ＮＰＯ法人有明海再生機構

開門調査総合検討部会　　公開部会

平成 24 年 3 月 24 日（土）13：30～17：00

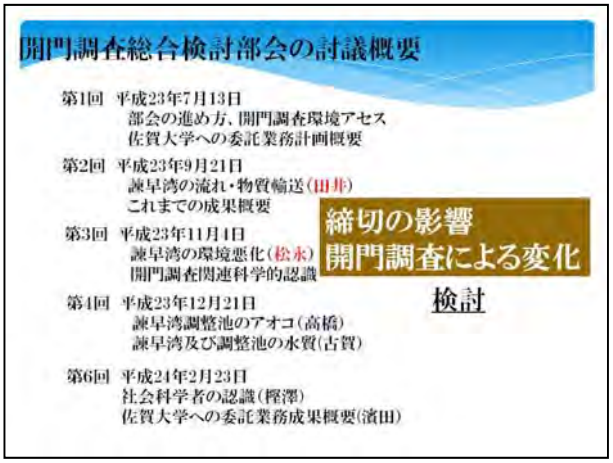
議　事

諫早湾干拓潮受堤防締切の影響について

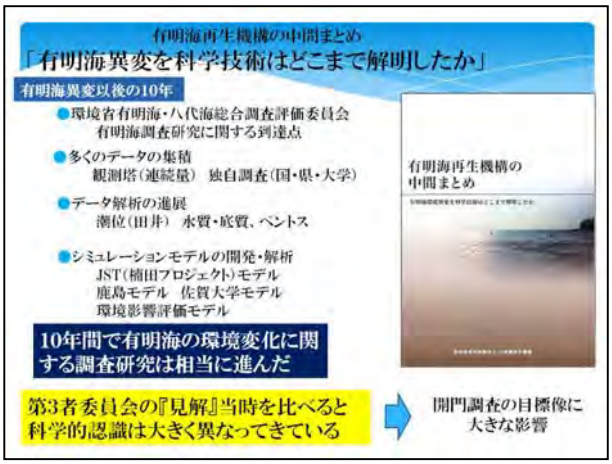
これまでの部会における議論の経緯について

【 佐賀大学名誉教授　荒牧軍治 】

それでは、私のほうから報告をさせて頂きます。部会における議論の経緯は、本来ならば小松先生にお願いをする所ですけれども、小松先生が無茶苦茶忙しいのは十分に承知していましたので、ちょっと暇な私が担当する事になりましたので進めさせて頂きます。

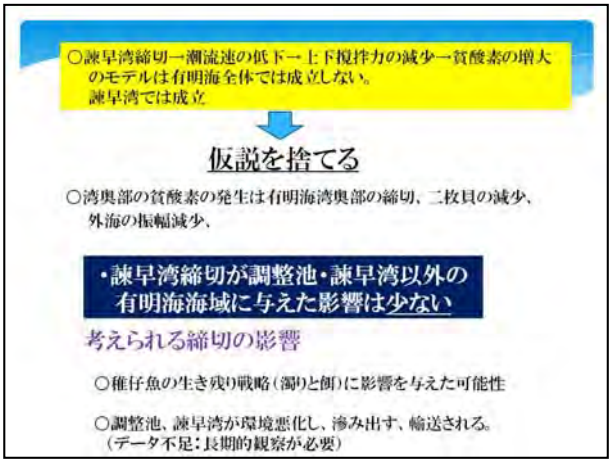


これまで６回続けてきたのですけれども、5 回は飛ばしておりますけれども、第１回目からこういうふうに進めてきました。その概要をちょっと話をさせて頂きます。基本的なテーマは、締切の影響がどの程度あったのだろうかという事と、これから議論になると思いますが、開門調査によってどういう変化が起こるだろうかという事を大きなテーマにしているというふうに思っています。それを、今現在開門調査関連の科学的な認識がどういうものであるかという事を一覧表にまとめる作業をしていまして、それを書いては皆様方に送って、補充していくというやり方で少しずつ成果を上げていこうという事です。ちょっと中身を紹介させて頂きます。



まず、基本的な到達点というところを決めておかないといけませんので、一応有明海再生機構が１年ちょっと前にまとめました「有明海異変を科学技術はどこまで解明したか」と皆様方にお配りしたものをまずベースにしようという事にしました。この考え方は、有明海異変から 10 年過ぎて環境省の評価委員会の研究の到達点をベースにして、それに新たに加えられた多くのデータの集積、例えば観測等の連続量であるとか各大学・国・県が行った独自の調査であるとか、データ解析が進んできた事であるとか、それからそういうシミュレーションの開発・解析が行われた、例えば JST モデル。楠田先生がプロジェクト長をされていたモデルによる解析であるとか、鹿島モデルであるとか佐賀大学モデルであるとか、それから最近発表されました、農水省が出した環境影響評価を行ったときのモデルであるとか、そういう事が少しずつ蓄積されてきたという事になると思います。それを、まとめて書いたものが右側の所の「有明海再生機構の中間まとめ」に取りまとめました。その時の認識としては、10 年間で有明海の環境変化に関する調査研究は相当に進んだのではないかというふうに認識をしています。それと比較するものとしてちょっと書きましたけれども、第三者委員会の見解というものがこれから先ずっと、開門調査に絡んで出てきますけれども、それに比べると科学的認識は異なってきているのではないかというふうに思います。開門調査の目標等に大きな影響を与えますので、これがこれからの議論の１つになる可能性があるというふうに考えています。

その中の一番大きいのは、当初考えられた有力な環境悪化モデルというのは、締切をやったために潮流速が低下して、撹拌力が低下して貧酸素が発生しやすくなった。その事によって、生物環境が非常に悪化して有明海がダメージを受けたというモデルだったと思いますけれども、それが締切前のデータがほとんどないので、検証の為の開門調査という、そういうストーリーになっていたと思います。それで今現在どういう到達点だとその中間まとめで書いたかという

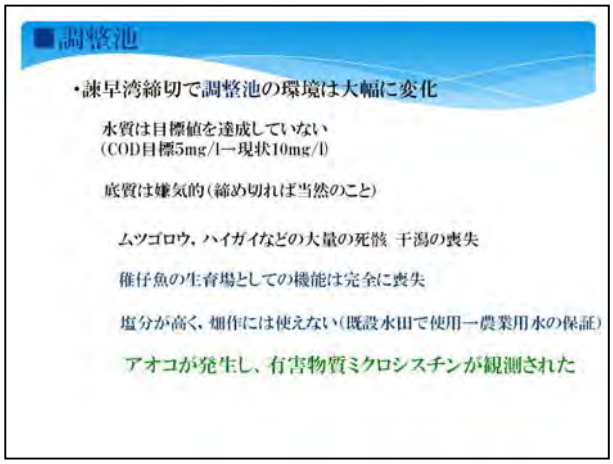


と有明海の湾奥部すなわち有明海全体の特にわれわれはターゲットを湾奥部にしぼっていましたので、漁民の感覚としてずっといわれ続けてきた流速が低下したというのは実は、外海の潮位変動 18.6 年周期とその潮位振幅自体が減少したという事で 7、8 割は説明が可能であろうという事である。これは後で田井先生から詳しく説明をして頂きますけれど、こういうことであるとか、そのモデル事態がその仮説、モデル事態がもう有明海全体としては成立しないのではないか、ただし諫早湾では非常に多かった所では明らかに流速が低下しているわけですから、そこでは成り立つ仮説かもしれないという事だと思います。それでずっと議論された中で仮説を捨てるとか、この仮説はもう有明海全体としては捨てざるを得ないという事を最初に聞いたのは、佐賀大学のキックオフシンポジウムでその話しを最初に聞きましたけども、そういう事が語られ始めたという事だと思います。

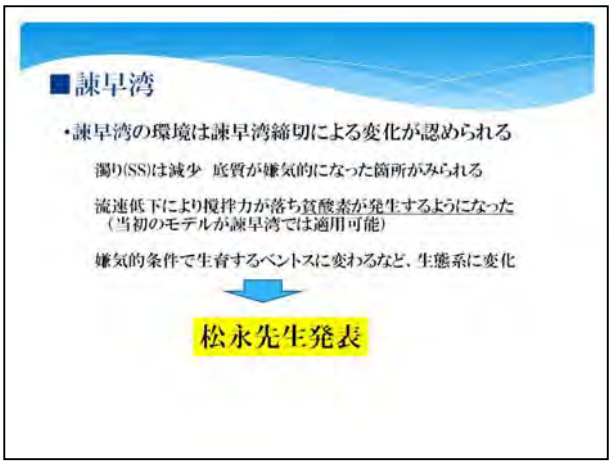
それから具体的に有明海全体としては有明海湾奥部の貧酸素の発生というのは有明海湾奥部を締め切った事、1950 年代ぐらいに終わっていると思いますけども、そのことによってじわじわとボディブローの様に効いてきた。それから二枚貝が減少してきた。それから外海の振幅が確かに減少しているので、そういうのが相まって湾奥部では確かにそれほど良い環境であるとは言えないという事が言えるかもしれない。諫早湾の締め切りが調整池と諫早湾以外の有明海環境に与えた影響は少ないと書きました。これはゼロだとは言っていないという意味です。ただ考えられる締め切りの影響として最近非常に大きく注目されて来たのは稚仔漁の生き残り戦略、すなわち湾奥部の濁り、諫早湾の濁り、それから餌、を使っていた稚仔漁達が生き残り戦略が狂ってしまったという可能性はないだろうかという事が言われて、この前議論になっていました。そういうこともあるだろう。それから調整池や諫早湾の環境が悪化した、特に底質であるとかそういう部分が悪化すると或いは滲み出していく、輸送されるというモデルでそのこ

とが説明できるのではないのかという意見が出ていることがありますけれども、ただ、積分値としては具体的な底質としては証拠がまだ上がらない。だから、そういうメカニズムがあること事態は認めるけれどもそれが実際最終的に底質の悪化にまで繋がって貧酸素をさらに誘発したという事については今のところはデータが足りないから長期的な観測、観察が必要であるというところで今のところは終わっているのではないかというふうに思います。

調整池自体は勿論当然の事ながら諫早湾の締切で環境を大幅に悪化したという事と、予測がずれてしまったという事がひとつの大きな知見として出ています。これは、COD の目標 5 ミリグラム/ℓとしていたのが、現状ではその約倍ぐらい 10 ミリグラム/ℓ 位のところを推移していて、目標値を達成していない。この点に関しては実はそれは当初から予測できたという事を言う人もおられますけれども、底質は嫌気的、これは締め切れば当然のことなので、それは当然の事がおこっているという事なのでしょう。それからムツゴロウ、ハイガイ等の大量の死骸、干潟が喪失した事で非常にいわばショックを与えたというか非常に大きな衝撃を与えたという事だと思います。稚仔魚の生育場としての機能は完全に喪失したと書きましたけれども、実はこの前、水産振興センターで色々な稚仔魚がまだそこにいるという議論があっていましたので、ちょっと変わってきました。それから塩分がちょっと高くて畑作には使えないけれども、既設水田には使えると言うことで締切を解放する、開門すると農業の用水の保証問題が出てくるという事がいわれています。それからもうひとつ、アオコが発生して、有害物質のミクロシスチンが観測されてるという事でこれを解決するだけでも非常に大きな有益な開門、開門というのは有益な事なのだと主張されておられました。

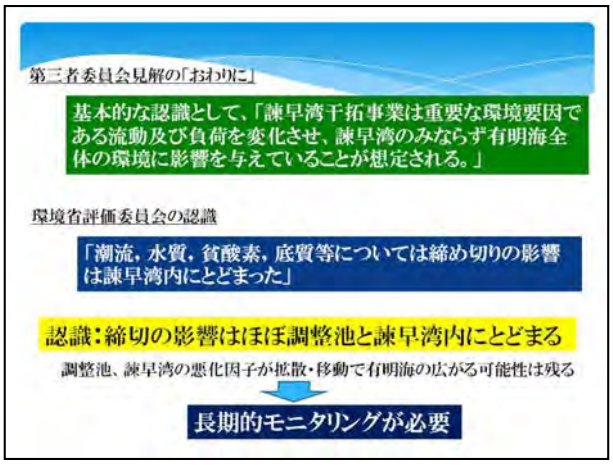


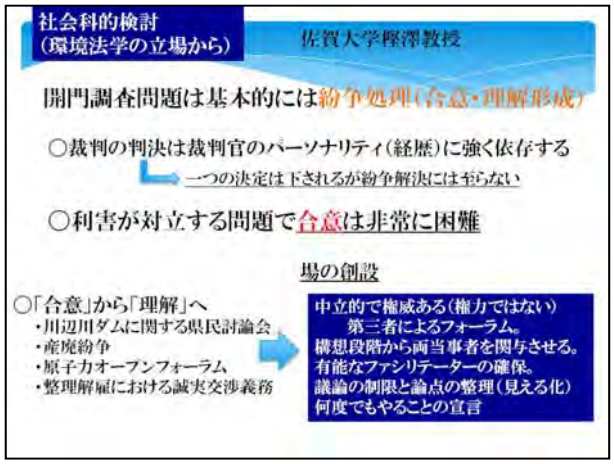
諫早湾についてはこれも環境は諫早湾の締切による変化が認められるという事で濁り、SS が減少していわば底質が嫌気的になった箇所がいくつか見られる。それから流速の低下によって攪拌力が落ちて貧酸素が発生するようになった。これは当初のモ



デルが諫早湾には適用可能であるという事を言っているのだという事だと思います。それから、嫌気的な条件で生育するベントスに変わるなど、生態系に変化が起こっているという事は、これは農水省或いは長崎県あたりのモニタリングでそういう事はちゃんと明確であるという事を報告を受けました。いずれにせよ諫早湾については何らかの形で変化が起こっているという事は確かに言えるのだという事だと思います。これは松永先生が後から底質等について発表して頂けると思いますのでそちらにお願いしたいと思います。

先程のモデルの件に関してもそうですけれど、第三者委員会の見解の「おわりに」というのは「基本的認識として、諫早湾干拓事業は重要な環境要因である流動及び負荷を変化させ、諫早湾のみならず有明海全体の環境に影響を与えていることが想定される」こういう文章を入れているわけですね。この事がいわば諫早湾締切の１つの意見としてちゃんとあるという事が１つです。それに対して私も参加していましたけど環境省評価委員会の認識は「潮流、水質、貧酸素、底質等については締め切りの影響は諫早湾内にとどまった」と書いてあります。この二つの対立する考え方を今現時点では我々はどう考えているかというと、少なくとも先程の中間まとめでは、締切の影響はほぼ調整池と諫早湾内にとどまっていると今の点ではそこまでしか解っていない。それから但し諫早湾の悪くなった因子が拡散する、或いは移動する、移流する、そういう事で有明海に広がっていっている可能性は残っていますので、その事についてはちゃんと見ておかなければいけませんよという処で今とどめている処という事です、そういう中核になる部分が後で田井先生、松永先生の方からお聞きする事ができると思います。それから樫澤先生という佐賀大学の環境法が専門の方だと思いますけれど、開門調査問題は基本的には紛争処理だ。紛争処理という視点で考えなければいけなという事でした。裁判というのが非常に大きな要素を占めていますけれどもそれは裁判官のパーソナリティ、はっきりいうと経歴に非常に強く依存していて１つの決定は下されるけどもそれが問題の解決に中々繋がらないという事です。もう１つこういうふうな問題については対立する問題で合意というのは、一応要求はされるけれども中々合意に至るという事については非常に困難だというふうに認識していますという事が説明されました。合意という所からむしろ合意が無理であると、お互いがそれぞれどういう事を考えているかという理解にとどめて、そこ





を目標にせざるを得ないという事はいっぱいあるという事です。まずは川辺川ダムにおける熊本県の県民討論会であるとか、豊島と言われている所の産廃紛争問題であるとか、それから原子力の問題についてのフォーラムであるとか、整理解雇における誠実交渉義務であるとか、そういう事で、もう基本的に対立している物を合意に至るという事は中々できないという事でした。

その時にこの有明海問題について考えればそのいわゆる当事者が集まって議論ができる場、合意というのに至らなくてもその場の創設が非常に重要であると指摘しておられます。で、それは中立的で権威な、権力ではなくて権威のある第三者によるフォーラムであるという事、構想段階から両当事者を関与させる事、有能なファシリテーターが確保できる事、議論の制限とそれから論点の整理、見える化をやる事、それから何度でもやる事、といった事をきちっとやった上でこういう場が創設されていく必要があると、それが無いという事であると有明海問題も非常に混迷というか、中々次のステップに動かないという事を指摘されておられました。今のところ私が記憶に残っているところで、きちっとまとめたのはこの程度です。あとは議論の中で、いやこういう事がもうちょっと議論された筈だという事があればそれを付け加えて、先程示しました一覧表の中には色んな事が書いてありますけれども、どこがポイントとかで違ってくるかと思いますけれど、一応私の方からはこういう事を議論していますよという事について、報告させて頂きました。あとで議論に生かして頂ければいいかと思います。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

今の荒牧先生のご発表の内容に限ってもしご質問があればお受けしたいと思います。

【 質問者：九州大学教授　松永 信博 】

九大の松永ですが、先生のご発表で１点気になったのは、諫早湾締め切りが潮整池、諫早湾以外の有明海海域に与えた影響は大体少ないと、少ないと言われて、少ないというのはないと言っているわけではないと荒牧先生は言われましたが、少ないというふうに書かれると、大した事は無いのだと思われると、私は思うのですが。私の感覚、私個人の考えとしては、「有明海

に及ぼした影響を今我々研究者のレベルでは計り得る事ができない」と、それ位の問題であると私は思っているのです。有るのだろうけれども、そのシミュレーション技術にしても観測技術にしても、これは、という事を特定する、想定する事ができないレベルで今あるのであって、これが今後物凄く大きく影響してくる、或いは測れる技術、或いは能力が進歩した場合に影響があったのだという事もあり得るのだと私は思うのです。だから、少ないというのが、いい表現なのかなという事がちょっと気になったところがあるのです。

【 佐賀大学名誉教授　荒牧軍治 】

多分、一番最初にいわゆる有明海の環境悪化のモデルというのが明記されていますね。その事によって一番最初のいわば、潮流速が落ちた、少なくとも湾奥部まで含めて落ちたことによって、諫早湾の締め切りでそういう事が起こるという事を多分言われたのです。ところがそれはシミュレーションをやっても、計測をやっても島原湾の先の所、どこですかね、曲がった所、あそこ以外では流速が落ちたという証拠が上がらない。それから解析をしても同じようにあそこの、島原半島の湾曲した所は明らかに、確かに流速は落ちるけれども、それ以外の所では殆どおこらない。と言うことは、あのモデル事態で説明しようとした事が今のところ殆ど成功していないという事を言っているのです。そういう意味で、あのモデルが唯一のいわば頼りだったと思うのだけれど、私たちの佐賀大学でプロジェクトを作った時にそのモデルを考えたのです。その事の検証をしなければいけないと思ってスタッフを揃えました。そうやってきて調べたところが今の所ないなというのが今の観点です。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

今の問題は後で論点にしたいと思います。私のまとめでもその辺に触れますので、只、現状で、司法の判断なども諫早湾にとどまるぐらいの観点なので、大勢としてはそういう考え方が今の所多いと思います。只、それにとどまらないように我々の主張でもあるので。

【 質問者：九州大学教授　松永 信博 】

流速だけではない。

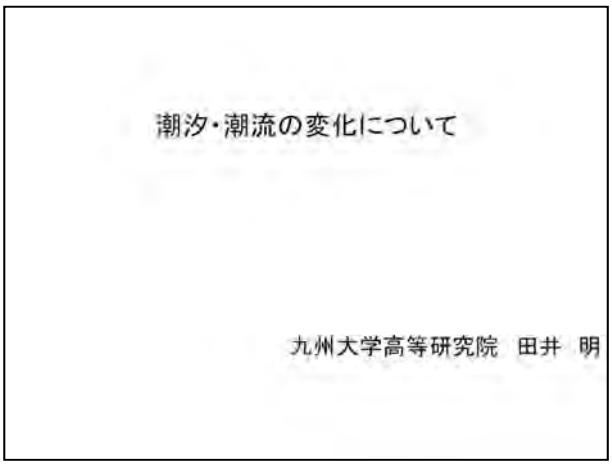
【 座長：九州大学教授　小松利光 】

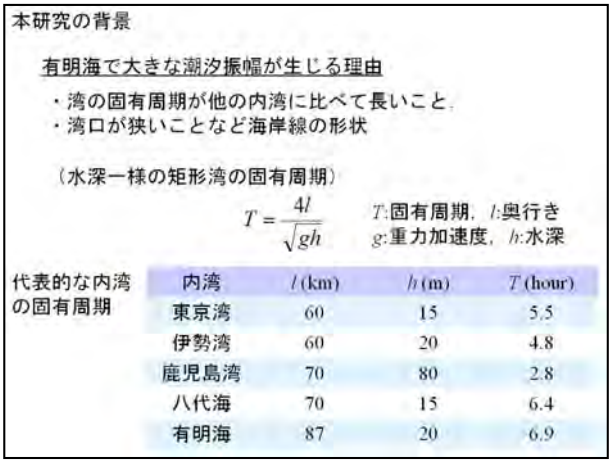
ではまた他にもあるかもしれませんが後で、総合討論でお願いしたいと思います。

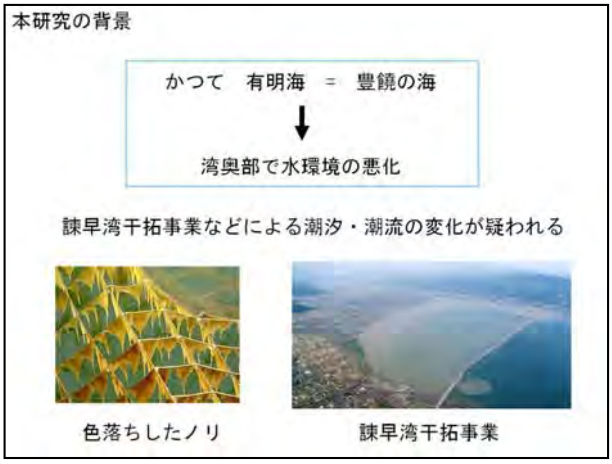
2）潮位・潮流の変化について

【 九州大学助教　　田井　明 】

九州大学の田井と申します。潮汐・潮流の変化についてという、ちょっとタイトルは微妙に

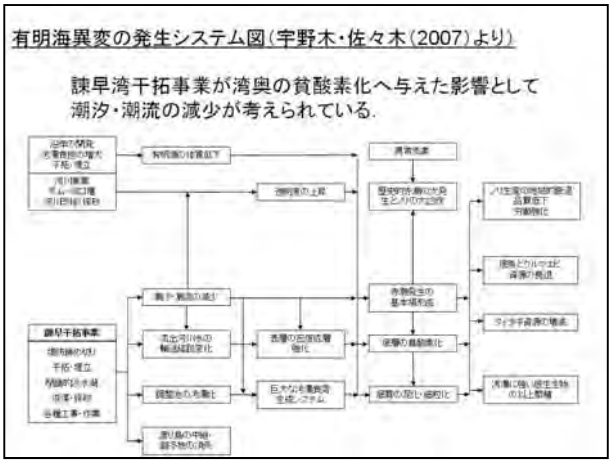


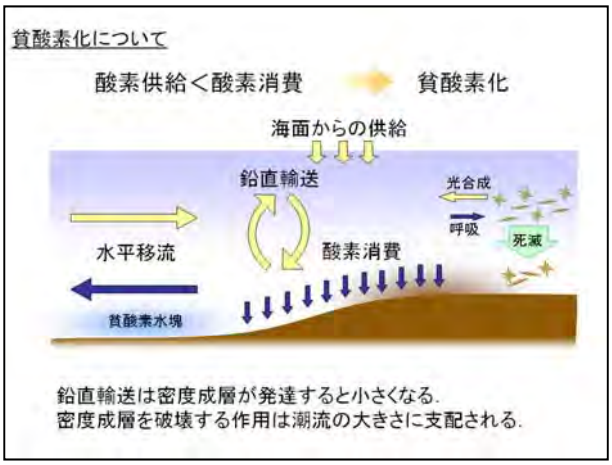


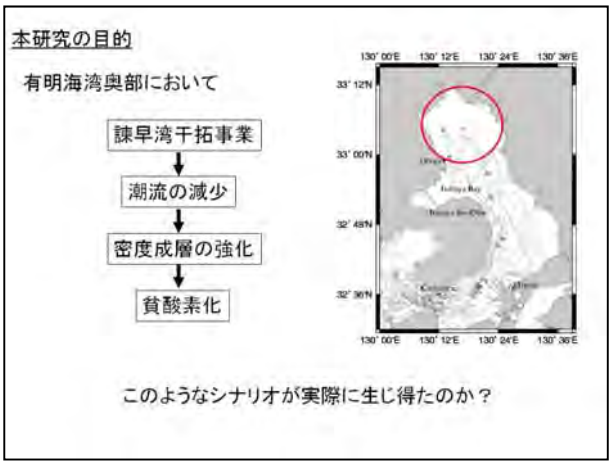


違っていますがこのタイトルで発表します。先程、荒牧先生のご発表と松永先生のご質問とかで触れられたので、もう、謂わば、私の発表の前に殆ど結論を話されてしまっているという事で、その証拠です、その内容についてご説明します。

これは有明海の概要について、こういう地形的な特徴を有しているので、有明海は大きな潮汐振幅が生じる。この事が非常に有明海が今まで豊穣の海であったという原因の１つでもありますし、今回の諫早湾干拓事業以外の他の要因もあるかも知れませんが、潮汐が減ったという事が環境に影響を与えたのではないかということで多くの議論がされています。諫早湾干拓事業ですが、私が 2003 年に今の研究室に入って研究を始めたのですが、そのころ有明海のこういったシンポジウムといいますと、大体結論としては潮流が落ちたからすべて悪くなったというふうに結論されていました。その時先ほど荒牧先生の発表でもありましたが、これが宇野木

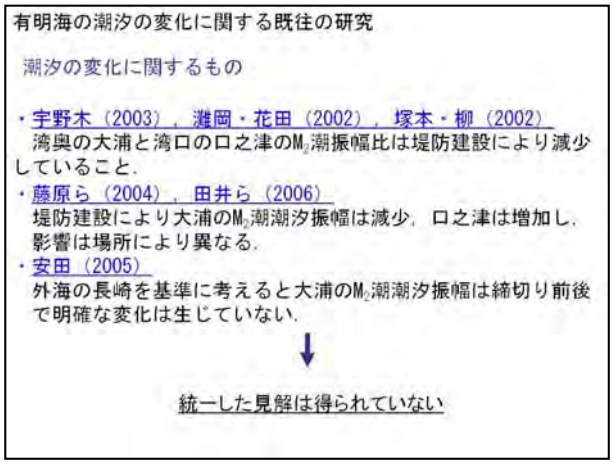


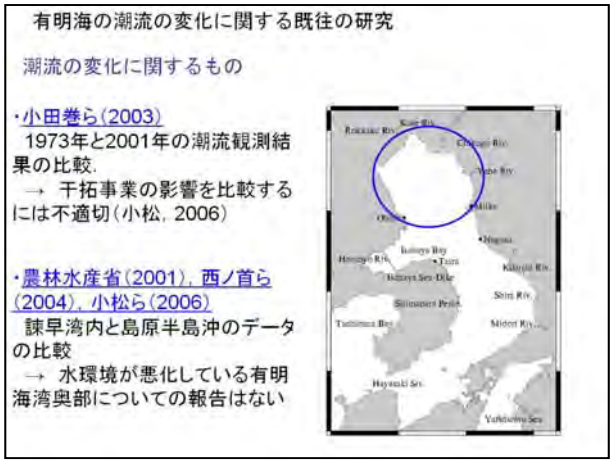




先生佐々木先生が出された有明海異変の発生システム図です。ここで注目して頂きたいのは、ここに潮汐・潮流の減少というのがあって、そこから結構線がきて、このような異変がおこるというふうなことが出ています。そういうわけで、これがもし、べつに宇野木先生達は湾奥、諫早湾に限って書かれたわけではなくて、諫早湾、有明海の全体の環境悪化の原因について書かれたわけで、もしここの潮汐・潮流の減少というのが成り立たなければ、この宇野木先生の、宇野木先生は否定されたのですけれど、私はこれを否定されてしまうと、ほぼ崩壊します。

その１つの理由は、貧酸素水塊を対象にしますと酸素ができるメカニズムというのはこのようになりまして、例えば海の中で酸素が供給されるかどうか酸素供給が下回ると貧酸素が起こるのですけれど、今回注目したいのはここです、海面から酸素が供給されますので、その底面に揃った鉛直輸送というのが生じないと起こりません。鉛直輸送というのは基本的に潮流の強いフロックスになって、潮流が弱くなって、密度成層が発達しますと小さくなります。貧酸素水塊の発生というのは潮流の大きさに支配されますので、これが潮流が弱くなって単純に貧酸素水塊が増えるというのは説明がつきます。諫早湾干拓事業で、潮流が減少するのは、密度成層が強化されて、貧酸素が進むという事が、盛んに主張されてきました。ですが、松永先生のご質問でもありましたが、湾奥で、現在のところ、私が研究していく中で、潮流が減少したという証拠が得られないのです。その多くの従来の原因の１つとしては、諫早湾干拓以前の湾奥の潮流の実測値が殆どなかったので、落ちているか

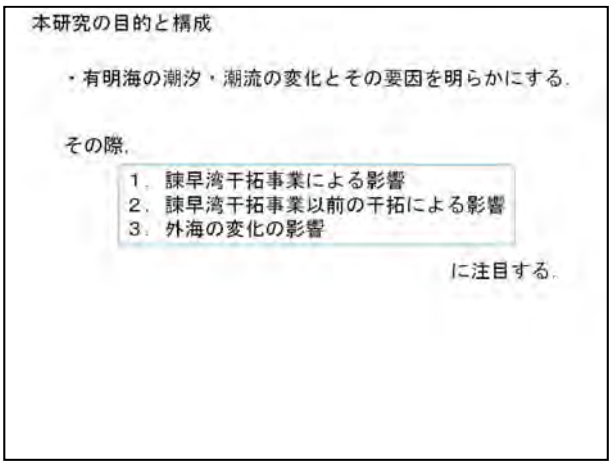


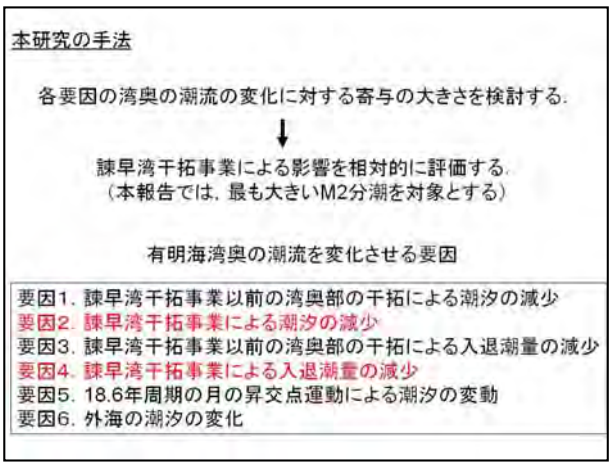


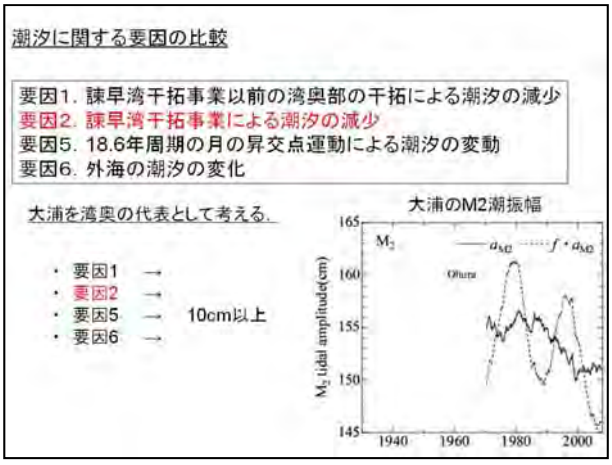
もしれないという証拠が出せなかった。シミュレーションでその原因など、その数字などを出していくのですけれど、所詮シミュレーションという考え方もできて、色んな議論が盛んに行われてきたと思いますけれど、まずそこを紹介します。

まず潮汐の変化です。これについてはいっぱい研究があるのですが、皆同じ潮汐データを使って研究して、これだけ違う見解が出ています。これも有明海の潮汐が大きい事によりさまざまな複雑な現象が生じているのが原因なのですけれど、潮汐データ、単純計算をしても統一した見解は得られていません。

潮流に関する、変化に関するものとしては小田巻ら 2003 というのが最初注目されたのですけれど、これは 1973 年と 2001 年のものを比べて比較したのですが、これに関しては干拓事業の影響を比較するには不適切ではないか。後、島原沖のあたりで、1990 年代前半と 2000 年代前半で比較したもののデータがありまして、これは減少したという結果が出ますが、この場所なので、この湾奥について潮流の変化が起こったという事はありません。その後数値シミュレーションが盛んに行なわれてきましたが、いっぱいシミュレーションが行なわれて、この数値シミュレーションで単純に湾奥とか湾奥を含む諫早湾などの流速の減少という潮受け堤防締め切りによる流速の減少という部分は、非常に整合性はあるのですけれど、現地観測との整合性は不明、というか検証のしようがない。

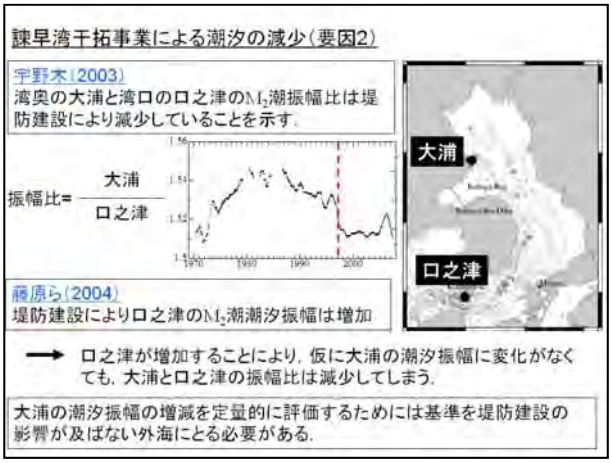


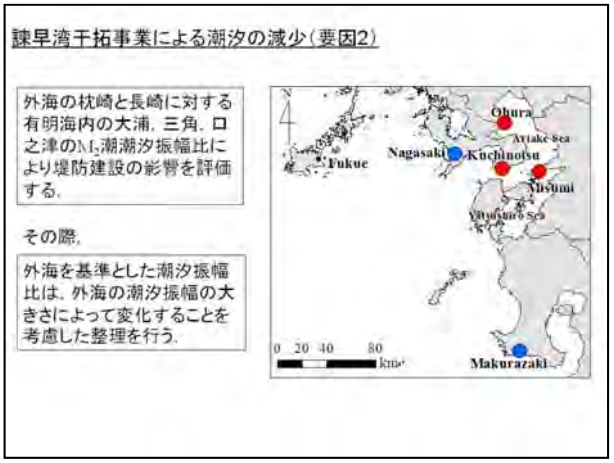


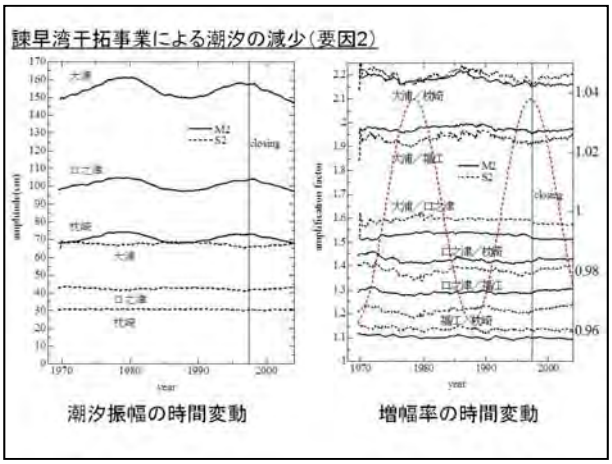


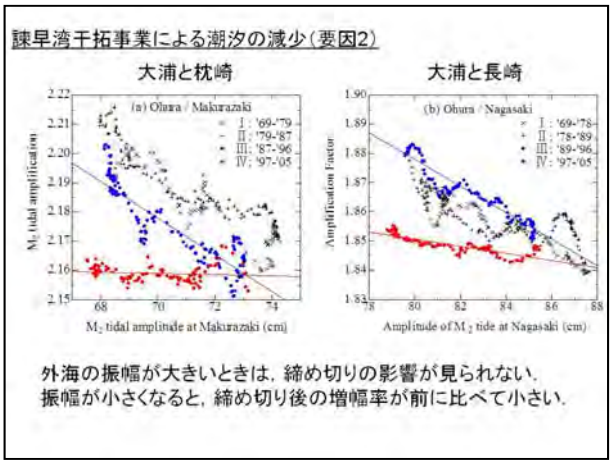
本研究では有明海の潮汐・潮流の変化とその原因を明らかにするために、まず諫早湾干拓事業の影響というのを検証します。あと諫早湾干拓事業以前にもいっぱい干拓が行われてきたのでが、その影響を考えます。外海の変化の影響という事にも注目して、この３つの中で諫早湾干拓事業というものが、潮流・潮汐に与えた影響がどの程度だったか比較して相対的にこれが諫早湾干拓事業が、どういうふうに有明海の環境に影響を与えたのかという事を考えてこの研究をしました。有明海の湾奥の潮流を遅くする要因としてここに６つあげて、これを１つずつ検証していきます。まず１つ目が諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少、2 つ目は諫早湾干拓事業による潮汐の減少、3 つ目が諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による入退潮量の減少、諫早湾干拓事業の入退潮量の減少、ここまでが人為的なこの４つは人為的な干拓による影響、18.6 年周期の月の昇交点運動による潮汐の変動、これは自然の現象が有明海の振幅に与えるその影響、それと外界の潮汐自体が変化している、この６つを大きさをシミュレーションとか精度解析で定量的に、相対的に諫早湾干拓事業の潮受け堤防がどの程度影響を与えたものかというのを考えていきます。

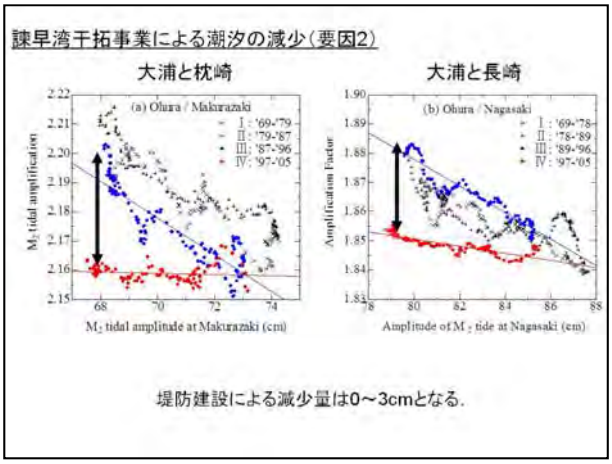
まず最初に諫早湾干拓事業による潮汐の減少というものを考えていきます。細かい話は飛ばしますが、今まで宇野木先生などは振幅比、湾口の口之津と大浦の潮汐振幅の比です。これが内湾の、こういう潮汐が増幅する内湾の固有的な性質を示すものですが、有明海にもその考えを適用して使っていましたが、藤原ら 2004 が示したように締め切り後に湾口の潮汐振幅自体





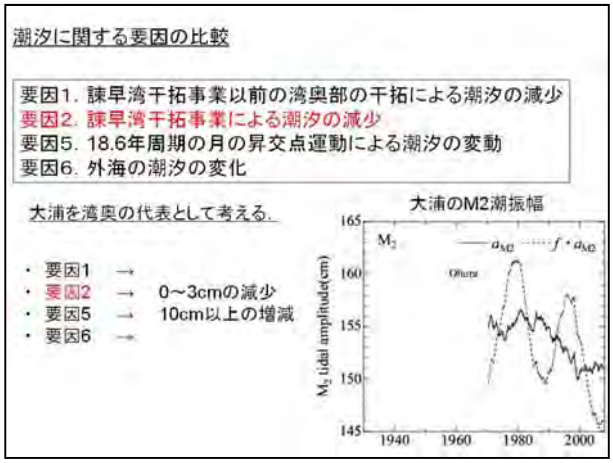


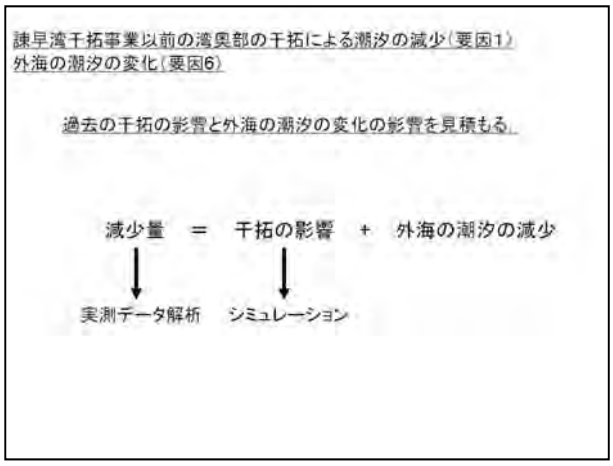


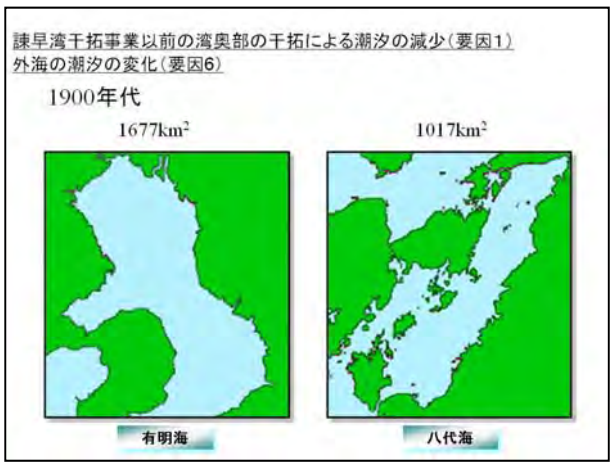


が増加しているという事が示されました。という事は、口之津の潮汐が増加することによって、仮に湾奥の大浦に振幅が変化がなくても大浦の潮汐振幅は減少してしまうのです。これは実際の有明海の振幅の変化ですけれど、締め切りの時にこうぐっと下がっていて、これ自体が締め切りの影響なのですけれど、実際どの程度振幅が減ったかという事に関してはこれは単純に大浦で減ってなくても起こってしまう可能性がある。そこでこのような潮汐振幅の増減を比較するためには、基準を堤防建設の影響が及ばないもっと遠いところにおく必要があります。私が行なったのは、長崎と鹿児島にある枕崎を基準にして比較を行いました。これが潮汐振幅の時間変動を示したものですが、こちらの図をまず見て頂きたいのですが、これはまず M2 潮に注目しています。M2 潮というのは先程お話しましたように 18.6 年で変わりますので、このように 1970 年から 2000 年くらいですが、2 つ山ができるのですが、そういう訳でまず知って頂きたいのは、放っておいてもこの位は変わるのです。十

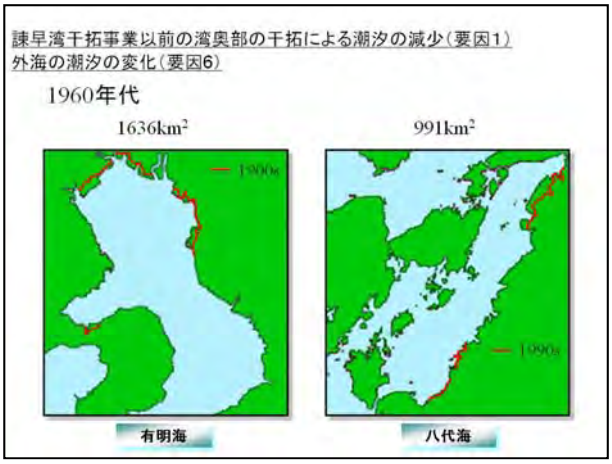
数センチ以上変わる。ちょうどここが堤防が締め切りのときで、そこから減っていったというふうになっていって、この現象に関してはまずこれはどう見るかは別にして、このような変動自体は放っておいても干拓がなくても生じます。細かい話なのですけれど、実際振幅の程度はどうだったかと比較する為に、このように図を書きました。時間の関係で細かいところは飛ばしますが、閉切りの影響によって、湾奥の振幅がどうなったかという問いに対して、簡単に答えますと、時間と場所によって異なるという答えが出まして、外海振幅の影響が大きい時は全く振幅の影響が見られない。振幅が小さくなると見られるようになるというふうに、単純にみえない。そういう結果です。2 は一番影響が大きいと考えると、減少量は 0 から 3 センチ位となります。という事で、18.6 年周期の振幅が 9 センチ以上に対して、大きく見積もっても 3 センチくらいということで、18.6 年周期の変動の方が大きいだろうという事がわかりました。

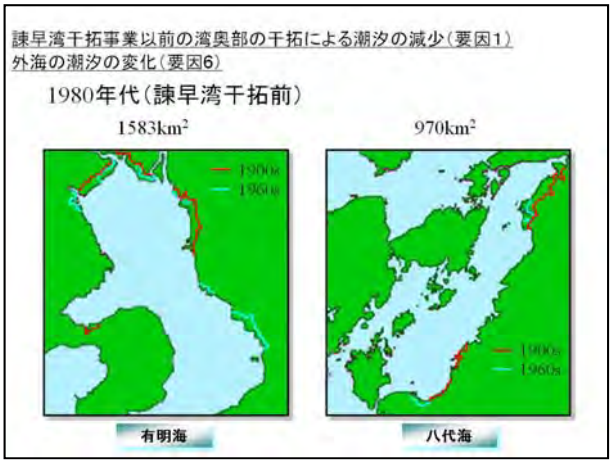


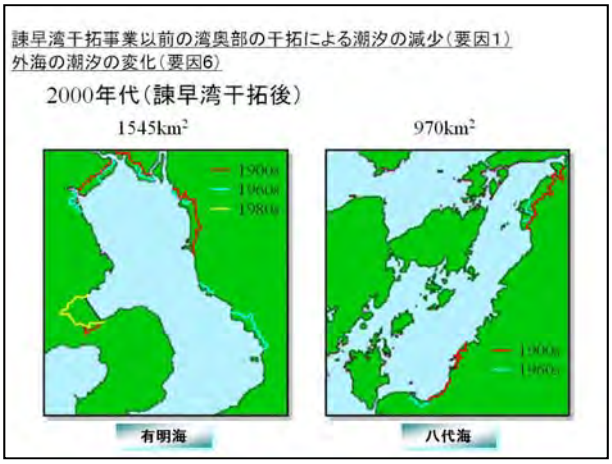


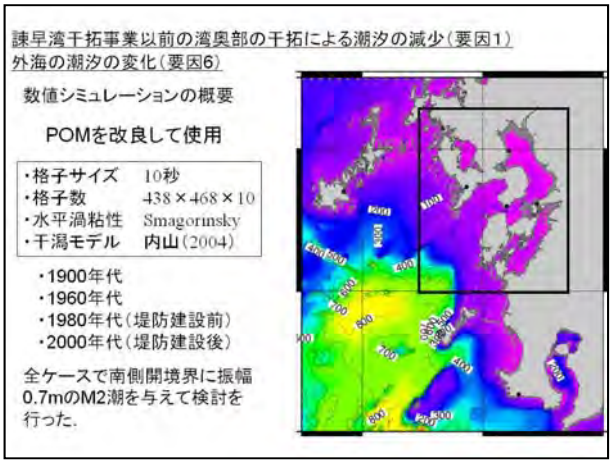


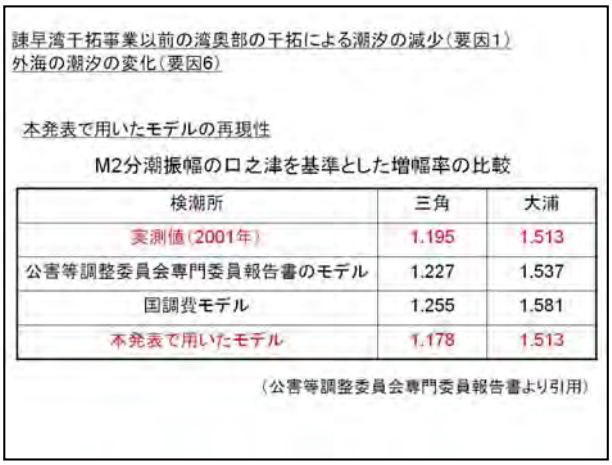
次に、諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少について調べたのですけれど、これはどういう事かというと、実際の減少量というのは過去の潮汐データと比べられた。このうちこれは、この減少量というのは干拓の影響と外海の潮汐の減少の影響を書かれたものですけれど、外海の潮汐の減少自体というのは、非常に解析するのは難しいので、この研究では干拓の影響というのはシミュレーションで、その地形をデータ入力して、ここをシミュレーション出してあげて、こうやって作って出してあげて、この 3 つの収集を考えました。

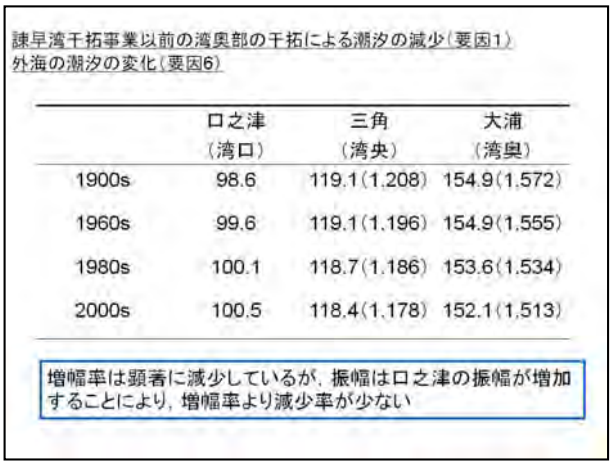






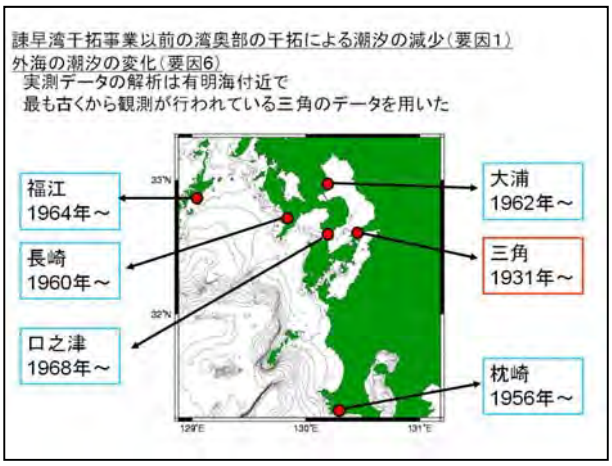


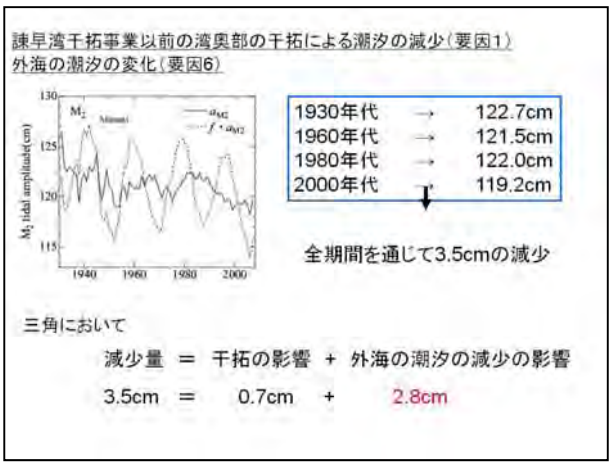




実際どのような干拓が行われてきたかというのを示しますと、まず 1900 年代有明海はこの様な海岸線でした。1960 年代になるとこのあたりを中心に干拓が進み、1980 年代はここです。

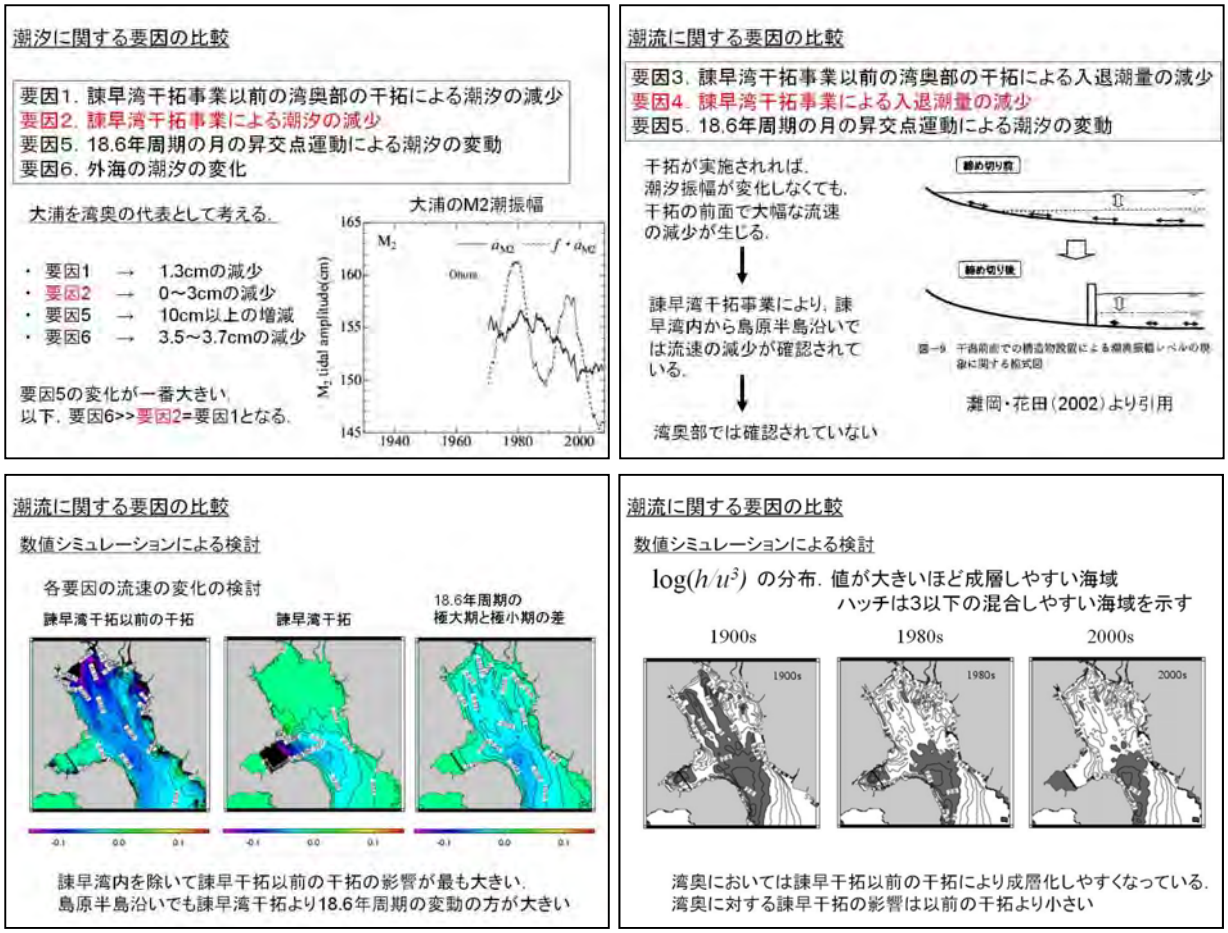
これを数値シミュレーションを使って、潮汐と潮流がどう変わったかという事を考えました。私が使っている数値シミュレーションは潮汐、潮流のみを対象にしているもので、非常に単純なものです。過去のデータというのは、今、日本海洋データセンターという所で 1961 年以降、データというのが電子化されて非常に解析に使われやすいのですが、それ以前からも実は、潮





汐観測というのはずっと行われていまして、有明海の中では、周辺の潮汐観測が開始された年というのはこれなのですが、この三角が 1931 年から開始されていたので、今回こちらを対象にしました。

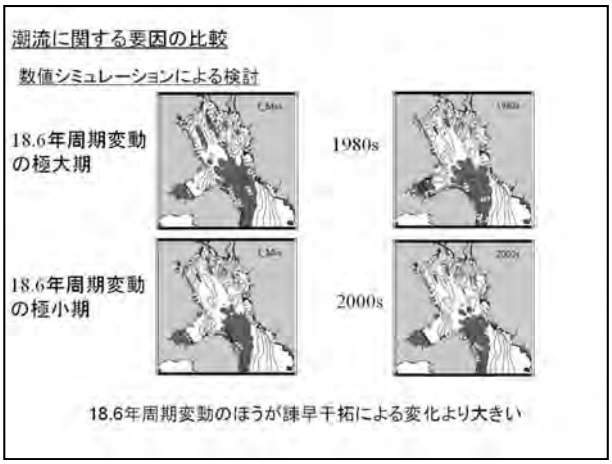
実際、熊本県の気象台に行きまして、潮汐観測データがあるのですが、これを手作業で電子化しまして解析を行いました。その結果がこれになります。横軸が 1931 年から 2000 年代まで、縦軸は M2 潮振幅を示して、破線は 18.6 年周期の影響を含めたM_2潮振幅を示し、実線が 18.6 年周期の影響をのぞいた M_2 潮振幅なのですが、実際見て頂くと分かるように、右下がりに、変動はありますが、右下がりの傾向になっていて、この 7、80 年間で 2000 年代の潮汐振幅の影響が一番小さかったというのがこれでわかると思います。この影響というのが、一番小さかった原因というのが干拓の影響がどの程度だったかというのを説明したシミュレーションで出しますと 0.7 センチ、前後の減少量 3.5 センチ程度だったので、外海のシミュレーションは引くと分かる 2.8 センチ前後、全体、前後の、全部で 3.5 センチですけれど、干拓の影響を受けたのは 0.7 センチしか減らなかったという事がこれでわかります。これは三角の結果だったので、大浦の方で換算しましてここに足しますと要因 1、2、5、6 で、要因 1 では諫早湾干拓事

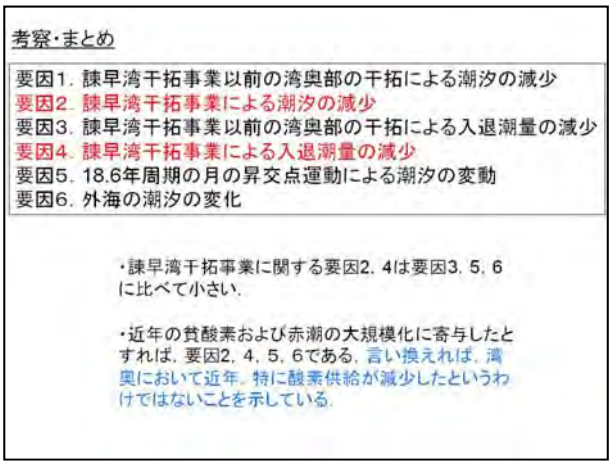


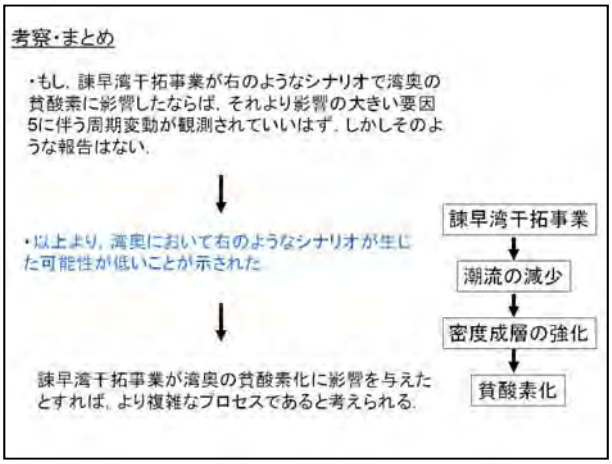
業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少は 1.3 センチ程度、諫早湾干拓事業後 3 センチ程度、18.6 年周期は 10 センチ以上の増減、外海の潮汐の変化は 3.5～3.7 センチというわけで、要因 5 というのは、周期的変化を取り除きますと、要因 6 が基本的には一番大きくて、次が要因 2、要因 1 というような見解です。

次に潮流について調べました。これは観測の結果ですけれど潮流シミュレーションの結果です。一番左から諫早湾干拓以前の干拓で変化したもの。真ん中が諫早湾干拓で変化したもので、それから 18.6 年周期の変化の一番の潮汐が大きい時と小さい時とで比較したもの。

色で示しているのがその場所の潮流の大きさの変化量です。青い程潮流が、潮流速が減っている事を示しています。まず一番左の諫早湾干拓以前の干拓について見てみますと、湾奥部で言いますと、この辺は 10 センチ以上流速が変化している。平均してこの辺でも 5 センチ程度変化しておりまして、湾奥部では諫早湾干拓以前の干拓の影響が大きかったと言えます。一方、諫早湾の中ではあまり影響しなかった。次に諫早干拓を見て頂きますと、諫早湾の中では当然大きな流速減少が起こったのに対して、湾奥部では殆ど影響は見られなかった。湾奥部だけに注目したところ、18.6 年周期の変動の影響の方が大きいという事はこれで分かると思います。







以上、要因 1 から 6 まで出した結果、諫早湾干拓事業に関する要因は 2 と 4 です。その 2 と 4 というのは要因 3、5、6 で諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓の入退潮量の減少であるとか、18.6 年周期の月の昇交点による潮汐の変動であるとか、外海の変化に比べて小さいという事がわかった。それで、近年有明海で貧酸素及び赤潮の大規模化に寄与したとすれば、要因 2、4、5、6 というのが最近起こったものの変化ですが、これを言い替えますと湾奥において、近年諫早湾干拓事業などによって、特に酸素供給が 2000 年代に少なくなっているというわけではないという事がわかります。

まとめますと、諫早湾干拓事業の影響が潮流減少を起こして密度成層を強化して貧酸素化を起したというシナリオが考えられましたが、それより、もしこれが正しいとすれば、それ以外昔の干拓とか 18.6 年周期の間隔の方が潮汐、潮流に大きな影響を与えています。もし諫早湾干拓事業の影響が有明海の湾奥部に非常に大きな影響を、このモデルをもとに影響を与えているならば、その他の要因の方が観測されて良い筈です。しかしそのような報告はないという事から、湾奥においてこのようなシナリオが生じている可能性は低いという事が考えられる。

結論としては、諫早湾干拓事業は湾奥の貧酸素化への影響を、貧酸素及び入退潮の変化に影響を与えたとすれば、もっと複雑なプロセスであると考えられる。以上です。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

有難うございました。丁度時間ですがもし今のご発表に直接関連するご質問があれば、1問くらいお受けしたいと思います。

【 質問者：信州大学准教授　梅崎 健夫 】

佐賀大学の出身で、島原で産まれ育ったものですから、ちょっと興味がありましたので今日はきました。今のシナリオなのですが、10 センチに対して 3 センチと実際に較べられていますが、ちょっと違う見方をすると、あるしきい値があって、そこをトータルでそれを越した所にそういう影響が出てきたという考え方はないのですか？そうすると、それ自体というよりも色んな物が重なった時にやはりそれがあったから外海も含めてそういう変化があったという考え方は成り立たないのでしょうか。

【 九州大学助教　　田井　明 】

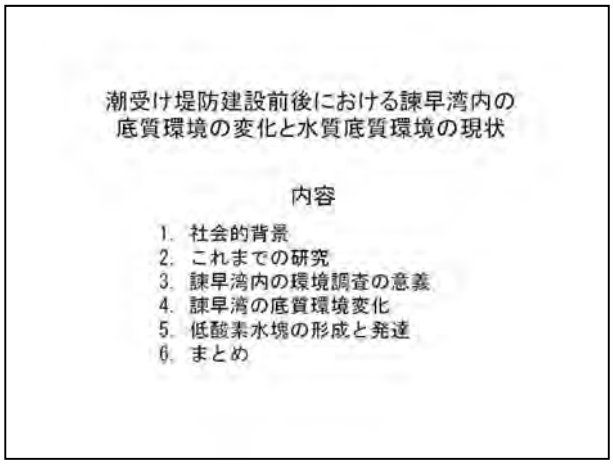
ご指摘のとおり、その可能性は非常に高いと私も考えていて、要するに一番、今回結論の中で重要だと思うのは 2000 年代というのは漁民の方も皆おっしゃいますが、潮汐、潮流が一番小さかった時期で、色んな要因が重なった上で、というわけで全くおっしゃる通りと思いますが、ただ、諫早湾干拓事業だけを悪者と考えて、開けたとしてもそこまで成果が得られない可能性もあります。

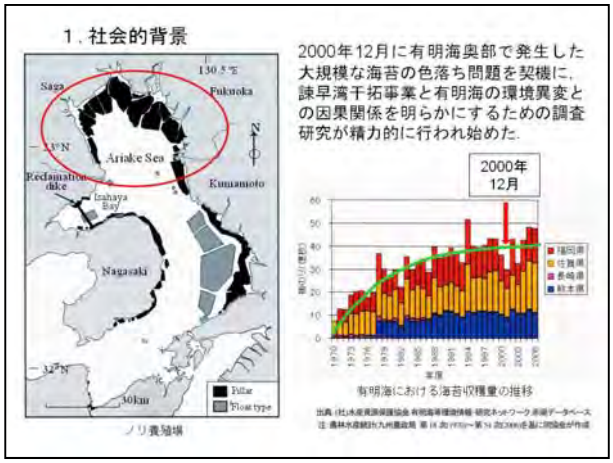
3）潮受け堤防建設前後における諫早湾内の底質環境変化と水質底質環境の現状

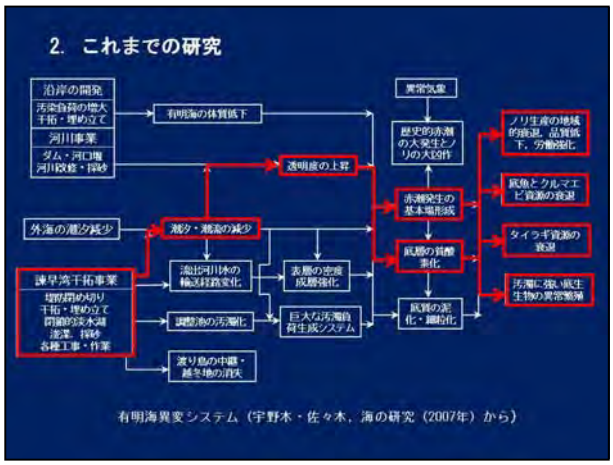
【 九州大学教授　松永 信博 】

九州大学の松永です。先程、田井君が説明されましたが、私はこのタイトルもどういう話をしてくれとも言われてなかったので、何の話をしたらいいのかと思いながら迷っていて、ですから田井君の出した内容と被る所があるのです。ちょっとそれで、お話を聞いて頂ければと思います。

潮受け堤防建設前後における諫早湾内の底質環境の変化と水質底質環境がどのような現状にあるかという話をしていきたいと思います。これは今日のあれですが、4、5 という所は、ちょ

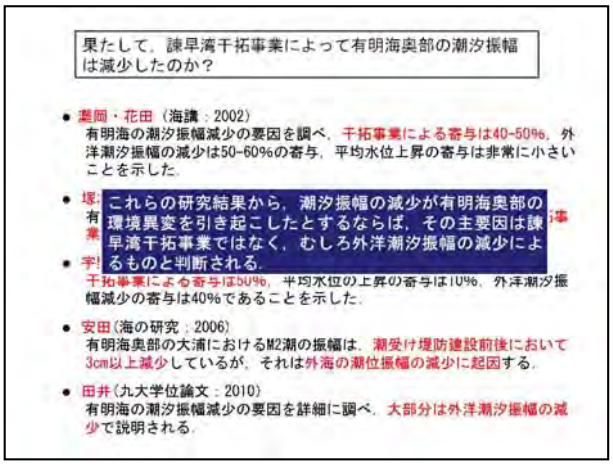






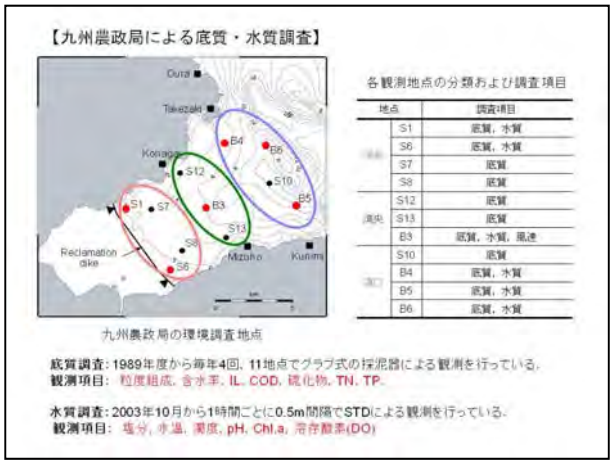
っと飛ばしても良いのですが、何度も出ますけれども、社会的背景としては 2000 年 12 月に有明海奥部で発生した大規模なノリの色落ち問題を契機にして、諫早湾干拓事業と有明海の環境異変との因果関係が、クローズアップされたわけです。このように 2000 年の 12 月には海苔の生産量がぐっと落ちている。2003 年も落ちているのですが、全体的にこのまま変動であるというふうに、ずっと増加傾向にあったけれども急激な方向に、不作があったと、特に福岡県の減少量が非常に大きかったという所があります。これも何度も出ているのですけれども、その原因に対して、有明海の環境異変に対して、宇野木・佐々木先生がこのようなシナリオを提案したと、諫早湾干拓事業があって、潮汐・潮流の減少があって、透明度が上昇して、有機物の第一次生産が増加して、後、底生生物、その様な物への貧酸素水塊とか、貧酸素化とかそういう物が引き起こされて、こういうふうに環境変化が起こったと。これは田井先生の中にもあった話です。これで多くの人がこのシナリオにのっかって有明海報告の有明海全体の環境調査に今も非常の多くの先生方が勢力的に取り組んで行かれたといういきさつがあります。

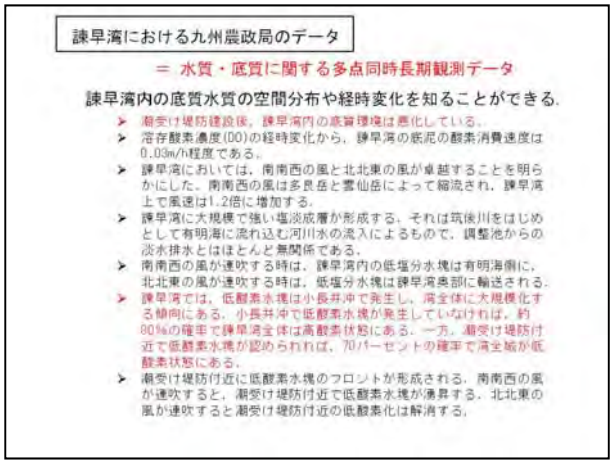
果たして、諫早湾干拓事業によって有明海奥部の潮汐振幅は減少したのだろうかと言うことを、私は潮汐振幅とかを計算できるスキルを持っていませんので、非常に多くの論文が 2010 年位までに出たものを洗い直しました。それによると代表的な物はこれ位の論文があって、先程田井先生の 2010 年の論文が、私の決定的な判断になったのですけれども、これから判断す



ると、どうも潮汐振幅の減少は外海の有明海奥部の有明海内部の潮汐振幅の減少というよりは外海の影響であると、先程梅崎さんが質問されましたけれども、合わさってこのような問題が起こったのではないかという質問に対して、この外海の潮汐振幅プラス諫早湾干拓事業の影響でこういう有明海の環境異変が起こった。もしそれがそうだとすると、この外海による潮汐振幅の減少という地球規模で起こりうるようなこの現象が、もとに戻れる、回復すれば元に戻るという事にもなるわけで、確かに両方で影響をしているという事はあるけれども、そういう事から考えると、諫早湾干拓事業だけの影響、事業の影響であるという結論は中々難しいのではないかと私は思うのです。

諫早湾の環境調査の意義という事で、多くの調査研究が行われてきたのですけれど、今だに有明海奥部の環境悪化と諫早湾干拓事業の因果関係はちょっと不明瞭であると、干拓事業の影響を明らかにする為には、まず諫早湾潮受堤防に隣接する諫早湾内の環境変化を明らかにすべきではないかと、私はみなさんの多くの先生方が、有明海奥部の研究を始めている時に、私は頭の中でこういう言い方はちょっと失礼かもしれないけど、良く学生に言っているのだけれども、博多駅で財布落として佐賀駅で探しているというような事ではないかと、まず諫早湾の中を見ていかなければいけないのではないかと、或いは、開門調査をやるというのが非常にクローズアップされてきた時に、諫早湾の今の現状が解らなかったら、また、諫早湾の開門の内部のデータがないと言うのか、そういう事では駄目ではないかと、有明海潮受け堤防を作って干拓事業を行った。そうすると有明海奥部の、有明海のデータが揃ってないのでよく解らない。では今度の開門調査をしたら諫早湾の中のデータがないから良くわかりません、これは理由にならないのではないか、そういう意味からすると、そういう意味での諫早湾の中をはっきりとまず見るべきではないかという考えに至った訳ですね。まずこの排水門の常時開門の実施は





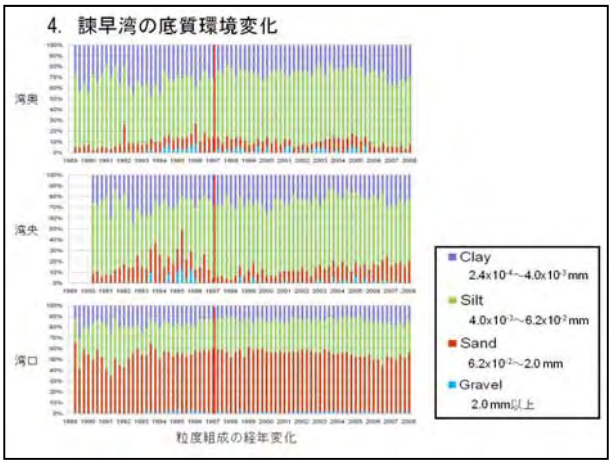
様々な社会情勢により二転三転しているという状況にあります。これに対しても、やはり開門するかどうかというのがはっきりしてからではなくて、しないかもしれない、するかもしれない、しかし将来の開門の調査の実施に対して、充分準備をしてベンチマークとなるデータを蓄積すべきではないかというふうに私は思った訳です。

ところが、個人が一生懸命測るというのは、瞬間に、その時その時のデータをいくら集めてきても中々評価する事ができない。そういう事からすると、九州農政局によって多点同時、多点で同時に長期に観測された底質・水質のデータ、総合データを精密、緻密に洗い直す、洗うという事が大切な作業ではないかと私は思っています。諫早湾の環境変化を知る上で極めて貴重で有用であるのではないかと、九州農政局のデータはこの赤と黒の点の 11 地点で測る、11 点は底質調査を行っていて、1989 年から毎年 4 回、11 地点でグラブ式の採泥器というちょっと粗いのですけれど、そういう採泥の方法でやっていると、粒度組成とか含水率とか IL とか COD とか硫化物とか TN、TP とかを測っている。水質の方は 2003 年 10 月から 1 時間ごとに 0.5 メートル間隔で、この 6 地点、この赤の 6 地点で鉛直方向にずっと観測している。塩分、水温、濁度、pH、Chl.a、溶存酸素等、確かにこのデータのあかん点は粗い、粗いのだけれども、もし私がやったらもっともっと緻密と言っていいか、多点でやるのだけれどもというようなお考えがあるかもしれないけれども、有る物で何とかすると言う事も大切なことなのではないかと私は思っております。特に底質のデータは 1997 年潮受け堤防によって締め切った、これをはさんでデータがあるわけですから、とても貴重ではないかと私は思います。

諫早湾における九州農政局のデータというのがここにあって、もう一回言いますが、水質・底質に関する多点同時、多点で同時に長期で観測データ、で、室内実験とかをやっても、多点で同時に時間で時系列データをとるというのは非常に難しい訳です。実験でも。こういうのが

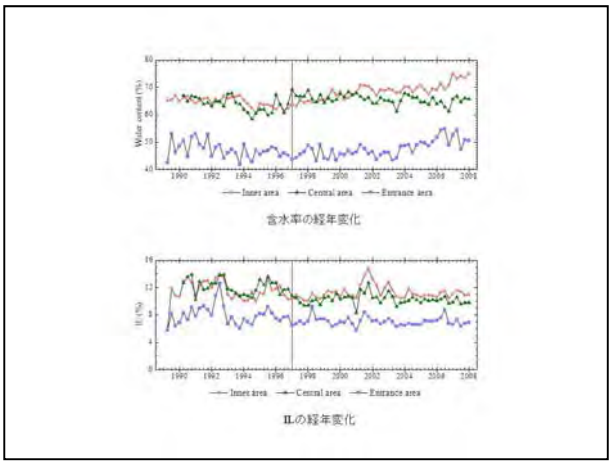
あるという事、そしてこれは諫早湾の底質水質の空間分布をつかむ事ができる。経時変化を知ることができる。径年変化を知る事が出来る。これを全く使わずして、どうするのだというふうに思ったわけです。このデータを洗う事によって、ここからこれだけの事に関して諫早湾の中を理解する事ができるのだと、色んな事を、そしてこれは全て論文として出しておるわけですけれども、今日はその中の赤で書いた潮受け堤防前後の、諫早湾内の底質環境は悪化しているという事をデータからちょっとお示ししたい。

それからもう１つは諫早湾内では低酸素水塊は小長井沖で発生して、湾全体に大規模化する傾向にあって、小長井沖で低酸素水塊が発生していなければ、小長井沖ですね、低酸素水塊が発生していなければ、約 80%の確率で、諫早湾全体では低酸素状態でない高酸素状態にある。一方、潮受け堤防の付近で低酸素水塊が認められれば、おおよそ７０%の確率で湾全体に貧酸素水塊が、低酸素水塊が発達している大規模化しているというような結果が出た。その他にも色々諫早湾の特徴というのは段々解ってきました。それが解っていたのだけれども、特に今日は赤で書いた所をお見せしたいと思います。



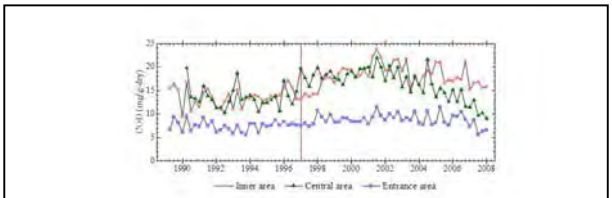
これが諫早湾の底質環境の変化です。粒径の変化なのですが、元に戻りますが、データはこの 11 点のデータを足すともう特徴が見えませんので、湾口、湾央(中央部)、湾奥というこの 1,2,3,4 点のデータ、の平均、これとこれの平均、1,2,3,4 個の平均で湾口を代表すると、湾奥、中央部は 3 点の平均で表すというふうにしております。全部のデータを出しているのですけれど、それをお見せしても中々変動が大きくて難しいという事です。湾奥、湾央、湾口の粒度分布を見ると、湾口は砂質系が多いけれども殆ど、赤のこのラインの潮受け堤防建設は 1997 年ですけれど、それで変わったという傾向にはない。湾央、中央部は若干ここがぐっと落ちて、こうなっていますが、砂質系が減っていると、そしてシルト系が増えているという傾向はありますけれども、どうなのかなと言っている。こちらの湾奥部は殆ど、構成の Clay、Silt、Sand、Gravel の構成割合は余り変わってないという結論です。

含水率の経年変化というのを見ますと、若干こう上がってきている。後で示しますがシルト系が段々上がってきているという事もあって、少し増加傾向にあるというふうに思います。只、湾口と湾中央部と湾奥部ですか、湾中央部と湾口部、湾奥部はシルト成分というのがあまり変

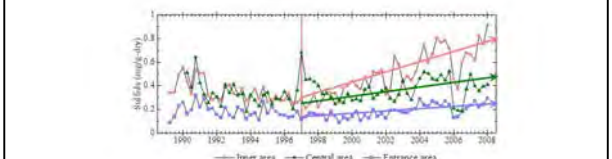


含水率の経年変化

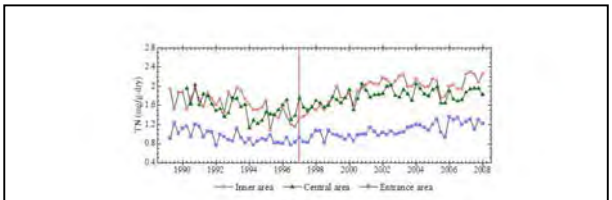
ILの経年変化



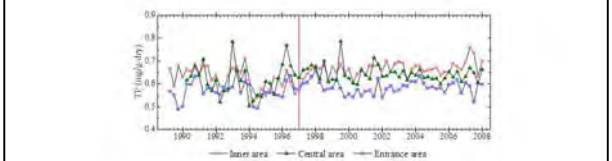
CODの経年変化



硫化物の経年変化



TNの経年変化

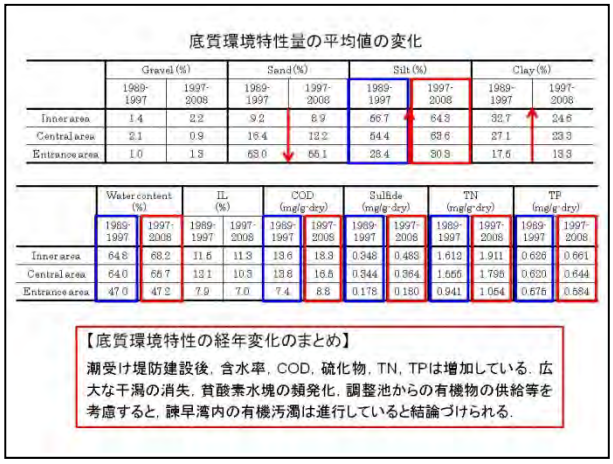


TPの経年変化

わりませんから、含水率はあまりよく似ていると、ところがこちらは砂質系が多いものですから、含水率が非常に少ないとなっております。

IL も殆どイグニッションロスの値もあまり変化しないという事で、確実に COD の値もこうこうぐっと、湾奥と湾央は、湾中央部はこう上がりかけるのですけれど、減少している、この辺はもっと多くの、後の 2008 年以降のデータを集めて整理する事によって、もっと見たいというふうに思っています。ただはっきりしているのは、ここの硫化物、底泥中の硫化物の経年変化率なのですけれど、湾口部、湾中央部、湾奥部に向かって、この硫化物の増加率が増加しているという傾向が見られる。つまり湾奥部に行くに向かって、硫酸還元化が進んでいっているというふうに見える。TN の分布にしてもトータル窒素の量にしても、こう上がるのだけれども、又、小康状態になっているというような事もありますので、この辺で余り大きな変化はないかなというふうに思っています。

そこで 1997 年以前と以後でどのように変わったかというのを、見てみたのがこの表なのです。この砂は、砂質系は、先程お見せしましたように、奥から湾口部に向かって全部増加している。シルトと粘土質というのは湾口から湾奥に向かって増加傾向にある。これはその 1997 年前後において、どういうふうに変わるかといいますと、こう見てみますとシルトというのは若干ですが、増加傾向にある。このシルトというのは増加傾向にあるから、間隙水の割合も増えているという事になっているのかなというふうに思います。そして、これがウォーターコンテンツですが、これは青が 1997 年以前の

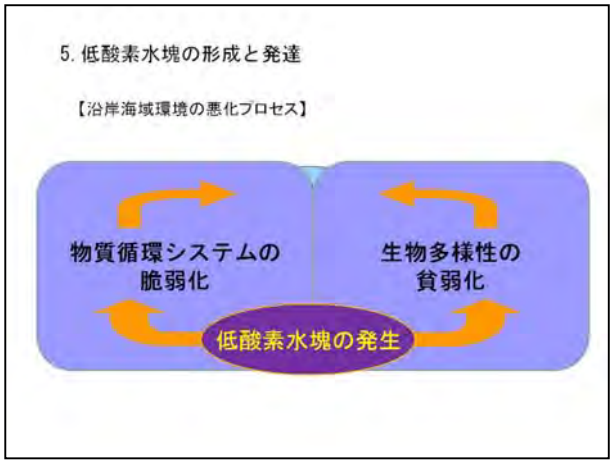


底質環境特性量の平均値の変化

	Gravel (%)		Sand (%)		Silt (%)		Clay (%)	
	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008
Inner area	1.4	2.2	9.2	6.9	66.7	64.3	32.7	24.6
Central area	2.1	0.9	16.4	12.2	54.4	63.6	27.1	23.3
Entrance area	1.0	1.3	63.0	55.1	28.4	30.9	17.6	13.3

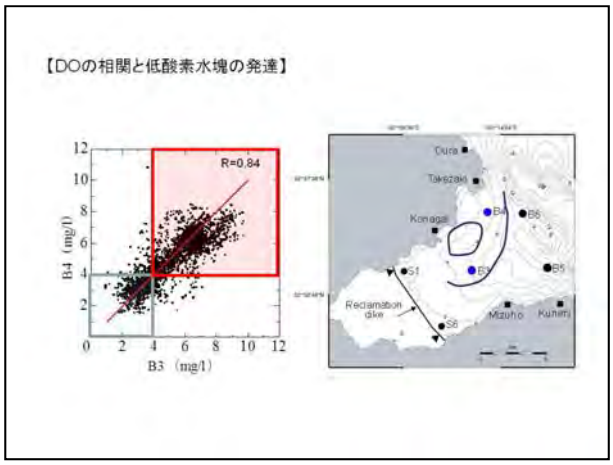
	Water content (%)		IL (%)		COD (mg/g·dry)		Sulfide (mg/g·dry)		TN (mg/g·dry)		TP (mg/g·dry)	
	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008
Inner area	64.8	68.2	11.6	11.3	18.6	18.3	0.348	0.483	1.612	1.911	0.626	0.661
Central area	64.0	66.7	12.1	10.3	13.6	16.5	0.344	0.364	1.656	1.796	0.620	0.644
Entrance area	47.0	47.2	7.9	7.0	7.4	8.8	0.178	0.180	0.941	1.054	0.576	0.584

【底質環境特性の経年変化のまとめ】
潮受け堤防建設後，含水率，COD，硫化物，TN，TPは増加している．広大な干潟の消失，貧酸素水塊の頻発化，調整池からの有機物の供給等を考慮すると，諫早湾内の有機汚濁は進行していると結論づけられる．

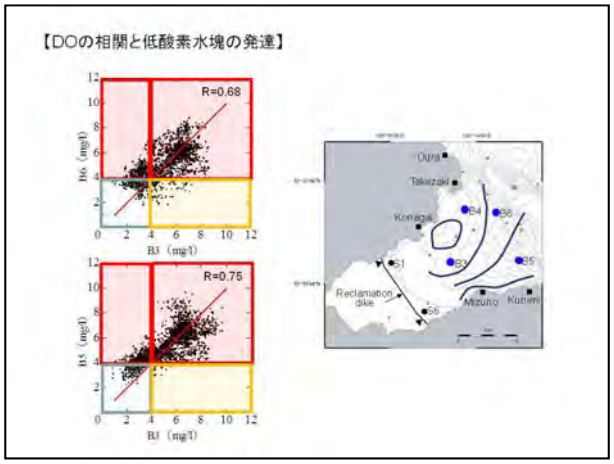


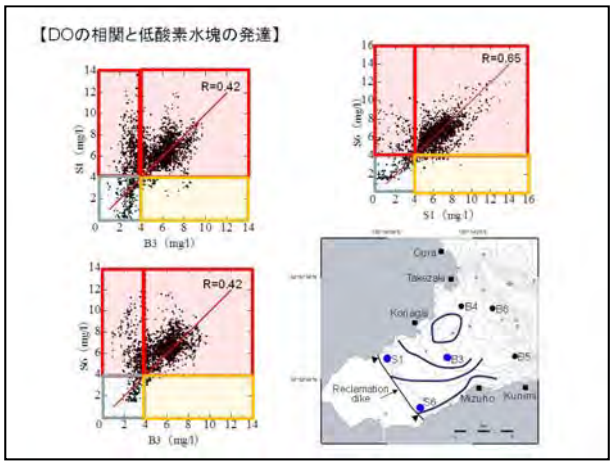
平均値、それからこれが、1997 年以降の平均値なのですけれども、還元水も増加傾向にある、IL はあまりはっきりしないのですけれど、COD は湾奥、湾中央、湾口いずれにおいても増加傾向で、ここも全部増加傾向、それから硫化物も増加傾向にある、それから TN も先程あまりよく解らないという事でしたけれど、増加傾向にある。1997 年以降を境に、前と後で、湾口、湾中央部、湾奥部に亘って増加傾向にあるという事を考えると、潮受け堤防建設後、含水率、それから COD、硫化物、含水率、COD、硫化物、TN、TP は増加している、これは広大な干潟の消失とか、貧酸素水塊の頻発化とか、調整池からの有機物の供給等を考慮すると、諫早湾内の有機汚濁は進行しているのではないかと推測されるということです。

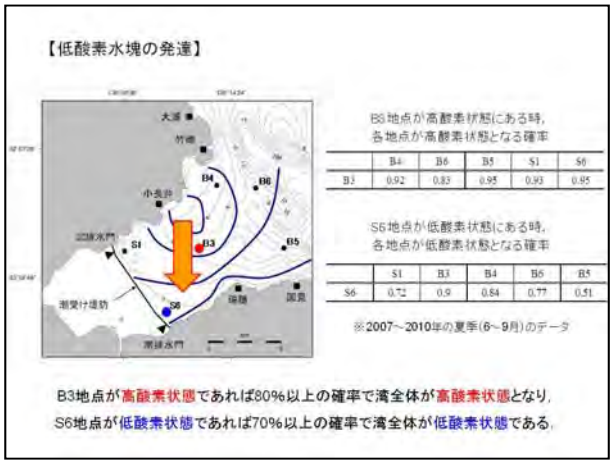
これ後はちょっと時間がないのですけれど、低酸素水塊の形成と発達と言うことで、九州農政局のデータをまとめるとどういう事が言えるのかというのをちょっとお話したいと思ったのですけれど、ちょっとだけお話します。有機汚濁が進行して、低酸素水塊の発生、そして嫌気状態によって栄養塩の溶出と、底生生物の大量死骸が引き起こされる、これが循環することによって、環境悪化のスパイラルに陥っていく訳ですけれど、それによって物質循環の脆弱化と生物多様性の貧弱化というのが引き起こされる。



この九州農政局のデータを底泥付近のデータをただプロットしただけです。これは DO の値です。B3 地点というのがここです。B4 地点というのがここです。こことここの DO の底層、底泥付近 50 センチ、海底 50 センチの DO の値をばあっととプロッ

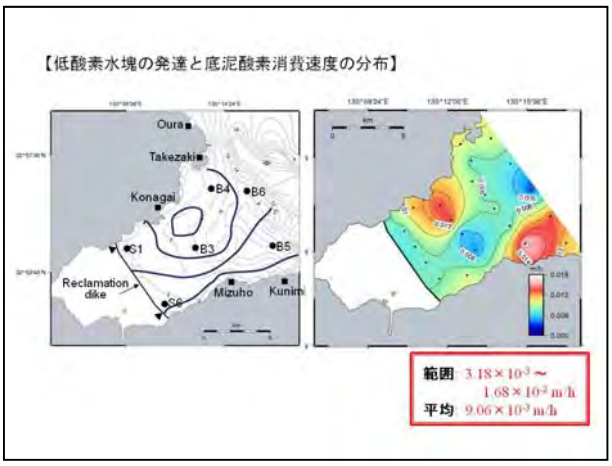


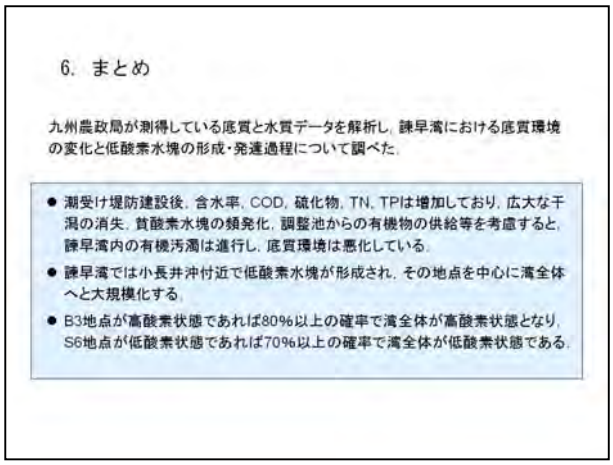




トしたものです。2009 年のデータです。この傾向は 2003 年から全部調べましたけれど殆ど変わらない、非常に相関が良い。相関が良いということは、これは B3 地点から高酸素状態にあれば４ミリ/ℓ以上を高酸素状態、４ミリグラム/ℓ 以下を低酸素状態と定義しますと、B4 地点も B3 地点も高酸素状態にあるケースが非常に多いという事、そういう時は、つまり貧酸素水塊はあったとしてもこういうふうな所にいて、ここは高酸素状態にある。或いはこういう所は B3 地点も B４ 地点も低酸素状態にあるという事ですから、貧酸素水塊のフロントがこういうふうに入ってくるというような事が解る。

例えばもしこういうふうに見ていくと解るのですが、例えばB3 地点とＳ1 地点、B3 地点とＳ6 地点、それからＳ1 地点とＳ6 地点のデータを同じようにプロットしました。そうするとここの点はない。この線上にはない。これは何かと言いますと、B3 地点は高酸素状態にあって、Ｓ1 地点とＳ６地点が低酸素状態になるというケースは非常に少ないという事を言っていると、従ってこういう時はどういう場合かと言いますと、B3 地点が高酸素状態でＳ１地点が高酸素状態、B3 地点が高酸素状態でＳ6 地点が高酸素状態というのは貧酸素水塊がこういうふうな状態にある。次にこういう時はB3 地点が低酸素状態にあって、Ｓ6、Ｓ1 地点は高酸素状態にあるという事ですから、フロントはこういうふうになっている。次は、こういうのはどういう結果というと、Ｂ３地点が高酸素状態であるのは、Ｓ1 地点が低酸素状態、Ｓ6 地点が高酸素状態になるケースがあるという事ですからフロントはこういうふうになっている。これは全域





が低酸素状態にあるという事でフロントはこういう風に、恐らく、こういうのを全部まとめますと、低酸素水塊と貧酸素水塊のフロントの動きは諫早湾の中ではこういうふうになっている。こっちから発生してこうなっていくという事がわかる。従ってそのデータを条件にあわせて調べました所、B３地点が高酸素状態であれば80%以上の確率で、全体、湾全体が高酸素状態、ここが高酸素状態であれば全体が高酸素状態、S６地点が低酸素状態であれば70%以上の確率で湾全体が低酸素状態であるというような事が分かる。こういう諫早湾の特徴、開門する前の特徴を色んな物を集めていって、そして開門した結果、これらの１つの諫早湾の特徴ですから、それを開門する事によってどのように変わっていくかという事を、見ていくという事が必要ではないかというふうに思っております。

【 質問者：長崎大学教授　夛田 彰秀 】

長崎大学の夛田と申します。基本的には私は長崎におりまして、５年間程、夏場、一日置きに測ってますので、その成果からこういう事が考えられるのではないかなという事で、ご意見と、松永先生の考えをお聞きしたいのですが、基本的にベンチマークとしてのデータを取るという事は大賛成で、先生は福岡におられるから毎日来れませんが、私は地元なので、この５年間科研費の援助を頂きながらやっております。先生は元々物凄く細かな方だと思っておるのですけれど、今日お話をお聞きして、確かに農水省の取ったデータを用いると今のお話しはその通りだと思います。ただやっぱりちょっと気になりますのは、小長井沖からというのは非常にアバウトで、小長井沖のどこですかと私は聞きたいんですね。この５年間の私どものデータから考えるとやっぱり、B3 とか、B4、これだけのデータからでは先生が説明された諫早湾の貧酸素の、仮説ですが、これはちょっと荒いのではないかなと、私は確かにB3、B4 に入ってく

る貧酸素と小長井から竹崎にかけての北側の沿岸の縁辺部、ここで起きている貧酸素は違うのではないかなと仮説をもっています。実際私らもデータを何度か発表してますけれど、それを見比べて頂ければ、多分お分かり頂けるかと思いますが、ですが私が今提案したいのは、この発表を基に、では有明海再生機構として、例えば、お金を注ぎ込んで、B3 とB4 の間で、あの辺りはやっぱり長期で測らないと、先生の今日の仮説は、ちょっと時期早尚ではないかなと、ちょっと違うのではないかなという気がしております。いかがでしょうか。

【 九州大学教授　松永 信博 】

このデータを使って解釈できる事という事で、このデータは粗くて、もっと密に見てみないと分からないのではないかと、或いは、B4 地点とB3 地点は同じというふうに言っているが、ここから、この貧酸素水塊が有明海側から発達して、入ってくる事を私達は見つけてますよというような寺田先生達の論文を見て分かっていますので、そういうものは確かにあると、只、これらのデータからああいうふうにプロットすると、2003 年～2010 年まで全部をプロットすると、そういうのが見れるという事が、減るという事で、非常におもしろいのは、そういうふうに、こういう所がすぽっと抜けるのです。そういうものの解釈の仕方といいますか、そこをちょっと強調しているというふうに、B3 地点が非常に少ないと、B3 地点が高酸素状態で、B5 地点が低酸素状態になるというこういうケースはないという、こういうケースを理解したという処であって、非常に粗いといえば、粗いのだけれど、粗さはポイントの数の粗さに依存している。粗さが故にそうなっていると、私は思っております。

【 質問者：長崎大学教授　寺田　彰秀 】

有難うございます。ただ、一般の方がおられますので、先生みたいに上手に話されると、「あ、これ本当かな」とか思ってしまうので、いやまだ、隠された部分もあるのですよと、いう事は大事かなと、私は口べたなので、うまく言えないのですけれど、先生方はうまいものですから、こうだと言われればそうだなと信じてしまって、「いや、そうじゃないだろうということがありますよ」というふうな事を科学者としては必要かなと思って、すみません。ちょっと言わせて頂きます。おっしゃっているのは、農水省のデータベースに基づけば確かにそうですね、だけど、それで全部解消できない部分もあると、そこの所をちまちまと５年間やっていますけれども、そういう所もあると思うのですけれど、釜地区というところは、あそこはアサリをやってる所なのです。その辺の所が、ちょっと問題があるかなというふうに思います。

【 九州大学教授　松永 信博 】

後で、小松先生がやられると思いますが、例えば開門調査した後、こういうデータがある事によって、開門調査をする事によって、では私の考えが正しいなら、もっとここととここととかにつけようではないかと、そういう事が言えるのであって、そういう物が無かったら何も、開門調査をする時どうしようかというアドバイスも何も出来ない。彡田先生達がこの辺をものすごく精密に測っているのは私も十分に知ってますし、有明海奥から入ってくる物もこの中に含まれているのではないかと言われれば、ごもっともですと、私は言わざるを得ないです。

【 質問者：長崎大学教授　彡田　彰秀 】

決して私の研究ではなくて、有明海再生機構としても、速水さんに提案したのは、湾口部で先生がおっしゃっている B3 で貧酸素が起きているという事は、内部潮汐で入ってくる可能性がある、そこに、従来からの資料を並べて測りましょうやと、提案はしましたけれど、中々予算の関係でできていない。ですから私はあくまで自分の研究なのです。建設的に解明して行きたいと言う事で、ご提案しているとご理解下さい。すみません長くなりまして申しわけございません。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

松永先生のご研究は農政局のデータでもこれだけ言えるのだという事に大きな意義があると思うのですけれど、詳細についてはまだ検討の余地があるという事だと思います。詳細についてはまた後に検討の余地が有るという事だと思います。

【 発言者： 熊本県立大学教授　堤　裕昭 】

松永先生の話ですが、締め切り以後有機汚濁、農政局のデータからも、出ているように、農政局の底質データに関しては、農政局の方と 3 年位まとめた事があるのですけれど、彼らは変化ないと言われたのです。閉めても殆ど影響はないと言われていて、良く見れば確かにそういうふうに有る程度の変化が見られるのではないかなと、私もそう思うんですが。その時に問題になったのは、グラムサンプルの深さ、何センチですか。確かその時に彼らは 20 センチとか 40 センチとか言ったんですよね、例えば、20 センチとすると、年間堆積速度が 1 センチか 2 センチ程度ですから、多分 20 年、10 年か 20 年分位分の物を良く掻き混ぜるのです。その変

化を平均化してデータが出てくるので、結果が、変化が物凄く遅く出てくるという、多分、データに仕上げられているのではないかというのがそこから見えてきたのです。ですから変化が起きていても、1 年分の変化を 20 分の 1 で 10 分の 1 にしてしまえば、中々見えてこないのです。ですから我々は実際にコアのサンプルを取って、1 センチ刻みで切っていって、それをずっと見て解析しているのですけど、そうしていくともっと劇的に変化が起きているというのがそこから実際に見えてくるという事です。

【 九州大学教授　松永 信博 】

私も忘れましたけれど、コアサンプルで、22 地点で我々も何年も前に取ったのですけれど、最近見てないからどうだったか覚えていませんが。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

そういう意味で農水省のデータですら、意図的とは言いませんけど、あまり変化が出にくいような取り方をしている可能性がある、それですらこういうふうに処理すると見えてくるという事がわかります。

【 九州大学教授　松永 信博 】

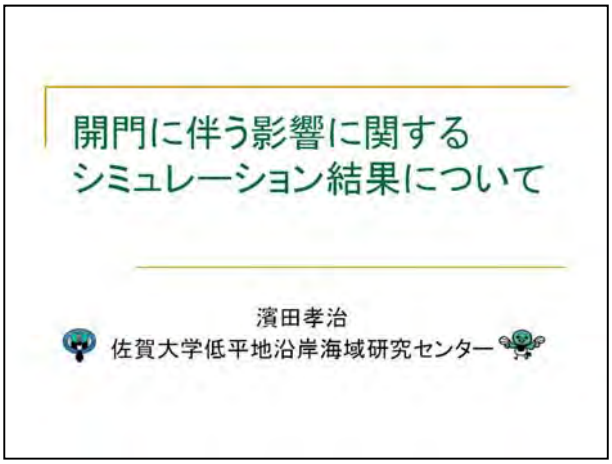
分析するという、緻密に、データをプロットしたりするという、人が足りないのが、国の研究機関です。

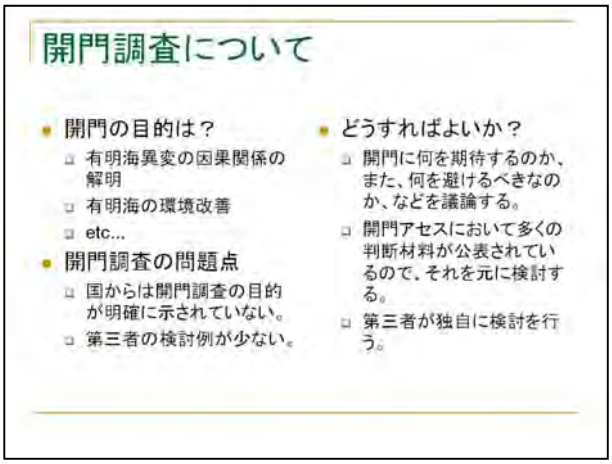
（2）諫早湾干拓潮受堤防開門に伴う影響について

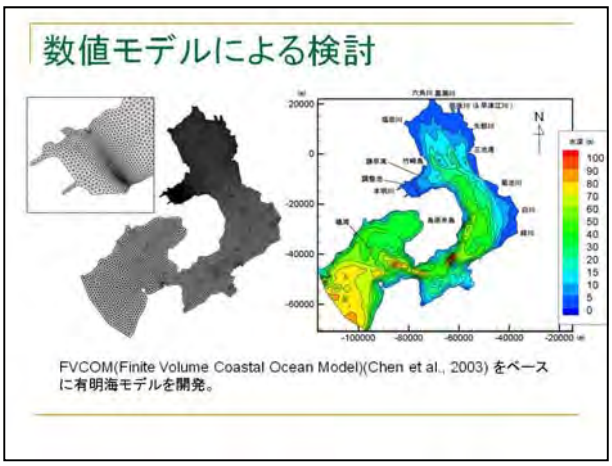
開門に伴う影響に関するシミュレーション結果について

【 佐賀大学准教授　濱田考治 】

只今ご紹介に預かりました濱田です。時間も過ぎているという事で、少し端折ってお話を進めたいと思います。

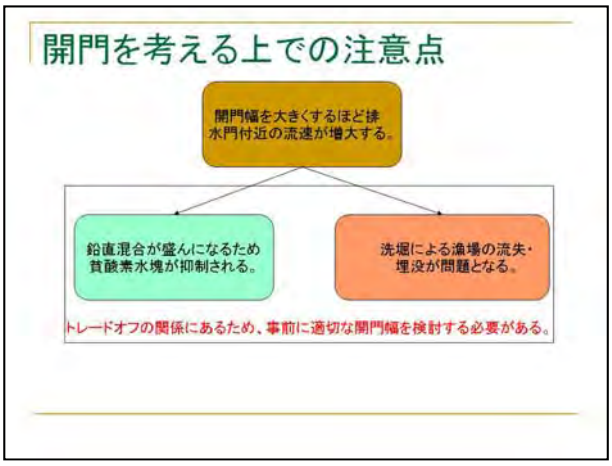


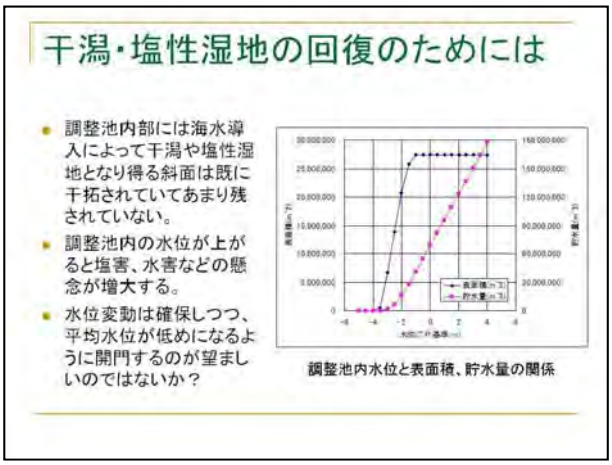




まず今非常に話題になっている開門調査についてなのですが、開門調査について期待をする向きと不安を感じる向きとあると思うのですけれども、今非常に困った問題としては国から開門調査の目的が明確にされていないという事があると思います。また、第三者の検討例が少ないという事もありまして、そういう所から、開門調査の落としどころが何なのか分からない。それから落とし所を探す為の材料がないというようなそういう状態になっています。幸いな事に、開門アセスの結果がかなり詳細に公開された事によって、材料の方はだいぶ揃ってきたかなという感じなのですけれども、まだ落とし所が中々見つからないというような状況にはあると思います。そういった所で、私たちの所でも考えているわけですけれども、何を期待しているのかまた何を避けなければいけないのかという事を、第三者的なところから議論をして内容を深めていく事が必要かなというふうに思っております。

そういうわけで、佐賀大学の低平地沿岸海域研究センターの中に、有明海プロジェクトというプロジェクトが今走っているのですけれども、そこで私は数値モデルを使って開門したら一体どういうことが起こるのかという計算をやっております。ちょっとプロジェクトでかなりマンパワーをかけてやっているつもりなのですけれども、中々全部の項目をカバーするのは難しいという事で、私は中でも「泥の輸送の話」と「貧酸素水塊の話」と 2 つにターゲットを絞って今検討をしております。潮受堤防の排水門を開門して、海水導入をすると排水門の付近で流速が増大するという事で、泥の巻上げが盛んに起こるようになるわけですけれども、

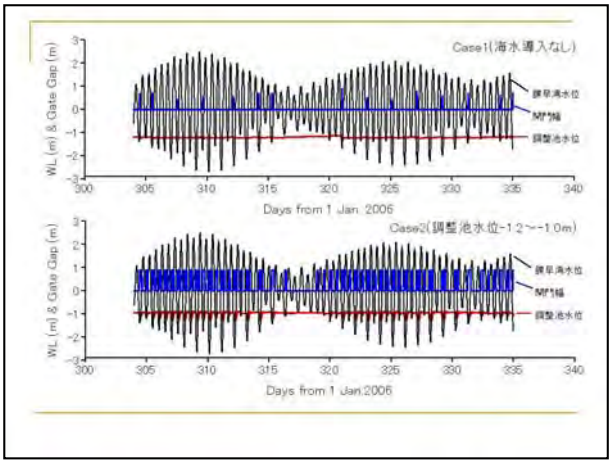


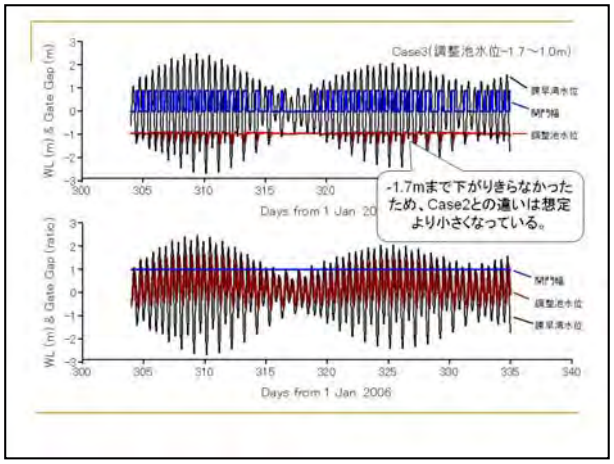


それは流れが強くなるわけですけれども、その一方では泥が巻き上がってある程度同じ所に堆積する。いわゆる洗掘が起こって、漁場が流出したりあるいは逆に埋没したりというような状況の所があります。その一方で、流れが強くなって鉛直混合が盛んになれば、付近の貧酸素水塊は抑制されるのではないか。そういう事が期待できるという事ではないかという事です。ちょうどトレードオフの関係にあるという事で、事前に適切な開門幅を検討するという事が必要ではないかというふうに考えております。

それから、開けたら何が起こるかという事をプラスして、開け方には色々あってそれこそ数限りないと思うのですけれども、例えば環境の再生に最も良い開け方というのはどういうものかというのも考えていく必要があるかなと思います。例えば、潮受堤防の内側に水を導入して水面を上下させるという事になると、調整池の中に干潟が回復してくるという期待が出てくるわけですけれども、調整池の内側というのは既に干拓地にする為に斜面のかなりの部分が堤防で仕切られてしまっていて、あまり標高の高い所に干潟になるような斜面が残っていないのです。という事で、少し水面の低めの所で水位のコントロールをしたら、干潟が戻ってきて良いのではないかなというような事も考えております。という事で、今考えているのはこちらの 4 つのケースです。この 4 つのケースについて、開門のシミュレーションを実施しているという事です。

1 つ目は現況そのままで、海水導入無しで今の状態です。これは比較のためにやっているものです。それから 2 つ目は農政局のケースの 3 - 2 に相当するもので短期開門調査の時と同じ

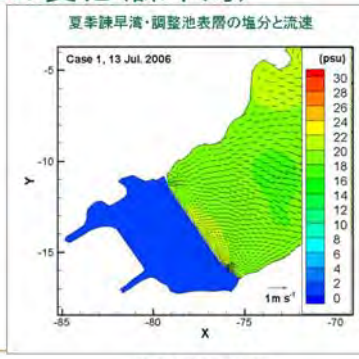




過去の気象条件による予想計算

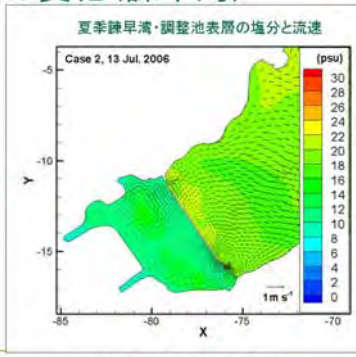
- 計算対象期間
  - 2006年
  - 1ヶ月の助走計算の後1月から本計算開始
  - 4月に開門操作を開始する。
- 何故未来の予測をするのに過去のデータを使うのか？
  - シミュレーションを実施するためには潮汐、気象、河川流量などのデータが必要
  - 潮汐以外は不規則であり予測できない

流れの変化(諫早湾)



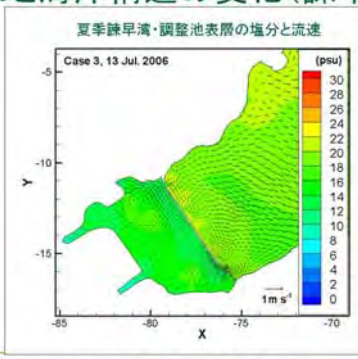
Case1 : 海水導入なし

流れの変化(諫早湾)



Case2 : 調整池水位-1.2～-1.0m

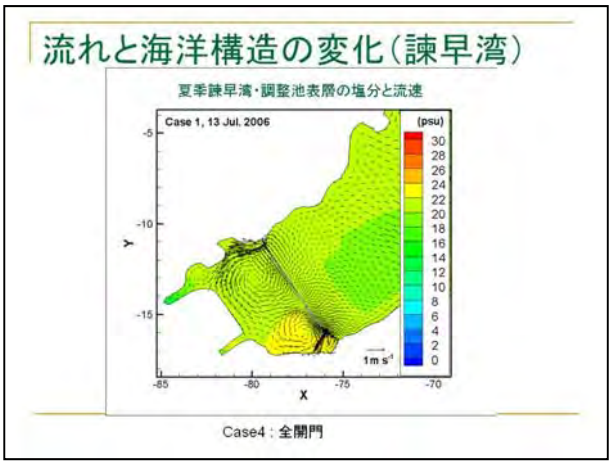
流れと海洋構造の変化(諫早湾)



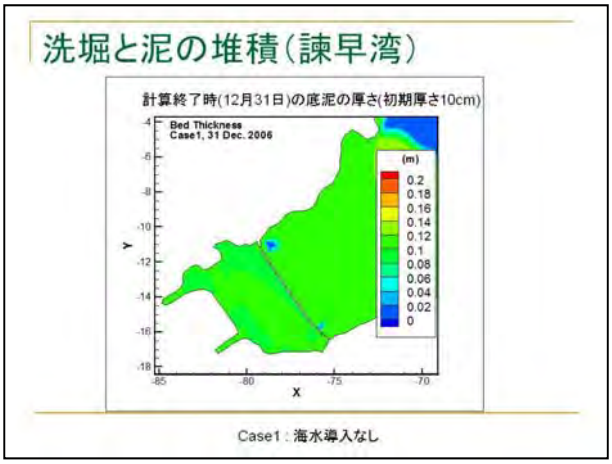
Case3 : 調整池水位-1.7～-1.0m

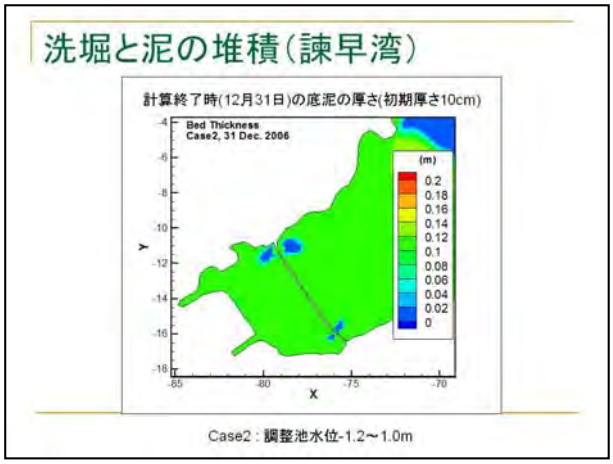
です。20 センチの水位幅を持たせていって海水導入を行う。

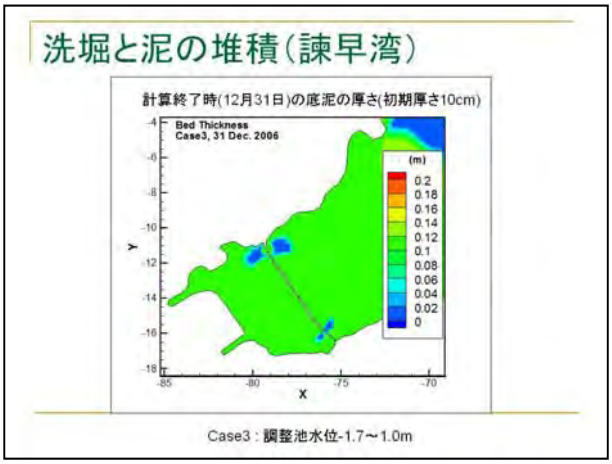
それから、3 番目が調整池内の管理水位を幅を広めに取っているのですけれども、農政局のアセスと比べると、平均水位が低めになるように調節をしています。最後に、これも又海水導入なしとの比較ですけれども、一切の制限がなしで開けた時のケースでしています。対象となる期間の年号を 2006 年に保って、過去のデータを使ってその時の気象条件でどうなるかというおおよその計算をしています。これは、現況のシミュレーションをやった結果で、調整池内

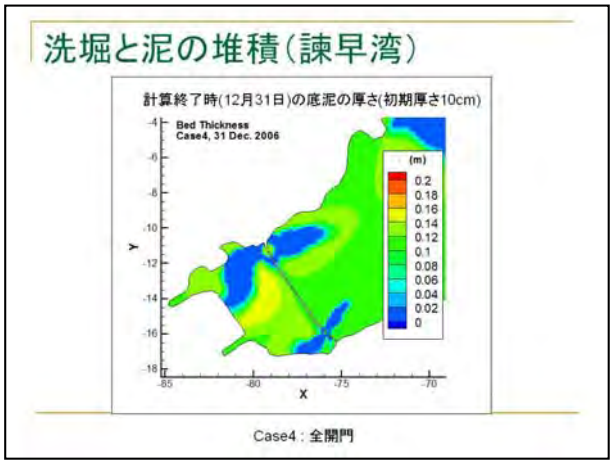


淡水の状態で流れと塩分がどうなっているかというものを示したものです。排水が行われる度に、低い塩分は希釈されずにそのまま海域に排出されているというのが現状です。全開門の時の例ですが、ちょっとちらちらして見づらいのですが、排水門のところで非常に大きな_____が出ていまして、その代わり調整池内の水は殆ど塩水化している所です。今この状態でいくつかの計算を項目ごとにしている訳ですけれども、泥の輸送がどうなっているのかというのをご紹介したいと思います。



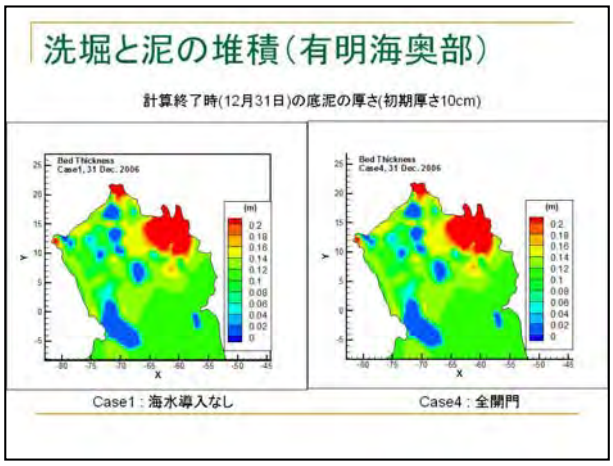




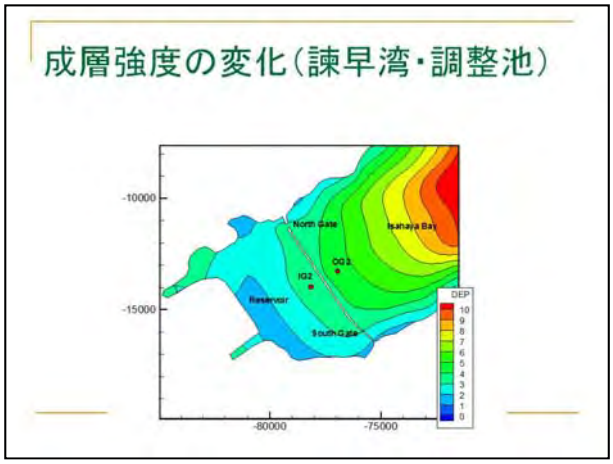


こちらは、海底の泥の初期の厚さを 10 センチとしておいて、約 9 ヶ月間計算をした時に海底の泥がどれだけ堆積しているかというのを見たものです。これは現況の再現計算の場合で、流速が非常に小さいので排水門の側の所で、青が掘れている状態で赤が堆積している状態ですけれども、ちょっとこれは右側と変らないという事が分かります。一方、短期開門調査型の開

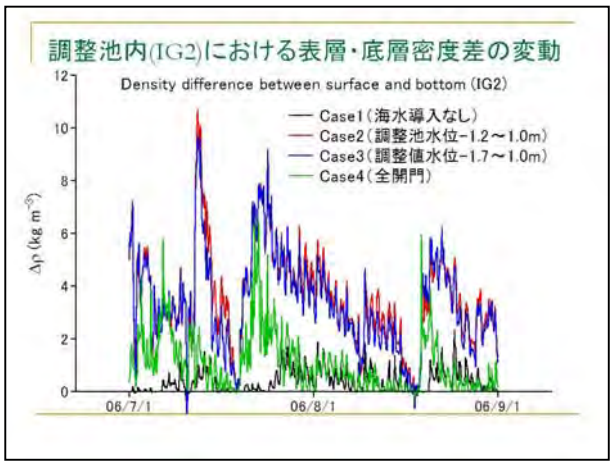
門を行いますと、調整池の内側の現況では殆ど流速が生じていないこの部分に流れが生じていて、内側にも掘れる部分が出てくるというのが分かります。そして管理水域の幅を大きめに取った計算ですけれども、これでもあまり変わっていないというのが分かります。ただ、実を言うとこれはカラクリというかちょっと問題があって、管理水位はマイナス 1.7 メートルから 1 メートルちょっとという事で 70 センチの幅を取っているのですけれども、ちょっと下に設定しすぎたせいで水位が低い時に下がりきれないというのが起こってしまって、実際には 70 センチまで下がってないです。なので小さめに出てくるという所があります。そして最後にこれが全開門の時なのですが、この時にはもうお話しにならない位広い範囲で浅掘が起こって、おまけにその浅掘が起こった外側にらせん形状にずっと広くなった所が見えると思うのですけれども、泥の堆積している場所ができています。ですから、排水門の側で護床工を施していない外側の所が盛大にずれてしまって、その外側は泥が積ってしまうという事になって、これはあまり嬉しくない状態かなというふうに思っています。

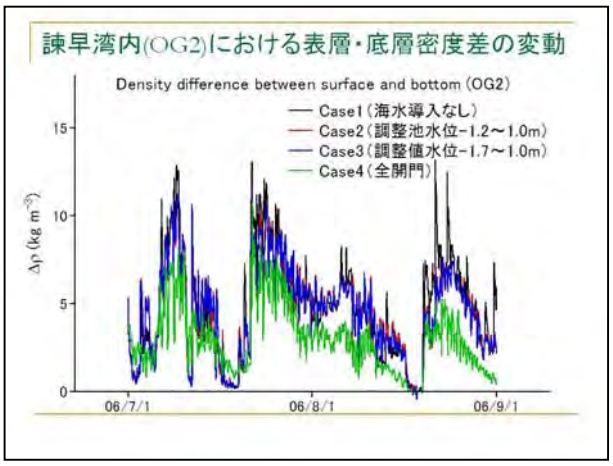


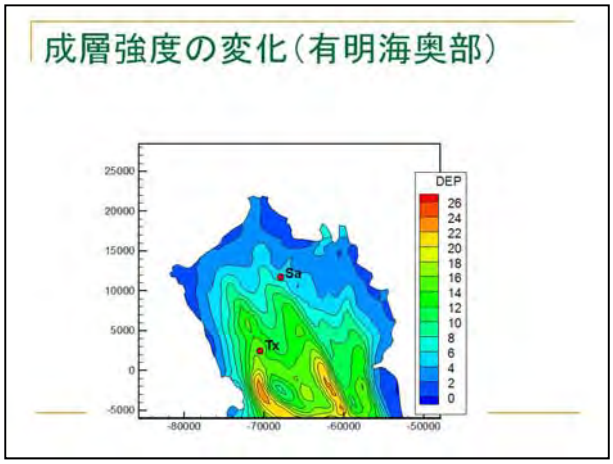
一方で有明海の奥部の方はどうなるのかというので同じような図を作ってみたのですけれども、ちょっと所々色が派手に変化していて見づらい所もあるのですけれども、海水導入無しの現況の場合と全開門の場合と殆ど変わっていないという結果になります。

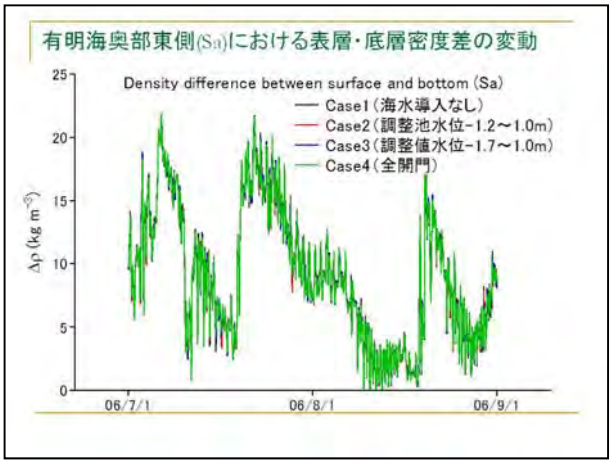


その次に、貧酸素水塊の評価を試みました。貧酸素水塊は、有明海、諫早湾の場合は基本的に成層強度でコントロールされるという事が分かっています。軽い大雨が降って淡水が塩水の上に乗ったりとか、あるいは小潮の時に重い海水が海底に進入して来たような時に、海水の鉛直混合が抑制されて貧酸素になるという事が分かって、こちらの 2 点について表層底層の密度差をグラフにしました。あと、これは調整池の内側ですけれども、縦軸が表層底層の密度差、横軸が日にちになっています。この辺りで大雨が降った時に密度差が上がってその後だらだらと下が





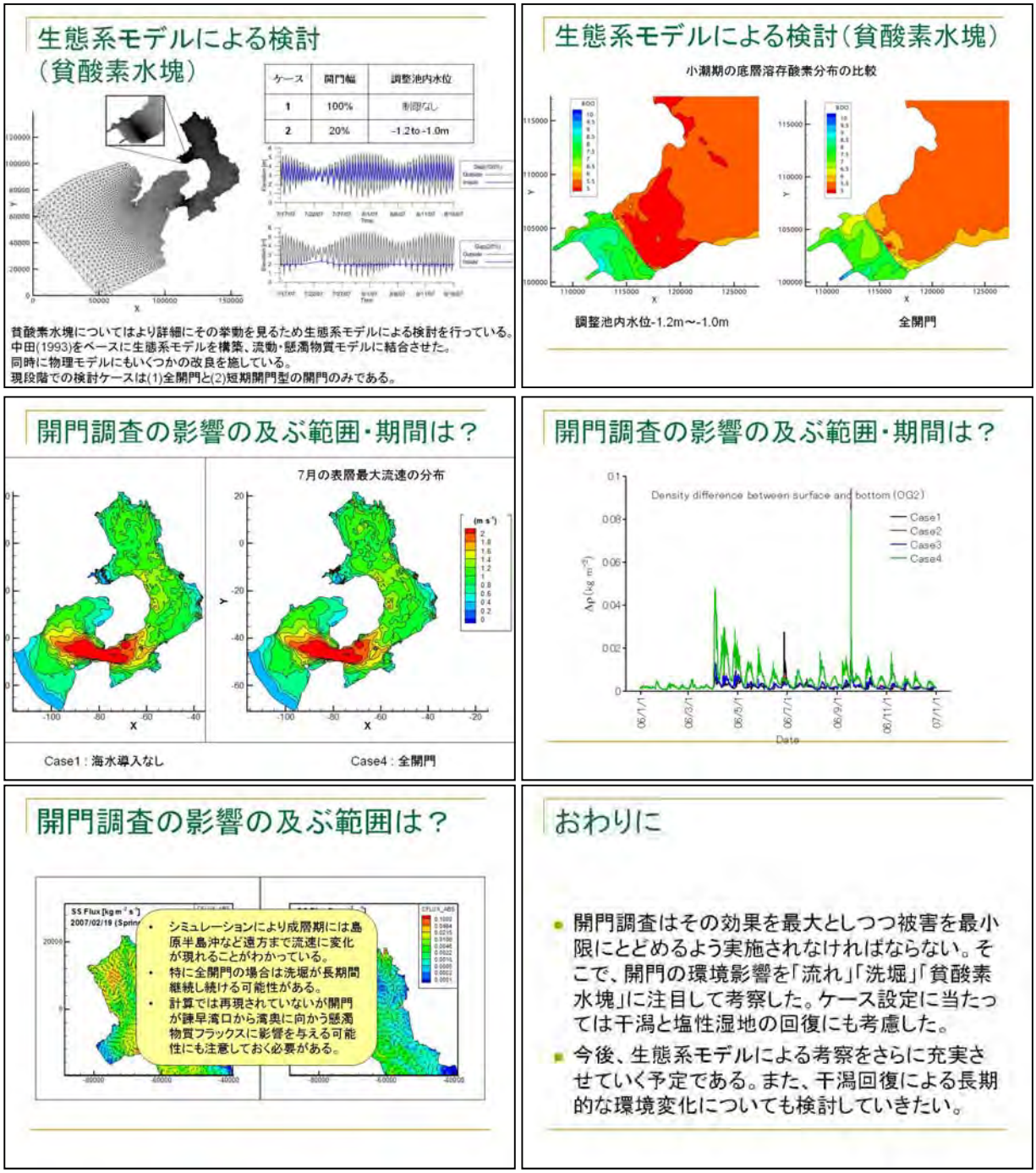




ってくる事になります。海水導入無しの場合は、もともと_____性がないので成層が大きくないのですけれども、1 つは調整池内に海水導入をするとそのことによって非常に成層し易い状態が起こってきます。だけれども、全開門にすると海水が非常に混合されるので、逆にまた成層状態が起こりにくいという状態になります。

こちらは調整池内の外側、潮受堤防の外側なのですけれども、大体海水導入無しの場合を除くと似たような傾向になっているのですけれども、その幅と言うのは小さくなっています。湾奥についても同じようにやってみると、こちらは全然変化がないという事で貧酸素水塊に関して言うと、湾奥の方にはあまり影響がないのかなという結果になりました。

ただ、これは成層強度だけで見ている結果なので実際に植物プランクトンの挙動がどうなっているかというような事は生態系モデルでより正確に評価をしてみました。そうすると、これは諫早湾内の小潮の時の底層の溶存酸素の濃度の比較をしたもので、左が短期開門型の開門、右側が全開門した時の絵になっているのですけれども、ちょっとまだ計算がきちんと上手くいっていないので、溶存酸素の量が全体に傾いて出ているというのはあるのですけれども、潮受堤防のすぐ外側の所で短期開門型でやった時には出てきている低酸素傾向が、全開門では随分



消えているというのが出ております。という事で、鉛直混合の効果というのは確かにあるなという結果になりました。

大体そんな所で、トピックに絞って計算を検討した結果が今申し上げたような事になるのですけれども、それだけではなくて、全体にどういう変化が起こるのかというのを手当たり次第に全部しておく必要があると思ったので、こちらに表層の最大流速の比較をやってみました。左が海水導入が限定的の場合で右側が全開門の場合ですけれども、そうすると島原半島沿いにちょっと色が変わっているところが生じるのと、湾奥にもちょっと違いが出てくるところがあ

ります。こういう変化が出てくるのが表層のほうに限られているのは、恐らく何かしら成層が関係してきているのだろうなという事は思うのですけれども、これについて考えてはいるのですけれども、まだ具体的内容、結果というのは出ていません。他にも検討している項目というのはあるのですけれども、とりあえず今日紹介させて頂くのはこれだけに致します。ちょっと要領を得なくて申し訳ありません。

【座長：九州大学教授　小松　利光 】

時間内にまとめて頂いて有難うございました。ご質問が有りましたら順にお受けしたいと思います。

【 質問者： 九州大学准教授　矢野　真一郎 】

計算結果を有難うございました。伺いたいのは、19 枚目のスライドの洗掘と泥の堆積の結果で有明海奥部の結果があったと思うのですけれども、伺いたいのがこれを見るとケース 1 とケース 4 と殆ど全然結果に違いがないという事になっているのですけれども、諫早湾の中では掘れ方がかなり違っているという結果が出ていたと思うのですけれども、諫早湾の中で掘れた泥が諫早湾の中に全部堆積してしまったのか、こちらに出てきたように、例えば有明海の南側とか湾から出て行くとかそこら辺、どのように挙動したかというのを教えていただきたいのですが、と言うのは、今日の後半の議論に影響を与える可能性が、この結果が与えるのではないかなと思われるので、宜しくお願い致します。

【 佐賀大学准教授　濱田孝治 】

恐らく大半はその場で落ちてしまっているのですけれども予想通り諫早湾口から外に出て行っている分も若干はあるものと思われます。ただ、堆積量にすると非常に微々たるものになってしまうので、こういう順で見ていくと殆ど流動されていないというようになってしまうので、断面でフラックスを取ってきちんと量を評価してから回答をしたいと思います。

【 質問者： 九州大学准教授　矢野　真一郎】

あと、泥はどの位の期間移動させているのですか。1 ヶ月くらいか、1 年位でしょうか。

【 佐賀大学准教授　濱田孝治 】

ちょっと中途半端なのですけれども、9ヶ月やっています。4月に開門をして年末までです。

【 質問者： 九州大学准教授　矢野　真一郎 】

結構長い時間をカバーしているという事ですね、わかりました。有難うございました。

【座長：九州大学教授　小松　利光 】

他にいかがでしょうか。

【 質問者： 熊本県立大学教授　堤　裕昭】

洗屈して巻き上がった泥の粒径というのはどういうものを想定しているのでしょうか。

【 佐賀大学准教授　濱田孝治 】

今、堆積の粒径というか、粒径区分を考えないで計算をしているので、具体的にどの大きさのところがというのはないです。

【 質問者：熊本県立大学教授　堤　裕昭 】

沈降速度に凄く影響しますよね、粒径を想定しているものと違うと。

【 佐賀大学准教授　濱田孝治 】

沈降速度は、どちらかというとフロックになった時にどう変わるかという、そこで与えていますので、具体的には濃度の関数にして与えているわけですけれども、シルトや砂についてはきちんと評価は出来ていないかなと、フロックを作るような粒子について、挙動を注視しているというそういう見方をして頂ければと思います。

【 質問者： 熊本県立大学教授　堤　裕昭】

印象として、えらく近くに落ちるなとそういう頭があったので。

【 質問者： 佐賀大学監事　川上　義幸】

1 点宜しいでしょうか。農水省の計算結果と今回出された分はどのように見れば宜しいでしょうか。大体同じような傾向ですか？

【 佐賀大学准教授　濱田孝治 】

定性的な所では同じようになっていたと思います。農政局のアセスメントだと、全開にした時にはかなり大量の泥が巻き上がっていたと思うのですけれども、ただその影響は諫早湾内に大体納まるというような結果が出ています。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

宜しいでしょうか。

【 質問者： 九州大学教授　松永　信博　】

先程見せて頂きましたスライドの 18 ページですが、諫早湾の中のこれなのですが、こういうふうに輸送されて、これは良くないというふうに言われましたけれども、良くないというのはどういうご判断で良くないのでしょうか。地形が変わるから良くないというのは、あまりに短絡的ではないかも、これでひょっとして物凄く底泥中の酸素量とかが増えて、そして豊かな生態系が戻ればこれで良いという判断もあるかと思うのですけれども。

【 佐賀大学准教授　濱田孝治 】

何故これがあまり良くないと言ったかと言うと、具体的には二枚貝の漁場の事が頭にあったというのがあります。まず１つは、このへんでいうと小長井の沿岸の辺りは、その辺りはアサリの養殖の漁場になっていて、しかも地元の小長井の漁港が粒径の粗い砂を持って来て、それが流出しないように工夫をしてからかなり土壌の改良をやっているのです。ところが、こういう形で巻き上がった泥がそれの上にかぶってしまうという事になると、台無しになるという事で、地元でも実際それを懸念する声があるという事が１つです。

それからもう１つは、潮受堤防を実際に建設された時に南側だったと思いますけれども、かなり派手に実際に洗掘が起こって、アサリの漁場が流されたというそういう報告が上がってきたりしましたので、そういった事を予測して話しました。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

濱田先生が言った事に関連して、もしこのシミュレーションが正確だったとしたら、では最初にこの分だけ取っておけば殆どそっちにいく事はないという事はいえますか。

【 佐賀大学准教授　濱田孝治 】

あらかじめ巻き上がりそうな所に対策を施しておけばという話は当然あるかと思いますし、最近そういった提案をされている方がおられるという話もちらちらと聞いてはいるのですが、ちょっと私は実際に護床工を施したり或るいはあらかじめ泥を取っておくとか、そういった事については全然素人ですので、そういったご意見が実際に公に出てきたところでまた話したいなと思っていました。

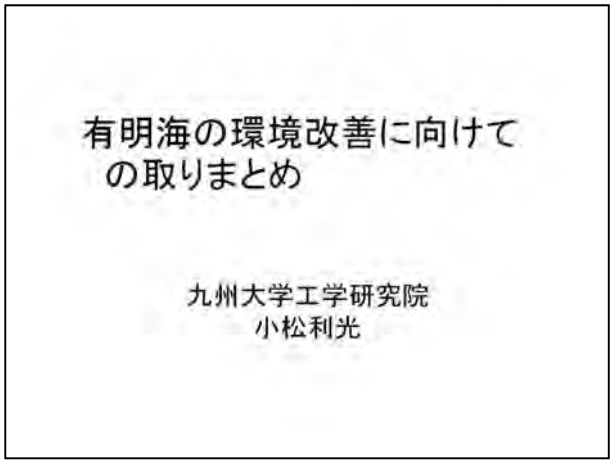
【 座長：九州大学教授　小松利光 】

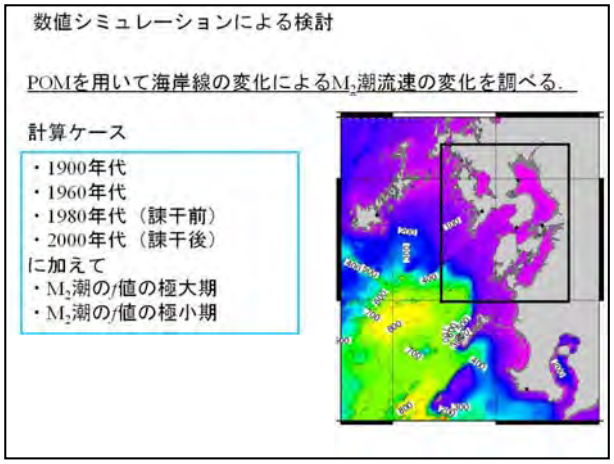
どうも有難うございました。

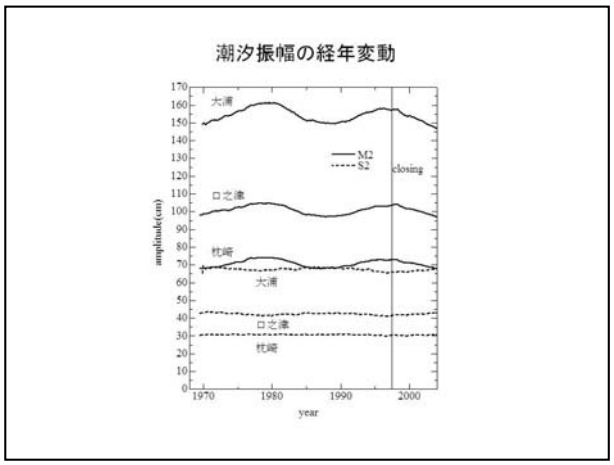
（3）まとめ

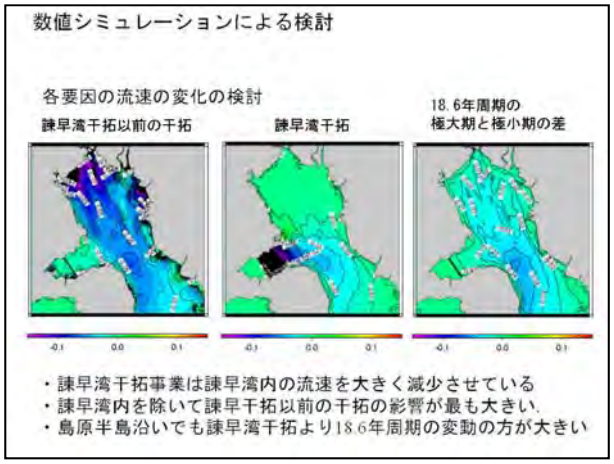
【 座長：九州大学教授　小松利光 】

それでは私の方から先程の４名の方の議論を取りまとめて、それから大局的な我々の見方をご紹介させて頂きたいと思います。今日４名の方、すごく丁寧にご発表をお願いしたのですけれども、まず荒牧先生、非常に簡潔におまとめ頂いて有難うございました。その中で諫早湾の締め切りは諫早湾以外の有明海海域に与えた影響は小さいものだと。これは司法の判断もそれに似たような判断だったという事です。この点についてはあとで、私の話にも触れますし、あとの人も触れます。それから田井先生のお話は諫早湾の締め切りの影響、潮汐、潮流に与えた影響は相対的に小さいというふうに言っておられます。それから松永先生のお話しは九州農政局が提供しているデータからも諫早湾は明らかに環境悪化している。特にＣＯＤ、硫化物、ＴＮ、ＴＰは増加傾向になっている。これはそれから諫早湾の中の有機汚濁が進行していて、その結果、環境悪化のスパイラルに陥っているというような、他にも色々ありますがそういう事が言えるのかなと思います。濱田先生は具体的に開門をいくつかのパターンに分けて、そういう開門をした場合のシミュレーションを行なって、開門の影





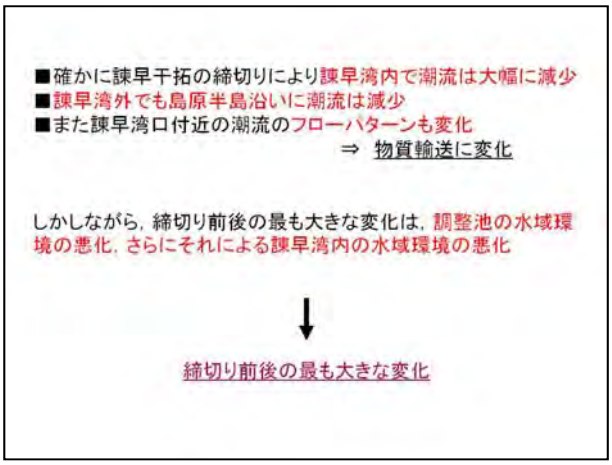


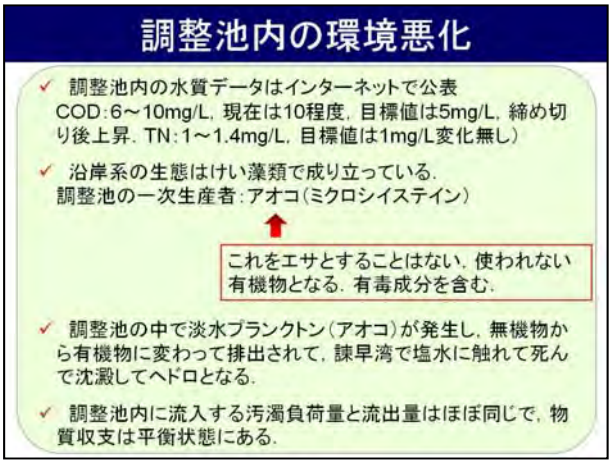


響がどういうふうに、どの範囲、どの程度出るかという事を定量的に評価されたという事かと思います。

それでちょっと今日は私の付け加え的なものですが、これは先程田井さんが言われた事です。これも田井さんの計算なのですが、潮流がどう変化したかという事で、干拓以前のいわば有明海の奥部に対して、どんな影響があるか。それから諫早湾の締め切りは諫早湾の中で大きくてかつこの辺まで影響が及んでいる。18.6 年周期の影響も非常に大きい。外海の潮位振幅の影響も大きいという事です。

確かに諫早湾の締め切りによって諫早湾内では潮流を起こす力が減少している。これもさっき言ったように島原半島沿いに潮流が減少している。ただ、もともと私が最初から疑問に思っていたのは所謂締め切りによって潮流が変化する、潮汐が変化する。これはあくまでも物理変化です。物理的変化です。その物理変化によって確かに成層が強くなったり貧酸素状態が強くなったりすることは有るのですが、単なる物理変化で今のように大きく生き物が棲めなくなるというような事が起こり得るのだろうか、本当に。物理的な変化というものは実際自然界にいっぱい変化が起こっているわけですが、単なる潮流、潮汐の変化、そういうものだけで、本当に今の有明海の異変のように生き物が棲めなくなる。そこまではいかないのではないか、多少棲みにくい環境というものは出るかもしれませんが、では確かに潮汐も潮流も若干は変化しているしそのフローパターンも変化しているので、物質輸送の変化も有るのですが、締め切りのあとで最も大きな変化というものはこれは調整池の水環境なのか、先も松永先生が言われ





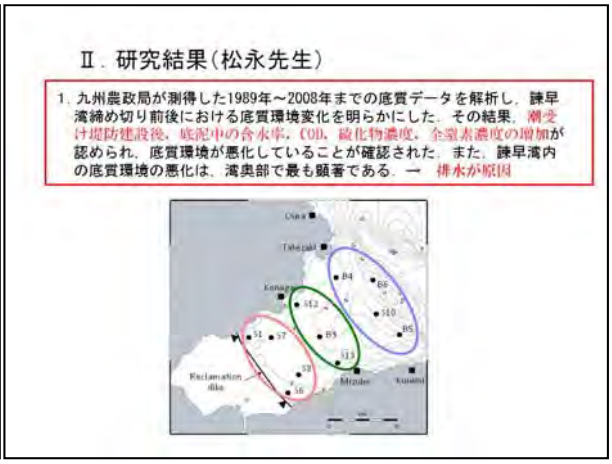
たように、それによる諫早湾内の水環境なのか、それが締め切りの影響で最も大きな変化ではないかというふうに考えられるわけであります。

では何でこういう事が言えるのかというと、実は調整池の中の環境は悪くて、ここから定常的にフラックスが出ていく。フラックスがなくて最初に何か悪いだけ、初期条件が悪いだけというので有れば、ここで諫早湾内にとどまるという仮説も良いかなと思うのですが、ずっと定常的にフラックスが出ているという事は、このフラックスはここからも必ず出て行くわけです。変化しない、保存性の物質があるわけです。

ここから出て行くだけではなく、必ずここからも出て行っているわけです。でないと定常状態になりませんので。この定常的なフラックスが極めて問題だと考えています。こういう地形でここから出て行ってここから出て行くだろうというふうに考えていってしまうわけです。こっちにはあまり行かないだろう。ところが流体力学的に考えると、そんな流れ方はしないので、全然違った動き方をするという事です。とにかく陸域から調整池、諫早湾、有明海というこういうフラックス、定常なフラックスの流れが有るという事は実は非常に厄介なことなのだというふうに思っています。調整池内の環境悪化というのはこれはもう臭いもするし、色も変わっていますし、ＣＯＤなども結構悪い、プランクトンも珪藻類ではなくて、どうもアオコが発生してミクロシステイン等も発生している。これは有毒性です。そういう淡水性のプランクトンが諫早湾で死んで沈澱してヘドロになるというようなことで、調整池内の環境悪化が起こっているのは間違いない。

締め切りによる諫早湾の環境悪化

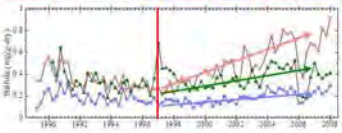
- ✓ 諫早湾における赤潮は特に有害赤潮が締め切り以降増加し，現在も高止まりしている．
- ✓ 締め切り以降，諫早湾で貧酸素が発生するようになった（締め切り前後のシミュレーション解析でも同様の結果）．
- ✓ 諫早湾内は明らかに流速は低下している．
  流速低下（プラス淡水の海への流入方式の違い）→成層増加→貧酸素化しやすい，のモデルは諫早湾では成立する．
- ✓ 諫早湾のベントスは締め切り以降減少，環境悪化に強い種が増加（松岡論文）
- ✓ 底質は嫌気的でベントスの成育には悪い環境にある．
- ✓ 1997年を境に諫早湾の底質中の含水率，COD，硫化物，全窒素の増加が農水省のデータから認められる．その増加率は湾奥部で最も大きく，湾奥部での底質環境の悪化が顕著であった．また，湾奥，湾央は似た傾向を示す．湾口とは異なっている（松永報告）．
- ✓ 南排水門の近くの隅部はシルト質で底質は悪い．この辺は流速が遅いからか



底質環境特性量の平均値の変化

	Gravel (%)		Sand (%)		Silt (%)		Clay (%)	
	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008
Inner area	1.4	2.2	9.2	8.9	66.7	64.3	32.7	24.6
Central area	2.1	0.9	16.4	12.2	54.4	63.6	27.1	23.3
Entrance area	1.0	1.3	53.0	55.1	25.4	30.3	17.5	13.3

	Water content (%)		IL (%)		COD (mg/g-dry)		Sulfide (mg/g-dry)		TN (mg/g-dry)		TP (mg/g-dry)	
	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008
Inner area	64.8	68.2	11.6	11.9	13.6	18.3	0.348	0.489	1.612	1.911	0.629	0.661
Central area	64.0	66.7	12.1	10.3	13.8	16.6	0.344	0.364	1.566	1.795	0.620	0.644
Entrance area	47.0	47.2	7.9	7.0	7.4	8.8	0.178	0.180	0.941	1.064	0.676	0.684



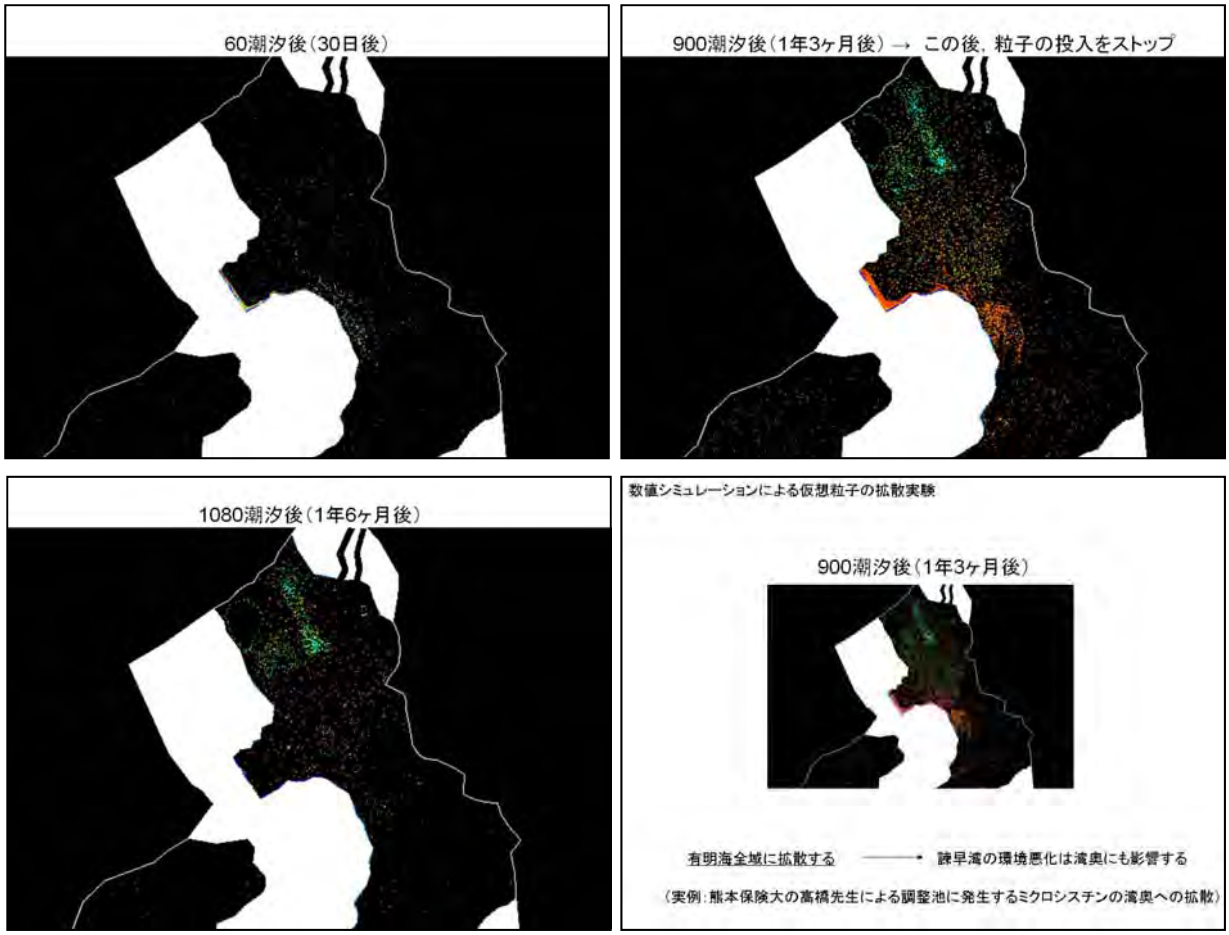
硫化物の経年変化

それから諫早湾の環境悪化もこれも先程濱田先生が言われたように、かなりある。これ以外にも松永先生のデータがある。これも松永先生のデータですが、ここで湾奥、湾中央、湾口というふうに締め切りを境にしてこういうふうになってきている。湾奥が一番悪くて、その上がり方が急だという事は、これは間違いなくソースが、硫化物に対するソースが湾の奥に入っているという事を示しているわけです。ですから、調整池からの排水フラックスが諫早湾に悪影響を与えていることは間違いない訳であります。先に言った様に調整池からフラックスが出て、諫早湾に悪い影響を与えて、諫早湾から出て行っている。

簡単な例なのですが、保存性の仮想粒子と、定常的にここから与えていっている。これは確かに色々な物質を出した時に化学反応、生物的変化とか、保存性のある物、どんどん消えて行く物、色々あるのですが、保存性の物質がまず基本だというふうに考えて、では保存性の物質を出した時にどういうふうにするか、これが 30 日後です。ここから出すと、やはり最初の我々のイメージ通りにここから出て行くのですが、30 日経つとやはり散らばってきている。拡散を考えず移流だけなのですが、それでもこちらに流れるだけなのです。こちらに広がって来ている。

平面2次元シミュレーションによる粒子追跡計算（千葉・武本，2003）を用いて，諫早湾奥からの物質の拡散について検討する．

図のように仮想粒子を諫早湾奥に投入し，一定時間毎に投入を繰り返す．
投入間隔は 2潮汐毎 （約1日毎）とした



これが、900 潮汐後、1 年 3 ヶ月後のものです。これになると、この辺も濃いのですが、この奥の方も結構濃い形になっています。結局積分になってしまうわけです。1 年 3 ヶ月後というのは、ほぼここから出て行って、口ノ津から出て行っているのがほぼバランスが取れているだろう。ほぼ定常状態になっている。定常状態になっている時には、諫早湾の中の濃度と奥の濃度があまり変わらないのです。我々どうしてもイメージとしてここに悪いのが有るとずっと影響がこちらに来ると思っているのですが、そうでなくて、ここに悪いものがあって、フラックスがあると、定常的なフラックスがあると当然こちらにも拡散していく。これが潮流に関しては諫早湾締め切りの影響は入退潮量で、この奥に対してはありませんので、平均的な潮流、流速は変わりません。だけど、ここからフラックスが出てくるとこちらにもこういうふうに非常に大きな影響が出てくるという事です。ではここから定常的に与えてるフラックスを止めたらどうだ、止めるという事は悪い影響が出て来なくなるという事です。出てこなくなるという事は、やはりこの辺が最初にずっと、この辺は結構残ります。これはさっきのはこんな感じで止めた 3 ヶ月後はこんな感じですから、ここで悪い影響をストップしても元の状態に戻るのは結構な時間がかかったという事を結果は示唆しているわけです。今の 1 年 3 ヶ月後で、ずっと

図6 諫早湾および有明海奥部の底質表層のミクロシスティン含量(μg kgww^{-1})の分布（2010年8月4日－6日）

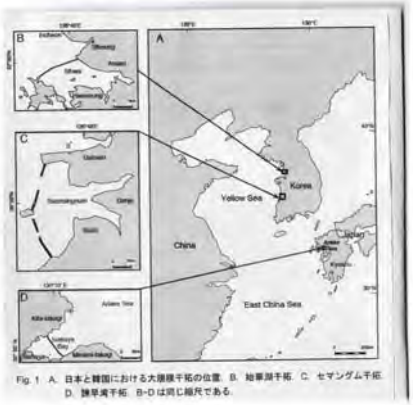
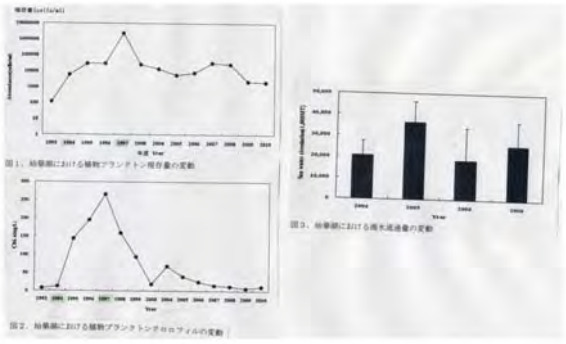
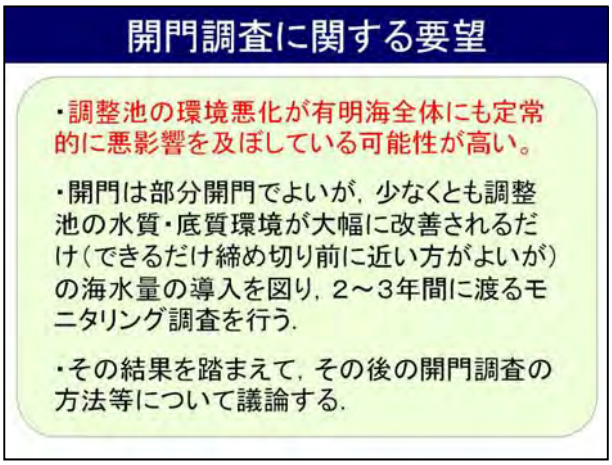


Fig. 1 A. 日本と韓国における大規模干拓の位置. B. 始華湖干拓. C. セマングム干拓. D. 諫早湾干拓. B–D は同じ縮尺である.



定常的にフラックスを与えて３ヶ月後、このへんにずっと広がっている状態です。当然諫早湾の環境悪化というのはフラックスが影響する。熊本保健大の高橋先生が、調整池から出てきたアオコが出すという軟体性の物質、ミクロシステインの影響を測られていますが、こんな感じで、これは底泥中のミクロシステインの含量ですが諫早湾の中で非常に高くて拡がっているということが分かります。これに似たような影響がある。

これは韓国の始華湖、セマグングム干拓の話で、まとめて始華湖です。始華湖が締め切った折りに　調整池を締め切った時に中が悪くなって、結局開けざるを得なくなった。海水を導入して、海水を導入する事によって、植物プランクトンのクロロフィルがぐっと良くなったとか、プランクトンの現存量が下がったとか、ただこれでもまだまだ海水の導入量が足りないのではないかという事で、わざわざ海水の導入量を増やしたという話があるという事ですが、この辺の類推から我々としては調整池の環境悪化が実際に有明海に定常的に悪影響を及ぼしていると考えています。最初に言ったように確かに潮流、潮汐も大事なのですが、そういう物理的な変化だけでこんなに劇的な環境変化が起こるはずがない。という直感的な印象を持っていて、それに対して調整池が悪くなっている。そこからのフラックスが全体に悪影響を及ぼしているという事です。それをシャットアウトしなくてはやはりだめなのだという事です。ですからこれは私の提案なのですが、開門は部分開門で良いけれども、少なくとも調整池の水質、底質環境が大幅に改善されるだけの海水導入が必要で、海水が入って来たからといって調



整池から必ず出さなければいけないのですが、その出すフラックスの水質を良くした状態で出して欲しい。少なくともそれをやって欲しい。それをやってモニタリングして、その結果を分析すれば少なくとも調整池からの悪さ、それによる諫早湾の悪さ、またその影響が有明海に及ぶかどうかをおさえられるのではないかというふうに考えます。以上です。だから先程の４名の先生方の発表と今の私の提言を合わせて総合討論になります。

【座長：九州大学教授　小松　利光 】

それではまず最初に今までの 5 名の発表者に対して、発表内容についてご質問があれば、お受けしたいと思います。

【 質問者：　九州大学教授　松永　信博 】

今の小松先生のご発表なのですけれども、結局ここから入って来るフラックスはここから抜けていかないといけないわけです。それで定常状態が成り立つ。その時に計算をずっと長くやると、ここの、こちらから抜けるという事は有りませんから、ここの濃度はここは白いのでこのあたりで出てくるのですけれど、このあたりは大体ある一様な濃度になるまで、増加して落着いて、入ってきたものがこちらに出てくるフラックスになるという、それに何年かかるか、そういう状態になるのにどのくらいかかるかという問題があって、2000 年の色落ち問題でどうだったかどうかわかりませんけれど、先生のご意見はそういうことだと、そこまで上がるのだと、ほぼ、勿論レベルとしては超える、ほぼ一様になる濃度まで上がって定常状態でいって、それがここから入って来たフラックスが出て行く、バランスして出る状態に、もし定常状態が有るとすれば、それでバランスするという事で宜しいのでしょうか。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

一様になるかどうかは別にして、この部分が相当深くならないと、ここから入って来るフラックスと、ここから出て行くフラックスとがレベルの絶対値が変わらない。そうすると定常

状態になった時の諫早湾というか、この辺は結構高濃度です。定常状態でも高濃度になっているという事です。

【 質問者： 九州大学教授 松永 信博 】

諫早湾と同じ位こうなっている。

【 質問者： 佐賀大学監事 川上 義幸 】

今の関連で良いですか。お考えは分かるのですが、例えば筑後川の洪水が出て行った時に、これは洪水とかは多分入ってないのですよね。定常的な評価をされているのでしょうが、定量的に今言った定常状態について色々な自然現象が加わりますね、その時にどう考えればいいのかという感じですが。

【 座長：九州大学教授 小松利光 】

筑後川からの洪水が有ると、恐らくこちらに向かうフラックスが、輸送能力が増えると思うのです。ですから一時的にこの辺が少し薄くなると思うのです。でもまた元に戻るという事です。そういうインパクトがあると変動が起こるのですが、定常的には大体似たような物になるだろうと思います。

【 発言者： 熊本県立大学教授 堤 裕昭 】

今の小松先生のご意見は諫早湾に調整池からの排水がかなり影響しているというのは非常に私も良く分かるのですが、調整池の中に出ているアオコの有機物というのは、安定同位体の組成が植物の海産物の植物プランクトンと違うのです。アオコですから。その安定同位体を分析すると、だいたいどういう影響を与えているかという事が推定できるのですが、今、うちでやっている海底に堆積している諫早湾の堤防近くから湾までサンプルを取っているのですが、そこでも有機物の組成の約 3 割は調整池由来だというものが出ているのです。ですからかなり影響を及ぼしていて、やはりそこからの排水が堆積して有機物含量を押し上げているというのが重要なところですけれど、有明海の奥で、この部分はやはり殆ど有機物の組成が違う。海産植物プランクトンなのです。ですからやはり奥まで行くと確かに１シーズンは出てくるので、諫早湾で出来たアオコの有機物が届いている、届いているのは届いているのですが、全体的な、マクロ的なことから行くと、それほど大きな位置は占めていない、有機物負荷源としてです。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

私はむしろ逆で、マクロ的にはこれは受けない。ここから出る他のフラックスの物質、その成分によって、これは保存性があるものですから途中で色々なプロセスを経てどんどん変わってきている。そういう意味で例えば、これでいけば、先のミクロシステインの分布もここもここも先と同じでないといけないが、そうなっていない。だから色々な成分によって、完全な泥物質ではない、そういう違いが出てくる。

【 質問者：　熊本県立大学教授　堤 裕昭　】

もう１つは微妙なバランス、変化が、これだけの変化を起こすのだろうかという事です。間に植物プランクトンというものが介在すると微妙な水の構造の変化が植物プランクトンを何倍にも増幅してしまって、貧酸素や赤潮も当然起きますし、特に有明海は大きくて生産性が高い場所ですからそういうことは充分に起き得る。やはり微妙な変化がやはり起こっているのではないかと思います。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

だから勿論流況の変化も起こり得ると思いますが､マクロで言えばこういうことが言える。これがベースになって色々な現象がそれに乗っかっているのだと、そういうふう話しです。

【 発言者： 熊本県立大学教授　堤 裕昭　】

今日いろいろシミュレーションの話をされましたけれど、どなたか教えて頂ければと思いますが、一番最初の締め切って潮汐振幅が減少して、成層強度が強化されて、赤潮、貧酸素が起きるという一番最初に宇野木先生、佐々木先生が言われた事は破たんしている。それは私も良く分かります。それでは絶対に説明できない。だからと言って締めたことが、だから実証出来てないのですが、我々現場で見てきたものにすると、やはりあそこが関係しているのではないかと思わざるを得ないような､ずっと感覚的な物が､やればやるほど積み重なってきている、そのギャップを説明できなくてもどかしい１０年間だったと思います。ですから開門して少し昔の現象が再現された時に何かそれを埋める。間を埋めてくれるような現象が起きないかという事を私は非常に期待しているのですが、その１つのポイントになるのは中心で色々現象を引き起こした植物プランクトンであるし、成層なのです。塩分成層が大きくなった時に植物プラ

ンクトンも増えているし、貧酸素水も起きている。それを物理学的には成層強化というふうに捉えられて議論されてきたのですが、そうではなくて、成層の長期化、強度は変わらなくて良いのです。有る程度成層した状態が長く続くという事が問題というふうに視点を変えれば、何か出てこないのでしょうかという事をお伺いしたいと思います。今日か明日でなくて良いのです。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

以前宇野木先生たちがされていた悪化の評価システムの資料の中では出ていて、ただ先程荒牧先生が言われたように、これは諫早湾の中では有っていたという事で、我々としては、そのプロセスとこういったフラックスが相乗されて、また今、堤先生が言われたように成層化が長期に亘るというのは、確かにそういう視点もあるかなと思うのですが、その点についてはいかがでしょうか。

【 九州大学教授　松永 信博 】

堤先生の言われていることは私もその通りじゃないかと、例えば諫早湾と言うのは、表層と底層で何キログラム/㎥ の密度差があるのです。発生しうるかというのを九州農政局のデータに全部まとめてあります。いくら位で発生すると思いますか。密度差、それはえんたん成層ではなくて、私が示すときのえんたん成層は、筑後川から河川水がやって来るという、これは 6 月～7 月の出水のある時なのですが、諫早湾で活発に貧酸素水塊が起こるのはもっと後で 7 月の終わり、8 月、9 月位ですから、温度成層が物凄く効いている時なのです。水温成層がその時の成層強度は弱いのです。その弱い時でも起こる。それはいくら位かというと、１キログラム/㎥、普通 30 キログラムでしょう、塩分と、淡水と塩水の密度差は㎥ですから１キログラムの差で、密度差で起こる。それをデータ全部をこれに乗せる、という事はそんなに成層強度は強くならない。強くならないとしても１キログラムから２キログラム/㎥の表面の成層の差がある。そうすると長期間というのはものすごく発生するのに充分時間が有る、効いているのではないかという感じを私は持っています。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

堤先生と小松先生に聞きたいのだけれども、有明海湾奥部で悪化したという時に評価委員会が出した結果は底質でしたね。と私は理解しているが、底質の特に有機物の濃度が上がって、

いわゆる_____が上がって来た、それは泥化とパラレルに動いてきて、有機物の増加が非常に増加したのだと。泥化がずっと一方的に進んできたという事を出してきたのだけれど、2000年から 2008 年にかけてのデータはむしろ粗粒化である。泥化が逆転しているというデータが出て来て、一方的に有明海の湾奥部は悪化してきたというデータが否定されたような側面もあるわけです。佐賀大学でも色々議論した時に結局我々はどういう視点に立っていたかというと結局湾奥部の所でも底質がどんどん悪化していって、泥化とセットになって悪化しているという事で、中央粒径値をずっと洗って行って、中央粒径値が泥化の方に動いているという事で、証拠に上げていたのです。だけどそれは逆に今度は反転したというデータが出されて、一方的ではないという事がはっきりしている。だから今、湾奥部が小松先生が言われるように劇的に変化した。或いは悪化したというのは何を指すと思われますか。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

物理的な指標、それが分からないから逆に司法の判断でも、いろんな所でも諫早湾にとどまっているという結論になっている。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

我々が見ているのは環境指標として出すものは有機物であったり､窒素の環境であったり、いろいろ環境因子は有ると思うのだけれども、その事が、我々は最初は有機化が物凄い進む、締め切り以降堆積が泥化に進んだので、非常に大きく環境が悪化した。有明海の湾奥部も、だけど本当にそうだろうかというのが、泥化、粗粒化の方で、そういうところは今後どういうふうに解釈すればいいのでしょうか。

【 質問者： 熊本県立大学教授　堤　裕昭　】

粗粒化にしても言われている分はごく一部なのではないか。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

いやいや物凄いです。殆どの海域でそうなっていると思います。

【 質問者： 熊本県立大学教授　堤　裕昭　】

いいえ、我々の調査結果ではそんな事はありません。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

私はこの中に入れているけれど、速水先生が出したものだからあとから教えて下さい。この中で粗粒化の部分がすごく大きいという事が出してあるので､そこのところ地図で出して‥､

【 発言者：熊本県立大学教授　堤　裕昭】

海底の泥分の分布パターンが変わったのです。ですから以前はでこぼこでこになった。良く　変わっていたのか。それが今は線上にでこぼこが消えてしまうのでまっすぐになってしまうのです。向こう側は泥、こちら側は砂という風になってしまう。以前は泥、砂、泥、砂というふうに、こういうふうに入り乱れていたので、その砂だった所が泥化して、泥だった所が砂化しているところは当然有ります。ですが、全体的な傾向からみれば、泥化が進んでいるというふうに見えます。特に有明海の中央から東側、福岡県側です。柳川沖はもとは砂泥なのですが、今は完全に泥底になっています。有明海の丁度真ん中では、以前は佐賀の有明水産振興センターの調査結果をみると、有明海の奥部は真っ二つに南北に割れます。西側は泥、東側は砂となっています。ですから柳川の沖というのは全部砂場なのです。ところがそれがこの数十年間の間にどうなっているかと言うと、福岡県側はもともと砂だったのですが、筑後川河口から全部泥化している。その傾向が出ているので、全体的には泥の面積は圧倒的に増えている。部分的には泥の所が砂になった所もあります。確かに　佐賀県側　の西側の所などです。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

今、底質の状態が意見が出ているのですが、これの場合１回きちっと見つめ直す必要がありますね。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

多分どなたか、結局そこの部分の所がはっきり起こって、非常に衝撃的だったわけです。一方的に泥化していると思っていたのが、実は粗粒化の方向に動いていて、だから例えば先程言った様に諫早湾から湾奥の方に向かって移流されて、非常に悪いものが、これは速水先生の結論が非常に大きな業績だったと思うのだけれど、それが実は動いて行くのだけれど、それはメカニズムがあるのだけれど、逆に反転して動いて行くこともあるから、積分値としてどうなるかと考えていたら、泥化の方ではなくて粗粒化の方に動いているという事が出たので、積分的

にも泥が違う方向に動いてしまった。だからそういう長期的な実験結果、観測結果を見ると、一方的に湾奥が悪くなったと言う指標を他に見つけないと、中々言いにくいのではないか。

【 質問者：熊本県立大学教授　堤 裕昭】

そういう結果が言えるような結果が・・

【 質問者：長崎大学教授 夛田　彰秀】

先生が言っておられた 59 ページの図の 95 ですか。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

これが出た時にどう解釈するのか、右下の図の 95 という所に載せているのですが、ブルーで書いてある所がいわゆる粗粒化の方に沿って、黄色はちょっと分からない。赤は細粒化、だから結局細粒化と有機物の含有量が、パラレルだから、粗粒化なのです。基本的に、それが多分西海区とか色々なところが調べてに出てきたわけです。結構広範囲にこういう分布が有るという事がショックだったというのを非常に良く覚えているので、という事です。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

この問題に関しては要するにデータをつき合わせてどうなのだという事を早急にやる必要があります。荒牧先生は底質の泥化が原因と言われているが、それも確かにひとつの環境の要因と思うのですが、今我々がしようとしているのは、それの要因で表せられないような物がやっぱり有るんじゃないかと。それでそういうふうに考えた時に調整池は悪い。その影響を受けて、諫早湾は悪いね、あと水理学的に考えた時に、当然こういうメカニズムで奥に対して大きな影響がある。だからどんな要因を持って環境悪化というかという問題は確かに有るのですが、そういう問題とは別に、だから逆に言えば開門調査をする必要があるのではないか。確かに色々な要因を調査して、ああ良くなった、良くなったというのはあるのだけれども、それ以上に実感としてああ良くなったねという様な物が出てくるのではないかと思います。

【 質問者：佐賀大学教授　古賀　憲一 】

ちょっと良いですか。今の荒牧先生の細粒化、粗粒化ですが多分粒度分布を百分率で表しているのではないでしょうか。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

泥分率ですか。粗粒化、細粒化というのはふつうは・・

【 質問者：佐賀大学教授　古賀　憲一 】

粒径加積曲線と書いてあるから、多分百分率で、そこに平均径か何かをそこに見ている気がするのですが。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

多分普通は良くＭｄφとか、中央の所で表すのはＭｄ４ですね。

【 質問者： 佐賀大学教授　古賀　憲一】

言いたいことは百分率は結局大きいところがどんどんサンプリングの中に入って来ると、粗粒化に効くわけです。だから見かたとしては百分率ではなくて、生で何グラムあるのだと、実際の重さでやると、少しはまた現象が違って見えてくるのではないか。小さいところは変わらないけれど、大きい所はたまたま雨かなにかで流れてきたりすると、違う事になります。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

僕が言いたいのは結局、我々ずっとどういうふうに理解してきたかと言うと、締め切り以降・・、

【 質問者：佐賀大学教授　古賀　憲一 】

もう１つ言わせて下さい。今、諫早、調整池の話が出てきていますが、特に底質については陸域から全部から入って来るわけです。海の方からも物質が入って来て、底から溶解性の物や懸濁質が水中へ出て来て、沈んだりするわけです。だから恐らくは、長い年月の間で積分した時の、鉛直した下向きのフラックスの時間積分値で変わりますので、全体の話をちゃんと横に置きながら議論しないと話が混同すると思います。今、話をずっと聞いているとそういう所をすっぽりと抜いているものだから、話が恐らくかみ合わないという気がします。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

古賀先生の意見としては結局締め切りの影響というのが今一番話題、トップになっているのですけれども、一般的に言われているのは締め切り以降、特に谷部の所を中心にして非常に泥が厚く溜まって来た。そのことによって有機物がたくさん含まれているから、どんどん湾奥部で貧酸素になる確率を上げてきた。というのが最初ずっと言われてきた。そのことについては意見はどうですか。

【 質問者： 佐賀大学教授　古賀　憲一】

一言でいえば、陸から入って来た泥と言われても、淡水のダムに入って来る泥と海に入って来る泥では質が変わってしまうわけです。ですから、そういう所をきちんと言葉の定義をきちんとしておかないと、恐らく定量的に議論する時に、プロ通しの議論がかみ合わなくなってしまう。今の議論で行くと、泥や粒子と言う言葉で表現してはいけないのだろうという気がします。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

いずれにしても、そのこと自体はそんなに難しい問題ではないと思うのです。要するに有明海の底質がどちらの方向に動いているか、きちんとデータを突き合わせて、そのデータの定義なり測り方なりをしっかりと取って、それで議論すれば決着がつくと思うので、その辺は早急にやりましょう。

【 発言者： 熊本県立大学教授　堤　裕昭】

これは第 3 者委員会の報告と言うよりも、環境省の有明海・八代海評価委員会の一番報告書の冒頭に書いてあることだと思うのですが、1990 年代以降に、特に後半に有明海で赤潮が頻発するようになった。発生件数が増えたとか日数が増えたというのはこれは認められていることですね。ところが、原点に戻るのですがそういうことは瀬戸内海と同じように赤潮が頻繁に起こるようになったという事です。単純に言えばそういうことです。そうした時に、瀬戸内海はどうした事が起きたかと言うと、栄養塩の負荷量が何倍にも上がっていたという事です。工場から出て来て、瀬戸内海特措法を作ってそれを規制したら赤潮はだいぶ収まってきた。これが全世界大体同じパターンなのです。

沿岸閉鎖性水域で赤潮が起きた時、そういう事がどこにも起きていて、そこが原因なのですけれど、同じようにその報告書の中に共通に書いてあるのですが、1960 年代以降有明海に入っ

て来た窒素とリンの量は殆ど増えてない。むしろ減っている位なのに、なんで 90 年代の後半からそういう事が起きるのかという事が全然説明できていない。それが色々なシミュレーションをやられた事でも説明出来ていないし、ただ、並行現象かもしれないけれど、97 年に締め切ったからそれが何らかに影響しているのではないかと思う位の事しか原因が何だか出てこない。原因は何か、潮流か何かが変わって、何か起きてきたのではないかと、ずっとそこが疑念が拭い去れないという事です。ですからそこをどうやって説明するのか。それを何か説明できないのでしょうかという事です。それがこの有明海再生機構が立ち上がりやって来たもともとの発端であるだろうと。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

それが結局一番知りたかったのは環境省の評価委員会の報告書では、一方的に右の方に上がっていっているというのが事実です。そして 2004 年、或いは 2005 年位までのデータを使っていたのだけれども、2010 年までのデータを使ってくると、これもこの中に載せたのだけれど、少し夏場は高止まりしてるけど、他の時期はどんどん減ってきているという様な事も分かってきている。だから 2010 年、2012 年までずっと続いて来ていますので、それと気象との関係という事まできちんとやらないとうまく説明がつかないわけです。川村さん達有明海水産振興センターの人達が、気象条件と赤潮の発生件数との関係を非常に緻密に調べていて、その報告を受けているわけです。だからそういう点でいうと 2010 年、2012 年、丁度秋冬、潮流が回復している時期に来ていますが、そういう時期の赤潮発生件数とはどうか、その時に気象条件とはどうか、日照とかにも物凄く強い相関をしているわけだから、そういう気象条件の変化をきちんと洗っておかないと良く分からなくなりますよという事は水産振興センターの人たちから言われていることで、私たちもそう思います。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

確かに色々な要因が入って来るのは分かるのですが､例えばこのデータでもわかるように､ある程度いくと定常状態みたいなこと頭打ちになるは当然なのです。大きな現象の変化が有って定常状態になった。そして定常状態になった後色々な要因でむしろちょっと下がって来るという事も充分あり得る。だから最初にグッと上がる理由は何なのか、後で又下がるとか、頭打ちになるとかはそれほど重要ではなくて、グッと上がる原因は何なのだという事が一番重要なのだと思います。

【 発言者： 熊本県立大学教授　堤　裕昭】

実はそのことで、結局九州海域の赤潮という九州漁業調整事務所のデータを使って秋の赤潮に関して、先生が言われたように気象条件、特に降水量です、降水量とその後発生した赤潮の発生規模指数を計算したのです。発生期間の最大面積×延べ面積のように、そうすると 90 年以降 98 年までの間に大きく変化して、そこから 2004 年までの同じ様に秋に雨が 100 ミリ降った時に 2008 年以降に発生した赤潮の規模は 2 倍から 3 倍位大きくなっていますよというのはずっと論文に書いて主張してきたのです。だから 2007 年、2008 年の間に劇的に赤潮が発生している様な環境が起きたのですという事は 2003 年位の論文に書いているので、ずっと主張して来ていることなのです。それを色々な所で言っていたら、2005 年以降赤潮発生規模指数が計算していたのは、発生期間×面積なのですが、赤潮の最大面積というのが佐賀県、福岡県の報告から上がって来なくなったのです。何故かしら。九州調整事務所に聞いたのですが、それは九州漁業調整事務所は県から言われているデータをとりまとめているだけですから、県の方に聞いて下さいと言われたのです。という事で、佐賀県、福岡県から上がって来ないので、赤潮発生規模指数はもう計算できないのです。2005 年以降。なので、今どういうふうにそれがなっているかという事はわからない状況です。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

今みたいな話はその小松先生がやられている環境省の委員会で徹底的にやるべきですよ。そういう話が、例えば、さぼり始めたとか、むしろ今からデータをきちんとやらなければいけない時に赤潮発生件数を調べる時の調べ方が全然ずさんになってきたというのだったら、環境省の委員会はそれを最初に言うべきです。そういう貴重な情報をどんどん伝えてとりあえず一番大事なことなので調べてくださいと言わないと僕らは赤潮発生件数がちゃんと見れなくなってしまいます。

【 発言者： 熊本県立大学教授　堤　裕昭】

というのは、最近赤潮が発生しないというのは夏はひどいが、秋は少ないのです。何故かというと 2005 年以降秋雨前線が九州にかかっていない。ですから秋雨が余り発生していないので、栄養塩負荷が発生しないので、塩分成層が起きないのです。現場で、だからそれでノリ養殖が助かっているのだと思うのですけれど、だから普通に秋雨前線がかかって月に 200m位

の雨が 10 月位に降れば、物凄い赤潮になってその時期はノリが大変な事になると思うのですが、幸いなことにそれが起きていないという事だろうと思います。この 5 年位は。

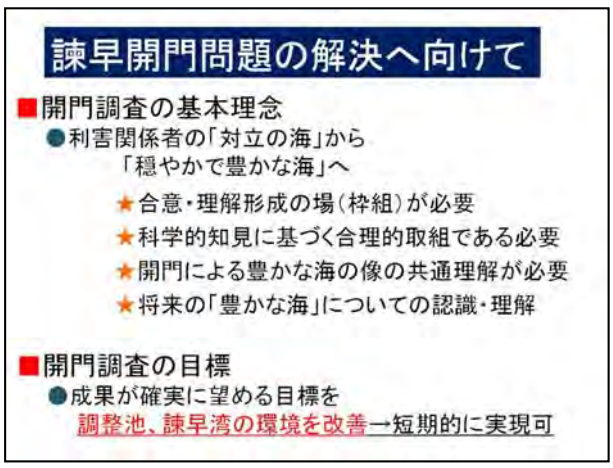
【 座長：九州大学教授　小松利光 】

この公開部会の本来の目的は開門調査についてどう考えるか、どう具体的に提言を述べていくかという事が本来の目的なのですが、開門調査についてご意見をお願い致します。

（4）意見交換

1）開門調査に関する論点整理について

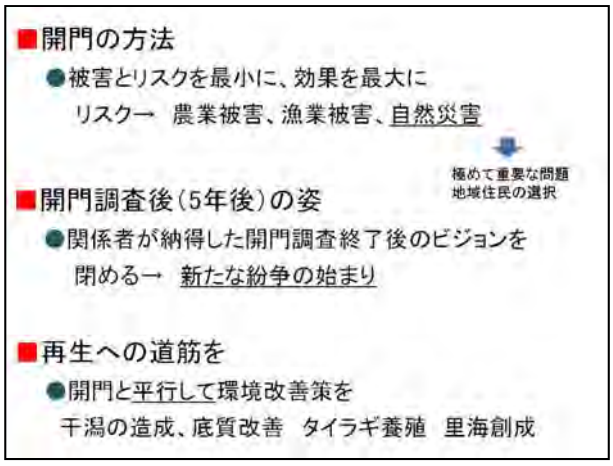
【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】



ちょっと議論を活発にする為にという事で作ってみました。解決にむけてのタイトルでお話してしまいましたけれども、私はというか私達はというか、少し色々議論して頂いて、諫早の開門問題について社会的なことだとか具体的な科学的なことだけではないものをちょっと検討して、議論の弾みにして頂ければと思ってこれを作ってみました。

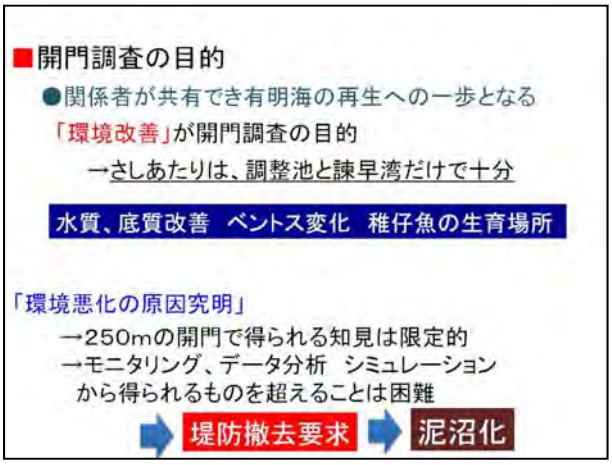
まずテーマを少し絞って、開門調査の基本的な理念として開門調査というのはもうやる事が決まっていますので、基本的に対立の所からできれば穏やかな海になって欲しいという所が 1 つです。それで、先程ちょっと紹介しましたけれども、樫澤先生の言葉を借りると合意・理解形成の場というか少なくとも枠組みがきちっとあって、その場で科学的知見に基づく合理的な取り組みであって欲しい。それから、開門によるという事は、1 つの環境改善とかそれによって何か期待するものがあるわけだから、その豊かな海の像というものの共通理解が必要だろうという事と、これは開門が終わってそれで終わりなのではなくて、ずっと有明海というのは続いていくわけですけれども、その豊かな海というものは一体どういう事を我々は望んでいるのだろうという事についても、少しイメージを膨らませておきたいという事です。

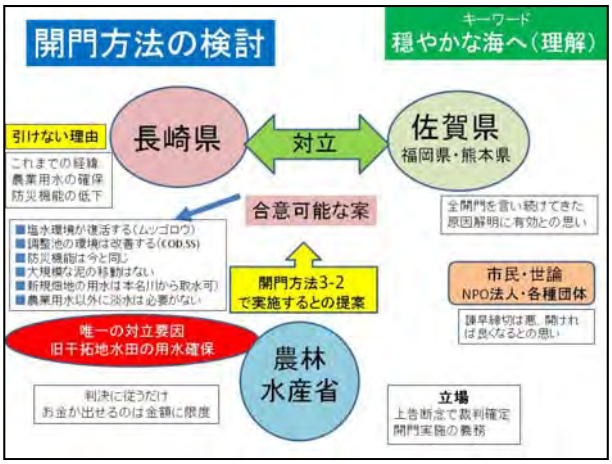
開門調査の目標というのは、先程小松先生もおっしゃったけれども、さしあたりは成果が確



実に起こるであろうと期待出来る調整池と諫早湾の環境を改善する所に、目標を定めても構わないのではないか。そこからスタートしていって良い。短期的には諫早、調整池と、諫早湾は我々は５年という時間を持っているわけですけれども、この５年という時間で考えられるものはこの部分は間違いなく良くなるだろうというふうに期待できる。だから、そこからの長期的なものはモニタリングとしてきちっとやっていくという事でどうだろうというふうに思いました。それからリスクというものがあって、先程濱田先生は底泥の巻き上げ、泥の被害が、泥が巻き上がってアサリ漁場などに被害を与えないようにという事をイメージされていましたけれども、それ以外にもちろん長崎県の側からは、農業被害であるとかそれから漁業被害であるとか、それから自然災害に対する不安を述べられるわけです。これは結構極めて重要な問題で、地域住民にとっては安全というのは非常に大きいですから、そういう事もリスクとして考えるかどうかという事もちゃんと考えておきましょう。それから、開門調査が終わった後、５ 年後にこれはどうなるのか、また締めてしまうのか。また同じ事を繰り返す事になりはしないかという事で、新たな紛争の始まりが起こってしまうという事なので、少なくとも始める時に５年後どういう条件でどういう議論をしてどういう結論に持っていこうという芯くらいはあらかじめやっておいた方がいいのではないかというふうに思います。

「再生」という事は１つの大きな言葉、すなわちまたもう一回豊かな海に戻って欲しいというのは良いのですけれども、それを単に開門だけでそれを実現する事は中々難しい。漁業という事を考えるのであれば、例えば養殖であるとか稚魚の放流であるとか色々なものをやっていかなければいけないし、例えば干潟の造成が非常に有効であるというのであれば、どこで干潟を造成していく可能性があるのかという事をもう１回洗い出していく。それから底質の改善というのは、何か非常に土木チックでそれは何か必ずしもそれを取り入れたいというふうにはならない。





自然が豊かになる方が先だとおっしゃるけれども、例えば底質を改善する事をスタートにしてどんどん環境が良くなっていくとかそういう事も考えて良いのではないかという事も考えています。ですからちょっとタイラギの養殖という事も考えて漁業をとにかく食いつなごうという事も必要だろうという事です。さしあたりは調整池と、諫早湾の環境を良くする。特に水質、底質、ベントス、稚子魚の生育は確保してあげるとか、そういった事を１つの目的にして、初めて良いのではないかというふうに思いました。原因究明にかかるというのは先程ちょっと説明したのですけれども、例えば元々原因究明という時の考え方はちょっと皆さんで議論になっていますけれども、例えば流速の低下によって環境悪化が起こった。だから、最後は撤去まで行かないと本当の所は分からないという事になるのは、どうも何か本質的ではないような気がするので、ちょっとそういう事を考えました。ちょっと１枚の絵にしてみましたけれども、これはいわば長崎県と佐賀県が対立しているという事になっていて、農水省は今対決しているだけだという態度だと思いますけれども、確実に立場としては開門をしなければならないという義務を負っている。色々な所で色々な感覚がある中に、今開門を 3−2 で実施すると提案をしてきています。これが合意可能な案なのかどうかという事が、今問題になって来るだろうと思います。ですから、色々な条件、リスクというものをこれから先考えていってさしあたり例えばあと１年くらいしか時間的な余裕がありませんから、そういうものを全体として検討していかなければいけないのではないかと思います。今は、有明海再生機構としては諫早湾がどういう影響を与えたかというのが 1、それから今度開門をどんな方法でやればどんなことが起こるのかという事が２番目としてやっていますけれども、もう１つの議論のテーマとしてどこかできちっとやはり落ち着かせて、そして５年間なら５年間の開門調査をやってそれが次のステップに動く、プラスになって欲しいという事を考えている事を今後の議論の課題にして欲しいと思ってあえてここに書きました。ちょっと短い時間で喋ろうと思って短く作って来ましたが、ちょっと意は尽くせませんけれどもこういう事がテーマになるでしょうという事をここに書いてみました。以上です。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

はい、有難うございました。非常に混沌としたことを簡潔にまとめて下さいました。ただ今のお話をお聞きしていて、開門調査後の姿というのが非常に難しいなと思いました。関係者が納得した開門調査終了後のビジョンが、又締めるのか、新たな論争の始まりとなっていますね。ここを最初から設定するのは難しいなと思いました。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

難しいでしょうね、だから先程「合意というのは無理だ」と樫澤先生ふうにいうと、それを合意してやるというふうではなくて、お互いが何を考えているかという図くらいは頭の中に描いておかないとまた新たな紛争が始まる。だからお互いがそこを主張しておかないと、長崎県はもう閉めます、きちっと。「何のためですか」「どういう事をやりたいのですか」という事だと思うのです。例えば、「淡水が欲しいからあそこは締めたい」という事になるのか、淡水はもう今度の深井戸で持続可能なのかどうかという事はきっちりして、それでは「塩水は差しあたり入れておいても少し下げておきさえすれば、災害に関しては大丈夫だよね」とかそこのお互いの意見の分布くらいはやっておかないといけない。今はまだ主張をしていないのです。「絶対反対」「絶対開門」という話になっているから、そこをちょっと具体的に何を 5 年後にやるか位の議論のスタートだけでもしておかないと、何か合意は無理だと思いますけれども、理解くらいまでは差し当たりしておかないと、という事で、樫澤先生の議論を使わせてもらいました。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

いくつかのシナリオは書けるかとは思うのですが、開門調査の結果によって変わってきますよね。

【 佐賀大学名誉教授　　荒牧軍治 】

だからその点で言うと、5 年は長いか短いか。十分な時間なのか短いのかという事はあるかと思います。

【 発言者：佐賀大学監事　川上 義幸】

ちょっとよろしいでしょうか。若干補足させて頂きますと、そもそも有明海再生機構を立ち上げたいと思ったのは、やはり 2000 年の異変が起きて混乱しましたよね。何が混乱したかというと、「漁民の生活実感」これは凄く異変が起きましたから「漁獲が減った、大変だ」と、し

かし科学がそれを証明できなかったところがあって、第三者委員会もその限られた情報の中で一定の報告をせざるを得ない。それから短期・中長期開門の議論になっていたと思うのですけれども、いずれにしても科学がサポート出来ていなかった部分で混乱したのだと思うのです。再生機構を立ち上げたのも、出来るだけ早く科学が効果的にある一定の水準になって、言ってみれば今日出てきました合意形成をやはり円滑にいくために、それが長けているという事で再生機構を立ち上げたつもりなのです。

だいぶ今科学的な成果が上がってきて、荒牧先生から報告がありましたように一定の成果が出ました。これからは、一方では松永先生が言われた科学の限界もあって、しかし全体的なものでは今の中では言えないところがあるのですけれども、だいぶ分かってきましたよね。その中で開門というのが司法で決まってしまって、そして進む方向が出たのですけれども、やはり過去を皆さん引きずっておられるわけです。2000 年当時から漁民の方々、特に佐賀県側は異変が起きて、これは凄く大変な事だったからショックを受けた訳です。第三者委員会もやはり疑わしいというような見解ですから、当然その当時から「けしからん、全開しないといけない」もっといえば、「取っ払う」というのもあったでしょうが、基本的にはあれは事実関係を認めたとすれば全開しかあり得ないわけです、当時の認識としては。それをずっと引きずっているわけです。科学的な成果を我々は今出して今日も荒牧先生に説明を頂きましたけれども、まだそれが理解も当然されていませんし、理解してくれるかどうかも分からないのです。しかし、1つの目標はやはりその成果をきちっとある一定の所まで理解を進めないと、譲歩する環境は佐賀県側からは出てこない。福岡県もそうですけれども。一方は長崎県ですが、長崎県はこれまで農水省が一緒になって「事業は必要で色々な手続きを踏んで終わった」という所までいって突然梯子を外してしまったわけです、今の政権が。それで司法で決まりました。しかし、決まり方に対して納得していない訳です。そして、質問状を出しても理屈で答えてくれない。我々が聞いていた事業の必要性、正当性を信じて来たのにその説明がないまま否定された訳です。これはやはりカルチャーショックを受けて、これはもう極端に「理解できない」と恐らくなって、両極端の構図にベクトルが相反する方向にこれは行政がしてしまった所があるわけです。これから、しかし開門が決まって折角やるのですから、開門をより効果的にやらなければならないというのが今の再生機構の命題になっているわけです。どうするかという事でずっと今目的から目標から出ていますけれども、そういう視点で考えなければならないのですけれども、まずやらなければならないのは、1 つは第三者委員会の当時の限られた情報の中での結論で、その後科学が分かった部分はきっちり、やはり、これは説明していかなければならない。ただ

し松永先生が言われるように、絶対的に科学が問題がある、問題がないとも言えないのです。そこはやはりきっちりと含みを持たせながら分かった範囲内をきっちりと伝えるというのがまず１つ。一方で長崎県側は、やはり感情的な梯子を外された思いがありますから、やはり開門の必要性をこういう事で開門をすれば良くなるという事を示してやらないと、彼らの心情からすればこれは納得が出来ない。ですからそれは何かというと、先程小松先生が言われたように調整池が良くなればあの地域も良くなる訳です。ですから、そういう良くなる事を踏まえそしてなおかつリスクが、リスクというのは防災ですが、高潮であるとか内水被害で説明を受けてきた目的の効果が損なわれない。「これは全部きちっと国費でやります。」と、そういう事をきちっと説明責任を果たすという事が良いと思うのです。これは政府の責任です。だからそういう事をきちっとやって頂きながら、譲歩ではないのですが、合意形成をしやすいようなどちらも歩み寄るような形のベクトルを進めなければならない。少なくとも、再生機構は前者ですよね。第三者委員会から今分かって、否定できる所はきちっと否定をして今の科学で言える事を整理して言う。しかしそれは絶対的なものではないから含みをきちっと持たせるのは良いと思うのですけれども、そういう事をやらないと中々小松先生が言われるように５年後がどうだとかいう話も中々難しい訳です。それはスタートラインをきちっとしないからです。スタートラインをどうするのかという事を、私が今言ったような事をきちっとしていかないといけないという事だろうと思うのです。ですから、そういう事でご議論して頂ければ有難いと思います。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

有明再生機構の使命が、そういう科学的に第三者委員会が出ている時代から現在まで科学でどれだけ出来るのか、その辺を明確にして１つの使命である。でも、その次の段階で全体をコーディネートするのはどこなのか。

【 九州大学教授　松永 信博 】

川上さんのお話で少しずつ発展してきているのですけれども、樫澤先生のお話を先週の土曜日に聞きました。私は第三者、要するに第三者というのは誰だというのをずっと言い続けているのです。誰も答え切れない。合意から理解へとそう言う事を言うのは勝手だけれども、第三者がやっている。誰だと僕は相当、あなたは誰だと思っているのだと聞きました。もし有明海再生機構ここがそれをやるのだと、そこまでやって行きたいのだという事であれば、私はこういう内容を集めただけで、多分長崎の営農者たちはもう合意形成だとか、理解を示さないと思

います。その辺り、水俣問題にしてもそうだし、成田の問題でもそうだけれども、第三者というのは誰が見ても『是は是、非は非』と言ってくれる中立の人という立場を堅持しなければ、これは合意形成とか理解とかはしないと思うのです。今こういうデータを取ってくると、多分営農者たちを見ると有明海再生機構というのは有明海を再生するという高い目標を持っているのだけれども､漁師さん達の為だなというふうに見て取れるのはもう誰でもそう見るでしょう。それは我々にとってまずいのだというのであれば､もう少し考え方を変えてスタンスを変えて、この有明海再生機構､「再生機構」という名前の通り有明海を再生するのは漁師さん達だけのものではなくて、営農者の方々に対する物もフェアにやるのですよというスタンスを取るのか、再生機構はすなわち漁獲量を上げる事だとかそういう事だというのであれば、そこら辺をはっきりさせていくというのが、僕は川上さんの言った考え方の話を聞いて、またそこもまだ十分でないのだなというふうに今日感じたのです。それをどうするのかというのは、大事な事ではないでしょうか。

【 発言者：佐賀大学監事　川上　義幸 】

今松永先生が言われましたが、対立の構造になっているではありませんか。私は、それはその説明が十分ではなかった、事業者側のある程度の問題も結構大きいと思うのです。我々はやはり少なくとも、有明海の再生に向けての話ですから今言った話で、どちらかというと役割はやはり佐賀県側の理解を深めるという事だろうと思うのです。長崎県側の農業に対して、諫干問題を今扱っていますけれども諫干問題だけではないのです､有明海再生で言えば｡ですから、どちらかというと役割は先程冒頭に言ったように、混乱をしてそして中々時間が経ってそのまま引きずってきて、エスカレートしていますね、どちらも。そちらの片方をきちんと土俵につけることをしないといけないのでしょうね。

【 九州大学教授　松永 信博 】

そうすると、我々は佐賀県のスタンスで・・

【 発言者：佐賀大学監事　川上　義幸 】

いや、そういうわけではなくて・・

【 九州大学教授　松永 信博 】

荒く言うとそういうふうにするのであれば、もし合意から理解というのを本当に進めて行きたいと思うのだったら、同じ物を向こう側も作って、それで話し合っていくという、この中でバランスを取るのか､同じ組織を作ってバランスをとるのかそういうふうにしていかなければ､片手落ちになると、全て、公害問題においても何においてもそうですけれども、捻じれてしまう。

【 発言者：佐賀大学監事　川上　義幸 】

だから、松永先生が言われた紛争処理みたいな話は確かにこれではとじないです。だから、おっしゃる通り色々な関係者がおられるから、そこは誰かがもっときちっとその辺のテーブルにつけないといけないのですけれども、少なくとも有明海の方の利害関係者を含めた環境整備に何らかの貢献を出来ないかという事だろうと思うのです。

【 発言者：長崎大学教授 彡田　彰秀 】

荒牧先生のお話も良く分かりましたし、川上さんのお話も良く分かって、何なのですが、私が長崎大学だからといって長崎県の肩を持っているというのはなくて、私は常にニュートラルで長崎県にもボロクソに文句を言っていますけれども、それで仮に合意といかないまでも理解というふうなところで、又第三者は誰であるかというのは色々議論があるかもしれません。私はこの機構の正会員ですけれども、私は機構はやるべきではないと私も思います。松永先生の意見と一緒です。

それで、今までも色々な事をやってきたので是非お願いをしたいのは、まずは海側の反対者数､私は大体把握していますけれども大浦のひらかた　さんとかおおがさんとか松永さんとか､彼らと色々な話をしているのですけれども、彼らははっきり言わない。何を言わないかと言うと、それを合意なり理解を得るために大事なのは 1980 年代の赤潮の出た頃の海に戻したいのか。それとも松永さんとか、おおがさんとか私と同じ世代なので、1950 年代の豊饒の海に戻したいのか、どこですか。その理想系と到達像がはっきりしないと戻し方も変わるでしょう。もう少し極端な事をいいますと、1950 年代の海に戻すのであれば、やはり海苔の酸処理は止めなければならないでしょう。その辺はどうなのですか。あなた方は豊饒の海と言っていますけれどもどうなのですか。今日先生は緩やかな対立のない海という事を言っておられましたけれども、まずそこの議論が彼らもはっきりと言わないのです、私にも。言えているかどうかと、共通の場を作るという事がまず今の議論の出発点です。そこの所の議論がちゃんとあるのかなと

いうのが、ちょっと心配です。それだけを意見として言わせて頂いて、そこをまず整理しないと今、川上さんの言われたような所が出来ないのではないかなという気がするのです。以上です。

【 発言者：信州大学准教授 梅崎　健夫 】

信州大学の梅崎です。再生という事で、将来像について言うと今回の諫早の問題とちょっとこの辺は失礼かと思うのですけれども、その方法論に限って言いますと、今日お話を伺って潮流潮位よりも調整池から出てくる方が悪いという事のメカニズムの方が有る程度コンセンサスが出来ていたりするのです。2 つあるのですが、1 つは開門する事によってもっと悪い事が出てくるので一時的に悪くなるのではないかというのが 1 つです。もう 1 つは、もしそうだとしたら開門しなくて調整池を良くする事が先ではないかという事です。良くした水を出すという事を提言して、そちらをやって行くという事があるのではないかなと思うのですがいかがでしょうか。

【 発言者：長崎大学教授　彡田　彰秀 】

それについては、古賀先生も入っておられる本名川の流域懇談会という、まさに今、本名川の河口域は調整池なのです。国土交通省が管轄しています。既に何年も前からパイロット事業でやりませんかと言っているけれども、長崎県側も二級河川が入っていますので、やりましょうよと言っているのです。そう言っていますけれども、やはり彼らはやりたくないのです。それが見えているのです。そこがまさに私も後で言おうと思ったのですけれども、川上さんは OB さんですからそこは仕掛けてはどうですかと、それも必要だと私は思っています。だから、開けようが開けまいが基本的には洪水が来た所は、調整池は出すわけですからそこが問題です。そこをどうするかという所の議論は皆避けているのです。古賀先生も入って頂いた懇談会の中でそういう話しはしているのですけれども、多分皆さん、逃げています、だからそこが問題です。一応言っているのです。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

悪い水を出さないで、調整池を良くする方法というのはあるのでしょうか。

【 発言者：長崎大学教授　彡田　彰秀 】

ですから問題なのは、今言われたのですけれどもどういうふうにするかという事です。例えば、底質を浚ったり水を良くする、そして出す。だけれども、きれいにした水を出すとまた今度は漁業など色々なものに影響を及ぼしますよね。先生が前からおっしゃられているバイオマスで沖の方に持っていって出すというやり方もあるのですけれども、ですからどこまで仮にきれいにしたとしても、今度はきれいにしたら今度は漁業に影響を及ぼすわけです。その辺の兼ね合いも分からないので、やはりパイロット的にやってみないといけないのではないか。これはシミュレーション通り、水質浄化の実験などを。そういう話を国土交通省に投げかけていますけれども、彼らは逃げています。県もそうです、土木部も逃げています。だから結局は皆困っているのはそこに住んでいる農民であったり漁民なのです。どうするのかというところは、ご指摘の通りなのです。

【 発言者：信州大学准教授　梅崎　健夫 】

まず、やり方というかそれを示した時に、今度は方法論とそれと具体的な事になると思うのですけれども、では出す時に変なやつが行かないように例えば諫早湾のところにちょっと締め切りみたいな事をやってみるとか、それか中のものを綺麗にしますという時に調整池を仕切って段々にやるとかそこは又考えが出てくると思うのです。やり方として。それがすぐ出てくるかは分かりませんが。だからもし先程も言われたように科学的な１つの方法が出たのだとすれば、そこを推し進めていくという事が本来は良いような気がするのですけれども、そこまで自信があればいいのですが、ただ今日聞いているとある程度分かっているのであればその方向で行くのが筋ではないかと思ったので話をしました。

【 座長：九州大学教授　小松利光】

具体的な方法論を推し進めるというところ、その前の段階で、どういう前提で、まずこの機構がどういう役割を果たすのか、また、どういう全体のイメージを作るのかそれすらまだはっきりしていない中で、それによってまた変わってくるのです具体的な方法論などが。

【 発言者：佐賀大学教授　大串　浩一郎 】

最後の荒牧先生のスライドを聞きながら思っていたのですけれども、今長崎県が色々問題にしている話というのは、かつて有明海湾奥部の佐賀県が色々経験してきた事と非常に似ているなという気がしているのです。例えば六角川の河口堰を締め切るという話があった時に、漁民

と農民の対立が結局開けましたよね。そういう話であるとか、地下水の過剰汲み上げで地盤沈下が起こったとかそういう事でどうやって水資源を確保していくかという色々な問題を多分佐賀県の各地域ですけれども、そういうところで工夫してそれを克服してきたわけですね。だから、そういうふうな長い間をかけて勝ち取ってきた色々な知恵などを、何かやはり長崎県とか佐賀県とかそういうふうな対立ではなくて、長い目で見た時にはどういうふうにしていったら再生していくかという、そういうふうな知恵などをどこかで考えなければならないのではないかなという気がしているのですが。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

そういう知恵の蓄積のようなものはあるのでしょうか。

【 発言者：佐賀大学教授　大串　浩一郎　】

あると思います。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

それも勉強してみる価値はありそうですね。

【 発言者：熊本県立大学教授　堤　裕昭】

諫早湾の調整池の水を綺麗にして出すという方法は、私は方法はないと思います。物凄い莫大な予算を使ってすれば出来るかもしれません。だけれども、それは一地方がやるような事業ではない、レベルの話ではないと思います。なので、突き詰めていくと、開けてしまって海水を流して昔に戻せばいいだけの事で、そうしたらあそこに汚水は発生しないしアオコも発生していないのです。そこで入ってきた栄養塩は、ちゃんと植物連鎖に乗って色々な生物が使っていくというそういう元の自然生態系に戻るだけで、だからむしろ逆に何もしない方がいいのではないかとも思うのです。

【 発言者：長崎大学教授　彡田　彰秀　】

それはそうです。だけれども、その時に大賀さんとか平方さんたちに私は言っているのですけれども「先生何年経ったら影響が良くなるのでしょうか。」と。「分からん、やってみなければ」と、「だけれども、まさか、あなた達は言わんやろね、悪くなったから賠償せいとか、そう

いう事は言わんやろね」と言ったら、「そげん事を言うのはあんたしかおらん」と言われるのですが、だからそこが問題なのです。彼らがじっと我慢出来るかどうかです。だから、先生がおっしゃるように自然に戻るまでじっと我慢する。それを漁民の人たちは豊饒の海を取り戻すと言っているわけですから、「じっと我慢しろよ」とそれが出来るかどうかなのです、先生が言っているのは。それが多分出来ないだろうから、どうしますかと言う所に行き着くのではないかなと私は思うのです。先生が言っているのは簡単です。それは、皆が我慢できればそれが一番良いのですから。

【 発言者： 熊本県立大学教授　堤　裕昭 】

簡単なのだけれども、あそこを締めていて中々裁判で決まっても中々開けてくれないから、そんなに簡単ではないのです。ですからただ今回いつになるのか分かりませんが、あと 1～2 年の間には何らかの形で開けざるを得ない状況が、社会的なものが発生しているわけですから、有明海再生機構としては研究者の立場からあそこを閉めている事がいかに諫早なり有明海なりに影響を与えていたかというのを、論理的に完璧に説明できるように我々がする以外ないのではないかと思うのです。研究者としては。農民の方に理解してもらう為には、まだ実証できていないのです。「何かあそこが怪しいように見えるのだけれども」としか言えないのです。それが、本当に論理的に「ここがこうしてこうなったのですよ」と、ちゃんと明確に示すことが出来る千載一遇のチャンスが巡って来つつあるのではないか。だから、そこをちゃんとこの 3～4 年くらいかけて本当はここが有明海調査の正念場になるのではないかと思うのです。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

古賀先生、何か言いたい事はありますでしょうか。

【 発言者：佐賀大学教授　古賀　憲一 】

先程から伺っていると、水質が悪いとか底質が悪いとかそういう事をやたらと耳にひっかかります。調整池に限って言えば、とにかくうち研究室の学生にも言っているのですが、水質が良いとか悪いとか良くするとかそういう言葉は使わないように私は指導しています。どうしてかと言うと、良い悪いという基準は何だという話です。今のところ調整地については「目標水質」という非常にいかがわしいスタンダードがあるだけであって、あれでもって良い悪いと判断する事自体が元々間違っています。併せて、これは先程の寺田先生の話と関連するかもしれ

ませんけれども、本来はここをどうするかという目標があってその後に、では水質はどの程度かなという話が本来は出てくるべきなのです。そういう時に、とりあえず今の経緯から行けばそういうふうにして決まった目標水質でもないわけです。ただ、ある目的みたいなものがあって決まった基準ですから、ただそれを良くするためにではどこまでするのですかという話なのです。昔から良く言っていたことなのですが、例えば下水処理をしてもう一度使えるようにする事は物凄くお金がかかるのです。そのような事を、本当にやるのかという話なのです。出来ません。だから、やはりあるところでそれなりの妥協をしなければいけないのですが、それにしても今調整池の中で有明海では何が起こっているのかという事を、良い悪いと言う価値判断で見るのではなくて、科学者として現象を見るという事に私は終始した方がいいだろうと思うのです。そうすれば、事実をいくつか積み重ねる事によって、真実に少しずつ多分近づいていくと思うのです。限界はあると思います。要は、ここで色々と議論されていると思うのですが、恐らく最終的には詰めのツールは何かと言えば、私は兼ねてからいっていますがシミュレーションのモデルだと思います。これをきちっと、ある程度ラフでもいいから作らないと色々な政策を立案して、それの影響が一体どう出てくるのか。それを勘案するための費用は幾らなのかという事を、ちゃんとテーブルに載せて決めるべき人に決めてもらえれば良いのだけれども、今はその決める人がいないものだから非常にややこしいのです。だから、少なくとも我々がやるべき事は、その政策を分析するための何かの情報、あるいはツールですが、そういうものを徹底して粛々とやっていけば私はそれでいいのだろうという気は致します。

【 佐賀大学名誉教授　荒牧軍治 】

古賀先生１つ聞きたいのだけれど、結局裁判で確定して政府もそれを確定して開門すると決めて、塩水を入れると決めているわけですね。その事については、どうでしょうか。

【 発言者：佐賀大学教授　古賀　憲一 】

結論から行けば、潮汐流だけの影響であればそれなりに予測は出来ます。ただし、雨が降ったりであるとか台風が来たりとか、イベント的な事が起こった時にその後水質について何が起こるかと聞かれた時に私は正直言って良く分かりません。

【 佐賀大学名誉教授　荒牧軍治 】

だけれども先程古賀先生が言われたみたいに、やはりそれでもなお一時近似としてはどうい

う事になるかという事を予測しなければならないのでしょう、我々は。それで逃げている訳にはいかない訳だから。

【 発言者：佐賀大学教授　古賀　憲一 】

それであれば、方法論としてはやはり今まで集めたデータに基づいてそれなりのツールをいくつか用意すればいいと思います。ただそのツールは 1 つではなくて、色々な施策対策を施す時に使えるようなツールです。それを複数用意して、後はおそらくは感度解析のような事をやって、ここからこの範囲内で起こりそうですよとか何かそういう事を提示するべきだろうと思います。

【 佐賀大学名誉教授　荒牧軍治 】

だから、古賀さんも危険側を見ているわけではない。むしろリスクの方を、大雨が降った時にどこかの環境が悪くなってくる。逆に言えば、先程から良い悪いと使ってはいけないと言ったけれども、調整池がどうなるかと言うのは差し当たり分かるのですか。

【 発言者：佐賀大学教授　古賀　憲一 】

それも分からない。

【 佐賀大学名誉教授　荒牧軍治 】

例えば、良い悪いは使わないとして調整池の水質環境・底質環境がどう変化するか。その事について価値は置くとして。

【 発言者：佐賀大学教授　古賀　憲一 】

1 年間 365 日ありますね。そうした時にイベント的な事象、大雨が降るとかそういう事がなければ有明海の海水の水質の状況はこう、そのまま入ってくるのです。後は季節的に起こるとするならば、夏場の暑い時にたまさか潮が下がって閉鎖性が強くなると、そこでそれなりの藻類は増殖するのです。そこまでは予測できます。

【 佐賀大学名誉教授　荒牧軍治 】

そのレベルまで、多分濱田さんたちがやっておられるところで我々に警告を与えているのも

そういうレベルの話を今与えてくれているのだと思います。それは農水省の環境影響評価の中でも出てくるわけでしょう。

【 発言者：佐賀大学教授　古賀　憲一 】

そうですけれども、今までの所調整池の中の水質を計算するグループと外を計算するグループというのは確か別個にやっているのです。本来、そこを繋いで計算しなければならないのです。実に、巧妙な計算をやっています。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

今古賀先生が調整池の水質を悪いというなと言う理由は、明確な基準がないではないかという事だと思うのですけれども、先程の松永先生の発表みたいに諫早湾の奥の方からやはり悪いという事は、やはり調整池からのフラックスが大きな影響を与えていると思わざるを得ないのではないでしょうか。

【 発言者：佐賀大学教授　古賀　憲一 】

諫早湾の底質が悪いという事も学生とも一緒にやりましたけれども、あれは現象論的にいけば、今までは干潟域があってそれなりに連続していた所に壁が出来ました。壁が出来てそこで潮流が止まりますので、そこである種の深い水溜りが出来るわけです。そこでは、当然それなりの物質が沈降します。沈降して堆積した所で嫌気化が起こっているわけです。それを我々は底質が悪化という言葉は中々使いません。起こるべくして起こっている事です。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

時間も超過していますので、少しまとめたいと思います。まとめてもうちょっと議論したいと思います。ちょっと話が分散しているのですが、有明海再生機構の使命を果たさなければならないのではないか。これは今川上さんが合意形成を助けるのだと、少なくとも佐賀県側の人たちにはある程度の理解をしてもらうように務めるのだという事。それから、開門を効果的にやらなければいけないとか、論理的に科学的に説明出来るようにするとか、こういったものが有明海再生機構の役割だろうと思います。確かにそれを果たす事によって良い方向に行くとは思うのですが、更にその上のコーディネーターがやはりどうしても必要ですね。これは本来であれば、有明・八代の評価委員会がやらなければならないのでしょうけれど、それには全く力

を入れていないのです。そうすると例えば、有明海再生機構はそこまで本当にいっていいのかどうか分からないのですが、有明海再生機構が独自に農水省と協議をしてみるというのはいかがでしょうか。

【 発言者：佐賀大学監事　川上　義幸 】

それは活動としてあっていいと思うのですけれども、ただ今の状況では科学的な整理もまだ出来ていないですよね。だから、そういう状況で何を主張するかという所まで僕はまだ行っていないと思うのです、今日の話を聞いていると。

1つ最後に言おうと思っていたのですけれども、濱田先生が70センチの潮位差で干潟を回復させたいと言われたけれども、調整池内の潮位の変動が見えないので本当にそこで動く計算条件は分かるのだけれども、内水位の方はどう変化してそれによって海水が入って干潟が戻るかどうかとか、小松先生が言われたように入退潮量を多くするということなのですが、どの位にボリュームが入ればどういう効果があるかとか目指すべき効果の方向は議論されているのですけれども、開門方法はまだきちっと出てきていないと思うわけです。農水省が提示したものは、先程言った第三者委員会で開門する時の、議論のそのままの延長なのです。ですから、あれを裏返せば5年後締めてしまうわけです。あの方法のままいくとすれば。結局効果が出るような提案ではないのですから。要するに、開門をしたいと言うからいくつかのパターンを用意したというだけの話です。ですから、再生機構は効果のある開門を提案をしなければ先程から私が言っているように、佐賀県側にも理解を得られないし長崎県側にも理解を得られない。だから、そこをきちっとやっていくというのは大事だと思うのです。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

今川上さんが言われたように、効果のある開門方法を有明海再生機構は提案をする。そこまで科学的な有る程度裏付けのある物が必要である。

【 発言者：佐賀大学監事　川上 義幸】

私は希望ですので、出来るかどうかは先生たちの判断です。

【 九州大学教授　松永 信博 】

川上さんの意見はもっともだと私は思うのです。私は前から言っているのだけれども、開門

調査というのが一人歩きしていたのです。何の目的でやるのかを知らない。ところが、本当の学者あるいは本当にある組織、有明海を本当に良くしようとしている人に聞いたら、「開門調査をさせてください。そうすれば、これとこれは明らかにして見せます。そして原因を究明してみせますから開門調査をさせて下さい」と、そして結果が違えば首を切るとその位やったら、本当にそう言ったら、相手は説得されて「分かった、じゃあやってみてくれ」という事になっていたと川上さんの言うとおりだと私は思います。だから、その方法が分からないうちに開門調査というのが動き出した。だから川上さんの言うように、我々の役目は効果的なこうやったらこういういう効果があるからやらせてくれというような事を手に持っておかなければ、私は特に相手に対して説得できないし、それは佐賀県にとっても漁師さんにとっても漁師さん達への責任としても大事な事ではないかと思います。

【 鹿児島大学助教　斎田　倫範 】

今効果があるという話があったのですけれども、それと最後のスライドの１枚目の所で、豊かな海の像を共通認識として持ちましょうという話があったのですけれども、効果があるというのも誰が決めるのか。元の有明海に戻せなくてどこかで妥協をしなければいけないという時に、どこまで行けば効果があるのかというのはここだけでは決められないし、やはり漁業者の方の意見も聞かなければいけないしという話になってくるので、もう少し漁業者と意見を交換出来るような、あるいは情報を漁業者に提供するような事をして、「大体これくらいまで戻れば御の字だよね」という目安をまずは共通認識として持つ必要があるのではないかという気がするのです。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

ただそれも難しくて、ではそういうゴールを決めてそこまでいかなければそれは失敗なのかと、僕もそれはむしろ曖昧な方が良いのではないかという気もしないでもないのです。

【 鹿児島大学助教　斎田　倫範】

もちろん、カッチリ決める必要はないと思うのですけれども、ある程度方向性としてこれくらいまで逆に多田先生がおっしゃったように、期間的な問題もありますけれども、どこまで戻せば漁業者は満足してくれるのか。どこまでなら我慢してもらえるのかという所を、はっきりこちらが知っていないと効果がある方向というのも決められないと思うのです。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

それも条件によって変わってくると思うのです、条件と状況によって。これだったら妥協せざるを得ないなと。いわゆる、理想形を現時点で作って出来るものかどうなのか。

【 鹿児島大学助教　斎田　倫範 】

理想を設定してしようという主張は、私は今ここでは特にしてはいないのですけれども、大体、現場の人たちが求めている気持ちであるとか感情をきちっと知った上で、科学的に議論しましょうという事が必要なのではないかなと思うのです。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

今まで荒牧先生とか川上さんが結構話をやっていますので、その辺で感想はいかがでしょうか。

【 発言者：佐賀大学監事　川上 義幸】

最後に再生の道筋と書いているじゃないですか。ここにある面では、要するに理屈だけでは絶対に到達しないのです。要するに漁民の方々はある程度生活が今より豊かになる、心が豊かにならないと良い話しも「うん」とは言えないわけです。ですから、そういう面で、再生とかこういうものも無いと合意形成できない。それと先程言われた目標なのですけれども、まさに誰か言われた第三者、誰が事業者かという事です。責任持った者が当然そういう事を目標を決めて､こういう事だから元の海までは戻らないのだけれどもこういう所で今より良くなるから、それともう 1 つ水産業の振興もある程度同時並行でやって、併せ技でこの辺で開門の目標を我々は一緒にしましょうという事を、責任のある者が用意をして合意形成をするというのが本来の筋なのです。その者が今はいないのです。そこに一番の問題があるというのが、先程言われている話で、そうはいっても裁判で決まって時間がどんどん過ぎているわけです。履行しなければ賠償金を支払わなければならない。これも税金ですよね。何故このような理不尽な状態になっている事に対して、再生機構がどうするかという事です。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

そうすると、事業者は農水省なのだから再生機構は農水省にも働きかけるべきですよね。

【 発言者：佐賀大学監事　川上　義幸 】

それは良いと思いますよ。それは再生機構の運営の仕方ですからまた議論されれば良いと思うのですけれども、今日はどちらかというと科学的な所のお話が中心であった方がいいと僕は思いますから、そこはあまり追求していないのですけれども。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

有明海再生機構は佐賀県の NPO ですけれども、今のこの状況の中でいわゆる全体的なコーディネーターがいないというところで、本来の目的は佐賀県に対して有力な情報を与えて理解を進める。それから漁民の方にも理解をしてもらうというのが本来の目的なのでしょうけれども、もうその役割を少し飛び越して将来は農水省あたりに働きかける機能を有するかもしれないという前提で、ちょっと時間がもうあまりないのですが、あまりこの部会に時間をかけているわけにはいかないので、次回シンポジウムを開催する事になっております。その時に有明再生機構としてまたこの部会として、ある程度の科学的根拠のある提案を出せる位まで持っていきたい。という事で、今日はその途中の中継地点という事にさせて頂きたいと思います。ただ、今日いくつか新しいポイントが出てまいりました。その辺はきちっと詰めながらやっていきたいと思います。

1 つは、成層化の継続時間が大事なのではないかという事、それから有明海奥部が細粒化しているのか粗粒化しているのか。これはデータを突き合わせてきちっと、事実はどうなのだと、逆に今のデータでははっきりした事実は分からないねという事でも良いですので、とにかくそれに対しての統一見解をきちんとしましょうという事で、科学的な議論というのは今日は参考程度にして、また次回・次々回もう少し詰めるという事で、まとめらしいまとめになっていませんがそういう事で宜しいでしょうか。特に最後にもっと発言しておきたいとか、小松さんの発言では不十分だからこういうふうにして欲しいとか、そういうご意見がありましたらお願いします。

【 九州大学教授　松永 信博 】

小松先生のまとめが不十分という事ではなくて、私の諫早湾に対する研究にかかった心理というか、心の動きをお話しておきたいと思うのは、もう皆さん学会などで有明海の研究に携わっておられる方やここでも言ったのですが、「何の為に開門調査をするのですか、私には分から

ない」とずっと言い続けてきました。私は今だに、何の為に開門調査をして何を明らかにして見せるという事を、僕自身が研究者の端くれとして言えない事が、何と言いますか、そこで私は逃げていると言えば逃げているのですが、それならば今できる事と言えば開門調査があるのだからそれをするのであれば、データを取って、そして開門調査後にどう変わったかという事を検証する為のそういう役割を私は担おうと私はそう思ってそういう動き方をしたのです。ですから、それを言っておいてその時に言ったのが、何の為にするのか、何をしてみせるから開門してくれと言うのか、それが僕自身答え切れなかったという所があるのです。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

松永先生のスタンスは分かりますけれども、常にその時点その時点で論理的にきちっと理由が説明できれば良いと思います。大きな流れが合っていれば。少なくとも我々は開門調査をして欲しいと思っているわけで、これは何の為にというよりは、はっきり言って何らかの結果が出るだろうと、それも前向きの結果が出るだろうという直感、予測、少なくとも今のままだったら有明海問題、何の解決もしない。これは有明、諫早湾だけの不幸ではなくて大型の公共事業全体の不幸だ。だから 1 つのこの閉塞を破る手段として、開門は私は必須であると、少なくとも開門の方向に向かって、司法の判断ですけれども、動き始めていて、その方向に向かっているわけだから、では我々科学者は現時点では無理でも、暫くの時間の後にはこういう目的でこういう事を明確にするから是非やってほしいという理由付け､論理付けをやって､その時に、松永先生が自分の命をかけて自分のご意思をかけてやられるのはご自由です。

【 発言者：佐賀大学教授　古賀　憲一 】

細かい事で 1 つお話をしておきたいのですが、今日諫早湾の問題で底質 COD の話が出てきたのですが、底質 COD を見る時は、とりあえずは底質が有る程度、還元状態になっていますので、COD を見る時は少し注意をしておいた方が良いでしょう。あれでもって、有機物が貯まっているというふうに誤解される事はちょっと聞いていて危ないかなという気がしましたのでコメントをしました。

【 九州大学助教　田井 明 】

全体的なお話ではないのかもしれませんが、この開門調査総合検討部会に私は参加しているのですけれども、私の研究者の立場としては、開門をした時にどういう影響があるのかの有無

を調べているのが私のモチベーションであって、開門が有明海に悪影響を与えたのを証明するのがモチベーションではありません。と言うふうに私は考えているのですけれども、その時に長崎県として、もし開門して影響がない事が示されれば、それは長崎県にとっては幸せな事ですねと言う考えも出来ますよね。

その影響をどう評価するのかと言うのが私の問題なのですけれども、長崎県としてそこにメリットはないのかなというふうに思うのですけれども、そういうところは荒牧先生のお話の中にそういう事が書かれていなかったのでそういう考えも出来るのかなとも思います。

【 佐賀大学名誉教授　荒牧軍治 】

私は思いますけれども、長崎県はそれを全然言わないのです。この事によって、開門した事によって全く影響がなかったと証明できるはずだというふうには、彼らは絶対に言わないではないですか。何で言わないのかというのは何故か。それは言えないのかも知れません。

【 九州大学教授　松永 信博 】

それは本当にそう思いますが、それは勝者の論理ではないですか。だってそんなの始めからするなよと言いたくなるのは人情ではないですか。開けて「影響はなかった。良かったですね」と言われて、「長崎県も良かったじゃあないですか。証明できて」とそれはどうかと思います。

【 佐賀大学名誉教授　荒牧軍治 】

長崎県は結局、影響はないと言い続けている訳ですから開けてとは言わないでしょう。締めたままでも十分なのですから。

【 九州大学教授　松永 信博 】

開けてあげたら、開けてあげて調べたら、影響がなかったという事が分かった。「あなたは真犯人ではなかったから良かったですね」と「始めから真犯人ではないのに捕まえないでくれ」と言うのは、普通に考えたら当たり前でしょうそれは。

【 座長：九州大学教授　小松　利光 】

だけれども、今のままであればずっと疑われているのです。

【 九州大学教授　松永 信博 】

でも、自分自身が身の潔白であると思っていたら疑われる事も結構という事になるではないですか。だから、それを言わないのは当たり前ではないでしょうか。

【 佐賀大学名誉教授　荒牧軍治 】

だから、今、田井さんが言われた、どこに影響を与えているかというのが問題で、例えば諫早湾は自分の海でなければ良いではないですか。長崎県にとっては何の価値がないところは、そこはどんなふうに環境が変化しようと悪化しようとそんな事は知った事ではないと言われればそれはそうかも知れないけれども、諫早湾だって長崎県の海なのだから、あそこは実は長崎県で赤潮が発生したのもほとんどあそこなのだから、そこが今自分たちの県の中の環境が赤潮が増発する方向に動いているから、それがどういうふうに変化するのかという事は見ていいと思います。調整池も自分たちの池です。それをそういうふうに「悪くないよ。そんなものはいっぱいあるよ」と書いてあるのです、ホームページに。

六角川の COD もあそこは高いと書いてあって、ホームページに。だからそれは全然関係ないではないかと言っているけれども、それはそうなのかどうなのかは分からない。だから、長崎県にとって調整池と諫早湾の環境が改善の側に動くのかどうなのかと言うのを、本当は興味があってほしいと言うふうに思います。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

結果として長崎県にもメリットがないような、そういう方向性を出来るだけ打ち出していけば、納得してくれるかもしれないという事です。

【 佐賀大学名誉教授　荒牧軍治 】

佐賀県にとってメリットないけれども、長崎県にとってはメリットあるよねというのは逆のような気もします。

【 座長：九州大学教授　小松利光 】

もう 30 分超過しています。今日、具体的な方向までは最初から無理だろうとは思っていましたけれども、そこまでは至りませんでしたけれども少なくともここでは理解が深まったのではないかという気がします。それから有明海再生機構の会員の方、それから支援団体の方にも、

少しこの部会はこういう事をやっているのだというような事を理解頂けたのではないかなと感じます。ただ、この状態をずっと続けておくわけにはいきませんので、あと 1～2 回後にはある程度形を作り上げたいと思います。また、作り上げた時に皆さん方のご意見等をお聞きして、有明再生機構の提案として固めたいというふうに考えています。それでは、今日はこれでこの総合部会を閉めたいと思います。