

第11回 東京湾シンポジウム 報告書

平成23年1月

国土技術政策総合研究所 沿岸海洋研究部

目 次

第 11 回東京湾シンポジウムの報告にあたって	1
1. 開会挨拶	2
2. 話題提供	3
2.1 「東京湾一斉調査に向けた協働」	3
2.2 「羽田周辺水域環境調査研究の取り組み」	9
2.3 「アサリプロジェクト アサリ資源全国協議会の取り組み」	15
2.4 「江戸前ハゼ復活プロジェクト」	21
2.5 「人々の心をつなぐ海苔づくり」	27
3. 基調講演：「富栄養域での生き物の棲み処づくりのために」	33
4. パネル討論：東京湾再生に向けた協働の推進	42
5. 閉会挨拶	45

第 11 回東京湾シンポジウムの報告にあたって

海域環境の再生の推進にあたっては、幅広い関係者との相互理解に基づく協働が不可欠です。そうした「協働の推進」をテーマとして、平成 22 年 12 月 3 日に第 11 回東京湾シンポジウムを開催し、約 200 名の参加をいただき、提供話題・基調講演・パネル討論を行いました。また第 6 回海辺の再生を目指したパネル展も併設され、多様な主体からの研究成果・活動報告の展示が行われました。

話題提供では、本年度で 3 年目になる東京湾水質一斉調査を始め、先進の共同研究、水産振興を核にした全国的な取り組み、多様な主体が緩やかに連携する調査、市民、漁業者、行政と教育現場の有機的な連携実践事例など、東京湾の環境再生に向けた多様な組織の協働の例を提示いただき、その多様なあり方を学ぶことができました。

招待講演では、大阪市立大学の矢持進教授に、大阪再生に係わる取り組みの先進事例を紹介いただき、具体の再生事業を解説頂くとともに、環境再生事業の統括のためのコンダクターやプラットフォームの重要性を指摘いただきました。

総合討論では、研究者の役割、アイデアから実践へ踏み出すための取り組みについて意見交換を行い、主に以下のような提言がなされました。

- ・ 研究者と行政の作業レベルでの協働や成果の発信の強化
- ・ 環境再生の目的の明確化と、子どもに本当のものを伝える、ひろがりのある連携の推進

上記のようなシンポジウムの成果を本冊子¹にとりまとめ、ご報告させていただけることに、ご協力いただきました関係各位に深くお礼申し上げますとともに、研究・事業展開へのさらなるご指導、ご鞭撻を重ねてお願い申し上げます。

国土技術政策総合研究所沿岸海洋研究部海洋環境研究室長

古川 恵太

¹ 本報告書は、本シンポジウムの発表内容・討論内容の記録として作成いたしました。各発表・発言について事務局の責においてとりまとめ、発表者からご提供いただいたスライドとともに掲載しております。それぞれの内容についての著作権は発表者に帰属します。引用・転載の際には、出展の明記とともに、必要がある場合には情報提供者から再度個別に許諾を受けていただきますようお願いいたします。



1. 開会挨拶

国土技術政策総合研究所 副所長 松本清次

国総研の松本でございます。開会に当たりまして一言ごあいさつを申し上げます。

まず、本当によい天氣に恵まれて、お集まりいただき、ありがとうございます。

とはいいいながら、朝方は大変ひどい雨でございまして、お聞きしますところ、基調講演をお願いしております矢持先生は、大阪から新幹線でお越しいただいたんですが、途中1時間ばかり閉じ込められたそうですし、午前中、専門家によりますワークショップをこの場で開催してありましたが、そこにご参加いただいた先生も、朝、ずぶぬれになりながらご参加いただいたということで、まことにご苦勞をおかけしておりますが、それだけに一層、本日の午後のシンポジウムの成果を出したいものだと考えております。

さて、このシンポジウムは今回で11回目となります。これまで東京湾の海の環境をいろいろな切り口から考え、議論してまいりました。最近3回のテーマを振り返ってみますと、第8回が「開発と環境保全の調和を目指した目標設定」でございました。第9回は「生き物の棲み処づくり」、第10回が「モニタリングデータの社会への還元」。そして、これに引き続いて、ことしのテーマが「協働の推進」でございます。

東京湾の水質一斉調査を初め、先進の共同研究、あるいは水産生物を核にした取り組み、市民参加や環境教育の実践事例など、いろいろなお立場からの事例の報告をいただく。あるいは、招待講演として、大阪市立大学の矢持先生からは、大阪湾の再生についての事例のお話をいただくことになってございます。これらの成果を、今後の東京湾再生に向けた協働の芽を醸成する場にしていきたいと考えております。

私どもの研究所の宣伝を若干申し上げますと、10年ほど前に、国土交通省の土木研究所、建築研究所、そして港湾技術研究所の3つの研究所のうち、行政と密接不可分な部分を取り出して一体化したものでございます。したがって、政策形成に資する研究を行う、政策支援というものが最大の使命でございます。そういった意味で、今回、シンポジウムのテーマは協働でございますけれども、研究レベルの協働だけではなくて、行政レベルの協働にいかにか持っているか、ここまで行ければ私どもの研究所として100点満点のできということになります。そこに少しでも近づけるように、ぜひ皆様方のお力をちょうだいしたいと思いますし、フロアの皆様方からのお声と励ましをちょうだいしたいと思います。

本シンポジウムが実りあるものとなりますようにご支援をお願いいたしまして、開会に当たりましてのあいさつとさせていただきます。本日はご参集ありがとうございました。

2. 話題提供

2.1 「東京湾一斉調査に向けた協働」

東京工業大学大学院情報理工学研究科教授

灘岡和夫氏



膨大な人口を抱える東京湾への流入負荷は着実に減少してきているが、湾内の水質や生態環境にはまだその効果は十分現れていない。例えば赤潮・青潮発生回数で見ると 1980 年代をピークに若干改善傾向がうかがえるがまだ高い発生回数レベルで推移しており、最近重要視されている湾内底層の貧酸素水海の出現状況で見るとむしろ悪化傾向さうかがえる。また、貝類等のベントス系生物資源については、長期的な減少・劣化傾向に歯止めがかかっていない。原因として、大阪湾や伊勢湾など他の主要内湾に比べて、単位湾内水域面積あたりの負荷量が依然として高水準にあることや湾内堆積物中の負荷蓄積効果等が考えられるが、具体的に検討していくうえで不可欠となる周辺流域や外洋域との関係も含めた東京湾を取り巻く物質循環の構造に関する情報は、まだ十分に蓄積されているとは言いがたい。このことは、東京湾再生のための様々な施策・活動を具体化させる上での水質改善目標を具体的に・定量的に設定することが難しくなることを意味している。そのため、周辺流域も含めた東京湾の包括的なモニタリングが重要になる。

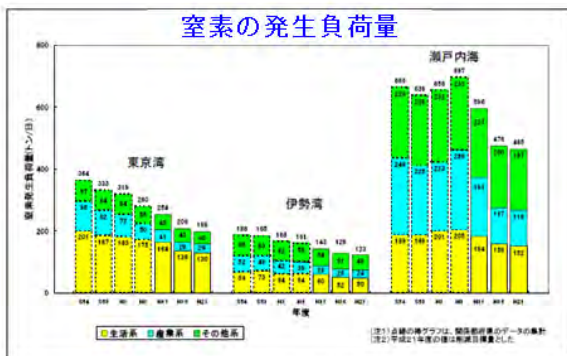
ここで、東京湾再生のための目標設定として、たんに水質を良くしていけばいい（そのような考え方を私は「水質主義」と呼んでいる）、というものではないことに注意する必要がある。再生すべきは、「健全で豊かな生態系としての東京湾」であって、「水質が良い東京湾」ではないからである。ということは、東京湾において、健全な生態系とはどのように成立し得るのか、それを阻害している要因は何か、健全な生態系を再生し維持していく上での具体的な戦略はどうあるべきか、という視点（「生態系主義」）が必要になってくる。このことに関して、生態系のネットワークあるいは連結性（connectivity）という視点が重要になってくる。東京湾での干潟ネットワークの重要性は、既にさまざまな研究者から指摘されているが、例えば、筆者が関係している羽田周辺水域環境調査研究委員会での調査データによると、有意な量の外洋性プランクトンがある時期に多摩川河口内部水域内で観測されている。このことは、東京湾の生態系を理解する上で、湾内のみの閉じたシステムとして捉えるのではなく、河口部や外洋との繋がりも考慮していくことが重要であることを意味している。

このように考えると、東京湾の再生のための基礎として、「陸域－河口域・浅場干潟域－湾域－外洋域」の連結性を踏まえた広域的・統合的な観点からの物質循環や生態系の動態についての情報が不可欠となる。そのためのモニタリングとしては、従来の多くの事例に見られるような個別的・単発的なモニタリングでは不十分であることは明らかで、上記のいずれの課題も個々の大学等の研究グループで対応できるレベルを超えている。統合的・戦略的な視点から環境モニタリングのあるべき体制をデザインし、それを環境情報インフラとらえて研究機関－行政機関－NPO・市民等が連携して構築し運営していくこと、その成果を共有し、具体的にフィードバックしていくメカニズムを形成していくことが不可欠である。そのための具体的な試みとして、東京湾水質一斉調査のようなさまざまな組織やグループが連携した広域モニタリングを行う意義はきわめて大きい。ただし、それを単なるイベントとして終わらせるのではその役割を十分に活かすことは出来ない。このような試みを持続し、上記のように、その成果を具体的に活かすメカニズムの構築を急がなければならない。

東京湾一斉調査に向けた協働

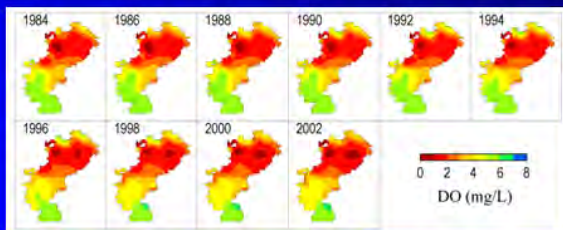
瀬岡和夫

東京工業大学 大学院 情報理工学 研究科



出展) 発生負荷量管理等調査 (環境省) 及び関係都府県による推計結果。
備考) 点線の棒グラフは、関係と府県による推計値。平成 21 年度の値は削減目標量

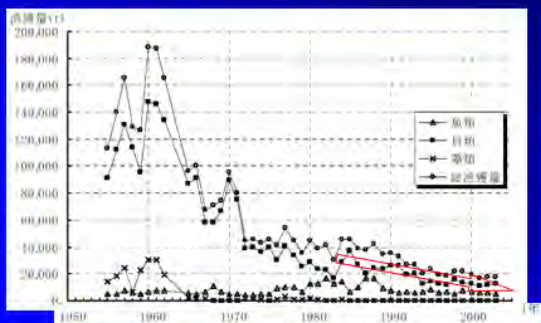
溶存酸素濃度の長期的変化(9月)



溶存酸素の状況はむしろ悪化傾向!!

〔出典：安藤ら，東京都環境科学研究所年報，2006〕

東京湾の海面漁業漁獲量の推移



〔神奈川，東京，千葉農林水産統計年報，東京湾水環境再生計画案上り〕

瀬岡と申します。よろしくお願いいたします。

「東京湾一斉調査に向けた協働」というタイトルをいただいております。東京湾の環境が最近どういう状況にあるかということの問題意識について、きょうのテーマであります東京湾一斉調査の意義、あとは、今後の発展に向けてどういう課題があるだろうか、そういうことを話してほしいという依頼を受けております。

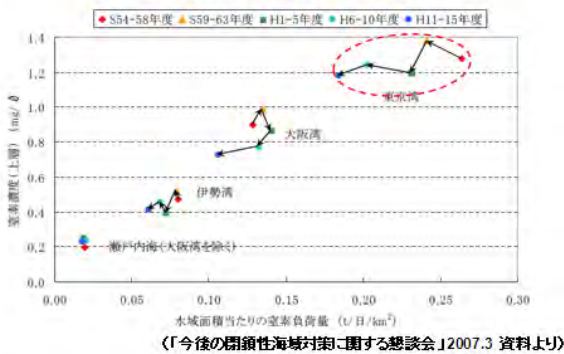
まず、東京湾の環境の現状についてです。これは陸からの窒素ベースの負荷を示した環境省のある委員会資料です。東京湾は順調に減ってきており、伊勢湾、瀬戸内海等々でも減ってきている。そういう意味では順調に減ってきているのだけれども、結果としての東京湾の現状、青潮あるいは赤潮の発生回数の推移で見ますと、1980 年ぐらいは一番ひどかったのですが、その後、多少はよくなっているけれども、まだまだだなどという状況があります。

これは、東京都の安藤さんからご提供をいただいた図ですけれども、最近着目されている底層 DO (溶存酸素：生態系にとっては非常に問題) について見ると、1984 年から始まって 2000 年の頭ぐらいまで、この溶存酸素が湾奥部にずっとひろがっていて、それが改善しているようには見えず、むしろ悪化傾向にあるように見えるということでございます。

ということで、どうも東京湾の成績は余りよろしくない。

実際に漁獲量で見ると、2000 年前半、つまり最近までずっと右下がりのトレンドであるということです。特に貝類の減少がきいています。貝類ですから、当然浅いところの環境が問題になってきますが、かつて埋め立てがどんどん進行したころは、当然すみかなくなるのでぐっと減ってくるわけですが、ご存じのように、最近埋め立ては余り進んでいないのですが、それでも低減傾向がずっととまらないということがございます。

水域面積当たりの発生負荷量と窒素濃度の推移

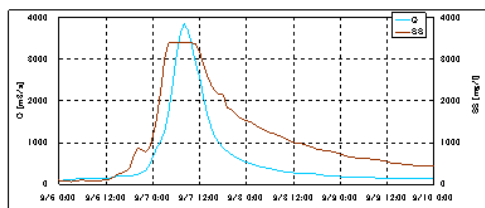


三大湾関連都道府県の高度処理人口普及率(H17年度末)

東京湾	埼玉県 4%、千葉県 10%、東京都 12%、神奈川県 9%
大阪湾	京都府 38%、大阪府 46%、兵庫県 18%、奈良県 27%、和歌山県 3%
伊勢湾	岐阜県 30%、愛知県 24%、三重県 22%、長野県 9%

東京湾再生推進会議・東京湾再生のための行動計画
第1回中間評価報告書(2007)

多摩川・調布堰 観測結果(流量・SS)



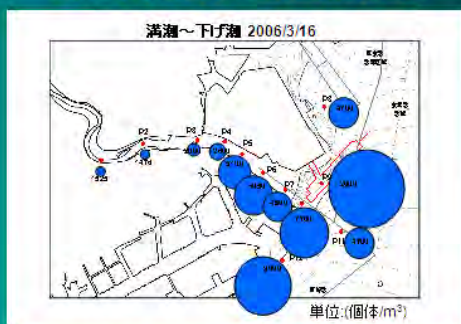
- ・最大流量は3800m³/s
- ・SSは流量ピーク時に計測上限を振り切る(濁度センサー使用のため)

この洪水の累積流量 : 1100×10⁶[m³] (年間流量の0.2年分)
累積SS輸送量: 4.9 × 10⁷[t] (年間SS輸送量の8.5年分)

(注)SSは今後補正予定。

10

湾外種(Calanus sinicus)の多摩川河口周辺水域の空間分布



(平成17年度羽田周辺水域生物環境調査業務報告書より)

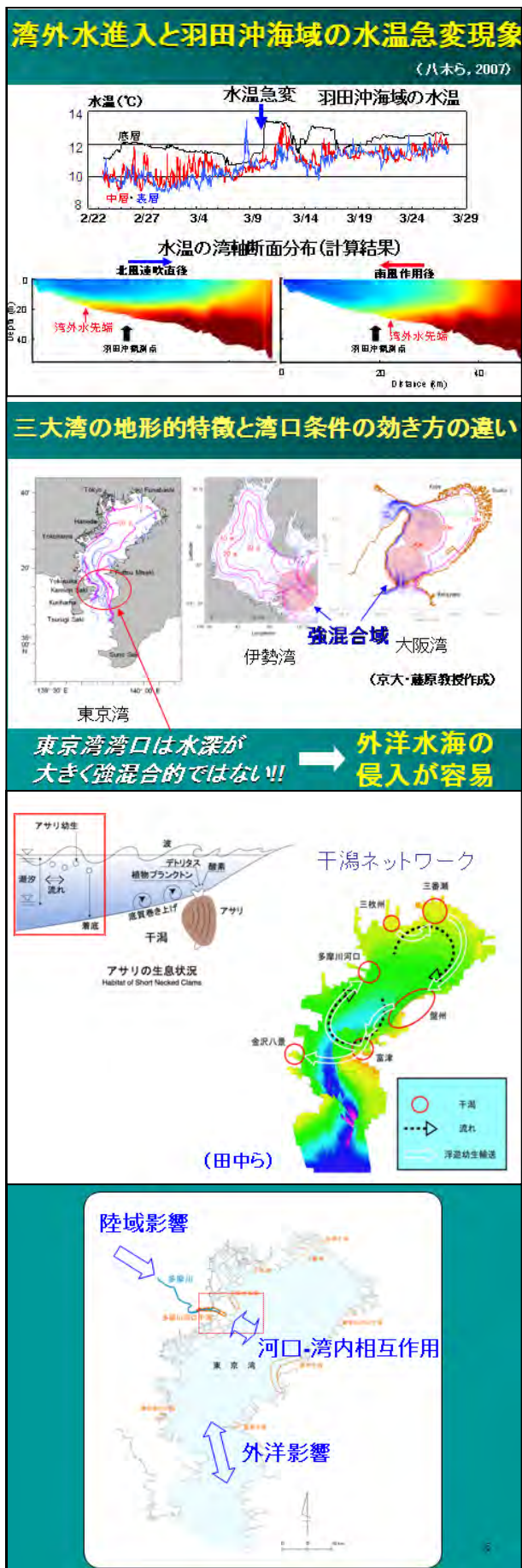
なぜ成績がまだよくないのかということですが、ほかの湾のいろんな水域と比べてみて、東京湾の水質面での成績は、全窒素(TN)で見て、減ってはいるけれども、絶対値がまだまだほかの水域に比べて非常に高いです。特に、水域面積当たりの発生負荷量、つまり、いろんな川からいろんな流れ込んでくる単位面積当たりの陸からの負荷量を見たときに、減ってはいるけれども、ほかの水域との比較という観点からいうと、やはり飛び抜けて大きいのです。そういうことから考えると、やはり東京湾の成績は、残念ながらまだまだよろしくないということになります。

その原因は、例えば、三大湾のいわゆる高度処理(三次処理)の人口普及率で、東京湾の場合は、その周辺の各自治体ごとのパーセンテージは大体 10%前後というところで推移しております。一方、大阪湾などは、いいところは 50%近くある。質の面、つまり高度処理の割合で見ると、まだまだという現実があります。

いずれにしても、陸からの負荷のことも含めた、東京湾を取り巻く物質循環をきちっと把握していくことが、これからどうすれば東京湾の水質あるいは環境をよくしていくかのキーポイントになりそうだということはおわかりいただけるかと思えます。

陸からの負荷でもう一つのおもしろいデータをお見せしたいと思えます。私が関係しております、羽田の新しい滑走路の建設に伴う環境影響評価絡みの調査委員会にとられた 2007 年 9 月の多摩川の出水データです。これは戦後最大クラスの出水でありました。それからもう 3 年たっているわけですが、この後、いろいろはかってみますと、河口域の前面の底泥の特性が出水の直後にながらって変わって、それが出水前のもとの様子に戻るのに大体 2 年以上かかっているのです。大きな 1 つの出水イベントが底質環境をがらって変えて、しばらくそれが尾を引く(大きい出水で 2 年ぐらいのスケール)。これも陸との関係が東京湾を支配しているという例となります。

もう一つおもしろいのは、やはり同じ調査委員会のデータで、多摩川の河口の中で網を曳きましてプランクトンの調査をした結果です。これは、湾外に見られる種が湾内、しかも河口の内部に遡ったところまで結構な量がとれていることを示しています。これは、当然ながら、湾外の水がここまで及んできているということを示唆しています。



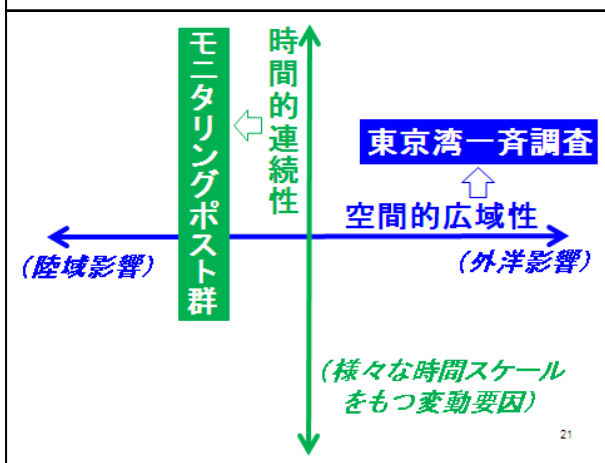
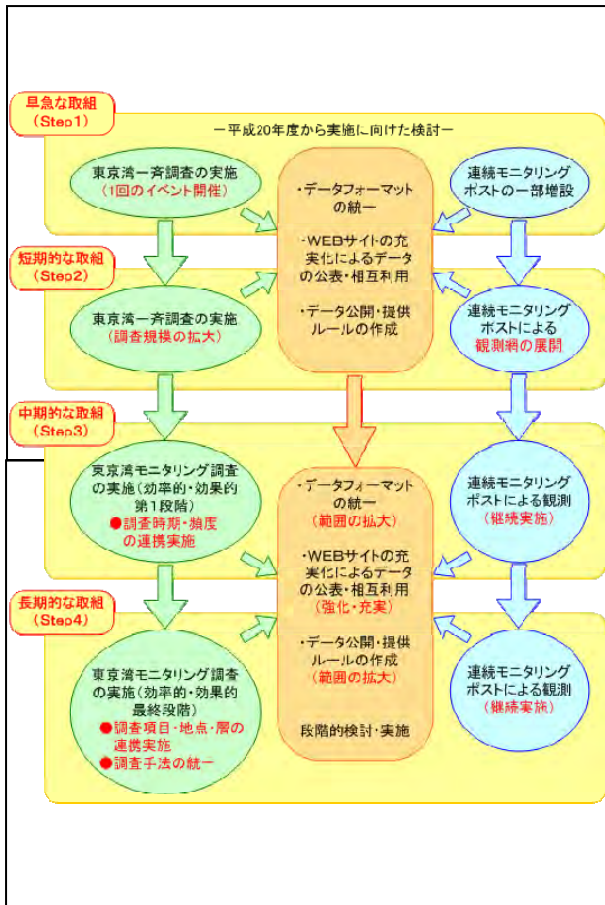
どんなメカニズムでこういうことがあり得るかをごく簡単にご説明します。上の図は、河口の前面ですと連続的に水温をはかったものです。一番上の黒い線が海底近くではかられた水温です。あるときに急にポンと水温が上がる。

これは冬場のデータなんですが、実は、湾の外のほうが水温が高いんですね。それが海底伝いにずっと湾の中に入ってきて、羽田沖、つまり多摩川の河口域まで達する。しかも、風が、特に南風がうまい方向に吹くと、いわゆる沿岸湧昇というのが起こって、下の重い水がずっと川の中まで入ってき得ることを示しています。

東京湾の場合、伊勢湾とか大阪湾に比べて湾口部の構造がちょっと違ってきます。ほかの2つの湾は強混合域と書いてあるように、まざりやすいんですね。ところが、東京湾の場合は、水深が非常に深くなっているものですから、そこで大きくまざらず、湾の外の重い水がずっと入ってきやすい構造がもともとある。7キロしかない比較的狭い湾口だけれども、外の水が入ってきやすい。ということは、非常に湾の外の影響も受けやすいということです。

あと、生態的には、最近注目されている干潟ネットワークということがあって、これも生物の面から空間的なつながりをあらわしています。いろんな干潟にアサリがいるわけですけども、彼らの生活史から考えると、そのすみかだけに閉じていなくて、幼生をいろんなところにばらまくものだから、つながっています。そういうふうに湾全体のスケールでのつながりを考えなければいけない。これは生態系の上での話です。

そう考えますと、我々は広域的なつながりを常に考えなければいけない。湾の中でもつながっているし、湾の周辺とも陸ともつながっている。外洋ともつながっている。非常に広域的なシステムとしてとらえないと、何が起きているかわからないのです。広域的な connectivity という言い方をしますけれども、物質の循環あるいは生物の世界でのつながりの両面でそれが非常に重要だということでございます。



将来に向けた課題1:

生物多様性等から見た健全性が一定レベル以上に持続可能な「豊かな生態系の再生」としての「東京湾再生」に資する戦略的なモニタリング体制を確立していくこと

↓

「水環境モニタリング」から「生態系モニタリング」へ

(cf. “水質主義” vs. “生態系主義”)

では、そういうモニタリングができていくかどうかということで、モニタリングのあり方をいっとき詳しく議論をしました。東京湾再生推進会議というのがあるのをご存じだと思いますけれども、その中で、中間評価のときに、モニタリングについて検討すべしということになって、具体的な専門家としての立場からいろいろ提言するために、モニタリング研究会が組織されました。それで2年半前(H20.3)に、東京湾再生推進会議のモニタリング分科会に政策助言をしました。

これはちょっと細かな図になっていますけれども、左側と右側の列で何段にもなっているのは短期的、中期的、長期的な取り組みです。当面まず急いでやりましょうと提言したのが、まさに東京湾一斉調査なのです。

もう1つの右側の列はモニタリングポストという言い方になっていました。そういう言い方には余りなじみがないかもしれませんが、いわゆる観測ステーションをこしらえて、時間的にずっと連続してはかるシステムです。それを東京湾の何点かに展開すべきだという提言をした。この2本が非常に大きな柱になっています。

これはいうまでもないことですが、空間的な広域性がモニタリングには非常に必要で、周辺の陸からの影響と外洋の影響も含めた空間軸を我々はまずきちっと押さえなければいけない、これが東京湾一斉調査に1つ結実してきたということでございます。

もう1つは、時間的な連続性ということで、これもやはり非常に重要です。ご存じのように、いろんな時間スケールでいろんな変動要因がある。季節変動もあれば、年を越えての変動もありますし、あるいは台風とか、いろんな時間スケールの変動がある。そういったものの中で我々はシステムをとらえなければいけないので、時間的な連続性という軸も重要になります。そこでモニタリングポスト群が重要になってくる。

東京湾は成績が悪いよと最初に申し上げたのですが、では逆にどんどん水質をよくすればいいのか、どこまでよくすればいいのだろう、こういう疑問が当然わくわけです。とにかく水質さえよくすれば環境がよくなる(これを私は水質主義といいます)というのはちょっと一面的な見方であって、海域によっては、余りにも負荷を減らし過ぎて海に入る肥やしの部分が少なくなって海がやせてきている。

それでノリの色落ちなどが起こっているという報告例が現実にはいろいろ出てきています。だから、きれいにすればいい、水質をよくすればいいと、ひたすらそれを追い求める、それを自己目的化するのは限界があるのです。

将来に向けた課題2:

成果を具体的に活かすメカニズムの構築

- “参加することに意義がある”でいいか？
- 誰が統合的な解析をするのか？
- 成果を分かり易く発信する役を担うのは？
(→interpreterの育成)

23

将来に向けた課題3:

統合沿岸管理(ICZM)のベースとしてのモニタリング体制への発展

24

では、健全性が一定レベル以上の持続可能な豊かな生態系の再生を目指すべきである（これを私は生態系主義と呼んでいます）が本来の目的であるとすれば、やはり水質環境モニタリングから生態系モニタリングへと発展させる必要がある。生き物あるいは生態系全体にとってのモニタリングに進化させるにはどうすべきかを議論しなければいけないと思います。

2番目は、我々のモニタリングする体制の問題です。そもそも、全国的に、今いろいろな定点モニタリング、定期的なモニタリングはじり貧な環境にあって、三位一体の改革が進んだころから、地方だけではなくて東京湾においてすら定期的なモニタリングは非常に厳しい状況になっています。

やはり具体的な目標設定をクリアにすべきで、参加することに意義があるというレベルでやっている、絶対じり貧になります。

だから、逆に発展させるには、この成果を生かして、政策面に反映させるといったいい事例をどんどん積み重ねていかなければいけないということです。そのためには、だれかが全体的、統合的な解析をしなければいけません。陸域も含めて、広域一斉調査としての利点を生かした本格的な解析をしなければいけない。個人レベルの努力に頼っている状況がありますが、それをシステム化しなければいけないということです。そのためには、我々研究者もどんどん出ていかなければいけないと思っています。

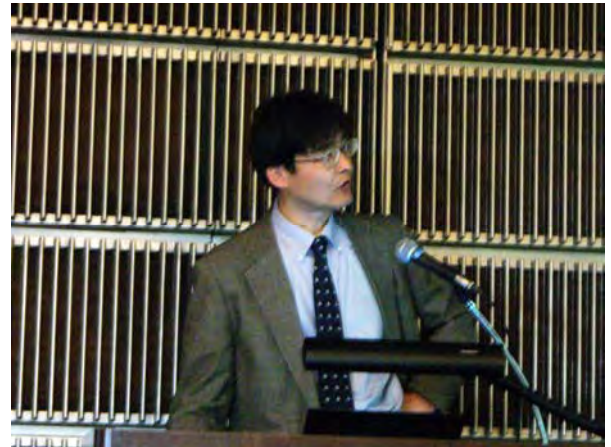
あるいは、その成果が専門家しかわからないレベルだと、絶対に生かせません。いわゆるインタープリター、わかりやすい言葉で、一般の人たちに発信していく仕掛け、これにはやはりそういう人材を育てていくメカニズムも要すると思います。

最後に、そもそもこういうモニタリングは何のためにやっているか、目的を明確にしなければいけないけれども、いわゆる統合沿岸管理ということが一斉調査に関しては一番フィットする言葉だろうと私は思います。ICZM、Integrated Coastal Zone Managementの略です。このintegrated（統合）という言葉の中に陸も入っているし、広域性というのが非常に大きなキーワードです。そこにフィットするモニタリングには、広域性、統合性が要ります。そうでないと、東京湾全体あるいはその周辺の水系全体も含めて、周りの水域の環境を全部最後に受けとめてくれているのが東京湾ですから、そこでの成績がよくなるということは、必ず水域全体をよくすることになる。これが統合沿岸管理の思想なわけで、そういうものにフィットした一斉モニタリング、これを維持し、さらに発展させなければいけないと思います。

2.2 「羽田周辺水域環境調査研究の取り組み」

水産工学研究所環境水理研究チーム長

八木 宏氏



羽田周辺水域環境調査研究委員会は、本年 10 月に供用が開始された東京国際空港新滑走路に対して環境影響評価では十分に把握しきれない実際上の影響を把握するために継続的に調査研究を行うことを目的に平成 17 年に設立されたものであり、今年で活動 5 年目になる。本委員会では、①新滑走路建設事業による多摩川河口域を含む事業実施区域周辺及び東京湾全体の環境への影響の把握、②その成果を踏まえた東京湾全体の水環境の保全・改善への貢献、③協働モニタリングの活動等を通じた市民との連携強化を基本ミッションとしており、i) 周辺水域の物理・化学・生物過程の実態解明と新滑走路建設事業の中長期的な評価、ii) 多摩川河口部を含む「陸域—内湾—外洋域」連成系における物質循環・生態系メカニズムの解明、iii) 東京湾統合環境モニタリング・シミュレーションシステムの構築、iv) 地域住民の視点からの自然環境の把握、協働による海辺づくりの方向性の検討等に、分野連携・多主体間協働の体制（羽田協働モデル）で取り組んでいる。

今回の発表では、このような羽田周辺水域環境調査研究委員会の取り組み及び活動状況を説明した上で、発表者が主に携わっている流動環境について、冬季は海上風による底層水フロントの進入後退が羽田周辺水域の水環境変動や東京湾から多摩川河口域への外海水の影響に重要な役割を果たしていること、一方、夏季は、外海水の底層進入により羽田沖に発達する貧酸素水塊が中層化しやすい性質があることなど、海上風等による外海水フロントの進入後退が羽田周辺水域の水環境構造を特徴づける重要な要素であることを紹介する。

水産工学研究所の八木と申します。私からは羽田周辺水域環境調査委員会の取り組みについてご報告させていただければと思います。

まず初めに、この委員会で対象としている羽田周辺水域ですけれども、場所は東京湾西岸に位置する多摩川河口を中心としたエリアでありまして、周りは羽田空港とか扇島といった大きな埋立地に囲まれています。河口域について見ると、東京湾最大といわれる河口干潟が広がっておりまして、東京湾では数少ない豊かな生態系を維持している場所となっています。

このエリアに、皆さんご存じのように、羽田空港の 4 本目の滑走路になる D 滑走路の建設が済みまして、この 10 月に供用が開始され、今後は航空需要が拡大することが期待されている



環境影響評価の難しい新しい要素

栈橋部

暗環境の出現
付着基盤の創出

出水時のゴミの集積

システムとしての多摩川
河口環境・生態系

陸域影響

河口・湾内相互作用

外洋影響

陸域-河口域-湾域-外洋域
の連成系

羽田周辺水域環境調査研究委員会
基本ミッション

1. 新滑走路建設事業による多摩川河口域を含む事業実施区域周辺及び東京湾全体の環境への影響の把握に努めること。
2. その成果を踏まえ、東京湾全体の水環境の保全・改善への貢献に努めること。
3. 協働モニタリング等の活動等を通じて市民との連携を強化していくこと。

わけです。

この新滑走路は、写真にもありますように、1級河川である多摩川河口をふさぐような構造形式になっていて、河口干潟を含めて周辺環境への影響が懸念されているところでもあります。

例えば、新滑走路というのは、多摩川からの流れを妨げないために、一部が栈橋構造になっているわけですが、こうすることによって、この栈橋の下には広い暗環境（光が届かない空間）ができますし、また、栈橋を支える多数の橋脚には海洋生物が付着して、それが脱落することで水質環境に与える影響の懸念があります。また、出水時には大量のゴミが河川から出てそれが集積するという形で、今までの環境影響評価では評価することが難しい要素を多分に持っています。

一方で、多摩川河口域の環境の構造そのものを考えますと、海水と淡水が混じる、いわゆる汽水域になっておりまして、底質、流動、水質、生物も含めて特徴的な空間を構成していて、これを一体として考える必要があります。

先ほど灘岡先生からもお話がありましたけれども、東京湾はほかの日本の内湾域と比べると外洋の影響が強いといわれておりますので、陸域の影響も含めて、陸域、河口域、湾域、外洋域というものの連成系の中で河口環境を考える必要があるという側面があります。

新滑走路は、評価が難しい要素を持ったものが多摩川河口という多様で複雑な空間の中に形成されているために、影響評価が難しいという側面があります。

こういったことを把握して継続的にモニタリングをしていくために本委員会が設置されて、平成17年から継続的なモニタリングを行っています。

本委員会には、活動を進める上で基本ミッションが設定されておりまして、ここにあります3つです。

主要な検討課題

1. 周辺水域の物理・化学・生物過程の実態解明と新滑走路建設事業の中長期的な評価
2. 多摩川河口部を含む「陸域-内湾-外洋域」連成系における物質循環・生態系メカニズムの解明
3. 東京湾統合環境モニタリング・シミュレーションシステムの構築
4. 地域住民の視点からの自然環境の把握、協働による海辺づくりの方向性の検討
5. 個別重点調査研究課題に対する取り組み（付着基盤の創出、暗環境の出現等）

主要な検討項目としては、ここに挙げる5つの項目になっておりまして、1番、2番がベースになり、その場所での環境の構造と影響、「陸域-内湾域-外洋域」という連成系の中で物質循環とか生態系のメカニズムを押さえましょうということです。3番目は、それを支えるツールをつくっていきましょう。4番目は、本委員会でも重視しております「市民との協働」というテーマを進めるために、地域住民の視点から、海辺づくりの方向性を検討していきましょう。5番目は、新滑走路持っている、付着基盤の創出とか暗環境の出現といった新しい項目についてももしっかり対応していこうということで、これに沿って具体的な検討を進めているところです。

多様な分野、主体による連携・協働体制『羽田協働モデル』



特徴的な点は、その取り組みの体制にありまして、通常、環境影響評価の体制は、事務局が委員会と調査会社を結ぶ形式になっているわけですが、我々の委員会では、大学や研究機関の研究者自身が現地調査、分析、解析に直接タッチする。そして、多様な分野の研究者が連携して実態把握や環境影響評価をしていこうということ。単に研究者の連携にとどまらず、関係する行政機関とか調査会社などの民間企業、NPOの方々とか協力して、調査の計画段階から計画の立案、調査の実施、解析に至るまで一体として進めようという形になっておりまして、これを我々は羽田協働モデルと呼んでおります。

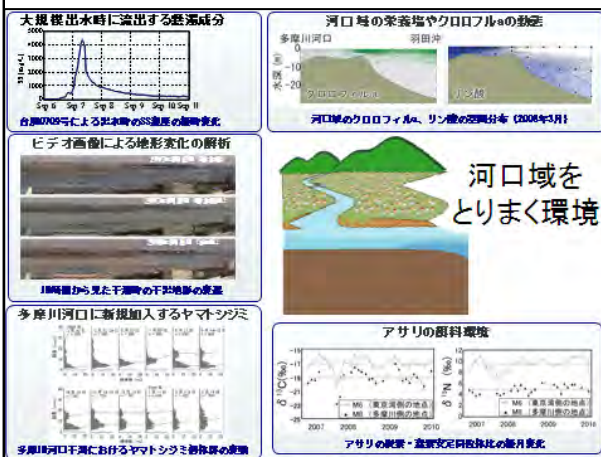
実際の検討は、流動とか水底質、生物といったそれぞれの分野の専門家がそれぞれの調査課題を進めると同時に、連携して実態や影響を把握し、それを進める上で必要になってくる調査への協力とかデータ提供、現地調査や分析を、関係する行政機関や民間企業の方々、大学などに協力、連携して進めているというのが現状です。

取り組みの内容についてごく簡単に紹介をさせていただきたいと思っております。

例えば、河口域を取り巻く環境についての部分ですが、まず負荷を正確に把握することが重要になってきますから、陸域からの負荷とか、それによって生じる河口域の栄養塩とかクロロフィルの動態を、単に空間分布、現存量の分布だけではなくて、酸素消費速度だとか、海底からの栄養の溶出といったフラックスレベルまで押さえるということをやっています。

環境を考える上で重要な地形変化については、音響関係の計測以外にビデオによる連続計測も実施しております。

多摩川河口を考える上で重要な、例えばヤマトシジミとかアサリについては、個体群動態の変化だとか、餌料環境を同位体を使って調べて、その中にあらわれてくる変化をどうにか抽



河口部の懸濁特性

海上風の影響を受けた懸濁

宇原川河口部の流況の懸濁シミュレーション結果

感質の時空図実勢

大気水圏間の
含水率の空間分布

2年後

新滑走路が建設された 河口部の環境

幼生プランクトン調査

ヤマトシロミロ幼虫のモニタリング調査結果

巻貝に付着する生物とその脱落

新滑走路の環境監視官の付着生物の所見

東京湾全体を含めた 連成系

外洋性風種プランクトンから見た外水の影響

外洋性大型カイアシ *Galena sibirica* の個体数密度 (log (個/L)) の変動

東京湾全体のベントスのネットワーク組織の解明

ベントス分布のこれまでに無いから推定される
東京湾の干潟生物のネットワーク構造

貧酸素水塊の発生・発達・消滅過程

夏期発生期(7月~9月中旬)
冬期発生期(10月~12月)

市民との協働による現地調査

一取り組み事例紹介：干潟観察会・生物調査 (SCOP100) 一

SCOP100の説明会
当日参加者
生物調査グッズ
生物調査実施状況

羽田周辺水域環境調査研究 第4回シンポジウム

羽田空港周辺と東京湾の水環境

～ 調査研究の中間成果報告 ～

開催日時 開催場所 参加費無料 (先着100名)

平成22年 12月12日(日) 10:00開演

東京海洋大学 品川キャンパス 品川会館1F大会議室

出してやろうということを行っています。

次に、新滑走路が建設されている河口部については、ベースとなる流動以外に、底質が環境を考える上で重要な要素になってきますので、大出水に対応した底質のレスポンスとか、その回復過程をモニタリングしています。

さらに、新滑走路によって河口域と東京湾との間のベントス幼生の移動を妨げられるのではないかと懸念もありますので、幼生プランクトンの調査をしたり、国交省の航空事務所さんの協力を得て、付着生物が季節的にどう変化しているかを調べてたりしています。

さらに、東京湾全体を含めた連成系につきましては、「貧酸素水塊」がキーワードになってきますから、それが（羽田だけでなく）東京湾全体の中でどう発生、発達、消滅しているかということ。

外界からの影響を、外洋性のプランクトンを指標として長期的に調べる。

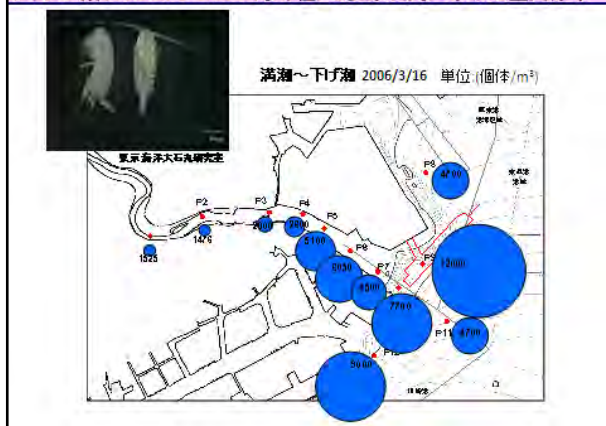
生態系のネットワークがこういった新しい構造物によって変わってくるのではないかと把握するために、ベースとなっているベントスのネットワーク構造などを検討しています。

この委員会では、市民の方々の協働を重視しておりますので、市民の方々に参加いただくような調査、例えば、ハゼ釣り調査だとかスコップ100、これはスコップを100個使って市民の方々と専門家が干潟の調査をするといった取り組みも行ってあります。

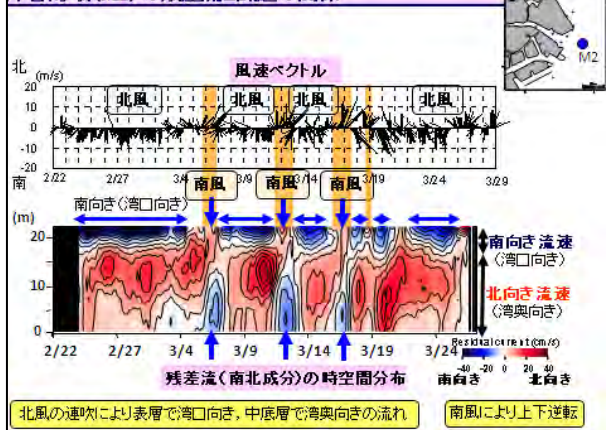
このほかにもいろいろな取り組みを行っているのですが、ここでは時間の関係ですべて説明することはできません。

幸いに、来週になりますけれども、12月12日に東京海洋大学での我々の委員会の第4回シンポジウムで、これまでのいろんな検討結果を各担当者から少し詳しく説明する場を設けることになっております。ご関心のある方はぜひこれに参加していただくと、もう少し詳しい情報が得られます。

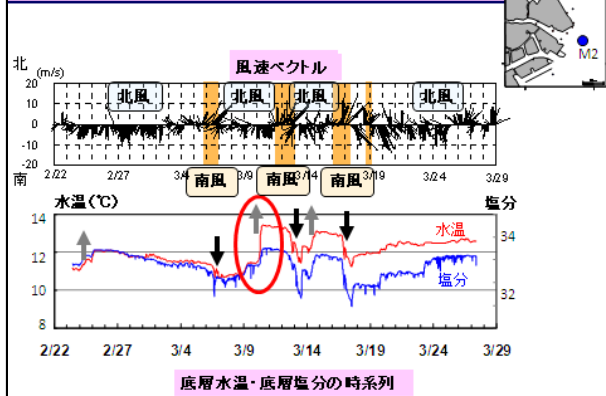
カイアシ類 (Calanus sinicus: 湾外種) の多摩川周辺水域の空間分布



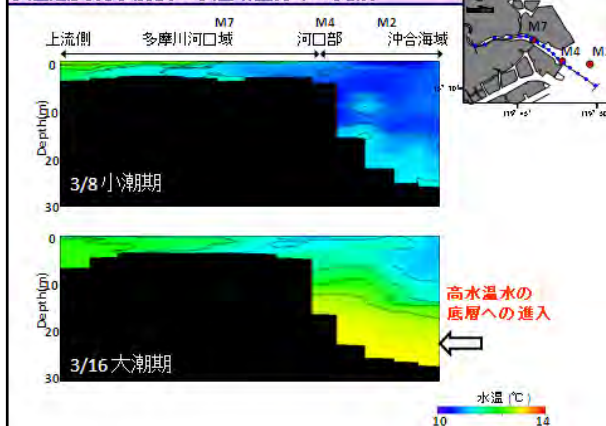
沖合海域 (M2) の残差流と風速の関係



多摩川河口沖の水温・塩分の時系列と風速ベクトル



水温急変現象前後の水断面分布の比較



ここで、残りの時間を使いまして、私が少し関係しております流動環境について少し詳しくご報告したいと思います。

流動環境を考える上でまず初めに知りたいのは、こういった大きな構造物でもって河口域と東京湾の物質とか生物の行き来が妨げられるかどうかということです。

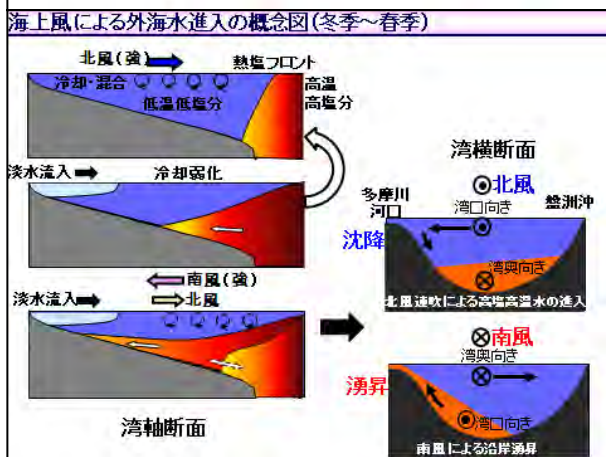
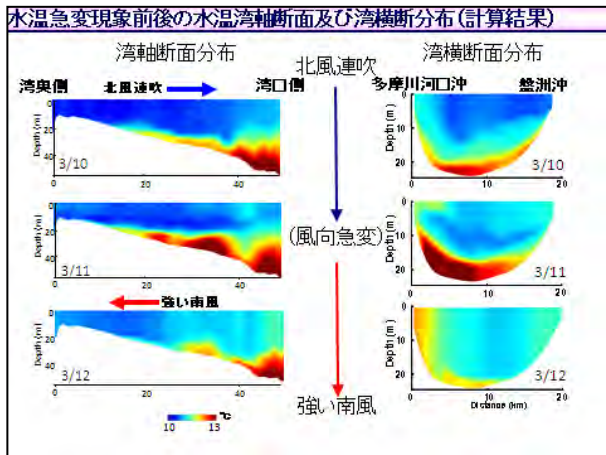
それを考える上でおもしろいデータが灘岡先生にもご照会いただいたこのデータです。これはカラヌスシニカスという動物プランクトン、カイアシ類の一種で、ふだんは浦賀水道などの東京湾の湾口域にいますが、外洋水の波及があるときに湾内に入ってくるということが指摘されています。このときには多摩川河口沖だけではなくて、一番上流では六郷橋のところまで到達していて、河口域でもこういった外洋の影響がダイレクトに、比較的速やかにあることを示しているのではないかと思います。

これはそのときの河口沖の流動を計測した結果になります。25 時間平均を掛けた残渣量の時空間分布になります。これを見ますと、基本的には表層で南湾口向き、中層以下で赤いところは湾の奥向きということで、上下二層的な構造ができています。強い南風（春一番、二番、三番に相当）のところで流速が反転している形になっていて、流れが海上風に強く影響を受けているということがまずよくわかります。

一方、これは同じ場所の底層の水温と塩分を示したものです。これを見ると、同じように海上風の影響を受けていそうですが、特徴としては、ステップ的に塩分、水温が変化しているところがあります。

特に、観測期間の真ん中の3月10日には、温度でいうと2度ぐらい急激に水温が上がっています。

これはそのときの水温の空間分布を示したもので、水温が上がる前は全体的に河口沖は温度が低かったんですが、上がった後は底層を中心に温度が上がってしまっていて、塩分も上がって、外洋水が進入したということがうかがい知れます。



今後の展開

1. 新滑走路建設に係わる環境影響評価
(統合環境シミュレーションモデル開発を含む)
2. 多摩川河口域と東京湾全体のかかわりの解明
3. 市民との協働によるモニタリングの推進



多摩川河口の環境保全
・東京湾再生への提言

こういった進入の状況を理解するためにシミュレーションを行った断面分布を湾軸断面と横断面で示したものです。これを見ますと、北風のときに進入して南風のときに後退するという、風に対応して進入・後退があるということです。

おもしろいのは断面分布でありまして、北風のときに底層に進入した暖かい外洋系の水が、南風に反転して戻るときに沿岸域に湧昇していることがわかります。このことは、海上風によって外洋水が単に進入・後退するだけではなくて、後退するときに湧昇することで、浅い多摩川河口域に外洋の影響が波及する可能性を示していると思います。

これを概念図にまとめたものがこれで、東京湾では冬季の北風の冷却によって湾内は低温・低塩分で、湾外は高温・高塩分で、いわゆる熱塩フロントといわれているものが形成されやすいのですが、冬も終わりごろになってきますと、これが崩れてきます。その状態のときに強い南風と北風が吹くと、外洋水が南風のときに後退、北風のときに進入という変化を示して、羽田沖に間欠的な温度変動、水塊変動が起こる。さらにそれに伴って進入した外海水が後退するときに湧昇することで、多摩川河口域の浅いところにも影響が及ぶ可能性があるのではないかと思います。

こういった形で、先ほど紹介したさまざまな分野で検討が進んでおりまして、周辺水域の環境というものが大分わかってきました。

今後の展開です。これまでは、まず周辺水域の環境の構造をしっかり押さえることが中心でしたが、滑走路の建設が終了したこともありますので、今後はその影響をしっかり押さえていくことが検討の基軸になってくるだろうと思います。さらに、本委員会でも重視しております多摩川河口域と東京湾全体のかかわりをさらに解明していくとか、市民との協働モニタリングをさらに推進していくことを進めて、多摩川河口域だけではなくて東京湾全体の再生への提言にもつなげていくことを委員会としては予定しています。

最後に、今日ご紹介した内容は、この委員会の「羽田周辺水域環境調査研究基本ビジョン」や、「研究の取組み」としてまとめられており、ホームページ等で入手できますので、ご関心がある方はぜひご一読いただくとありがたいと思います。

最後になりますけれども、12月12日に我々のいろいろな調査の結果を報告する第4回シンポジウムが東京海洋大学で行われますので、ご関心のある方はぜひこちらのほうにも来ていただきますと大変ありがたいと思います。以上でございます。

2.3 「アサリプロジェクト

アサリ資源全国協議会の取り組み」

千葉県水産総合研究センター東京湾漁業研究所長
鳥羽 光晴氏



1980 年代前半には 12 万トンを超えていたわが国のアサリ漁獲量は、1980 年代以降大幅に減少し、1990 年代後半には 4 万トン以下となった。内湾浅海域の主要水産資源であるアサリの漁獲減少は水産業にとって大問題となり、原因の究明と資源回復策の早期展開が強く求められた。

このような現場の要望を受けた動きの一つとして、2003 年に水産庁、(独)水総研、関係都道府県が参画してアサリ資源全国協議会(以降協議会)が設立された。第 1 期協議会(2003～2005 年度)ではアサリ資源回復に向けた研究、行政、漁業者活動の指針となる「提言」を作成した。第 2 期(2006～2008 年度)以降は、それを踏まえてシンクタンクとしてアサリ資源回復に関係する各方面の動きをモニタリングし、結果のチェックを行いつつさらに効果的な方策を支援した。2010 年現在、第 3 期として同様の活動を続けている。

第 1 期には、まず全国を 4 ブロックに分け、各ブロックでのアサリ資源・漁業の問題点と課題を洗い出した。そしてそれらを整理して、①場の造成・維持・改善、②放流と保護、③大量死亡対策、④資源管理と調査研究技術の大課題に 4 区分し、それぞれの区分での重要な個別課題を具体的に例示した。その整理にあたっては、それぞれの重要課題をその改善進展度に応じて、研究開発、行政事業、普及指導のレベルに類別して示した。加えて、大課題ごとに過去の現場事例をレビューし、これまでの到達点と今後の方向性を整理した。これらを取りまとめたものが「提言－国産アサリの復活に向けて」(2005 年公表)である。

第 2 期以降では、協議会内に企画会議を設置し、「役立つこと、できそうなことはやってみよう」という観点から、様々なことを企画、支援している。

- アサリ・干潟関係研究のモニタリングと助言
- 漁業現場への研究情報の普及と意見交換
- 新たな研究課題要素の提案
- 調査研究手法の充実(研修会)
- その他イベント

協議会自身は事業予算を持っておらず、特定の現場も持たない。いわば協議会は資源回復の旗振り役である。資源回復のエンジンである漁業者、行政、研究者の活動をより効果的にするための支援をすることが役割である。

これまで様々な活動を進めてきたが、現時点では個別の地先における小規模なアサリ増産の例はあるものの、アサリ資源の回復という大目標はまだ彼方にある。今後は、これまでと同様の取り組みを続けつつ、さらに新たな取り組み－たとえば他の分野(国交省、環境省関連など)との連携など－を考えていく必要があるのではないかと感じている。

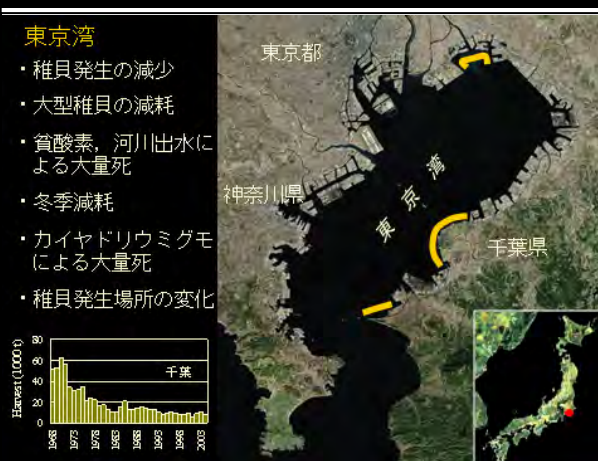
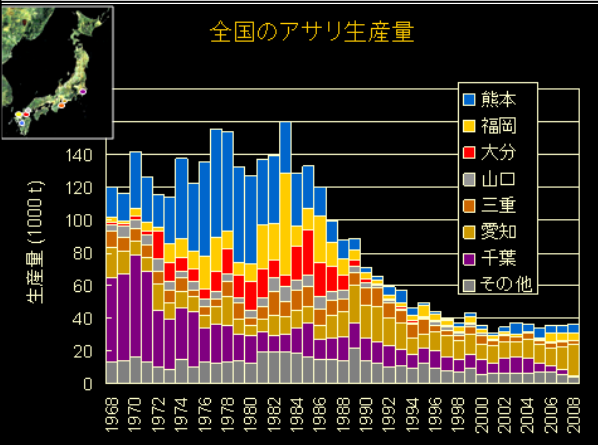
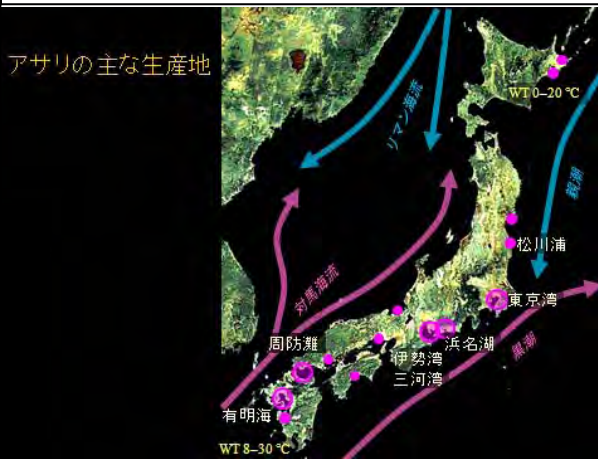
2010/12/3 第11回東京湾シンポジウム

アサリプロジェクト

- 1 全国のアサリ漁業生産
- 2 アサリ資源全国協議会「提言」
- 3 活動

鳥羽光晴

千葉県水産総合研究センター東京湾漁業研究所



千葉県水産総合研究センターの鳥羽と申します。
アサリプロジェクトと言うのは、こうした事業があるわけではなく、本日発表するに当たり、つけた名前です。

先ほど灘岡先生から、東京湾の再生とは具体的にはどういうことなのか、それは生態系の再生であるというお話がございました。私もそのとおりだなと思って聞いておったんですけども、東京湾の再生とは何かということをお話ししようと思うと、恐らくはいろんな価値観が出てきて大変な議論になるのじゃないかと思うのです。

私ども水産の側の人間というのは非常にシンプルでありまして、特に私のアサリに関係する話などは、最初に目的があって、そこから逆にたどってきて、何をやるべきなのか、こういう調査が必要だろう、そういう形の展開になっています。そういう意味ではシンプル過ぎるのかもしれませんが、とりあえずは漁業生産ということだけを中心にして考えることとなります。

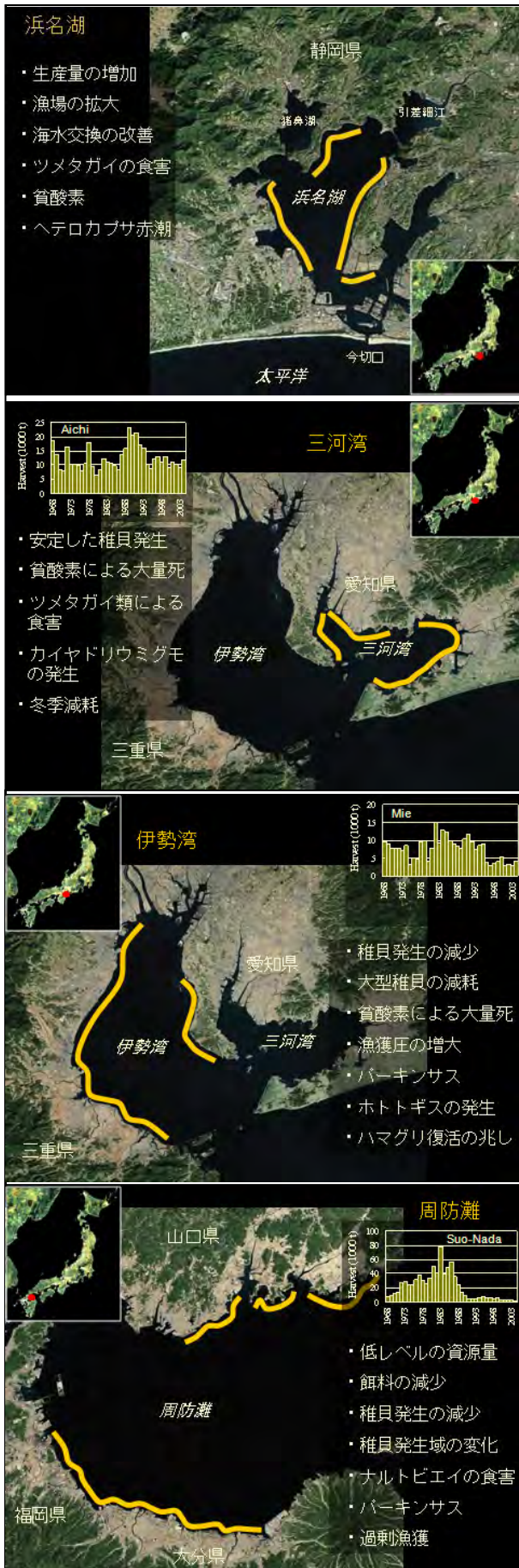
アサリにつきましては、ご承知の方は多いかと思えますけれども、今全国的に非常に危機的な状況にあります。海域によってはもうアサリ資源が崩壊し、漁業そのものがなくなってしまっている海域もあります。それを何とか復活させようというのが私ども水産の側の人間の取り組みとしてございます。それをご紹介いたします。

まず、漁業生産についてです。ご承知のように、アサリは大きな内湾が主生産海域になっておりますので、東京湾、伊勢、三河、周防灘、有明といったところが大どころなんです。大どころだったといったほうがいいでしょうか。全体の生産量の変化を見ますと、トータルすれば、1980年代以降がたがた落ちてきて、このときに全国的に何かが起こったのじゃないかといってしまうわけです。

いずれにしても、現段階では最盛期の4分の1ぐらいまでに落ち込んでしまっている。これは漁業現場では大変な問題でございまして、何とかしなくてはいけないという話が行政や私ども研究所に非常に強くありました。

では、それを整理して、どういうことをやったらいいのかを、水産分野の総がかり、私どもが関係する都道府県すべてと、水産庁あるいは独立行政法人の水産総合研究センターの方たちが一堂に会して、処方せんを出して、実際にそれを動かしているというのがアサリ資源全国協議会というものです。

全国的なことを簡単にご紹介いたしますと、東京湾では、漁業権のあるアサリ漁場というのはここ3カ所、千葉県側しかございません。アサリそのものはいろんなところにいるわけですが、実際に漁業が行われているのはここだけです。



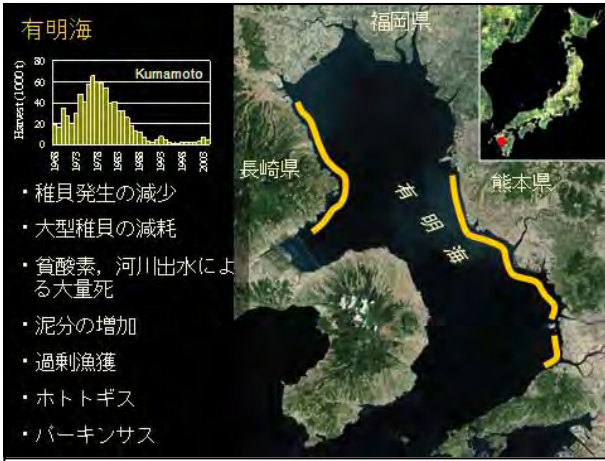
浜名湖は、静岡県には申しわけないんですが、実は大どころではなかったんですけども、ほかのところが漁獲が減少したということで、最近では漁獲量がかなり目立つようになってきました。一番南の今切口というところを開削したおかげで浜名湖全体の海水効果がよくなったので、浜名湖の奥のほうにアサリ漁場が広がったということが一番大きな理由のようです。それにプラスして、塩分が高くなったことでいろんなほかの影響が起きているらしいのですけれども、とにかくアサリとしては生産量がふえているという、今全国的に珍しい海域です。

三河湾です。今日本で一番アサリ生産量の多い海域です。これも非常に特異なところがございます、一番東の端の豊川の河口のところは、毎年非常に濃密にアサリ稚貝が発生します。それを三河湾全域に移植して漁業生産を維持しているということです。そういう濃密な稚貝発生域があるのはこの三河湾だけでして、今、日本のアサリはこの三河湾と浜名湖によって支えられていることとなります。それにしても、スライドにありますように、いろんな問題があることはあります。

お隣の伊勢湾です。これは漁場面積としては広いんですけども、沖出しの大きな干潟が少ないものですから、生産量としてはさほどではなかったのですが、最近非常に落ち込みが激しいという話です。

東京湾と似たような問題、稚貝発生の減少、大型稚貝、貧酸素というのがありまして、これはパーキンサスという病気です。ホトトギスは漁場を悪化させてしまう。そういうものの発生などがあって、やはり生産量がかなり落ちています。

周防灘です。瀬戸内海ではここが一番大きな漁場だったわけで、特に大分県、福岡県の県境の山国川の河口にある中津の干潟が非常に大きな干潟で、ここもかつては大きな生産を上げていたんですけども、それが今はほとんどアサリの生産がない、探してもアサリが見つからない。これは日本で一番落ち込みのひどい海域です。これはなぜかわかりません。ナルトビエイ食害という目に見えるものがあります。これは温暖化の影響ではないかといわれているのですけれども、海域の水温が上がったおかげで南のこういうものが進入してきて、それによってみんな食べられてしまう。確かにこの食害はひどく、本当にアサリ



各海域におけるアサリ資源・漁業の問題点 (アサリ資源全国協議会 2009年3月)

海域	場の造成・維持と再生産の健全性の確保	種苗放流と保護育成	大量漁獲	資源管理と調査研究技術
全国	天然稚貝の減少		稚貝の減耗	
北海道	増殖場の維持管理の知見不足	洗掘による施設構造変化 人工種苗の増産手法 放流漁地の評価手法	低塩分、餌不足による大量死亡	母貝集団評価法 底質評価方法 養殖場条件に関する知見不足
太平洋	底質の泥化濁流の強大化	種苗放流減少 人工種苗増産手法	貧酸素、河川出水による大量死亡 ヘテロカプサ赤潮 ツメダガイ類による食害 ウミグモによる大量死亡 パーキンサス	過剰漁獲 稚貝の海域内移殖網の未整備
瀬戸内海	産卵量の減少 母貝減少による浮遊幼生供給の不足と幼生ネットワークの崩壊	移植稚貝と種苗の混雑と逸散 人工種苗増産手法	ナルトビエイによる食害 ヘテロカプサ赤潮 パーキンサス ピンノ類	
九州	底質の泥化		ナルトビエイによる食害 貧酸素、河川出水による大量死亡	過剰漁獲 覆砂の持続性強化

「提言 国産アサリの復活に向けて」 (2006)

- 現状と問題点**
 - ・全国的な生産量の長期的減少
 - ・埋立等を原因とした生息地の減少・漁場環境の悪化
 - ・不十分な資源管理
 - ・再生産機構の崩壊
- 取るべき方策**
 - ・場の造成・維持
 - ・種苗移植と保護育成
 - ・大量死亡対策
 - ・資源の把握と漁獲管理
 - ・普及・啓発
 - ・調査研究手法の高度化
- 展開**
 - ・短期 増産手法の提示
 - ・中期 個別漁場における資源増殖手法の展開
 - ・長期 海域単位での資源増殖手法の展開

「提言」取るべき方策1

場の造成・維持

覆砂

耕うん

削深

種苗移植と保護育成

アサリ稚貝を移植

稚貝分散防止・食害防止ネット

大量死亡対策

竹柵や網などの利用

液體餌

散逸防止

貧酸素水

青潮対策

が全然いなくなってしまうような食害だということです。

最後に有明海です。有明海で一番大きいのは熊本県です。熊本県には大きな川があって、大きな干潟が幾つもあるんですけども、ここもやはり周防灘と同じでありまして、漁獲量が落ち込んだり回復する兆しがほとんど見えないところです。地元の研究者の方たちの目に見えるところでスライドに示したようなことがあります。

そういうふうに、目に見える問題はあって、いろいろ出てくるのですが、とにかくいろんな問題があってなかなか整理がつかない。とりあえず整理をつけていくということで、海域ごと、場の問題、種苗の放流と保護育成に関する問題、大量死亡、資源管理というふうにかテゴリー分けをして、それにどういったところがあるのかをざっと拾い出してみました。

さらにこれが細かい詳細な問題に分かれていくんですけども、それにしても、全国的に共通するのが天然稚貝の減少ということで、どこでもアサリが少なくなっている。そもそも小さいアサリが出てこない、それが一番大きな問題だということになります。

こういった現状の分析を受けて、では我々としては何をやるべきなのかをアサリ資源全国協議会でいろいろ考えて提言をつくりました。これは裏にはさまざまな議論があって、非常に膨大なデータの整理があるんですけども、最終的に一般の方にもわかりやすい形で整理して出てきたのがこれです。

現状として資源は、非常に大きく減少している。問題は、環境の問題、生息地の問題、それから水産側自身の問題もある。資源管理が十分でなかったといったことを認識しながら、では何をやるべきなのか。場を造成、維持する、種苗育成といったことを挙げていって、さらにそれをかみ砕いて、なるべく細かい課題をその文章の中では並べて置きました。

幾つか拾い出すとこんな感じで、一般の方にわかりやすいように絵で示してあります。長期減少、資源管理の問題、漁場環境の悪化。どういったことをやるべきかは、漁場の造成、維持、種苗の放流、大量死亡対策。大量死亡の中でも、例えば波が強くて飛ばされてしまうのだったら、波を弱くする方法に何かあるのかとか、貧酸素は青潮でやられてしまうのだったら、それを防御する方法が何かないのかとか、そういったいろんな細かい提案を行っています。



アサリの資源を回復させるために、現場で実際にどういうことが行われているのかを簡単にご紹介いたします。これは、ただ格子状のフェンスを立て、これで波を弱めようということですが、これは土のうです。いろんな積み方があるんですけども、とにかく土のうを積んで、波が来る後背領域の静穏を保とう。これは、同じ波を和らげるのでも、棒を立てて、それにノリ網を結びつけて波を和らげる。これは昔からやられているように、単純に竹をたくさん立てて柵にする。

底質改善としては、砂をまく、覆砂というものです。これは大規模なものですが、組合レベルでもできるとすれば、ユンボを持ってきて碎石をまいて底質を改善、安定させる。あるいは、北海道の例ですが、貝殻をまくことによって底質の安定化と同時に底質改善そのものを図ることもやられています。

さらには、食害の保護も含めて、海底面に網を引いてしまいます。この下にアサリがいます。耕うんをする。これは、地面が固くなったとか泥がたまったのを改善したいということです。あとは、食害生物を実際にとってしまうこともやられています。

積極的に資源をふやそうということで、稚貝の移植です。アサリはたくさん発生する場所とそうでない場所が極端ですので、それを移植して均等化します。密漁の監視をやってきちっと管理をする。自分たちで柵卸しをやるというか、現存量の調査をやって生産計画を立てることもやりましょうということです。

さらには進んで、人工の稚貝をつくって、それによって畑みたいなものをつくる。機械で網を敷いてしまって、そこにアサリの稚貝を、それこそ種をまくようにまいていく。実際にまいたアサリが1ミリぐらいだったのが、1年ぐらいすると漁獲サイズになる。もちろんコストの問題があるわけですが、みんなで頑張りましょうということです。

「提言」(2006)以降の取り組み

項目	具体例
1. 現場への研究情報の普及と意見交換	現地検討会(大分、熊本、愛知、宮城、三重、千葉、...) シンポジウム(資源管理、増殖手法、食害、...)
2. アサリ・干潟関係研究のモニタリングと助言	・合同設計会議 ・合同報告会 ・課題進展チェック表
3. 新たな研究課題要素の提案	新規研究時事業企画提案 「アサリ稚貝好適環境評価手法開発」 「アサリ稚貝の定着を促進する海底境界層の物理環境の解明」 「新たなノリ色落ち対策手法開発(二枚貝増殖手法開発)」
4. 調査研究手法の充実	調査手法研修会(物理環境計測手法、調査計画法・解析法) 貝類調査サンプルの統計解析研修会
5. その他	アサリ国際シンポジウム(H20)

アサリ資源全国協議会は、別に今申し上げた現場のことを直接やるわけではなくて、その応援団みたいなものですので、そういう皆さん方の現場の活動ができるだけうまくいくように何をやったらいいのかというのがその眼目になります。

私どもが提言をつくって以降、それを実践するために現場その他でやらなくてはいけないことは、大きくこの5つです。助言というおこがましいんですが、この現地検討会というのがそれで、それこそ全国のアサリ研究者が全国各地に行って現場の人たちと意見交換をしています。そのときに、いろんな形でシンポジウムを行ったりもします。

1. 現場への情報提供と意見交換

今後の進め方

現状認識

- ・ アサリ資源は回復していない。
- ・ 今後も活動を続ける必要がある。

方針

1. 資源回復に向けて情報収集・分析・企画提案を継続する。
 - ・ シンクタンクとしての機能向上
 - ・ 研究のモニタリングと総括
 - ・ 新たな研究開発構想の提案
 - ・ イベントの企画・実施
2. 新たな情報連携を深める。
 - ・ 国交省、環境省関係領域
 - ・ 普及、流通分野

現地検討会は熊本でやったものですが、現地の人の説明を受けながら全国の間人がそこを歩き回って、あれはどうだ、これはどうだといひ合うシーンです。大分県では、漁業者の方たちに一緒に出てきていただいて、一緒に調査をやる。その結果を見ながら、みんなで後でシンポジウムをやって検討することもやります。

宮城県ではサキグロタマツメタガイの問題がありまして、これは夜でないと観察できないので、夜にみんなで海に行ってみるといった、いろんなことをやりました。

とりあえず、できることは全部やろうよということで行っているのですが、結論からいいますと、アサリの資源は全然回復していません。個別にこの海域でこうしたらそれだけ増えたというのはありますけれども、それが資源の回復といえるところまではいっていない。当然のことながら、今後も続けていく必要があるのですが、では、今までと全く同じことをコピーするのにはいいのかわからないというのが今の内部の議論です。

方針の1番は、今までやっていたことですので、これからも続けていこうということですが、ただいまご紹介した現場で行っているいろいろな事業は、いってみれば水産技術でありまして、水産の技術には、大きくいって3つしかありません。漁場造成・漁場管理（場をいじること）、種苗放流とか移植（生物そのものをいじること）、あとは資源管理（人間をうまくいじること）です。それを最大限に駆使しているつもりですが、やはりそう簡単には回復しない。そもそも方法と目的が合っていないんじゃないか。例えば、資源回復をしようというのはその3つの方法で本当にうまく達成できるのか。この辺はいろいろな議論があるところです。

そもそも、ここにありますように、東京湾という環境自体が大きく変わってしまっていて、それによって影響を受けているとしたら、そんな水産の技術だけやっていってしょうがないという議論もあります。当然、温暖化という問題もあります。ですから、今後の話として、今回のシンポジウムに関係することだと思いますが、いろんな領域の方たちとの連携を深めて、それこそ協働をする中で、私どものアサリの再生に少しでも役に立つことがあればありがたいなと思っているところであります。以上です。

2.4 「江戸前ハゼ復活プロジェクト」

国土技術政策総合研究所海洋環境研究室長

古川恵太

東京水産振興会理事

渥美雅也氏



汽水を回遊する周縁性魚類であるマハゼは、我が国の内湾・汽水域の典型種であり、内湾の環境変化を受け増減をしながらも内湾一帯に生息しています。その多くは一年魚として深場での発生、稚仔魚の汽水域への遡上、浅場砂泥域への移動、成熟といった内湾・汽水域を行動範囲とする生活史を繰り返し、底生魚類として底質・ベントスへの強い選好性を持っていると言われています。

本プロジェクトでは、こうした特性を持つマハゼを復活させることが、東京湾再生につながる一つの行動であると位置づけ、①マハゼの棲み処さがし、②再生の戦略検討、③マハゼの棲み処づくりに取り組むことを目的としています。

今まで、勉強会や芝浦アイランド、朝潮運河における釣り調査などを介して、東京湾周辺のマハゼの情報交換、生息調査を行ってきました。各地点での全長組成から見ても、マハゼの成長に伴う移動の他、場所的な特性(餌の過多、環境特性の優劣)などを反映していると考えられる状況が観察されています。本年度は、マハゼの耳石を用いた生活史に伴う移動特性の解明に挑み、低塩分の環境下でふ化したと考えられる個体がいることなどが判りました。

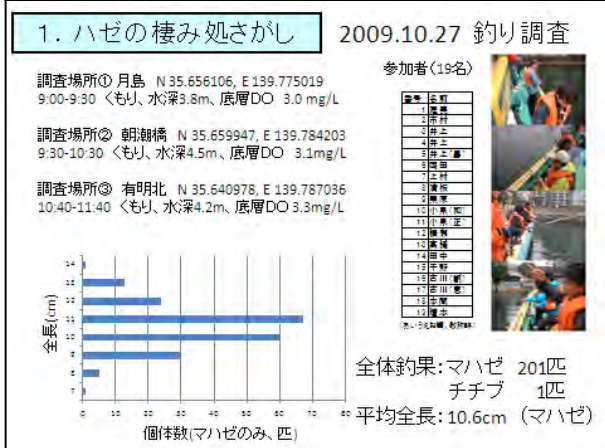
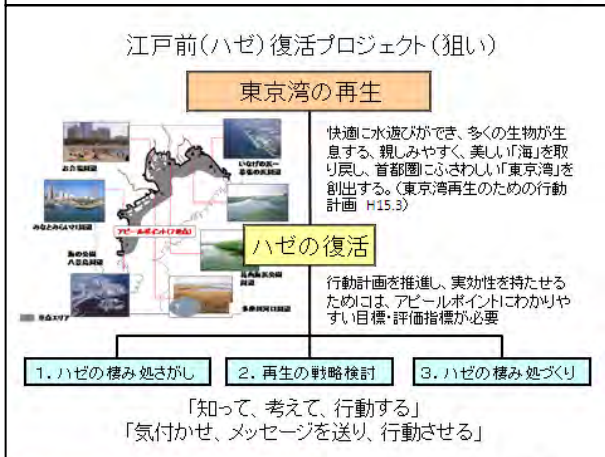
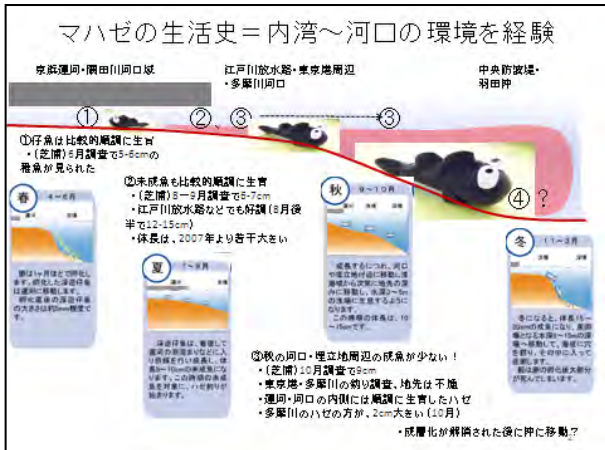
こうした多くの方々の協働による成果を元に、ハゼの棲み処づくりに向けた提案をしていきたいと考えております。



国総研の古川でございます。

「江戸前ハゼ復活プロジェクト」とタイトルに書いてございますけれども、これも実は鳥羽さんのプロジェクトと同じで、こういう具体のプロジェクトが動いているわけではなくて、そういう働きかけをしたいということで、人が集まっているいろいろな意見交換をしている活動に名前をつけたものでございます。

これは市川市の澤田洋一様からお借りした写真で、昭和 30 年ごろ、三枚洲沖でハゼ釣り船がこんなに出で、毎日毎日ハゼを釣ったけれども、まだまだハゼがわいていたということのようです。



ハゼというのは、ご存じのとおり、冬に卵を産みまして、春に稚魚が河口域を遡って、恐らく6月ぐらいで5~6センチになるといわれています。夏になりますと、夏ハゼとして、その年にできたデキハゼとして皆さんが釣りで楽しむ、6~10センチになります。秋になりますとだんだん河口を下り始め、大きさも10センチを超える。そして、貧酸素水塊が解消した沖合の泥場に営巣して、穴を掘って卵を産んで、もう1回短い1年の生活史を完結する、そんなハゼであるといわれております。こんなふうに、内湾と河口域を行ったり来たりしているといわれています。

実は、東京湾再生のための行動計画で示された重点的に海域を再生すべきエリアが、まさにこの内湾から河口、運河域といったところで、その場を利用するマハゼがいみじくも場を共有しておるといことです。

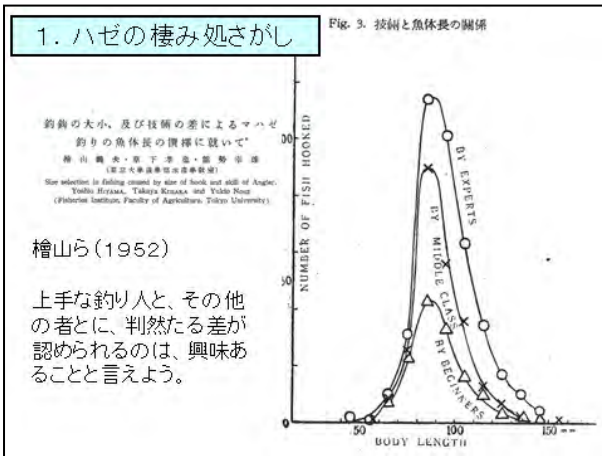
その再生のために、まず1つは、今どこにハゼがいるのかを考えなければいけませんし、それをどうやってもう一回ふやしていくのか考え、ハゼのすみかをつくるという視点で考える、この3本柱で考え始めております。

20年12月に活動を開始しましたときには、さまざまな方にご賛同いただきまして、研究者が4分の1、同じぐらいの数の行政関係者の方々、そして、企業、民間の方が5分の1ぐらい。そしてNPOその他の方。事務局を東京水産振興会と国土技術政策総合研究所でさせていただいております。

では、取り組みの1、2、3の順番に沿って、どんなことをしてきたかを見ていただきます。

ハゼのすみかを探すためには、釣ってみたいとわからないということで、船宿さんにご協力いただきまして、2008年10月に初めての釣り調査をしました。朝潮運河、お台場、有明北といったところで釣り糸を垂れましたが、朝潮運河では釣れませんでした。このときは船に13人乗っていたのですが、13人いてだれも釣れないという非常にもの悲しい結果になりました。お台場に行って2匹釣れました。マハゼで2匹というのは余り芳しくない数だそうです。有明に行ったら1時間を置かず20匹、30匹と釣れる。こんなに釣れるものなのかと驚いたところでございます。

翌年、もう一回、調査をしました。月島、朝潮橋、有明北を回ったわけですが、このとき19人で、全部でハゼが201匹釣れました。

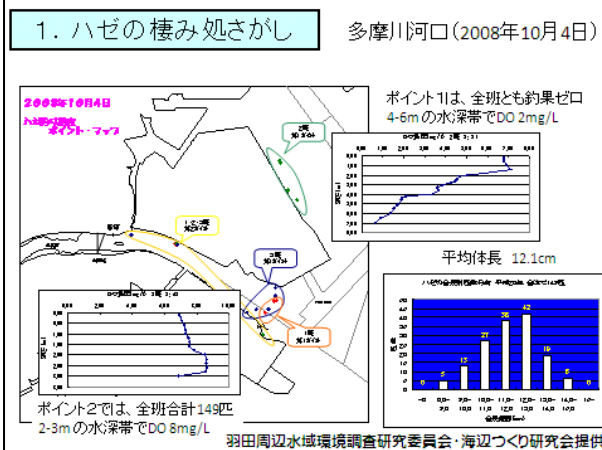


なぜ前の年は 50 匹ぐらいで、その次の年になったら 200 匹だったのだろうか。だれかうまい人がまざっていたのではないか。そうだとすると、うまい人がまざる、まざらないでデータの信憑性がなくなり、我々素人が釣りをしても何の調査にもならないのではないかと心配しました。

1952 年に榎山先生が、エキスパートとエキスパートでない人の釣りの釣果をきちんとデータとして比較していただいております。もちろん名人のほうがたくさん釣りますが、よく見ていただくと、サイズ分布は相似形ですから、数には大小があるかもしれませんが、下手は下手なりに釣れば、それなりのデータになるのではないかとことです。

ことしも釣り調査をしました。ことしは 80 人で 10 月にやりました。そのときの水質を調べますと、貧酸素がごくごく表層まで 2mg/l しかない。嫌な予感でしたのです。

80 人で全部で 6 匹釣れました。マハゼは 1 匹でした。こんなことで、ハゼの居場所を探さなければいけないのですが、環境がどうなっているかということと密接に調査を進めなければ、なかなかきちんとしたデータにはならないということを感じた次第です。



こういった釣り調査の先輩格としましては、八木さんからご紹介がありましたけれども、羽田周辺水域環境調査研究委員会でとられた、多摩川河口から羽田周辺での釣り調査データがあります。このときにも、貧酸素が発達し、底層で 1 mg/l を切るところでは釣果がなかった。底層でも酸素が豊富にある海域では、3班合計で 150 匹ぐらい 1 時間足らずで釣り上げるという結果が出ておりますので、やはり場所を探すときに、所番地だけではなくて、環境条件等と合わせて計らなければいけません。



釣果の比較で数は余りデータとして使えないとすると、実は困ったことがあります。「釣り情報」などを見ると、何匹釣りましたというデータはたくさんあるんですが、なかなか数だけではわからない。だから、大きさをきちんとはかる必要があるのです。

調査として確立させるためには、どんな人でも同じように釣りをして、同じようにサイズ分布がきちんとはかれる工夫が必要です。カラーシートみたいなものを用意して、そこにマハゼを置いて大きさをはかる、そんな手法の標準化などをしていくと、あっちでもこっちでも釣り調査ができると考えております。

2. ハゼの再生戦略

東京湾には、いくつかの独立したハゼの集団があった。
 ・隅田川河口: 全滅
 ・羽田: ほぼ全滅
 ・三枚洲: 釣り場として存続

第一に産卵場の保護
 第二に稚魚生産場の保護と造成
 第三に河川の浄化



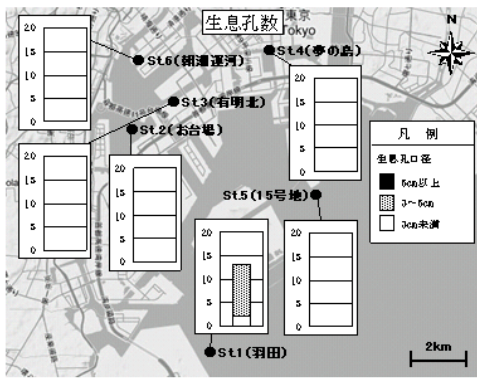
環境との関係や、運河部でも決して捨てたものではないということがいろいろわかってきました。ただ、年度ごとに同じ時期のデータを見てみますと、大きさが微妙に違うので、その年その年の変化というも随分多いのだなということを感じております。

これも、さきにご紹介しました檜山先生が前々からいっておられたことですが、東京湾に幾つかの独立したハゼの集団があります。隅田川河口で全滅して、羽田の周辺もほぼ全滅して、三枚洲がようやく残っている限りなので、産卵場を保護しなさい、稚魚の生産場の保全と造成をしなさい、そして、河川の浄化を行って環境をよくしてハゼがすめる状況をきちんと担保しなさい、そんなことがハゼの再生戦略として示されていきました。

東京都の島しょ農林水産センターで平成 12 年ぐらまで、ハゼの産卵場がずっと確認されておった場所を、2008 年に追試をしてみますと、羽田沖しかいませんでした。

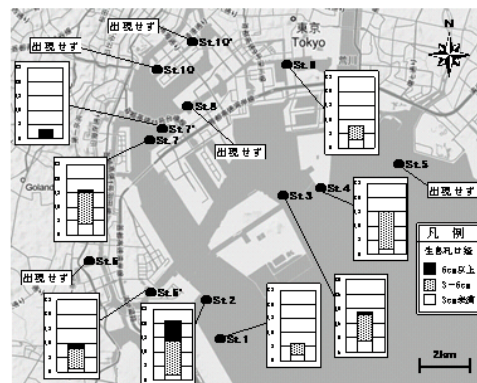
2. ハゼの再生戦略

(2008年の産卵孔)



2. ハゼの再生戦略

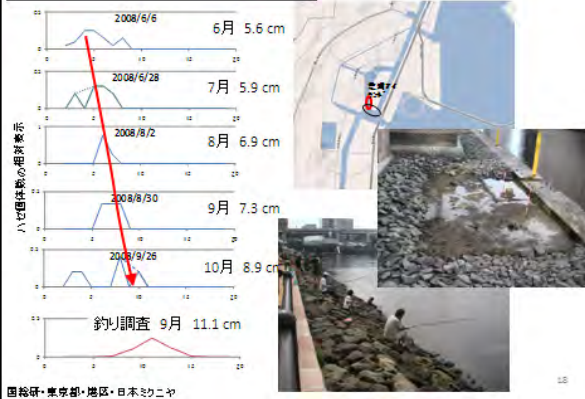
(2009年の産卵孔)



これは危機的な状況なのかと思いますと、去年調査した結果では、あっちでもこっちでも産卵場が見つかりました。
 ああ、よかったなと思ったところでございます。

2. ハゼの再生戦略

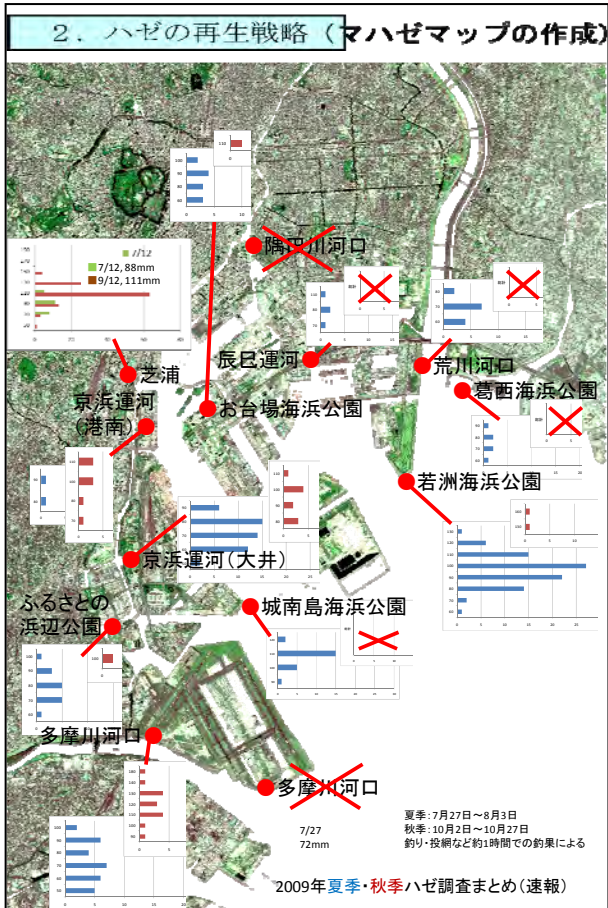
芝浦アイランド(2008)



そして、幼稚魚の育つ場所を保全、保護、造成するために、芝浦アイランドに小さな水たまりをつくりました。そうして、そこに来るマハゼの稚魚の大きさを見ました。

こういう小さな場所でも6月に5センチ、7月に6センチ、7センチ、8センチ、9センチと、少しずつマハゼが育っていくのが見えてまいりました。

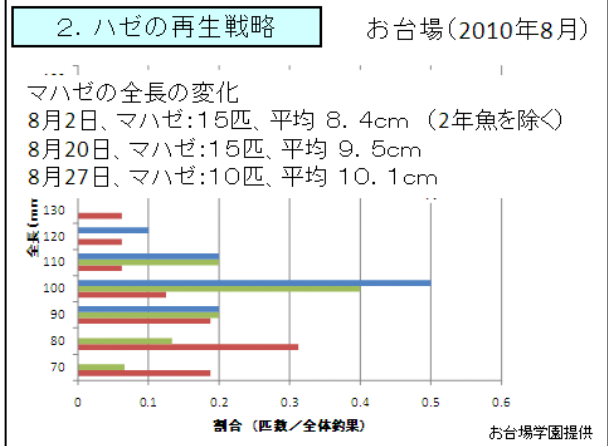
また、その近くでさらに大きいものが浅場から泳ぎ出していくので、浅場をつくるのが確かにマハゼの稚魚をふやす手法になり得ると感じているところでございます。



そういったデータを少しずつ積み上げて、ある場所で時期を変えて大きさの分布等々を見てみますと、確かに大きさの分布で幾つかの海域に存在しているハゼが違うということが見えてきそうです。

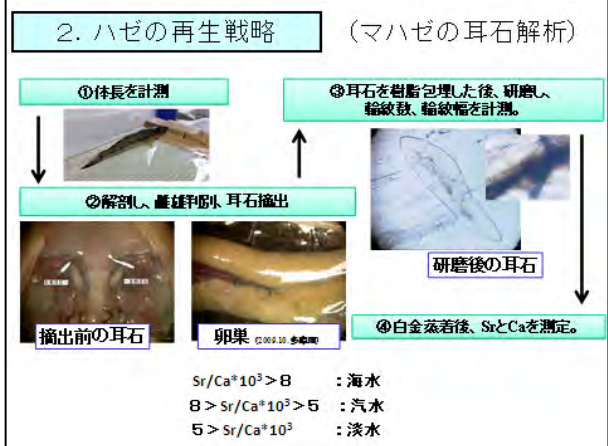
また、発生してから川を遡って、海に向かってだんだん戻ってくるという、単純に海と川を一生かけて行ったり来たりするだけではなさそうで、例えば、多摩川では、小さいハゼが夏場において、大きくなったハゼが河口に行くのではないかと思ったのですが、実は同じ場所で大きくなっている。

ということは、移動していない可能性もあるということです。



お台場学園のハゼ釣り部というのがあり、お台場学園のすぐ近くの磯場のところで、ことしの8月の夏休み中に連続して釣り調査をしました。

一日だけ花火大会でやっていないんですけども、1週間に1回調査をしますと、小さかったハゼがその場で大きくなっている。これも余りハゼが移動していないことの裏づけのデータかもしれないと感じた次第でございます。



そういった移動がもう少し科学的に解明できないのかということで着目したのが、ほかの魚類でよくやられています耳石の解析です。

耳の中の組織が一日一日大きくなっていくときに、木の幹の年輪のようにしわが刻み込まれて、そのときの環境水の成分がその中に蓄積されていく。すなわち、耳石の輪紋の中に含まれているストロンチウムとカルシウムの比率を見ると、そのとき海水にいたのか、汽水域にいたのか、淡水域にいたのかかわかるという、話でございます。

2. ハゼの再生戦略 (マハゼの耳石解析)

1. 高→低→(高)・定説

2. 低→高→(低)

3. 一定

3. ハゼの棲み処づくり

3. ハゼの棲み処づくり

かけ上がりの造成

- ・干満の変化が見られる
- ・幼魚・底魚のい集
- ・釣り場としても良好

土留め老朽や矢板のイメージで書いてあるが、固化処理土や蛇力ゴ等を用いた土留めでも可

土留めの方法によっては、将来的に地先へ土砂が流出し、浚渫や追加の土盛り等管理する必要がある可能性も考えられる。

3. ハゼの棲み処づくり

- ・ マハゼの生活ステージ、必要な環境条件に合わせた棲み処づくり
 - 稚魚のための浅場・潮だまり
 - 幼魚-成魚のためのかけ上がり
 - 産卵場所のための泥質海底、(波浪制御?)
- ・ 既存構造物(護岸、栈橋、防波堤)の活用
- ・ 利用形態との調整

↓

- 研究者
- 行政
- 企業
- NPO
- その他
- 事務局

- ・ 多くの関係者の協働が不可欠

毎日毎日どこへ行ったかという記録が体に残っていて、幾つかのパターンに分けられます。

塩分濃度が高いところから低いところに移っていく。これが海で生まれて川に戻るといった通常の生態ですけれども、塩分濃度が低いところから海においていくもの、またずっと低いところにいるもの、そんなパターンを示すものもありました。

朝潮運河では、ハゼが余りに動かずに、その場所で大きくなっていくということが見てとれます。

例えば、稚魚のことを考えれば、こういったテラス型の護岸のそばに水たまりと潮だまりと泥だまりをつける。ねらいとするのはマハゼですけれども、マハゼの稚魚だって食べ物を食べなければいけませんから、底生生物、ゴカイ類と一緒にふえてくれないと場所としては完結しない。

そんなことを考えながら場所づくりをする。これは芝浦アイランドのテラス型護岸ですけれども、見事にマハゼの稚魚の育成場になるという事例が出てきています。

まだ現実には起こっていませんけれども、今度はもう少し大きくなったハゼが居けるようなかけ上がりをつくらうか。

さらには、栈橋の下も、ちゃんと光が入り、底質がよいという条件が満たされれば魚が寄りつくのかなと。

このように既存の構造物を活用して、すみかづくりができないかというご提案ですけれども、もともとの構造物の利用目的がございますので、それを少し拡大する必要があります。ですから、多くの関係者のご協力が無いとそういったこともできないのかなと思います。

東京湾の再生という大きな目標に向かってのマハゼの復活をねらった取り組みをしているグループがいるということをご承知おきいただき、何らかの形で皆様のお力が得られたらなと思い、きょうご発表させていただきました。ご静聴ありがとうございます。

2.5 「人々の心をつなぐ海苔づくり」

—Follow the children!—

港区立小中一貫教育校 お台場学園港陽小・中学校長
福井正仁氏



○「お台場環境教育推進協議会」の設立の経緯、組織、役割等

2005 年 10 月、東京都港湾局臨海開発部、国土交通省関東地方整備局東京港湾事務所、財団法人東京港埠頭公社公園事業部、NPO 法人盤洲里海の会、NPO 法人海辺づくり研究会、港区立港陽小学校の 6 団体（当時）から構成される「お台場環境教育推進協議会」を設立する。

同協議会は、港陽小学校における海苔づくり、アマモ育成などの体験活動を支援するための協働組織である。

2008 年、協議会に港区立港陽小学校 PTA、港区芝浦港南地区総合支所、都漁連内湾釣漁協議会を加え、9 団体とし、海苔づくりを港陽小学校児童のための取組みから、お台場の地域を挙げた取組みに拡げる。

○「お台場海苔づくり」にかかわる専門家、地域住民、行政、学校等の協働

2006 年 3 月、都内の海で 43 年ぶりに海苔づくりを復活させ、2010 年 12 月 18 日に始まる海苔ひび立てで、6 シーズン目を迎える。

2009 年から、「お台場海苔づくり実行委員会」を組織し、専門家や行政の支援を得ながらも、地元住民が主体的に進める取組みに拡大しつつある。

○お台場学園における全学年による海辺の体験活動と子どもの変容

- ・ 1 年生 砂浜で拾ってきた貝殻や第三台場で見つけた木の実などを使っての作品づくり
- ・ 2 年生 お台場の生き物さがし
- ・ 3 年生 「お台場干潟の生き物図鑑」の作成
- ・ 4 年生 アマモの育成とお台場の海への移植
- ・ 5 年生 お台場海苔づくり
- ・ 6 年生 海水の性質についての学習
- ・ 中学生 はぜ釣り等を通した海の世界測定
- ・ 全学年 海浜清掃、鳥の島清掃、野鳥観察、ビーチ相撲やシーカヤック等のスポーツ

○「お台場ふるさとのお台場づくり事業」の展開

港区芝浦港南地区総合支所が窓口となり、地域住民が協働して推進する取組みで、活動の柱は、次の 4 点である。

- ・ お台場干潟の環境体験学習（地引網を使った体験・観察、シーカヤック体験、海水の調査、ミニ水族館づくり等）
- ・ アマモ場の育成
- ・ お台場海苔づくり
- ・ 自主的活動及び人材育成の支援

■ お台場の海を「泳げる海」に！

「お台場環境教育推進協議会」活動報告
人々の心をつなぐ海苔づくり

— Follow the children —

港区立小中一貫教育校お台場学園
 港陽小・中学校長 福井 正仁

お台場学園 港陽小・中学校



お台場学園のロケーション



お台場海苔づくり

- ①H17 2005 ・「お台場環境教育推進協議会」（6組織）発足
 ・都内の海で43年ぶりに海苔づくり体験を復活
- ②H18 2006
- ③H19 2007
- ④H20 2008 ・推進協議会に、港区立港陽小学校PTA、港区芝浦港南地区総合支所、都漁連内湾釣漁協議会を加える（9組織）
- ⑤H21 2009 ・「お台場海苔づくり実行委員会」（地元住民や研究者のボランティアで組織）発足
 ・港区「お台場ふるさとの海づくり事業」
- ⑥H22 2010 ・小中一貫教育校として、中学生への体験活動の導入、児童・生徒の体験活動の体系化

皆様こんにちは。お台場でノリづくりとかアマモの育成を実践しておりますお台場環境教育推進協議会の活動の報告をさせていただきます。

私は、今紹介いただきました、港区立小中一貫教育校お台場学園、港陽小・中学校の校長の福井と申します。キャッチフレーズは「人々の心をつなぐ海苔づくり」、そして「Follow the children!」、子どもに学べ、そんなところでございます。

今まで大変アカデミックな発表が続いた中で、多少異質なものになるかと思っております。子どもたちの活動を軸にした発表でございます。どうぞ気楽にお聞きいただければと思います。

お台場学園は開校して 15 年目になります。

ことしの春に小中学校の組織を統合しまして、小中一貫教育校という新たな枠組みの学校になり、その名前がお台場学園ということでございます。

小学生が 310 人ほど、中学生は 60 人ほどの学校でございます。レインボーブリッジを渡ってすぐに見え、港区台場に約 5500 人が住んでおります。して、子どもたちも小学生で三百何人いるという学校でございます。お台場は小さな島でございますけれども、面積の大部分は江東区、そして港区、品川区の 3 つに分かれているという複雑な状況でございます。

ノリづくりでございます。再来週に今シーズンが始まるわけですが、今シーズンで 6 シーズン目を迎えるわけでございます。

平成 17 年（2005 年）に発足いたしましたお台場環境教育推進協議会は、6 つの組織で発足したものでございます。もともと最初からあるのは黒丸のない 6 つの団体でございます。国、東京都、そして私どもの学校、埠頭公社、何よりも一番いろいろな援助をいただいている NPO の盤洲里海の会、海辺づくり研究会で構成されます。そして、4 年目に黒い丸をつけたところ、港区役所、学校の P T A、一番下に書いてございます都漁連さんにも入っていただいたということでございます。

私の前任の角田美枝子校長が大きな夢を持ち、学校のすぐ前にお台場海浜公園の海があるけれども、何とか子どもたちが身近な海としてとらえられるようにしよう。それでは何をしたらいいか。海に親しむために海苔をつくってみようと思案しまして、関係の皆さんにお声かけをし、NPO の海辺づくり研究会の皆様を中心に東奔西走していただきました。その結果、推進協議会の 6 組織で発足させたということでございます。

「お台場環境教育推進協議会」の組織

国土交通省関東地方整備局東京港湾事務所
 東京都港湾局臨海開発部
 ●港区芝浦港南地区総合支所
 港区立港陽小学校（港区立小中一貫教育校お台場学園）
 ●港区立港陽小学校PTA（港区立小中一貫教育校お台場学園
 港陽小学校PTA）
 財団法人東京港埠頭公社公園事業部（東京港埠頭株式会社
 公園事業室）
 NPO法人盤洲里海の会
 NPO法人海辺つくり研究会
 ●都漁連内湾釣漁協議会

「お台場ふるさとの海づくり事業」の展開

港区芝浦港南地区総合支所が窓口となり、地域住民が協働して推進する取組み活動の柱

- ・お台場干潟の環境体験学習（地引網を使った体験・観察、シーカヤック体験、海水の調査、ミニ水族館づくり等）
- ・アマモ場の育成
- ・お台場海苔づくり
- ・自主的活動及び人材育成の支援

お台場学園における地域に根ざした海の環境体験活動

1年生 砂浜で拾ってきた貝殻や第三台場で見つけた木の実などを使っての作品づくり
 2年生 お台場の生き物さがし
 3年生 「お台場干潟の生き物図鑑」の作成
 4年生 アマモの育成とお台場の海への移植
 5年生 お台場海苔づくり
 6年生 海水の性質についての学習
 中学生 はぜ釣り等を通じた海の環境測定
 全学年 海浜清掃、鳥の島清掃、野鳥観察、ビーチ相撲やシーカヤック等のスポーツ

あそぼう、つくろう、おだいばの あき（1年生）



そして、4年目の平成 20 年に私がこの学校に着任してまいりました。子どもたちの活動を中心に支援していただいていたんですが、学校の中に閉じられた感じがありましたので、これはもったいないし、予算的にも非常に厳しいということで、まず協議会に学校のPTAを入れることと、港区の芝浦港南地区総合支所に声をかけました。そして、都漁連さんにも声をかけて9組織にして、子どもだけあるいは学校だけの取り組みから、地域を挙げての取り組みにしていこうとしました。

5年目、去年でございますが、地元の方々中心の実行委員会を組織していただきました。どちらかというと、専門家やボランティア、NPOの方に「おんぶにだっこ」の部分が多ございましたから、そうではなくて、地元の人が中心になってやらなきゃだめでしょうということで、去年実行委員会を組織していただきました。

そして、今年、間もなく始まるのが6シーズン目ということでございます。今年からは私どもは一貫校となりましたので、今まで小学生だけの取り組みでしたのを中学生にも広げていきたいと考えております。

そして、港区役所でも、お台場ふるさとの海づくり事業を去年から展開してくれまして、私どもと連携しながらやっています。また、総合支所だけではなくて、区役所の環境課も積極的にかかわっていただいて、連携がとてもスムーズにできていると思っております。つまり、子どもたち、私ども職員、行政体、区民、たくさんのところとうまく連携し、お互いに協力しながらやっているとございます。

さて、お台場学園は、1年生から中3まで、中学生を7年生、8年生、9年生と呼ぶわけですが、いろんな活動をやっております。

1年生はこんな活動をしています。

貝もいろいろな種類があって、しかも同じ種類であっても模様が違う。これだけでも子どもにとっては非常に大きな発見、感動でございます。魚についてもそうです。先ほどアサリの貴重な発表がありましたけれども、アサリはまさに模様が違っていて、またおもしろいんですね。それが子どもにとっては非常にインパクトのあるものでございまして、普通アサリといったら皆同じかなと思うのだけれども、全く違うところが非常にいいところです。またヤドカリなども観察します。

お台場の生き物さがし (2年生)



観察・発見・まとめ



プロジェクト① お台場の海にアマモを植えよう(4年生)



プロジェクト② お台場の海で海苔を養殖しよう(5年生)



3年生になりますと「お台場干潟の生き物図鑑」をつくるんですが、そのためにいろんな調査をするのですけれども、まずは波の音を聞いてみるということをしたり、学校の前にはないんですが、ちょっと歩けば岩場がありますので、そこで観察をしたり。あるいはカキの浄化ということで、カキを入れた水槽だと水が随分きれいになるのを実際にわかりやすい形で子どもに見せると、なるほどそうだなということがわかるわけでございます。マテガイ、これもとるのはなかなか難しいんですけども、素早いのでぱっととらなければならない、そんなことも体験的に学んでいきます。すぐ学校の前が海なので、本当に恵まれた環境にあると思っております。

子どもたちは3年生なりに体験したことを意見交換し、こうではないか、ああではないかといって、私どももなるほどなということが意外とたくさんあります。

テーマを見つけて研究をしています。1時限を使って、あるいは場合によっては2時限を使うこともありますけれども、こういうふうにとりにいきましても、ほとんどとれない日もあればとれる日もある。自然はそのときによって違う。ハゼについても同じでございます。そして、いろんなことをまとめて生き物図鑑を作成していくところでございます。

次に、4年生のアマモづくりでございます。アマモの種を初めて見たところですよ。そして、自分の家の冷蔵庫である程度大きくした苗を学校の水槽に入れる。これはペットボトルを切って入れました。そして、都漁連の皆様等々の協力で船を出していただいて、海に移植をする。紙粘土をつけて埋めるとか、そんな作業をしているところでございます。

5年生になりますと、海苔になります。海苔すきの体験は本当に感動体験でございます。子どもは、海苔というのは初めから四角いものだと思ったけれども、こんなに大変な、寒い思いをしてつくるんだということが初めてわかったと感想を述べておりました。海苔のシーズンは本当に寒いときですね。12月に海苔のひび立てをして網をつけて、2月に刈り取りをするというスケジュールなんですけど、今年の2月などはみぞれまじりの雨が降っているような、本当に手ががじかむような日にノ海苔すきをし、板海苔をつくっていく体験をしたわけでございます。

海苔干し・・・乾海苔へ



これは干し枠に干しているところでございます。この干し枠は、今までは大田区などから借りていたのですが、今回港区の行政等の協力でこれを買っていただきまして、学校に置いてあります。

そして、摘んだばかりのノリを、PTAの方などが協力してくれてみそ汁にして、みんながそれをいただく。寒い日で、作業の後ですので何杯も何杯も食べる。みそ汁の味も、海苔とともに子どもたちの脳裏にしみついているということでございます。

プロジェクト③ 「お台場の海水のNOを調べよう」(6年生)



次に6年生では、ちょっとアカデミックに調べてみるものが幾つかございます。

こんなことで、1年生から6年生までいろんな体験をしているところでございます。そのほかに、海浜清掃活動等もやっています。

お台場のり

お台場海苔づくり 海苔収穫と海苔すき体験

参加者
募集!!

みんなで見てきたお台場海苔。いよいよ収穫です。味噌汁、佃煮、板海苔...。お台場の味をみんなが存分に味わっていただきます。

2月13日(土) 午前8時45分 港陽小学校ピロティに集合!

8:30	受付開始(港陽小ピロティ)
8:45	開会式
9:00～12:30	海苔取り・海苔すき作業体験と海苔の味噌汁試食
14:00	海苔の佃煮づくり教室(子どものみの参加はできません)
15:00	板海苔控詰め作業
17:00	終了

※雨天決行です。 ※お台場の寒い場所です。お台場の防寒グッズを必ずご用意ください。 ※12/1(土)にお台場海苔づくりスタンダードをもちいらした方は、スタンダードを忘れずにご持参ください。 ※12/1(土)お台場海苔づくりは、お台場の味をみんなが存分に味わっていただきます。

主催: お台場海苔づくり実行委員会、港陽小学校、芝浦南地区総合会
協力: お台場海苔づくり協議会、港陽小学校、港陽小学校PTA、芝浦南地区総合会、東区東陽地区協議会
協賛: 国土交通省東海地方振興局東区事務所、東区港陽地区公社株式会社公園事業室、NPO法人星洲里海の会、都立港陽高校協議会、NPO法人海苔(つくり研究会)、海をつくる会、東区海苔の健康をよくするために行動する会、青少年対話お台場地区委員会

問合せ・申込先: 芝浦南地区総合会 芝浦南地区課(台場分室) TEL:5500-2365 FAX:5500-2366

これは去年のものでございますけれども、2月に行います海苔の収穫のときのポスターでございます。地元の実行委員会が主催し、地域の方にも参加いただく。広く大人も子どももみんなで参加しましょうというコンセプトのイベントでございます。

今シーズンは6シーズン目を迎えておりますけれども、まさに再来週、12月18日、土曜日の午前中にひび立てを行います。この日は学校を授業のある日にしております、全員が参加するんですが、特に5年生は当然全員が参加し、ほかの学年もちょっと観察をしたりします。1月22日に中間刈り取りがあって、いよいよ2月5日には、これもまた授業日にしているんですけども、摘み取り、刻み、海苔すき、そして海苔づくりと続くわけでございます。

ここで私が本当に思いますことは、ネットワークの広がり非常に大きな要素になるということです。学校だけの小さな取り組みではなく、本当に大きな取り組みになってきている。大きなというのは規模ではなくて、いろんな立場の人がいろんなかわり方をして、それが相互に影響し合っているものができる、そんなところが取り組みの原動力であると思っています。

**人々の心をつなぐ海苔づくり
—Follow the children!—**

ネットワークの広がり
↑ ↓
体験活動の広がり

- ポイント ○体験活動のコーディネート
○人のコーディネート
○心のコーディネート

**お台場学園祭2010
《ゆりかもめーる》**



**人々の心をつなぐ海苔づくり
—Follow the children!—**

- 子どもたちの素朴な疑問
 純粋な思い
 ひたむきな努力
 から学ぶ
- 子どもの夢はすべての世代に広がる
- 子どもたちの「心のふるさと」になるお台場の海を
 親子、地域住民が一体となって創る
- お台場の海を「泳げる海」に！

「笑顔と夢を広げるお台場学園」



そのポイントは何かといいますと、いろんな体験がありますが、今、体験のためだけの体験が割と多いですね。その場だけの体験で、こんなことはどうですかといういろいろなオファーがありますけれども、体験のためだけの体験をしても意味がない。何か大きなねらいがあって、そのためにというところがなければ、悪い言葉でいえば、ただの「やらせ」のようになってしまっていて、子どもにとっては心には残りません。重要な要素は、いろんな人が協力をし合っていてできていることかと思っています。そのときだけの一過性のものでなくて、計画的な体験活動をしていかなければ、ほとんど意味がないかと思っています。

そのときに人が大事なわけですから、人のコーディネート、そして最終的に心のコーディネート。先ほど、専門家から一般の市民へのインタープリターが必要でしょうというお話をいただきましたが、そうだなと思いました。コーディネートの機能、インタープリットの機能が今後大事になってくるということをつくづく思いました。

子どもたちも、この活動をしているおかげでいろんなところから発表のチャンスなどを与えていただきまして、それは意気揚々と発表しています。

2年前のことがとても私は心に残っています。東アジア海域環境管理パートナーシップ（PEMSEA）の会議が東京で開かれていました折に、参加の方が本校を訪れまして、本校の4年生の子どもたちが、アマモの育成について自分たちの実践を発表いたしました。海水ピオトープと称するものを学校の中に置いています。そんなものを案内したとき、「Follow the children!」、「どうぞ子どもについていってください。」と私が言ったら、参加の方が随分大笑いしまして、ほぼ笑みながら子どもについていったのですが、まさに子どもの実際の思いから学ぶことがこの体験活動には多いかと思っています。

木更津の金満さん、打瀬舟の漁善丸（りょうよしまる）の森山さんの協力で打瀬舟にお台場に来ていただいたり、そんなことでどんどん活動が広がっている。Follow the children! のキーワード、子どもたちの素朴な疑問とか純粋な思いとかひたむきな努力、これが意外と捨てがたいものがあります。そこを大事にしなければ活動は広がらないというのが私の思いでございます。最終的にはお台場の海を泳げる海にしたいということをお台場の海を泳げる海にしたいということをお台場の海を泳げる海にしたいということをお台場の海を泳げる海にしたいということをお台場の海を泳げる海にしたいことを今中心にやっているところでございます。ご静聴ありがとうございます。

3. 基調講演：「富栄養域での生き物の棲み処づくりのために」

大阪市立大学工学部環境都市工学科教授 矢持進氏



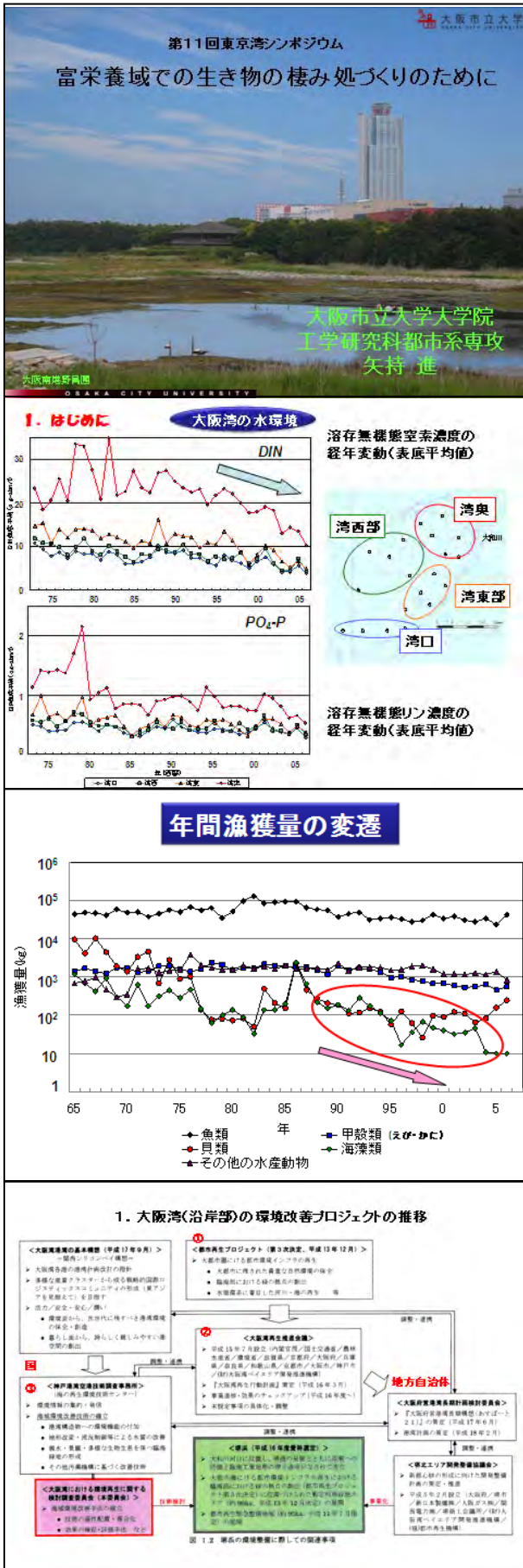
「赤潮の原因となる富栄養化は良くないことだ！」と、今でもシンポジウムなどで聞くことがあります。栄養豊かな河川水が流れ込んだ江戸前の海の幸は、一部に富栄養化のメリットがあったのではないのでしょうか？ 毒物の堆積や過栄養化は論外ですが、豊かな海づくりには適度の富栄養化は欠かせないのかも知れません。

大阪湾では 2004 年から大阪湾水質一斉調査を始めました。民が参加するものの主に官学主体で行われており、夏季に 200 以上の定点で同時期に観測されています。典型的な夏季の海況時、出水後、台風通過後など数種類のパターンに調査結果を分けることができましたが、いずれも防波堤の内側の港湾海域で汚濁の著しいのが特徴でした。近年では、湾の中南部の栄養が不足気味と言われており、如何に防波堤内の過栄養水を沖合に運び、植物による基礎生産を活発にするかが課題だと考えられています。

スムーズな物質転送あるいは物質循環が生態系の保全・再生に重要との考えに基づき、河口や海の沿岸域を中心に浅場・干潟保全の研究に携わってきました。河川水質の全国ワースト 5 の常連で、典型的な都市型汚濁河川である「大和川」でも、多摩川など同様に、水質の改善とともに不安定ながら稚アユの遡上が認められるようになりました。

2007 年に大和川河口で降下仔魚数を継続して調べたところ、その年は約 300 万尾の仔魚の流下があることが初めてわかりました。但し、翌年はほとんどゼロでした。どうも海と川とのインターフェイス付近に浅場がないことや、河口水の遊離アンモニア濃度が高いことに一因しているようです。河口水を採取し、約 300% に濃縮して 18℃ で飼育したところ、24 時間で稚アユの約半数が死亡するという実験結果も得られました。現在、海と川の「両側回遊魚」であるアユを当面のターゲット種として、その遡上復活に向けた河口の環境改善施策の優先順位を模索しています。

一方、川から一步出た沿岸海域では、規模の大小はさておき、干潟や浅場の造成試験が活発に行われています。大阪でも、阪南人工干潟や南港野鳥園湿地ほか、複数の場所で干潟造成が行われました。阪南 2 区現地実験場（面積 0.8ha）は 2000 年 5 月に大阪府岸和田市地先に造成され、敢えて順応的な管理を行うこと無しに放置されました。結果として、数年後には土砂移動・沈下などのためか、干潟から「荒れた礫浜」に変貌してしまいました。また、その隣にある阪南 2 区干潟創造実験場（面積 5.4ha）では小規模な浜崖が形成されているものの、雨水貯留の工夫をした潮上帯部分には 5 年経過してもヨシ群落が拡大していることが先日確認され、生物の逞しさと保全技術の可能性を感じたところです。大阪南港野鳥園湿地では NPO グループ「南港ウエットランドグループ」が行政に提案し、「学」がこれに学術的な裏付けと効果検証する形で、順応的管理が行われています。湿地の水環境悪化にともなう海水導入管の敷設がその一例です。現在はアオサの大量増殖にともなうグリーンタイトの軽減に向けての取り組みが進行中です。



大阪市立大学の矢持です。東京湾の話のほうが進んでいるなというイメージを持ち、感銘を受けました。

特に、お台場学園の生徒さん、すごいですね。我々の大学では、問題を抽出し自主的に課題の解決に向けて取り組める学生を育てようとしています。お台場学園の学生さんがうちの大学にいたら嬉しいですね。すごいなと思っています。

きょうは、東京湾との比較もあり、大阪湾の情報を皆様にご紹介するというので、最初はイントロで、大阪湾の話、それから、流域を考えるとということで、川から海までの話、そして、その中で一番着目すべき干潟の話というふうに進めたいと思います。

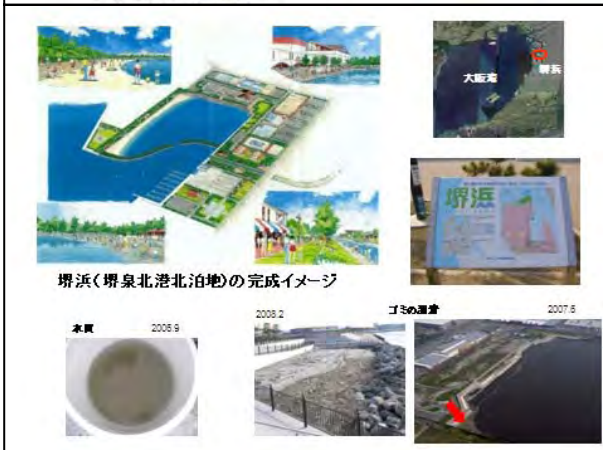
まず初めに、大阪湾の溶存態無機リンと窒素の経年変化です。TN、TPも基本的に同じです。大阪湾を4つのブロックに分けて、その経年変化を見たものです。90年ぐらいまで自分で船に乗って、自分で観測して、自分で栄養塩の分析をしたので、多分確かなデータだと思います。ここでは無機態の窒素、無機態のリンを出しましたが、次第に減っています。

次は、大阪湾の年間漁獲量で、東京湾と同じように、貝類と、海藻類が激減している(埋立の影響でしょうか)。魚類は若干減少。大阪湾では、湾内で生まれた魚と外海から入ってくる魚が大体同じぐらいのレベル。年間3万トンから4万トンぐらい漁獲されています。ただ、栄養分が減って、浅場がなくなったため、藻類と貝類が減少しています。

私は、富栄養が悪だとは思っておりません。適度な富栄養は必要だと逆に思っています。過栄養と重金属とか毒物はいけないですが、適度な栄養があると物質の循環はスムーズに廻る。こういうことが重要だと思います。

東京に遅れて約1年後、大阪湾の再生推進会議が、主として官を中心にしてできました。

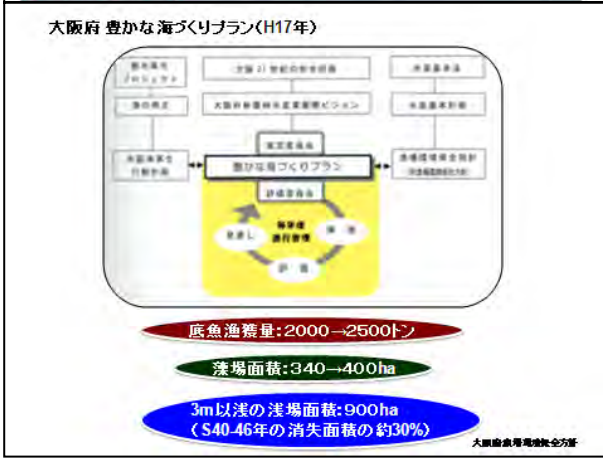
大阪府は、「あすぽーと21」の策定、それから、国も「大阪湾の環境再生に関する検討調査委員会」を立ち上げました。その中で、いろんなことを議論し、最初に重点エリアを決めました。議論の中で、どうしても兵庫県さんに気を遣い、それから神戸市さんに気を遣い、大阪市に気を遣い、大阪府に気を使ったためか、重点エリアは神戸港、尼崎、西宮、大阪港、堺泉北港と、県に割り振るとい形になってしまいました。



堺浜における事業

- 【工業系関連汚染対策対策工事等】
 - ◆事業主体: 近畿地方整備局
 - ◆事業期間: 平成22年度～25年度(予定)
 - ◆事業内容: 船尾、産業関連施設等対策工事
- 【生活系汚染対策(減農薬工)】
 - ◆事業主体: 近畿地方整備局
 - ◆事業期間: 平成21～22年度
 - ◆事業内容: 遊地管理(約20万㎡と約9万㎡)
- 【生活系汚染対策(減農薬工)】
 - ◆事業主体: 堺市
 - ◆事業期間: 平成22年度～25年度(予定)
 - ◆事業内容: 海岸造成(船尾、大和川土砂活用など)
- 【生活系汚染対策(減農薬工)】
 - ◆事業主体: 近畿地方整備局
 - ◆事業期間: 平成21年度～24年度(予定)
 - ◆事業内容: 枯石破砕・干潟・鳥獣プロット管理
- 【生活系汚染対策(減農薬工)】
 - ◆事業主体: 日本水産流通
 - ◆事業期間: 平成17～18年度(H18.1～)

コンダクター がない!



これはちょっとまずいよねという話になりまして、国の関与が必要だろうということになって、近畿地方整備局が中心にならぬとだめですよと激励をかけました。

次に対象海域の絞り込みをやりました。CODが5mg/l以下を達成しない海、酸素が3mg/lを達成しない海域、大阪湾の中で最も汚濁しているところが再生できたら、どこでもできるよ、そこをチャレンジしてみようということで選ばれたのが、尼崎と堺浜(堺泉北港)です。尼崎では、流況制御を中心に環境改善を、堺浜(正式には堺泉北港北泊地)では汽水域であることを考えて海陸一体で整備していきましようということを考えてきました。

その中で次第に堺浜が重点化されました。これが堺浜の完成イメージです。すばらしく綺麗だなと思います。実態は、大和川の近くですからごみが流れてきます。我々は以前から観測を行っていますが、底層水は初めは透明なのです。1分から5分たつとこういうふうに変化してしまいます。まだまだ課題は多いということになります。

堺浜では、ここを重点海域に決めた後、いろんな改善事業やプロジェクトが行われています。要は、重点海域に決まった途端にプロジェクトがそれぞれ別個に入ってきて、関連なしに行われているのが現状です。コンダクター、コーディネーターがない。私は、委員会で「全体像を示して、その方向性を決めなきゃならないのでは」と尋ねました。複数のプロジェクトがほぼ同じ時期に開始されるとこういうことがよく起こります。

水産サイドの計画もあります。都市再生プロジェクトができたら、水産サイドも何かやらねばということでしょうか、「豊かな水づくりプラン」が発表されました。毎年計画をチェックするとなっていますが・・・。

大阪府の漁場環境保全方針では、底魚の漁獲量を2500トンに、藻場面積をさらに約60ヘクタール増やそう、3メートル以浅の浅場を900ヘクタール(40年から46年にかけて漁獲量がドンと減ったときの消失面積の約3割)にしようという計画されていますが、他力本願のところが多くあります。

NPO連合 ↔ **大阪湾海岸生物研究会**

大阪湾生き物一斉調査

NPO団体

大阪湾見守りネット
— SINCE 2006.11.12 —

大阪湾海岸生物研究会

- 連絡先・住所: 〒546-0034 大阪市東淀川区長島公園4-23 大阪市立自然史博物館動物研究室412
- 活動分野・地域: 大阪湾および日本各地の海岸
- 対象: 潮間帯生物
- 内容・目的: 自然観察、大阪湾の潮間帯生物のモニタリング調査
- 活動内容: 大阪湾の海岸の生物の現状とその変化を記録する調査を中心としながら、海岸生物についてのさまざまな学習や情報交換をおこなっています。おもな活動は、
 - 大阪湾の自然海岸の定点調査(毎年4〜6回)
 - 勉強会、研究会(随時)
 - 大阪湾や近郊の海域における生物、海況情報の交換
 - 海洋生物全般に関する情報交換、質疑応答
- 出版物
 - 『大阪湾南東部の岩礁海岸生物相とその特徴 - 1980年の調査結果』『動物学』自然史博物館研究報告(35), 1981
 - 『大和島の潮間帯生物』『Science Study』28(12), 1982
 - 『大阪湾におけるカマキリの分布』『海産生物』24(2), 1982
 - 『大阪湾南東部の岩礁海岸生物相 - 1981〜2005年の調査結果』『自然史研究』
 - 『筑川内水域における潮間帯付着生物の分布、季節変化および水質』『自然史研究』2(7), 1991

産官学民の協働と連携

大阪湾環境再生推進プラットフォーム

官 民 学 産

大阪湾再生推進会議
国・府・市・県・港湾・水産・海防

大阪湾見守りネット

生態系工学研究会

瀬戸内海研究会

水産学会近畿支部

土木学会関西支部

企業のCSR活動

環境再生産業の創出

大阪湾一斉調査は2004年から継続されています。この中でわかってきたことは、気象擾乱、一般的な夏の海況、出水の後など、CODと酸素濃度の分布がパターン化できるということです。大阪湾水質一斉調査では、底層水の酸素濃度だけでなく、窒素、リンも一部で観測されています。公共用水域調査や浅海定線調査を主体にどういふふううまく合わせ、お金をかけないでやるかから始まりましたので、栄養塩も測定されています。

大阪湾生き物一斉調査は潮が引く春に行われています。船に乗って、沖合海域で採泥器によりベントスを採取することは大変ですから、NPOや市民を中心に護岸生物・付着生物が観察されています。

それぞれが勝手にやるのが多い中で、ある程度のまとまりを持って、NPOの方々が一生懸命頑張っておられます。

NPO連合を作り、そこがまとめ役となって行動している兵庫県明石市から大阪府泉南地方まで、NPO連合の各グループが連携しながら行動しています。

この中で大阪湾海岸生物研究会、この研究会は20年〜30年以上の実績があるのですが、大阪市自然史博物館のメンバーが中心になって、生き物の形態、分類に関する研修・インストラクターの育成ほか、地道な活動をずっとやられている。また、自然史研究などという会誌も発表されている。そういう学芸員・研究会のメンバーがNPOによる調査のときに指導員として付き添い、生き物の名前をきちっと教えることをやられています。このためか、大阪湾生き物一斉調査がちゃんと成り立っています。

水質調査と一斉調査はどう連携するか。前者が8月、後者が5月実施です。生き物一斉調査を8月にすると、昼間に潮位が下がらないということですから、水質一斉調査の日時を生物一斉調査に合わせる、あるいは追加する必要があるかなと思っています。2回、水質一斉調査を行うことになるのでしょうか？

この件に関連して、大阪湾環境再生推進プラットフォームのような連合体があればと思います。だれでも、いつでも参加できるようなものが。今は、産・官・学・民、それぞれが別々に行動していますが、プラットフォーム(ゆるい連合体)で継続する必要があるだろうと思っています。



2. 流域圏を考える (特に河口域の環境改善)

河川・海洋生態系の連関を重視した水族と水域環境の保全・再生

代表的な大阪の都市河川「大和川」で稚アユの遡上都阻害している環境および生態的要因の解明と再生手法の構築

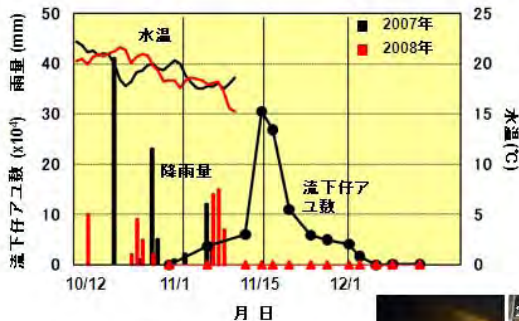
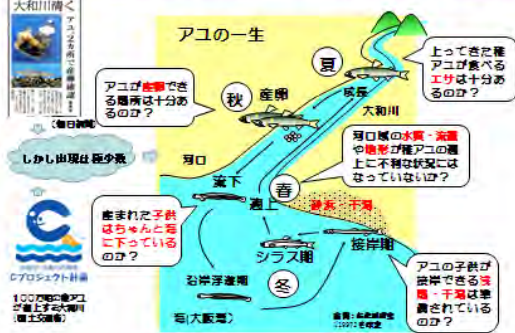


図 大和川での流下仔アユ数と水温・降雨量の関係 (2007・2008年)

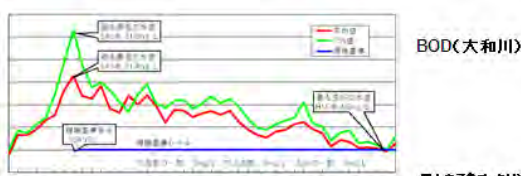
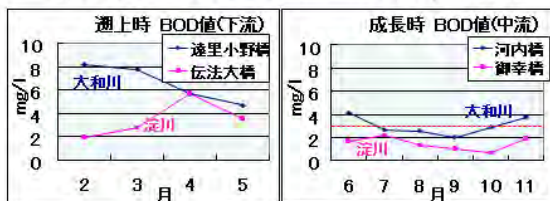


図 2 文通データより



これまでがイントロです。少し長くて恐縮です。

次は調査のこと「流域圏を考える」です。

干潟や浅海域の研究をやっている中で、河口域の環境改善が富栄養な閉鎖性内湾には特に必要だろうと思っています。

多摩川でもやられていますが、我々は両側回遊魚であるアユをターゲットスピーシスとして選び、産官学で活動しています。

アユは秋に産卵して、冬は仔稚魚として海で生活、早春に干潟、砂浜に寄ってきて、4月から5月に川を遡上して、また秋に中流域で産卵して一生を終えます。この中で、海の役割として干潟が健全に存在するか。アユの子どもが接岸できる浅場、干潟が準備されているかが重要な課題です。

さらに、4月ぐらいに河口域を遡上する時の水質・流量や地形が稚アユにとって、無理な状況になっていないのか、餌はあるのか、秋口は産卵できる場所があるのか、降下する仔魚は死なないでちゃんと海に下っているのかなどを明らかにすることが大事と考えました。

大和川では、アユが産卵するのは確認されました。そのときの写真が撮られ新聞に出ました。我々も夜中に、河口域でプランクトンネットを曳いて、夜中、12時、2時、4時ほか流速と仔魚採集を1カ月ほど行いました。

2007年はアユの降下数が300万尾ありました。アユの産卵は水温と降雨に支配差され、20°Cを下回り、雨が降った2週間後が産卵と大体決まっています。ところが、2008年は2007年と、同じような気象条件ですが、ほとんど卵からかえった稚魚が見つかりませんでした。都市型河川は、アユにとって環境がまだまだ不安定だということです。

3月下旬以降に稚アユが川から海に上がるのですが、大和川の水質は、いっぱいアユ稚魚が遡上する淀川に比べて、有機汚濁が著しいのかと初め思いました。図からわかるように中流域の水質(BOD)は大和川と淀川で変わらないから、遡上し終われば問題が少ないのですが、河口域の水質に問題があるだろうと考えました。

奈良県と大阪府にまたがる大和川には下水処理場があり、アンモニア態窒素を多く放出しているのではと考えられます。特に下流池で・・・

下水処理場が高度処理、脱窒まで目指しているのだったら、アンモニアに比べ魚にとって毒性の低い硝酸態の形で放出してほしいと思います。

アユの遡上

2008.5/27撮影(大和川河川事務所)



飛び跳ねるものの堰を越えられずに落下するアユ

2010.3/31 柏原新魚道





2010.5.26

大和川では少数のアユは遡上するけれども、途中に堰があってそこストップしていました。そこで、大和川河川事務所は新たに魚道を敷設しました。この魚道はまだ課題があり、順応的に改善・管理しないとイケません。

写真は、私が投網で採獲捕した運の悪いアユです。確かに、柏原堰までアユが上がってきている。遡上するアユが、この魚道の調査では約 1000 匹と推定されています。100 万匹のアユが上る大和川を目指していますが、遡上前の浅場の造成、水質、餌の問題など、海と川との連携を取りながらやっていく必要があると思っています。

3. 渚の生態系再生



大阪府南2区干潟創造実証場 (2004年竣工)



3番目が、渚の生態系再生ということです。きょうは这其中で南港野鳥園と自然干潟である和歌川河口干潟の話をしてしたいと思います。

和歌川排水機場



上流から干潟方向



上流への移送

和歌川河口干潟

※ 80年代に河口部の底質が悪化する



和歌川河口干潟(75ha)

排水機場



干潟

外海との境界

和歌川河口干潟ですが、和歌山市にある面積 75 ヘクタールの自然的な干潟です。ここでは、人間の関与が自然干潟の環境を保全している例を示したいと思います。

この自然干潟では、昭和 60 年代に河口部の底質が悪くなりました。そのために市が、排水機場(ポンプ場)を干潟と河口のインターフェイスに作って、適切な潮位の時、海水を川の上流側へ送っているのです。

結論をいうと、この排水機場による海水の都市河川上流側への転送により河口や干潟の環境が保全され、このポンプ場には環境保全価値があるということです。

和歌川河口干潟の底生生物による窒素の
トラップ量・除去量 (Line2以北)

	現存量 gN/m ²		トラップ・除去量 kgN/day	
	2003.7	2004.10	2003.7	2004.10
底生微細藻類	0.28	0.32	85	128
海藻(アオサ)	1.07	0.02	94	5
メイオバントス	0.07	—	0.9	—
マクロバントス	5.6	8.1	8.7	13
脱窒	—	—	24	21

ここで色々な調査をしました。干潟と海の境界部で流向、流速をはかりました。また、そのときに形態別に窒素濃度を測定しました。上げ潮にともない海の水が入って来て、満潮に濃度が低くて、下げ潮により川の水が干潟に入って来て、干潮の時に濃度が高い。2倍以上の違いがあることがわかりました。

同時に、水だけではなく、生き物の現存量と生産量(生長量)を調べました。海藻と底生微細藻類、メイオバントス(線虫類)、マクロバントス(貝とかゴカイの類)、それに脱窒について調べました。それぞれの現存量と成長速度から1日にどれだけの窒

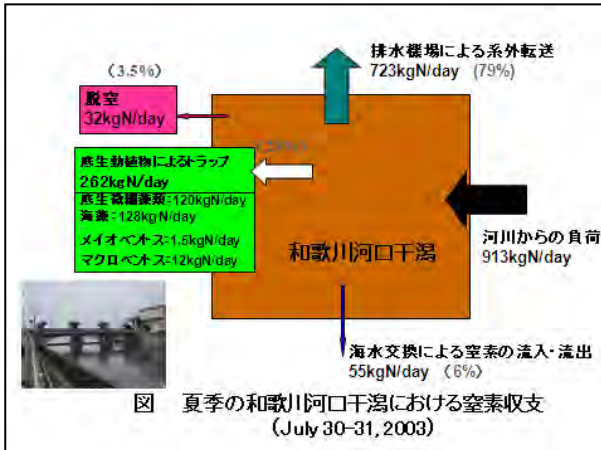


図 夏季の和歌川河口干潟における窒素収支 (July 30-31, 2003)

表 和歌川排水機場の建設・維持費用と排水機場から得られる便益 (水質浄化機能と潮干狩り場)の比較

便益/費用	機能	代替法	旅行費用法 (TCM)	仮想市場法 (CVM)	建設・維持費
便益	水質浄化 潮干狩り	1.5	0.35	1.3 0.98	
費用	排水機場				1.1

*単位: 億円/年
 **建設費061億円/年+維持費048億円/年
 ***母集団は和歌山市民(世帯数:約14万4千世帯)

建設による環境改善便益 > 建設・維持費用

素を生き物が貯留するか、あるいは固定するかということ調べてみたわけです。

そうすると、この自然干潟では、夏季に流入負荷、汚濁負荷の約7割から8割ぐらいは排水機場による転送で干潟から除去され、また、生物により負荷量の3割ぐら이가貯留されていることがわかりました。人間が人為的にポンプを使って、汚れた河水が干潟に流入しないようにすることによって干潟の環境が保全されていると言えます。

では、排水機場が干潟から海水を採取し、それを違うところに転送し、結果的に干潟保全を行っていることの価値はどの程度かを試算しました。干潟の環境価値を仮想市場法と旅行費用法と代替法で計算したわけです。

この排水機場は、建設費と電気、水道、委託操作、減価償却を入れて年間1億円ぐらいのグコストがかかることが判りました。和歌川干潟の水質浄化機能が1億5000万円、潮干狩り場としての価値が大体5000万円ぐらいです。このように和歌山市民を対象にして、干潟の環境価値は排水機場の建設・維持費用を上回っているということが明らかになりました。

建設土木工事が色々なところで行われますが、できあがったものが環境保全に役立ち、費用・便益分析において便益が費用を上回ることを定量的に検証する必要があるということでやった仕事の1つです。

それから、こちらが阪南2区干潟創造実験です。2000年に竣工しました。完成した1カ月ぐら以後には、これだけの干潟部がありました。6年後になりますと、砂浜干潟が礫浜や岩礁になりました。タイヤとかそういうのも現れました。

人工干潟では人間が管理に関与しないと、砂移動や沈下で、このように浜が貧弱になりました。順応的管理をしっかりやらないと干潟機能が劣化する事例の1つとして紹介しました。

最後に都市域にある大阪南港野鳥園についてです、この湿地は1983年に完成した人工塩性湿地です。北池と南池・西池があり、干潮のときは北池が干上がります。

北池には海水導入管が敷設されています。南池も2004年に導水管が敷設されました。調査結果、1983年に完成してから、南池は堆積物の有機物濃度が著しく増えたことがわかります。また、ユスリカ優占になり、昆虫類ばかりで他の小型底生動物がほとんどいないなど、湿地の環境劣化が起きました。

NPO南港ウエットランドグループが我々のデータを基に、行政に環境改善のために海水導入管の敷設工事を依頼しました。

阪南2区干潟創造実験場

ここで少しだけ阪南2区人工干潟を...

2006.8

2006.11

2000.6.27 建設完了時

約6年後

ヨシ原の拡大

ハクビシロアサギ

阪南2区干潟現地実験場

南港野鳥園湿地(都市域にある潟湖型人工塩性湿地)

大阪市

大阪南港野鳥園

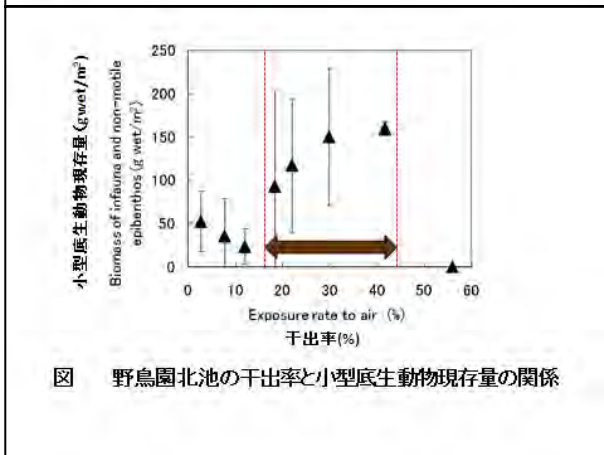
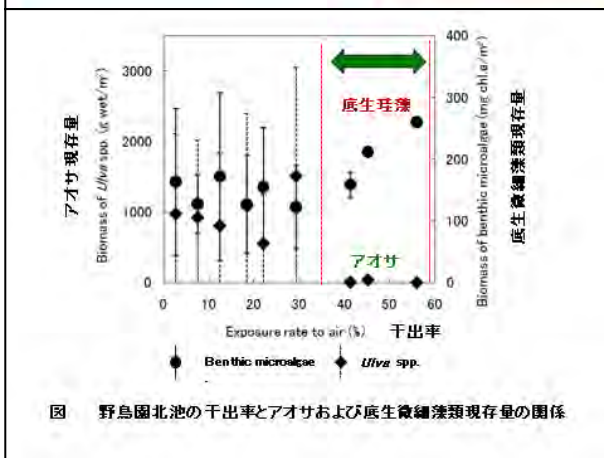
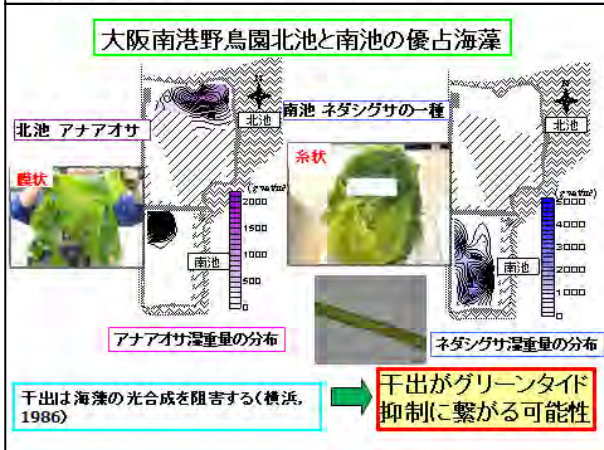
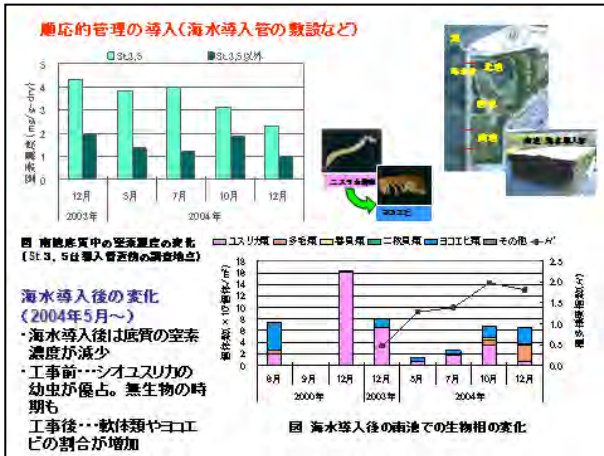
大阪湾

南池

北池

北池の海水導入管

南池の海水導入管



岸壁に穴をあけて、大阪湾の海水を2カ所から入れるように改善を加えました。そうすると、海水導入後は底質の窒素濃度が減少し、ユスリカからヨコエビなどの小型甲殻類や軟体動物(貝類)が増え、生物相がやや多様になりました。

これは、民(NPO)と学が協力して行政に提案し、順応的管理を行っている事例です。

ただ、1つここでの環境問題は、北池ではアオサ類、南池ではネダシグサが大繁殖し、グリーンタイド(緑藻の大量出現)が発生し、底質が悪化していることです。

本来は、底生微細藻類から小型底生動物に栄養物質が転送され、それを鳥が食べて、系外除去されるというシステムができあがり、物質の転送が円滑に行われます。

ところが、大型藻類が過剰に繁茂しますと、こちらの転送が遮断され、海藻が底面を覆い、それが枯死・腐敗して底質を悪化させ、過栄養な底質や分解した藻体から栄養が海水中に回帰して、再びグリーンタイドが繁茂するという負のスパイラルが起こります。

私たちが、グリーンタイドを軽減する工学的方法として考えているのが、地盤高を上げ、干出率をコントロールすることです。干出率をどの程度にすれば、このアオサが減って、カニやゴカイのえさ、野鳥のえさにもなる底生微細藻類が増殖するかを研究しました。

その結果、干出率を40%から50%ぐらいにすると、底生微細藻類は生き残るけれども、アオサが減ることが現地観測でわかりました。大体一潮汐あたり約5時間~6時間干出させるとアオサが少なくなるわけです。ここでは、干出率40%程度ではゴカイの仲間やカニの仲間等は余り影響を受けませんでした。

実験的も行いました。夏季を考慮して、実験温度を25℃、30℃、35℃、5時間から6時間乾湿させて干出率を40から50%ぐらいにすると、アオサの光合成活性が落ちることが実験によっても検証されました。



さらに、塩分を下げる。塩性湿地の奥には雨水がたまっているので、その水を使って塩分を下げると、アオサが失活する時間が短くなりました。昔はため池などを収穫と環境管理のために干上げるところがありましたね。同じようなことを人工湿地などでできないかと思っています。管理しやすい人工的な潟湖干潟では可能かも知れません。

現状では、潟湖干潟（南港野鳥園のように周りを囲って、海水を取り入れて、中で湿地をつくるという形式）が、管理する上では前浜型の干潟よりも簡単です。また、都市臨海域に残存する遊休地を有効利用し、海を埋めるのではなく、陸にビオトープ的な干潟・湿地をつくる、あるいは潮干狩り場を再現するのが良いと思っています。

大阪南港野鳥園で、なぜ順応的管理が行われているかというところ、ウエットランドグループという市民グループが湿地の指定管理者になり、いろんな課題を見つけ、それに対して大学が学術的な面から、情報、資料、データを出す。また、行政と年1回程度懇談会を持って、順応的管理について話し合うコミュニケーションの場があることではないでしょうか？

豊かな大阪の魚庭(なにわ)の海をつくるためには、過栄養で夏季に海底水が貧酸素な港湾海域を改善する必要がある。そして、港湾海域の過栄養な水を湾の沖合中南部へ潮流により転送し、栄養豊かにする。それと同時に、干潟と浅場の再生をして、海洋生物の生活史が完結できるようなループをつくる必要があると考えています。流動促進などの工学的手法で、沖合に適量の栄養塩を運び、生物生産を回復させる。具体的な方法は次の課題ですが、これにより豊かな海が再生できるのではないかと考えています。

4. パネル討論：東京湾再生に向けた協働の推進



パネリスト：(前出) 瀧岡和夫氏、八木宏氏、鳥羽光晴氏、福井正仁氏、矢持進氏
国土交通省港湾局国際・環境課港湾環境政策室長・成瀬英治氏、進行：古川恵太

会場からの質問①

「東京湾の再生には、東京の生物を食べて取り出すことが1つの大きなポイントだと思います。横浜海の公園のアサリ、お台場のハゼ、三番瀬のアサリ等々の再生事例が考えられますけれども、こういった生物について、食べても健康に問題はないのでしょうか」

(パネリストからの回答)

- 重金属の調査をし、安全を確認しつつ漁獲をしていたことがありました(検出されなくなり、現在はやっていない)。
- アサリ関係としては、貝毒プランクトンによる食中毒に関する調査をやっています。
- ダイオキシン類に関しても通常食べている分量では問題ないという報告もあります。
- 食品衛生検査をしながら活動しています(芝浦アイランドのハゼ釣り調査、お台場の海苔づくり)。
- (会場より) 化学的な面だけでなく、バクテリアとかウイルスなどの面の安全性についても注意が必要です。

会場からの質問②

「私どもも横浜の金沢区で、今年からノリづくりを行おうとしています。お台場での活動を推進し実現するために、組織と人の問題についてお聞かせください。また、資金面についてもお聞きしたい。」

(パネリストからの回答)

- 子どもたちの交流が進むことは望ましいことです。今後、交流を進めていきたいと思えます。
- 協議会は、構成メンバーの熱意に支えられ、その熱意を支えているのは、「子どもたちのため」という想いです。
- 予算は、学校だけでなく港区など他組織・他プロジェクトの予算との連携で対応しています。

研究者の役割について

「研究成果をどのように行政の人たちに伝え、効率的な、また望む方向に自然再生を向けていくのか」

(パネリストからの指摘)

- みんな忙しい＝余裕がない、そんな中での協働であるということ認識する必要があります。
- 例えば、自然再生協議会に地元の先生が不在のまま議論がなされるようなことがある。
- 研究論文で完結するのではなく、研究の本当の目的、現場への適用を考える「次の世代」が育てることが必要。そうした取り組みを評価する物差しが必要である。

若い研究者への配慮について

「若い研究者へのインセンティブの与え方や期待すること」

(パネリストからの指摘)

- プロジェクトとの関わりを持つことで、研究へのモチベーションが高められる。
- シミュレーションなどの室内活動だけでなく、現場での体験が大切だと感じている。
- 多くの分野の研究者が意見交換できる場づくりが必要。パネル展示なども有用である。

分野を越えた取り組みについて

「いろいろな分野の人たちとの連携のあり方や方向性」
(パネリストからの指摘)

- まだ、詳細を詰めている段階ではないが、閉じた世界での研究、取り組みでは解決できない壁を感じている。
- 情報連携の前に、各分野の人がどんなことを考えているのかを知りあうことから始めていくべきではないか。

アイデアから実践へ

話題提供：「東京港における海の再生事業」

国土交通省港湾局国際・環境課港湾環境政策室長・成瀬英治氏

2010/12/03 東京湾シンポジウム

東京港における海の再生関連事業

- 羽田沖の浅場造成事業
- 水辺の魅力・にぎわいづくり
- 運河ルネサンス -
- カキの水質浄化実験
- 生物との共生
- 中央防波堤沖 磯浜造成 -

3. カキの水質浄化実験

お台場臨海公園において「カキの水質浄化実験」実施 (平成19年度~21年度)

1. 羽田沖の浅場造成事業

1) 事業概要 総延長1.9km (1.7kmに工業用1.2km)
2) 設備概要 橋脚 総延長約0.350km (水深約10m) 水深約10m
3) 設備概要 橋脚 総延長約0.350km (水深約10m) 水深約10m
4) 設備概要 橋脚 総延長約0.350km (水深約10m) 水深約10m

イベントの実施

啓発イベントや親子勉強会を行いました

実験施設をみんなで作ろう

- カキのカーテンを作ろう
- カキいかだを作ろう
- アマモを植えよう
- カキで魚の寝みかを作ろう

2. 水辺の魅力・にぎわいづくり 運河ルネサンス

昭和～平成 (昭和37年) 芝浦 (現在)

- 河川敷の活用 → 運河の舟運利用の減少
- 周辺の土地利用 → 商業・工業 (産業利用) からマンション・オフィス (都市的利用)
- 水辺環境の改善 → 水辺の利用のニーズが向上

4. 生物との共生 中央防波堤沖 磯浜造成

事業概要: 延長約1.0km、幅約30m、水深約10m

干潮時のタイドプール

港湾局の国際・環境課で港湾環境政策室長をしております成瀬と申します。前職で東京都の港湾局にいましたので、その経験も踏まえまして、東京港におきます再生関連事業につきまして、ご説明したいと思います。

4つあります。羽田沖の浅場造成事業、運河ルネサンス、カキの水質浄化、そして生物の共生を目指した磯浜の造成でございます。

まず1点目が、羽田沖の浅場造成事業。沖合展開で失った浅場を復活させるものです。浅場を造成する際には、漁業関連の方々との共同作業ということで、稚貝を放流いたしまして、その生育状況等を観察するというのもやっていますところでございます。

2点目が、運河ルネサンス。魅力ある水辺空間として運河を新しく再発見していこうということで、協議会をつくって、さまざまな取り組みがなされているということでございます。

3番目が、カキの水質浄化実験。お台場で、平成19年から21年度まで、実際にフロートを浮かべてやったものでございます。この施設を利用いたしまして、啓発のイベントあるいは親子の勉強会をやりまして、学習活動との協働として取り組んだものでございます。

最後は、生物の共生を目指して今取り組んでいる事業です。新海面処分場の東側の護岸に約1km、幅30mの磯場を造成する事業でございます。今後、生物の付着、育成が期待されているところでございます。

「具体的にアイデアから実践に移すために、一歩踏み出すときに、一体だれが、どんなきっかけをつくり出したらよいのか」
(パネリストからの指摘)

- 大阪湾水質一斉調査開始にあたっては、公共用水域調査と、浅海定線調査を合わせて実施できないか？ということがきっかけであり、新規予算が不要であり、継続性が担保できる取り組みという点も大切。
- そうした働きかけを、個人レベルでなく、組織として（土木学会等）要請を出すこと、そして動いてくれるレベルの組織（県や府）の了解を得ること、その後は、順番に、隣の県がやるなら我が県も・・・、県がやるなら市も・・・
- まずスタートすることが大切で、もう一步の充実のための後押しは国の出番、コーディネーター役を仲介に、時には強く言ってブレイクスルーすること。

東京湾再生に向けた「協働の推進」に提案すること



＜東工大 灘岡氏＞ これから研究者の立場と行政等々とのリンケージのところをより深くしていく具体的なステップを踏んでいきたいというのがあります。例えば一斉調査の企画段階であるとか、あるいは出てきた成果の解析、評価、いろんなところでとったデータの評価をきちっとすることが非常に重要だと思うので、そういったところを作業レベルでやる体制をつくっていく、そういうことを提案したいと思います。そうしますと、中身がかなり具体的に深化していく1つのきっかけができるのではないかと思います。



＜水工研 八木氏＞ 私に関係する部分でいいますと、羽田の枠組みで5年やってきて大分研究者間の意思の疎通もとれてきて、相互の理解が深まったと思います。やはり重要なのは、得られた知識をこれからどういうふうに発信していくかということだろうと思います。特に、地域の市民の方々との連携、我々が得た知識をいかに上手に皆さんに理解していただくかということについては、まだ課題が残っていると思いますので、そういったところを、強化していくことが必要なのではないかと思っております。



＜漁業研 鳥羽氏＞ 私は、目的をはっきりさせるということだと思います。今までここでお聞きしていると、こういう調査をやりました、一緒にやりましたといっていますけれども、それはやっぱり方法なのですね。何のためにそれをやるのだという話になったときに、湾の再生の指標としては、生き物を挙げてもらえないかなと思っています。そのために環境をどうするのか、そのためにどう調査するのか、そういう形の考え方を始められないかなと思っています。



＜お台場学園 福井氏＞ キーワードは子どもかなと思っています。子どもがかかわりますと大人が必ずかかわります。次の世代に広がるということが大きいです。ただし、子どもを利用することはいけません。子どもに本当のものを伝える、それが私どもの大きな役割かと。そこには利害を超えてという理念があるでしょう。組織の連携、融合は本当に大事なことと思います。

お台場においては、幸いそれがうまくいっており、行政、学校、区民が、本当にいい意味で、あおり、あおられの関係で、次々とアイデアが浮かび、次々とそれが実行されるということです。活動のねらいを関係者が共通に認識することが大切です。例えば、子どもにもわかりやすいねらいとして、「お台場を泳げる海に」、そんなわかりやすいねらいがあると動きやすいと思います。



＜大阪市立大 矢持氏＞ いわゆるこういう自然再生には2つの側面があると思います。大阪湾全体の問題、東京湾全体の問題をどうするか。今申しましたように、どこでもいろんなことがやられます。そのコーディネーター役をもう少しはっきりさせなきゃならない。ローカルには、指定管理者等のシステムを使ってNPOの方に管理いただき、学がそこに入って、もう少し人材を育てる。

もう1点、大学の中で、このごろ卒業して給料は高くなくてもいいから、自然を相手にできる、そ

いうところに就職したいという学生が 20 人に 1 人ぐらいおります。彼らに、私から何か自分のものを頑張って受け継がせたいと思っております。



<港湾局 成瀬氏> 港湾局の場合、港湾の整備をするための事業を有効活用して環境改善や自然再生がなされているという状況でございます。そういった中で、こういったさまざまな情報の共有化を図っていきたい。どんな成功例がある、あるいはどんな失敗をしたか、教訓というものを共有化するような形をつくっていかねばと思っております。

平成 18 年度から海の再生全国会議というのを立ち上げておりまして、当初は行政担当者だけの集まりだったんですけども、3 回目から広く公開して、参加を呼びかけております。そういった参加の輪を広げることにによりまして、できるだけ行政としてもその中で活躍していただける人あるいは情報、ノウハウを集めたいと思っております。

<会場より> ともに浜をつくる会です。子供たちが水に触れ合える場をつくるための「砂浜再生の候補地マップ」をつくりました。ご参考下さい。

<会場より> 東京都民と海が遠いと感じます。産官学×観光というアイデアで取り組まれては如何でしょうか。

5. 閉会挨拶

国土技術政策総合研究所 沿岸海洋研究部長 戀塚貴



ご紹介いただきました戀塚と申します。きょうはお忙しい中、長時間にわたりまして、当シンポジウムに最後までご聴講いただきまして、どうもありがとうございました。

きょうは、「東京湾再生に向けた協働の推進」ということで、いろんな事例のご報告を通じて、またパネルディスカッションで議論を深めていただきました。きょうの結論はなかなか出ないですけども、全体として、いろんな団体が東京湾の再生に向けていろんな活動しておりますが、ほんのちょっぴりお互い情報交換をし合う、あるいは一緒に活動してみるということで、自分たちの目的の達成も早められ、全体として高度な目的が達成できるのではないかというのが話の節々で示唆されたものかと思っています。

ただ、それをやるに当たってもいろんな問題点があります。コーディネーターもつくらなきゃいけないし、土俵に上がる前提としての相互理解が必要だというご指摘も受けています。先ほど矢持先生から、大阪の人は非常に勝手な人間が多いということですが、そういう勝手な人間の多い大阪湾でさえ協働でやっているということですので、東京湾では当然協働の組織なり情勢がもし出されると私は信じて疑わないところでございます。

いろいろな問題をきょう伺いました。国総研といたしましても、今後、例えば全国 4 海域でやっている海の再生プロジェクトなどに反映させたり、あるいは改めて総合的な沿岸域の分析をしたり、管理を行う際の際の同じベースとして水産とか環境などを入れたデータベースの作成を

したりなどの勉強を現在進めているところでございます。

何かの機会にこういう状況についても、皆さんにご報告をさせていただきまして、またいろいろな新しい意見をいただきたいと思っております。そうやって一緒にこの東京湾の再生を目指していきたいと思っておりますので、今後ともご参加の皆様の温かいご指導をお願いいたします。

最後になりますけれども、きょう、長時間にわたりまして、ご参加いただきました参加者の皆さん、そしていろんな事例の報告、パネルで貴重なご意見をいただきました諸先生の皆様に感謝をいたしまして、簡単でございますけれども、私からの閉会のあいさつとさせていただきます。きょうはどうもありがとうございました。

アンケートより（事務局抄録）

- いろんな活動があるのを知って驚いた。
- 具体的な事例紹介は勉強になりました。
- 「人々の心をつなぐ海苔づくり」のネットワークの広がり感動しました。
- 実践活動が興味深かった。それらの活動を全般的な海の環境改善につなげていくことが課題と思う。
- この種のシンポジウムは専門家の意見拝聴になりがちであるが、お台場学園の様な発表は枠組の多様性と協働を象徴していて大変良かった。
- 理解してもらうためには、周りや相手を知ることが一番大切だと思いました。今、日本の教育コミュニティーにとっても、最も必要なものであると思います。
- 力を合わせるということの大切さは皆がわかっていますが、実現は中々むずかしいと思います。こうした機会をふやして、連携、協働が進めばと思います。"
- 分野をこえた取組のためには情報の共有がまず大事であると思います。
- このシンポジウムに水産庁はまったく関与していないようですが、参加を求めたらいかがでしょうか。
- 東京湾一斉調査に対し、ただ多くの機関が調査に参加しているということに満足しているだけで、将来的にどうしていきたいのかといった意志の統一が必要な気がします。
- 東京湾を対象にフットプリント的考え方をし東京湾周辺の都市計画を考える。そして、海辺干潟域を増やすことが大切ではないか。
- 参考意見として、米国ボストンなどの Harbor Redevelopment のような都市再開発計画が必要でないか？"
- 地元で地道に活動されている NPO や市民グループ等の存在を無視しないような配慮(彼らの過去の実績を評価し、協働すること)も大切かと思えます。プロジェクトを推進する際に行政側がそのような活動組織を知らないことが多い。
- 国交省、農水省、環境省関連機関で各々調査・データ蓄積を行っており相互利用の体制となっていないので、今後こうしたデータの共有化の体制整備の可能性についてのテーマとしてとりあつてほしい。
- 東京湾での「ブルーカーボン」をキーワードとしたシンポジウム等を開催していただけないでしょうか。
- 東京湾以外の取り組みも多数紹介し、全国の取り組みを共有できるシンポに発展してほしいです。
- 人々の連携がどうして重要なのか、実感することができた。
- 関係者が多いこのようなシンポでの情報発信の機会を増やしてほしい。
- パネルディスカッションの時間が短かったように思いました。

(アンケートへのご回答ありがとうございました。)

第 11 回 東京湾シンポジウム 報告書
編集・発行 国土技術政策総合研究所沿岸海洋研究部
平成 23 年 1 月発行

本報告書に関するお問い合わせは
〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1
国土技術政策総合研究所
沿岸海洋研究部海洋環境研究室
TEL: 046-844-5023 FAX 046-844-1145
E-mail furukawa-k92y2@ysk.nilim.go.jp
Web サイト : <http://www.meic.go.jp>

