NPO法人有明海再生機構

有明海講演会

有明海の貝類の過去・現在・未来

開催日　平成21年9月5日（土）

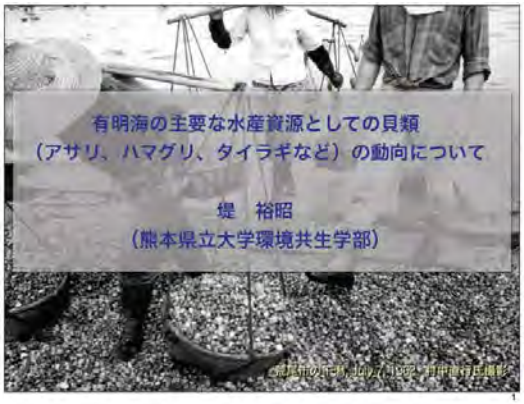
開催場所　熊本県立大学

有明海の主要な水産資源としてとしての貝類の動向について

熊本県立大学　教授　堤裕昭

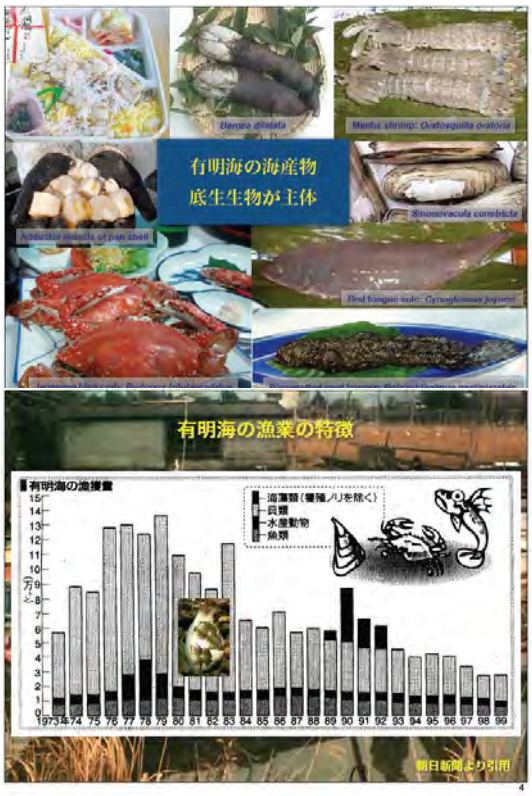
熊本県立大学の堤でございます。環境共生学部で海洋生態学を担当しております。今日は有明海の主要な水産資源としての貝類、アサリ、ハマグリ、タイラギに焦点を当てて、その動向について過去から現在そしてこれからどのように資源を確保していくかという話をさせて頂きたいと思います。

まず、これはある時の全国版の朝日新聞の一面に載った非常に有名な写真です。荒尾市にお住まいの村中直行さんと言う方が撮られた 1962 年の荒尾市の干潟の写真です。手前に船があります。沖合いで獲ってきたアサリを皆さん上ってここにこぼして、潮が満ちてきたら港に持って行く、アサリ漁をされている所の写真です。一見砂利のように見えるのですがこれは全てアサリです。大体漁師一人あたり毎日１ｔ位獲っていたという話です。ちなみに１ｔというと 40 万円位しますので、月に３日位働くとボーナスを手にするという位の生活、そういう事が可能だった時代が 1960 年代です。これが続けばいいのですが、なかなかそうはいかないのが残念なのですが、いずれにしても有明海は沿岸漁業が非常に盛んな所、沿岸漁業の場所としては日本の一等地というふうに言って過言でないと思います。



これは佐賀の西側の鹿島市周辺の港の写真です。タイラギ潜水漁アサリ漁、沖にノリの養殖業、これは大魚と言うわけにはいかないのですが小魚といったところです。とにかく船の数を見ただけでも相当にこれで生計を立てている方が多くいらっしゃるという事がわかります。

そこから上がってきた代表的なものを見ますと向って右側から反時計回りにシャコです。それからウミタケ。これは佐賀では粕漬けにしているものが非常においしいですね。タイラギの身、これは大牟田駅のタイラギ弁当の写真なのです。竹崎ガニとして佐賀で有名なガザミです。そしてムツゴロウ。私も佐賀で生まれ育ちましたので実はこのムツゴロウをいっぱい食べております。これは私には食べ物にしか見えないのですけれども、非常においしい、うなぎに非常に近い味です。それからこちらの辺りではクチゾコ。牛の舌という舌平目ですがフランス料理でムニエルにする

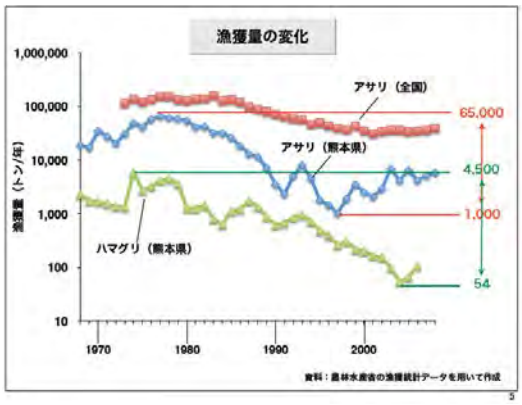


と非常に高級料理になりますも。それからアゲマキ、これは最近獲れなくなっていますけれども、非常においしい二枚貝です。

これらには一つの共通した特徴があるのです。どういう特徴かというと、漁業で獲るものなのですが全部海底の生き物なのです。

朝日新聞に載っていたのですが丁度面白い図があったので持ってきました。漁業というと普通魚を獲るイメージがありますが、有明海の場合は漁獲量からいくと、貝類が主体の漁業なのです。それが落ちているのが少し問題なのです。ですから海底にいる生物を採っている、魚を獲ることが比率として非常に少ない。全くないわけではなく、スズキなどとりあえず獲れるのですが、干潟とその沖合いを含めた海底生態系の恵がこの生き物達を生んでいるということです。

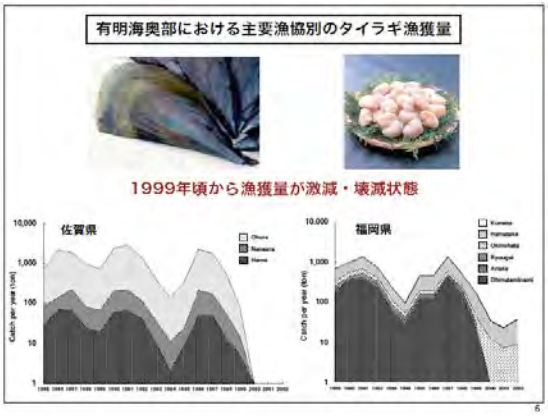
その際たるものが熊本県でいくとアサリです。アサリは干潟の底棲生物なのです。1978年の２月、夫婦二人で１ｔ位採っている、それが普通なのです。隣の船も１ｔ程獲れています。1978年ですからそんなに昔ではないです。今から30年前位です。



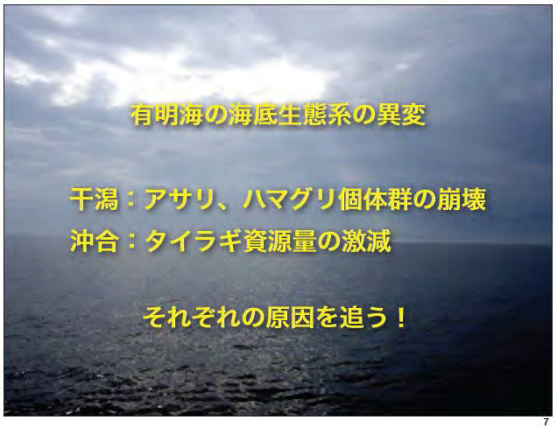
ところがそういうのが続かないというのが非常に困った話なのです。全国の干潟は戦後1940年代の調査では８万ha位となっています。現在は５万２千ha、ということは40%減っています。有明海の干潟面積は全国の40%、約２万haです。有明海の干潟面積はそんなに変わってはいないのですが、熊本県のアサリの漁獲量の最盛期は1977年か８年で65,000トン獲れていたのが、95年は最悪の年で、1,005トン位です、殆ど壊滅状態でした。最近そこが少し戻してきている、大体6､7000トン位戻していて、努力の結果があるのですが、いずれにしてもかなりまだ混沌とした状態が続いている。

ハマグリを見てみますと、私はこんなに熊本県でハマグリが獲れたというのが驚きでありますけれども、4,500tも獲れたという、そんな所は見たことがないのですが、2004年は54tしか獲れていない。100分の１位の所まで落ちて少し上がってきている。こういう状況があります。ちなみに全国でもハマグリは100数十ｔしか獲れていないと思います。統計

上はっきりしない部分があるのですが、他のハマグリで実は流通しているもので朝鮮ハマグリがありまして、鹿島灘とか茨城県で獲れたものは、あれはこのハマグリとは違う種類です。本ハマグリとか日本ハマグリとか言われるものに関してはこの程度だし、その内のかなりのものが実は熊本県で今でも獲られているから、いずれにしても非常に多く減っております。



他にもう一つタイラギです。これはアサリ、ハマグリと違いまして干潟にはいない沖合いの海底にいる貝として注目をしております。佐賀県、福岡県、本当は長崎県も少しは漁獲量はあるのですが、佐賀、福岡を見てみますと、タイラギは元々漁獲量の変化が激しい生き物なのです。大体 1999 年、98 年位から両方とも殆ど獲れていない、ドンと落ちてという状況で、90 年代の末位から急にいなくなったということが現状です。いずれにしてもこの貝は壊滅的な状態で漁業が大きな支障をきたしています。

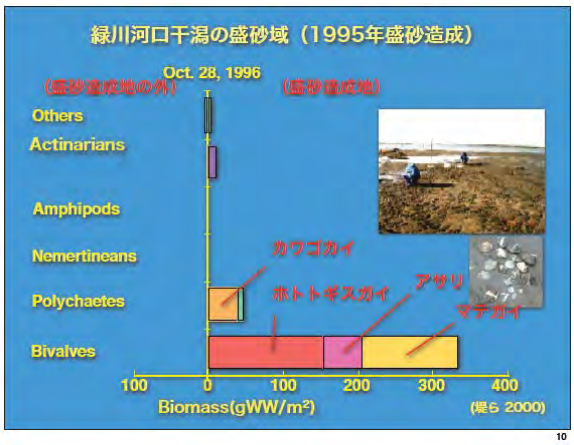


こういった事がどうして起きて来ているのかということを、私も一応海洋生態学が専門ですので、有明海の赤潮とか貧酸素水塊だとか海洋学的な調査もやっております。一方では 1995 年から、もう十数年になりますけれども、干潟に調査で毎月行って、その原因を追いかけてまいりました。今日この両方、干潟の原因と沖合いの原因ということについてお話させて頂きたいというふうに思います。

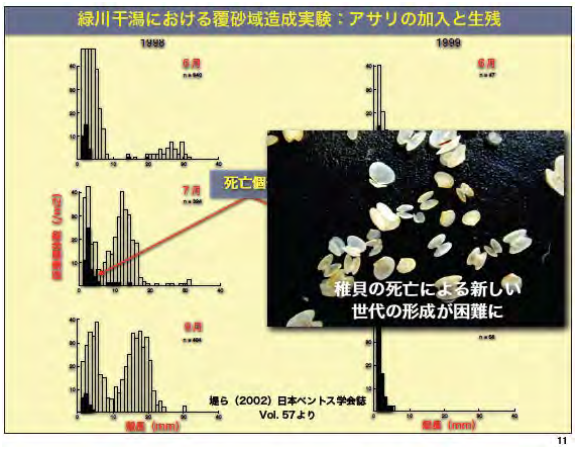
まず干潟の方ですが、荒尾干潟、ここも非常に熊本県内のアサリの産地として有名だった場所です。1970 年代にものすごく人が来て一番冒頭のアサリを獲っていた写真がこの場所です。それが現在どうなっているかと、この干潟でどこでもいいのですが、ふるいでガサガサとすると殆ど死骸が残ります。こういう状況になるということです。かつて１日１t 漁師さん達が獲っていたというアサリがどこに行ったのか。そういう状態が今も続いています。

どうしてアサリがいなくなったのかということで、研究をするより前に漁業者のほうは生活がかかっていますので、ではどうやって戻すのかという色んな試行錯誤が行われてきておりました。私が緑川河口干潟に赴任してからしばらくたって早々こちらの研究をやろうと思って初めて行ったのが 1995 年です。

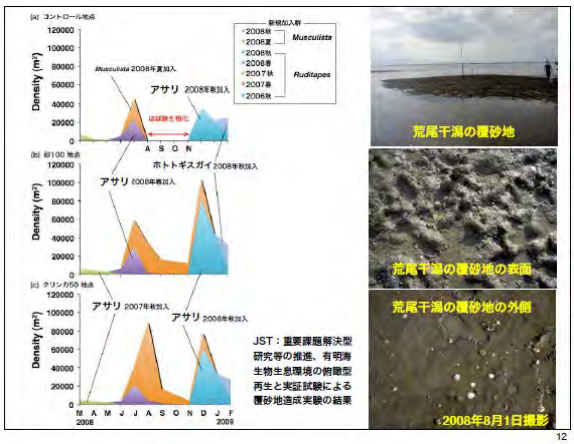
その時丁度地元の川口漁業協同組合、緑川の一番真ん中の所の一番良い漁場のところに占めているのですけれども、漁業権を持った場所と組合と熊本市の事業として覆砂事業をやったのです。ここだけ大体 100 m掛け 100m位です。厚さ 50ｃｍ砂を撒いたのです。先にここが地盤が高くなったのでまだまわりは干潟なのですがここにまだ水がある。それで区別がしやすいのでそういったところを撮ったのですが、そういう覆砂をやった直後に我々がそこに行きましてその追跡調査というものを行いました。この砂は大山町の沖合だったのですが海底から獲ってきた砂でかなり粗い砂なのですが、建設用資材として取られていたものと伺っています。



１年後の 1996 年の 10 月にどういう事が起きたかというと、向って軸から右側が覆砂をした場所です。左側はすぐ外側。覆砂をした場所だけはホトトギスガイ（地元でヒガイ）、アサリ、マテガイこういうものがある程度獲れています。ゴカイもいたでしょう。外側はほとんど生物がいない。こういう状況ができまして、砂を撒いた、覆砂した所だけが唯一生き物がいるという不思議な状況が本当にでました。論文としても 2000 年に発表しておりますけれども、後も覆砂は続いていますので、覆砂をした所を我々はずっと追っかけていっています。

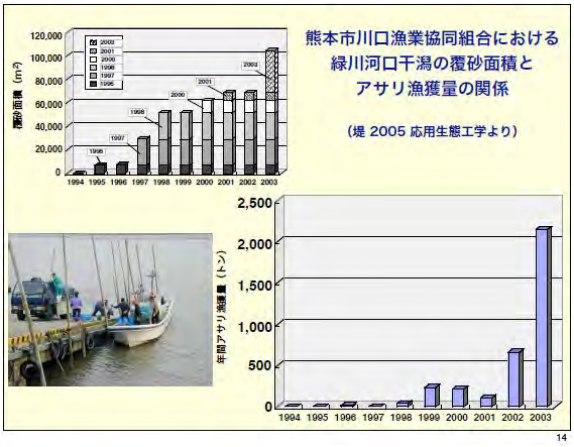


1997 年にその後覆砂をした場所の、翌 98 年のアサリの加入と生残のグラフです。アサリをある一定面積から 1 匹残らず全部獲ってきて、それを全部集めて、殻の長さを測ってヒストグラムを作るのです。そうすると 98 年の６月、７月一つ飛んで９月です。ここに一つの子供の集団が、20mm から 30mm、ここには繁殖側の親の集団です。そうすると一ヵ月後、これはここにいるのです。貝は５mmから 10mm非常に成長が早いのですが、その集団がここに入ってきます。そうすると次の集団が又ここに留まっていく。こういうふうに段々大きくなっていくのが分かると思いますが、翌年 1999 年、漁協の方で砂を撒いて少し厚みも薄かったので、非常に潮流が早い所ですので吹き飛ばされてしまいまして、覆砂が跡形もなくなっていました。元々の干潟の状態がでてきました。そうすると６月、７月、９月ですが、子供はプランクトン幼生で定着して２～３mmの個体になりますが、ところがこちらのように成長していかない。段々黒い所、これは死亡した個体です。ほとんどがそのまま死んで稚貝になってしまいます。ですから小さな稚貝が何かおかしくなっているのです。２～３mm位の稚貝がです。その写真がこれです。これを顕微鏡で見るとこんな感じです。これは捕食者の巻貝が色々いるのですが、それにやられると穴が空きます。ところが穴が全然空いていないのです。ということは何か生理的におかしくなって死んでしまっているということです。少しまだ身が付いた状態、何か生理状態がおかしくなって死んでしまっているという、何かこういうことで次の世代が出来ないわけです。ということは確かに漁獲できるようなアサリが育つはずがないということです。そういう状況が続いております。



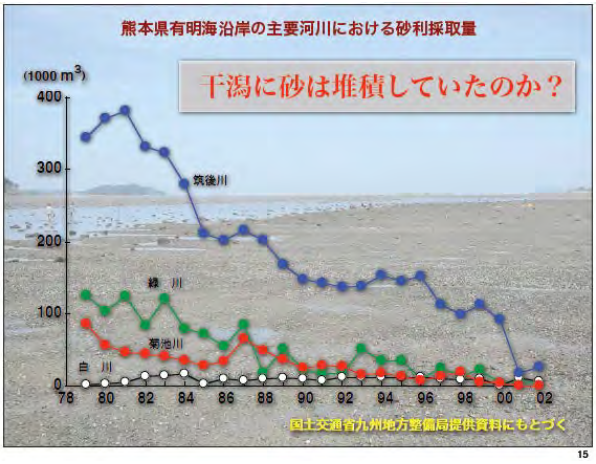
これは最近の話で 2008 年から 2009 年です。ＪＳＴの重要課題解決型研究等の推進ということで、有明海生物生息環境の俯瞰型再生と実証試験による覆砂地造成実験の結果です。有明海再生機構の理事長をされております楠田先生が責任者で進められている研究の一翼に私も入れて頂きまして、今調査を続けている所なのですが、ここに我々は覆砂をしました。実は砂だけでなくこの場に色々撒きました。何を撒いたかと言うのはこの後紹介をしますが、覆砂実験をいたしました。そうすると覆砂をした所だけはやはり生物がいます。その外側は見て分かるように何にもいない。コントロールしたよ

うに何もないです。これは小さな稚貝も本当に定着したものは全て０.何ミリも全て含んで測っています。それなりに数が出ていますけれども、８月、９月、10 月、11 月は何もいないです。本当に生物がいません。覆砂をした所、川砂が少量だけ手に入りましたので砂を撒きました。それから土壌改善剤として農業用に使われているクリンカアッシュという砂に代わるものを見つけてまいりまして、それをここに撒いたらそれなりに生物がいる。生物がいる、いないというのは差がある。今なおこういう風に続いているということなのです。ですから元々の干潟だけでは生物は棲まない。ところが何か覆くと棲むということです。緑川の河口干潟、荒尾干潟に関しては稚貝が死んでしまう。上手く育たない。それが覆砂をするとそれが緩和されてある程度育っている事が解っております。



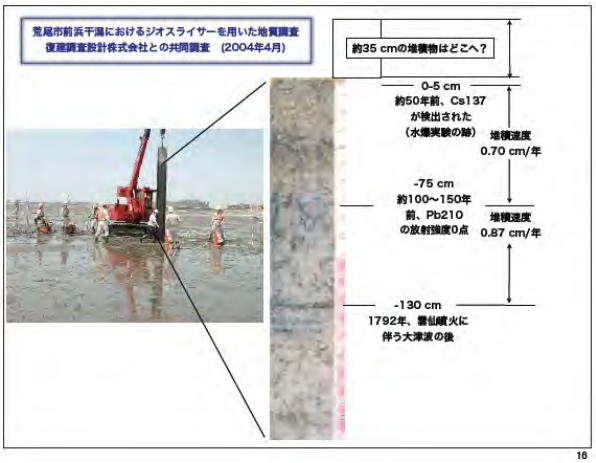
それで川口漁業協同組合としましては、砂を撒いたらとにかくアサリが戻る、そういう結論を得ましたので 75 年以降どんどん砂を撒き続けている。そうすると漁獲量がぐっと上がってきた。今は３千ｔ、４千トンあるという事です。全国のアサリの漁獲量が 34, 000 ｔ位です。その内の３千トン、４千トンというと一割です。昔は３万トン獲っていた所ですけれども、10 分の１しかまだ獲っていませんが、それでも日本で一番実はアサリが獲れる漁協にまた帰り着いているのです。

砂を撒けば良いということは、砂に何か一つの問題があるだろうということで、国土交通省の九州地方整備局にお尋ねをいたしましたところ、こういう事が分かったのです。何を意味しているかというと、川砂を取った量です。川砂を 1970 年代から取っていたのですがそこはデータとして残っていないということで、今事務所の方に残っているデータも 78 年以降しかありませんのでそれしか分からないのですが、大量の砂を取っていました。筑後川、緑川、菊池川、白川です。これが数字で



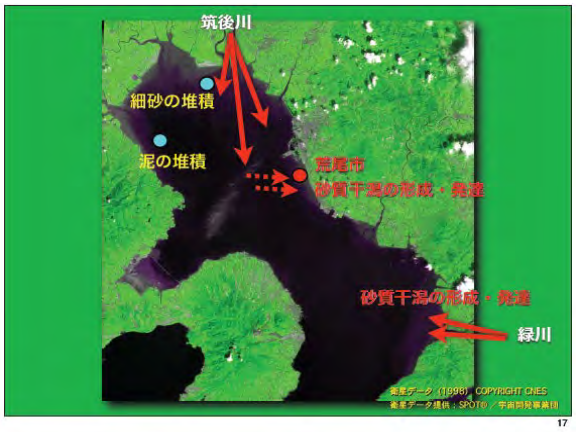
どういうことか良くわからないと思いますが、どの位取っていたかというのを緑川を例に取りますと、85年から95年までこの取った砂の体積を全部足して干潟の面積で割ります。2,200haで割ると４cmという事になります。体積を面積で割ると厚さがです。10年間で４cm、干潟 2,200ha に堆積するものの砂が実はコンクリートの骨材として川で取られていく。バブル期です。高度経済成長を遂げてどんどん日本が発展して建物、箱物を作る段階で材料が絶対いりますから、それに使われていたということなのです。さすがに2000年以降採取は禁止されていますけれども、とりあえずこの間にものすごい量を取ったと言うことです。ところがこれをある業者の方に、あまり公に大きい声で言ってはいけないのかもしれないのですが、親切に教えて頂いたのがこれは許可したものの、誰もそんなものチェックしていないのです。現実に業者の人がどれだけ取っていたかというとこの３倍位取っていました。それ位は業界の常識でしたよということです。３倍と言うことは12cmです。それを10で割れば年間１cmを超えるわけです。大体干潟の堆積速度というのは１cm無い位です。ということは干潟に殆どこの10年間砂が来て堆積していなかったという話として、その時に実はアサリもハマグリも漁獲量がドンと落ちている。確かに砂の生き物ですから、堆積したすぐの砂というのは非常にふわっとしています。水がこう満ちてくると非常に液状化したような状態でその中にハマグリとかアサリが浸かっているというような状態なのです。引いた時には埋もれている感じがしますけれども、そういう環境というのは確かにこの時にはなかったのです。

一つ証拠があります。これは広島にあります復建調査設計株式会社から荒尾市内どこかで調査ができますというご提案を頂きまして、2004年の４月にジオスライサーという機械を使い行いました。これをどんどんどんと板状に打ち込んでいきますが、一番手前が重機を入れて５m位ですが下までやったのです。そこから沖合い４つは３m位、もう少し簡易な方法行いました。マイナス130cmの所に何か線があります。これは何かと言いますと1792年の島原、雲仙普賢岳が大噴火して大津波がおきて、その津波が熊本県側を襲った時に出来たものです。大体こんな感じです。



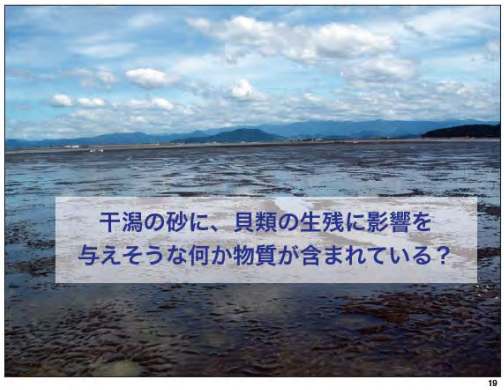
このマーカーが1792年です。別の時代を示すマーカーを探したのですが、これがもう一つ見えたのがセシウム137、若い人は全然分からないでしょうけれども我々の世代だと良くわかります。もう少し年配の方なら良くご存知だと思いますが、中華人民共和国と当時ソビエト連邦が1960年代に地上核爆発実験をやっています。地上に核爆弾がボカッと爆発したものですから放射性物質があちこちに飛び散っている。「今日はどこかの屋上で放射能がマイクロ90検出されました。」そんなニュ

ースが確かにありました。それが残っているのです。人体に影響はありませんが、セシウム 137 と言う放射性物質が実は出てまいります。そこが 1960 年代です。それが色々かき混ぜられますので、それから上に積もったものもかき混ぜられますので 1960 年代より上の層には出てまいります。下の層には殆ど出てきません。ということはセシウム 137 の一番下限のところが大体 1960 年位になるのです。荒尾干潟では上から０～５cm の層からしか出てこないです。ですからこれは 1960 年代と考えられるわけです。そうすると大体堆積数が年間 0.7cm から 0.8cm という常識的な値が出てくるわけです。ということはこの上に 35cm 位は砂が溜まっていないとおかしいのです。ところが溜まっていないということは表面が 1960 年代後半のままになっていると、ですから堆積していないということです。

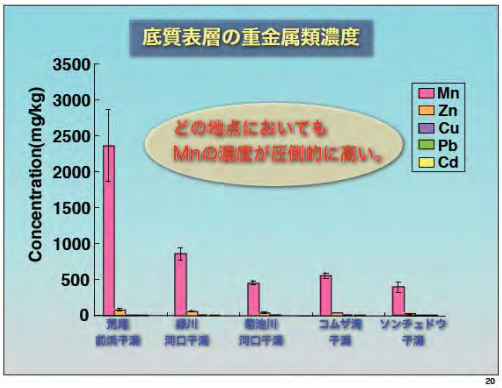


17

18



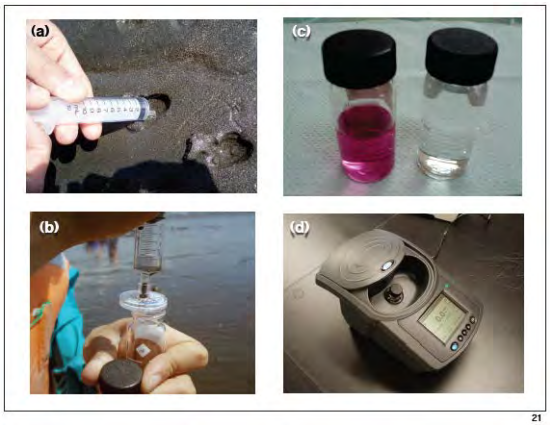
19

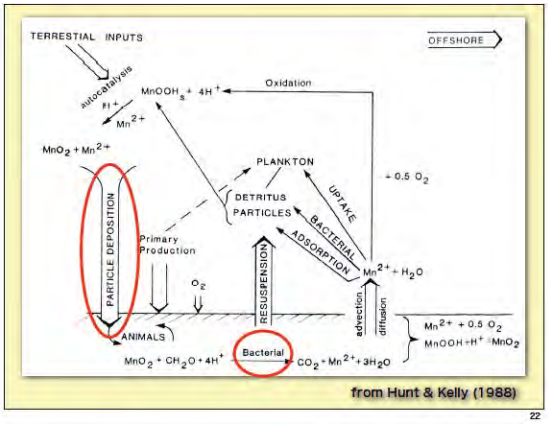


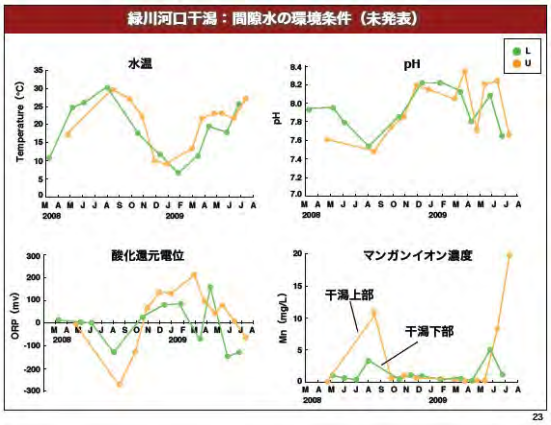
20

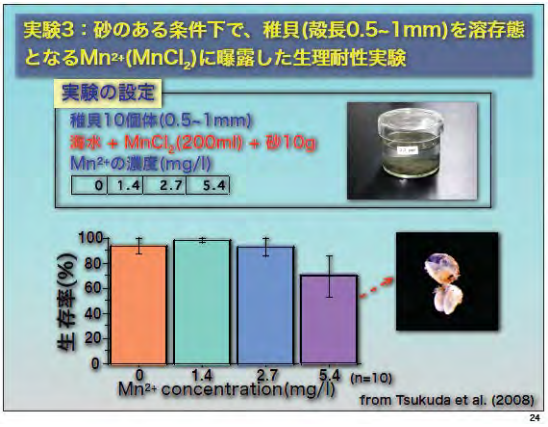
これはどういう風になっているかと言うと、大体考えられるのは土砂を持ちこむのは菊池川か筑後川なのですが、他の色々な成分からして、どうも菊池川のものとは砂の成分が違います。ですので筑後川から入ったものはこちら側に打ち寄せられてくる。緑川は当然上からきます。それが結局どうなったかと言うと、殆んど細々となってしまって干潟まで砂の部分が届かなくなった。そういう時に貝がいなくなってしまったという風に考えられます。

そうすると今度はどういうことなのかと、食べられているわけではないですから、生理的に何かおかしくなっているということで、何か砂の中に変な物質が紛れ込んでいるのではないかということで色々と重金属を調べました。



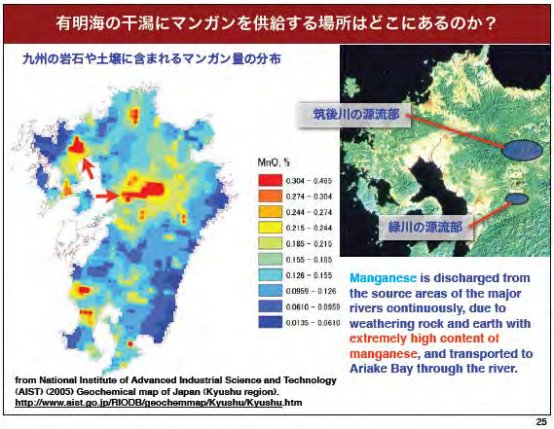


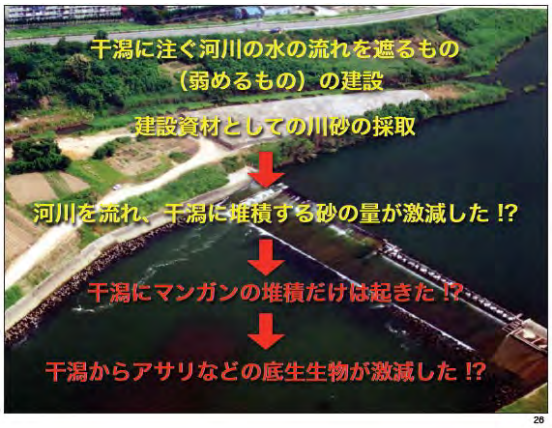




それで引っかかってきたのが実はマンガンという物質で、これがどれほど効くのかはいま一つまだはっきりしない部分はありますが、マンガンだけが緑川と荒尾干潟は他より明らかに高いという結果が出ています。特に荒尾は数千ｐｐｍ出ていますので、これはちょっと他所では見たことがない。マンガンは非常に高いということで、これも学生達がさっきやっていましたけれども間隙水といって穴を空けるのです。穴を開けて濾過をして砂の中に溶け込んでいる砂の中の水を濾過します。そこに薬剤を入れると赤くなるのですが、これがマンガンイオンです。これだけマンガンイオンが溶出してきているというのが分かります。それを分光光度計で測るのです。陸上からマンガンが入ってくるのです。二酸化マンガンという形で堆積します。二酸化マンガンは普通触媒に使う、小学校の理科の実験に使う、触ってもなんともない非常に安全な物質です。ところが海にはバクテリアがいります。砂の中でバクテリアが二酸化マンガンのO_2を取ってしまうのです。砂の中は酸素が少ないですから、そうするとマンガンが要らなくなります。マンガンイオンという形で捨てるのです。そうするとこれは２化のイオンです。陽イオンになります。カルシウムのイオンと全く同じ形になってきます。貝はカルシウムイオンを取って炭酸カルシウムの殻を作ります。そして、間違えてマンガンイオンを取ってしまいます。そうすると貝の体の中にマンガンイオンが入ってきます。我々もマンガンイオンを取り込んだらどうなるかと言うとかなり頭痛がしたりしますので、水道の水質基準としてはマンガンをある程度除く処理をされています。ですから

どうもこれが一番影響を与えているなという感じがしてならないのです。マンガンイオンの間隙水の濃度を測ると夏場で緑川の前後で大体 10mg/Ｌに、多い時で 20mg/Lになります。冬場は全然ない、夏場が高い濃度が出てきます。ちょっと実験をやっているのですけれども、アサリの殻長 1mm位の小さな稚貝をこの中に入れます。マンガンイオンを 0.14 から５さっきは 10､20 とかありましたけれども、こういう濃度にすると１週間で大体 20%位減っている、死んで何か口を開けてしまっている。１週間で 0.8 ということは２週間で 0.64 です。ということは 0.8 を８乗、２カ月分位するとほとんどなくなってしまうという事になります。ですからマンガンイオンがある程度あると中の代謝活性をおかしくするのもあって死んでしまうと言うのが、これは大きな貝は関係ありません、稚貝です。ほんとの 1mm とか２mmとか我々の眼に付くか付かないか位のものだと影響を与えうるという可能性は我々実験で実証できたかなというふうに思っております。

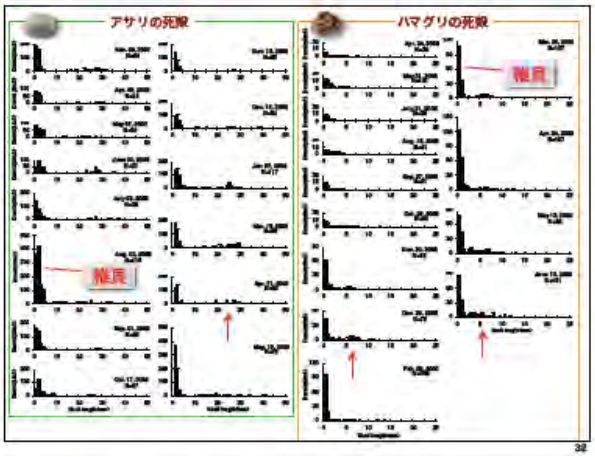




ではこのマンガンは誰か捨てたのかということです。そうするとそうではありませんで、これは自然現象でございまして産業総合研究所という所の地球化学図というデータベースがありまして、そこのマンガンをみますと、阿蘇山がマンガンの固まりなのです。佐賀の山のほうもマンガン、諫早もあります。ちなみに緑川の源流はマンガン地帯の南側にあります。筑後川の源流も。ですから川から入ってくるのです。そういう川を通って実はマンガンが非常に堆積しやすい場所だったというのが分かってきました。そこで我々が何をやっていたかと言うと 70 年、80 年砂を取っていたのです。砂を取って砂が流れない状況を作ってしまった。しかしマンガンは取っていないので当然濃度が高まってまいります。砂がどんどん被ればその濃度はある程度抑えられます。空間辺りのマンガンの量というのはぐっと薄くなります。ところが一番土台の気質がこないものですから、そうするとマンガンはどんどん堆積していきますので、細かい粒子で入ってきますので濃度が高くなっていったということです。川砂の採取、要するにこれが一番の原因ではないかということなのですけれども、堆積する砂の量が激減した。そうした時にまだどれ位効いているか分かりませんが、干潟にマンガンの堆積がかなりきているというのは、事実ですから、これがかなり影響を与えてしまって底生生物が非常に激減した。その中にアサリとかハマグリとかアゲマ

キがいるということです。他にも理由があってお示ししたいものもありますけれども、かなり一つの大きな要因として働いていたのではないかということです。それと元々砂がないというのが砂の中にいる貝にとっては致命的なのです。住む家がないわけですから。荒尾の干潟などは硬くなってとてもこの中に潜れるというふうには思えないのです。ですからそういう元々砂がないという事に加えて二次的な行動でこういうことがでてきて更に生息状況を悪くしているというふうに考えます。それで覆砂で緑川の河口干潟では、少しアサリの漁獲もハマグリの漁獲も戻ってきています。

ところが別の問題点が一つ今出てきました。それをいくつか紹介します。問題はまず砂がないということです。川砂が採取禁止で、海砂も採取禁止になりました。どこから砂を持って来るかと、どこかの砂漠からでも砂を持ってこないと砂がないのです。砂をこの近隣から持ってくるというのは生態系を壊すことになりますので適当な砂がない。覆砂そのものも続けることが出来ないということです。そこで我々はＪＳＴの研究を民間で行っていますが、荒尾干潟で砂の代替物質を農業用の土壌改善剤でクリンカアッシュと呼ばれていますこれを見つけてきまして、成分的にはほとんど砂みたいなものですのでここに撒いて試験的に実験を行って、それなりの結果が出ています。それからもう一つ砂の代替物質で今年始めたのが緑川の河口干潟で川口漁業協同組合がやりたいということで、我々がお手伝いをしておりますが、採石場から出てくる石の屑なのですけれども砂とほとんど同じ大きさまで粉になった、見るからに砂なのですが、これは上手く行くだろうと思って緑川の河口干潟に今年の５月に撒かれました。今その追跡調査をしております。両地点ともそれなりに結果は出ております。こういうものは砂の代替物質として有効になってまいります。砂のないということをかなり解消できる可能性はあるという風に思います。

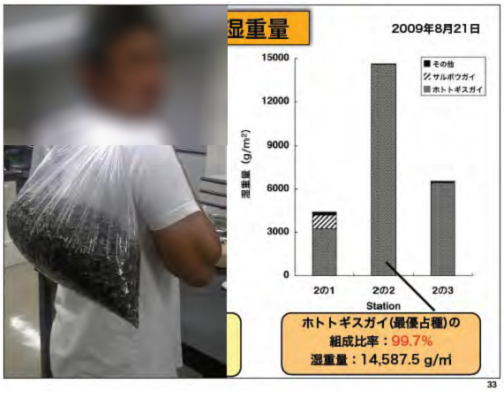


それから今度は最近アサリ、ハマグリが緑川漁場でどういう事が起きているかということですが、ホトトギスガイです。これが今びっちり生えている。そういう生物学的な現象が今起きています。そうなりますと最初子供の時は良いのですが、その中でアサリが育ってきます。育つ為に下に降りてきます。ある程度大きくなってきますとそのホトトギスガイがお互い糸を吐きます。糸を吐いて固めます。なおかつホトトギスガイは泥っぽいものが好きなので自分で泥の成分を水中から集めてしまいます。砂の干潟がホトトギスガイプラス泥の干潟みたいになってきます。その中に埋もれた形になりますのでここで死んでしまいます。ある程度大きくなっても死んでしまいます。ここから小さい時はいいのですがここから外に出なければいけない。昔からホトトギスガイはちょこちょことあるのですが、そこで育ったアサリがそこから外に出ていたのです。砂の中に生息していたのですが、そういう場所がないくらいホトトギスガイがびっちり場所を覆っております。そうするとアサリが死亡してしまうということです。

アサリの死骸とハマグリの死骸の頻度分布を取っています。うちの大学院の田ノ上君が卒業修士論文のための研究をやっているデータなのですが、２つピークがあるのです。アサリの場合、初期死亡、それと 20㎜ のところに死骸が集中している。これは最初撒いた所ですので、マンガンなどの影響もあるかもしれないし、元々初期死亡というのはある程度高いものがあるのです。ところが 20㎜、この辺の殻はどういうことを意味しているかというと、これがそのホトトギスガイのマットの中で埋もれて死んでいる個体です。これが、ある程度大きくなってからのトラブルということです。

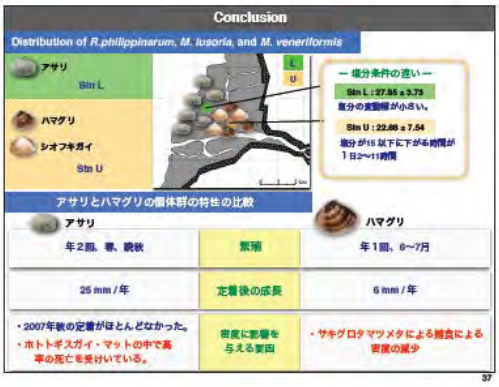
ハマグリも初期死亡はかなりあります。これも単なる初期死亡なのかここにマンガンか

何かが高濃度になりますのでそれが影響しているか、まだ定かではございませんが、初期死亡については事実としてあります。それと、アサリは20ｍｍくらいのところですが、ハマグリは５㎜位のところにも死亡のピークがあります。これは何が起きているか。



少しホトトギスガイの話をします、ホトトギスガイが一番多いところに先日の８月 11 日に実習に行ってまいりました。丁度干潟の真ん中、１ｍ^{2}に 3,000 個体、丸々と太っていまして、重さを測ると１ｍ^{2}15kg、ホトトギスガイがいました。すごい量です。それを絵にすると、学生が持っているのは、40cm掛け 40cmつまり 0.16ｍ^{2}当たりのホトトギスガイです。これの 15kgというと７倍ぐらいになります。すごいことになります。昔はこの貝たちを育てる栄養は全部アサリに回っていたのです。ですからすごくアサリが獲れていたのですが、それが今ホトトギスガイのものになってしまっているという事です。それが一つ大きな問題としてここに出ています。

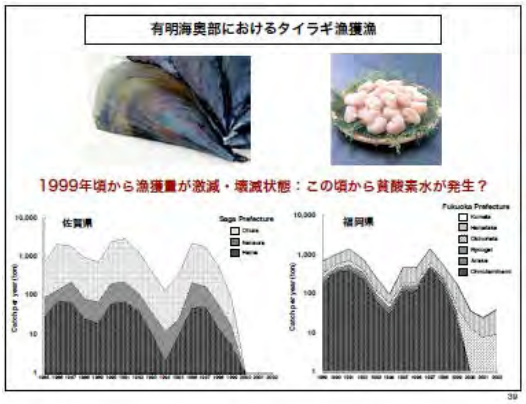
それからもう一つハマグリ。ハマグリは５㎜の所に死亡のピークがきていますけれども、それを引き起こしているのがサキグロタマツメタガイという貝です。これが５㎜、６㎜位のちょうど１年たった位のハマグリが格好の餌になる。これにドリルで穴を開けてその中に消化液を入れて中で肉ジュースを作ってそれを吸うという非常にえぐい食べ方をするのです。その結果がこれです、食べられています。典型的なものがいっぱい出てきます。せっかくハマグリが戻ってきているのに今これにかなり食われています。それが問題なのはサキグロタマツメタガイというのは外来品種ではなく、元々いたのですが、実は輸入アサリにはかなり入っています。我々ベントス関係の研究者がアサリをそのまま袋で輸入しているものを買ってきてその中にどれ位生物が入っているのかを全部調べ上げましたがサキグロタマツメタガイがかなり入っています。それを輸出側の中国側では選別していません。アサリと一緒にこれをどんと干潟に撒いてしまうのです。アサリは１週間くらいそこで蓄養して長旅を癒して疲れが取れてそこから市場にもって行きますけれども、そういうことをやってかなりサキグロタマツメタガイが入っ

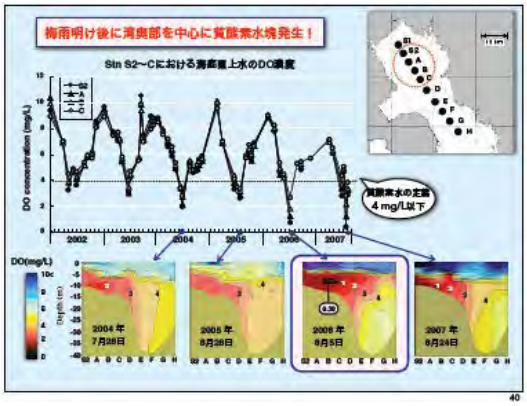


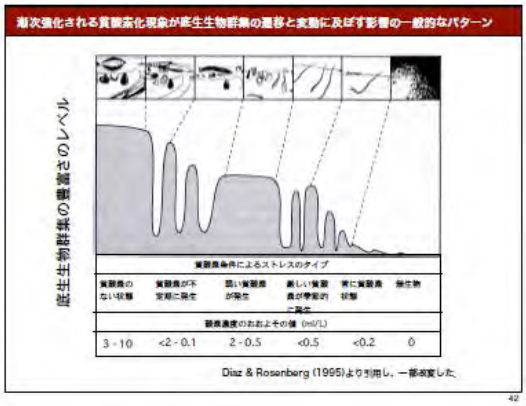
てきている。現在、熊本もですけれども仙台湾でこれが増えて漁場で大変なトラブルを起していますが、そろそろこちらも来たかなというのが今現状で出てきています。ただ、これだけではないかもしれません。その辺はっきり私がこんな事を言ったら漁業者さん達が困るかもしれませんが、大きな原因となっている可能性はあります。

ただし、輸入アサリを入手することはいけないことかというとそうではありません。現在アサリは全国で34,000ｔしか国産が獲れません。市場は多分10万ｔ位消費しています。ですからそれを賄うためには輸入せざるをえないのです。でないとアサリは高嶺の花で我々はとても食べられないような食材になってしまいます。これがまず現実です。ですから現時点において輸入は必要だと思うのです。

ですからそこでどうするか、そこの辺の事を考えなければいけないのかと思います。理想は日本の漁場の生産量を戻して輸入しなくても良いようにすればいいのですが、そこまでいくには時間がかかるでしょうから、それまで我々は輸入せざるをえない。一方ではこういう問題が起きている。そこをどう解決するか。さらに生物学的要因としてホトトギスガイが非常に増えてしまって、サキグロタマツメタガイが入って来てしまっている。これをどうしたらよいかという事なのです。うちの学生が実習に行ったときに非常ににこやかな顔をしている、アサリもハマグリもいっぱい獲れましたといって見せてくるとこちらも非常に嬉しくなるのですが、アサリとハマグリは折角戻ってきたのですからこれを乱獲で潰したら元もこうもありません。ですから資源管理、今熊本県では漁協の方がかなりこれを厳しくやられていますけれども、確かに資源管理は必要です。まずこれがベースにある。ただそれだけでは先ほど申し上げましたように根本的な解決にはもう一つ２段、３段の手が絶対に必要なのです。そうしないと漁獲量を戻すことは非常に難しい。その手段の最たるものは砂の供給です。砂をやっぱり現場に入れないといけない。だけど砂が無い。なおかつ1970年代、1980年代にダムを作ったのです。ダム湖に今砂が堆積しています。ですからもう取るのは止めたのですが、元々流れ込んでくる砂の総量が減ってしまっています。ですからお金は考えずに本当はダム湖に溜まっているものを流すとよいのですが、それはコストがかかりますが、とにかく砂の堆積を促進すべきだという事が非常に大きな課題だと思っています。

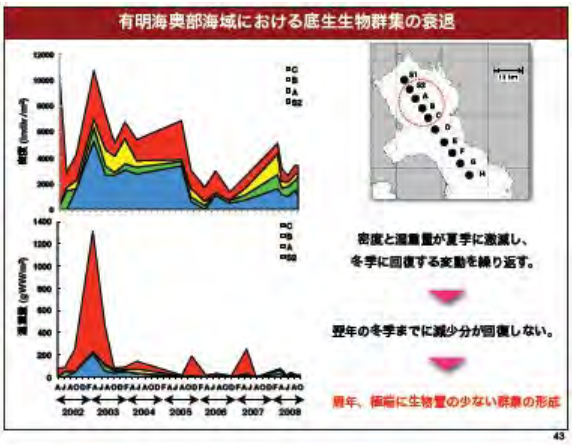


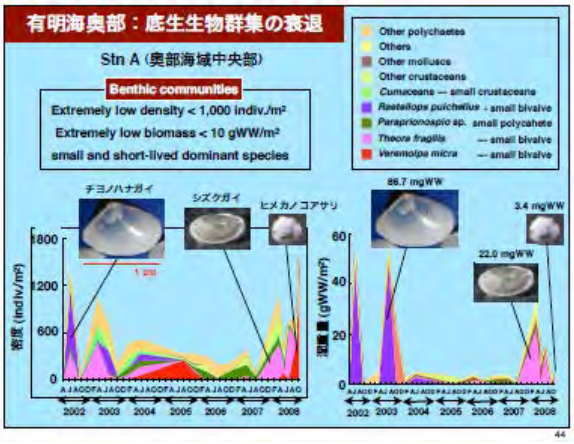


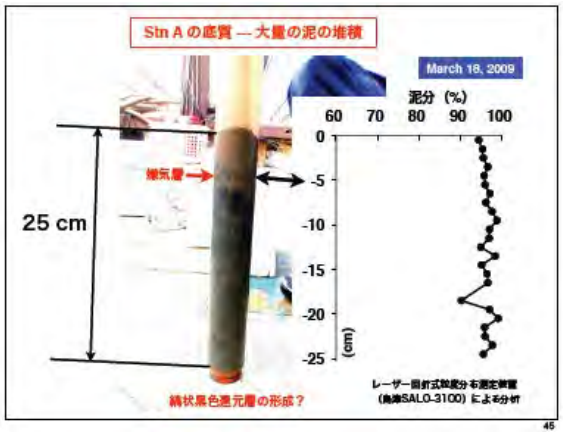


最後に沖合いの話をしたいと思います。タイラギです。タイラギがこんなに減ってしまった。これはどういうことなのか。私はもう一方で有明海の水質調査を 2001 年から冬場を除いてずっと毎月調査をしています。海底の土を 3.5km 毎に取ってきていますが、夏場海底付近に酸素が無くなるという結果が出ています。段々ひどくなって 2006 年、2007 年は特にひどくてほとんどゼロに近い状態でした。

これを鉛直プロファイルというのですが、このライン上から、この赤い所が酸素がなくなっている所。赤で囲ったこの範囲で酸素が無くなりつつ、夏に欠乏状態に陥っています。一番ひどかった 2006 年８月５日の観測結果を、この時はたまたま我々も観測点を増やして分布を押えようということで 20 点位取っていたのですが、諫早湾から佐賀県の沖合い、熊本県の方に少しかかっているのですが、福岡県もですが、非常に低い酸素濃度、海底付近の酸素濃度が０点台、１点台です。ところがこれがタイラギの漁場と殆んどオーバーラップします。ですからこういう貧酸素が起きる状況でタイラギはまず生存できません。タイラギの繁殖期は長いのですけれども秋口に降りたもので、８月だと６、７cmに多分成長します。その段階で死んでしまう。６、７cm位の小さなタイラギの死骸がいっぱい出てくると漁師さんが言われていますけれども、そういうことで説明がつくのではないかと思います。ですからこれが起きるような海域である以上タイラギの漁獲量を望む事はまず出来ない。これはラトガー・ローゼンバーグという方がヨーロッパの方でずっと研究をなさっていまして、こちらで講演をして頂いたこともあるのですけれども、健全な状態というのは色んな生き物がいる、非常にレベルが高い、時々貧酸素が起きる。その時に生物がいなくなっ



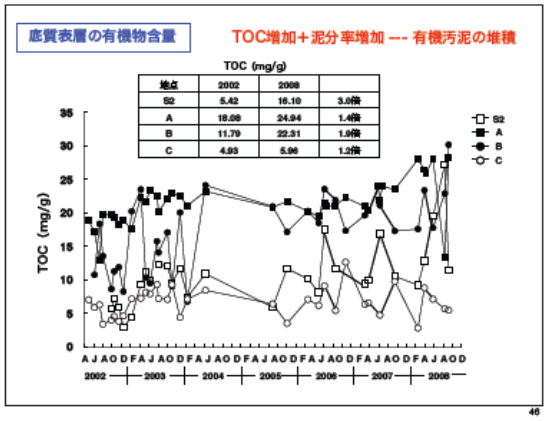


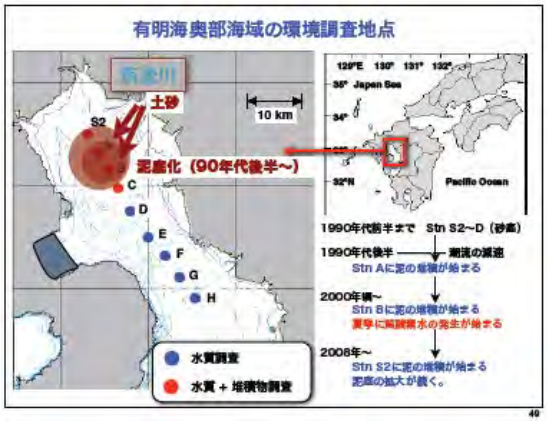


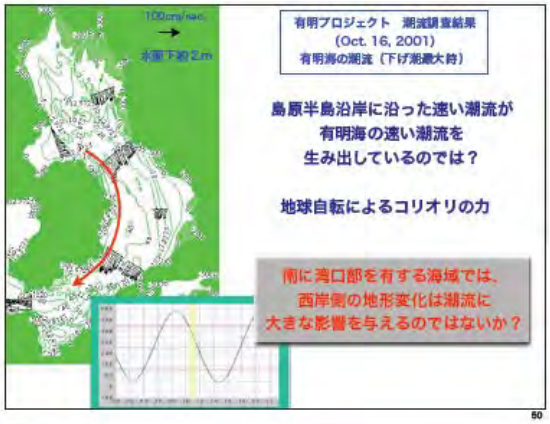
てまた戻って、生物がいなくなってというのを繰り返すわけですけれどもそうすると段々適応できない生き物が淘汰されていき、ゴカイみたいに小さな貝しかいなくなる。生物は段々小さな小型個体しかいなくなって、最後は微生物になります。今、有明海がどうなっているかということです。

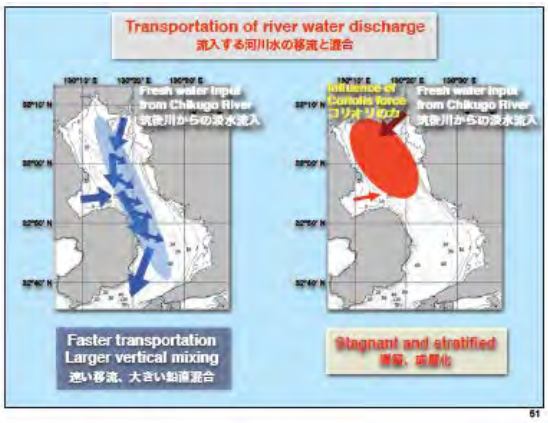
2002 年から 2008 年までのデータが載っていますけども、このＳ２、Ａ、Ｂ、Ｃの４地点の密度を全部合計してみました。こう上下して、結構減っていっている。なおかつ生物上ですがもっと激烈です。なぜかというと大きい生き物は住めない。非常に小さな生き物達に陶汰されているので、１m^2、あたり１、２kg海底にいた生き物も、もう数 10ｇ以下です。こうなっていますので、タイラギは１$m^2$１匹いただけで100g200gになります。こういう生き物が一番酸素の低下に弱いのです。ですから、真っ先に淘汰されますという事です。実は今もう既にそのような海域になってしまっているという事なのです。ですから確かに取れるはずがない。

それをよく象徴しているのが、我々が調査する範囲で大きな生物は、一番多い種類が、チヨノハナガイ、シズクガイ、ヒメカノコアサリとだんだん移っています。チヨノハナガイは一個体あたり 86.7mmg です。それが 22mmg になり平均の重さが 3.5mmg になり。という事は段々いかに小さくなっているかという事がわかります。









それから、これはステーションＡというとこなのですがコアサンプルを 2009 年３月 18 日に取りました。そうすると黒色還元層という夏に酸素がなくなった時に出来る層なのですが、驚いたことに、ここで既に５cm あります。という事は、８月からこの表面まで半年あまりの間に５cm も泥が溜まっている。泥分 95%の泥。ところが、2002 年に取ったとき、この表面は泥分率 60%、50～60%の砂の海底だったのです。ですから、砂の海底がどこにあるだろうと、それで堆積層を出そうと思って 25ｃｍ取ったのですが、一番下も、実は泥だったということです。という事は、これは年間に約 10cm ずつ泥が堆積していて、３年分か４年分あるかなという事です。2002 年は７年前ですからとてもそこまで到達してない。通常でも海底は年間に 2cm ぐらいしか堆積しないです。そこがどうも 10cm ぐらい堆積しているというデータが出ているのです。しかも泥です。その平均粒径を取ると９μ位ですから、有明粘土です。という事は９μの泥が海底に堆積するためにはどういう条件が必要かというと、ほとんど動かない水です。動いたらすぐ泥は巻き上がってしまいます。相当置いとかないとこういう泥は堆積しません。ですので相当潮流が遅くなっているという事がわかる。土砂の供給は筑後川ですから、こういう風に泥がどんどん溜まってきているということです。

その堆積は 90 年代後半から起きているという風に考えています。ですから、そこで考えられるのは何かという事です。有明プロジェクトというプロジェクトで九州大学の小松先生が準備されて、船で 16 隻、80 人ぐらいで流向、流速を調査しました。そうす

ると、島原半島のここが一番速いのです。引き潮で出てきているのですが、実はこちら側をこう通って出てきます。地球は自転でこちらに動いていますので、水はこちら側に寄せられてしまいます。そういう力が働いてここが非常に早い。なにかジェットストリームみたいなものがあります。これが遅くなっているのです。昔はこの辺は非常に勢いがあり、多分泥は堆積しなかったのです。ところが最近は閉め切ったせいじゃないかと思うのですが、ずっと遅くなっているので、ここら辺で潮流が遅くなっているのです。我々はまだ誰もここで潮流を測ったことがないので、データがないのです。潮流を測るのはすごくお金がかかり、大変なので我々などの研究ではとてもできません。この辺りで開門調査をこれからされることがあれば、是非ここで潮流を測ってください。そうするとその潮流の変化によって、ここで水が動かなくなれば当然貧酸素も起こります、泥も堆積します。タイラギもいなくなります。調査をすれば、その原因そういうことが全て明らかになると思います。ですので、タイラギ漁の復活のためには、とにかく潮流を早くする以外方法はないのではないかと、これがかなり影響しているの可能性が強いのではないかと、でもそれはまだわかりません。実際に調査をやられたことがないので。そこをはっきりさせる必要が社会的にあるのではないかと、それはタイラギ漁だけではない話です。そういう事を考えてまいりたいと思います。

また、ホームページで「有明海研究」というキーワードで検索して頂くとすぐ出てきますが、そういう事をまとめたホームページを作っています。最近ちょっと難しく作りすぎて、よくわからないと言われていますので、この一、二ヶ月ぐらいの夏休みの間にちょっと改訂してもっとわかり易いホームページに直したいと思っています。何かありましたら、ここを見て頂ければと思っています。

今日はどうも有難うございました。

＜質疑応答＞

【　会場質問者１　】

川砂を採るというのは、今はもうやられてないのですか。

【　熊本県立大学　教授　堤裕昭　】

はい、2000 年に国土交通省が許可を出さないようになりました。ですから特例的なものを除けば行っておりません。ただ、1960 年代 70 年代 80 年代に 30 年間でとった筑後川の砂の量というのは、自然に発生する砂の 100 年分位に相当すると言われていますので、ものすごい量の砂を取っていたものだと思います。

【　会場質問者２　】

先程アサリにマンガンの影響というお話がありましたけれども、稚貝の小さいときに何

か影響があるのじゃないかというお話だったのですが、成貝というか大きくなった貝についての影響がないのかどうか、他の貝類に影響がないのかどうか。

【　熊本県立大学　教授　堤裕昭　】
　まず、大きな影響を受けているのは、稚貝です。稚貝といいますか、生まれたての小さな幼弱個体です。大きい個体は実験ではびくともしていません。この当時、よそから買ってきた稚貝、十数ミリの稚貝を漁協から買ってきて現場に撒いたのですけれど、全部生き残っていまして、そういう事は起きていません。これを見ると要するに他の生き物を見ないのです。ですから、海洋生物のほとんどはプランクトン幼生になって海中に浮かんできて干潟に降りて変体するのですけど、変体直後は大体一ミリ以下なのです。そういう小さなものが非常に生理的に弱いです。ちょっとあと何ミリか大きくなるとほとんどそういうものは効かないというふうに思います。

【　会場質問者３　】
　それと、先程クリンカアッシュといわれました、確か石炭灰かなにかが原料だと思うのですけど、これは安全性は大丈夫なのですか。

【　熊本県立大学　教授　堤裕昭　】
　もちろんそれは確認しています。特に重金属類の顔料は全部調べて、ほとんどないです。新日鉄の方からご提案があり、他の県で実験をやったことがあるのですが、鉄鋼スラグそれはマンガンとかアルミニウムとか一杯入っていましたのでお断りしました、そういう金属類がまず入っている生地というのはまず使わないほうがいいです。

【　会場質問者４　】
　それと、熊本県の政策で、海砂の採取の規制を今やっています。これは採取禁止ではなく、総量規制を環境と生産、産業と。そういう規制を一応させて頂いているということですので、年間 20 万ｔ位、20 万m^3です。産業、覆砂を含めて利用いただいています。全く禁止という状態じゃございませんので、ちょっとご紹介させて頂きました。以上でございます。

【　会場質問者５　】
　偶然なのですけども、昨日まで千葉とか三重とかのアサリの関係者と話をしていまして、向こうの方では小さい白い蜘蛛がアサリの中に入っていて、非常に困っているという話が聞いたのですが。こちらの有明海ではそういうのはないでしょうか。

【　熊本県立大学　教授　堤裕昭　】

はい、学会でウミグモっていう白い蜘蛛と報告がありました。
有明海では全くそんな話は聞いてないです。

【　会場質問者６　】
サルボウというのは、以前食材としていた赤貝のことでしょうか。
元は有明辺りの沖でアサリ・ハマグリ・赤貝というので赤貝で採取されていたと思うのですけども、それが最近全く聞かないものですから。

【　熊本県立大学　教授　堤裕昭　】
私の記憶があるのはサルボウガイしかないもので。缶詰で売っているのはサルボウガイです。赤貝の缶詰は私も食べています。こちらの方としては、漁場としては始めた時にはそういうものはなかった。全然対象としては今考えてこなかった。サルボウガイは結構出てくるのです。アサリが増えてくれば、ハマグリも増えてくるしサルボウガイも増えてくるのです。ですからいかにハマグリの住めるような、アサリが住めるような環境を作れるかというのが勝負だと思っているのです。
次の講演でサルボウについて話があります。

【　会場質問者７　】
有明海の熊本県の荒尾の手前、横島沖海岸辺りですかね、何といいますか知りませんが、アオサ、これがもう大発生して。これは何でこんなことになっているのでしょうか。

【　熊本県立大学　教授　堤裕昭　】
私も非常に理解しがたいのですが。冬場です。あのアオサが非常に増殖してしまいまして菊池川の河口干潟です。少なくとも海藻が茂るということに関しては植物ですから、窒素とリンがなければ絶対に増えないのです。普段増えた以上にはるかに大きく増殖したということはそこに窒素とリンがあったというのは当然の事実です。ですからその窒素とリンがどこから入ってきたのか。それがちょっと見当つかないのです。その陸上、川から入ってきたのであれば、川になにかそういう物が大量に流れ込んできた、例えば新しい浄水施設が出来て、そこの排水が川に入ってくるとか。そういう何かわかりやすいものがあればいいんですが、そういうものが一切ないのです。ですから何で海のとこだけであんなにあのアオサが増えたのかというのは今の所ちょっと説明できておりません。ただこれが一過性のものでただ一年ぽっと増えてきたぐらいだったら、その内消えてしまって何の影響もないと思うのですけれど、これが毎年繰り返すようですと、ちょっとまずいかなという感じです。その切れた海藻が干潟の砂の中に残ってしまいますので、そうすると夏になればそれが腐れて、真っ黒い泥に砂の日当たりがなくなってしまうので、これが何年も毎年続くようだとまずいとは思います。ですからこれからどうこれが展開していくかとちょっ

と注目しておかないといけないのではないかと思います。

【　会場質問者８　】

山口大学のＯＢの中西と申します。有明海でアサリの減少した原因について非常に興味のあるお話を頂きましたが、食害についてはいかがなのでしょうか。山口県の場合、非常に食害が顕著です、この頃網掛けをして相当なアサリが採れております。相当ガザミとか、チヌ、クロダイ、こういうのが山口県では結構多いものですから。

【　熊本県立大学　教授　堤裕昭　】

あと食害として考えられるのは先程のサキグロタマツメタガイ。それとナルトビエイです。

元々干潟の食物連鎖上そういうのはあったもので、そういうものを食べてガザミとか増えてきているので、それがアサリそのものに個体類というか集団に大きな影響を与えているということはないと思います。それよりもやはり大きいのは捕食性の巻貝です。ツメタガイ、サキグロタマツメタそれからエイです。これがかなりきているというのが現状だと思います。漁協がエイを最近結構獲っています。ですがどうも私は山で木の実がなくなってきた時に、平地に熊が降りてきて騒動を起すようなことになっているのではないかという気がするのです。沖合の海底で今さっきも紹介しましたように生物がぐっと減っている訳です。ですから餌がないのです。ですからその餌を求めて結局干潟にはいっぱい生き物がいますから、エイがそこへ行かざるを得なくなってしまっているという変化がおきているのではないか、エイが干潟に現れやすくなったことに関係しているのではないかと思います。

【　会場質問者８　】

エイも結構瀬戸内海来ています、後輩が現在食害の研究をしていますけれど、24 時間体制でやっていますが、エイの食害というのはほとんどなくて、やっぱりガザミとかチヌとかそういうようなものが非常に多いということです。

【　熊本県立大学　教授　堤裕昭　】

むしろ、干潟の食物連鎖上食べさせてあげてないといけないのです。そうするとガザミなんか食用の資源として存在していたものですから、それ以上にアサリの生産量のほうが落ちているのではないかと。多少食われて何ぼのものですから。食物連鎖の底の方がうまく育たないことが問題だと思います。

以上

有明海奥部におけるサルボウ資源の過去･現在･未来

佐賀県有明水産振興センター副所長　川村嘉応

私はどちらかといえば海藻類のほうが専門なのですけれど、今まで 30 年ぐらい有明海で仕事をしてきましたし、貝の事を少しはかじっております。今ここにありますようにサルボウ資源の過去・現在・未来という事で少しお話をさせて頂きたいと思います。

それから先程質問があっていましたけれど、有明海にはサルボウガイ、モガイといいますけど、クマサルボウという貝とアカガイという貝がいます。佐賀県に限定して言えばアカガイについては外から移入されたもの、現在はほとんどいません。それからクマサルボウについてもこれは３cm とか４cm 位の大きさにしかならないのですけれども、アカガイは皆さんご存知のようにこんなに大きくなりますし、クマサルボウもこんなに大きくなります。ですから大きさは全然違います。クマサルボウは以前佐賀県にはクマサルボウ協議会というのがありましてたくさん取れていました。今は協議会も無くなっておりまして、クマサルボウもほとんどいないという状況です。今日はサルボウ資源という事で話をしていきたいと思います。

サルボウガイ

Scapharca　kagoshimensis

二枚貝綱、フネガイ目、フネガイ科

ミロク貝、赤貝、藻貝

放射肋：32本内外
外套腔と海水を交換（水管なし）
比重1.014(19.3)以下では生育不良、1.010(14.1)以下では生育阻害

産卵期：水温23～25℃開始、盛期27℃
（Ｈ２１年 ..... ７月中旬に急激に昇温し、産卵）

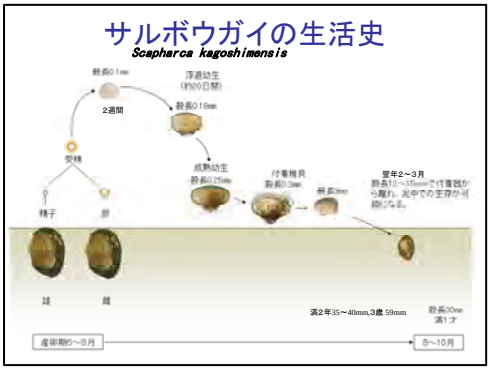
浮遊幼生最多出現期：昭和４０年代以降およそ一潮遅れ（水温１度上昇）
産卵刺激温度水準上昇

産卵総数：500 ～ 1,000 万粒

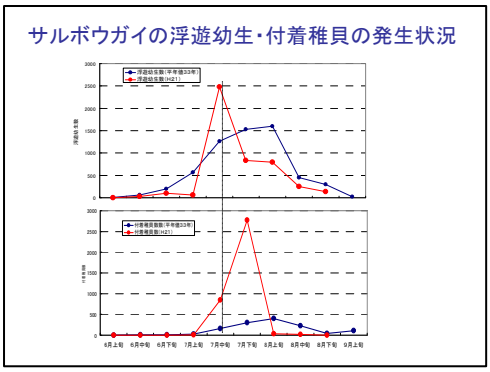
適地条件：砂分率20－30%

今日はサルボウガイの過去、現在、未来ですけれども少しサルボウガイの生理的なところの話を少しさせて頂いて歴史的なところに入って行きたいと思います。サルボウガイは別名というか昔の文献なんかを読んでいますとミロクガイそれからアカガイ、モガイ一般的に最近はモガイという言葉を良く使うと思いますが、これは例えば藻に稚貝が付くというところから藻に付く貝という事でモガイという名が付いています。二枚貝綱、フネガイ目、フネガイ科です。ここに縦の線が沢山入っているのですが、これを放射肋といいましてサルボウガイの場合は２７～３３本、アカガイとかクマサルボウガイは、40～46 本、34 本程度です。それからサルボウガイは、アサリと違います。アサリは水管を出します。皆さんアサリを買って来られて家で砂抜きをするんですけど、その時水管が２つ出ています。サルボウガイは、そういうものは出しませんで、外套腔と直接海水交換をする貝です。成育環境については、海水の濃度ですが、比重が低い所でも生活するわけですけれども、サルボウガイの場合は、だいたい比重で１５以上であれば成育します。塩分濃度でいきますと、２％位です。２％を切ると、非常に成育阻害、生育不良を起こします。それから産卵については、だいたい水温が 23℃から 25℃、盛期は 27℃。今年の場合は、７月の中旬、27℃に急に上がりましたのでその時に産卵したと、これについては後で少し話をしていきたいと思います。温度がどんどん高く、地球温暖化とか色々ありまして、どんどん水温、気温が上がっていますので、そうい

った関係から産卵期も少しずつ変わってきています。それから産卵総数は、500 とか 1,000 万匹です。問題の適地条件が他の貝類とちょっと違います。佐賀県の湾奥部というのは、非常に潟、泥質なわけです。例えば熊本県の砂のイメージではないわけです。膝までぬかるむとかそういうどちらかと言えば砂分率が低い 20%30%位にサルボウガイは生育しています。サルボウガイはアサリとは生態的にも生理的にも違う生物です。



これはサルボウガイの生活史を示していますが、雌雄異体という事で、精子卵子を出しまして受精します。これが大体６月から７月にかけてという事です。受精した後、浮遊幼生期間を経て付着します。浮遊幼生期間というのが、大体２週間から 20 日間位。これは浮遊しますので、海水を漂っているのです。そして幼生が成熟しますと、ものに付着する。ものに付くというのが、先程の藻、モガイです。そして、実際は養殖の場合にはまた違う方法をしますけど、浮遊幼生期を経たのち、付着稚貝として、泥の中で生活します。そして７月位に産卵をしまして、２週間から 20 日で付着してその後、付着した状態で、翌年の２月、３月まで成長します。15㎜ 位になると泥に落ちて、次の世代というか成長していきます。



これは先程言いました、浮遊幼生と付着稚貝の今年の発生状況です。我々は、かなり以前からモガイの研究をやっております。30 年間の蓄積の中での平均という事で、縦の線が出ていますが、これは７月中旬の線です。今年の場合は、赤の線ですけれども、浮遊幼生は、今年の７月の中旬に急に 25℃位から 27℃に水温が上がりまして、そこで一斉に出ました。例年ですと、徐々に平年は少しなだらかに出ているのですけれども、今年の場合は、急に出たという訳です。そして、浮遊幼生期を終わりますと付着稚貝期がくるわけですけれども、７月下旬には増えていく。これは私どものセンターの方で、月に３回位、基質を実験的に海水に吊るしまして、それに付着する数を計数している調査の結果です。このように７月中旬位が多くなります。

サルボウ養殖の経緯（1）

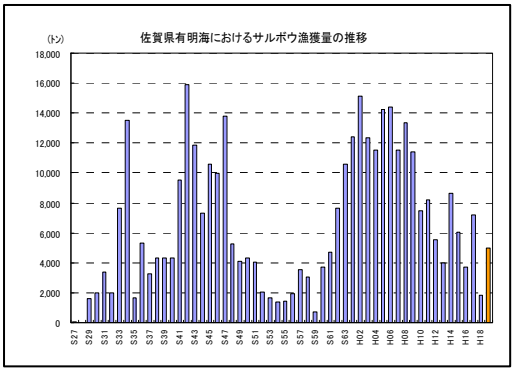
- 明治30年代から養殖業開始？
- 明治43年の「佐賀県統計書」:ミロク貝漁獲高　2,400(=960万）円
- 「カキ、アゲマキ、アサリ、ジメキの養殖を主とし、この他稚貝発生数多く、藻貝、ハイガイ等の養殖をし、鹹水貝類養殖として毎年相当の産額を上げ つつ・・・・・・」（大正6年度報告書）
- 大正5年：重要貝類改良試験　（試験には中海産、泥が好適）
- 昭和に入って本格養殖開始（S19報告書による）ーしかし、昭和１年から26年までの生産量は極めて少なかった（吉本氏100 t台推測）
- 昭和24年から人工採苗試験開始
- 昭和28年以降、天然採苗技術の確立（延縄式、建込式）

S42 最大生産量（約1．6万トン）

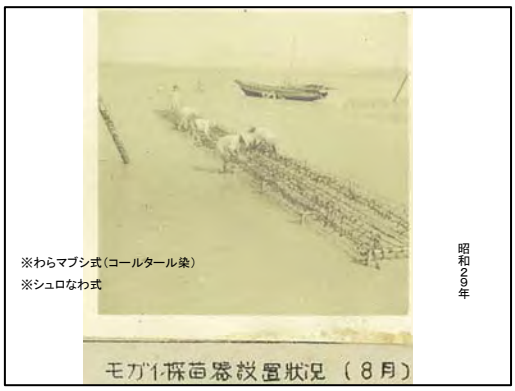
ここからが過去の話に入っていくわけですけれども、まずサルボウ養殖の経緯です。大正６年に報告書が出ていまして、これ以前の報告書は探しきれなかったのですが、ここに非常に面白い文書があります。カキ、アゲマキ、アサリ、ジメキの養殖を主とし、ジメキ

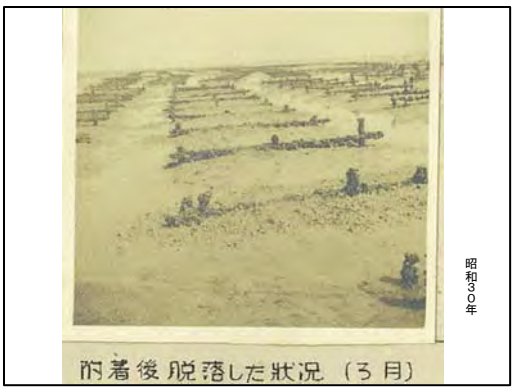
というのはフジツボです。昔はフジツボがいわゆる陸上の栄養、肥料になったものですから、ジメキ養殖となっていました。この点に関してはこんなに分厚い報告書が残っています。かなり研究をしているのではないかと思います。

この他、稚貝発生数多くモガイ、ハイガイ、これもモガイに近い貝ですけれども、ハイガイ等を養殖し、貝類養殖として毎年相当の生産額をあげつつある。という文章が出てきています。明治 43 年の統計書には、ミロク貝という言葉で 2,400 円、これを今のお金に換算すると 960 万円位の金額という報告があります。実は佐賀県の試験場は、明治 40 年にアゲマキ養殖試験場として発足しておりまして、おそらく、この辺から貝の研究をかなりやっていたんだと思いますが、この辺から改良試験を始めた。その時使った貝というのは、中海産、島根県の中海。この年代ですでに生物多様性を崩しておりますけども。このあたりの年代に他県から移入されて、佐賀県で泥が好適であるという事を見つけているようです。この辺からずっと養殖試験をやって生産が少しはあっていたと思いますが、吉本が調べたところでは、おそらく昭和元年から 26 年位までは、100 t 台ではなかったかとされています。そして昭和 28 年頃に天然採苗技術が確立しまして、ふくろ延縄式や建込式が確立された時点で、急激に生産が上がってきます。



これが佐賀県での有明海のサルボウ漁獲量、昭和 27 年以降のデータになります。以前は 100 t もない状況ですが、急激に増えていって 16,000t 近くまで上がってきています。その後減って、そして又増えて昭和 60 年位にピークがきている。そして現在は、3,000 t 或いは 4,000 t 位というところです。





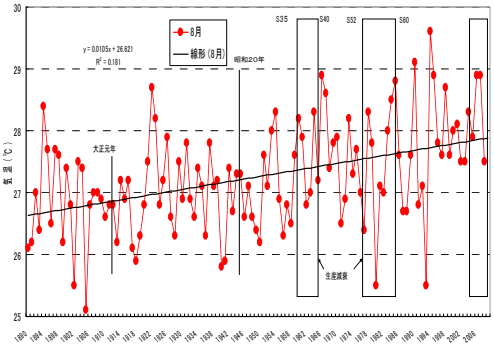
これは先程言いました、サルボウの採苗の様子なのですが、この頃は藁を使って養殖をこうやって延縄式なのですが、ここにありますシュロ縄のものがあったり、それから縄で作ったりという方法でやっていたようです。そうしますと先程言いました３月位にはカキ殻を吊ってそこが養殖場になる。これは７、８月の生産に、これは一番貝で小さいのですけれども、１年貝、２年貝で生産につなげていたのだと思います。

サルボウ養殖の経緯（2）

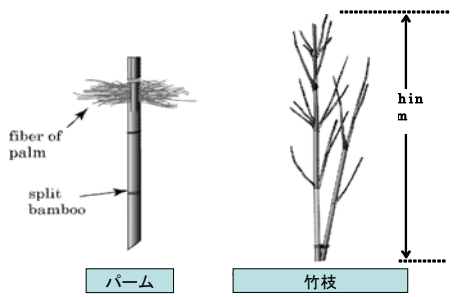
・昭和52～56、59年 ： 約2,000ｔ以下

・大量斃死 ： 種苗の質的要因（産卵母貝集団の小型化等）が主因となり、高水温 などの外的な環境条件の悪化と産卵後の活力低下といった内的な 条件が重 なったため

・ その後、平成10年頃まで安定



佐賀地方気象台（8月）の気温変動



サルボウの採苗器

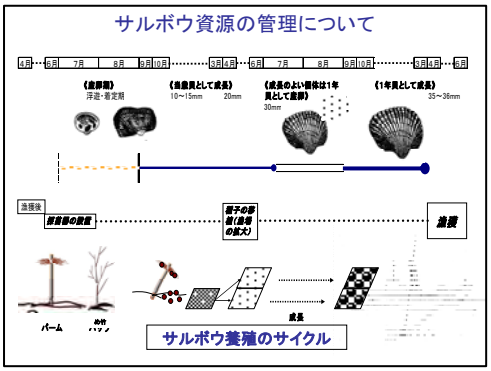
そして昭和 52 年から 56 年、先程お見せしましたように、16,000ｔ獲れていたのが 2,000ｔ台になって、その頃試験場も５， ６年研究をしました。山口県、岡山県と共同でやったのですけれども、結局原因はわからなくて、大量斃死原因の結論めいた話として、産卵母貝集団の小型化が主因となって高水温などの外的要因も悪化、それから産卵後の活力低下、これは水温が上がっていったという条件がありましたので、こういう事で、活力低下にもつながった。大量斃死の原因が、そういう水温の状況とか、遺伝的な話で、指摘されていますが、当時はそういう研究もあまり良くできていませんでしたので、最終的な結論はわからなかったと考えられます。

これは佐賀地方気象台の８月の気温変動なのですけれど、昔に比べると、気温が上がっています。有明海奥部は気温と水温がほぼ連動しますので、これをみていただくと分かるように、気温がもしかしたらかなり影響していたのではないかなと、この辺はもっと研究しないといけないところです。

それから過去を過ぎまして現在ですけれど、現在は先程の採苗ではなくて、こういう竹にこういったシュロ縄といいますけれどもこういう物を付けまして或いは、枝だけを漁場に植えまして、採苗をする方法をとっています。

今言いましたように３月位になりますと、こういうふうに 10mm 位になりますので、こういう風にシュロがついていて、そこで採苗するという方法です。

現在のサルボウ資源の管理は、先程言いましたように、６、７月に採苗してそれが翌年の漁獲対象 30mm サイズ、もっと大きく 35mm36mm には翌年翌々年です。それまで養殖を続けていきます。



長柄ジョレンによる採貝作業

サルボウの漁獲

- **取引に用いられている銘柄（缶詰材料）**

  大：剥き身が、4.3g以上 (100g中に23粒以内)36mm以上：1歳貝の成長良し、2歳以上の高齢貝

  中：2.8 ～4.2g (同 24～35粒)33～35mm　1歳貝の主流となる貝

  小：3.2g以下（同 35粒以上）　30～32mm　1歳貝の成長悪し

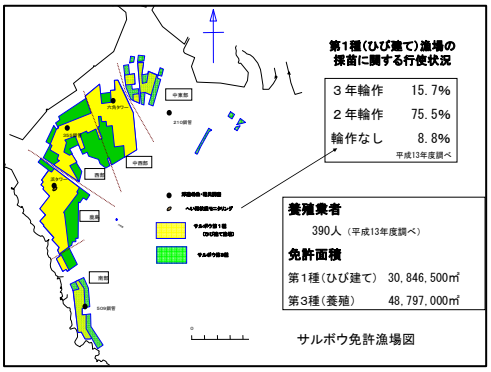
- **漁業調整規則；殻長制限　30mm以上**
- **30mm以下は特別採捕の許可を得て種苗**

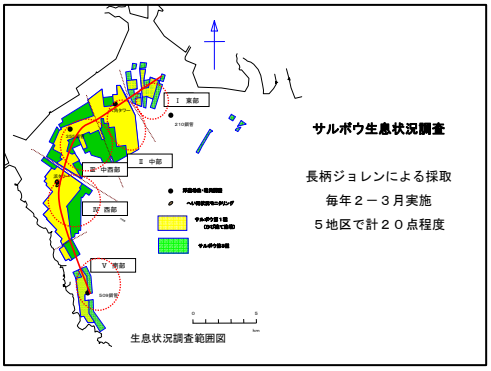
採り方も先程言いましたように、ここでそういう採苗器につけたものを落して、それをそこの漁場でそのまま採る場合と、異なる免許場がありますのでそこに移して採る場合という風にわけて養殖をします。写真のように漁法としてはトゲが出て、隙間も開いていますので、これを船でかき回していくという方法です。泥の中でかき回して、とってそれをこうやってあげる。これを繰り返します。ですから１日１ｔとか２ｔ、船にいっぱいになるような形で今でも漁獲されているわけです。ただ先程アサリではキロ 400 円と言われましたけれど、モガイの場合は 40 円です。このギャップがきついところで、もう少し高ければ、それなりのお金になると思いますが、中々ここが難しいところです。

先程言いました貝の選別の手順によって大きさを振り分けていく事で民間の業者に渡ります。

先程言われていたアカガイというのは、皆さんは多分これを見てアカガイと思われていると思いますが、この裏にはきちんとサルボウガイ、モガイです。安いですので、１個 88 円です。これが 200 円ぐらいです。140g 位入りなのですが、色々な物がありますので是非食べて下さい。食べてみて頂かないと中々分からないという事です。

そして銘柄を、大きいもの中小と分けて頂いて、それを消費者が取引するわけですけれども、大は高いものですから、これ２才貝の高齢貝ですが、これが商品価値が一番高い。逆に小さい貝 30㎜ 前後 30㎜ から 32㎜ 位の小さいものについては、対象としては厳しいところがあります。小さいサルボウは漁場の回りに振って漁業者自ら密度が高いところから薄いところに移していく方法で、資源をある程度管理しています。漁業調整規則でも 30㎜ 以上が漁獲対象となっています。





～将来～

- サルボウの漁獲→　漁業者の生活
- 有明海の再生　→　窒素、リンの取上
  濾水

河川から流れ込む窒素・リン量（試算）

● 筑後川（1／2）＋その他の河川から（年間）

窒素量	リン量
7,820 ton	548 ton

＊：算出根拠

- 筑後川からの流水量
  117 m3／秒（昭和44から平成12年度までの平均値）
- 筑後川からの1日あたり流入推定量
  117 m3／秒x60秒x60分x 24時間＝10,108,800m3／日
- 筑後川からの流水に含まれる窒素・リン量（各月ごとの平均ごとに計算）
  1 g/L(N)　　0.07g/ton（P）
- 筑後川から流入する窒素・リン量（年間）
  1g/tonx10,713,600m3／日x365日＝3,910 ton (N)
  0.07g/tonx10,713,600m3／日x365日＝ 274 ton(P)
- 有明海湾奥部への河川から流入する窒素・リン量（年間）
  2倍　3,910 ton x 2 倍＝ 7,820 ton (N)　　548 ton（P）

これが養殖業者。佐賀市です。これが六角川、これが筑後川です。これが塩田川、鹿島です。本当に有明海の湾奥部。こちらの東部は、砂質ですのでアサリ養殖場となっています。しかしアサリは最近全然宜しくないです。モガイがこういうふうな漁場の中で、免許されています。黄緑の所がヒビ建てですので種をとる所。それから緑の所が種を見分けて養殖する所となっています。勿論、黄色の所でも取れますけれど、だいたいこういう現状の元で養殖されているようです。

現在はこういう風な所で丸をつけていますが、この線を書いているのが、丁度地盤高ゼロといいまして、大潮干潮日に干出する線です。ここら辺までが、この岸から１km あるかないか位の所が今メイン漁場です。沖の方は、先程堤先生からお話があっていますように大規模な貧酸素になったり高水温になったりという事で、非常に生産能力が落ちています。ここら辺に集中しているという所です。現在だいたい多い時で、6,000ｔ、普段は3,000ｔ、そういったところできております。但し今年は冷夏だったものですから貧酸素も出ていませんし、シャットネラも熊本県は大変な被害を受けたわけですけれども、我々のところは、珪藻類でしたので、餌になりますので、逆にサルボウにとっては良かったと。斃死もほとんどなかったという事で、来年は5,000ｔ位を期待しているところです。

将来の話にいきます。サルボウの漁業というのは、漁業の生活を守る。それからひとつは先程から話が出ています、いわゆる貝類の窒素リンの取り分け、それから濾水、いわゆる珪藻を食べるとか汚水を、汚れ懸濁物を取るとかという意味から有明海再生への話につながっている訳です。ですからサルボウを増やすというのは、非常に大事な話だと思います。

現在の窒素リンの流入をみると、河川からが主になっており、その河川からの流入量の半分が筑後川といわれています。窒素がおよそ8,000ｔ、リンが500ｔ位です。

現在の窒素・リン量の収支

	窒素量(t)	リン量(t)
・ 河川からの流入量(年間)	7,820	548
・ 酸処理剤による添加量 (佐賀、H19)		36
・ 施肥による添加量 (佐賀)	145	
・ ノリ養殖による取上げ量 (佐賀、H19)	440	41
・ **貝類による取上げ量**		
サルボウ	50	3
タイラギ	88	5
アサリ	58	6
カ キ (それぞれ10,000 t)	60	6
アゲマキ (1,000 t)	8.9	0.68

窒素・リン量の削減可能量

(昭和54年度4県貝類漁獲量から試算)

	漁獲量(t)	窒素量 (t)	リン量(t)
サルボウ :	7, 000	35	2
タイラギ :	29, 000	255	14
アサリ :	62, 000	359	31
その他の貝類:	34, 000	170	3
合 計		819	50

昭和54年当時の窒素・リン量の収支

有明海全体	窒素量(t)	リン量(t)
・ 河川からの流入量(年間)	7,820	548
・ ノリ養殖による取上げ量	400	40
・ **貝類による取上げ量**	819	**50**

有明海の物質収支として調和がとれていた(理想像)

貝類の濾水量(試算)

	サルボウ	アサリ	カキ	タイラギ
1個体当たりの濾過速度 (L/h/ind.)	1.5	0.6~1.5	1.02	25.56 (L/h./kg)
現在の天然の生息量(予想値)(トン)	1 万	1万 (福岡県含)	36, 24 (佐賀県)	100
現在の生息量から試算した1日濾水量(億トン)	0.6	0.24	13.38	0.0006
有明海湾奥部海水量(400km² x 8m=32億トン)に占める1日濾水量の割合(%)	1.88	0.75	41.81	0.00188
過去最大生産量:但し、カキは生息量(トン)	1.7 万	9万	60万	3万
過去最大生産量から試算した1日濾水量(億トン)	1.02	2.16	22.2	0.18
有明海湾奥部海水量(460km² x 7m=32億トン)に占める1日濾水量の割合(%)	3.19	6.75	69.38	0.56
有明海全域海水量(1700km² x 20m=340億トン)に占める1日濾水量の割合(%)	0.3	0.64	6.53	0.05
殻長(mm) 文献	28 中村	36~38 大島・榎本	生カキ 1g当たり 榎本	殻付き体重あたり 山元

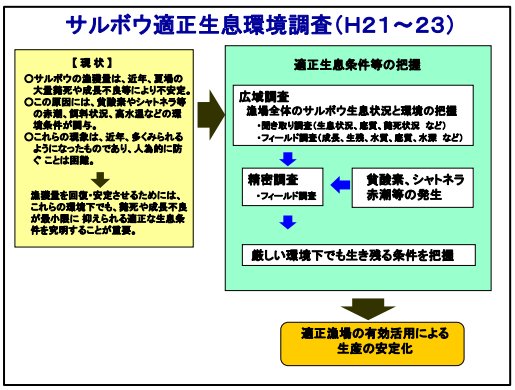
カキ礁600ha(昭和時代の最大でも60%)

ちょっと間を飛ばしまして、佐賀県はノリ養殖で施肥とか酸処理とかやっていますが、そういうのを数値として入れています。貝類で取り上げる量は仮に 10, 000 t 獲ったとしても非常に少ない。サルボウにすると 50 t 位、リンで３ t 位の取り上げなのです。こういう状況の中で、これが例えば 60, 000 t という話になると、次の様になります。

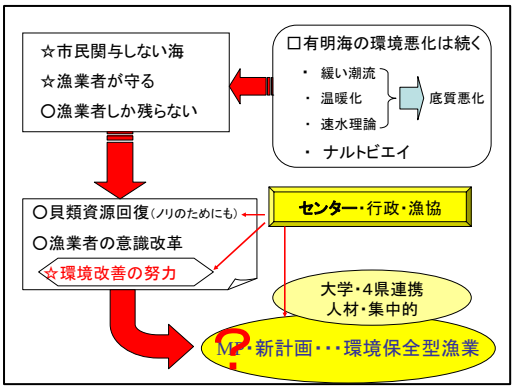
これは昭和 54 年度、1979 年度、４県の貝類漁獲量からの試算ですけれども、大体、サルボウが 7, 000 t 、タイラギが 29, 000 t 、アサリが 60, 000 t と先程も話がありましたが、その他の貝類も試算して足し算しますと、窒素で 800 t 位、リンで 50 t 位、非常に沢山の窒素とか、リンを取り上げる可能性があるわけです。ですから貝で増やさないといけないというのが貝を増やそうという事の目標になっていると思います。では先程一番初めに大和田先生からありました、1980 年代のサルボウにはこれだけの削減可能量があったという事ですので、やはりこれを目指すというのが我々の仕事になっています。そういう事からすると、54 年当時の窒素、リンの収支から流入量、それからノリ養殖も今は年間 40 億枚位、４県で獲っていますが、20 億枚位よりちょっと少ない位、そういう風なノリ養殖のつりあいもあったわけです。でもその当時はおそらく、こうやって見ますと、ノリよりも貝の方が多かった。ものすごい量の窒素リンの取り上げが行われて全体として調和が取れていたのではないかという風に、これが理想とされるかどうかは別として、こういう風な調和が取れていたという事は、間違いないのではないかと思います。

それから濾水の話もありましたが、濾水につきましては、サルボウ、アサリ、カキという話がありまして、サルボウは、せいぜい現在の生息量で 10, 000 t 、アサリは、佐賀県の話ですので、10, 000 t 。カキ、36 万 t 、タイラギは 100 t ですので、ほとんど、湾奥部の海水量が 32 億 t とすれば非常にサルボウなどは小さいわけです。これを増やすと例えば、特にカキですけれど、カキは今、先程話があって

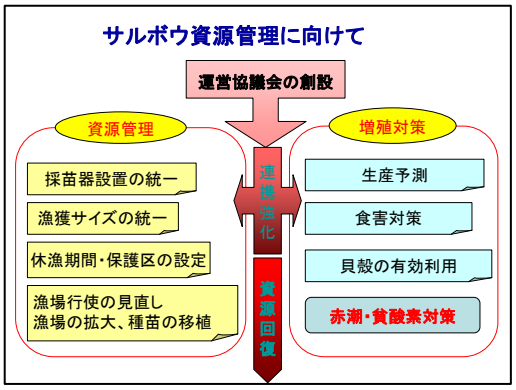
いました、昔はカキ礁が 1,000ha ありまして、おそらくこの倍、70ｔです。過去最大 60 万ｔこれ位のカキの生息量があったという試算をすると、これだけで有明海湾奥部の海水量が一日の 60%から 70%位濾水していたのではないかというふうな試算もあります。ですから貝をいかに増やすかというのが、我々の至上命令です。



今年から国の委託という事で、サルボウ適正生息環境調査というのが始まりました。サルボウが非常に危ない状況にあるわけです。いわゆる貧酸素が起きたり、水温が上がったり、それから赤潮も出ていますので、そういう中でどういうところで、サルボウ養殖を続ければいいか、つまり厳しい環境下でも生き残る条件を探しましょうというような研究をやっております。生き残る条件というよりも、漁場条件なんです。そういう事を研究しまして、適正漁場の有効活用による生産の安定を図りたいというのが今我々が考えているところです。



今日の話にもありましたが、底質が悪化しているわけです。またナルトビエイの食害というのは大きい問題だと思います。我々は水産センターにおりますので、やっぱり有明海は漁業者が守るしかない。漁業者しか残らないんじゃないかという危惧があるわけです。なかなか有明海は東京湾とか市民に親しまれる海ではないようなところがありまして、そうするとやはり漁業者が一番最後まで戦ってくれるのではないかという事で、そのためにはやはり漁業者の生活を守るという事、貝類資源を回復させるという事、そういう事をしていかないと、当センターも行政もやり切れない。それがつまり先程の濾水とかの話になりますと、ノリ養殖にも効果的である。そういう事をやっていきたいというのが、今我々が考えている事です。そういう事を今からどうやっていくかというのがこの有明海再生機構とか大学そういうところで、研究をして、環境保全型の漁業にしていかないと中々難しいのではないかという風に思っております。



それからサルボウの資源という事に関しましては、今日話してきましたように、サルボウ養殖は、ノリ養殖と違いまして、佐賀県の場合は、ノリ養殖が終わってから漁場で働くわけです。その辺がカキ養殖とちょっと違うところです。カキはノリと漁期が一致したも

のですから、カキ養殖業というのはなくなってしまったという経緯があるのですが、サルボウはノリが終わってその後に５、６、７月にかけて、漁獲をしますので、その辺の資源管理をきちんとやりましょう、小さい貝はいっぱいいるけど、大きい貝は少ない、では小さい貝をどうやって育てるかといった事を、資源管理として今後やっていく。そして、一方で水産センターとか研究者の側では食害対策なり、病気や被害の予防。特にここ赤潮、貧酸素対策をどうするかという問題がやっぱり一番の問題だと思います。この辺をきっちりやりまして、きっちりやっていかないと中々、これがこう戻ってここには帰ってこないわけです。ですから、そういう事を貝を通して実践していきたいというふうに思っています。

以上

八代海からアメリカへ渡ったカキ「クマモト・オイスター」の過去・現在・未来

熊本県水産研究センター養殖研究部長　中野　平二

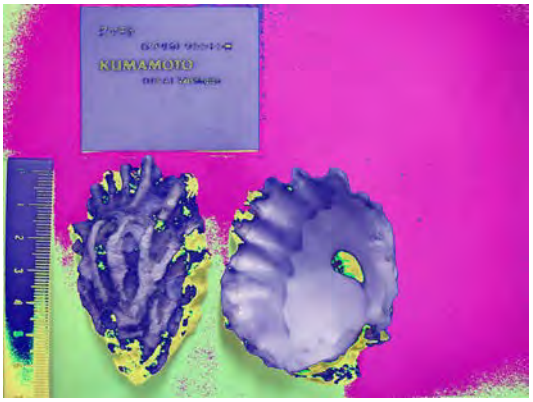
熊本県水産研究センターの中野と申します。宜しくお願い致します。スライドの説明に入ります前に、当センターで生産したクマモト・オイスターをご紹介致します。今日せっかくの機会なので実物を持って参りました。大きめの方が重量 70g から 80g 位で、平成 18 年から今まで育ててきたものです。小さい方が去年作った分で一番成長が早いもので、重さが 30g から 40g です。

せっかく持ってきたので、皆さんお回ししますのでちょっと手につかんで頂ければと思います。ここでお願いですけれども、カキにはノロウイルスとか腸炎ビブリオとかいうのがあるとか御存知だと思いますが、これは試験用ですので、ノロウイルスの検査も腸炎ビブリオの検査も一切しておりません。見るだけということで、くれぐれも持って帰らないで下さい。では本論に入ります。

これはちょっと古い新聞なんですけれども、2003 年の 10 月 20 日の朝日新聞です。朝日新聞にアメリカを席巻する熊本カキという記事が出ています。その記事によりますと品質が良いため普通のカキの 1.5 倍の価格でアメリカでは取引されているということ、60 年前に八代海から海を渡ってアメリカで有名になったということが紹介されています。

また、最近、東京にはオイスターバーというのがあるのですが、このオイスターバーに行きましたら 1 個 510 円で売っていました。このように、非常に高値で売られていて、なんか故郷の錦を飾ったという事でかっこいいなぁというような感じが致します。

クマモト・オイスターは、八代海などの河口域や干潟帯に分布します。以前は、マガキの地方種とされていましたけれども、現在は別種として分類されることが多いと聞いています。また生理的な条件としてマガキよりも低塩分を好むといった性質があります。形態的な特徴としては、大きさが 5 ㎝程度とされていて小型といわれています。これはアメリカから輸入されたクマモト・オイスターのサンプルですけれども、裏面を見て頂くとこういうふうにヒダがいっぱい入っていてこれも特徴だと言われています。



今日のお話はクマモト・オイスターの過去、現在、未来と言う事で、昭和 20 年代にどのようにしてクマモト・オイスターが生産されアメリカに輸出されていたのか、というお話をまず致します。そして当研究センターがどのような取り組みを復活に向けて今やってい

るかということをご報告して、最後に今後、どのように展開していきたいのだと言った様な話をできればと思っております。

まずクマモト・オイスターの過去という事で、昭和 20 年代当時、種カキ輸出を指導された県の OB の方で太田扶桑男さんと山本文市さんという方がいらっしゃいます。太田扶桑男さんからは資料を頂いて、山本文市さんからは当時の状況の聞き取りさせていただきました。また熊本県水産試験場の事業報告書からも調査を行いました。

まず、種カキをなぜ輸出した経緯ですが、アメリカというのは世界有数のカキ消費地域です。ですから戦前から種カキを輸入していたとう記録があります。戦時中は当然中止になったのですけれど、終戦後すぐに輸出する様にというような指示が、当時宮城県と広島県にあったのですが、広島県はお断りされて、宮城県とあと足りなくなったので熊本の方に輸出の指示があったというふうに記録が残っています。

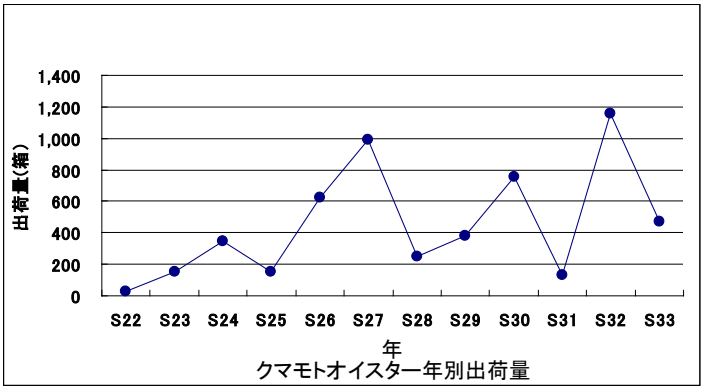
このような経緯で昭和 21 年、1946 年ですから、かれこれ 60 年ぐらい前から当時の八代郡鏡町を基地にして種カキ養殖の指導が始まりました。ただ、輸出期間は短く 1947 年から 1958 年までの期間、輸出事業は行われました。

種カキ輸出は、春採苗、秋採苗というのがあって、春と秋に種カキを採種する施設を設置して、冬場に種カキを収穫、選別、箱詰めをして当時の国鉄で兵庫県や宮城県に輸送して、アメリカに種カキを輸出していました。ですから製品を作っていたわけではなくて、種を作っていたという事です。

次に、どこでやっていたかをご報告致します。八代海湾奥部の北部海域 12 カ所で生産されていました。その時の生産者の戸数は合計で 205 と記録されていますので、結構大規模に種カキ生産が行われていたことがわかります。

では、どのように種カキを作っていたかをご説明致します。カキガラの間を竹管でつないで、簾みたいなものを作ります。この簾みたいなものを適正な時期に海の中に置いておくと、表面に稚カキが付きます。この稚カキを種カキとして輸出していました。

当時の種カキの出荷量を示しました。最初は 30 箱だったものが 350 箱、そして 27 年には 996 箱になってドンと落ちて、また最盛期には 1,160 箱になってまたドンと落ちています。生産量の推移を見ますと年によって上り下がりが非常に大きいという事が言えますので、アメリカのカキ養殖生産者から見ると、来年くるかこないかは、わからないという事で結構値段的には厳しかったのかなという事が推察されますし、日本の種ガキ生産者の方から言わせると採れるか採れないかわからない博打みたいな面もあっ



たのかな、という事が伺われます。
　また、当時の報告書からあまり儲かってなかったという事が分かりました。当時の利益の試算を示します。一箱あたりの利益が当時のお金で 204 円です。現在の価値に換算しますと、一箱当たりの利益は 1,570 円になります。１シーズンあたりの平均出荷報告数が当時 28 個でしたので 1,570 円×28 個で、現在の貨幣価値で４万３千円の利益という事になり、春から冬まで働いて４万３千円という事だったら、あまり報われない仕事であったことが推察されます。
　さらに、当時の報告書に出ている生産量の価格以外の問題点としまして、宮城県の生産者の方が３グループに別れていて，生産者同士でダンピングが行われていたようで、それに引っ張られて全体の値段が下がっていたという様な記録が残っています。
　また、アメリカでは最終的に高級品のオリンピアオイスターの代用品として活路を見出したのですけれども、高級品ですから生産量が多くなってはいけないという事であまり生産を沢山しなかったのではないかと太田さんは推察されています。
　これらの理由から八代海北部海域の種カキ生産は約 10 年間で終わったのですけれども、ただクマモト・オイスターの話というのは、やはり無名な人がアメリカに行って努力をして、評価されて日本に帰ってきたみたいなイメージがあって非常に、ロマンがあるなと思います。

　次の話に移ります。
　クマモト・オイスターの現状という事で、熊本県水産研究センターの取り組みを話します。
　最初にこの研究を始めた経緯をお話しします。
　私が県庁に入ってもう 20 年ぐらいなのですけれど、その頃から、毎年冬場になるとマスコミの方からですが「熊本カキというのは何ですか」という電話の問い合わせがあって、先輩に聞くと「それは昔輸出されていたものだ」みたいな話になるのですが、じゃあ「熊本に今あるのですか」と言われたら「無いです」ではおしまいと言う話で、すごくなんかもったいないなという事もありまして、そんな原産地にも養殖がないのだったら幻みたいなものだから、幻のクマモト・オイスターを復活して県の水産業を元気にできないかなと考えてこの研究を始めました。
　クマモト・オイスターに取りかかる時のメリットとして考えましたのが、やはり一番大きいのが、今アメリカでブランドとして確立しているので、うまく行けば高価格で売れられるのではないかとか、今輸出できる水産物というのはあまりないのですが、対輸出品とか対中国輸出品にならないかなという事がありました。さらにプランクトンを食べますので餌を与えなくてよくて、給餌魚類養殖よりは凄くコスト的にメリットがあるということ、さらに NP の話がさっきありましたが、海水の浄化に繋がるという事で、４つものメリットがあって非常に有効ではないかなという事で、取りかかったわけです。

クマモト・オイスターの生産には養殖という手法をとっています。理由として、今クマモト・オイスターはアメリカでブランドとして確立しているので、作るとしたら由来がきちんとした物を１個１個大切に作る事の方が重要ではないかと言う事がありました。

ですから、天然採苗で生産すると、クマモト・オイスターとマガキというのは一緒にいる場合もありますので、混入は避けられません。そこで、親をちゃんと遺伝子的にシカメ、クマモト・オイスターであるという事がわかった物を使って、人工的に種苗生産をして他の混入がないような形で養殖するという方法が有効ではないかなという事で養殖に通り組んでいます。

つづいて八代海のクマモト・オイスターの分布についてお話しします。この赤丸が付いてる所がサンプリングした場所で、クマモト・オイスターの存在が確認された地点です。宇城市の不知火町の松合から、八代市の金剛ぐらいまでの間で確認されました。天草側とか水俣の方まで調査に行ったのですけれども、この辺はほとんどおりません。北の方に行けば行く程クマモト・オイスターの混入割合は高くなる様です。どうやってクマモト・オイスターとそうではないカキを分けたかという事なのですけれど、最近、遺伝子を使った判別法が出来ていまして、ＰＣＲ法というのですけれど、それを使ってこれらの判別をかけています。

次に種苗生産のお話をいたします。

カキの生活史では卵と精子が受精します。そして、クマモト・オイスターの場合１２時間ぐらい経つとＤ型幼生になります。それから３週間ぐらい経つと後期アンボ幼生になります。後期アンボ幼生になったら付着して貝の形になります。このサイクルに従って人工種苗の生産を行います。

次に種苗生産と養殖試験について 18 年から 21 年の流れを示しました。18 年に初めて稚貝が 1,400 個できました。19 年４万２千個、平成 20 年は７万５千個できました。平成 21 年は 16 万個以上の稚貝を今作っております。さらに 21 年度のトピックとしましては、いわゆる養殖の世界でいう完全養殖に成功致しました。18 年度産の貝を親にして、稚貝の生産ができましたので、一応ワンサイクルできました。

養殖技術については、18 年にできた稚貝を使って八代海で 19 年から養殖試験を開始しています。

カキの養殖をどういう風にやっているかという事なのですが、こういうふうに支柱を立てて、ワイヤーを張ってそこにこういう篭を入れています。これで１個１個バラバラになっているのが波で揺れて引っ付かなくなるという仕組みでやっています。

次に養殖試験の生残率の状況なのですけれど、これが 19 年に生産した分で、１年４ヶ月程度飼育して、76％程の歩留まりで安定していますが、場所によっては、吊るして６ヶ月とか７ヶ月経つとほとんどいなくなってしまうという状況がありまして、ただその場所には天然のクマモト・オイスターがおりますので、環境が悪いという話ではなく、私たちの飼育テクニックがまだ足りないのかなと思っています。このどんと落ちるところを、条件

をもうちょっと明らかにすればもっと生残率を向上できるので、今試験を続けている所です。

これはうまくいった所の成長例なのですけれど、最初殻高 20 ミリで出していたクマモト・オイスターがその年の 12 月には 60 ミリに達します。大体１年と２ヶ月位経つと殻高７センチ厚み２センチといった結構立派なカキが出きてきます。

４月と６月、今年のサンプリング状況です。開けると、殻が深くてきちんと入っているのがわかりますし、６月にはこういう風に生殖巣なのですが、生殖層が非常に発達しているという事が確認できました。この時のむき身重量は平均で大体５グラムです。

最後は未来と言う事で、今後クマモト・オイスターの養殖事業化をすすめるかについてお話しします。今考えているのは、まず種苗生産、稚カキの生産を安定化させたいということが第一にあります。熊本県下で養殖、その後復活した幻のカキとして、国内国外の消費地にお届けできないかと考えています。その時のキャッチコピーが『幻のクマモト・オイスターが故郷で復活します』としようと考えています。これで私の話を終わらせて頂きます。

＜質疑応答＞

【　会場参加者　　】

鹿児島大学の門脇です。私は御所浦町でマガキのシングルシードを養殖させて試験して数年になりますけれど、オイスターバーに行って食べたのですけれど、本当に熊本のカキは他と食べ比べてみましたけれど、コクがあってすごく美味しいのです。他と違う素晴らしいものもあるということです。それからもう１つは、さっきの最後に夏にあって食べられるといったら、宮城や広島と冬に出すカキと、全く季節が反対の地区で夏にできるカキというのも１つの大きなメリットになると聞かれていますし、僕は養殖場の浄化をお伝えして取り組んでいますが、熊本にはシカメ、クマモト・オイスターもありますし、それからさらには芦北のスミノエガキのようになった歴史がありますね。そういった今まで忘れられているけれども、スターをまた歴史的に輩出している地域という歴史を大事にして、この特徴を PR する、そうしたらすごく漁業産業にもいいのではないかと思うし、誇りを持って養殖できるのではないかと思います。今日はありがとうございました。

【 熊本県水産試験研究センター 養殖研究部長　中野 平二 】

味の面の話なのですけれど、私たちが育てているのはちょっと食べるわけにはいかなかったので、アメリカで生産されているクマモト・オイスターを取り扱っている業者さんが広島にいらっしゃったので、購入してセンターで試食会をしたのですが、それはあまりおいしくなかったのです。消費地に出荷する為に浄化をかなり徹底的にかけているのですね。開けてみるとかなり痩せている状態だったので、長期間の滅菌の海水にかかっていたから

美味しくなかったのではないかなと思います。あとセンターの職員の舌があまり肥えてなかったのかなとちょっと思ったのですけれど。

夏は食べた事はないです。ただ、岩カキという夏カキがあります。カキの専門家の方に聞くと、岩カキは産卵層、あれも夏産卵するのですけれど、生殖巣は非常に味があって美味しい。食べられるので夏カキとして滅菌と加熱で食べられるのではないかという話です。このクマモトが生殖巣を食べてある程度旨味があるのであれば、夏カキとしていけるのではないかなと話があって、それは今後決めて行きたいと思います。

【　会場質問者　】

太田さんの話の中で、あの古い写真は本当に貴重ですね。ここから神戸港あるいは宮城に運ぶ途中、写真ではなんか箱に詰めたままで水にも漬けずに、干出した状態で運ばれていたのですか。

【 熊本県水産試験研究センター 養殖研究部長　中野 平二 】

そう思われます。出荷までは海の中に漬けていて、それを揚げる作業があったのが記録に残っていますので、そういう風に思っています。

それで向こうの港からアメリカまでも、やっぱりこの干出で運んでいたみたいですが、詳しいことは分かりません。

以上

総合討論

【 熊本県立大学　教授 大和田 紘一 】

今日は有明海の貝類の過去、現在、未来という講演を３名の講師を迎えて行いました。私は八代海の研究をやっている者ですから、熊本県水産研究センターの中野養殖部長のお話では有明海だけじゃなくて、八代海の話しも出てきて、非常に良かったと思っています。

それで、まずはこの３人の先生方に、まだ聞き足りないことなど、質問がありましたらなんでも結構ですが出して頂けないでしょうか。

【　会場質問者１　】

クマモトオイスターに限らず、カキの養殖が環境浄化に非常に良いということで聞いていまして、私自身としては、体に良くない金属をカキが吸収してくれて、それを利用してカキの養殖をしようというのを聞いたことあるのですけども、そういうのを聞いてなんか食べたくなくなったのですが、そういう事でカキの養殖をするのではなくて、熊本は非常に環境がいいところでおいしいカキができるのだっていう事の方を宣伝して、環境の浄化という事についてはカキにその役割を負わせるのではなくて、他のやり方で何か環境を良くするという方法をしないといけないと思うのです。

【 熊本県立大学　教授 大和田 紘一 】

環境浄化に関しては、いろんな考え方があるのではないかと思うのです。例えば、重金属とかそういう物を取り入れてしまう、そうすると食用には良くないという様な見方もあるかもしれませんが、一方では海域に窒素やリンが相当入ってくる。そこで食物プランクトンがだいぶ増えすぎてしまう。そういうような時に、貝類というのは食物プランクトンを好んで食べてくれる、そういう意味での浄化であり、それで、食用にするという事が、先程もありましたが、海から陸へ取り上げるという事がまた大事だと思うのです。そのままそこで腐って死んでしまうのであれば何もならない訳ですが、それを食用にして漁獲するという事で、ある意味、環境浄化になるという考え方もあるのではないかなと思うのですが、いかがでしょうか。他に先生方からはお答えはないでしょうか。

【　熊本県立大学　教授　堤　裕昭　】

今の有明海、八代海の現状は赤潮がどうしても増えるのです。メカニズムが少し違うかもしれませんけれど、有明海の場合は貧酸素も起きています。干潟は砂が非常に少なくなっていて、貝の生息が本当にない。

でもこれらの問題が起きたのは干潟で 30 年くらい前からなのです。赤潮なども有明海では 10 年そこそこ、八代海の方は 20 年位かけての変化です。ですからこの 80 年代 90 年代に関して我々がやった事というのは、かなりここで一回振り返って反省しなければいけな

い。そしてもう一度、沿岸生態系を作り変えていくという事。もう一回本来の姿に戻していくという事。これはそんなに難しいことじゃないと思います。東京湾とか大阪湾は埋め立てをどんどんやってしまった訳ですが、有明海はそんなことやっていませんので、10 年 20 年の状態まで戻すのはそれほど難しくないのではないかと思います。ですから本当に何が効いているのかなど、やはり真剣に追い求めていって、それを解決していくことを考えないといけないのではないかと思います。

それから、非常に未来志向で考えると、結局、太田扶桑男さんがノリを作る技術を開発しても、有明海苔というか佐賀の海苔になっていて、ブランドを持っていかれているのです。熊本県はすごく損をしていて、佐賀県は上手なのです。ですからやはりそういうブランド化というのを、今のシカメガキもそうなのですけれど、単純に我々が低開発諸国のように原材料を輸出する、外に出すというのは、もうそういうのもベースとしては必要なのですけれど、そうではなくて２次的に加工したり、独自産業と言われますけれど、色んなブランド化したりしてもっと付加価値をあげて売ることを考えないといけないのではないかと思います。そういうもののノウハウは多分佐賀県は非常にあると思うんです。残念ながら熊本県はないのです。そういうことを我々は謙虚に迷わないで色々教えてもらって、いかにブランド化したり付加価値の高い物を有明海のものを使って利用していくという事を考えていきたいと思っています。

【 佐賀県有明水産振興センター　川村　嘉応 】

先程からカキを戻そうという話が出ていましたけど、私も中で話しましたように、今ノリ漁業がメインなのですね。もう 99％ノリしかやっていないです。カキは昭和３０年代に農薬被害、それから大洪水とかありまして、カキは不安定という話がありましたけれども、不安定な養殖なものですから、皆さんノリに変わったのです。ですから、その今からどうやってそれを元に戻していくかというのが一番問題なわけです。講演の中でも話しましたけれど、東京湾とかと違って有明海というのはなかなか一般の方がこう入ってきてワーワー言って良くしていこうという、そういうのは、そこにいらっしゃいます荒牧先生やぐるりんねっととか再生機構とかが、そういう仕事をしようとしているのですけれど、やはりどうしても漁業者のパワーは非常に大事だと思っているわけです。私は水産におりますので、特にすぐにそこに行くわけですけど。そうしますと、今、ノリの業者は昔 2,600 経営体あったのが 1,000 経営体なのです。今、堤先生が上手と言われたのですけれど、たまたま今年「有明海一番」というので当たっているだけであって、海苔産業も段々衰退していると、そうするとノリの漁業者も減っていくわけです。そうすると誰が作るんだと。そこでカキも冬、ノリも冬という所でどうやって今からそこの辺を進行していくかという事だと私は思います。あとは有明海を元に戻すという作業については研究レベルの事ですので、それなりの成果とか技術、方法が研究されると思いますけれど、その辺をどうやっていくかというのはパワーの問題でやはりマンパワーと言うか、そういうのが必要じゃないかと

思っているところです。

【　熊本県立大学　教授　堤　裕昭　】

水産業を戻すという事なのですけど、私その目の当たりしたのが 1995 年に、緑川に行った時に誰もいないのです。確かにアサリもふるってないですから。かつて 30,000t 年間に採っていた所に誰も業者がいない。そこに現場の漁師さん達が砂を撒いて、それが結構当たったんです。そうすると今は 3,000ｔ、4,000ｔぐらいが採れる様になって、今行くと毎日 100 隻以上の船が出ています。人が戻ってきているのです。ですからそこに雇用も創出されていますし、若い人も結構いますし、ですから儲かれば水産業って結構おいしいのです。サラリーマンやっているよりも遥かにいいのです。だって月に半分ぐらい出て、１日の労働時間、体力的にはいずれもいりますけど、５時間か６時間分しか拘束されないのです。それで普通のサラリーマンと同じぐらいの給料です。儲かる時はもっと給料が入りますから。水産業がうまく機能すれば、人は絶対そこに住み着くと、産業的にもかなり大きな物に成長していけるというふうに思うのです、あれを見ていると。ですから、いかに水産業が儲かる産業としてやはりちゃんと今風にアレンジしていくかと言う事が重要じゃないかと。そういう環境があるという事は、それだけ生産性の高い環境が保たれるという事は、環境も非常にいい方に保たれてないと、絶対そう言う事は起きえないから。生態系としても非常にこういい生態でしょう。一石何鳥かにもなると、そう言う意味ではやはり水産業の振興は非常に重要な事じゃないかと思います。

【 熊本県立大学　教授 大和田 紘一 】

堤先生の話は大変重要なご指摘だと思うのです。我々の日本水産学会では、この頃は里海、もう国際的にも里海という言葉が出来上がりましたが、沿岸の漁業者というのは、里海を非常に大切に守ってきている。ですから、常に海をモニタリングしながら、収穫を通して環境浄化にも役立ってきている。もっと我々は自信を持って行動した方がいいんじゃないかというようなことを瀬戸内海を中心に皆さん言っているんですが。やはり、我々も海の研究をしながら、そういう事にやはり自信を持って、さらに再生に向けて、という事じゃないかと思うんですが。先生いかがですか。

【　会場質問者２　】

有明海の栄養塩環境とでもいいますか、先程から色々お話を聞いている中で、相当赤潮がでたり、貧酸素といった物も出ているので、その浄化の為に貝の生産を増やして、浄化しようと話を聞かせて頂いておりますが、栄養塩レベルとして、有明海というのはちょうど、私は程々にというか、結局それがマイナスになっているのか、貝類の生産が落ちているから、元々非常に栄養塩についてはプラスマイナス全部と言いますか、そういう感じ。ノリについては一部です。筑後川辺りは川の栄養塩を主体にしているし、佐賀県の方がど

ちらかというと不足、肥料で濃くなっているケースもあります。だから、栄養塩はそこそこだと思うのですが。最近は全国的シェアで栄養塩の不足、特に瀬戸内海辺りはノリの色落ちが大きな問題になっている。これからは栄養塩の正義を一点張りじゃなしに管理の時代だと。そういう事で私もその方面に感心を持っておる訳でございますが。特に無機態の栄養塩について貯蔵というのが、昔は水産関係でやっておられたのですが、環境サイドになってからトータルの窒素、リンという事で統一してしまって、ほとんど無機態のいわゆる窒素、リンのデータがないのです。その辺りがこれからは主体と考えてと思いますが、瀬戸内海辺りは栄養の不足でそういう事について重点的に研究を移しておりますが、有明については程々にというふうにと私は思っているのですが、その辺は、先生方はどういう風にお考えでございましょうか。

【　熊本県立大学　教授　堤裕昭　】

有明海の水質調査をずっとこの７、８年やってきましたけど、長期的なT-N、T-Pと言った時にトータルなリン窒素といった時に、無機態も一緒に入っておりますので、そのデータで見る限り、この30年40年有明海に流入している栄養塩というのは、ほとんど増加しているどころか、むしろ減少傾向にあるという時に、なんで赤潮が起きて貧酸素が起きるのだろうという、そういう疑問がずっと出てきている海なのです。本来、赤潮は起きてはいけないし、まして貧酸素なんて起きるはずもない海でそういう事が起こっているのが一つの問題です。それは一体なんなのかという。八代海とはちょっと話が違いまして、1970年代から養殖漁業が開始されました。1960年までは一切養殖業がありません。ですから、その養殖からの栄養塩付加というのが70年代以降に現れてきていますので、それで大体半分ぐらい、計算すると栄養付加になってしまうので、養殖そのものがかなり赤潮が起きやすい状態を実は作ってしまっているという事があります。ですから、そこをもうちょっと考えないといけないのかなというのがあります。ただし、養殖だけが悪いかというとそういう訳じゃなくて、実は養殖で全体の栄養塩のレベルを上げている時に、陸上から大雨が降って来ると赤潮になるのです。ですから、最終的に引き金は陸からの栄養塩付加と聞くのですけども。ところが去年ですけども、地元のテレビ局が、狙って撮ったのですけど、大雨の時に球磨川から大量の水が入ってくるのです。土砂が、茶色い水が入ってくる、その時に赤潮が起きている。その茶色い水をずっと辿っていくと、一房ダムまで行くのです。ですから、やはりダムの管理のあり方も考えなければいけないのかなと。ですから球磨川と八代海という所の水のやり取りというか、そういう物も含めた高度な管理をしていかないと、なかなか赤潮がうまく制御できないという時代に来ている。今まで水産とか、縦割り行政とかよく言われるのですけど、どうやってもう少し環境というベースに、どういう施策をみんなで打っていくのかという所を、少し役所を超えた、セクションを超えた形のそういう目的を主体にした事を考える組織というのが県ベース、個人ベースでもいるのではないかと…。それから県を跨ぐ、八代海だって鹿児島もありますが、有明海だったら４

県あります。そう意味では道州制がこれから求められるのかもしれませんが、そういうものが必要なのかなと思います。

【　会場質問者３　】

赤潮ですが、瀬戸内海は昭和 40 年代辺りから、年間 300 件くらいあったのです。現在は 100 件ぐらいです。どちらかと言うと最近は赤潮が出ない様な海は生物生産から言うと困るという、そういう声がチラホラ聞こえている。だから種類によりますが、赤潮がすべて悪いということにはならない。珪藻系の赤潮ならこれは結構、生物の餌になりますから。赤潮がすべて悪という社会的な通年が出ているけれども、私も赤潮が出ない様な海は駄目だと、そう感じでおりますけども、この辺りの色分けがちょっと必要じゃないかと思っております。

【 熊本県立大学　教授 大和田 紘一 】

ですから、普通にはこういう時に赤潮と言う場合は有害赤潮という呼び名をしていまして、珪藻の赤潮の場合は、例えばノリとの競合の場合は珪藻でも有害なのですが、有明海のことを場合を考える場合は、あんまり有害赤潮は入れないように使い分けています。シャットネラはよくないですね。

それで八代海の方を見ますと、赤潮生物の種類がだいぶ変わってきています。今まではミキモトーイといった、渦鞭毛藻類が多かったのですが、それがこの頃は水温が非常に高い７月末から８月にかけて非常に珪藻類が、増殖できないような時期を狙って、シャットネラとか渦鞭毛藻もそうですが、コクロディニウム・ポリクリコイデスとか。こういうのは水温が 28℃とか 29℃になって非常に元気に生えてくるような仲間なのです。これが毎年のように出てくるようになって、やはりこれが出ないようにするにはどうしたらいいか。やはり負荷を減らすとか、そう言う事をこれからみんなで話し合っていくような時に来たのではないかと思うんです。先程、先生が瀬戸内海の方が多少、楽なのだと。昔は赤潮被害というと熊野灘、瀬戸内海、これが当たり前だったのです。今は上手に養殖されているのか浄化されているのかどうか。毎年のように八代海が日本一の被害にあっています。それをやはり熊本県民も、みんなで知っていく事が大事じゃないかと言うような気が私は思います。

【　会場質問者４　】

私はやはり有明海の環境悪化というは、一番はやはり過密な養殖だと思うのです。ところが私はいままで、そういう養殖についてのマイナスの面の研究の発表といいますか、それについてはほとんど聞いたことがないのです。

ノリ養殖から全てです。他の養殖を全部回ってみますと、ノリ養殖も熊本県でも荒尾からザッと下ってみますと、もうヒビの連続です。もう切れ目がないのです。そして、魚の

養殖にしても餌をやりすぎて、下に沢山溜まっているとか。そういう映像とか見たことないのです。だからいつも発表されるのは、食卓に上るような、そういう貝類であるとか、魚類であるとかそういう事が話題になる。ところが我々はやはり生き物との共生と言いながら、それだけがすごく取り上げられて、海岸に行けば、例えば干潟の貝類だとか、もうひどいような状態です。これは海岸に限らず淡水の貝もそうなのです。何万もいたのが今はほとんど姿を消している。そういう様なやはり、非常に沢山ある小さな物とか、我々の直接食材になる様なものというのはほとんど無視されておるわけです。今後、やはりそういう面の研究の発表も、ぜひやって欲しいと思います。ずっとまわって見て熊本県みたいに海岸線が汚い所はないです。その写真も撮っていますけど、ひどいものです。伊勢あたりに行きまして、やはり養殖していますが、もう海岸にはゴミ１つ落ちてない。皆さんずっとまわってみられたらわかると思うんです。そういうのもあるし、小河川の河口域を肉眼で見た時には、これは汚れているなという所には、アナアオサというのはここ数年じゃなくて前から、ものすごく発生している。だから、やはりそういうアナアオサの発生にしてもやはり水質の悪化というのはすごくあるのだと思うのですけども。実際に地元の漁民というのは、そういう事を一度も言われた事がないのです。自分たちが海を預かり、そしてそれで生活をしておりながら、それについて、環境の事について触れられてない。そういう環境の研究の一部というのはやはり彼らが率先して負担するべきだと思う。その辺りの事について研究者は難しいと思うのですけれど。やはりそういう面も遠慮なく、ドシドシ追求して欲しいと思います。

【　会場質問者５　】

今日、私は熊本の畑地帯の合志市から参りました。非常に本当に素晴らしい講演がございました。そして有明海の過去、現在、未来に向かって、先生方がその立場でご説明頂きましたけれども。ちょっと私の個人的な思いをここで述べさせてもらいたいと思います。陸の方では、国が合成化学肥料、農薬を減量しなさいという標示があっています。こういうことからしますと、私はやはり海は最終的な立場の所だろうと思います。まず、陸から、それから川を渡って、川から海にでる。そこに合成化学浸透が終戦後多量に肥料とか農薬を使ったがゆえに、こんな風になったんじゃないだろうかと私個人は思っています。その点はいかがでしょうか。

【　熊本県立大学　教授　堤裕昭　】

有明海に関しましては、1970 年代から、ほとんど窒素とかリンとか農薬は減らされていますし、肥料もある程度そういう形で制限がかかったり、それから洗剤も無リン洗剤を使う様になりましたので、窒素とリンに関して流入量はむしろ減りつつあるぐらいなのです。ですから、それほど富栄養化が起きるはずのない海なのです。富栄養化というのは、瀬戸内海の場合には、1970 年代にかなり赤潮が起きたのです。その時には、その前に比べると

２倍３倍窒素やリンが入るようになったはずなのです。その結果起きたのです。大体世界中そうなのですけれど、こと有明海に関しては栄養塩の流入量はほとんど変化ないと、むしろ下がりつつある所で、今以前に比べると赤潮が起きやすくなっていて、貧酸素が起きて 90 年代に観測されているという事なので、そこに１つの大きな問題があるのです。だから、非常に珍しいです。栄養塩付加が増えてないのになんで赤潮が起きて、なんで貧酸素水塊が起きるのか。ですからそれを見ないといけない。私自身はかなり諫早湾干拓事業というのがそこに関わっているのではないかという事で、ずっといろいろ言っている訳ですけれども。できれば開門調査というのをやって、それがどういう風に影響を与えていたのか、いないのかということをハッキリさせて頂きたいなと、社会的な事としては思っているのですけど。ただ有明海というのは、それほど昔から全く赤潮が起きなかった海じゃないのです。ちょこちょこは起きているのです小さいのが。それが大きな問題にならないようなレベルですぐ消えているという、そういう海だったのです。ですから元々生産性が高いですから、ちょっと雨が降れば小規模な赤潮は当然起きています。だけど、それがやたら起きるとそういう海になってしまっている。八代海も理屈は違うかもしれませんが、段々そういうふうになって来てしまっているという事です。

【 熊本県立大学　教授 大和田 紘一 】

赤潮ではなくて昔は八代海の場合は牟田から東にかけての海岸は砂泥質ですから海の草原といわれるアマモが非常にたくさん繁茂していました。それがいつなくなったか地域の古老に聞いても全然分からないのです。その頃はアマモというのはそんなに大事なものとは思っていなかったらしくて、それがどうも話を聞いていると昭和 40 年代くらいにみかん山の開発がだいぶあった。そこで土砂が海岸域に流れてきている。後は肥料、農薬そういうものが入ってきて本当にアマモがほとんどなくなってしまって来ているのです。それで我々は八代海の再生という場合にはやはり海草、アマモあるいはホンダワラの海草というものを増やして魚貝類の子供が育ちやすいような海にしたいということで、今一生懸命そういうものの再生に取り組んでいます。そういう意味では八代海では今おっしゃったようなことは過去には起こっていたということが言えるのではないかと思います。

【　会場質問者６　】

このような海の生産物も、陸の生産物も原因は一つと思います。最近の言葉では環境の中に安全安心、地産地消という言葉がどんどん出ております。これはどういうことかというと安心した作物を、海の産物を消費者が安心して求められるような道をやはりこれからこの会から発信しても宜しいですから堂々と重ねてもらいたいと思います。

閉会