温度計 塩分：ヨークル社製サリノメーター DO：ウインクラー-アジ化ナトリウム電法 探照器：エクマン型探照器(15×15cm)	Stn.1	海洋観測機器名・規格 水温：水銀棒状温度計 塩分：ヨークル社製サリノメーター DO：ウインクラー-アジ化ナトリウム電法 探照器：エクマン型探照器(15×15cm)
観測時刻		観測時刻		観測時刻		観測時刻	
天候		天候		天候		天候	
気温(°C)		気温(°C)		気温(°C)		気温(°C)	
風向(NNE等)		風向(NNE等)		風向(NNE等)		風向(NNE等)	
風速(m/s)		風速(m/s)		風速(m/s)		風速(m/s)	
水深(m)		水深(m)		水深(m)		水深(m)	
水温(°C)		水温(°C)		水温(°C)		水温(°C)	
塩分		塩分		塩分		塩分	
DO(ml/l)		DO(ml/l)		DO(ml/l)		DO(ml/l)	
泥層回数		泥層回数		泥層回数		泥層回数	
泥温(°C)		泥温(°C)		泥温(°C)		泥温(°C)	
(0-2cm層)色(黒色)		(0-2cm層)色(黒色)		(0-2cm層)色(黒色)		(0-2cm層)色(黒色)	
臭い(硫化水素臭)		臭い(硫化水素臭)		臭い(硫化水素臭)		臭い(硫化水素臭)	
粒度組成		粒度組成		粒度組成		粒度組成	
(%)		(%)		(%)		(%)	
COD(mg/g乾泥)		COD(mg/g乾泥)		COD(mg/g乾泥)		COD(mg/g乾泥)	
TS(mg/g乾泥)		TS(mg/g乾泥)		TS(mg/g乾泥)		TS(mg/g乾泥)	
IL(%)550°C・6時間		IL(%)550°C・6時間		IL(%)550°C・6時間		IL(%)550°C・6時間	
+900°C・1時間		+900°C・1時間		+900°C・1時間		+900°C・1時間	
多毛類	個体数/浮遊量	個体数/浮遊量	個体数/浮遊量	個体数/浮遊量	個体数/浮遊量	個体数/浮遊量	個体数/浮遊量
甲殻類		甲殻類		甲殻類		甲殻類	
棘皮類		棘皮類		棘皮類		棘皮類	
軟体類		軟体類		軟体類		軟体類	
その他		その他		その他		その他	
合計		合計		合計		合計	
シズクガイ		シズクガイ		シズクガイ		シズクガイ	
、オヨハナガイ		、オヨハナガイ		、オヨハナガイ		、オヨハナガイ	
ヨツハネスピオ A型		ヨツハネスピオ A型		ヨツハネスピオ A型		ヨツハネスピオ A型	
B型		B型		B型		B型	