

ノート

気仙沼湾の底質および水質の経年変化

鈴木 貢治*・千葉 充子*

Yearly changes in environmental condition of bottom sediment
and water quality at Kesenuma Bay

Mituharu SUZUKI* and Atuko CHIBA*

キーワード：底質，水質，経年変化

気仙沼湾の底質については、昭和29, 30年に今井ら¹⁾が、38年には酒井ら²⁾が、49年に広沢、五十嵐ら³⁻⁵⁾が、60年に太田ら⁶⁾が、平成3年に伊藤ら⁷⁾が、調査を実施している。ここでは、平成13年に平成3年と同地点・同月の底質調査を行い、現状の把握と平成3年の底質と比較を行った。また、気仙沼湾の平成3年から13年の夏季（8月）における水質の経年変化を調べて、底質の経年変化

と比較検討を行った。

I 底 質

調査方法

平成13年5月に図1に示す気仙沼湾海域28点と大川下流域3点について底質調査を行った。海域28点の調査地

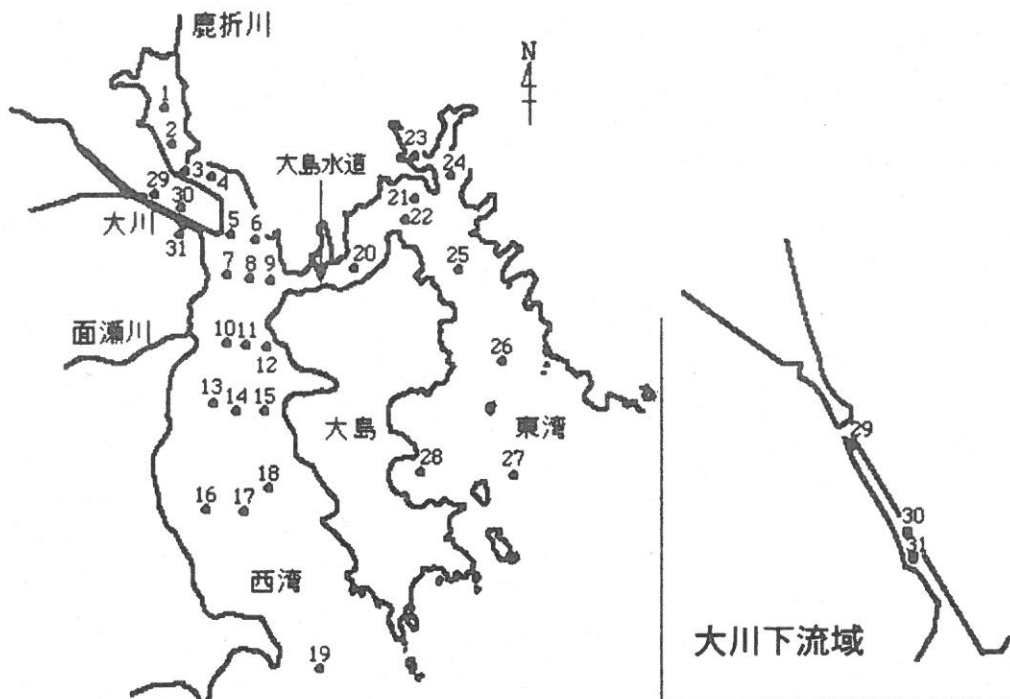


図1 気仙沼湾の底質調査地点

*気仙沼水産試験場

点は、コンブ養殖漁場が4地点 (St.2, 4, 6, 7), ワカメ養殖漁場が9地点 (St.2, 4, 6, 7, 10, 13, 16, 18, 28), マガキ養殖漁場が10地点 (St.12, 13, 15, 16, 20, 21, 23, 24及びSt.25~26の内側), ホタテガイ養殖漁場が7地点 (St.8の大島側とSt.10, 12, 13, 18, 20, 28) であり, 2~3種混在して養殖しているところが多かった。

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, 臭気等を調べるとともに, 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。

分析方法は, CODは水質汚濁調査指針⁸⁾の方法, 全硫化物は同指針のガス検知管法である。強熱減量は試料約25g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。

なお, 今回の調査地点, 調査月, 採取層及び分析方法は平成3年の調査と同じである。

結果及び考察

1. COD, 全硫化物, 水分含量及び強熱減量

気仙沼湾海域と大川下流域における調査結果を表1に示した。また, COD, 全硫化物, 水分含量及び強熱減量の分布を図2~5に示した。

1) 気仙沼湾海域

(1) COD

CODの値は, 0.7~49.1mg/g乾泥(以後乾泥を略す)の範囲にあった。CODは湾口から湾央域である西湾St.15, 16, 17, 18, 19で, 東湾のSt.26, 27, 28で水産用水基準の20mg/gを下回った。また, 大島水道のSt.22が2.3mg/gであった。これ以外の地点では水産用水基準を上回っていた。

(2) 全硫化物

全硫化物の値は, 0.00~2.98mg/gの範囲にあった。全硫化物もCODと同様に湾口から湾央域である西湾のSt.16, 17, 18, 19, 東湾のSt.26, 27, 28及びSt.13,

表1 気仙沼湾及び大川下流域の底質調査結果

採泥日	St.	泥温 (℃)	性状	色調	臭気	水分含量 (%)	COD (mg/g乾泥)	全硫化物 (mg/g乾泥)	強熱減量 (%)
H13.5 (海域)	1	8.8	泥	黒褐色	無	64.9	43.4	1.90	13.8
	2	9.3	砂泥	茶褐色	〃	49.8	20.4	0.50	9.2
	3	8.6	泥	黒褐色	〃	67.0	43.2	0.43	15.6
	4	8.0	〃	〃	〃	65.6	43.3	0.73	15.3
	5	10.3	砂泥	茶	〃	48.9	25.9	0.45	8.4
	6	8.4	泥	黒褐色	微臭	62.7	39.5	0.60	14.2
	7	8.8	〃	〃	〃	66.8	48.3	0.50	16.0
	8	8.2	〃	〃	〃	70.1	47.2	2.51	18.4
	9	8.5	〃	〃	〃	69.4	40.6	1.14	17.8
	10	8.9	〃	茶	〃	68.8	49.1	0.34	15.1
	11	9.9	〃	黒褐色	〃	65.9	37.0	2.98	17.2
	12	8.6	〃	茶	〃	71.0	42.0	0.38	15.5
	13	9.4	〃	〃	〃	69.1	44.3	0.14	15.4
	14	9.9	砂	茶褐色	〃	50.7	26.9	0.28	10.2
	15	11.8	〃	〃	〃	32.4	10.3	0.21	7.8
	16	11.2	〃	茶	〃	29.6	7.8	0.09	8.3
	17	11.4	砂泥	〃	〃	38.1	10.6	0.02	8.8
	18	9.9	泥	灰黒色	〃	47.9	17.0	0.03	12.2
	19	12.4	砂	茶褐色	〃	25.3	1.5	0.03	5.3
	20	8.6	泥	灰黒色	微臭	72.2	47.2	1.32	18.7
	21	9.0	〃	〃	微臭	70.2	38.4	1.35	18.8
22	12.0	荒砂	灰褐色	無	32.4	2.3	0.01	11.0	
23	9.6	泥	灰黒色	〃	69.0	48.6	1.35	14.5	
24	11.8	〃	〃	〃	61.2	26.4	0.27	15.7	
25	8.4	〃	〃	〃	65.5	29.9	0.26	16.4	
26	8.8	砂	灰褐色	〃	33.0	2.8	0.00	11.1	
27	11.4	荒砂	〃	〃	28.2	0.7	0.00	6.0	
28	10.4	砂	茶	〃	32.7	5.9	0.00	9.5	
(河川)	29	14.3	〃	茶	無	30.4	6.7	0.29	2.9
	30	14.6	〃	〃	〃	30.7	6.8	0.07	4.0
	31	13.3	〃	〃	〃	28.6	4.5	0.03	2.6

22で水産用水基準の0.2mg/gを下回った。これ以外の地点では水産用水基準を上回っていた。

CODと全硫化物がともに水産用水基準をクリアしている分布域は、東湾、西湾ともに湾奥から湾口域である。COD、全硫化物がともに水産用水基準を上回っているのは、西湾では岸寄りの養殖漁場である。しかし、湾奥から湾央域にいたる正中線上では更に高い値を示している地点もあり、養殖漁場以外でも汚染が認められた。これらの地点では、水深が周囲と比べ

て深いため、内湾域から流出する汚濁物質が深度傾斜により堆積するものと考えられる。また、大島水道から東湾湾奥域では、カキ養殖漁場で高い値を示していた。

(3) 水分含量

水分含量は、性状が荒砂・砂・砂泥質である、西湾のSt.2, 5, 15, 16, 17及び東湾のSt.22, 26, 27, 28で25.3~49.8%の範囲にあった(図4)。他の泥質の地点では50%以上であった。



図2 CODの分布 (mg/g乾泥)



図3 全硫化物の分布 (mg/g乾泥)

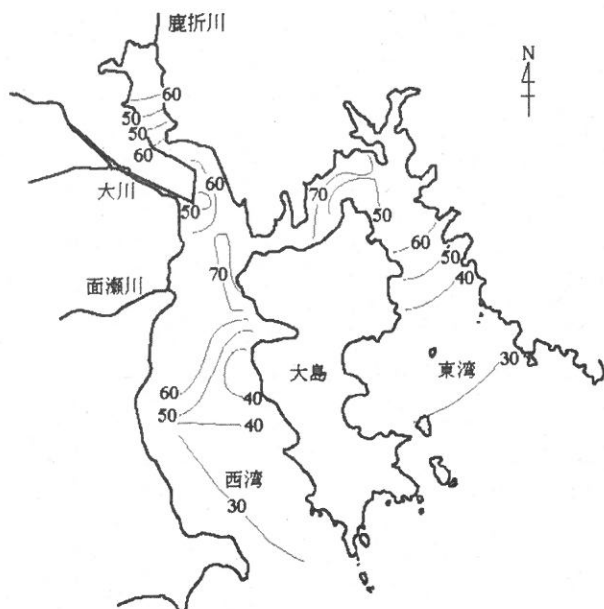


図4 水分含量の分布 (mg/g乾泥)



図5 強熱減量の分布 (mg/g乾泥)

(4) 強熱減量

強熱減量は、西湾では St.2, 5, 15, 16, 17, 19, 東湾では St.27, 28 で 5.3~9.5% の範囲にあった (図 5)。これ以外の地点では 10% 以上であり、COD と同様に養殖漁場で高い値を示した。

1) 大川下流域

COD は 3 地点とも、4.5~6.8mg/g と水産用水基準の 20mg/g を下回っていた。(尚、調査点は河口から 1km の範囲にある気水域のため、COD、全硫化物とも水産用水基準の海域基準を適用した。)

全硫化物は、St.29 が 0.29mg/g と水産用水基準を若干上回っていた。他の 2 地点では基準値を下回っていた。水分含量は、28.6~30.7% の範囲にあった。強熱減量は、3 地点とも 10% 以下であった。

1. 粒度組成

粒度組成、微細砂含量、平均中位粒径及び平均粒子を表 2 に示した。尚、本報では 0.105mm 未満の粒子を微細砂とした。海域の微細砂含量の分布を図 6 に示した。

(1) 微細砂含量

微細砂含量は、西湾湾奥から湾央及び大島水道や舞根湾で高く、湾口で低かった。湾奥の一部 (St.2) では比較的低含量であった。また、微細砂含量の分布は水分含量の分布に酷似していた。大川下流域は 3 地点とも低含量であった。

(2) 平均粒子

湾口から湾口近くでは平均粒子が 0.267mm~1.432mm の範囲にあった。また、湾奥の St.2, 正中線に近い地点の St.21, 22 及び東湾湾奥の St.23, 24 では平均粒子が 0.241mm~1.453mm の範囲にあり、粗粒子の含有率が

表 2 気仙沼湾及び大川下流域における底質の粒度組成

St	粒 度 組 成							微細砂※ 含 量 (%)	平均中位 粒 径 (mm)	平均粒子 (mm)
	>2.0mm	~0.84	~0.5	~0.25	~0.105	~0.053	0.053>			
(海域)										
1	0.16	0.69	0.85	1.59	22.50	3.55	70.67	74.2	—	0.086
2	2.51	2.69	4.19	12.39	33.02	13.50	31.70	45.2	0.123	0.241
3	0.35	1.74	0.64	0.98	2.55	2.61	91.14	93.7	—	0.070
4	0.05	0.10	0.10	0.31	8.34	10.08	81.02	91.1	—	0.048
5	0.03	1.26	0.65	11.94	43.82	10.68	31.61	42.3	0.143	0.162
6	1.10	0.20	0.40	2.15	3.75	10.01	82.38	92.4	—	0.072
7	0.06	0.06	0.06	0.44	1.87	4.63	92.90	97.5	—	0.036
8	5.57	0.78	0.42	0.42	0.60	0.60	91.61	92.2	—	0.153
9	1.11	0.47	0.59	0.53	1.05	2.46	93.80	96.3	—	0.063
10	0.06	0.12	0.06	0.30	1.67	5.97	91.82	97.8	—	0.036
11	3.41	3.41	1.37	1.87	1.26	1.10	87.58	88.7	—	0.159
12	0.06	0.26	0.19	0.26	0.39	0.84	98.00	98.8	—	0.034
13	0.00	0.48	0.36	1.63	4.64	2.95	89.94	92.9	—	0.050
14	28.17	10.95	6.23	9.74	7.25	1.36	36.31	37.7	0.246	0.821
15	1.73	5.50	8.43	60.59	10.46	1.04	12.25	13.3	0.358	0.419
16	5.96	7.27	8.74	18.29	28.73	18.60	12.42	31.0	0.201	0.419
17	0.24	0.35	0.59	4.06	41.24	34.97	18.55	53.5	0.093	0.135
18	0.00	0.14	0.14	0.71	13.32	27.45	58.25	85.7	—	0.066
19	4.54	9.50	23.89	51.29	5.18	0.17	5.42	5.6	0.441	0.589
20	2.26	1.20	0.47	0.40	0.53	2.46	92.68	95.1	—	0.094
21	9.07	6.23	2.48	1.51	1.21	1.15	78.34	79.5	—	0.316
22	47.91	29.03	7.92	5.63	3.22	1.29	4.99	6.3	1.916	1.453
23	9.88	0.88	0.50	0.31	1.38	1.56	85.49	87.1	—	0.241
24	13.19	4.93	1.76	1.71	2.57	2.62	73.23	75.8	—	0.378
25	0.21	0.21	0.16	0.27	0.53	3.73	94.89	98.6	—	0.038
26	1.60	1.60	3.86	17.72	64.62	5.49	5.12	10.6	0.193	0.267
27	24.90	58.86	13.67	1.47	0.19	0.09	0.82	0.9	1.505	1.432
28	3.16	5.93	12.14	50.83	17.41	1.47	9.06	10.5	0.358	0.454
(河川)										
29	0.05	0.92	11.86	60.85	16.68	1.79	7.84	9.6	0.347	0.355
30	1.54	0.87	2.38	27.32	42.82	7.32	17.75	25.1	0.189	0.248
31	0.13	0.35	0.96	61.69	27.13	1.97	7.77	9.7	0.303	0.297

※粒径0.105mm未満の粒子

高かった。

湾中央から湾奥にかけての殆どの地点では平均粒子が0.1mm以下であり、微細砂の含有率が高かった。



図6 微細砂含量 (0.105mm>) の分布 (%)

大川下流域の平均粒子は、0.248mm~0.355mmの範囲にあった。

(3) 底質のタイプ

粒度組成の特性を知るため、粒径加積曲線を描き(図7)、平均中位粒径を求めて Wentworth⁹⁾の分類によりタイプ分けを行った。

① Aタイプ (シルト)

湾中央から湾奥にかけての殆どが泥域であり、St.1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 18, 20, 21, 23, 24, 25の地点がこのタイプに属した。このタイプは、0.053mmの最終フルイを通過した割合が50%以上であり平均中位粒径は得られなかった。

② Bタイプ (微粒砂)

St.2と17の地点がこのタイプに属し、0.105mm~0.250mmの粒度割合が高く、0.105mm以上の積算が50%程である。平均中位粒径は St.2で0.123mm, St.17で0.093mmを示した。

③ Cタイプ (細粒砂・中粒砂)

湾中央から湾奥の St. 5, 14, 15, 16, 19, 26, 28

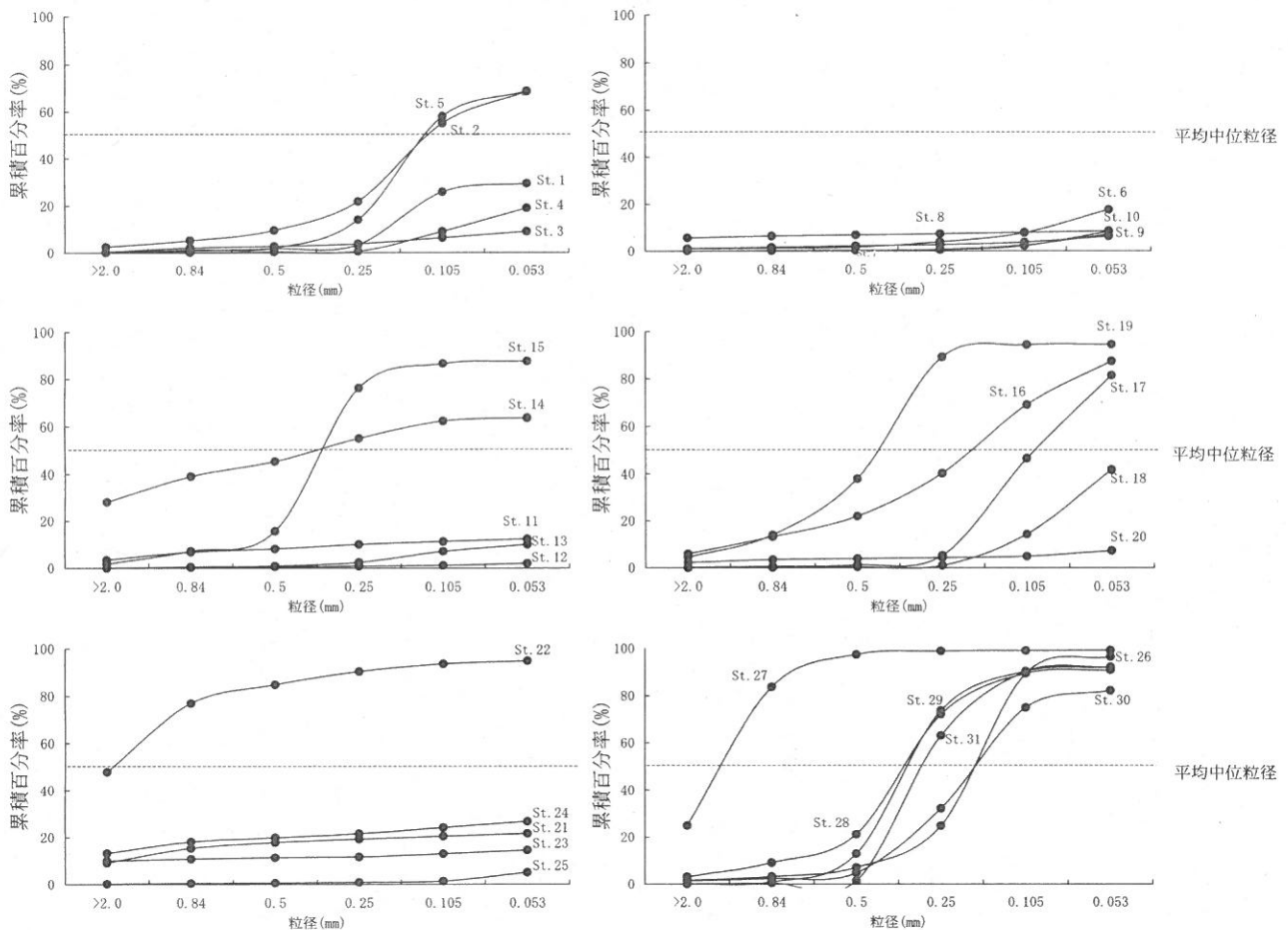


図7 気仙沼湾及び大川下流域における底質の粒径加積曲線

の地点がこのタイプに属した。St.14を除いた地点では、0.250mm～0.5mmが全体の60～80%を占めており、微粒子及び粗粒子の割合が少ないため粒径加積曲線はS字となっている。平均中位粒径は0.143mm～0.441mmの範囲にあった。また、大川下流域の3地点はこのタイプに属し、平均中位粒径は0.189mm～0.347mmの範囲にあった。

④Dタイプ(粗粒砂)

St.22と27がこのタイプに属し、平均中位粒径はSt.22で1.916mm、St.27で1.505mmであった。

これら底質のタイプ別の結果をもとに、平成3年の同地点の底質のタイプ別の結果と比較した(表3)。

気仙沼湾の底質は、西東湾とも湾口から湾奥になるに従い粒子が細くなり、平成13年と平成3年は同様の結果であった。

海域の28地点のうち、平成3年と平成13年の底質のタイプが同じであったのは14点であった。平成13年の底質のタイプが平成3年と比べて粗の側に移行したのは6点で、逆のケースは8点であった。このうち、底質のタイプが1ランク上下したのは8点であった。

表3 平成3年と平成13年の底質のタイプ別の比較

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	29	30	31
	(海域)																												(河川)		
平成3年	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	B	C	D	C	C	B
平成13年	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	C	D	C	C	C	C

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

表4 CODと全硫化物の平成3年と平成13年値の比較

St	C O D							全硫化物								
	H3年値 mg/g	H13年値 mg/g	H3年値/ H13年値	20%以上 増加	50%以上 増加	20%以上 減少	50%以上 減少	10%未満 増減	H3年値 mg/g	H13年値 mg/g	H3年値/ H13年値	20%以上 増加	50%以上 増加	20%以上 減少	50%以上 減少	10%未満 増減
(海域)	1	43.4	43.4	1.00				●	3.85	1.90	0.50				●	●
	2	52.2	20.4	0.39			●	●	2.45	0.50	0.20				●	●
	3	21.3	43.2	2.03	●	●			1.35	0.43	0.30				●	●
	4	28.7	43.3	1.51	●	●			1.20	0.73	0.60				●	
	5	26.2	25.9	0.99					0.66	0.45	0.70				●	
	6	29.5	39.5	1.34	●				0.63	0.60	0.95					●
	7	33.3	48.3	1.45	●	●			0.25	0.50	2.00	●	●			
	8	29.4	47.2	1.61	●	●			0.41	2.51	6.10	●	●			
	9	31.9	40.6	1.27	●				0.39	1.14	2.90	●	●			
	10	27.7	49.1	1.77	●	●			2.58	0.34	0.10				●	●
	11	25.8	37.0	1.43	●				0.60	2.98	5.00	●	●			
	12	43.4	42.0	0.97					1.23	0.38	0.30				●	●
	13	21.8	44.3	2.03	●	●			1.41	0.14	0.10				●	●
	14	12.0	26.9	2.24	●	●			0.03	0.28	9.30	●	●			
	15	44.0	10.3	0.23			●	●	0.80	0.21	0.30				●	●
	16	9.3	7.8	0.84			●		0.06	0.09	1.50	●	●			
	17	2.6	10.6	4.08	●	●			0.06	0.02	0.30				●	●
	18	10.1	17.0	1.68	●	●			0.06	0.03	0.50				●	●
	19	0.8	1.5	1.88	●	●			0.00	0.03	0.00					●
	20	32.1	47.2	1.47	●	●			0.52	1.32	2.50	●	●			
	21	38.8	38.4	0.99					0.26	1.35	5.20	●	●			
	22	29.5	2.3	0.08				●	1.35	0.01	0.01					●
	23	64.4	48.6	0.75				●	2.05	1.35	0.70				●	
	24	32.7	26.4	0.81				●	0.17	0.21	1.20	●				
	25	29.3	29.9	1.02					0.14	0.26	1.90	●	●			
	26	21.5	2.8	0.13				●	0.07	0.00	0.00					●
	27	1.9	0.7	0.37				●	0.00	0.00	0.00					●
	28	4.5	5.9	1.31	●				0.00	0.00	0.00					●
(河川)	29	14.2	6.7	0.50				●	0.13	0.29	2.2	●	●			
	30	7.4	6.8	0.90					0.03	0.07	2.3	●	●			
	31	14.2	4.5	0.30				●	0.07	0.03	0.4				●	●

これらのことから、湾全体としてみれば平成3年から平成13年の間に、気仙沼湾の粒土分布には大きな変化がなかったと考えられる。

3. 平成3年と平成13年におけるCODと全硫化物の比較

今回の調査で得られたCODと全硫化物について、平成3年の測定値⁷⁾を基準として比較した(表4)。

CODと全硫化物がともに水産用水基準をクリアしている地点は西湾、東湾ともに湾口から湾央域であり、平成3年と同じである。

平成13年のCODが平成3年に比べて20%以上増加した地点は、西湾のSt. 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 17, 18, 19と大島水道のSt.20, 東湾のSt.28であった。20%以上減少した地点は西湾のSt.2, 15, 16, と東湾St.22, 23, 24, 26, 27であった。このように20%以上増加した地点は15点、20%以上減少した地点は8点であり、10%未満の増減にとどまった地点は5点であった。また、CODの平均値は平成3年が26.7mg/g、平成13年は28.6mg/gでありほぼ同水準であった。水産用水基準を満たしている地点数は平成3年は7点、平成13年は9点であった。

全硫化物は、平成13年の値が平成3年に比べ20%以上増加した地点は、西湾のSt. 7, 8, 9, 11, 14, 16と大島水道のSt.20及び東湾のSt.21, 24, 25であった。20%以上減少した地点は、西湾のSt.1, 2, 3, 4, 5, 10, 12, 13, 15, 17, 18及び東湾のSt.23であった。このように

20%以上増加した地点は10点、20%以上減少した地点は12点、10%未満の増減にとどまった地点は6点であった。また、全硫化物の平均値は平成3年が0.81mg/g、平成13年が0.63mg/gであり、平成13年は平成3年と比べて0.17mg/g低い値を示していた。水産用水基準を満たしている地点数は平成3年が10点、平成13年が9点であった。

以上のように平成13年のCODは、平成3年と比べて20%以上増加している地点数が20%以上減少している地点数の1.5倍であったが、平均値はほぼ同水準であり、水産用水基準をクリアしている地点数が2点増加している。このことから、湾全体からみれば平成13年のCODは平成3年と比べて大きな変化はなかったと考えられる。

平成13年の全硫化物は、平成3年と比べて20%以上減少している地点数が20%以上増加している地点数より1点多く、平均値が0.17mg/g低い。しかし、水産用水基準をクリアしている地点数は1点減少している。このことから、湾全体でみれば平成13年の全硫化物は平成3年と比べて大きな変化はなかったと考えられる。

II 水質の経年変化

水温成層が大きく赤潮の発生や低酸素が顕著にみられる気仙沼湾の夏季(8月)の水質について平成3年から平成13年の経年変化を調べた。

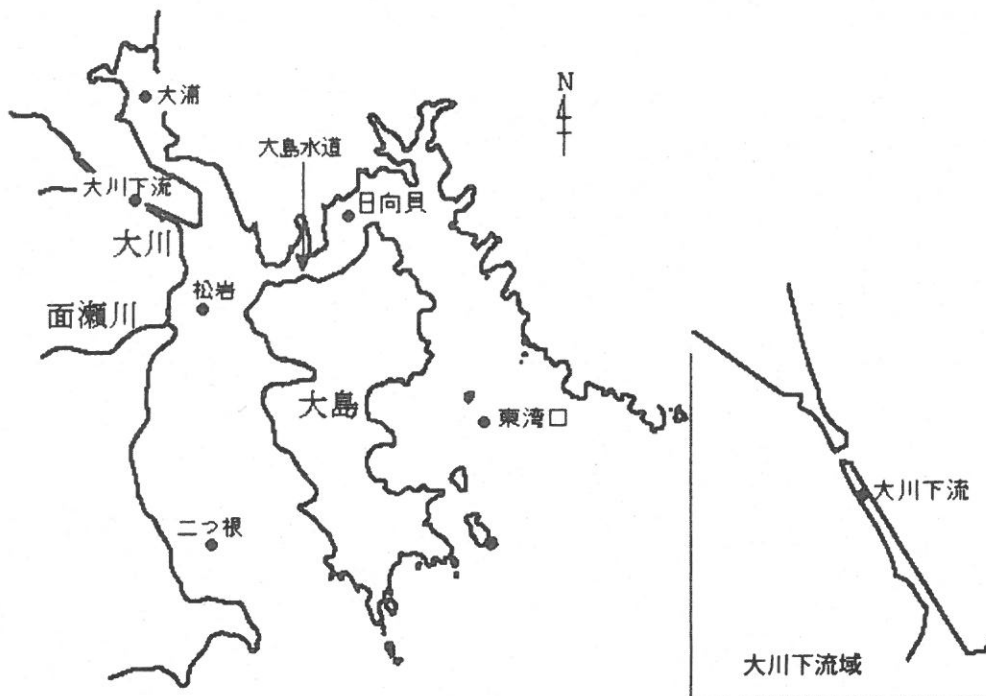


図8 気仙沼湾の水質調査地点

調査方法

平成3年から平成13年に実施した沿岸漁場環境調査¹⁰⁾の8月の水質データのなかからCOD、DO及び磷酸態磷を用いた。解析した調査点は、全湾を網羅するよう、湾口部1点、湾中部2点、湾奥部1点、水道部1点及び大川下流部1点の6点を選定した(図8)。

海域では0, 1, 2.5, 5, 10, B-1mについて北原式採水器を用いて採水した。調査現場で気象、水温、塩分及びpHを測定した。河川では表層水を採取するとともに現場で気象、水温、pHを測定した。分析方法はCODとDOは水質汚濁調査指針⁹⁾の方法、磷酸態磷は海洋観測指針¹¹⁾の方法である。

結果及び考察

1. COD

平成3年から平成13年の8月の表層のCODを表5に示した。

表5 平成3年から平成13年の8月の表層のCOD

		H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	平均	偏差
大	浦	3.1	2.5	3.2	—	1.1	1.5	0.8	3.5	2.8	1.4	2.0	2.2	± 1.0
松	岩	1.3	1.4	1.3	—	1.0	1.6	0.9	2.0	2.0	0.7	0.5	1.3	± 0.5
二	つ	1.0	0.8	1.0	—	0.8	1.0	0.6	1.3	1.4	0.6	0.6	0.9	± 0.3
日	向	1.4	0.9	0.8	1.5	0.8	1.0	0.9	0.9	1.2	0.3	0.5	0.9	± 0.3
東	湾	0.9	0.6	0.9	1.2	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.2	0.6	0.8	± 0.2
大	川	1.6	1.7	1.4	2.5	1.8	1.7	1.9	1.6	1.3	1.6	1.9	1.7	± 0.3

単位：ppm

表6 平成3年から平成13年の8月の底層のDO

		H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	平均	偏差
大	浦	3.3	2.7	1.9	2.9	3.9	4.1	4.7	4.7	4.0	4.3	2.3	3.5	± 1.0
松	岩	3.6	3.5	4.7	2.7	5.3	6.5	5.2	3.8	3.2	5.7	4.8	4.4	± 1.2
二	つ	7.6	7.6	7.1	8.8	8.1	8.8	7.7	7.3	7.8	5.7	6.0	7.5	± 1.0
日	向	5.3	4.7	8.2	5.9	6.4	5.0	4.8	4.4	7.5	3.5	5.1	5.5	± 1.4
東	湾	6.5	6.8	8.1	6.6	7.7	8.0	7.5	7.2	7.6	6.7	5.9	7.1	± 0.7

単位：ppm

表7 平成3年から平成13年の8月の表層の磷酸態磷

		H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	平均	偏差
大	浦	28	26	39	41	23	26	28	48	21	20	54	32	± 11
松	岩	17	24	15	19	24	24	21	21	14	23	27	21	± 4
二	つ	15	11	17	13	15	9	11	12	7	9	6	11	± 3
日	向	15	17	15	9	15	8	9	12	5	10	14	12	± 4
東	湾	9	6	15	8	11	8	8	11	14	7	3	9	± 3
大	川	60	135	69	111	105	107	75	47	40	53	87	81	± 31

単位：μg/l

湾中央域の松岩、二つ根、大島水道の日向貝及び東湾口と大川では年によるCODの変化が小さい。これらの地点では、平成3年から平成13年の間に汚染負荷量の大きな変化がなかったと推察される。他方、湾奥域の大浦のCODは、年による変化が大きい。この地点は、調査日による汚染負荷量の変化が大きく影響しているものと推察される。

2. DO

平成3年から平成13年の8月の底層のDOを表6に示した。

底層のDOは、海域の全ての地点で年による大きな変化はみられていない。平成13年のDOは、二つ根を除く地点で水産用水基準の6ppmを下回っており、特に大浦と松岩で低い値を示している。底層のCODと全硫化物は湾奥から湾中央にかけて高い値を示しており、汚染物質の堆積が認められている。このことから、大浦と松岩の底層水の低酸素現象の一因は、底土からの溶出物質による酸

素消費によるものと考えられる。

3. 磷酸態磷

平成3年から平成13年の8月の表層の磷酸態磷を表7に示した。

湾奥域を除く海域の全地点では、年による大きな変化はみられなかった。大浦では年による変化が大きく、CODと同様に調査日による汚染負荷量の変化が影響しているものと推察される。大川も年による変化が大きく、調査日による家庭排水や産業排水等の汚染負荷量の変化が影響しているものと考えられる。

気仙沼湾全域における8月の水質について、平成3年から平成13年の経年変化を、COD、DO及び磷酸態磷を指標として調べた。

この結果、湾奥域を除く地点では、年による大きな変化はみられなかった。他方、平成3年の気仙沼湾全域の底質調査では、CODと全硫化物を指標として比較した結果、湾全体としてみれば大きな変化はなかったと考えられた。この底質の経年変化は、平成3年から平成13年の水質の経年変化の状況と同じである。このことは、この期間中には年による気仙沼湾への汚染負荷量に大きな変化がなかったことが一因として推察される。

要 約

- 1) 平成13年5月に気仙沼湾海域28点、大川下流域3点について表層泥の温度、色相、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。
- 2) 気仙沼湾海域では、西湾の湾奥から湾央にかけてCOD、全硫化物及び強熱減量が他地域と比べて高い値を示した。

3) 微細砂含量は、西湾の湾奥から湾央及び大島水道や東湾湾奥で高く湾口では低かった。

4) Wentworthの分類により底質をシルトから粗粒砂までの4タイプ分けを行い平成3年と比較した結果、湾全体としてみれば大きな変化はなかったと考えられた。

5) 気仙沼湾海域におけるCODと全硫化物を平成3年と比較した結果、湾全体としてみれば大きな変化はなかったと考えられた。CODと全硫化物がともに基準値をクリアした分布域は平成3年と同じく西湾、東湾ともに湾央から湾口であった。

6) 平成3年から平成13年の8月に実施した気仙沼湾の沿岸漁場環境調査水質データを用いてCOD、DO及び磷酸態磷の経年変化を調べた。

7) 表層のCODは、湾奥域の大浦は年による変化が大きかった。大浦のCODは調査日による汚染負荷量の変化に大きく影響を受けているものと推察された。湾央域の松岩、二つ根、大島水道の日向貝及び東湾口と大川では年による大きな変化はみられなかった。

8) 底層のDOは、海域の全地点で年による大きな変化はみられなかった。

9) 表層の磷酸態磷は、海域では大浦を除く地点全てで年による大きな変化はみられなかった。

10) 平成3年から平成13年の気仙沼湾全域の水質をCOD、DO及び磷酸態磷を指標として経年変化を検討した結果、湾奥域を除いた地点では大きな変化はみられなかった。

11) 平成3年から平成13年に至る底質と水質の経年変化の状況は同じであり、このことは、この期間中に年による気仙沼湾への汚染負荷量に大きな変化がなかったことが一因として推察された。

文 献

- 1) 今井丈夫・伊藤 進・中村 捷・小野寺弘 (1957) 気仙沼湾カキ養殖場の生態学的研究—環境条件とカキの生産性、気仙沼湾開発研究会, 1~39
- 2) 酒井誠一・広沢一郎・高橋靖夫 (1964) 気仙沼湾カキ養殖場の生態学的調査, 第1報, 養殖場の環境とカキの生産性, 宮水試気仙沼分場報告, 1, 1~46
- 3) 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
- 4) 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—II, 気仙沼湾底質調査報告書, 宮城県気仙沼水産試験場, 15~28

- 5) 五十嵐輝夫・藤田則孝・広沢一郎 (1974) 気仙沼湾の底質について－Ⅲ, 気仙沼湾底質調査報告書, 宮城県気仙沼水産試験場, 29～57
- 6) 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
- 7) 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
- 8) 日本水産資源保護協会 (1980) 新編水質汚濁調査指針, 237～260, 154～162
- 9) 水野篤行 (1968) 水質底質入門, ラテイス, 116～122
- 10) 沿岸漁場環境調査 (1991～1999), IV附表・附図, 宮城県気仙沼水産試験場事業報告書
沿岸漁場環境調査 (2000～2001), III調査観測資料, 宮城県水産試験研究成果要旨
- 11) 財団法人日本気象協会 (1970) 海洋観測指針, 185～198