

## 気仙沼湾における底質の経年変化

山岡 茂人\*<sup>1</sup>・中家 浩\*<sup>1</sup>・千葉 充子\*<sup>1</sup>

Secular changes in environmental condition of bottom sediment in Kesennuma Bay

Shigeto YAMAOKA\*, Hiroshi NAKAIE\* and Atsuko CHIBA\*

キーワード：気仙沼湾，底質，経年変化

気仙沼湾全域を対象とした底質調査（以下「全湾調査」という）については，1971年に広沢ら<sup>1)</sup>が，1986年に太田ら<sup>2)</sup>が，1991年に伊藤ら<sup>3)</sup>がそして2001年に鈴木ら<sup>4)</sup>が調査を行っている。前回調査からほぼ10年が経過したことから，気仙沼湾の底質の現状を把握しておくことが求められている。ここでは，2010年に2001年と同地点（大川に設けた3点を除く），同月の底質調査を行い，現状の把握と過去の全湾調査の結果との比較を行った。

### 材料と方法

2010年5月26, 27日に気仙沼湾海域28点で底質調査を行った（図1）。

採泥は，エクマンバージ型採泥器を用いた。調査現場で泥温，色調，臭気を観測するとともに，0～2cm層の泥を持ち帰り，水分含量，COD，全硫化物，強熱減量及び粒度組成の分析を行った。

なお，湾口部のSt.19及びSt.27は，岩盤であり採泥できなかった。

分析方法は，CODが水質汚濁調査指針<sup>5)</sup>に記載された方法，全硫化物が同指針のガス検知管法である。強熱減量は試料約25 gを105℃で24時間乾燥後，電気炉(700℃)で2時間強熱し求めた。粒度組成は2.0, 0.84, 0.5, 0.25, 0.105, 0.053mmメッシュのフルイを用いて測定した。

これら，採取層及び分析方法は2001年と同様である。



図1 気仙沼湾の底質調査地点

\*<sup>1</sup> 水産技術総合センター気仙沼水産試験場

## 結果と考察

## 1 観測結果の概要

調査結果を表1と表2に示した。

採取した泥温の範囲は、西湾の最湾奥から湾奥部にかけてが7.8～10.4℃で、湾中央部から湾口にかけてが10.4～12.2℃と高かった。また、大島水道から東湾にかけては、10℃未満であり、東湾小田ノ浜沖では11.4℃であった。

性状は、西湾の多くの地点が泥であったが、小々汐付近が貝殻混じりの泥および砂泥、湾中央から湾口にかけて砂泥若しくは砂であった。大島水道から東湾奥にかけては泥であるが、東湾中央部から湾口にかけては砂であった。

色調及び臭気は、西湾最奥部が黒色及び灰褐色であり、黒色地点では硫化水素の微臭がした。西湾奥部では、黒色、黒褐色、暗黄褐色であり、微臭や強臭を感じた地点もあった。これら臭気を感じた地点は、大川河口周辺部であった。西湾中央部では、暗褐色、暗黄褐色、黄褐色、

暗灰色となっており、一部で微臭を感じた。西湾湾口部では、暗黄褐色、暗灰色、灰色で全て無臭であった。

大島水道から東湾にかけては、暗褐色、黄褐色、暗黄褐色、灰褐色、灰黒色及び暗灰色が見られ、一部で強臭や微臭を感じた。

## 1) COD, 強熱減量(IL), 全硫化物(TS)及び水分含量

## (1) COD

水産用水基準<sup>9)</sup>の20mg/g乾泥(以下乾泥表記を省略)を下回った地点は、西湾、東湾とも湾中央部から湾口部にかけてであり、その性状が砂泥若しくは砂であった。また、小々汐付近も周辺と比べ低い地点があった。

西湾最奥部では、50mg/g以上、また、大川周辺でも60mg/g以上の地点があるなど高い値であった。

大島水道においても、50mg/g以上の値が見られる地点があった。

東湾では、湾奥が高く、湾口に向かうに従い低くなった。

表1 気仙沼湾の底質調査結果(2010年5月26, 27日採泥)

	St.	泥温 (℃)	性状	色調	臭気	COD (mg/g乾泥)	全硫化物 (mg/g乾泥)	強熱減量 (%)	水分含量 (%)	
西湾	最奥部	1	8.4	泥	黒色	微臭	51.6	5.58	13.8	69.4
		2	8.6	泥	黒色	微臭	52.2	4.25	13.3	67.0
	小々汐	3	10.0	泥(貝殻混り)	黒色	微臭	35.7	0.45	9.3	54.0
		4	10.4	砂泥	灰褐色	無	10.1	0.45	9.1	51.0
	奥部	5	9.8	泥	黒色	微臭	30.0	1.80	13.0	63.3
		6	9.1	泥	暗黄褐色	無	25.5	0.84	14.8	68.4
		7	9.5	泥	黒色	強臭	61.7	2.39	18.1	73.3
		8	9.4	泥	暗黄褐色	無	66.8	0.70	15.4	68.6
		9	7.8	泥	黒褐色	微臭	28.9	0.48	13.6	67.6
	中央部北	10	11.1	泥	暗褐色	微臭	28.6	0.63	14.6	55.5
		11	10.9	泥	暗黄褐色	無	32.8	0.69	15.0	70.9
		12	10.4	泥	黄褐色	無	15.3	0.55	15.6	68.0
	中央部南	13	12.2	砂	暗灰色	無	4.6	0.07	2.5	30.6
		14	10.9	泥	黄褐色	無	26.9	0.22	10.1	51.5
		15	10.6	泥	黄褐色	無	24.2	0.15	17.2	67.9
	湾口部	16	12.0	砂	灰色	無	7.8	0.08	7.2	34.6
		17	11.6	砂	暗黄褐色	無	1.0	0.00	5.0	29.3
		18	12.2	砂泥	暗灰色	無	8.4	0.04	4.9	31.3
		19		岩盤						
大島水道	20	8.6	泥	暗褐色	無	46.5	1.11	13.8	67.2	
	21	8.0	泥	黄褐色	無	37.9	0.20	15.4	71.0	
	22	7.6	泥	暗黄褐色	無	50.8	0.23	17.4	73.1	
東湾	奥部	23	9.9	泥	暗褐色	微臭	36.5	0.25	12.7	58.7
		24	7.8	泥	黄褐色	無	48.0	0.13	16.2	72.7
	中央部	25	8.0	泥	灰黒色	強臭	29.5	0.93	15.0	68.6
		26	9.2	砂	灰褐色	無	9.7	0.00	5.8	44.4
	湾口部	27		岩盤						
		28	11.4	砂	暗灰色	無	4.0	1.40	5.9	28.3

## 気仙沼湾における底質の経年変化

## (2) 強熱減量 (IL)

傾向としては、CODと同様に西湾及び東湾ともに湾中央部から湾口にかけて及び小々汐付近で10%未満であった。

西湾奥から大島水道にかけて値が高い地点は、大川周辺と東湾奥部であり15%を超えていた。

## (3) 全硫化物 (TS)

水産用水基準<sup>6)</sup>の0.2mg/gを下回っている地点は、西湾及び東湾ともにCOD、強熱減量と同様、湾中央部から湾口部にかけてであった。一方、西湾最奥部では4mg/g以上、大川河口周辺部でも2mg/g以上の地点があった。また、大島水道部や東湾奥部において1mg/g前後の高い値を示す地点があった。

## (4) 水分含量

分布傾向としては、COD、IL、TSと同様に西湾及び東湾の中央部から湾口部にかけて50%未満と低い値であった。

また、小々汐周辺では、50%台と周辺の地点より低

かった。70%以上の高い値が見られた地点は、大川河口周辺部と東湾奥部であり、COD若しくはILの分布と類似していた。

底質の区分で見ると、砂で28~45%、砂泥で31~51%そして泥では51~74%の範囲にあった。

## 2) 粒度組成

各地点の粒度組成から粒径加積曲線を算出し、Ward法によるクラスター分析を行った結果、2群に分割され、さらに有意差が無いもののそれぞれが2群に分けられた(表3)。即ち0.25mm以上の粒子の出現割合が10%未満の群(以下「M群」という)と10%以上の群(以下「S群」という)である(図2)。

さらに、M群では0.053mmより大きい粒子を加算すると40%程度の群(以下「M1群」という)と30%未満の群(以下「M2群」という)に分けられた。

また、S群は、0.053mm以上の各クラスの割合が高くかつ0.5mmより大きい粒径の割合が6~30%と比較的高いことを特徴とする群(以下「S1群」という)と

表2 気仙沼湾における底質の粒度組成

St.	粒度組成 (%)							中央粒径 (mm)	平均粒子 (mm)
	>2.0mm	~0.84	~0.5	~0.25	~0.105	~0.053	0.053>		
1	0.1	0.4	0.5	0.4	5.6	3.3	89.8		0.049
2	4.1	0.1	0.2	0.6	3.2	2.8	89.0		0.118
3	12.5	8.0	2.7	2.5	10.1	5.6	58.7		0.429
4	1.4	0.5	1.1	7.9	21.0	8.4	59.8		0.132
5	0.4	0.4	0.4	1.9	13.7	10.6	72.5		0.075
6	1.9	0.2	0.5	0.4	2.5	4.2	90.3		0.077
7	1.9	1.9	0.7	0.9	4.9	5.6	84.1		0.108
8	1.6	1.3	0.8	3.4	23.5	9.6	59.9		0.134
9	0.6	0.6	0.3	0.8	15.8	6.9	75.0		0.079
10	6.3	4.2	3.2	6.2	7.9	13.0	59.2		0.270
11	3.7	2.5	1.2	0.3	2.0	3.9	86.4		0.148
12	0.3	0.3	0.5	0.8	1.4	1.2	95.5		0.045
13	3.7	1.8	2.7	77.0	13.3	0.9	0.5	0.299	0.431
14	0.7	0.1	0.4	0.7	4.7	33.4	60.0		0.071
15	0.9	1.1	1.0	0.9	1.4	2.9	91.8		0.073
16	2.6	9.7	8.8	33.4	35.0	7.5	3.1	0.225	0.443
17	1.0	2.7	5.7	40.6	48.9	0.9	0.2	0.191	0.336
18	29.8	11.6	9.2	13.2	24.2	4.7	7.3	0.469	0.920
19	-	-	-	-	-	-	-		
20	0.2	1.6	0.8	1.6	2.4	3.4	90.0		0.069
21	0.2	1.0	0.4	0.6	2.8	2.5	92.5		0.055
22	0.7	1.6	2.9	2.9	5.1	1.9	84.9		0.100
23	18.8	3.6	2.2	2.8	5.5	2.3	64.7		0.481
24	1.1	1.1	1.1	2.3	4.5	2.9	87.0		0.087
25	0.6	0.4	1.2	2.4	4.1	8.1	83.2		0.070
26	4.6	10.2	8.7	14.2	48.9	9.1	4.2	0.168	0.443
27	-	-	-	-	-	-	-		
28	0.2	1.0	3.1	9.3	42.1	35.4	8.9	0.101	0.179

表3 粒径によるクラスター

群	地点	群	地点	
S	3	M1	1	
	S1		10	4
	23		8	
	18	M2	11	
	13		2	
	16		7	
	S2		22	
	17		9	
	26		14	
	28		6	
	12			
	15			
	20			
	21			
	24			
	25			
	5			

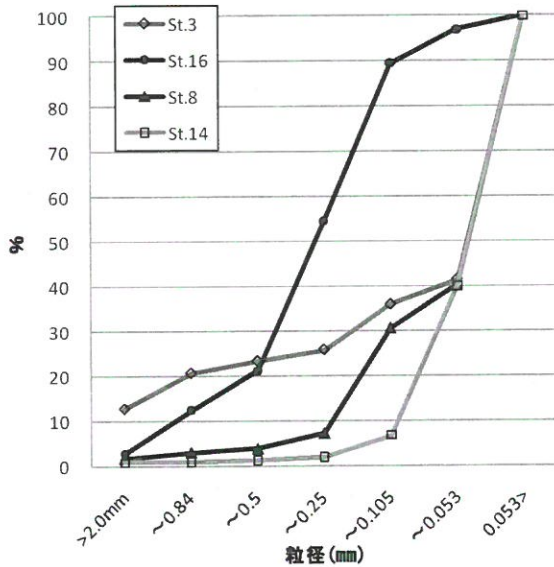


図2 クラスタ分析により区分された粒径加積曲線の事例

0.053~0.5mmの範囲の粒径割合が高い群（以下「S2群」という）に分けられた。

S群に区分された定点のほとんどが西湾及び東湾の湾中央部から湾口部に位置しており、化学的性状による区分と同様であった。

2 経年変化

全湾調査は、過去に4回行われており、その結果と比較して長期的な変化について検討した。

1) 粒度組成

(1) 微細砂率

西湾最奥部は、40~90%台で変動しており、2010年は、1989年と同様に90%台と高くなった(図3)。

小々汐付近でも20~90%台と変動し、2001年が90%台と高かったが、2010年では60%台であった。

西湾奥部から中央部北側にかけては、概ね40~90%台で変動し、その傾向はSt.5を除き同じ傾向であった。

St.5では2001年までは低下傾向にあったが、2010年は80%台と高くなった。

西湾中央部南側では、変動幅が大きく一定の傾向は見られないが、2010年の結果を2001年と比較すると東寄りの水深の浅いSt.1が90%台から1%台へと低下し、水深の深いSt.15が90%台へと高くなった。

西湾湾口部の水深の浅いSt.16~18では、1~80%台で変動し、2010年の結果を2001年と比較すると30~80%台から1~10%台へと低下していた。

大島水道部から東湾奥部にかけては、St.22を除き60~90%台の間で同様の変動であった。St.22は、6.3~99%の間で変動しているが、この要因として海底の傾斜が強いことが考えられる。

東湾中央部では、窪みに位置するSt.25で80~100%と高くかつ一定であり、水深の浅いSt.26では10~40%台と低く、特に2001年と2010年が15%未満であった。

東湾小田ノ浜に位置するSt.28では、2001年までは10%台未満であったが、2010年には40%台となった。

以上を概観すると、水深が浅くかつ流れが通過する地点で微細砂率が低下し、奥まった場所や水深が深い場所など流れが弱まる地点で微細砂率が高くなる傾向にあった。



気仙沼湾における底質の経年変化

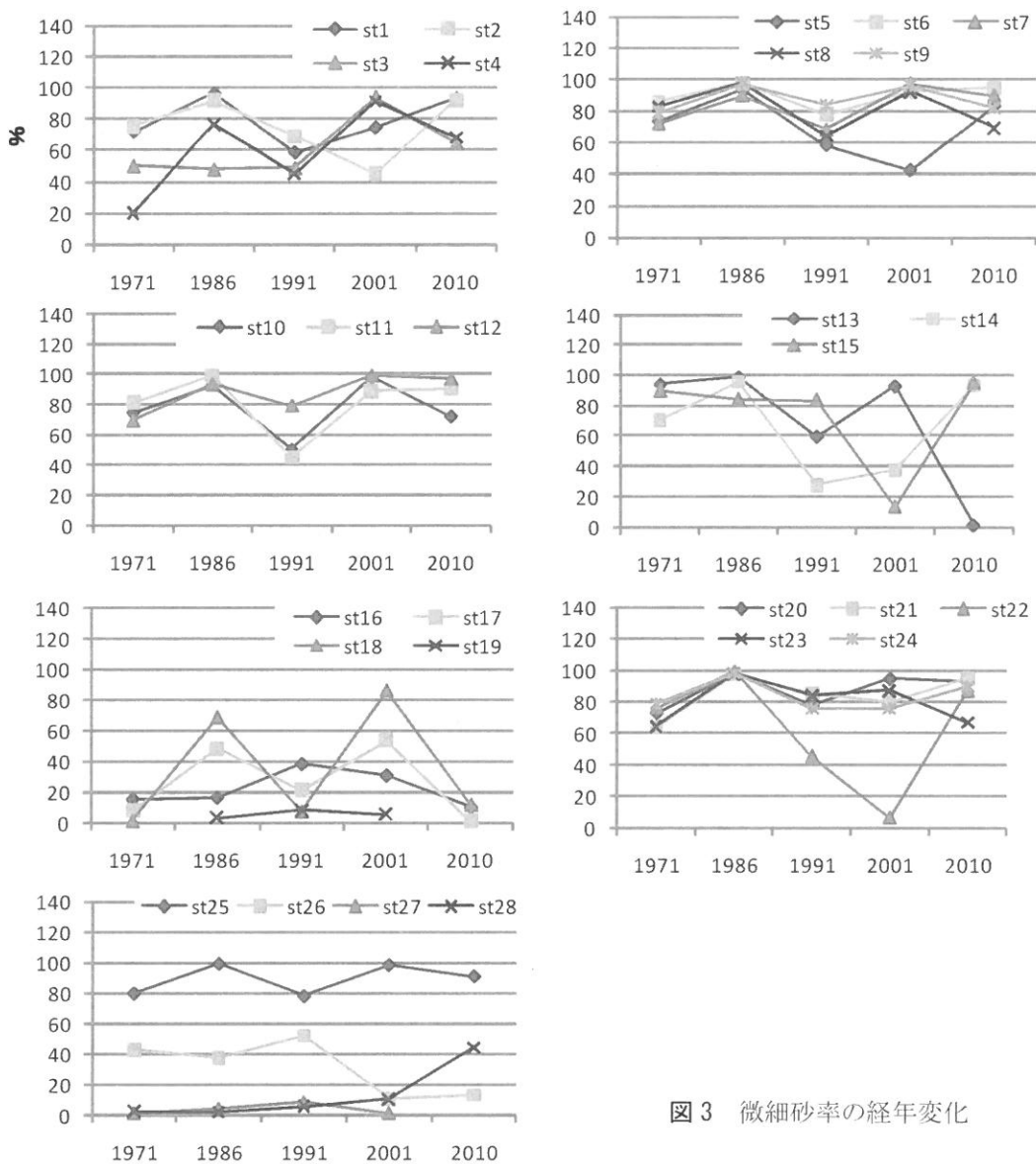


図3 微細砂率の経年変化

表4 1991年、2001年及び2010年の底質のタイプ別の比較

地区	西 湾															大島水道		東 湾											
	最奥部		小々汐		奥 部					中央部					湾口部			20	21	22	奥部		中央部		湾口部				
St.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1991	A	A	C	C	A	A	A	A	A	B	C	A	B	C	A	C	C	C	C	A	A	C	A	A	A	A	B	C	D
2001	A	B	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	C	C	C	B	A	C	A	A	D	A	A	A	A	C	D	C
2010	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	C	C	C	-	A	A	A	A	A	A	A	C	-	B

注) Aタイプ:シルト Bタイプ:微粒砂 Cタイプ:細粒砂・中粒砂 Dタイプ:粗粒砂

(2) 底質のタイプ分け

過去4回の調査において、Wentworthの分類に従いタイプ分けを行っており、中央粒径が0.0625mm未満より小さいものをAタイプ、0.0625~0.125mmをBタイプ、0.0125~0.5mmをCタイプ、0.5mm以上をDタイプとしている(表4)。1991年以降の各地区毎のタイプの変化を概観すると、ここ20年間で大きな変化が無く、西湾最奥部から中央部にかけてはAタイプが多く、特に中央部ではAタイプの地点が増えシルト化していた。また、大島水道から東湾中央部にかけての地域もAタイプの状態が続いていた。

2010年の結果を2001年と比較すると西湾最奥部のSt.2

と奥部のSt.5ではそれぞれBタイプ及びCタイプからAタイプへ、さらに、西湾中央部東よりの水深10m以深の2地点では、CタイプからAタイプへとシルト化していた。

2) COD

西湾最奥部及び小々汐では、St.1, 3, 4において1971年から2001年までの間で高くなる傾向にあった(図4)。しかし、2010年には湾最奥部が高くなり、一方、小々汐では低くなった。

西湾奥部の大川河口周辺及び大島水道との分岐点付近では、大川河口北側及び大島水道口でおよそ20~40mg/gの範囲で変動した。一方、大川河口から南に位置し、湾

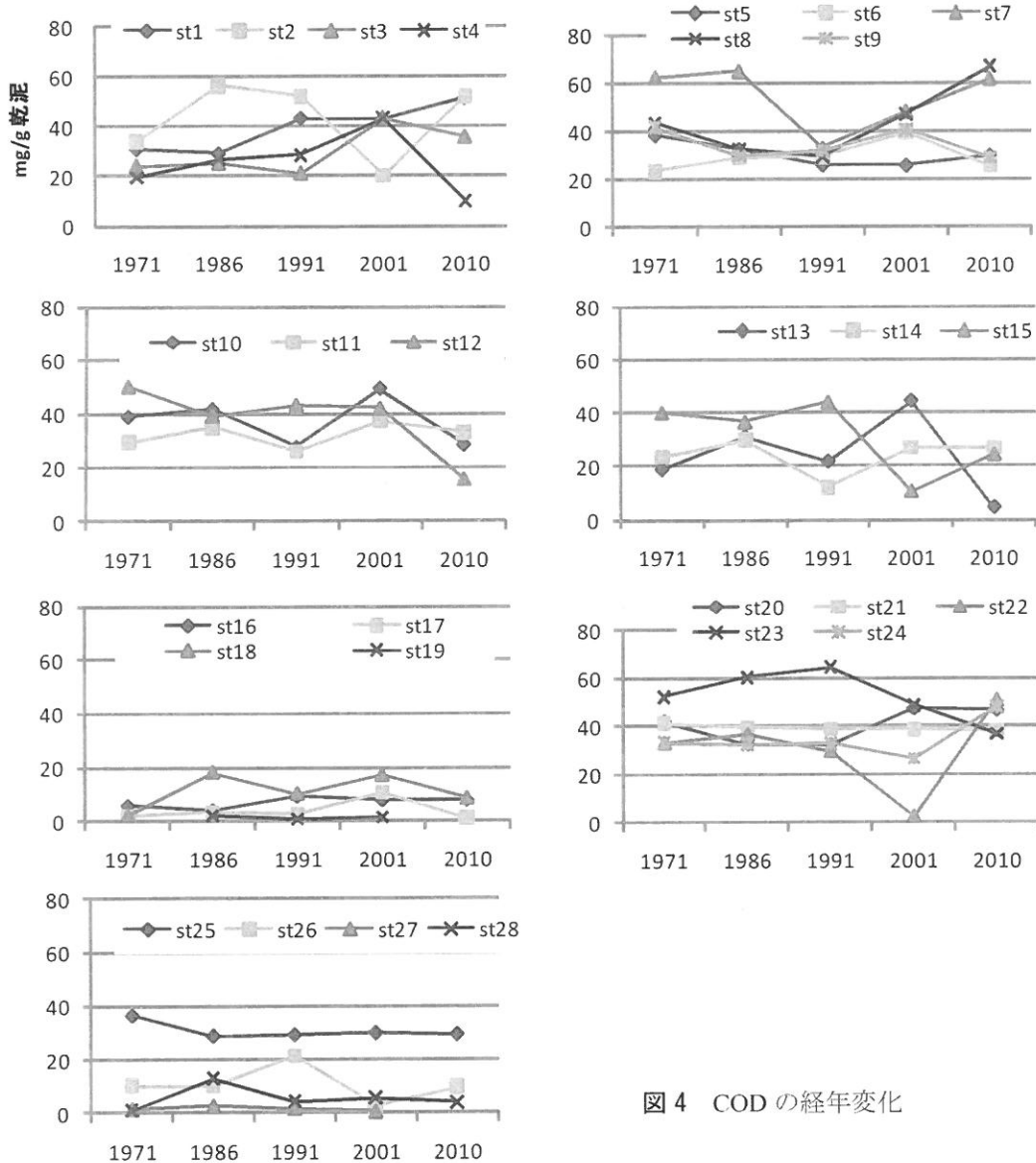


図4 CODの経年変化

## 気仙沼湾における底質の経年変化

西側のSt.7では1991年と2001年に50mg/gを下回ったものの、2010年には1986年以前の値と同程度となった。また、St.8も1991年以降はSt.7と同様な変動であった。

西湾中央部は、多くの地点で20~50mg/gの間で変動し、傾向としては維持若しくは低下傾向にあった。2010年は2001年と比較して、水深の浅い湾西側のSt.10と13及び大島寄りのSt.12で減少していた。

西湾湾口部では、1971年以降20mg/g未満で安定していた。

大島水道部では、概ね30~50mg/gの範囲で、その値が安定している地点(St.21)と高くなっている地点(St.20、

24)があるほか、2~50mg/gの範囲で大きく変動している地点(St.22)があった。前述したがSt.22は勾配が急な地点であり、底質が変化しやすいか、若しくはサンプリング地点の若干のズレにより底質の様態が変化したことが考えられた。

東湾奥の小湾に位置するSt.23は、1991年までは高くなる傾向にあったが、2001年以降低下傾向となり、2010年には40mg/g未満となっていた。

東湾中央部では、窪みにあるSt.25で30~40mg/gとほぼ一定の値であった。

東湾湾口部では概ね20mg/g以下であり、西湾湾口部と

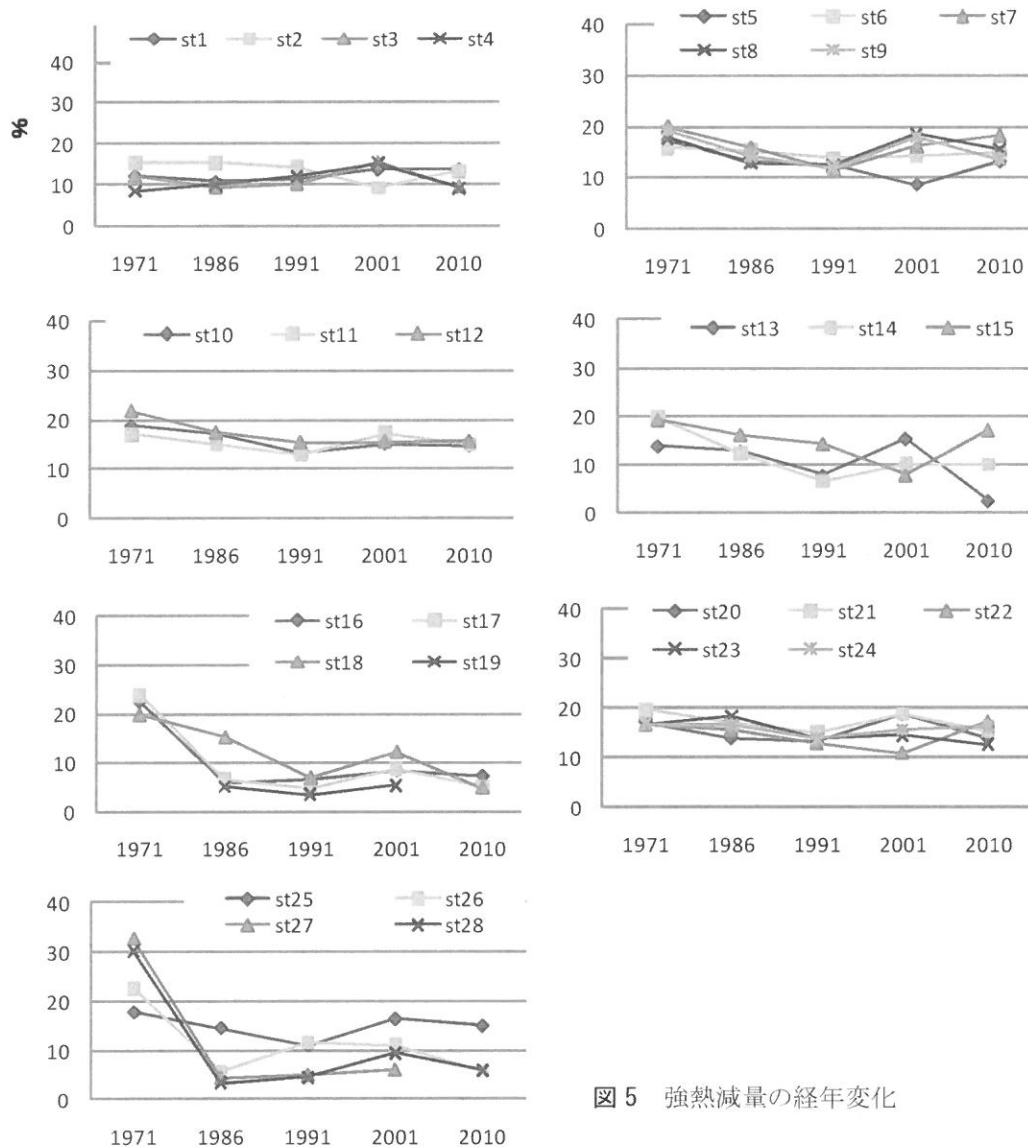


図5 強熱減量の経年変化

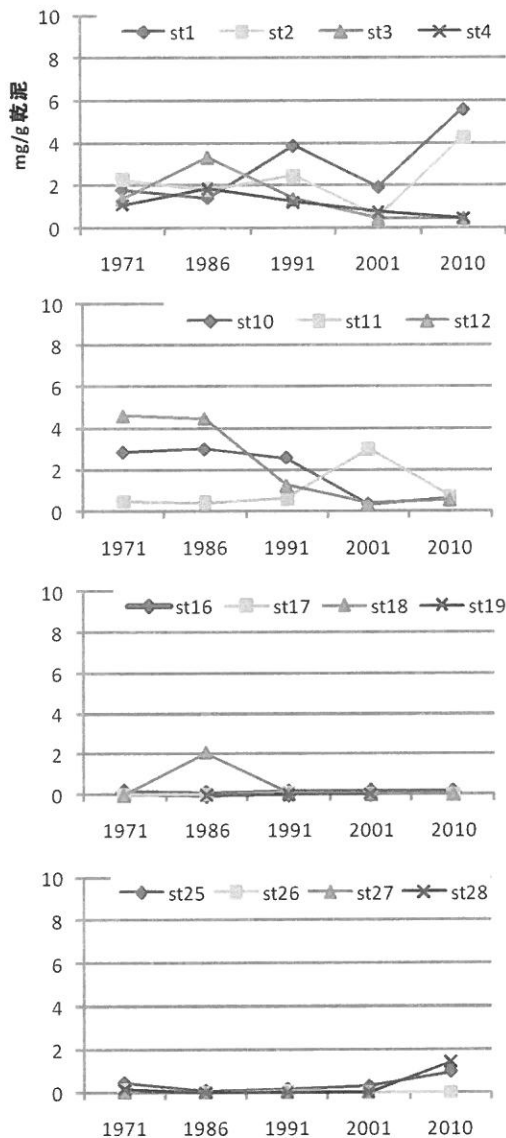
同様に大きな変化が見られなかった。

3) 強熱減量 (IL)

西湾最奥部及び小々汐は、8~16%の範囲で大きな変化が無かった。湾奥部の大川河口周辺から大島水道に至る地点では、1991年まで低下傾向にあったが、2001年からは高くなる傾向にあった (図5)。

湾中央部北側では、1986年以降は大きな変化がなく、一方、南側では低下傾向であり、2010年にはCODと同様に水深の浅い地点 (St.13) で低下し、深い地点 (St.15) で高くなった。

西湾湾口部では、1971年が20%前後と高かったが、その後低下傾向にあり、1991年以降概ね10%を下回っていた。



大島水道から東湾奥部に至る地点では、一定若しくは低下傾向にあった。

東湾中央部から湾口部では、窪みに位置するSt.25が10~20%の範囲にあり、その他の地点では西湾湾口部と同様に、1986年以降概ね10%以下であった。

4) 全硫化物 (TS)

西湾最奥部では、変動しながらも高くなる傾向にあり、一方、小々汐では低下傾向にあった (図6)。特に、最奥部では2001年に低下したものの、2010年には4mg/g以上となった。

湾奥の大川河口周辺から大島水道分岐点に至る地点では、St.7を除き概ね2mg/g以下で推移していた。一方、大川河口南側に位置するst.7では、1986年以前が高かったが、

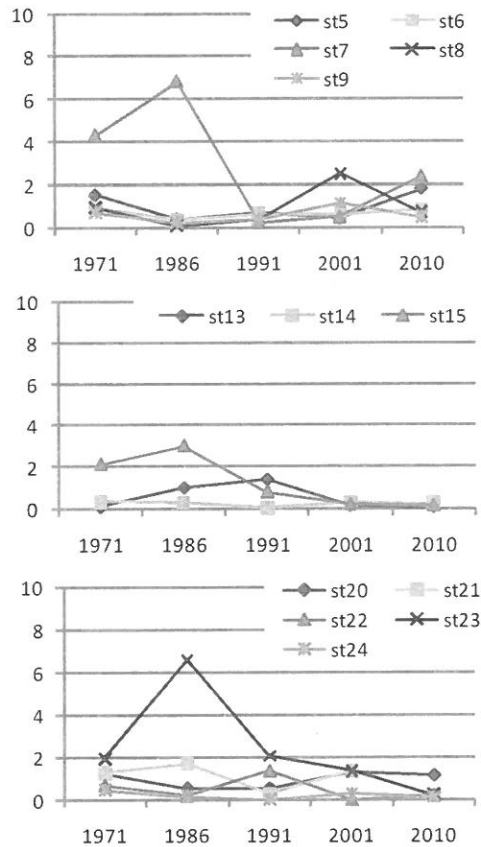


図6 全硫化物の経年変化



気仙沼湾における底質の経年変化

1991年以降2mg/g以下となったものの、2010年には2mg/gを超え、この変動の傾向はCODの変動と似ていた。

西湾中央部では、北側において2001年まで2mg/gを越えた地点もあったが、2010年には1mg/g未満となり、また、南側でも大島寄りのSt.15でも1991年以降1mg/g未満となっており、西湾中央部のTSが低下傾向にあった。

西湾湾口部では、過去を含め5回の調査において概ね2mg/gを下回った。

大島水道から東湾奥部にかけては、奥部の小湾に位置するSt.23で1991年まで2mg/gを上回っていたが、2001年以降、その他地点と同様に2mg/g以下となった。

東湾湾口部では、過去を含め5回の調査とも2mg/g以下であった。

表5 COD, TS から見たクラスター

地点	TS	COD
st1	3.8	46.1
st2	2.4	41.6
st23	1.2	49.8
st7	1.0	47.8
st8	1.2	47.8
st20	1.0	41.9
st21	0.6	38.4
st24	0.1	35.7
st10	1.2	35.1
st9	0.7	33.8
st12	0.7	33.5
st3	0.7	33.4
st11	1.4	31.9
st6	0.7	31.5
st5	1.0	27.4
st4	0.8	27.4
st25	0.4	29.6
st22	0.5	27.5
st15	0.4	26.2
st13	0.5	23.6
st14	0.2	21.9
st18	0.0	11.8
st26	0.0	11.3
st16	0.1	8.3
st28	0.5	4.8
st17	0.0	4.7
st27	0.0	1.3
st19	0.0	1.2

### 3 COD及びTSを基準とした底質の経年変化

#### 1) COD及びTSから見たクラスター

CODとTSについて1991, 2001年及び2010年の値を平均しWard法によるクラスター分析を行った結果、有意差のある2群に分けられた。また、その中の一群で有意差が認められなかったが、4つのグループに分けられた(表5)。

底質の有機汚染度を判断する場合には、水産用水基準<sup>6)</sup>を用いるが、これを基にクラスター分析の結果を加味して汚染泥(C)をC1~C3の3段階に区分した(図7)。

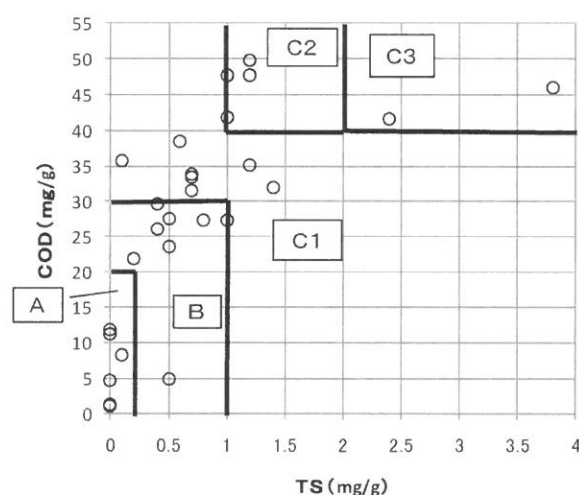


図7 COD と TS に基づく汚濁状況のクラス分け

#### 2) クラス分けを基準とした経年変化

1991年以降の結果について、この区分を用いて比較検討した結果を表6に示した。

##### 1) 西湾

最奥部は、1991年の段階でC3と強い汚染泥であったが、2001年の段階では汚染泥であるが改善傾向(C2~B)にあったものの、2010年には再びC3に悪化していた。

小々汐は、年々改善傾向にあり、特にSt.4が顕著に改善して正常泥となった。

湾奥部では、1991年にはBが多かったが、2001年には多くの地点がC1~C3と悪化し、2010年も2001年と同水準の汚濁であった。

湾中央部では、1991年がC1, C2の汚染泥が多かったが、2001年にはC1が多くなるなど改善傾向にあり、

2010年でもAやBの地点が増加するなど更に改善していた。

湾口部は、1991年以降Aの状態が維持されていた。

## 2) 大島水道及び東湾

大島水道では、1991年がC1であったが、2001年には一部がAへと改善したが、2010年には再びC1、C2の汚染泥になった。

東湾奥部の大島水道と連なる地点では、大島水道と同様な変動をしていた。一方、湾奥の小湾（St.23）では、改善が進んでいた。

湾中央部では、1991年以降Bの状態が維持されていた。

湾口部は、西湾の湾口部と同様に1991年以降Aの状態が維持されていた。

伊藤ら<sup>3)</sup>は、1971年<sup>1)</sup>及び1986年<sup>2)</sup>の結果とも比較しており、それによると汚染が進行しているとは言い難いが、依然として水産用水基準を上回る地点が多く、それは西湾最奥部から湾奥部にかけて多く見られているとした。さらに、鈴木ら<sup>4)</sup>は、湾全体からみると1991年<sup>3)</sup>と比べ大きな変化が無いとしている。

今回、汚染泥の区分をさらに3段階に細分化し、それぞれにAに4点、Bに3点、C1に2点、C2に1点そしてC3に0点のポイントを付け海域ごとに合計した値を調査点数で除して地域ごとの変化を数値で評価し、さらに全湾の平均値を求め総合的に評価した（表7）。この結果、湾内のほとんどの地点において、2001年は1991年に比べ明らかに改善傾向が見られた。また、2010年もほぼ同様に改善された状態を維持したが、西湾最奥部及び大島水道では悪化し1991年の状態となった。

伊藤ら<sup>7)</sup>は、西湾最奥部において大規模漁場保全事業や公共下水道の整備などによる栄養塩除去等が寄与しているとしており、1991年から2001年にかけての底質環境の改善傾向は、これらによる効果と考えられる。しかし、2010年には再び悪化する傾向にあり、そのメカニズムの解明とそれに基づいた対策が求められる。

一方、西湾奥部では、1991年の水準までには回復していないと判断され、また、湾中央部が改善し、湾口部が正常泥の状態を維持していた。

伊藤ら<sup>8)</sup>は、過去の底質調査結果に基づき悪化傾向

表6 CODとTSに基づく汚染度の基準を用いた汚染状況の推移

		St	1991	2001	2010
西湾	最奥部	1	C3	C2	C3
		2	C3	B	C3
	小々汐	3	C3	C1	C1
		4	C1	C1	A
	奥部	5	B	B	C1
		6	B	C1	B
		7	C1	C1	C3
		8	B	C3	C1
		9	C1	C2	B
	中央部北側	10	C1	C1	B
		11	B	C1	C1
		12	C2	C1	A
	中央部南側	13	C1	C1	A
		14	A	B	B
		15	C2	A	B
	湾口部	16	A	A	A
		17	A	A	A
		18	A	A	A
		19	A	A	A
大島水道	20	C1	C2	C2	
	21	C1	C1	C1	
	22	C1	A	C1	
東湾	奥部	23	C3	C2	C1
		24	C1	B	C1
	中央部	25	B	B	B
		26	B	A	A
	湾口部	27	A	A	A
		28	A	A	A

A: 正常泥 (COD20mg/g 乾泥以下かつ TS0.2mg/g 乾泥以下)

B: 汚染の始まりがあった泥 (COD30mg/g 乾泥以下かつ TS1.0mg/g 乾泥以下)

C: 汚染泥 (COD30mg/g 乾泥以上または TS1.0mg/g 乾泥以上)

C1: Cの範囲内で下記のC2及びC3を除いた範囲

C2: CODが40mg/g 乾泥以上かつTSが1~2mg/g 乾泥

C3: CODが40mg/g 乾泥以上かつTSが2mg/g 乾泥以上

表7 海域ごとの評価表

		1991	2001	2010
西湾	最奥部	0.0	2.0	0.0
	小々汐	1.0	2.0	3.0
	奥部	2.6	1.6	2.0
	中央部北側	2.0	2.0	3.0
	中央部南側	2.3	3.0	3.3
	湾口部	4.0	4.0	4.0
大島水道		2.0	2.3	1.7
東湾	奥部	1.0	2.0	2.0
	中央部	3.0	3.0	3.0
	湾口部	3.7	4.0	4.0
全湾平均		2.36	2.61	2.58

## 気仙沼湾における底質の経年変化

が見られないのは、水質環境の改善に加えカキ生産量の減少による底質への負荷の減少などが要因として考えられるとしており、これらのことから主要養殖漁場である湾中央部で改善が進んでいると判断される。

また、湾奥部で湾中央部ほど改善が進んでない要因としては、大川河口周辺域で汚濁が進行したことによるものであり、近年公共下水道の処理水量に大きな変化が無く、放流水のBOD濃度も概ね5mg/l未満であることを考慮すると、河川からの負荷が増加していることが考えられ、今後注視していく必要がある。

気仙沼湾は、特定第3種漁港として全国有数の魚市場をかかえ、また湾内では漁業生産も行われている利用度の高い湾である。当湾の水質や底質への負荷要因は、多様であると考えられることから、今後とも定期的な監視を続けていく必要があると考える。

### 要 約

2010年5月26、27日に気仙沼湾海域28点で表層泥の温度、色調、性状、臭気を調べるとともに、水分含量、COD、全硫化物、強熱減量及び粒度組成の分析を行った。

1) COD及び全硫化物の値が水産用水基準を下回っている

のは、西湾、東湾ともに湾中央部から湾口部にかけてであった。

- 2) 強熱減量及び水分含量の分布状況は、CODや全硫化物の分布状況と似ていた。
- 3) 底質のタイプ分けの結果、1991年以降大きな変化がなかった。
- 4) COD及びTSの平均値を用いてクラスター分析を行い、汚染泥をさらに3区分し、1991年以降の各地域の汚濁状況の変化について数値化して評価した結果、西湾最奥部で汚濁が進行していた。また、西湾奥部の大川河口周辺でも底質が悪化しており、河川からの負荷の増加が要因と考えられた。

### 謝 辞

本研究の推進に携わってこられた宮城県水産技術総合センター気仙沼水産試験場（旧称：宮城県気仙沼水産試験場）の歴代職員諸氏に心から感謝申し上げます。また、本稿を取りまとめるに当り御指導をいただきました宮城県水産技術総合センター内水面水産試験場長の高橋清孝博士に対し厚く御礼を申し上げます。

### 参考文献

- 1) 広沢一郎・五十嵐輝夫・藤田則孝（1974）気仙沼湾の底質について－I，気仙沼湾底質調査報告書，宮城県気仙沼水産試験場，資料No.2，1－14.
- 2) 太田裕達・五十嵐輝夫・武川治人（1989）気仙沼湾および大川下流域の底質環境，宮城県気仙沼水産試験場研究報告第8号，77－80.
- 3) 伊藤章・田口滋之・千葉充子（1994）気仙沼湾および大川下流域の底質環境－II，宮城県気仙沼水産試験場研究報告第9号，85－99.
- 4) 鈴木貢治・千葉充子（2003）気仙沼湾の底質および水質の経年変化，宮城県水産研究開発センター研究報告第3号，53－62.
- 5) 日本水産資源保護協会（1980）新編水質汚濁調査指針，237－260，154－62.
- 6) 日本水産資源保護協会（1995）水産用水基準，1995年版，東京，日本水産資源保護協会，66－68.
- 7) 伊藤博・藤田則孝・千葉充子（2005）気仙沼湾奥部における漁場環境の変遷，宮城県水産研究開発センター研究報告第5号，27-35.
- 8) 伊藤博・千葉充子・斉藤憲次郎・小野寺毅・押野明夫（2007）気仙沼湾の養殖漁場における生産性について，宮城県水産研究開発センター研究報告第7号，35－41.

