有 明 海 講 演 会

～カキ礁復元による有明海再生～

開催日：平成 20 年 8 月 16 日（土）
会場：アクロス福岡　円形ホール

目次

〇有明海のカキ養殖の歴史とカキ礁の重要性～有明海のカキの過去・未来～・・・
佐賀県有明水産振興センター　野口敏春　所長

〇カキ礁の浄化機能～海をきれいにするカキ～・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
北海道大学　名誉教授　　向井　宏　博士

〇平成 20 年 6 月実施カキ礁調査報告・・・
NPO 法人有明海再生機構　研究員　空閑聡子

有明海のカキ養殖の歴史とカキ礁の重要性
～有明海のカキの過去・未来～

佐賀県有明水産振興センター所長　野口敏春

有明海から生まれたお菓子について、皆様ご存知でしょうか。

この資料は、グリコのホームページから取らしてもらいました。大正時代にグリコの創始者がカキの煮汁から考案したのが、お菓子のグリコで、名前の由来もカキに多く含まれるグリコーゲンから来ています。有明海沿岸では、この頃からカキの生産が盛んだったことがわかります。

●創業のドラマ

グリコーゲンと栄養菓子グリコ

1919年（大正8年）の春、薬種業を営んでいた江崎利一は、郷里・佐賀県の有明海沿いの堤防で、漁師たちが牡蠣の煮汁を捨てているのを目にしました。その時ひらめいたのが、薬業新聞で見た「牡蠣にはエネルギー代謝に大切なグリコーゲンが多く含まれている」という記事。利一は「煮汁にグリコーゲンが入っているのでは？」と考え、九州大学に分析を依頼、その結果、多量のグリコーゲンとともにカルシウムや鉄分が含まれていることがわかりました。

そんな矢先、長男が病にかかりました。病状は峠を越したものの、医者もさじを投げるほど衰弱していました。そこで利一は、はしの先にグリコーゲンのエキスをつけ、長男の口に少しずつ運びました。やがて長男は元気を取り戻したのです。

カキエキスを採取した早津江川河岸

こうした劇的な出合いから、グリコーゲンの活用を広めたい！という利一の思いが強くなり、まず薬への利用を考えます。しかし九州大学の先生から「治療よりも、病気にならない体をつくる予防が大切だ」とアドバイスされます。なるほど治療よりも予防が第一、それなら健康づくりのために活用しようと決意したのでした。

グリコーゲンを一番必要としているのは育ちざかりの子どもたちだ！そこで利一は、子どもがよろこんで食べるお菓子、中でも当時洋菓子として人気が高まってきていた、キャラメルに入れようと思いました。栄養菓子グリコのスタートです。

資料―１

図－１は、普通我々が言っている有明海の図ですが、これは海図で表示は島原湾となっています。図がぼやけてわかりにくくて申し訳ありませんが、有明海の表示は、湾奥のほうに書いてあります。

今日の話は、佐賀県海域、特に岸寄りの話を中心にさせてもらいます。

岸寄りのところに少し黒く濃くなっているところがありますが、大潮の干潮時に干潟になるところで、湾奥のところが非常に干潟が発達している。

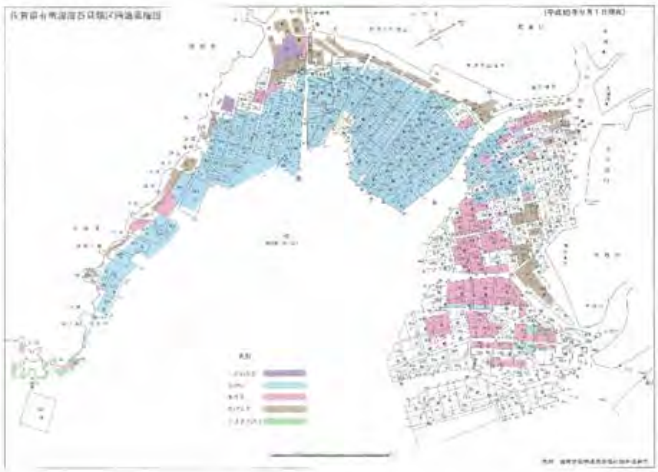
図―１

それと一番深いところは、島原沖合で１６０メートルくらいありますが、佐賀県海域で一番深いところは２５メートル前後しかありません。佐賀県海域は、そういう浅い海域ということです。

図―２は、佐賀県有明水産振興センターの展示館に展示している写真で、これを私が撮って資料としたため、ハレーションを起こしてしまい見難くて申し訳ありません。これは、潮が引いたときの写真です。干潟になっているところは、わかりにくいかもしれませんが、一番岸からの距離が遠くまであるのは、佐賀空港近くから沖合で、７．５キロほどあります。非常に遠浅の海ということです

図―２

図―３は、図－１や２を９０度寝かした図になって見難いと思いますが、図の四角い線の部分は、ノリの区画漁業権漁場で、免許を与えられている場所です。色のついている部分については、凡例に種類が書いてありますが、ピンクのところがアサリの区画漁業権漁場です。サルボウの区画漁業権漁場が、青色のところで、シカメガキが少し紫っぽい色のところです。現在カキ養殖漁場として与えられているのは、筑後川河口と塩田川河口辺りです。それと、今現在ほとんどいなくなっているアゲマキが、もっと岸寄りの図の茶色のところで、潟っぽい所です。このように、それぞれの漁場に色々の種類の貝類が養殖されているのが有明海です。


図―３

特に佐賀県の漁場の状況で注目していただきたいのは、ノリ養殖漁場の下に貝類の養殖漁場も

重なっているということです。六角川より西側の潟地のところは、沖の方にサルボウ、岸寄りにアゲマキとかカキの養殖場があり、筑後川に近い方は、どちらかといえば砂っぽいところで、アサリ漁場かアサリの免許漁場となっています。

竹筅の建込み
建込は普通10～25本の山建とする

図―4

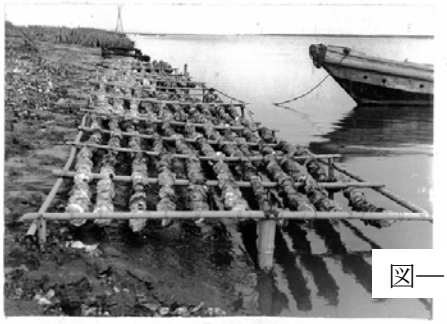
これから続けて写真を何枚か見ていただきますが、これらは昭和28年に撮られたもので、現在の佐賀県有明水産振興センターが、佐賀県水産試験場有明海分場と言っていた頃に職員がカキの養殖状況を記録したものです。図―4 のように佐賀県有明海では、主に割った竹を数本寄せて立てた方法で採苗されていたようです。

葦筅の建込み
5~10本の葦を1束として田植の要領で建

図―5

次の図―5は、葦を利用した採苗です。有明海の河口域は、かなり葦が茂っていて、これを利用したものです。

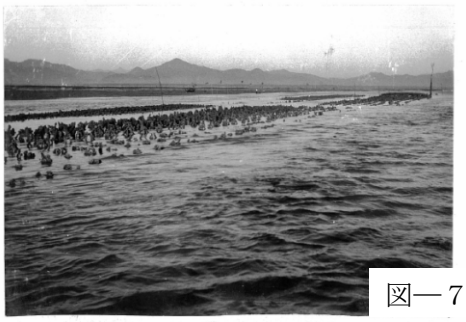
牡蠣殻採苗の方法……水試の方法
1間×10間=10坪で100連.1連は100枚.6寸間隔張



図―6

図―6は、たぶん他の県あたりで多くやられている方法と思うのですが、貝殻を利用した採苗で、試験研究機関ということで試されたようです。他県では、ホタテガイの殻を利用されているようですが、これはカキガラに穴を開け、穴を通して横にして吊るしています。

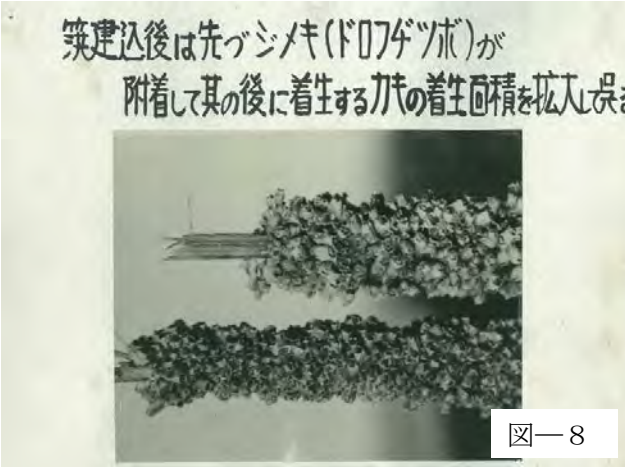
竹筅は澪筋に副って建込
葦筅は稍々地盤高く軟泥の深い場所に



図―7

図―7は、竹ヒビを利用した採苗ですが、澪筋に沿って建て込んであります。葦ヒビは、やや地盤が高く軟泥、つまり軟らかい所にされていたようです。沈むようなところは、竹ではなく葦を使っていたと言う話です。最近、地元芦刈の漁業者の方に聞いたら、初めは竹を使ってやっていたが、後からは河口域にある葦の有効利用をやろうということでやっていたという話を聞きました。

図－８は、竹の採苗器を９０度横にしていますが、まず竹にフジツボをつけます。このフジツボは、ドロフジツボと写真に書いてありますが、このフジツボがついた後、カキの幼生が着生するのを利用していたようです。今現在も小規模にやられているところでは、そういうやり方でやられています。



図―８

図－９は、図―６のカキガラを使って採苗されたカキです。１１月か１２月で、もう７センチか８センチになっているということですから、成長はかなり早いようです。ちなみに、採苗されたカキは、スミノエガキという種類です。

写真は、採苗されたカキを地蒔きし、カキを立てた状態にしたものです。

図―９

図－１０は、養殖漁場の遠景です。写真には第１養殖場の表示がありますが、一つの区画の写真ですから、かなりの広さで採苗されていたということです。採苗器からは、自然に落ちるカキもあるでしょうが、採苗器に付着したものを集めて、また蒔いて育てるということが行われていたようです。

図―１０

図－１１が、採苗したカキを蒔いた漁場から取上げている写真です。かき集める道具と籠がありますが、これでカキを船に乗せ、蒔くところに運んだり、収穫したりします。

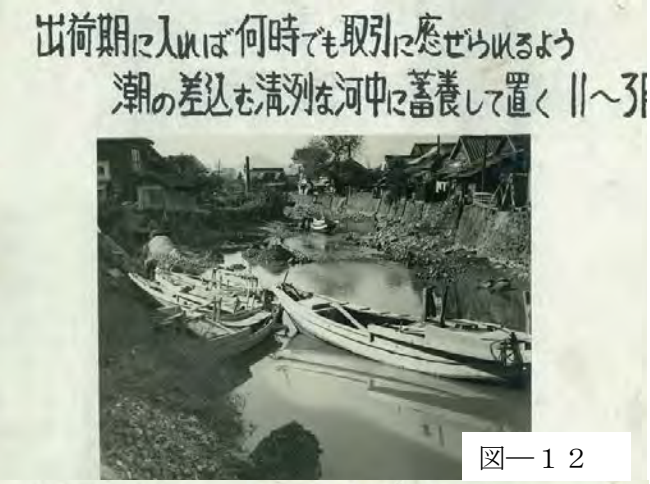
収穫で一番の問題は、漁場が地盤の低い干潟だということです。大体カキが生息所は、最大干潮線近くから地盤が２メートル近くまでです。結構地盤が低いところですから、作業は大潮を中心にしかできないということです。

写真の上部に養成１年目で収穫時期１１月～３月とありますが、今でもそうでしょうが、カキは寒い時期に収穫されますが、このことが

図―１１

これからの話の中でも出てきますが、カキからノリに変わって行った要因にもなっていると思っています。

図ー１２は、図ー１１で収穫されてたカキを川の中に置いてある写真です。一度に採ってきたカキは、直ぐに全部剥いてしまうのではなく、小潮などにはカキ養殖漁場の地盤が低いことから収穫できないため、そのときにも剥けるように、こういう所に蓄養のような感じで置かれていたということです。



図ー１２

それと話には良く聞いていたのですが、カキは、剥いて生で食べるだけでなく、釜で煮て図ー１３のように筵のような物に乾され、これを煮乾ガキと言うのですが、中国辺りに貿易品として出されていたと言うことです。最初にお見せしたグリコーゲンとグリコの話は、この煮汁を利用するという発想から出たということです。

図ー１３

図ー１４は、３種類のカキと剥く道具の写真ですが、一番右側がマガキ、真ん中がスミノエガキ、左側がシカメガキです。有明海での養殖はスミノエガキが主と言いましたが、地元ではヒラガキとも言われています。横から見てマガキが少し下の方に窪んだ形をしていますが、スミノエガキは、フラットと言うか窪んでいません。

図ー１４

シカメガキですが、こちらは小さいカキで、採苗など何もしないようなところに多く立っています。後ほど話に出てきますカキ礁は、スミノエガキというよりこちらのシカメガキです。特に、シカメガキは、有明海の地形的な条件で小さいのではないかと言う話もありましたが、最近のＤＮＡ鑑定で調べてもらったところ、マガキとシカメガキは違うということになっています。

カキを剥く道具は、今もこういう道具で剥かれているかどうかは知りませんが、大きさに応じた剥き器を考えて使われていたようです。

佐賀県有明海のカキ養殖の変遷

1860 年 ～1863 年	藤津郡の養殖業、初めて人口養殖の端緒を開く。（鹿島村　村田楽太郎著「牡蠣養殖事蹟」）
明治 17 年	村田氏、塩田川、鹿島川下流の20カ所の潟地にひび建養殖を試みる。20年にやっと成功。 川副町史によると仁位林三郎氏が、明治17年以来牡蠣養殖に従事し、幾多の失敗を重ね、ひたすら繰り返し、漸く多少の成功の緒につけりとある。
明治 30 年	（佐賀県案内） 従前は、自然に発育したものを採取していた。明治17年に泥中に貯蔵していたものが、秋に販売の予定が、都合で翌春に取り上げたら、生存、成長とも良好であったことから、養殖の有利さを感じ、芦刈村住ノ江の河畔に延長1里余の養殖場を設け、近年益々盛んになる。明治39年の養殖免許坪数　86，276坪。この養殖牡蠣は、スミノエガキで、この名称は、養殖がここで始められたことからとの説もある。 牡蠣の生産は、明治40年頃から次第に上向き、大正中期が黄金時代で、大正8年には480万貫にたっした。佐賀県有明海の貝類養殖は、牡蠣養殖が主体となり、昭和30年頃まで続いた。
昭和 28 年	ホリドール農薬被害による甲殻類大被害発生 のり養殖に 20 漁協が着手（漁連史）
昭和 35 年	除草剤PCPによる魚貝類大被害発生（漁連史）

資料―２

資料―２は、カキに関係する文献の資料ですが、字が小さくて申し訳ありませんが、文献の中でカキ養殖の話が出てくるのは江戸末期だということですが、現在の鹿島市で村田さんという方が著した『牡蠣養殖事蹟』という中でカキ養殖関係をやり始めたという話が出てきます。次に出てくるのが明治１７年の話として、鹿島と川副の方で始めたという話が、別々の資料に出てくるということです。同時期にカキ養殖に熱心に取り組まれていたということです。さらに、明治２４年の話として、鹿島で３年くらいかかってやっと成功され、川副でもかなり苦労しながらやられていたということです。次に明治３０年に出された『佐賀県案内』という観光関係の本みたいなものの中で、明治１７年の芦刈での話として出ているのが、カキを泥の中に埋めていて、翌年取り上げたら大きくなり身入りも良かったことから、これをうまく利用することができないかということで養殖施設を作った。さらに明治３９年には免許漁場をもらってカキ養殖を始めたということです。

カキの生産としては、明治４０年ころから次第に多くなって、大正８年に４８０万貫、１千貫当たり約４トンくらいですから約２万トンくらいとられていて、昭和３０年頃までかなり盛んに養殖がされていたということです。

そういう中で、漁連史に出てくるのですが、昭和２８年にホリドールによる農薬被害です。これにより甲殻類がかなり被害を受けた。昭和３５年辺りにはPCP の除草剤による被害。これでは貝類関係を含めて被害があった。

ここ辺りからノリの話が絡んでくるのですが、佐賀県有明海でのノリ養殖は昭和２８年頃から

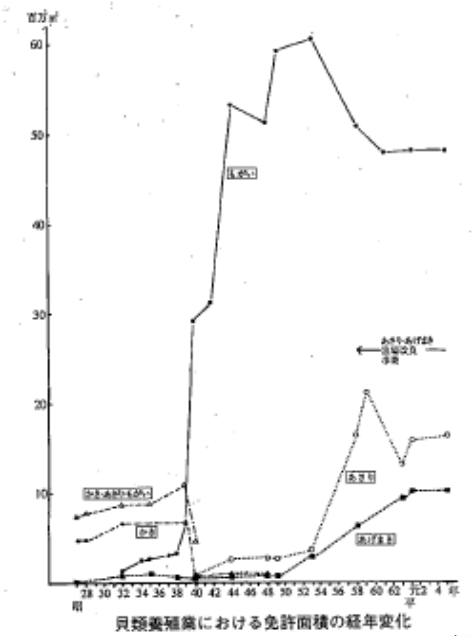
かなり盛んになってきますが、その経緯は昭和３０年頃からノリをやる人がかなり増えてきて、カキをやる人がだんだん少なくなってきたということです

表―１にカキの漁獲量の変遷を示していますが、表の数値が抜けていて申し訳ありません。漁獲量と養殖漁獲量に分けていますが、漁獲量は、天然のカキを採ったもの、養殖漁獲量は免許をとって、そこから生産されたものですが、養殖漁獲量で大正８年は１５千トンほど採れている。昭和２２年はかなり少なくなって１．７千トンとなっている。この量は佐賀県ということで玄海分も含まれていますが、ほとんど有明海分と見ていいと思います。昭和４３年からは有明海分のみで出していますが、１万トンというような数字は出てきません。漁獲量のほうを見てみても昭和４３年頃で１．６千トンということですから、昭和の初め頃とあまり変わらないくらい漁獲されていたけれど、昭和５５年では、もう数百トンとかなり少なくなっています。ノリの生産量が、かなり多くなってくるのは、昭和４０年頃からです。昭和３４年が漁家数４５０人にしかいなかったが、３５年に約千人となり、４０年には２千２百人と多くなっています。生産額は、３４、３５年頃は３億円前後ですが、４０年に４６億円、それからどんどん増えていって４６年に１００億円、５２年に２００億円を突破したというように、どんどんノリ養殖が盛んになっていったという経緯があります。やはりカキ養殖が廃れたのは、ノリ養殖が順調に生産されたのとカキ養殖がノリ養殖と同じ冬場の取り上げ作業であること、さらに生産が不安定であったことがあるかと思います。そのような

カキの漁獲等の変遷

		漁獲量 (トン)	養殖漁獲量 (トン)	煮乾 (トン)
佐賀県				
大正8年	1919年	4,761	15,338	
昭和11年	1936年	1,250	?	14.4
昭和22年	1947年	?	1,746	
佐賀県有明海				
昭和43年	1968年	1,665	1,263	
昭和55年	1980年	366	3,051	
平成8年	1996年	111	154	

表―１



図―１５

ことからカキ養殖からどんどんノリ養殖のほうに移っていったと考えられます。

図―１５は、貝類養殖の免許面積の経年変化を示したものです。カキ養殖は、昭和３４年頃は２番目に広く、３８、３９年頃までは１万ヘクタールまではないですが、４、５千ヘクタールくらいはあったようです。カキとクロスするように増えていったのがサルボウです。昭和４０年代になると小規模になって少ない状況になってしまった。現在も養殖漁場面積としては、狭い状況で経過しているということです。

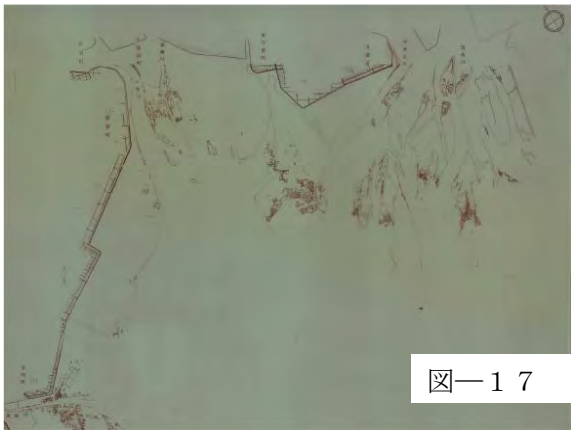
図－１６は、カキ養殖筏です。これまで話してきたカキの話は、全部地蒔き養殖で、地面にある養殖場です。採苗器の竹を建てるのも地面ですし、特にシカメの場合は、転石を漁場に入れてカキの稚貝が着定する面積を広くしてやる方法もやられていた例もあります。

図―１６

この写真は、平成１３年頃から始められた筏式の養殖で、長崎県に一番近い大浦というところでやられています。現在こういう筏が２７基できています。大浦で筏式のカキ養殖が始められたかというと、この地区で一番盛んだった潜水器漁業の対象だったタイラギが激減したためで、それに変わるものとして何かないかということでカキが出てきたということです。

最初に有明水産振興センターで試験的に取り組んだわけですが、非常に身入りが良かった。殻を含むカキ全体の重量に対する身の重量（身の歩留まり）が、多いのでは３５％くらいになったのです。この結果から非常に筏式養殖は、可能性があるということで取り組みが始まりました。しかし、漁場条件として台風が来た場合の逃げ場がないことと浅い漁場であることから、まだ安定生産まで入っていない状況です。しかし、身入りが大変良いことから、安定生産のための対策をやっていけたら有望ではないかと思っています。

図－１７、１８は、昭和５３年に調査したカキ礁の分布図です。図―１７の右上の方が筑後川、左上のところが六角川、左下が塩田川です。図―１８は、図―１７の続きになりますが、右上が塩田川になります。カキ礁が、多く分布しているところは、黒


図―１７

カキ礁分布（昭和53年調査）

っぽく見えるところで、筑後川沖合いから六角川沖合いにかけてと塩田川河口域に多く見られています。養殖がされていたのは、筑後川、六角川、塩田川の河口域ですが、この調査でわかったのは、以前から養殖をされていたところは、カキ礁としての厚さがかなり厚く、幼少をされていないようなところにカキしょうが広がっているところは、薄いという報告になっています。厚いところでは、１メートルくらいあります。薄いところでは１０センチくらいということですが、平均したら４０センチ前後の厚さがあるということです。カキ礁と言った場合、全部生きたカキかというと、そうではなくて上の方２、３０センチくらいで、下の方はほとんど死んでいる。ですから、死んだカキの上にカキが着くということが繰り返されているということです。

図―１８

図―１９

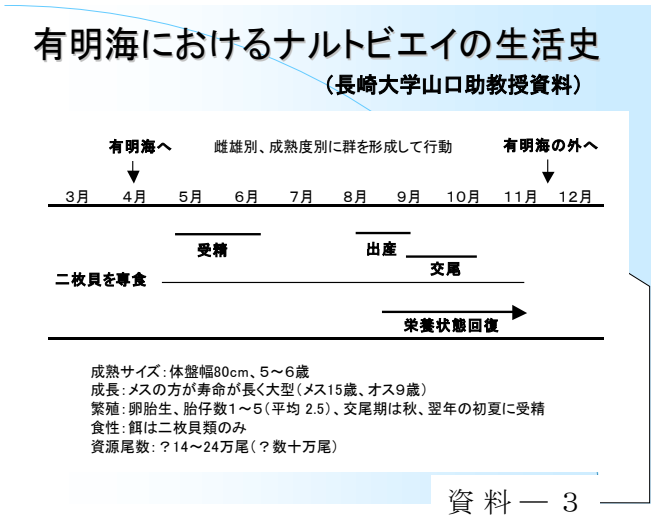
図―１９は、カキが砕かれた跡です。図－２０は、ちょっと分かり辛いかもしれませんが、カキの先のところがかじられた跡です。これは、どうしてこうなっているかというと、ナルトビエイが食べた跡です。

ナルトビエイというのは、どうも有明海が大好きではないのかと思います。特に二枚貝が多い有明海は、ナルトビエイが大好きな海といえます。ナルトビエイは、もっぱら二枚貝しか食べないという食性で、４月頃に有明海に来て、ここでいっぱい食べて有明海の外に出て行く。

図―２０

資料―３にナルトビエイの生活史を示していますが、ナルトビエイは、卵胎生ですから、子供を生んで交尾して出て行く。ナルトビエイにとっては、元気を得る都合の良い海と言えます。

カキがエイから食べられているという報告をはじめて聞いたときは、先がとがっているカキを食べることができるのか、怪我をするのではないかとというふうに思っていたのですが、柿だけでなく、サルボウも食べますしタイラギも食べるということで、非常に二枚貝の被害の大きい種類です。



資料―３

図－２１がナルトビエイの写真ですが、ナルトビエイが二枚貝を非常に多く食害する種類だということで、漁業者の方が駆除のため漁獲しています。有明海沿岸４県で取り組んでおり、今年もかなり多く取れているということで、たぶん４００トン近くになるのではないかという話です。

図―２１

ナルトビエイの口のところの写真を見てもらうと、歯が盤状になっていて、歯には横に線が入っていますが、擦れてくると先が外れて、新しいのと入れ替わっていくようになっています。

カキというのは、皆様も非常においしいとお思いだろうと思います。

私の記憶では、もう１０年位前になるかと思いますが、国道２０７号線沿いにカキ焼きの店が建つようになり、今では多くの店が建っています。図―２２は、太良町だけのカキ焼きの店の地図ですが、太良町だけで１６位挙げてありますが、鹿島市にもありますし、佐賀市の方にもいくらかあります。カキ焼き街道の名称もあるくらいカキの需要が多くなっています。

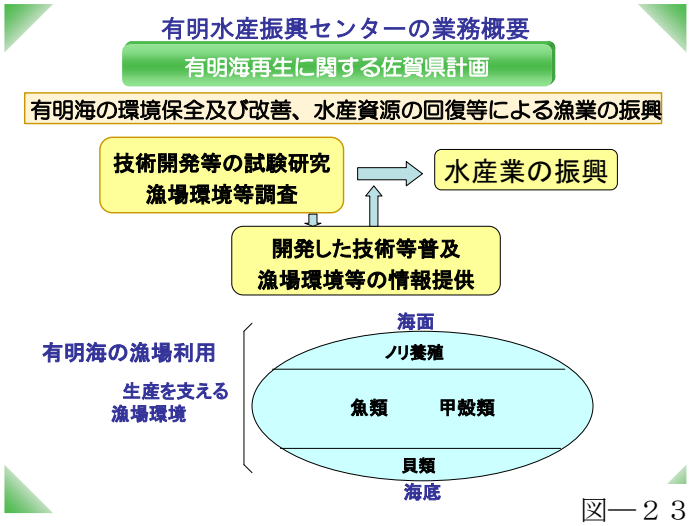
図―２２

こういう所で出されているのは、マガキが多いのですが、大浦のカキをブランド化しようという話もあり、カキ焼きを利用してブランド化ができないかということでもやられています。しかし、量が少なく、多いときで８０トンくらいで、３０トンとか４０トンという状況ですので、カキ焼きの名物にするには安定させないといけないと思っています。

それともう一つは、シカメガキです。シカメガキをいかに安定させるか。今日もおいでの西海区水産研究所のほうで、カキ礁の復活ということで調査研究をしていただいていますが、天然のシカメガキがナルトビエイから食べられているという話を聞いているところです。以前は、天然のシカメガキを採ってきて、カキ焼きにも出されていたのですが、今では不足しているという状況です。ですから我々としましてもシカメガキの安定供給にどうやって取り組んでいくかということも今後の課題です。

最後になりましたが、今日はカキを主体として話させていただきましたが、図―２３に示しま

すように、我々としては、いかに有明海の環境保全、環境を考えて資源の回復をしていくかということが大きな課題です。有明海全体を見た場合、海の表面ではノリ養殖がされ、その下の魚類とか甲殻類（エビ、カニ類）が生息し、一番下の海底に貝類が生息しています。初めのほうにお見せした養殖漁場図のように、ノリ養殖漁場の下にアサリ、サルボウ、カキの養殖漁場があります。しかし、カキ礁というのは、そういう養殖漁場だけでなく分布しています。そういう場所では、どんどんカキの上にカキが着き海が浅くなっていくわけです。あまり浅くなると、ノリ養殖ができなくなります。というのも佐賀県有明海のノリ養殖は、支柱式で行っていますが、カキ礁が厚くなったら支柱を建てにくいことや流れが悪くなるなどの問題などで、これが邪魔になるということから漁業者の要望としてカキ礁の除去が行われました。当時のカキ礁の面積としては、1,085ヘクタール、それを５００ヘクタール除去しています。



図―２３

しかし平成１２年度のノリの大不作が発生しました。この時、我々はノリではなく、貝類のタイラギがおかしいという話を国に対して持っていこうとしていたのですが、ノリが急におかしくなったため、ノリの方が生産額も大きく、ノリの方が問題として出て行ってしまったということです。

やはり、図―２３に示していますように、海のバランスということから言いますと、のりだけでなく、貝類や魚類、エビ、カニ類、ここら辺りのバランスが持てないと、ノリ養殖も今はいいが、今後おかしくなるのではないかと心配しているところです。それと、有明海の環境がどうなっているのかということを注意していく必要があるのではないかと考えています。

カキ中心の話をさせていただきましたが、取り留めのない話になってしまいましたが、以上で終わらせていただきます。

【質疑応答】

〔　質問者　〕

東京から参りました。三番瀬でカキ礁なんかの生物調査などをやっております。先生のお話の中で、カキの養殖が地面にまくのから、イカダに変わったという所がございますね。その時に偽糞とかそういう物の汚染の問題の変化というものはいかがだったのでしょうか。普通に考えますと地面にまいた時には偽糞の影響というのは多分少ない。イカダにした時は多分偽糞が下に溜まって、海の汚染などの問題が起きたのではないかというふうに想像するのですけれども、その点はいかがでしょうか。

〔　野口所長　〕

大浦漁協という所が始められたのですけれども、ここはまだ面積としては、面積としてはというより免許漁場としては４０ヘクタール位なのです。ですから小規模なのですけれども、そして特に干満差があるものですから、規模としては２０メートル２０メートル位と思って頂いていいかと思いますけれども、これを２７やっております。ですから今ご指摘のように海底のそういう汚染関係については、調べないと駄目ですよという事でいっております。特に平成 13 年度から始められておりますので、そこ辺り含めて今後は監視が必要ですという事で言っております。ですから、まだ本格的に結局、もっと広くしようと思ったら広く出来るのでしょうけれども、今の所はまだ試験段階というような感覚でいるわけですけれども、やはりそこの所は注意しないといけないと思います。

〔　質問者　〕

有明海の環境異変の関係で質問したいのですけれども、近年の場合カキの養殖をやっている方の話を聞いてみますと、一部ではありますけれどもカキが泥で汚れ易い状態である。これは全域ではないのかもしれませんけれども、そういう話を聞くわけなのです。こういう泥で汚れ易くなっているという傾向がある。一般的な傾向であるのかどうかという事と、それからカキの餌というのは、植物プランクトンであると思うわけです。近年有明海では、栄養塩が減少しているという話があるわけですけれども、そうしますと植物プランクトンの減少も起こっているのではないかというふうに考えるわけです。その植物プランクトン、珪藻類のこれは沈殿量で測っていると、環境調査でやっておられると思うのですが、この植物プランクトンの経年的な変化が減少傾向にあるかどうか、栄養塩が減少しているという一般的認識があると思うのですこれは、再生機構なんかでの話を聞いていますと。宜しいでしょうか。そうしますと栄養塩減少と同時に植物プランクトンの減少も沈殿量などを見ると起こっているのではないかと、そうしますとカキ養殖の将来という事と、カキ養殖の将来というものを考えてみますと、有明海の環境異変と非常に密接な関係があるのではないかと思うのですが。

〔　野口所長　〕

平成１５年から海苔養殖については１９０億円以上という事で、平成１９は２３０億円という事で一応豊作という事でいっているわけですが、この大きな要因は先程おっしゃったように冬場のプランクトン、特に珪藻プランクトン、これが少ないというのが一番大きな要因ではないかなというふうに思っております。しかし、このプランクトンは何んで出てこないのかという問題ですね。これについてはまだ我々としては良く分かっていないという状況です。ですからプランクトンが少なかったらどういう事になるかといいますと、海水中の栄養塩です。この無機の、特に海苔関係で利用します無機の亜硝酸態とか硝酸態とかアンモニア態窒素等ですけれども、これがかなり減っているというおっしゃり方をしたのですけれども、我々はトータル的な話としては中々掴めていないのですけれども、この状況を、状況については海苔に適するような７μg−at

/L これ以上の濃度が維持されていると、この事が一番大きいのではないかなと思っております。ですから逆にサンプリング数を１８、１７、ここの所はカキのいくらか身入りが悪かった。そしてもう１つは先程言いましたサルボウです。これが丁度広い範囲にあるのですけれども、特に１８年、１７年については身入りが非常に悪かったのです。ですから缶詰にするにしても、こういう１つの缶の中にいくつ入っているかという規格があるらしいのですけれども、殻はある程度大きいけれども、それに合うような重さになっていないという事で、今後どういうようになるのだと心配された事があるのですけれども、やはりこれもやはり冬場の珪藻プランクトンが少なかったという事に大きく関係しているのではないかなというふうに思っております。それと、一番最初の方のカキの付着の泥の話なのですけれども、やはり漁業者の方にずっと話しを聞いていたら、ドロクダムシとか、ああいうのかなと、ちょっとそこのところは今後又調べていかないといけないのですけれども、上の方にフジツボがよく付く場合とか、イソギンチャクが付くとか、それと、さっき言われた泥みたいなドロクダムシみたいなあれが付くという場合もあると、しかしどちらかといえば、そういう泥っぽい、ドロクダムシ類というか、ヨコエビ類なのですけれども、これは小さいヨコエビみたいなものが、そういう泥をくっ付けたみたいな感じでカキの所に住みかをつくるのですけれども、これが付いた場合はカキについては、そちらがイガイとか、特にフジツボ、こういうのが付くのよりはましかなという話を聞いていますので、今後まだ我々の垂下の養殖については経験がまだ無い、歴史的にも浅いものですから、ここら辺りの付着物とそういう環境との問題、ここら辺りについてはやはりそういう種類によって、かなりそういう生き残りといいますか、生残が違ってくるのかどうかという問題については、やはり見ていく必要があるのではないかなというふうに思っている所です。

〔　質問者　〕

私も有明海で幾つかカキ礁の調査をしているのですけれども、最初に野口所長の話の中に、カキ礁の調査で１メートル位カキが生きている所もあれば、深さ方向に１メートル位のカキが生きている所もあれば、１０センチ位しかいない所もある。生きているカキは３０センチ位は昭和５３年位にはいたよという話があったと思うのですけれども、僕が調査している所もそうなのですが、そんなに深さ方向に生きているカキはいないみたいなのです。昔の状況と今の状況と、どういう所が変わったのかなというのが分かれば教えて頂きたいのですけれども。

〔　野口所長　〕

正しいかどうか分からない所もあるのですが、昭和５０年代の５３、４年頃に報告がありまして、その時には、確かに３０センチ、４０センチの深さでカキ礁があって、それもそれだけの生物が沢山いたというふうな報告がありますけれども、今回、私達が調査した時には、残念ながらそんなに深い所までカキが来ているという事はありませんでした。それはどうしてかという話がよく分からなくて、西水研の小谷さんとかもそういう所の研究を為されているのですけれども、やはり１つはご存知のようにナルトビエイというエイがいますが、これがかなり湾奥部にも入って来ていまして、かなりのカキ礁を食い荒らしているというか食べています。ですから、例えば

鹿島の方で小谷さんにお聞きするのが１番いいかもしれませんけれども、やはりそのナルトビエイが食べる事によって、表層の物を食べてしまいますので、翌年までそれは育たないという事で、カキの厚さが非常に小さくて、小さいというか薄くて１年で食べてしまう。翌年には又、それが種が出来て、それが大きくなった分だけが残っているという状況になっているように思います。それから、私が２０年位前にカキの仕事をしていた時には、やはり、高く盛り上がったような形であったのですけれども、残念ながら今回調査に行った時には飯岡さんも一緒に行ってもらっていたのですが、そういう形では無くて、やはり薄い状態のカキ礁というか、カキの分布になっているようです。ですからこれを昔のように浄化能力を上げて、海をきれいにするとか、そういうふうなレベルにする迄には、やはり多くの問題が、例えば今言ったエイが食べないような工夫をするとか、それからそういう状況を作らないと中々難しいのではないかというふうに思います。ちょっと話がはずれましたけれども、そういう他の生物による食害もあっているという事で、カキ礁の所謂形が、それから生活水というか、そういうものが少し昔と違う状態になっているように思います。これから少しそういうものはもっと詳しく調べないといけないのですが、そういう所かと思います。

以上

海におけるカキ礁の役割
カキ礁の浄化機能～海をきれいにするカキ～

北海道大学　名誉教授　　向井　宏　博士

みなさん、こんにちは。今、ご紹介頂きました向井です。

私は、有明海の事に関してはあまり知識はないのですけれども、一般にカキ礁について、カキ礁が海においてどのような役割を果たしているかという事については、私の知っている所でお話をしたいというふうに思います。

まず有明海の方ではスミノエガキがかなりあるようですけれども、一般には日本のいろんな場所でカキ礁を作っているものの多くがマガキです。

マガキ *Crassostrea gigas*　という学名ですけれども、そのマガキが何処にでもいるというわけではなくて、ここに書いてありますように、主に、内湾の奥の方の比較的栄養豊富で大きな川が入っている、そういう言わば甘い水が入っているようなそういう所、汽水域とわれわれ言ってますが、そういう所にたくさん住んでいるというのが一般的です。岩の上にくっ付いて生活をしているというふうに、一般に考えられているわけですが、実はそれだけではなくて、カキの殻の上にまたカキが付くという形で、泥の海底にも生息をしているという事が分かっています。特に、今、問題になっているカキ礁というのは、一般に干潟の上に作られるものが多くて、岩にくっ付いたカキではなくて、そういう泥とか砂の所に作られるカキ礁というのは、主にカキ殻の上にカキがまた更に付くという形で、カキ礁が作られる事がほとんどなわけです。

このマガキが作るカキ礁というのは、いろいろな海においていろいろな役割を持っているわけですけれども、大きく考えて２つのメリット、まず１つは機能として、二枚貝の機能。これは二枚貝といってもいろいろな二枚貝がありますけれども、ここでは特に濾過食型の二枚貝。海水を取り込んで、その中の懸濁しているプランクトンやその他の物を食べる事によって、生活をしているそういう濾過食型の二枚貝としてのカキです。それが、海の底の浅い沿岸の生態系ですけれども、そういう所の生態系の中で、どういう役割を果たしているか、かなり重要な役割を果たしているという事を言いたいわけですけれども、その事についてのお話を１つしたい。

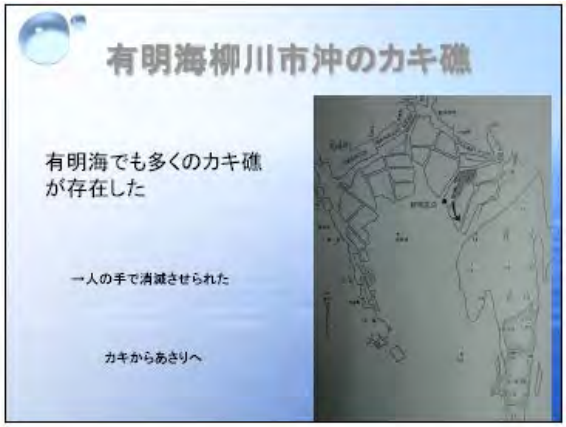
もう１つは機能ではなくて、むしろ構造といった方がいいのかも知れませんけれども、カキ礁という構造物を海の中につくる事によって、実は、生物多様性の基礎として非常に重要であるという事が、もう１つの面として、カキ礁の役割としてあるわけです。この２つの面について、主にお話をしていこうというふうに思います。

まず機能の面についてのお話になりますけれども、マガキがどのようにして餌を食べるかというと先程お話をしたように、濾過食型の摂食様式を持っています。これは二枚貝の中には濾過食型、水を濾しとってその中の餌を食べるものと、堆積物食と言って、海底の泥等を直接取り込んで食べるという２つの大きな摂食様式があるわけですけれども、マガキとかアサリとか、それから、その他のかなり多くの二枚貝は濾過食型をしています。一部は泥の中に住んでいるシラトリガイとか、シズクガイとかそういう貝の仲間は海底の泥を直接取り込んで食べるというふうな摂食様式をしていまして、それらは濾過食型とは別のグループを形成しております。この濾過食をする事というのは、結局海水を体の中に取り込んで、その海水をエラの中で、フィルター濾過をしてやるというような事を行います。その中で水の中に懸濁していたいろいろなプランクトンやその他の物質を集めてそれを食べるわけですが、その時に食べる物の中で、水の中に懸濁している物の中には非常に栄養のある美味しい物もあれば、全く栄養にならない粘土粒子のような物も含まれています。それをエラで濾過をする時カキはより分ける事をします。そして食べられない物に関しては口の中に入れる前に擬糞という形で、糞に良く似た物という意味でございますけれども本当の意味での糞ではなくて、食べる前に体の外に出してしまいます。擬糞という物を排泄します。一応それでより分けた中で擬糞にしなかった物、これは食べられるだろうという事でより分けた物は口の中に入れて消化官を通って、いわゆる摂食をする。これは本当の意味の餌として食べるわけです。それを消化して新たに同化をする。一部を同化しそれでもやはり十分同化しきれなかったものは、糞として排泄をするというふうな摂食のパターンを持っています。

それではカキ礁について、少しどういう物があるかというのを見ていきたいと思います。これは北海道の厚岸湖という汽水域なのですけれども、ここに実は日本で最も本格的なカキ礁が有ります。有りますというか有りました。昔有ったのです。これはもう４０年位前の写真なのですけれども、ここにたくさん立ち上がっているものが１つ１つカキの殻なのですけれども、これはまだほとんどが生きているという時の状態です。１つのカキが非常に大きくて、長い物では５０センチ位になる非常に大型のカキが、この様に見て頂ければ分かるように、ここは泥なのです。ほとんどが非常に細かい泥であって、その中にカ

キが突き刺さるように、いっぱい並んでいるというような状況でカキ礁が有りました。表面に見えているのはほとんど生きているのですが、この下に死んだ殻が非常に沢山繋がっています。下の方にいる１メートルも２メートルも掘っても、やはりカキ殻があるわけですけれども、当然下の方は泥に埋まっていて死んでしまっているわけです。その死んだ殻の上に次のカキが乗ってその上にいます。上を向いてどんどん成長するというような形でカキ礁そのものが成長する、そういう形でカキ礁が作られていました。

残念ながらこれは今ではもう無くなってしまっているのですが、これも同じ所です。１つは乱獲によって絶滅してしまった。これは非常に大きなカキなのですけれども、その位大きくなるのに寒冷地ですので２０年近くかかっている。生産量としてはかなり大きいのですがリクルートとしてはかならずしもどんどんリクルートするというわけにはいかない。そういう所でどんどん取っていくと当然無くなってしまう訳です。実は厚岸湖のカキ礁というのは縄文時代から食料として使われてきたカキ礁でして、アイヌの人達が住むよりももっと前です。縄文時代からこの周辺、北海道の中でもこの厚岸湖の周辺は人口が比較的高くて、たくさんのカキがここで食べられて、いわゆる貝塚が作られています。その後アイヌの人達が住み着くようになっても、やはりこの辺りが生活の中心であったのはカキ礁があったおかげで、これは比較的アクセスが簡単ですからそこへ行って取ってくればいつでも食料は手に入るという意味で、もちろん当時はそれほど人口は多くなかったわけですけれども、非常に人口の希薄な北海道の中でも比較的人口密度が高かったというのはカキ礁のおかげなのですが、それが戦後になってカキの需要が高まりここだけで消費をしなくて、よそに持って行って消費をするという形になってくると、自然のカキ礁に依存したカキの生産というのは当然オーバーユースになってどんどん無くなって行くということで、残念ながらこの場所は、天然のカキは絶滅しました。無くなる頃からここでは地まき養殖というのが始まって長い間地まき養殖というのをやっていたのですが、ここ１５、６年位前からは地まき養殖に代わって垂下養殖が行われるようになっています。ただ、無くなったのは乱獲だけではなくて地盤の沈下とかいろんな要因も、高潮や津波なども複合的に効いてはいるのですが、乱獲による要因が一番大きかったというふうに考えております。



先程の話でも有りましたけれども有明海でもたくさんのカキ礁がありました。先程お見せしたような厚岸のカキ礁ほど長い年月を費やして作られたカキ礁ではありませんけれども、出来ては消えという形で結構広い有明海の干潟の中にたくさんのカキ礁がありました。１万ヘクタール位のカキ礁があったというふうに話されて

います。２０年位前の例で先程お話があったように海苔の養殖の邪魔になるという事で、これは柳川市沖のカキ礁の例ですけれども、干潟の中に重機を入れてカキ礁を粉砕してしまうということがありました。それが有明海の中では５００ヘクタール程度ということでしたけれども、ここではカキよりも海苔、又先程の厚岸の場合は、カキその物がどんどん無くなってしまったという事もあって、カキ礁の上に山砂を入れてアサリの養殖場に変えてしまったという事があります。カキよりも他のアサリとか海苔とかそういう物の方が価値が高くなってきたといいますか、需要が上がったという事でしょうけれども、そういう事でカキ礁があちこちで無くなって行ったという現実があります。

それからもう１つサロマ湖というこれも北海道のオホーツク海側にある海潟湖なのですけれども、そこにもやや特殊なカキ礁があります。他のカキ礁は大体潮間帯で出来るのが普通なのですが、ここでは水深８ｍから１０ｍという非常に深い所でカキ礁が出来ているのです。ここに絵で書かれていますように海底の１０ｍ位の深さの所にカキのマウンドが出来ていて、カキ礁としてのマウンドが出来る。そういう所にいろんな生物が住み込むという形でカキ礁が作られています。

これがサロマ湖のカキ礁で水深約１０ｍ位の所にあるのですが、ここでも非常に大きな、水温が低いという事もありますが、水温が低くて成長がゆっくりでしかも長寿命という事があって、非常に大きな形をしたカキが生息をして、これも今ではこういうカキ礁が残ってはいるのですが、生きたカキは殆ど残っていなくて皆死に絶えてしまったのですけれども、これも２０年位前までは漁師は船の上から生きたカキを取っていたという事ですから、ごく最近になってカキ礁の生きたカキは皆無くなってしまったという事のようです。

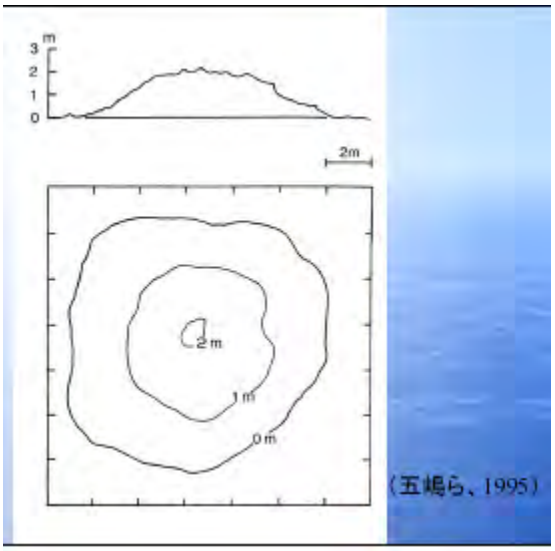
こんな感じで水深１０ｍの所にカキ礁が出来ているという、非常に特殊なサロマ湖のカキ礁の例です。そこには非常に目で見ただけでもナマコとかイガイとかホヤとかその他いろんな生物がたくさん住み着いていて、非常に生物多様性の高い環境を作っています。実は厚岸湖

のカキ礁は同じような環境でありながら潮間帯にありますので、北海道の潮間帯というのは冬非常に低温にさらされるということもあって、中々いろんな生物が生きていくには厳しい条件であります。

ところがこのサロマ湖のカキ礁では水深１０ｍということもあって、冬、低温にさらされる事はほとんど無いのでいろんな生物が住み着いているという事が分かります。ここにも有りますようにウニとかナマコとか色んな種類の魚もたくさんいますけれども、そういうものが住み着いていわば一種の魚礁みたいな形を作っている、これはちょっとある意味では特殊なカキ礁の例であります。

そこから取ったカキはこういう風に非常に長くて、厚岸湖もそうなのですが、恐らくカキ礁の出来方としては厚岸湖のカキ礁とサロマ湖のカキ礁は似たような環境にあったのではないかと、深さが全然違うのですが、作られ方その他は似たような環境にあったのではないかと思います。やはり泥の中に立つように入ってどんどん上に伸びるような形で長くなって、一般では長ガキといわれていますが､種類としてはマガキです。

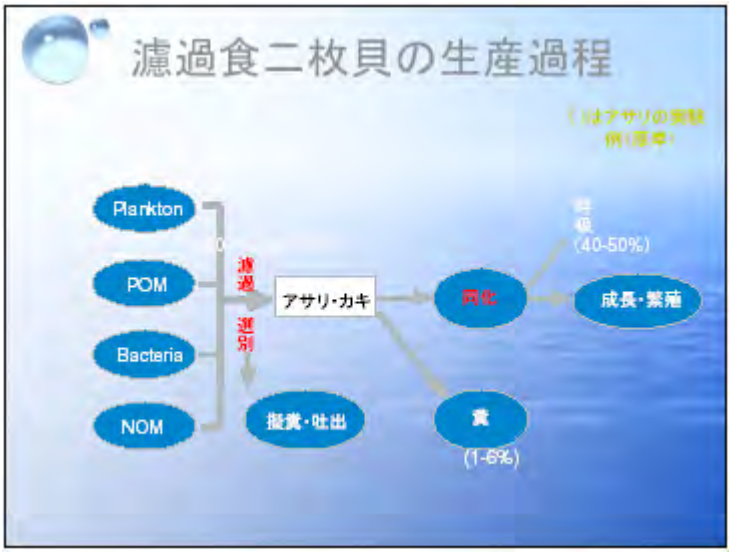
これがマウンド、カキ礁の形を垂直、水平に見た所ですが非常に綺麗な丸いマウンドが水深１０ｍの所にあちこちに、こういう直径１０ｍ位のマウンドがあるというような状況でカキ礁が作られています。



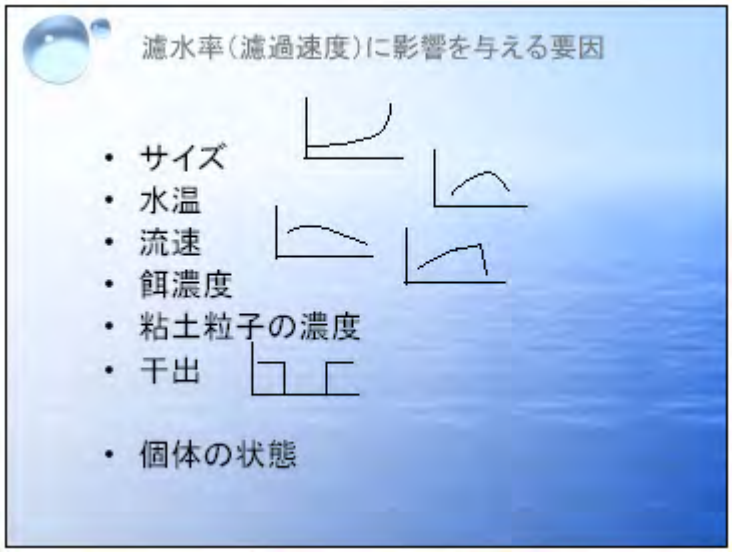
これは東京湾の三番瀬のカキ礁で、カキ礁の形態というのは恐らく有明海のカキ礁に非常によく似ているというふうに思いますけれども、東京湾の奥でも干潟にはこういうふうなカ

キ礁が出来ています。こういうカキ礁は先程もお話がありましたように、カキの死に殻の上に更に新しいカキが付くという形でどんどん積みあがっていって、こういうふうに縦の方にも高くなって３次元の構造を作っていきます。これは実は先程少しお話をしたカキ礁の構造的な面としての役割というのが、こういう物理的な構造を作り上げる、３次元的な構造を作り上げるという所に１つ重要な意味があるわけです。皆さん良くご存知のようにサンゴ礁というのはヒドロ虫の仲間の石サンゴ類が自分の体を炭酸カルシウムで作り上げて、それが立体的な構造を作っていて、そこに非常に生物が多様性が高くて生産性の高い環境を作り上げているという事がありますけれども、カキ礁もそれに似た構造を作っているという事が言えると思います。

濾過性の二枚貝、濾過食の二枚貝としてはどういうものを食べているかといいますと、先程の話にもありましたけれども、植物プランクトンを食べていると昔から広く信じられてきました。ただ我々が研究した所によると植物プランクトン、もちろん場所と条件によっては大きく変わるのですが、植物プランクトンだけではない。もちろん動物プランクトンも食べますけれども上から左側に４つほど書いてあるのが餌として食べるもの、水の中に懸濁しているものにそういうものがあるということですが、植物プランクトン。一番上が植物プランクトン、動物プランクトンが含まれますけれども、その次に POM と書いてありますのが有機物の細かい粒子、これは元々は何かの生物だったものが、死んで壊れて分解途中にあるようなもの、それが POM といわれる有機懸濁粒子と言っておりますがそういうものです。それからバクテリアの仲間、それから一番下にノンオーガニックマター、生きていないもの、これは先程も言ってきましたけれども粘土粒子のようなもので食べても栄養にならないようなそういうものです。そういうものが一緒くたになって水の中で懸濁をしているわけですけれども、それをアサリとかカキとか濾過性の二枚貝というのは取り込む時はとにかく皆一緒くたにして取り込むわけです。その後カキなどは先程言ったようなエラで食べられそうなものと食べにくいものとを分けて擬糞として出すというやり方があります。一方アサリは擬糞という形ではやらないのですが、アサリの場合も食べる前にやはり選別をします。選別に漏れたものはそのままはじいて水管から水と一緒に外に出してしまう。カキのように一度固めて糞のような形にしては出さないで、取りあえず

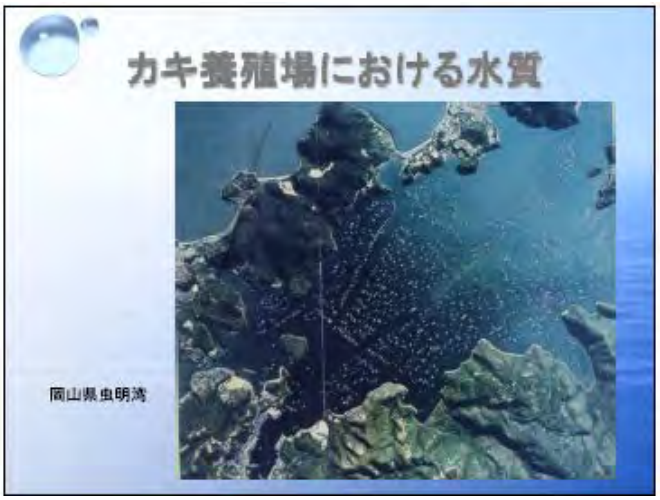


要らないものは全部そのまますぐ外に出すという形で選別をします。そういう意味ではカキは擬糞として外に出してもアサリはそのまま吐出をするという形。アサリ、カキ以外の二枚貝も大なり小なりそれはそういう形で選別はしています。全く選別してないものも種類によってはあるかもしれませんけれども、基本的にはこういう形で餌を選別してそれを口から食べて同化する。同化できなかった物は糞として出す。それで同化した物によって自分の体を作っていったり、また卵や精子を作ることによって繁殖に回すということをやっています。これは種類によって全然違うのですが、ここではアサリの場合の生産過程として一応われわれが測定したものでは、食べた物の中の１パーセントから６パーセント位が糞として出される、残りは全部同化をされてその内の半分位４０パーセントから５０パーセントは呼吸で失われる。残った物が成長に回されるという、食べた物の約半分位が成長に回されて行くというのがわれわれが測定したアサリの場合です。カキは一方糞に回る量が非常に多くて、恐らく同化率はもっと低いように思われますが、それも餌条件によって大分違う。そういうあまり餌にならないものが非常に沢山含まれているような所では、当然同化率というのは落ちて来るだろうというふうに思われます。そういうふうに水を沢山取り込んでそれを濾過をしてまた出すという事によって水の中の、濁りみたいな物を取り除くような作用をもっています。そういう意味で濾過性の二枚貝というのは海水の浄化作用をもっているというふうに一般に言われています。



その浄化作用をする濾水率ですけれども濾過速度ともいいますが、それはどういうもので決まっているかというと幾つかの要因があります。例えば大きさです。大きい個体は濾過速度は非常に高い。ただし体の単位重量当たりにすると必ずしもそうはならないのですが、基本的にはサイズが大きくなれば濾過速度は高くなるというふうに言えます。もう１つは水温ですが最適水温というのがあって、そこの水温までは大体水温が高くなれば濾過速度は上がっていくが、ある一定以上超えるとガクッと落ちてしまう。これは人間でも同じで、３５度を超えると人間の活動も落ちてしまうようなものでそれと同じことです。それから周りの流速です。体の回りの流速によっても作用されます。あまり流速が早すぎると餌を上手く取れないということもあって水を取り込む速度も落ちてしまうということがあります。餌の濃度、これも濃度だけではなくて質にも結構関係しているのですが、とりあえず濃度だけを考えると、ある程度餌の濃度が高くなると餌を取り込む為の濾過速度も上がっていく、ただしある程度以上濃度が高くなるともう餌を取れなくなってくる。例えばカキなどは非常に懸濁をした赤潮状態になると、途端に餌を取るのを止めてしまうというような事が起こります。そういう形で餌濃度にも影響されてきます。それから粘土粒子の濃度、これは餌にならないようなものです。少々の粘土粒子が入っている場合は全然問題なくカキもアサリも餌を採るのですけれども、餌よ

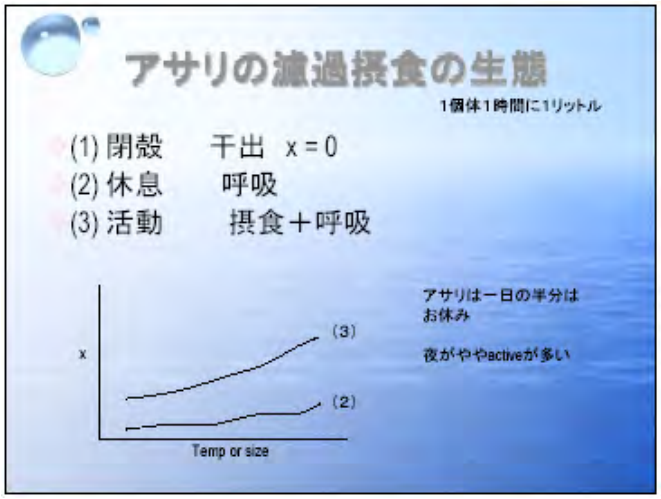
りも粘土粒子の量が圧倒的に多いようなそういう状況になると、餌を摂るのを止めてしまう。カキは殻を閉じてもう餌を採らなくなるというような事も起こります。そういう意味で、粘土粒子の濃度などもかなり影響を与えているわけです。それからこれは干湿の上限、潮間帯、カキとかアサリとかは潮間帯に住んでいるものが多いのですが、潮が引いて空気中に出てしまうと水が取れないですから、当然、濾過をする事を止めてしまいます。殻を閉じて止めてしまいますから、これは物理的にも水が取れない状況になってしまう。意外なことにカキとかアサリなどの潮間帯にいる生物というのは、これの重要性というのはあるわけで、四六時中餌を、水を取り込んでいるわけではないという事です。それからもう１つ、個体の状態によって、潅水率、濾水率が変わっているという例があります。私が調べたのはアサリの例なのですけれども、アサリは四六時中水を取り込んで餌を食べているわけではないのです。時々、もちろん干潮の時は殻を閉じてしまっていますが、それ以外の時には、実は一生懸命餌を採っている時と、どうも私に言わせれば寝ている時がある。それは皆さんアサリを買ってきて、砂出しをする為に塩水の中に入れておくとアサリが水管をパーと伸ばして、水をピューと出したりしている時があります。ああいう時は、一生懸命実は水を取り込んでいる時です。ところが、ちょっと殻を開けただけで、あまり水管も出さずにじっとしている時があります。この時は一生懸命餌を摂ろうとしていなくて、管には多少水は取り込まないと呼吸が出来ませんから、多少水は取り込むのだけれども、ほとんど餌を摂っていない状況というのがあります。そういうふうに個体の状態が休息をしているのか、一生懸命餌を採っているかによって違う。アサリの場合だと、後でちょっと話が出てくるかも分かりませんが、大体１日の半分位は寝ているのです。水の中にあって、餌がいつでも取れる様な状況でも１日の半分は寝ている様だ。それはわれわれの研究でそういう状況が分かりました。



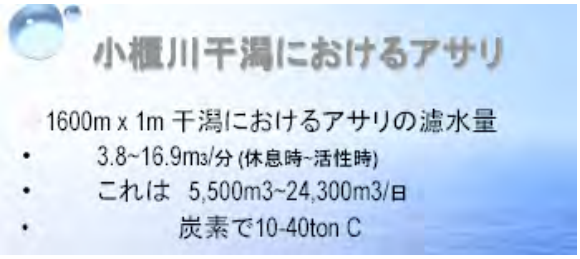
二枚貝の中でも特にカキやアサリは非常に濾過速度が高い、濾水率が高いという事でよく知られているわけですが、これはカキ養殖場における水質というのが、非常にカキの養殖をする事によって改善される。良い浄化作用があるという事の１つの例です。これは岡山県の虫明湾という瀬戸内海の中のさらに内湾になるわけですけれども、ここに示してありますように、非常にたくさんのカキ筏が入っています。ほとんど全面カキ筏が入っています。この写真で見て頂いて分かるのは、この虫明湾のこちらが湾の奥になるのですが、こちらが湾口です。外側が瀬戸内海になるわけですけれども、この写真を見てちょっと面白いと思うのはこの湾の中でこの辺りの水質がいいのです。湾口よりも湾の奥の方が水質が良い。これは透明度が比較的こちらより高い。こちらの方が汚れているというのはこの色を見れば分かると思いますけれども、実は、普通は湾口の方が水質が良くて、湾の奥へ行くと水が濁っているのが普通なのですが、ここでは逆になっている。それは何故かというと、これだけたくさんのカキによって湾の中の水が常に濾過されているという事を示しているわけです。

そういうふうに濾過食性のベントス、底生動物による海水浄化能力というのは非常に大きくて、先程の例に上げましたカキとかアサリとかは、非常に大きいという事が分かります。他にもムラサキイガイなどよく研究されていまして、この 3 種類については非常に濾水率が高いという事が分かっています。その中で内湾にたくさんいるホトトギスのような二枚貝を、これは単一ではそれ程大きな濾水率は持っていないのですけれども、非常に個体数が多いという事で、内湾でもある程度の濾水能力、浄化能力を持っているというふうに言われています。その他のベントスにも濾過食性のものは色々あって、特にこのアナジャコ類のような濾過食者が非常に今、たくさん内湾にはいて、これが海水の浄化能力としては非常に大きいという事が言われています。内湾の奥の方に行くと、こういう穴がいっぱい開いている事を見る事が多いと思います。いろいろなベントスが、穴を開けているのですが、ここで見られるのはアナジャコの穴でして、1 平方メートル辺りこの位穴が開いている。これは非常に大きな濾過能力を持っていて、勿論カキやアサリの様な二枚貝だけではなくて、こういう甲殻類のようなものでも濾過食型の場合には、それなりの海水浄化能力を持っているという事が言えます。ですからカキやアサリだけではなくて、他のベントスにもそういう海水浄化能力があるという事が言えます。

ここで出てきましたけれども、アサリの濾過摂食の場合には、平均すると２．５センチから３センチ位のアサリ１個体が１時間で大体１リットルの海水を濾過すると言い、それが先程言ったように四六時中やっているわけではなくて、干出している時は濾過能力はゼロである。ただ、水の中にいる時でも呼吸だけはしている休息の状態と、餌を盛んに摂っている活動期の状態というのではかなり違う。こちらに温度ともしくはサイズをとって、縦に濾水量、濾水速度をとってやると、休息している場合はそれ程上がってこないけれども、活動の場合はサイズが上がると急激に上がるというこのような形を持っています。先程言ったようにアサリは、１日の半分はどうも休んでいるのだけれども、半分位は餌を一生懸命摂っている。どちらかといえば、夜の方が比較的活発であるという事が、これはわれわれの研究で分かったのですが、実は他の二枚貝についてはこういう事はほとんど分かっていなくて、われわれもあまり他の貝の事は研究してないのですが、どうもカキに関しては、あまりこういう休息をするという状況は無さそうです。勿論、潮が引いた時に完全に殻を閉じてしまうという事は当然ありますけれども、それ以外の時



はカキの場合は、ほぼ平均して一日中餌を採っているように思われます。これもきちんとした研究がないのではっきりはしませんけれど、バカガイのような貝もあまり休息はしていない。それ以外の色々な種類についてはほとんど研究はされていないので、きっとアサリのように休息をするやつもいるのではないかというふうに思っています。

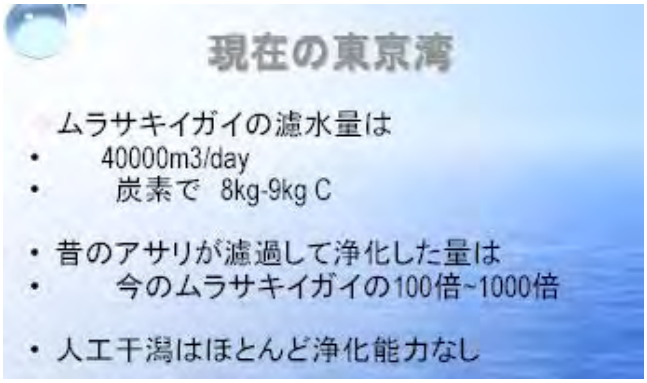


そういうカキやアサリの濾過食による海水の浄化能力というのは、どの位あるのかというのを、東京湾の例で少し計算をしてみました。これは東京湾に唯一残っている小櫃川干潟という所に、どれだけアサリが居るかというのを調べた例なのですが、大体小櫃川干潟というのは沖合１，６００メートル位広がっています。その干潟の幅１メートルで沖合１，６００メートル迄の間の干潟において、アサリがどの位居て、どれだけの濾水をしているかというのを調べてみました。濾水速度というのは、これだけの干潟にいるアサリが、１分間に３．８トンから１６．９トン位の量の海水を濾過をしているという事が分かりました。これは１日にどの位かと直すと、大体５，５００立方メートルから２４，３００立方メートル。これは休息している時が一番少ない時で、活性の時のデータであるとこれ位になるという事なのですが、大体この間に正解は入るだろうというふうに思っています。１日で大体この位。これは干潟１メートル幅で沖合迄の干潟で、大体炭素で１日に１０トンから４０トン位の炭素を体に取り込んでいる、海中から取り込んでいるというふうな計算になります。

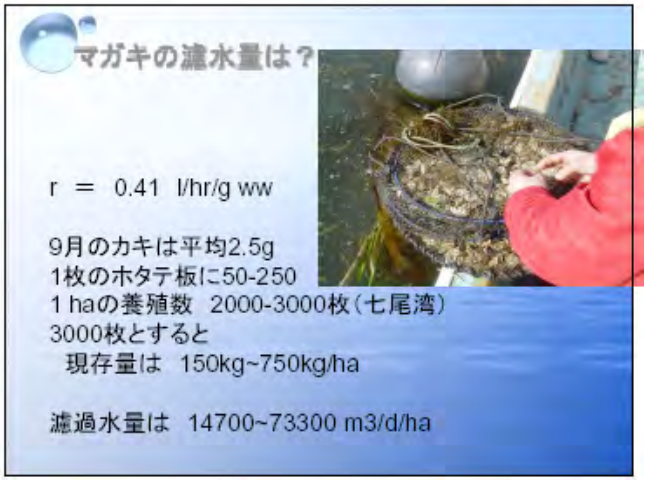
実は６５年位前、昔の東京湾では現在の小櫃川干潟みたいなのが、湾の全体にあったわけですが、６５年前に大体２００キロメートルに亘って東京湾の中に干潟があった。現在は僅か８キロなのですけれども、そういう意味で、では６５年前の東京ではどの程度の二枚貝による海水浄化作用があったかというのを計算してやろうという事でやります。そうすると、現在は８キロで６５年前は２００キロあったので、単純に計算してやると、大体１日当たり２．９立方キロメートルの海水を濾過していた、昔はです、だろうというふうに計算されます。それは東京湾の海水の１．７５パーセントを１日で濾過する様な計算になります。

現在の東京湾は８キロを残してほとんどが人工護岸だけです。人工護岸にもムラサキイガイのような濾過食型の二枚貝がいるから、それを無視するわけにはいかないだろうという事で、人工護岸が今５００キロメートル。天然の場合は２００キロ位しかなかったのですが、それが人工護岸にすると非常に複雑になりますから、それの２倍以上です。５００キロ位の人工護岸が今あるというふうに仮定をして、計算をしてやるとムラサキイガイの現存量が９，０００トンから１５，０００トン位東京湾にいるだろう。そのムラサキイガイが、どの程度濾水をするかと計算をする

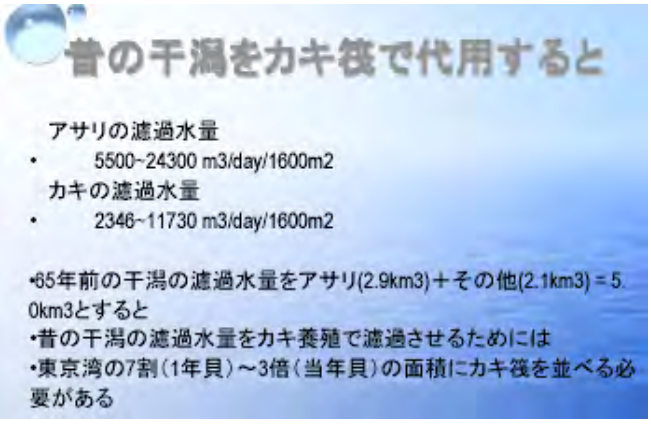
と、１日あたり４０，０００立方メートル位です。炭素で言えば８キログラムか９キログラム位です。そうすると、先程の計算と比較してやるとすぐ分かりますが、昔のアサリが濾過して浄化した東京湾全体の量というのは、今のムラサキイガイによって濾過する量の１００倍、若しくは１，０００倍以上になるという事が言えます。その他にも又、多少人工干潟等作っていまして、そこにはアサリの種を蒔いたりしていますけれども、人工干潟のアサリというのは非常に少なくて、それを東京湾全体で考えたとしたらほとんどゼロに近い。浄化能力としてはゼロに近いだろうというふうに今計算がされます。



そうすると、現在の東京湾を、アサリはもうほんの僅かしか残っていないわけですから、替わりにマガキを使って東京湾の水を浄化する事を考えたらどうか。マガキの濾水量というのは大体 1 グラムあたり１時間あたり０．４リットル位というのが平均的な値として出ていますが、これを使って東京湾にアサリの養殖筏をずらっと並べると、どの位綺麗になるかというのを、これは全く机上の計算なのですけれどもやってみます。大体９月のカキというのは平均２．５グラムで、１枚のホタテ板に５０から２５０のカキがついている。1 ヘクタール養殖するとして２，０００枚から３，０００枚、これは石川県の七尾湾の養殖場のデータをそのまま持ってきたのですが、もし３，０００枚、1 ヘクタールに３，０００枚養殖しているとすると、現存量が 1 ヘクタールあたり１５０キロから７５０キロ位あるだろうと言えます。それが濾過する海水の量というのは、1 ヘクタールあたり１日あたり大体１４，７００から７３，３００立法メートル位の海水を濾過する事になるだろうという計算になります。

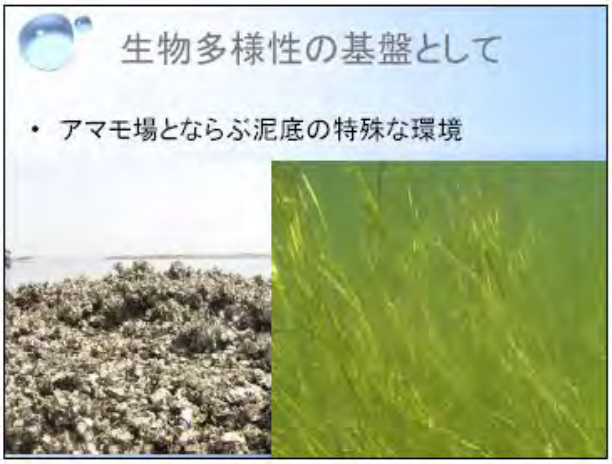


昔の干潟の代わりにカキ筏を東京湾に並べて、何とか海水を綺麗にしようとして計算をして、これは昔のアサリの濾過水量と今の仮定したカキの濾過水量を比較してやります。そうすると６５年前の干潟の濾水量をアサリプラスその他、これは、現在の小櫃川の干潟を６５年前にもってくると、その昔の干



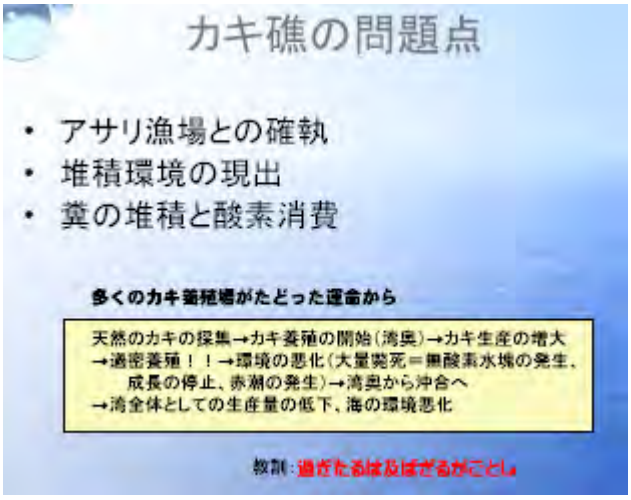
潟の濾水量をカキ養殖で濾過させるためには、東京湾の７割ないし、東京湾の３倍位の面積にカキ筏を並べないと、昔アサリがやっていた浄化量には間に合わないだろうという計算になります。東京湾にいくら頑張ってカキ筏を並べても、これだけの筏を並べる事は、あれだけ交通の激しい湾ですからとても現実的ではありません。最近、多少カキ筏を並べて、海を浄化しようという試みが東京湾でやられていますけれども、これはもう本当に僅かでしてほとんど意味が無い。精神的な意味しかないという程度の事が今現在やられています。いかに昔の干潟を無くしてしまったという事が、東京湾の浄化能力を無くしたかという事が、この事からもよく分かると思います。それだけの干潟を埋め立てて、一生懸命その代わりに浄化施設を陸上に作っているわけですけれども、それでも、現在１日に、これを計算したのは２０年近く前ですから、その当時でも１日東京湾に流れ込む窒素の量は２００トンといわれています。それから考えると、当時の干潟がそのまま残っていれば、非常に大きな海水浄化能力を持っていた筈だというふうに考えられます。

それは先程言いましたカキ礁、これはカキ礁だけではなくて、濾過性の二枚貝の持つ役割という意味でお話をしたわけです。



もう一方の構造としてのカキ礁の役割というのがあります。生物多様性の基盤として、そういう構造物というのが非常に有効であるというのは、例えばサロマ湖のカキ礁などは非常によく分かるわけなのですが、潮間帯でも、北海道の潮間帯は冬の寒さで駄目なのですけれども、東京とか有明海とか、こういう暖かい所の海では潮間帯にも非常にたくさんの生物をこのカキ礁の中に住み込ませる事が出来ます。そういう浅い海では非常に有名なのはアマモ場、いわゆる藻場です。藻場というのは非常に生物多様性が高くて、生産力も高いと言われていますが、実は有明海は潮位が非常に大きい、潮の変動が非常に大きいという事もあったり、それからアマモの分布南限に近いという事もあって、ほとんどアマモ場はないのですけれども、それに代わってアマモ場と並ぶような、アマモ場の代わりになるような形で、カキ礁が役に立っている可能性があるだろう。問題は泥底に出来ているという事で、アマモ場もそうなのですが、泥だけだと非常に生物多様性も少ないし、生産力としては低くなりますけれども、そこにアマモ場のような立体構造が出来る。それと同じようにカキ礁のような立体構造がそこに出来る事によって、そこに非常に多様な生物が住みつく。そして非常に高い生物多様性を持つという事が非常に重要な役割を果たす事になるというふうに思います。例えば、東京湾の三番瀬のカキ礁の中には、たくさんのウネナシトマヤガイという二枚貝が住んでいます。こういう所に住む種類なのですけれども、ウネナシトマヤガイというのは、昔はどこにでもいたような種類なのですが、それが非常に希少な種類になって来て、現在ではレッドデータリストに載る程希少なものになっているのが、こういう所にはたくさん生活をしている。先程頂いたこの有明海のパンフレットの中にも、カキ礁にたくさん住む生物として、ウネナシトマヤガイが書いてありますけれども、ここでもやはりそういうものが生活をしている、たくさんいるという事が分かります。

カキ礁というのは非常に重要だと、カキ礁だけではなくて実はそういう二枚貝が住む環境というのは、カキ礁も含めて大事だという事を言いたいわけですけれども、ただ良い事ばかりではないという事があります。これはきちんと言っておかなければならないというふうに思います。



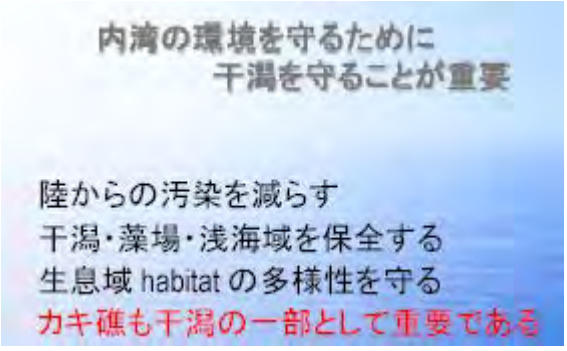
カキ礁の問題点というのが、先程言いましたようにアサリ漁場とか海苔漁場とかの確執というのがあって、カキ礁が出来るとアサリが取れなくなったり、海苔が作れなくなったりするというような問題があります。これは結局、全てをカキ礁にしてしまったら勿論問題だし、また、カキ礁を全部なくしてしまったらいいという事でもなくて、やはりこれは先程の所長さんのお話されたようにバランスの問題です。やはり両方が共存するという事が大事だというふうに思います。

それからもう１つは、先程の議論の中でも出てきたと思いますが、カキはたくさんの擬糞と糞を堆積します。それによって糞は非常に有機物の高い糞ですので、それが海底に積もる事によって、そこの分解によって酸素消費をします。幸いな事にカキ礁が出来るのは、非常に浅い潮間帯から潮間帯下部にかけてなのですけれども、それ程そこで、例えば貧酸素水塊が発生するような事は無いわけですが、厚岸湖のカキ礁を見て頂いたら分かるように、カキが沢山林立する事によって、そこに堆積環境が出来る。細かい泥がどんどん底に溜まっていって、更に糞が溜まるという事によって、その辺りの環境というのはある意味で悪くなる。それから今、潮間帯では比較的無酸素条件というのは、起こり難いわけなのですけれども、局部的には無酸素条件が起こる。カキの養殖のように垂下養殖をやると、先程話が出ましたように、垂下養殖の筏の下というのは大量のカキの糞が溜まりますから、そこでは当然、無酸素条件が起こるというふうな事が起こります。この点はカキの生産とか、カキによる浄化を問題にする場合には、やはり負の面としてこれを考えておかないといけないというふうに思います。

日本全国の色々なカキ養殖場を私が見て回った経験から言うと、多くのカキ養殖が辿った運命というのは、大体何処も共通をしています。最初は天然のカキの採取から始まって、カキ養殖の開始を湾の奥の方でする。カキ生産が増大をすると、ついつい作り過ぎてしまう。みんな儲けようと思ってどんどん作る。環境の悪化が起こる。こういう堆積環境があそこに出来るという事です。環境の悪化が起こって無酸素条件が出来たりすると、大量斃死が起こったり、それから成長が止まったり赤潮が発生したりというような環境の悪化を招きます。そうすると、カキ筏を湾の奥からもうちょっときれいな沖へ持っていくというような形で、湾全体を利用するようにすると、将来的には湾全体としての環境の悪化が起こって、生産量の低下や海の環境悪化を引き起こすというような、多くのカキ養殖場が似たような運命を辿っていて、古くから使っているカキ養殖場というのはどんどん悪くなってくる。当然カキの養殖を止めれば、そこで多少回復をするわけですけれども、そういう運命を辿っているという事で、教訓は『過ぎたるはおよばざるがごとし』という事で、そこで節度を持って環境をよく見ながらやっていかないといけない。儲かれば何で

もいいという事ではない。

特に有明海の生産や再生にしてもそうなのですが、色々な所で言われる海の再生という時には、どうも水産資源が戻ってくればいいというふうな発想でやられるのが多いのですが、私は必ずしもそうではないと思う。水産資源が生産力を上げるというのは要するに金儲けが出来るという事なのですけれども、それだけだと結局海を食いつぶしてしまう事が往々にしてある。だから１つは生産力アップもいいのですがそれと同時にバランスを取って、生物の多様性というのを回復していくという道がやはり大事だろうというふうに考えます。



まとめると、内湾の環境を守る為には干潟のような環境というのは、非常に大事だという事が言えると思います。ただ、干潟だけで全てを解決する事も出来ないですから、やはり一番大事なのは陸からの汚染を減らすという事が基本です。これがあって、後は干潟、藻場、浅海域などを保全する必要がある。これをどんどん埋め立てていくと、東京湾が一番に駄目になって、次に瀬戸内海が駄目になり、今度有明海が駄目になる。日本は同じ事を何度も繰り返しているわけなのです。これはやはり大事にしないといけない。それは、生産力を上げるだけではなくて、生物の多様性を守るという事も非常に大事である。こういう中で、カキ礁も干潟の一部として重要であるという意味で、このカキ礁再生というのは、私は非常に注目したいと思いますが、ただカキ礁さえ戻ればいいという事では無いし、という事を一言つけ加えさせて頂きたいと思います。以上です。

【質疑応答】

〔質問者〕

先程、厚岸湖の方でかなり以前から貴重な食料として、育ってきたという話だったのですが、その最後の方では、養殖した場合に色々な悪循環というものが指摘されたのですけれども、天然の厚岸湖の方では悪循環というのは中々起きなかった。その辺りが良く分からないのですが。

〔向井教授〕

厚岸湖の場合は、全国の色々なカキ養殖の後追いをしているという感じです。地撒き養殖である場合は、ほとんどそういう環境悪化というのは起こらないのですが、垂下養殖に変わったのが１５年位前で、そこから後はどんどん生産量が今上がっているのです。そういう意味では、これからそういうマイナス面が出てくるだろうと私は思っていて、現地の人達にも一生懸命言っているのですが、なかなか難しいです。とりあえず、儲かる事が先だという事ですから。

〔質問者〕

向井先生にお聞きしたいですけれども、元水産試験場の職員の石田と申します。サロマ湖で、

非常に底層の生物相層がアカボヤとかウニとかカキとか、非常に豊富であったのですが、これの栄養塩、餌の起源というものはどういう物であるかという事です、炭素とか窒素の量で表せているのであれば、そういう事も御説明して頂きたい。

もう１つ、陸上からの汚濁物質、窒素量が減少すれば、生物相も回復すると、東京湾等も回復するであろうというそういうスライドもありましたが、それで、この生物相が回復する為には、干潟が埋め立てて失われている訳です。そういう失われた事による干潟の浄化作用。この浄化作用というのは、この有機物を直射日光と空気が当たるものですから、分解速度が速い訳です。有機物から無機物に分解するという。そこで無機物に分解されれば無機態の窒素、硝酸、亜硝酸、アンモニア態窒素のようなものに分解されると、この次の段階に利用されると思うのです。植物プランクトンとか海藻などにも利用され易くなるのです。そういう事がやはり生物相の回復に繋がっているのではないか、だから陸からの窒素、陸からの汚濁物質の制限といいますか、窒素の量を制限するという事も大事かもしれませんが、失われた干潟面積の回復、これが出来るかどうかという事は難しい事なのですけれども、そういう事が原因と考えられるのではないかと、この２点についてお尋ねします。

〔向井教授〕

最初のサロマ湖の色々な動物の餌ですが、基本的にカキが食べている物と、恐らくそんなに変わらない。これは直接私が研究したわけではないので推測なのですけれども、一般的にホヤ等が食べているものは、カキが食べている物とそれ程違いはないというふうに思います。そのオリジンは何かと言われると、そこでは研究していないので、私もよく分かりませんけれども、基本的には上で作られる植物プランクトンによる生産が基本だと思いますけれども、私の話の中でも細かくは言いませんでしたけれども、必ずしも植物プランクトン、例えばカキの餌の中に占める植物プランクトンの割合というのは、それ程大きくないのです。むしろ有機物、ＰＯＭと言われている有機残渣です、そういう物の割合が非常に高いと思われます。そういうものが重要です。そういう意味では恐らくサロマ湖のカキやその他の動物の餌も、ＰＯＭの貢献が非常に大きいだろうというふうに考えています。

後は東京湾の窒素、流入する窒素を減らしたら生物相が回復するとは私は言ってなくて、海の環境が良くなると言っているだけで、生物相の回復には先程言われたように、やはり生息する場所であるハビタットである、干潟とか藻場とかそういうものが回復しない限りはそれは無理だとは思います。窒素を減らせば、水質は良くなるだろうという事は言えるという事です。

〔質問者〕

東京湾の例で干潟があった時に比べて、カキ礁でそれを補うとすると、膨大な量のカキ礁が必要だというお話だったのですけれども、アサリの濾過能力とカキの濾過能力、そんなに大きく違わないような気がするのですが、何が１番違うという事からそういう結論になるのでしょうか。それともう１点、カキが死んだカキの殻に付くという事ですが、カキというのは生きたカキには付かないという事になるのでしょうか。全く素人の質問ですが。

〔向井教授〕

カキとアサリの濾過能力はそれ程大きく違いません。ちょっとカキの方が大きいかもしれませんけれども、基本的にはそれ程違わないと思います。だから、違うのは密度が違うのです。アサリというのは１平方メートルに何千という数で生息できるのです。勿論、カキも垂下養殖にすると、その位の数になるかも知れませんけれども、だから基本的にはそれ程大きな違いは無いという事はいえると思います。昔の干潟と比べると、やはり陸から流れてくる栄養塩というかそれが特に大きくなっている。そういう事があります。それが１番の大きな問題かと思います。それから２番目の質問ですが、カキは生きているカキにも付きます。厚岸湖などは恐らく生きているものの上に付いたものが伸びていって、その内下が泥に埋まって死ぬので、どんどん。そういう形でどんどん上に伸びているのだというふうに思います。

実は、陸上からの過剰な栄養塩が流れてきているので富栄養化していると。だから、基本的に富栄養化を止める為には、陸上からの流入を減らすのが大事だという事を言って、富栄養化が進む事によって、生物の多様性なりが抑えられるという事を言いたかったわけです。只、水がきれいになったとしても、干潟とか藻場とかそういうもの、いわゆる生物の住処であるハビタットが現状のままでは、やはりそれ程生物が豊かな海には戻らないだろうと思われるので、そこはハビタットをどうするかという問題が残るということです。

〔 質問者 〕

ハビタットというのは生物は含まれないのですか。例えばＣＯＤとか硫化物とか、そういう物をさしているのでしょうか。

〔 向井教授 〕

ハビタットというのは、干潟とか藻場とかそういう場です。生物が生息する場所です。だから干潟をどんどん埋め立てて無くなった以上は、やはり水が綺麗になったからといって、すぐ生物が元に戻るわけでは全然ないわけで、やはりそういう干潟を元に戻すような努力を、もし東京湾でやろうとすれば必要になるのではないかなと思います。

〔 質問者 〕

そうですね。だけど、それは有明海の場合は急になっている。環境異変で急になっている。ちょっとこれは有明海と関係ある会議と思っておりますので。

〔 向井教授 〕

おそらく有明海でも同じ事が起こっていると思うのですが、やはり、干潟の埋め立てとかが随分あちこちで行われて来たわけですから、それによって元々非常に大きな干潟があるので、埋め立てた分は東京湾みたいに９５パーセントが埋め立てられているという事にはなっていないですけれども、やはり同じような事が起こっているという事を申し上げたい。

〔 質問者　〕

地元福岡で、干潟の潮位を観察している者です。１つ質問なのですが、有明海の場合高潮位線が失われている所が大半ですね。低潮位線まではよく記憶にありますが、今のお話で東京湾の場合

は、まだ一部高潮位線が失われているのは小櫃の河口とか、何箇所か低潮位線から高潮位線まで繋がっていますね。これとカキ礁の形成というのは、何か影響あるのですか。それとも、全く無関係ですか。

〔 向井教授〕

カキ礁は、基本的に河口域に作られますので、必ずしもそれと今残っている干潟とは関係ないです。只、先程お話をしたのは三番瀬の干潟で、たまたま三番瀬という干潟が残っていたので、そこにカキ礁が出来ているという事です。だから恐らく昔のように、東京湾全体にずっと干潟が残っていれば、有明海のように、あちこちにカキ礁はきっと出来ていた。かなり沢山の川が流れていますから、出来ただろうとは思います。

以上

有明海再生に向けてのカキ礁復元を軸とした活動
有明海東部漁場のカキ礁調査報告

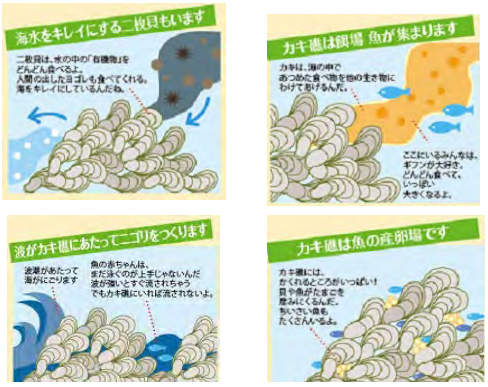
NPO 法人有明海再生機構研究員　空閑聡子

今年度、独立行政法人環境再生保全機構地球環境基金の助成を受けて「有明海再生に向けてのカキ礁復元を軸とした活動」を行っています。活動の内容は、今日の有明海講演会や、明日から一週間福岡市役所１階ロビーで開催します「夏休み水族館　有明海のいきもの展」、有明海でのカキ礁調査活動、カキ礁についてのパンフレット作成などです。有明海において、海水浄化や生物生息域として重要な役割を果たしてきたカキ礁の復元を図りつつ、啓発活動を行うことにより、有明海再生への住民の理解と協力意識を深めるとともに、有明海再生に寄与することを目的として活動しています。

今日は、有明海（佐賀県東部漁場）で行ったカキ礁調査について報告したいと思います。

まず、『カキ礁』という言葉は聞き慣れない言葉だと思いますが、カキ礁とは「干潟や河口域に形成された立体的に積み重なったカキの集合体」です。カキの幼生がカキの殻に付着して成長し、それが繰り返されることでカキ礁はできます。

有明海でのカキ礁の役割

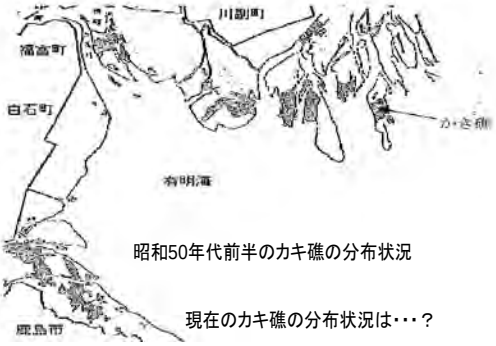


続いてカキ礁の役割ですが、カキなどの二枚貝が海水中の懸濁した有機物をろかしキレイにします。

波がカキ礁にあたって有明海の特徴であるニゴリをつくります。

海水のニゴリやカキ礁の内側、潮が引いたあとにカキ礁に出来る潮溜りは小さな生き物たちが棲むのに適した場所となります。従って産卵の為にカキ礁には魚や貝や他の生物が多く生息しています。

そんなカキ礁が･･･



昭和50年代前半のカキ礁の分布状況

現在のカキ礁の分布状況は･･･？

この図は昭和 53 年当時のカキ礁を示している地図です。有明海では昭和 50 年代前半のカキ礁の分布は 1,085ha はあったようですが、カキ礁を除去したり、ナルトビエイに食べられたりして、現在ではかなり少なくなってるようですが、

その分布の状況は明らかではありません。今回はこの分布状況と生物生息状況を調べるとともに、漁業関係者などとのカキ礁復元に向けた合意形成を目的として調査を行いました。

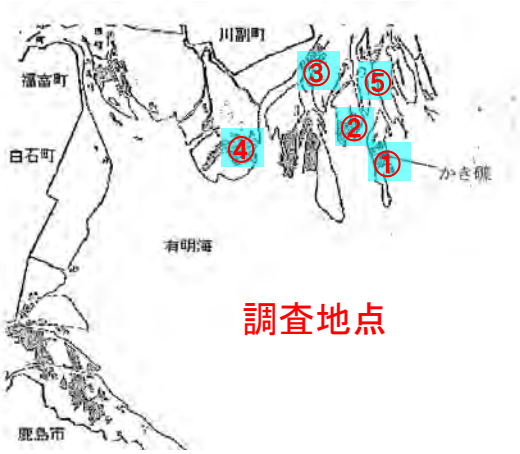
カキ礁調査の方法

当機構が行ったカキ礁調査の実施概要です。

日時：平成 20 年 6 月 3 日（火）
場所：有明海佐賀県東部漁場 5 箇所
内容：カキ礁分布状況、生物調査
参加者：NPO 法人有明海再生機構、佐賀県有明海再生・　自然環境課、佐賀県有明海漁協、有明海漁協青年部、佐賀県有明水産振興センター

調査地点は、昭和 50 年代前半にカキ礁が確認されている地点のうち有明海東部漁場 5 地点にしました。

1，デンノツ　福岡県寄り
2、クロツ上
3，ヘンコウ　早津江河口域
4，網洗い
5，キンカイ　筑後川河口域



調査地点

調査方法については独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所の方に御教授いただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

まず、船で調査地点まで行き、潮が引くのを待ちます。だんだんとカキ礁が見えてきます。
カキ礁に到着したら、撮影地点を決め、カメラ枠をセットし、真上からカキ礁を撮影します。

カキ礁の撮影

次に、撮影箇所をステンレス枠で固定します。
固定した箇所の試料を深さ１０ｃｍ採取します。

撮影箇所をコデラート(30cm×30cm)で固定

コデラート枠内の深さ10cmを採取

カキ礁の分布を確認するために、カキ礁の東西南北の位置を確認します。
周りの様子を撮影します。

GPSを用いて東西南北の距離確認

周りの様子を撮影する

実験室に戻り、採取したカキ礁の泥を洗い落とし生物を取り出します。

生物のみを取りだす

各種生物の数量、大きさ、重量を測ります

各種生物の大きさ、重量を測る

採取してきたカキ

生物各種

この表は、カキ礁生息生物の調査結果です。カキが殆ど生息していなかったり、カキの死骸ばかりの箇所が５箇所中３箇所ありました。カキが生息しているところの方が様々な生物を確認することができました。

カキ礁の分布範囲については現在まとめているところです。

生物調査結果

（コデラート30cm枠×深さ10cmに含まれる量）

○カキ礁に棲む生き物		①デンノツ		②クロツ上		③ヘンコウ		④網洗い		⑤キンカイ	
NO	名称	個	重量(g)	個	重量(g)	個	重量(g)	個	重量(g)	個	重量(g)
1	・カキ	3	23.3	0	0	38	274.3	3	58.9	124	978.4
2	・アサリ	4	43.1	1	9.8	13	102.6	3	23.1	10	85.6
3	ウネナシトマヤガイ	5	13	1	0.9	8	31.4	5	19.8	16	75.2
4	・アカニシ	1	11.2	1	17.2	0		3	50.1	0	
5	・カニ	21	6.3	0		3	0.7	5	20	13	15.2
6	・テッポウエビ	12	2.1	2	0.4	5	2.3	0		7	1.7
7	・ヤドカリ	2		1		0		1		2	
8	・多毛類	0	4.1		12		11.5		42		4.3
9	・モガイ	0		13	124.8	0		5	44.1	5	56.6
10	・巻貝	0		4	2.3	1		12	9.1	1	
11	・イソギンチャク	0			4	0		9	29.8	0	
12	・ショウキハゼ	0		0		1	4.3	0		0	
13	・フジツボ	0		0		2		0		0	
14	・コケガラス	0		0		0		1	3.3	0	
15	・タイラギ	0		0		0		0		0	
16	セイカンA(黒)	0		16		0		0		0	
17	セイカンB(ゴマ状)	0		4		2		11		0	
18	セイカンB(ゴマ状)中身有	0		0		0		2		0	
	合計	48	103.1	43	171.4	73	427.1	60	300.2	178	1217

生物の写真は今日お配りしています、下敷きに載っていますのでご覧ください。

今後の活動予定ですが、秋に再度カキの分布や生物実態調査を行う予定です。秋に予定している調査では、一般参加も募集します。カキの生育状況を観察し、カキのせ生育地を把握することによって、その重要性を肌で感じるとともに、今後のカキ礁回復、有明海再生への住民の理解と協力意識を深めることを目的として行う予定ですので、興味のある方は是非お申し込みください。

来年度以降は、平成 20 年度の検討結果をもとに、有明海カキ礁の現況調査（佐賀県東部漁場）を実施し、カキ礁マップを作成する。カキ礁の効率的な復元を可能とするため、カキ礁復元技術の確立に向けた実験を行う。など計画しています。

謝辞
·独立行政法人環境再生保全機構 地球環境基金
· 調査実施・・・独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所、
佐賀県有明水産振興センター、佐賀県有明海漁協青年部、
佐賀県有明海再生・自然環境課
· パンフ作成・・・大和田紘一教授（熊本県立大学）

大変お世話になりました。この場を借りて御礼申し上げます。

【質疑応答】

〔質問〕

三番瀬のイトウと申します。先程、佐賀のカキ礁の調査の写真を見たのですけれども、この佐賀県のカキ礁の上には、海藻類というものが繁茂していますでしょうか。それとも全く見られないのか。というのは、東京湾の三番瀬には２種類のタイプがあります。全く海藻類、例えばアオサ類が一本も生えていない、この５年間生えたのを見たことがないのですけれども、一方ではアオサがびっちり生えているカキ礁があります。佐賀県ではどんな具合だったのか、ちょっと教えて頂きたいと思います。

〔回答〕

私は有明再生課の川村と申しますけれど一緒に調査をしましたので、私の分かる範囲でお答えします。基本的にはカキ殻の上というのは青海苔はいます。只、びっしりとか、そういうレベルではなくて少し生えている。それから、夏の時期の調査では今回ありませんでしたので、夏を過ぎて海苔時期が始まる頃には、又少し増えてきます。それからカキ礁ではなくてカキの周り、いわゆる干潟部位というか砂、泥状の干潟があるのですけれども、その上には青海苔が生えたり、何種類かの海藻、ちょっと名前は忘れましたけれども、紅藻類とかそれから緑藻類、何種類か生える時期があります。カキ礁の上というのは中々そういう海藻類が生えるという事は無いと思います。

海藻類は付着器質が無いとなかなか生えませんので、有明海の湾奥部のいわゆる今回調査した所は、殻、アサリの殻とか、そういう殻の上に付いている状態です。

以上