

ウォータージェット工法によるカキ礁除去後の底質、 底生生物の変化について

古賀 秀昭・杠 学*

Changes of Chemical Composition of Bottom Mud and Benthos after Removing Oyster Reef by Water Jet Method

Hideaki KOGA and Manabu YUZURIHA*

Abstract

Saga Ariake Sea is famous for foremost Nori culture ground in Japan. But, since 1970s, oyster *Crassostrea gigas* has rapidly grown at mainly Nori culture ground in tidelands. It has become oyster reef to be called, and its thickness reaches about 1meter in maximum value with losing its commercial value. So, it has interfered with Nori culture and taking shellfishes.

Then, the oyster reef has been removed since 1979. At first, the removing method was to dredge up it by grab and dump it at the edge of Nori culture grounds. Since 1986, new method called Water Jet has been introduced. It is a way to pulverize oyster reef by high pressured water and mix with bottom mud. Although, there are living oyster at surface of oysters reef, bad influences to bottom mud are feared by pulverizing them. Then, the investigations were carried out for grasping changes of bottom mud and benthos after removing oyster reef. As the results, there were no bad influences to bottom mud, and the district removed oyster reef had been almost regained as natural fishing ground, and it would be suitable for the culture of Short-necked clam *Tapes philippinarum*.

まえがき

佐賀県有明海は全国有数のノリ生産地として知られているが、1970年代以降ノリ養殖場の干潟域を中心にカキの大発生がみられている。このカキは通称シカメと呼ばれるマガキ *Crassostrea gigas* であるが、商品価値が低く漁獲対象とならないこともあって、次第にカキ礁と呼ばれるほど発達し、厚さ1mに及ぶ場所もある¹⁾。このためノリ養殖業や採貝業に大きな支障をきたしている。形成原因については明らかではないが、ノリ養殖業と無関

係ではないものと考えられている。

このため、佐賀県では1979年度からカキ礁除去を実施しているが、当初は、ガット船による浚渫除去後、ノリ漁場沖合縁辺部に埋め戻す方法を取っていた。しかし、その場所からの再発生の懸念もあることから、1986年度からウォータージェット工法と呼ばれる新工法と併用し、1987年度からは全て新工法によるカキ礁除去を実施している。この工法は高水圧水の噴射により現場のカ

* 現佐賀県栽培漁業センター

キ礁を破碎し、底泥と置換させる方法である。除去後はノリ、アサリ漁場として利用する予定であるが、破碎するカキ礁の表層には生きたカキも存在することから、底質への影響が懸念された。そ

こで、本工法によるカキ礁除去後の底質、底生生物の調査、及びアサリ養殖場としての適否を検討するための養殖試験を実施し、若干の知見が得られたので以下に報告する。

方 法

1. 底質及び底生生物

1) 調査地点

Fig. 1に示すカキ礁除去区内に4点、除去区付近の天然漁場に对照2点を設けた。調査は1987年1月から1988年10月まで年4回(1, 4, 7, 10月)計8回、大潮干潮時に行なったが、1987年秋の調査は都合により11月に実施した。

試験区は1986年7月に除去した工区で、除去後

の地盤高(基準水面からの高さ。以下同じ)はNo. 1付近が約0.3mと最も高く、沖合に向かうにしたがって約0.1mと低くなった。对照区のC-1は船通し内に位置し地盤高約0.1m、C-2は地盤高約0.3mの細・中砂²⁾を主とする砂質天然漁場である。なお、試験区の西側一帯は調査当初カキ礁となっていたが、1987年7月の調査直前に本工法により除去された。

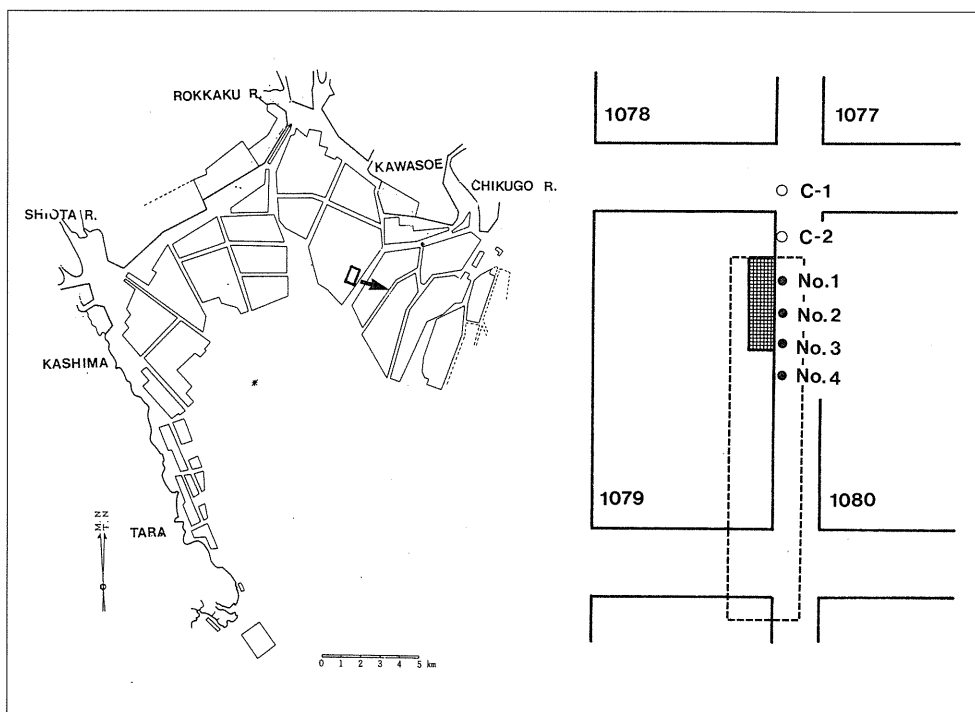


Fig. 1 調査地点
Points of investigation.

Many districts indicate Nori culture ground. Number of four figures indicate number of Nori culture ground.

Experiment of Short necked clam was carried out at the district of mesh mark. Enclosed part with broken line indicates the district removed oyster leaf.

2) 調査項目及び方法

調査項目は泥温、COD、I-L(強熱減量)、T. S(全硫化物)、粒度組成、含泥率(63 μ m以下の粒子の重量構成比)及び底生生物で、各定点に設置した杭を中心に約2mの範囲でサンプリングした。

底質分析用の底泥は、泥深0, 10, 30cm層の3層とし、各層から深さ約5cmをショベルを用い採取し均一に攪拌した後分析に供した。分析は、CODは水質汚濁調査指針の方法³⁾、I-Lは貝殻成分の減量を避けるため550°C1時間、T. Sは検知管法³⁾、粒度組成はふるい分け(4, 2, 1, 0.5,

0.25, 0.125, 0.063mm)法によった。

底生生物については、25×25cm方形枠を用い、各地点で表面から約2cmの底泥を2回づつ採取し、10%フォルマリンで固定した後、1mmのふるいに残ったものについて同定、計数した。

2. アサリ養殖試験

1987年11月27日、調査地点西側の約660m²の区画(Fig. 1)に、平均殻長約32.6mmの韓国産アサリ約2.5トンに移殖した。1988年1~4月及び7月に、移殖区画内の任意の3~4点でアサリ100個体程度を採取し、殻長、重量等の追跡調査を実施した。

結果及び考察

1. 底質

(1) 季節変化

Fig. 2に両区における層別平均値の季節変化を、

Table 1に地点ごとの層別平均値を示した。また、Fig. 3に各地点表面の平均粒度分布を示した。

1) 泥温: 試験区、対照区ともほぼ同様の

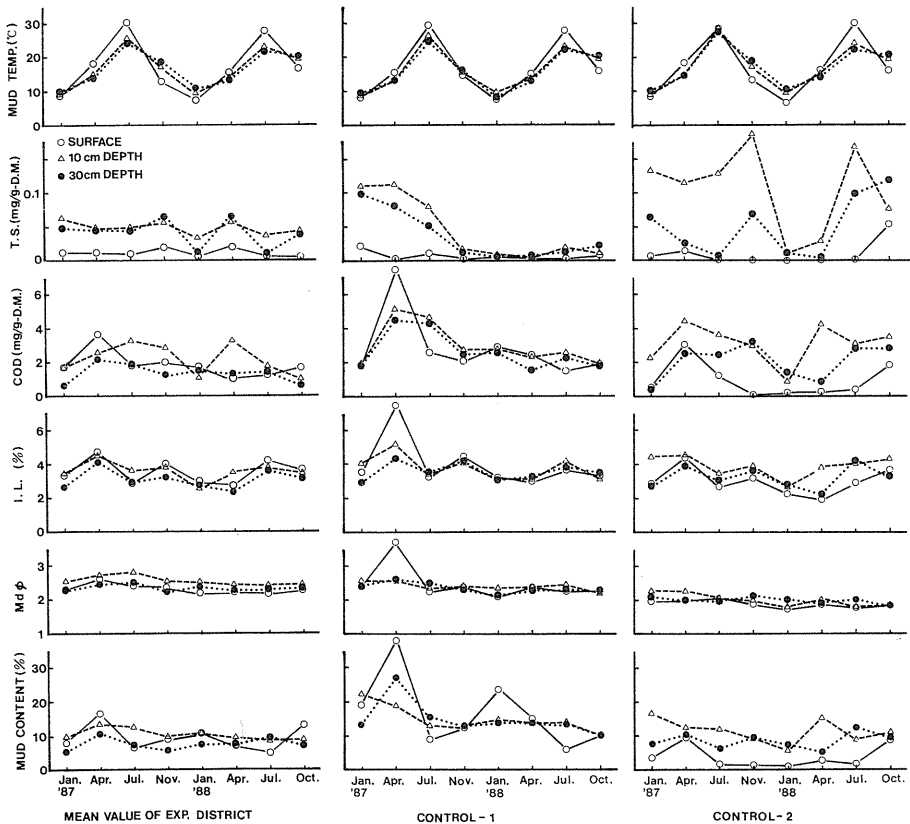


Fig. 2 底質の季節変化
Seasonal changes of each bottom mud item.

変動傾向を示した。春季から夏季においては表面で最も高い値を示し、特に7月には30°Cを越えることもあった。次いで10, 30cm層の順であった。一方、秋季から冬季においては反対に30cm層で最も高く、次いで10cm層、表面の順であり、年間の温度変化は表面で最も大きく深層になるにつれ小さかった。

2) 全硫化物：対照区のC-1では1987年7月までは10, 30cm層で0.1mg/g-Dry Mud (以下mg/g-D. M.) 程度の比較的高い値を示したが、同年11月以降は0.02mg/g-D. M.以下の低い値で推移した。C-2では表面ではほぼ0.01mg/g-D. M.以下の極めて低い値で推移したが、深層、特に10cm層では平均0.106mg/g-D. M.と高い値を示し、また、変動も激しかった。

一方、試験区においては、4点平均値をみると表面では0.02mg/g-D. M.以下、10, 30cm層では表

面より高い0.05mg/g-D. M.前後で推移し、対照区に比べ全般的に低い値を示し、また、変動も小さかった。地点別にみるとNo. 4の表面で若干高い値を示す傾向がみられた。なお、両区とも顕著な季節変化はみられなかった。

3) COD：対照区のC-1では1987年4月、7月には各層ともほぼ4 mg/g-D. M.以上の比較的高い値を示したが、その他の時期は各層ともほぼ3 mg/g-D. M.以下で推移した。C-2の表面では1987年4月を除くとほぼ1 mg/g-D. M.以下の低い値で推移したが、10, 30cm層では2~5 mg/g-D. M.と表面に比べ高い値を示した。

一方、試験区ではほぼ3 mg/g-D. M.以下で推移し全般的に対照区より低い値を示した。また、全硫化物ほど顕著ではないが、10cm層で高い値を示す傾向がみられた。なお、1987年4月には両区とも表面において高い値を示しているが、これは、

Table 1 地点別の項目別平均値
Mean value of mud items at each point.

	T. S (mg/g-DM)	COD (mg/g-DM)	I-L (%)	C/I	Mdφ	Mud Content (%)
Surface						
C-1	0.008	3.01	4.01	0.75	2.49	17.84
C-2	0.010	0.95	2.97	0.32	1.89	3.98
Mean	0.009	1.98	3.49	0.54	2.19	10.91
No. 1	0.003	1.41	3.06	0.46	2.14	5.75
No. 2	0.004	0.70	3.01	0.23	2.05	3.65
No. 3	0.007	1.99	3.95	0.50	2.43	10.33
No. 4	0.030	3.30	4.18	0.79	2.70	17.41
Mean	0.011	1.85	3.55	0.50	2.33	9.28
10cm Depth						
C-1	0.048	3.09	3.83	0.81	2.43	15.33
C-2	0.106	3.15	3.89	0.81	2.02	11.69
Mean	0.077	3.12	3.86	0.81	2.22	13.51
No. 1	0.020	1.61	3.42	0.47	2.53	9.25
No. 2	0.065	2.89	3.70	0.78	2.52	8.80
No. 3	0.038	1.65	3.44	0.48	2.44	8.11
No. 4	0.077	2.97	3.90	0.76	2.74	15.14
Mean	0.050	2.28	3.61	0.62	2.56	10.33
30cm Depth						
C-1	0.039	2.74	3.59	0.76	2.37	15.35
C-2	0.051	2.09	3.25	0.64	2.02	8.60
Mean	0.045	2.41	3.42	0.70	2.20	11.98
No. 1	0.006	0.83	2.76	0.30	2.34	5.60
No. 2	0.084	1.49	3.27	0.46	2.25	7.75
No. 3	0.046	1.35	3.26	0.41	2.42	7.66
No. 4	0.031	1.54	3.22	0.48	2.44	8.40
Mean	0.042	1.30	3.13	0.41	2.36	7.35

地盤高が低い場所に浮泥がかなり堆積したためと思われる。

4) I-L: 両区とも3~5%の範囲で推移し両区の相違はほとんどみられなかった。試験区においては30cm層で最も低い値を示したが、対照区のC-2では、全硫化物、CODと同様に10cm層で高い値を示す傾向がみられた。1987年4月には両区とも表面において高い値を示しているが、CODと同様の理由によるものであろう。

5) 粒度組成: 表面の粒度組成をみるとC-1では0.125~0.25mmの細砂が最も多く、C-2では0.25~0.50mmの中砂が最も多かった。中央粒径値(Md ϕ)はC-1では浮泥が堆積した1987年4月を除くと各層ともほぼ2.5前後(約0.17mm)、C-2では各層とも2.0前後(約0.25mm)であった。

試験区の表面では全般的に見ると細砂が最も多かったが、No. 1, 2では中砂の占める割合は細砂とほぼ同様で細・中砂が大部分を占めた。一方、No. 3, 4では中砂の割合は20%前後と低く細砂がほぼ50%を占め、極細砂やシルトの割合も高

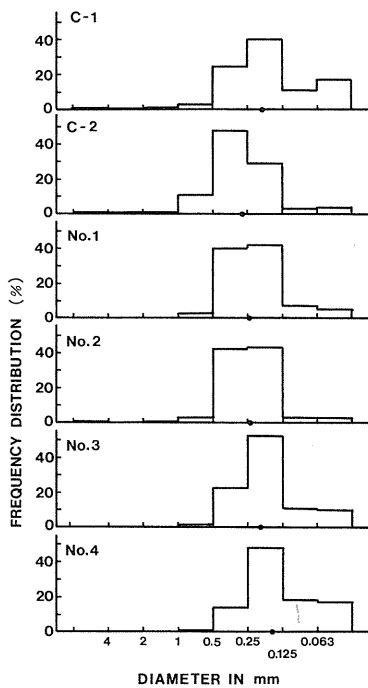


Fig. 3 各地点における粒度分布
Frequency distribution of diameter of bottom mud at each point.

かった。これはカキ殻堆積以前の底質の差と地盤高の違いによるものと思われる。層別の中央粒径値は、表面と30cm層で2.3前後(約0.20mm)であったのに対し、10cm層については常に前2者に比べ高い2.5前後(約0.17mm)を示し、前2者に比べ粒子が細かい傾向にあった。また、地点別にみると、10, 30cm層では地点間の相違はほとんどみられなかったが、表面においては浮泥が堆積しやすいNo. 4で平均2.70(約0.15mm)と大きな値を示した。なお、試験区においては各層とも破碎されたカキ殻の細片(1mm以上)は認められなかった。

Fig. 4に各地点、層別の平均値をもとにTraskによる分級度(So)、対称度(Sk)^{2,4)}を示した。分級度については、2.5より小さい値では分級が良く、対称度については、1で対称、1以上は粗粒に偏り、1以下は細粒に偏る⁴⁾。調査対象域全体をみると分級度はほぼ1.3~1.7、対称度はほぼ0.8~1.0の範囲で、分級は良く、細粒に偏っていることから、鎌田⁴⁾の堆積区分によるとIIb型の砂質堆積物に相当する。

対照区の2地点では、表面は10, 30cm層に比べ分級は良いものの、偏りについては全く逆の傾向がみられた。これに対し、試験区においては各層

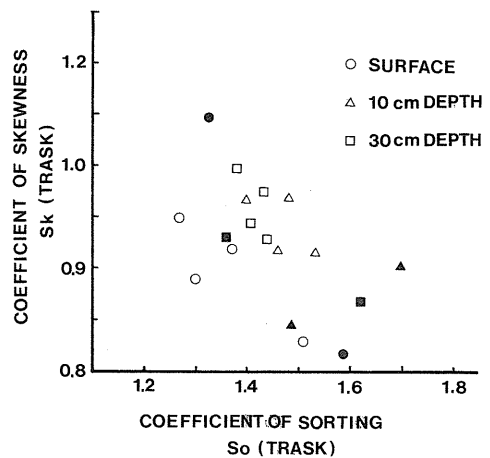


Fig. 4 層別の分級度と対称度
Coefficient of sorting and skewness of each layer.

Solid marks and open marks indicate the value of control and experimental district, respectively.

Table 2 各底質項目間の相関マトリックス
Correlation matrix of each mud item.

Control	T. S	COD	I-L	Mdφ	Mud Content
T. S	---	0.04	0.07	-0.14	0.05
COD	0.34	---	0.91**	0.93**	0.93**
I. L	0.29	0.70**	---	0.88**	0.83**
Mdφ	0.05	0.49	0.42	---	0.91**
Mud Content	0.26	0.68**	0.67**	0.82**	---

Exp. district	T. S	COD	I-L	Mdφ	Mud Content
T. S	---	0.50**	0.34*	0.51**	0.50**
COD	0.25	---	0.75**	0.92**	0.93**
I. L	0.08	0.63**	---	0.72**	0.72**
Mdφ	-0.06	0.54**	0.27	---	0.94**
Mud Content	0.07	0.79**	0.67**	0.51**	---

Upper shows surface. Lower shows 30cm depth.

** show 1% significant level. * show 5% significant level.

ともほとんど同様な値を示しているが、全般的に表面は10, 30cm層に比べ分級が良く、また、細粒に偏っていることが認められ、両区とも表面で分級が良い傾向がみられた。このように、分級度、対称度からみた粒度分布形態は、天然漁場では地点、層による相違がみられるが、カキ礁を除去した区においてはかなり均一化しているものと思われた。

含泥率はC-1では各層とも15%以上の高い値を示し、表面では最高45.3%を示すなど変動が大きかった。C-2の表面では平均4%と低い値を示したが、10cm層では平均11.7%と高かった。一方、試験区においては平均値では各層ともほぼ10%以下の値であり、C-1よりかなり低く、C-2とほぼ同様の値であった。地点別にみると中央粒径値と同様にNo.4で高い値を示した。

(2) 各項目間の関係

Table 2に両区(0, 30cm層)における各項目間の相関マトリックスを示した。含泥率と中央粒径値、I-Lとの直線的関係については千々石湾⁵⁾、諫早湾⁶⁾、含泥率とCODとの関係については東京湾、相模湾⁷⁾でも認められているが、表面においてはCOD、I-L、中央粒径値、含泥率の4者の間に直線

的關係が認められ、両区とも全て1%水準で有意であった。全硫化物と他の項目との関係については、試験区では全て5%水準以上で有意であったが、対照区においては直線的関係はみられなかった。30cm層では、両区とも相関係数は表面に比べ低かったが、含泥率と全硫化物を除く各項目間の相関は1%水準で有意であった。このように、特に表面の含泥率は全硫化物を除く他の底質化学成分と高い相関を示していることから、細・中砂を主とする漁場の化学成分、特にCOD、I-Lは含泥率によって大きく左右されるようである。

CODとI-Lの間には海域によって直線的関係があることが知られているが^{8,10)}、有菌¹¹⁾はその比(C/I)を底泥の自浄作用の指標として用い、その値が高くなるほど易分解性有機物が多く、自浄作用は低いとしている。軟泥を主とする佐賀県有明海湾奥部のC/Iは1~2の範囲にあるが¹⁰⁾、両区のC/Iの平均値(Table 1)は全て1以下であることから、調査対象域は易分解性有機物が相対的に少ない自浄作用の高い漁場であるといえよう。層別にみると、試験区では10cm層で若干高い値を示しているものの、全般的に対照区と同じかそれ以下を示しており、天然漁場に比べても自浄作用

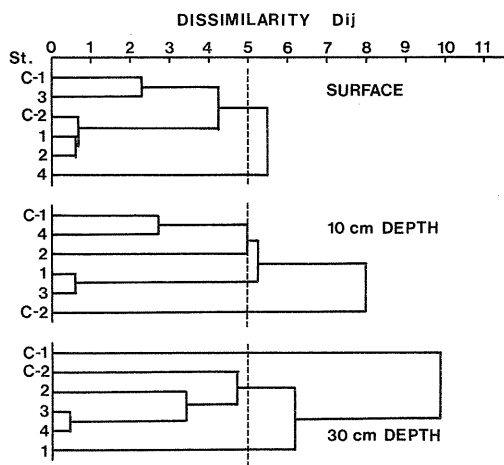


Fig. 5 底質による地点区分

Dendrograms resulting from linkage clustering of dissimilarity matrices with nearest distance method among bottom mud items.

は劣らない。

(3) クラスター分析による底質区分

全硫化物、COD、I-L、中央粒径値、含泥率のデータを用いクラスター分析（最短距離法¹²⁾）を行い試験区と対照区との底質区分について検討した。非類似度は標準化ユークリッド平方距離に基づいて定義した。Fig. 5に層別のデンドログラムを示した。非類似度1以下の極めて類似した地点は表面では試験区No. 1, 2と対照区C-2、10cm層では試験区No. 1とNo. 3、30cm層では試験区No. 3とNo. 4であった。また、非類似度5で区分すると、表面では試験区No. 4とその他の2区分、10cm層では試験区No. 1とNo. 3、試験区No. 2, No. 4と対照区C-1、対照区C-2の3区分、30cm層では試験区No. 1、対照区C-1、その他の3区分に分けられ、試験区と対照区が同一のクラスターに含まれる等両区の明確な区分はできなかった。

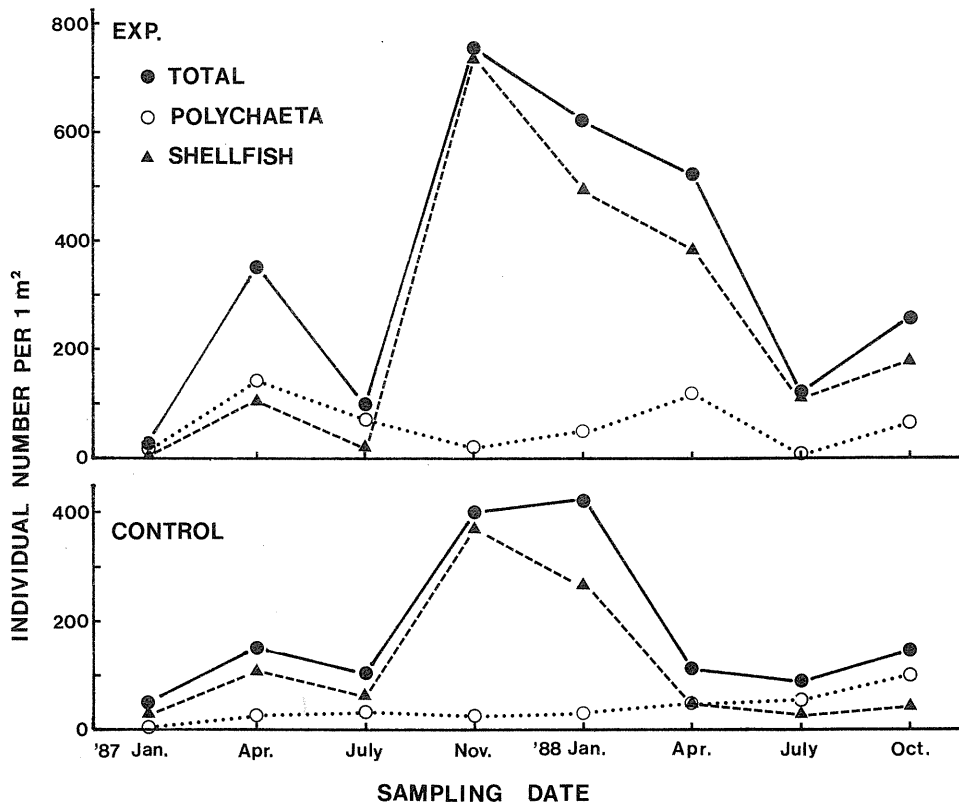


Fig. 6 底生生物個体数の季節変化

Seasonal changes of individual number of benthos.

以上、底質の化学成分の変化等について述べたが、試験区の全硫化物、COD、I-Lは対照区と同様かむしろ低い値を示し、また、他の砂質天然漁場¹⁰⁾とほとんど同様な値を示した。また、クラスター分析による底質区分においても対照区との明確な区別は出来なかった。これらのことから、カキ礁除去工事による底質への悪影響はほとんどなかったものと考えられ、天然漁場に回復、または、より良好な底質環境になるものと思われた。

2. 底生生物

Fig. 6に両区における底生生物個体数の季節変化(平均値)を示した。出現個体数の変動は両区とも同様な変化を示したが、個体数は全般的に試験区が多い傾向にあった。

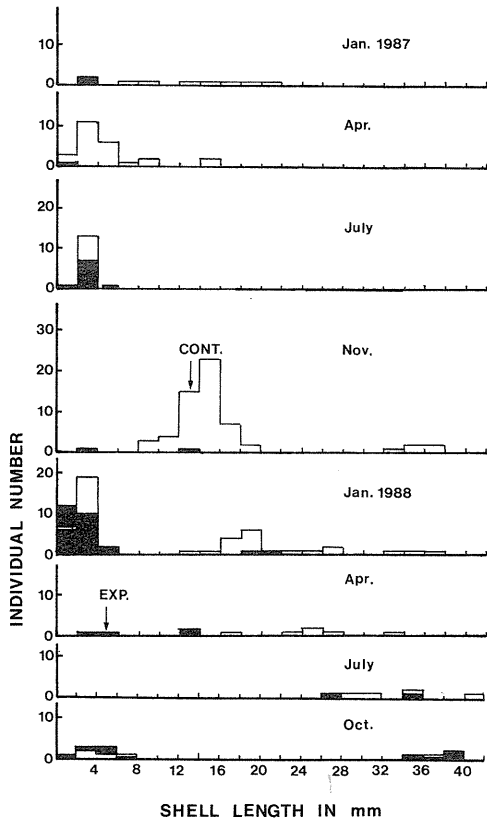


Fig. 7 天然発生アサリの殻長組成の季節変化
Seasonal changes of frequency distribution of natural Short-necked clam's shell length.

(1) 貝類

Fig. 7に両区におけるアサリの殻長組成の変化を示した。全般的にみると、アサリの発生量は1987年11月にC-2で408個/m²を示すなど試験区より対照区の方が多かった。有明海のアサリの産卵は春、秋の年2回であるが¹³⁾、この時のアサリは同年春生まれ群と思われる。1988年1月には、前年秋生まれの稚貝が両区ともかなりみられたが、地点別にみると、調査域で最も地盤高の高いC-2 (256個/m²)、No.1 (104個/m²)で多かった。その後も、量的には多くないものの、春、秋生まれの稚貝の発生は両区ともみられた。

1987年11月にシオフキガイが大量にみられ、試験区における貝類の平均個体数は734個/m²を示した。このうちの86%がシオフキガイで、地盤高が低くなるほど個体数は多く、特に、No.4では1,016個/m²の大量発生であった。その後、徐々に個体数は減少傾向を示し、1988年10月の調査時にはみられなくなった。Fig. 8に試験区におけるシオフキガイの殻長組成の変化を示した。この群は1987年初夏発生¹³⁾群であるが、平均殻長は11月に19.5mm、翌年1月21.3mm、4月25.0mm、7月32.0mmとなった。藤森¹³⁾はシオフキガイの殻長は発生

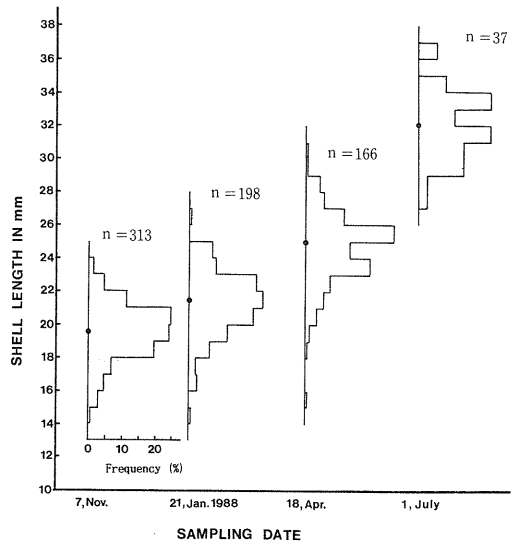


Fig. 8 シオフキガイの成長
Growth of thin-shelled clam *Mactra veneriformis*.

1年後に1.13寸(約34mm)に達するとしているが、ほぼこれに近い成長といえよう。対照区においてもシオフキガイの発生はみられたが、最高でもC-2の224個/m²(1987年11月)と試験区に比べて少なく1988年4月以降はほとんどみられなかった。

その他の貝類では、サルボウガイが1987年11月に試験区No.3で168個/m²みられ、その後も試験区No.3,4を主に若干みられた。キセワタガイは1987年4月に試験区平均78個/m²、対照区平均12個/m²みられ、その後も若干ながら出現した。ゴマフダマは1987年7月に対照区で初めて出現し、その後も両区を問わずみられた(最高40個/m²)。その他には、ヒメカノコアサリが試験区を主にみられたが(最高64個/m²)、全般的には種類による両区の明確な相違はみられなかった。

(2) その他の生物

多毛類は、対照区では1988年7,11月に100個体/m²程度みられたが、その他の時期は20個体/m²程度であったのに対し、試験区では変動は大きいものの50~100個体/m²程度で推移し、全般的に対照区より多かった。なお、種類による両区の相違はほとんどなく、イトゴカイ科、ミズヒキゴカ

イ科、シロガネゴカイ科が共通して多かった。

多毛類以外の生物では、クマ類の一種が1987年4月と1988年1,4月に両区とも多くみられた(最高176個/m²)。

なお、調査対象域に接近する中央粒径値(Md ϕ)4程度の泥分が比較的多い漁場での周年にわたる底生生物の調査結果¹⁴⁾では、個体数は約300~1,600/m²の間で変動し、春季に多く夏季から秋季に最低値を示している。この結果と比較すると、当調査域ではそのような傾向はみられず、個体数も少なかった。

3. アサリ養殖試験

Fig.9に移殖アサリの殻長組成の変化を、Fig.10に殻付重量とむき身重量比(肉重量/殻付重量)の変化を示した。移殖時の平均殻長は32.6mmであったが、3月頃から急速に成長し7月には平均38.0mmと順調な成長を示した。殻付重量についても同様の変化を示し、移殖時の平均6.9gから7月には11.4gとなった。

Fig.10にはFig.11に示す1985~1987年にかけての天然漁場におけるむき身重量比(杠:未発表)

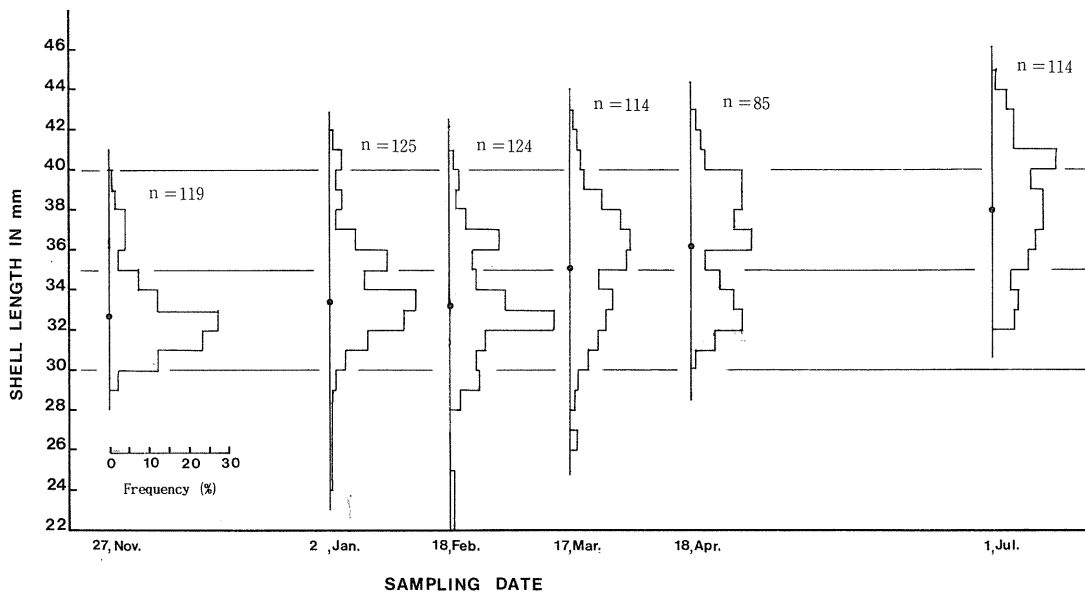


Fig.9 移殖アサリの成長
Growth of transplanted Short necked clam.

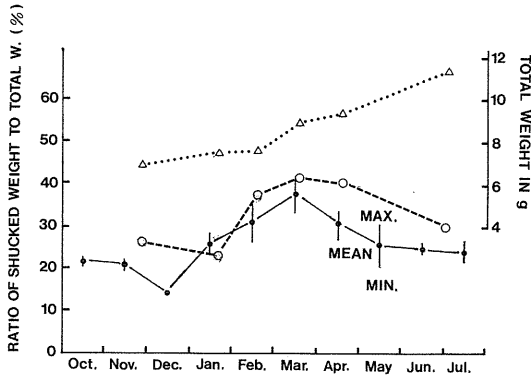


Fig. 10 アサリの重量及びむき身重量比の変化
Change of total weight and ratio of shucked weight to total weight of Short necked clam.

Triangles indicate total weight of transplanted Short necked clam.

Open circles and small solid circles indicate ratio of shucked weight to total weight of transplanted and natural Short necked clam, respectively.

Each horizontal lines indicate ranges of ratio of shucked weight to total weight.

の変化も併せて示した。同じ地点の継続的な変化ではなく各天然漁場の断片的なデータを示したものはあるが、佐賀県有明海における全般的な傾向を示しているものと考えられる。天然漁場におけるむき身重量比は12月に13%と最低値を示したが、1月以降急激に肉重量が増加し、3月には37%と最高値を示した。しかし、4月以降は徐々に低下する傾向にあった。

一方、移殖アサリのむき身重量比は移殖時26%で、1月には若干低下したものの2月から急激に値が大きくなり3月には41%と天然の最高値に匹敵する高い値を示した。4月以降は徐々に低下するなど、ほぼ天然と同様の変動傾向を示したが、全般的に天然アサリに比べ高い値を示した。

近年、当海域では1~2月に珪藻類の大増殖がみられており¹⁵⁾、吉本ら¹⁶⁾はアゲマキの成長とプランクトン沈澱量との関係から、その成長は珪藻類の増殖と何らかの関係があることを示唆している。養殖試験を実施した1987年度は2月当初から珪藻類が佐賀県有明海全域にわたり急増してい

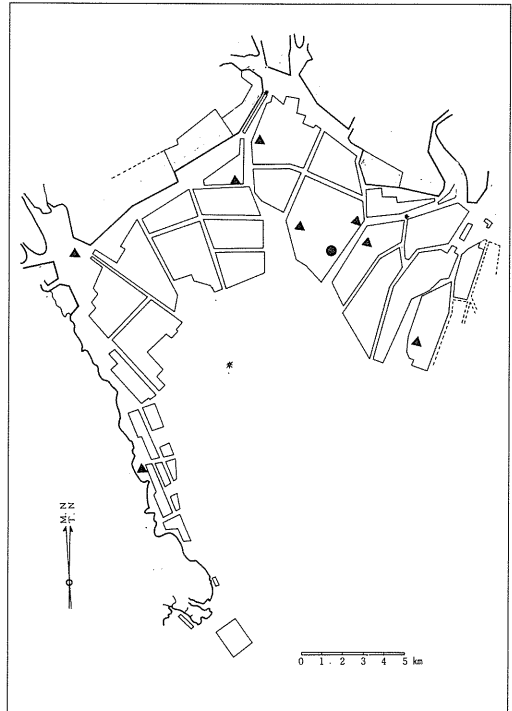


Fig. 11 アサリの天然漁場
Natural fishing ground of Short necked clam.

Solid circle and solid triangles indicate point of culture experiment and sampling points of natural Short necked clam, respectively.

る¹⁷⁾。養殖試験の結果でも特にむき身重量比は珪藻類が急増した2月以降急激に値が大きくなっていることから、同様の関係があるものと推察されるが、産卵時期との関係も含めて検討する必要がある。

深浦¹⁸⁾は、熊本県有明海におけるハマグリとアサリの生息環境について述べているが、アサリの生息域の底質環境について、I-Lは2~7%、全硫化物は0~0.05mg/g-DM、中央粒径は0.14~0.40mm (特に0.2mm以下)、含泥率については40%以下 (特に35%前後) としている。前述の試験区の底質の結果と比較するとほぼ同様な値を示しており、カキ礁除去後の底質はアサリの生息に適していると考えられた。

以上、天然漁場と比較しながらカキ礁除去後の底質、底生生物の変化及びアサリ養殖試験について述べたが、底質の化学成分については天然漁場と同じかむしろ低い値を示し、アサリの生息に適した底質環境であることが認められた。底生生物については、シオフキガイ、アサリ等二枚貝の発生も認められるなど天然漁場との明確な相違はなかった。これらのことから、ウォータージェット工法によるカキ礁除去はアサリ養殖場とする初期の目的を十分に果たすものと考えられる。ただ、今回調査した漁場はもともと細砂、中砂を主とす

る漁場であったため以上のような結果となったが、泥分の多い漁場においても同じような結果を示すとは思われない。そのような漁場においてはカキ礁除去後、アサリ養殖場として利用するためには覆砂等が必要となるであろう。また、除去後の漁場表面には潮流によって他漁場から運ばれてきたと思われるアサリ、カキ等の貝殻が散在しており、これらがカキ幼生の新たな付着基質となる恐れもあることから、カキ礁除去後の漁場管理も必要となるであろう。

要 約

1. ウォータージェット工法によってカキ礁を除去した漁場の底質の化学成分、底生生物の変化及びアサリ養殖試験を実施し、カキ礁除去後の環境変化について調査した。
2. 試験区の底質の化学成分は、対照区（天然漁場）に比べ同じかむしろ低い値を示したことから、カキ礁除去による底質の悪化は認められなかった。粒径を層別にみると、10cm深では表面、30cm深に比べ若干小さく、また、COD、全硫化物も若干高い値を示した。
3. 全硫化物を除く各底質項目間には強い直線の関係が認められ、特に、含泥率と他の項目との相関係数が高かったことから、細・中砂を主とする漁場のCOD、I-Lは含泥率によって大きく左右されるものと思われた。
4. 底質の各項目のデータを用いクラスター分析により底質の区分を試みたが、試験区、対照区の

明確な区分は出来なかった。このことから、カキ礁除去後の底質はほぼ天然漁場と同様な状態まで回復したものと思われた。

5. 底生生物の個体数は、全般的に試験区の方が対照区よりも多くみられ、特に1987年11月には試験区を主にシオフキガイの大発生がみられた。アサリ稚貝の発生は対照区で多かったものの、試験区においても若干認められた。その他の生物の種類については、両区ともほぼ同様であった。
6. 試験区においてアサリ養殖試験を実施したところ順調な成長を示した。むき身重量比を天然アサリと比較した結果、全般的に天然アサリより高い値を示し、特に3月には天然の最高値に匹敵する高い値を示した。このことから、カキ礁除去を実施したことにより、底質環境も含めアサリ生息に適した漁場となったことが認められた。

文 献

- 1) 佐賀県有明水産試験場 1978：大規模漁場保全事業報告書
- 2) 井上尚文 1970：橘湾の海底地形の概要と堆積物の粒径分布。橘湾をモデルとした海況及び魚群分布調査報告（西海区水研），23-32
- 3) 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

- 4) 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
- 5) 鎌田泰彦・堀口承明・井上昌幸・渡辺博光 1973：長崎県千々石湾の底質。特に泥質堆積物の分布について。長崎大学教育学部自然科学研究報告，24，

61-79

- 6) 鎌田泰彦・西岡幸一・木寺久美子 1978:長崎県諫早湾の干潟堆積物の強熱減量。海底堆積物の強熱減量—その1, 長崎大学教育学部自然科学研究報告, 29, 81-90
- 7) 矢沢敬三・土屋久男・池田文雄 1986:東京湾及び相模湾の底質について。神奈川水試研報, 7, 5-16
- 8) 北森良之介 1963:瀬戸内海とその近接水域の沿岸における底生動物群集の漁場学的研究。内海区水研研報, 21
- 9) 井上 明 1962:笠岡湾の生産力に関する研究。内海区水研研報, 20
- 10) 古賀秀昭・小澄千尋・杉原雄二・山下康夫 1986:有明海湾奥部における底泥の化学成分について。佐賀有明水試報, 10, 115-122
- 11) 有菌真琴・水津洋志 1977:ハマチ養殖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) 田中 豊・垂水共之・脇本和昌 1985:パソコン統計解析ハンドブック II多変量解析編。共立出版, 東京
- 13) 藤森三郎 1929:有明海干潟利用研究報告。福岡県水産試験場
- 14) 佐賀県有明水産試験場 1986:パイロボットの運用技術。農林水産省大型別枠研究マリーンランチング計画昭和60年度委託事業報告書
- 15) 古賀秀昭 1986:昭和59年度における植物プランクトンの出現状況とその発生予測について。佐賀有明水試報, 10, 89-99
- 16) 吉本宗央・杠 学 1988:アゲマキ天然採苗試験について。西海区ブロック藻類・介類研究会報 5, 65-73
- 17) 佐賀県有明水産試験場 1988:昭和62年度九州海域赤潮調査報告書(西海ブロック)。水産庁他, 69-88
- 18) 深浦雄一 1985:ハマグリとアサリの生息環境について。西海区ブロック浅海開発会議藻類・介類研究会報, 2, 75-88