

第9回東京湾シンポジウム報告書

場の理解と生き物の棲み処づくり

平成20年12月5日（金）
10：00～13：00
はまぎんホール ヴィアマーレ

主催

全国アマモサミット2008実行委員会
（事務局担当：国土技術政策総合研究所）

後援

環境省、国土交通省港湾局、
八都府市首脳会議環境問題対策委員会水質改善専門部会、
東京湾再生推進会議、東京湾の環境をよくするために行動する会

目 次

1. 第9回東京湾シンポジウムの開催について.....	1
2. プログラム.....	2
3. 開会挨拶.....	3
4. 報告：東京湾一斉調査報告.....	4
4.1 東京湾再生推進会議による一斉調査について.....	4
4.2 調査結果について.....	6
5. 招待講演：ラムサール条約から見た湿地保全の方向性.....	13
6. パネル展示紹介.....	20
7. パネル討論：東京湾再生に向けた場の理解と生き物の住み処づくり.....	21
7.1 話題提供「東京湾の水質モニタリング調査について」.....	21
－ 調査頻度について.....	26
7.2 話題提供「東京都内湾生物調査から見る東京湾奥の現状と問題点」.....	26
－ 修復のための選択肢、砂泥の回廊の有効性.....	33
－ 再生は環境整備が先か、生き物の住み処づくりが先か.....	34
7.3 話題提供「追浜に“浜”を取り戻す活動！」.....	34
7.4 まとめ「場の理解と生き物の棲み処づくり：今何をすべきか」.....	40
－ 東京湾環境マップによる共有.....	40
－ 異業種が交わって交流することが大事です.....	41
－ 青潮の元となる貧酸素水塊は肥沃な海水でもあるのです.....	41
－ 循環を意識した生き物に必要な場づくりが大切です.....	41
－ 方向性を持って皆で進めればよいなと考えています.....	41
8. 閉会挨拶.....	42
参考資料：会場からの意見.....	43

東京湾の環境ランドデザイン

国総研のプロジェクト研究「快適に憩える美しい東京湾の形成に関する研究（H13-16）」の成果を受けて、東京湾の環境ランドデザインを以下のようにとりまとめました。これは、平成17年6月2日の第6回東京湾シンポジウムにおいて発表し、東京湾再生のために取り組みとして国・自治体関係者、漁業者、環境NPO、研究者などの方々と共に討議されたものです。本提言は、プロジェクト研究の最終的なまとめとなると共に、東京湾再生推進会議など東京湾に関わる行政主体への具体的提言として、また、今後の研究の方向性の確認に資する概念整理として活用していくべきものと考えております。

包括的目標

背後都市の市民が快適に憩え、多様な生物を涵養する生息場があり、健全な物質循環が保たれている東京湾の形成推進を図る。

行動計画

1. 人と海のつながりの再生
 - (1) 東京湾における海と人の繋がり、地域における海への思い入れの収集・共有
 - (2) 海と人の繋がりをもてる場の保全・創出・機能強化
 - (3) 将来世代（子供）への継承
 - (4) 行政のセクターを越えた協働
 - (5) 工場跡地の再生などの陸と一体となった、地域の活力を目指した再生
2. 適材適所の生物生息場の開発
 - (1) 生息場適地のリストアップ、マップ化、ゾーニング
 - (2) 生息場造成・維持管理技術の開発
 - (3) 水辺の特徴を生かした、様々なスケールの場作り。
 - (4) 現場実験の試行（行動計画の実現）
 - (5) 汽水域・干潟、二枚貝、アマモ場に着目した場作り
3. 物質循環の健全化のための施策応援
 - (1) 物質循環のモニタリングの継続（HFレーダー、定点観測、特異現象の研究）
 - (2) 合流式下水道の改善施策の有効性の検証の継続
 - (3) 広域の連携の推進
 - (4) 透明度向上のための施策、技術の開発
 - (5) 漁業活動（水産資源）と物質循環（環境）との連関への着目

評価基準

1. 「東京湾」が人の話題になる回数の増加
 - （子供が海に触れる機会の増大：家庭での話題、環境教育）
 - （情報の得やすさの改善：
マスコミへの発信、環境データベースの整備、
シンポジウムの開催、東京湾を紹介する本の作成）
2. 東京湾における自然再生事業の実施支援
 - （具体的な事業の実現箇所、面積、種類の提案、評価）
 - （改善目標としての透明度、溶存酸素量のモニタリング）
 - （透明度、溶存酸素量改善のための技術開発、政策ツールの開発）
 - （健全な生態系の再生・創出・強化）
3. 関連研究成果の発信
 - （特異現象の発見・解明）
 - （検証済み技術・施策の広報・共有）

1. 第9回東京湾シンポジウムの開催について

平成20年12月5日に、横浜市内、はまぎんホールヴィアマールにて、270余名の参加を頂き、第9回の東京湾シンポジウムを盛況に開催することができました。

第9回を迎えた今回は、生き物や生態系を中心にした再生の目標の考え方について取り上げたいと考え、全国アマモサミット2008のプログラムに組み入れていただき、「場の理解と生き物の棲み処づくり」をテーマとすることといたしました。

まず初めに、本年7月に東京湾再生推進会議の実施した東京湾一斉調査の報告を行い、関係者が協働してデータを取得し共有することの大切さ、溶存酸素から見た環境の捉え方の紹介がされました。それに引き続き招待講演では、ラムサールセンターの安藤様から、ラムサール条約締約国会議の中で議論されてきた「湿地の保全・再生のあり方」をご紹介いただきました。パネル討論では、千葉県漁業研究所の土屋所長、東京湾島しょ農林水産総合センターの小泉氏、よこすか海の市民会議の渡辺氏らから、東京湾での活動、調査等の成果をご披露いただき、「場の理解と生き物の棲み処づくり」に向かって、今、何をすべきかを議論しました。

こうした中で指摘・提案された、「ワイズユース」という考え方、貧酸素情報を取りまとめる東京湾環境マップの作成、異業種の交流の促進、肥沃な海水としての貧酸素水の認識、循環を意識した場づくり、方向性を持った取り組みなどに積極的に取り組んでまいりたいと思っております。ここに、シンポジウムのとりまとめをご報告させていただき、関係各位から頂きましたご厚情、ご協力に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。

事務局代表 古川恵太

主催：全国アマモサミット2008実行委員会

(金沢八景—東京湾アマモ場再生会議、国土技術政策総合研究所、神奈川県、横浜市、川崎市、東京湾岸自治体環境保全会議、(公)横浜市立大学)

後援：環境省、国土交通省港湾局、八都府市首脳会議環境問題対策委員会水質改善専門部会、東京湾再生推進会議、東京湾の環境をよくするために行動する会

事務局：国総研 海洋環境研究室 古川恵太・岡田知也・梅山崇・堀江岳人・野村静子・小早川裕子

過去の東京湾シンポジウム報告書は、<http://www.meic.go.jp> (港湾環境情報→東京湾シンポジウム) で公開されています。

本報告書も含め、報告書の内容の著作権・オリジナリティーは、各発表者に帰属します。本報告書は、各発表者から資料をご提供いただき、参照の便のため、事務局の文責のもとに取りまとめたものです。本報告の取りまとめの趣旨をご理解いただき、引用の際には、出展の明記とともに、必要がある場合には各発表者の許諾を受けていただきますようお願いいたします。

2. プログラム

時間	内容
10:00-10:05	開会挨拶 国総研 副所長 松本清次
10:05-10:45	報告「東京湾再生推進会議：東京湾一斉調査報告」 東京湾再生推進会議 須藤幹男氏 (海上保安庁海洋情報部環境調査課) 国総研 海洋環境研究室長 古川恵太
10:45-11:25	招待講演「ラムサール条約から見た湿地保全の方向性」 ラムサールセンター会長 安藤元一氏 (東京農業大学農学部准教授)
11:25-11:30	パネル展示紹介「場の理解のための取り組み」
11:30-12:30	昼食休憩
12:30-13:45	パネル討論：東京湾再生に向けた場の理解と生き物の住み処づくり 各パネリストからの報告・話題提供とパネラーによる相互討論 パネリスト：(前出) 安藤元一氏 東京湾漁業研究所所長 土屋仁氏 東京都島しょ農林水産総合センター振興企画室 小泉正行氏 よこすか海の市民会議 渡辺彰氏
13:45-13:50	開会挨拶 国総研 沿岸海洋研究部長 小田勝也



3. 開会挨拶

国土技術政策総合研究所 副所長 松本清次

おはようございます。国総研の松本です。早朝から全国アマモサミット 2008 の一貫の第 9 回東京湾シンポジウムにご参集いただき、ありがとうございます。サミット実行委員会の一員として東京湾シンポジウムを担当する立場からご挨拶をしております。

さて、この東京湾シンポジウムの第 1 回は、平成 13 年に横浜で開催し、東京湾の環境上の問題点を指摘してきました。以来、回を重ね今年が 9 回目です。今後も継続開催の予定です。昔ほど目に見えた形での環境問題はないのですが、まだ心配点が多々あります。たとえば、今年も貧酸素の水塊が近年になく大規模で発生し、居座り続けたという情報がありました。秋には湾内の水温が下がらず、ノリの生育が危惧されるといった情報もありました。

ところが嬉しいことに、今年も、ノリの生産が始まったようです。今、私の手元にあるこのノリは、今シーズン初の東京湾盤洲産のノリだそうです。こうした嬉しいニュースもありますが、心配な点もまだまだあります。これから報告を聞き、ラムサールセンターの安藤元一先生のお話を伺いながら、皆さまと海の環境問題の議論を深め、今後の行動の糧にしていきたいと考えています。

昼休みを挟み、午後にも至る長時間ですが、是非、実りある成果を残したいと思います。本日から明後日までの 3 日間にわたるアマモサミット全体の成功に向けて、皆さまの積極的なご参加とご協力をお願いします。お願いばかりで恐縮ですが、私からのご挨拶といたします。

よろしくお願いたします。

4. 報告：東京湾一斉調査報告



東京湾再生推進会議 須藤幹男氏（海上保安庁 海洋情報部 環境調査課）
国総研 海洋環境研究室長 古川恵太

以下のような調査目的を掲げ、平成 20 年 7 月 2 日（水）に、国の関係機関や八都府市の各都市が独自に実施していた調査を同一日に合わせ、海域及び河川の水質等を一齐に調査するとともに、臨海部に立地する企業や市民団体等も参加するなど、多様な主体が連携、協働して調査や環境教育・環境活動を実施しました。

調査目的

- ・ 東京湾に環境モニタリングにおける「関係機関が連携・協働した効率的かつ効果的なモニタリング調査の体系づくりと実施」に向けた契機とする。
- ・ 東京湾の全域及び陸域を対象とした一齐での調査を通じ、青潮や赤潮の発生メカニズム、貧酸素水塊の分布等を把握することで、東京湾の汚染メカニズムの理解の増進を図る。
- ・ 多様な主体が協働しモニタリングを実施することにより、国民・流域住民の東京湾再生への関心を醸成する。

今回の東京湾水質一齐調査では、内湾での夏季の一般的な傾向である水温、塩分の成層が発達しており、湾中部から湾奥部に広がりをもった底層の貧酸素水塊が分布していることがわかりました。

今後はこれらの調査結果を踏まえて、

- ・ 大学や研究機関の専門家の意見を踏まえたモニタリングの推進
 - ・ 次年度以降も継続した東京湾一齐調査の実施
- が必要であると考えています。

4.1 東京湾再生推進会議による一齐調査について



<東京湾再生推進会議 須藤氏>

東京湾で初めて実施した、水質一齐調査の経緯と内容を報告します。

1. 第一回中間評価

平成19年3月

東京湾再生行動計画 第一回中間評価

東京湾の汚染メカニズムの理解

多様な主体の連携

連続観測ポイント増設

WEBサイトの充実

データ公表の迅速化

効率的かつ効果的なモニタリング体制

2. 有識者による「政策助言」

平成19年11月

東京湾モニタリング研究会設置
→ 中間評価指摘事項の検討

平成20年3月

「政策助言」を報告

1. 東京湾一斉調査

2. 連続モニタリングポイント増設

3. データ公開に向けた取組

3. 東京湾一斉調査の目的

「関係機関が連携・協働した効率的かつ効果的な**モニタリング調査の体制づくり**と実施」に向けての契機とする。

東京湾の全域及び陸域を対象として一斉での調査を通じて、**青潮・貧酸素水塊の分布等を把握**することで、東京湾の**汚染メカニズムの理解の推進**を図る。

多様な主体が協働しモニタリングを実施することにより、国民・流域住民の**東京湾再生への関心を醸成**する。

「東京湾再生のモニタリングに対する政策助言」より抜粋

4. 調査の内容

- 1) 実施日 平成20年7月2日(水)
- 2) 参加機関 **全46機関・団体**
- 3) 調査地点 **海域・陸域合計 568地点**
- 4) 調査項目 海域：溶存酸素(DO)量、水温、塩分
陸域：化学的酸素要求量(COD)、水温、流量
- 5) 関連イベント **環境教育・環境活動を実施**

東京湾再生推進会議では平成19年3月に、東京湾再生行動計画の第1回中間評価を実施しました。モニタリング分野についても、いくつか課題が指摘され、主なものはここに示したとおりです。東京湾の汚染メカニズムの理解、連続観測ポイントの増設、データ公表の迅速化、多様な主体の連携、ウェブサイトの充実、効率的かつ効果的なモニタリング体制などです。

東京湾のモニタリング分科会では、この中間評価を受けて、その指摘事項にどのように対応するかを検討するため、平成19年11月に東京湾モニタリング研究会を設置しました。この研究会は10人の有識者から構成され、中間評価の指摘事項を検討しモニタリング分科会への政策・助言を検討することが目的です。

半年間の検討の結果、平成20年3月に東京湾のモニタリングに関する政策助言としてまとめたこの政策助言では、東京湾一斉調査、連続モニタリングポイントの増設、データ公開に向けた取り組みなど、早急を実施すべき取り組み、短期的に実現をめざす取り組み、中期的・長期的に実現をめざす取り組みなどを示しています。

東京湾一斉調査は、この政策助言の中で早急を実施すべき取り組みとして、少なくとも平成20年に1回は実現をめざすこととされていました。この調査の目的は3つあります。1つは、東京湾におけるモニタリング調査の体制づくりの契機にすること。2つ目は東京湾の汚染メカニズムの理解の増進を図ること。3つ目が地域住民などの東京湾再生の関心を醸成することです。

本年度の実施内容を示します。実施日は下記の貧酸素水塊や赤潮の発生しやすい時期を選んで、7月2日にしました。ただし、各実施機関の都合があるので、すべてがこの日に実施されていません。実際には1日から4日までの調査結果も含まれています。

4-1.参加機関

○国 環境省、国土交通省関東地方整備局（企画部、河川部、港湾空港部、建設部）、海上保安庁	○大学・研究機関 東京大学大学院（総合研究所） 東京工業大学大学院（総合研究所） 東京海洋大学大学院（石丸研究室） 東京大学（原田研究室） 東京理科大学理工学部土木工学科（水産研究室） 国土交通省国土技術政策総合研究所 （独）国立環境研究所 （独）港湾空港技術研究所 （独）水産総合研究センター 千葉県水産総合研究センター 神奈川県水産技術センター 財団法人、東京都環境整備公社、東京都環境科学研究所、財団法人、東京都環境整備公社
○沿岸自治体等 埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、川崎市、千葉県、さいたま市、横浜市、市川市、船橋市、水戸市、松戸市、市原市、袖ケ浦市、君津市、千葉市、千葉市、八王子市、町田市、横須賀市、三浦市	○市民団体 NPO法人、ふるさと東京を考える実行委員会、NPO法人、えどがわエコセンター
○小学校 横浜市立元街小学校、川崎市立源田小学校	後援 社団法人、日本経団連連合会
○企業 東京ガス（株）相模工場、東京ガス（株）袖ケ浦工場、新日鐵製鋼所、東京電力（株）、JFEスチール（株）、東日本製鉄所（千葉地区、京浜地区）、電源開発（電子火力発電所）、新日本石油精製（株）岸製油所、環境テクノロジーセンター（E-TEC）サービス、エヌ・ティ・ティ・フアンリチーズ、協和エクス、塩橋製作所	

図3、自治体等19、小学校2、企業8、大学・研究機関12、市民団体2

参加機関は 46 団体です。内訳は国家機関 3、地方自治体等 19、小学校 2、企業 8、大学・研究機関が 12、市民団体 2 でした。

4-2.調査地点



全調査地点は 568 点。うち東京湾内は 222 点です。調査項目は、海域では溶存酸素量、水温、塩分。陸域では COD、水温、流量です。これらの項目はモニタリング研究会の政策助言を得て決定しました。

4-3.環境教育・環境活動

機関名	実施日	環境活動内容等
埼玉県	7月31日 7月31日	○みどり川の再生埼玉フォーラムイン寄居 ○水の生態観察ツアー
千葉県	7月19日 7月26日 8月22日	○水質の簡易分析実習 ○都川の水環境の視察 ○親子サイエンス学習教室
東京都	7月19日	○「お台場海浜公園におけるカキの水質浄化実験」イベント
川崎市	7月2日	①入江臨総合スラッシュセンター「下水処理についての説明・見学」 ②港高船遊覧艇あおぞら乗船「東京湾の水質についての説明・見学」
千葉市	7月25日～27日	○「千葉市下水道教室」
さいたま市	7月2日 7月20日～8月1日	○さいたま市環境研究会 ○親子で楽しむサイエンスラボ
神奈川県 横浜市の	7月2日	①横浜「東京湾水質改善について（仮称）」 ②港高船遊覧艇あおぞら乗船「港内見学」
国土交通省 関東地方整備局	7月4日 7月17日 7月31日 8月1日	○横浜技術 干潟・堤防実験施設「潮影の浜」自然体験活動 ①干潟観察会・横浜港湾空港技術調査事務所「潮影の浜」で実験 ②港内見学：東京湾・東京空港を船上見学

関連イベントとして、7月から8月中旬に、流域自治体等で環境教育や啓発活動も実施しました。

この調査終了後の 7 月 30 日に、調査結果の速報値をまとめて公表しました。

今後、調査の結果を踏まえ、大学や研究機関など専門家の意見を聞き、継続した東京湾一斉調査を実施したいと思います。

4.2 調査結果について

東京湾水質一斉調査（データの解析）

- 6. データから見た水質一斉調査の意義
- 7. 海域データ：水質の分布から見えること
- 8. 河川域データ：水質の分布から見えること
- 9. 調査結果をうけた今後の取り組み

<国総研 古川>

東京湾一斉調査のデータを紹介します。ここに至るまでは多くの関係者の協力と努力がありました。このデータは共有して、中味をしゃぶれるだけしゃぶって、発展的に活用したいと思います。そのとっかかりとして、データから見えることは何か。その意味は何かということについてご紹介したいと思います。

6. データから見た水質一斉調査の意義

項目	東京湾	フィリピン湾	バザース湾
流域面積	7,500 km ²	163,840 km ²	1,100 km ²
湾面積	1,000 km ²	11,700 km ²	550 km ²
平均水深	15 m	7 m	11 m
人口	2千9百万人	1千5百万人	36万人
地点数	568点	200余点	180余点
標準項目	海域:水温, 塩分, DO, 陸域:水温, 流量, COD	DO, 透明度, クロロフィル, 化学物質, 低次生態系, 魚介	水温, 透明度, 塩分, DO, クロロフィル, 栄養塩
特別項目	ADCP, HFLレーダ	流れ	バクテリア, 有害物



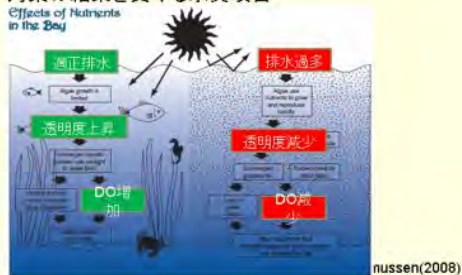
一斉調査が行われている湾の例を東京湾と比較して示します。東京湾に対して、一桁大きい湾と約半分の湾です。アメリカ東海岸の1,500万人が住んでいるチェサピーク湾と、36万人しか住んでいないバザース湾です。

この数や項目を見ても、今回の東京湾の一斉調査は決して見劣りしません。東京湾では透明度等が入っていません。できることから始めようと絞った結果、海域であれば水温、塩分、溶存酸素だけを取りました。ほかは追加でも良いということにしました。

6. データから見た水質一斉調査の意義

■ 溶存酸素 (DO) の指標性

■ 対策の結果を受ける水質項目



これは海域の左側が正常で健全な海域、右側が少しダメージをうけつつある海域です。

適正な廃水が海域に流されてくると、いろんなプロセスを経て最終的に溶存酸素が増えます。

一方、排水が多すぎて栄養分が湾に流入しすぎると、最終的に酸素がなくなってしまいます。

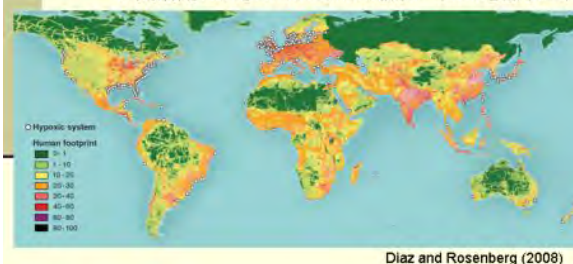
このつながりの比較的下方にあり、いろんな影響を総合的に見るには、溶存酸素が適しているということです。

ちなみに、このプロセスの中間にある透明度は、環境要因でもあり、結果側の評価項目でもある魅力的な項目です。

6. データから見た水質一斉調査の意義

■ 溶存酸素 (DO) の指標性

■ 人間活動によるDead Zoneの拡大 (400地点以上)



この溶存酸素の指標性を示す『サイエンス』に出た有名な論文があります。

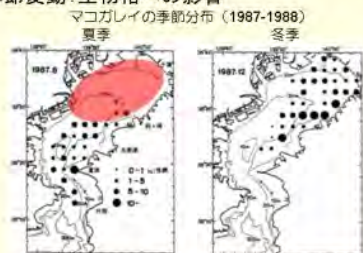
人間が活動している地域の近くに、白丸 (海水が貧酸素化または低酸素化して死の海になっている海域) が集まっています。

このように、人間活動の影響をはかる上で、溶存酸素は適した指標です。

6. データから見た水質一斉調査の意義

■ 溶存酸素 (DO) の指標性

■ 季節変動: 生物相への影響



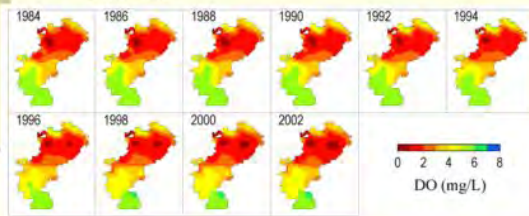
第1回東京湾シンポ: 東京湾漁業研究所 石井光廣氏提供

また、溶存酸素の状況は短期間で変化します。夏に東京湾では湾奥に酸素がなくなる水、貧酸素水が発生するとマコガレイが湾口に逃げて、冬になって酸素が回復すると戻るといった季節的な変化をします (第1回東京湾シンポで東京湾漁業研究所の石井さんに提示いただいたデータ)。このような比較的短時間で変化するプロセスですから、短期的な変化が起こったときに敏感に影響を見ることができます。

6. データから見た水質一斉調査の意義

■ 溶存酸素 (DO) の指標性

■ 長期変動:



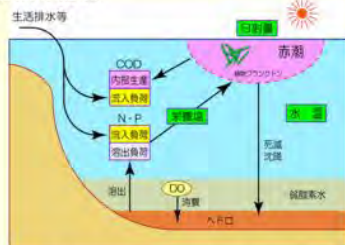
第6回東京湾シンポ 東京都環境科学研究所 安藤晴夫氏提供

これは、第6回東京湾シンポで東京都環境科学研究所の安藤さんにご提示いただいたデータで、長期的に変化する成分だけを抜き出した底層の酸素濃度分布の変化です。2002年までの約10数年の変化を見ますと、徐々に貧酸素海域の拡大が推察されます。このように溶存酸素のデータは、短期的変化もしますが、統計的な処理をすれば長期的な傾向もみることができます。

6. データから見た水質一斉調査の意義

■ 溶存酸素 (DO) の指標性

■ 循環の指標



第7回東京湾シンポ：東京都環境科学研究所 安藤晴夫氏提供

なぜ貧酸素化するのか。

川から生活廃水等によって栄養が海域に流され、それを有機物が取り込んで植物プランクトンが増えすぎると赤潮になる。死んでしまうので降り積もる。ヘドロになって酸素を消費して、貧酸素水塊を発生させる。夏場で海水が上下混ざらず成層化していると、このように貧酸素水塊が成長し、無酸素水またはそれが湧昇して青潮になります。

貧酸素は、このような湾内の一連のプロセスの中で起こる現象であり、溶存酸素のモニタリングは成層化の度合い・赤潮・排水の湾への流し方のモニタリングになります。

6. データから見た水質一斉調査の意義

■ 溶存酸素 (DO) の指標性

■ 循環との関連

- 石井・長谷川・柿野(2008)：秋季の水温上昇が成層化を長期化させ、貧酸素水塊の解消が遅延
- 鈴木・磯部・諸星(2008)：湾口からの外海水が青潮を発生しやすくしている可能性
- 中層貧酸素水塊
 - 古川・中山・水尾(2006)：湾奥で発生した赤潮生物の死滅・沈降・移流による中層貧酸素水塊の形成
 - 八木ら(2008)：北風後の南風による湾外からの低温水進入の促進と、中層貧酸素水塊の発生

ごく最近では、より多彩な要因が溶存酸素と関係があると、研究発表されています。例えば、東京湾漁業研究所で取られてきたデータを解析した結果、秋口の水温上昇が成層化を長期化させているがために、貧酸素水塊の解消が遅れているということが報告されています。

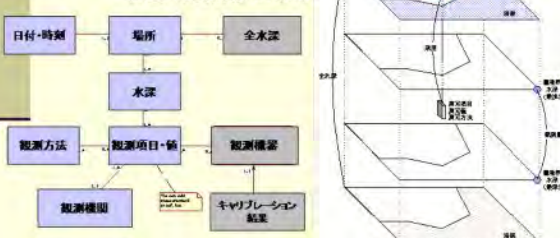
また、比較的湾奥の現象ですが、湾口からの外海水の影響を無視できない、グローバルな影響も受けているということや、底層だけでなく、中層も貧酸素化する可能性があること等も報告されています。

7. 海域：水質の分布から見えること

■ 使用データについて

■ 標準化

● 位置・深度情報・全水深

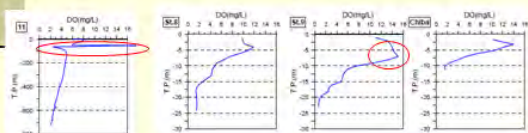


実際にデータを見る前に、多くのデータ収集をするときに必ずしなければいけないのが、データの標準化です。データを得た位置、深さ、水深などで場所を示し、何を測り、どんな観測機器を用い、分析の方法は何か、観測の実施機関や、観測機器のキャリブレーションや精度の保証の有無など、そんな情報がないとデータは完結しません。A、Bのデータを統合して扱うときに障害が出ます。

今回、これらすべてのデータを出していただくということで、何度も問い合わせをして全568点のデータを集めることができました。

7. 海域: 水質の分布から見えること

- 使用データについて
 - 標準化
 - データの品質管理
 - 鉛直プロファイル・平面データの連続性



これは DO ですが、鉛直方向に水質データを取ったときにこんなデータが出ました。スパイク状に値が上下するのは、自然現象とは考えにくい。これはノイズとして除去する。

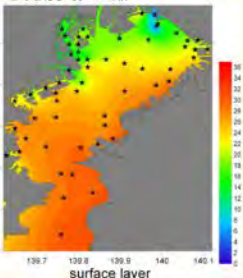
これはステーション 8 では約 12 の溶存酸素があったのに、9 では 14 や 15 の高い値になっている。もう一歩先の地点のデータを用いて 3 地点のデータを比べると、真ん中のこれは正しいとして、採用しました。

こうしてデータの品質を高め、その上で、高さ、位置など、項目ごとにデータを整理して互いの連関を見ました。

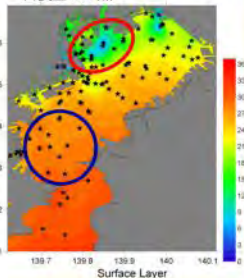
7. 海域: 水質の分布から見えること

■ 海域: 表層塩分

公共用水域: 101点



一斉調査: 222点



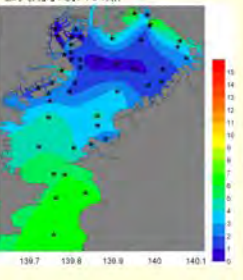
今回の一斉調査のパワフルさを端的に示す 2 例をごらんください。これは、海域の表層の塩分のデータです。月 1 回の公共水域の水質測定がされています。それが東京湾には 101 点あります。その地点データだけを使って描いた絵が左側です。一斉調査の公共水域のサンプル点も含め、また今回の一斉調査参加者のデータもいただいて 222 点で描いた図が右側です。

遠くからみると同一図に見えるかもしれませんが、沿岸付近、荒川の河口域の塩分濃度が低下しているかどうかは、この調査でないと見えません。外洋の影響についても一斉調査のデータからは、外洋水が千葉川だけでなく神奈川側にも分岐して遡って入ってくる。こんな機構が見えてきます。データ点数の力強さです。

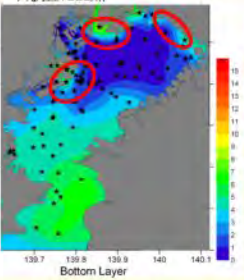
7. 海域: 水質の分布から見えること

■ 海域: 底層溶存酸素 (DO)

公共用水域: 101点



一斉調査: 222点

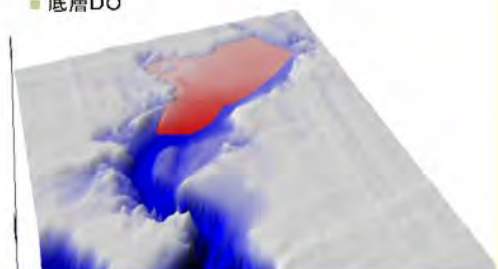


底層の貧酸素水塊の分布についてもこれだけ違って見えます。先ほどあった貧酸素の発生原因図でも川や水際線からフローがスタートしていることを考えれば、沿岸域での酸素の変化状態のデータの大切さがわかります。

7. 海域: 水質の分布から見えること

■ 現象の把握

● 底層DO

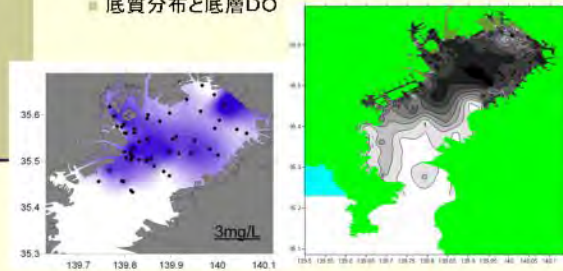


さて、このようにして取った貧酸素水塊の分布データを詳細に見てみましょう。東京湾の水を掻き出して表した貧酸素水塊です、薄くべたっと貼り付いています。

これを平面的に表したのが先ほどの絵です。厚みにも着目してデータを見るといろんなことがわかります。ここから先は 2 次元の絵になるので、イメージーションを働かせて見てください。

7. 海域:水質の分布から見えること

- 現象の把握
 - 底質分布と底層DO

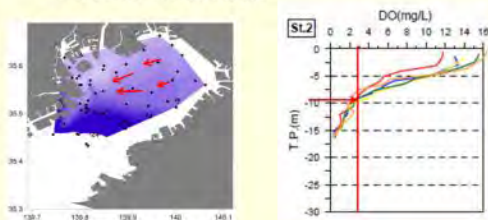


貧酸素水塊の発達は、底層で酸素がなくなっていくのであれば、海底からどれぐらいの高さまで貧酸素水塊が発達しているのかで特徴がつかめます。貧酸素層が厚いところを、濃い青で示した図が左にあります。多摩川河口域から千葉にわたる東西方向や検見川や稲毛などの地先に、分厚い貧酸素が発達しています。

これは、底層の泥の分布（右）と酷似しており、泥が酸素を消費して、貧酸素水塊を発達させるというストーリーがここからもわかります。

7. 海域:水質の分布から見えること

- 現象の把握
 - 底質分布と底層DO
 - Do界面から循環を推定

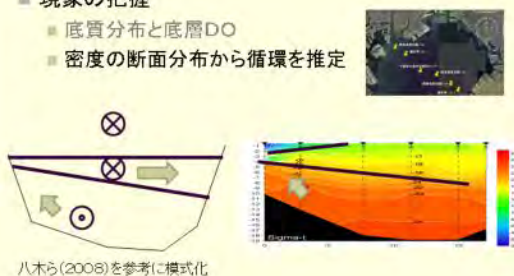


貧酸素水塊の界面を溶存酸素量 3mg/L を閾値としてその高さを示しました。要は、大気表面に気圧を表示して大気の厚みを示すのと同様に、標高で貧酸素水塊の海面を見せようという試みです。

その図を見ると、東京港から南側にむけて、なだらかな斜面で落ち込んでいます。そういう傾斜に並行な流れ（傾圧流）の発生が推測されます。

7. 海域:水質の分布から見えること

- 現象の把握
 - 底質分布と底層DO
 - 密度の断面分布から循環を推定



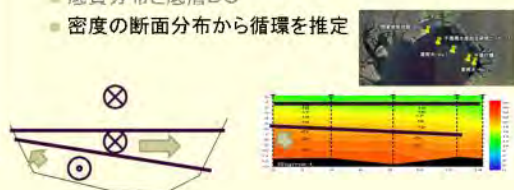
八木ら(2008)を参考に模式化

これをはっきり見るために、密度の断面図を描きました。水の密度は水温と塩分で決まります。密度差によって流れが起動することを確認するために、今回の調査では、両方を測定しました。

海面上に矢羽のおしりが見えていますから、スクリーンの手前から奥に向かって風が吹いている。上層では、風と同じ向きに流れます。コリオリの力を受けて右に寄って水が溜まり、圧力が高くなり、圧力差で左に流れが駆動され、スクリーンの裏側から皆さんの方に流れます。

7. 海域:水質の分布から見えること

- 現象の把握
 - 底質分布と底層DO
 - 密度の断面分布から循環を推定



八木ら(2008)を参考に模式化

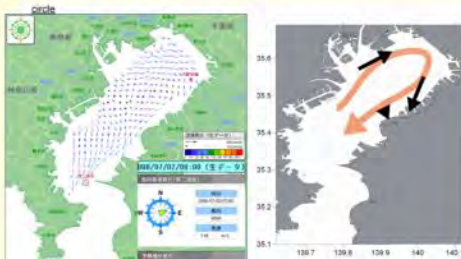
東京湾の南方、多摩川の河口から盤洲にかけての断面図でも強烈な傾きが生じているので、同様の循環が発生していることが推察されます。

次に、千葉の三番瀬から千葉港にかけて、浅いところでの海面の傾きを見てみます。傾きは小さくなっており、表層はほとんど南風が吹いても流れは起きていないようです。

このように東京湾の場所によって循環構造が違うのも、密度構造の測定で推測ができます。その確認には数値モデルを用いて計算するか、流速計を使って計測することになります。

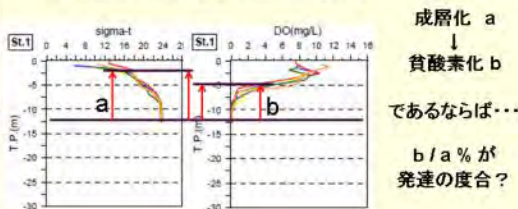
海域:水質の分布から見えること

- 現象の把握
 - 密度の断面分布から循環を推定



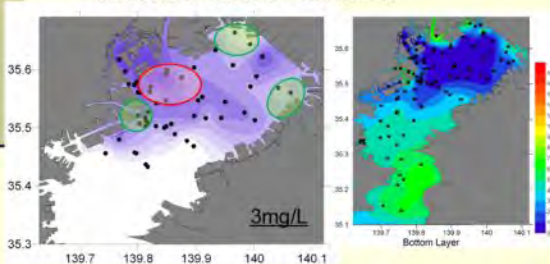
海域:水質の分布から見えること

- 汚染メカニズムの理解
 - 典型的な貧酸素化のプロセス
 - 空間変化を時間変化に置き換える...



7. 海域:水質の分布から見えること

- 汚染メカニズムの理解
 - 空間変化を時間変化に置き換える...



7. 海域:水質の分布から見えること

- 東京湾再生に向けたヒント
 - 湾奥(東京港周辺)の深刻さ
 - 河口・浅場(多摩川・三番瀬・養老川)の大切さ
 - そうした場所の時間的変化のモニタリングの必要性

底層では東京から千葉、千葉から神奈川側に向かう流れが駆動されていて、それが湾口に流下するので赤線で示している循環となり、ABCの3箇所に超音波流速形を設置して実測した流れと矛盾は無いということがわかりました。

底層の水が湾口に出てしまっているので、補う流れとして、表層に時計回りの循環流が起きている。この時期の短波海洋レーダーの表層流の流れを見ると、時計回りの循環流が起きている。全体として、時計回りの表層の循環が起きているが、めぐりこんだ流れが一部、神奈川の西海岸に上がってくる循環をしていることがわかります。

この西岸に寄ってくるところで、成層化しているところの水が貧酸素化していきます。

成層化の高さを基準にした貧酸素化の厚みを見ることで、貧酸素化の発達具合が見られるのではないかと思います。

そこで、成層化の厚みを1として分布図を描きました。東京港の前あたり、ほぼ1になってめいっぱい貧酸素化が進行しています。

同様の浅場ですが、養老川の河口や多摩川の河口では、貧酸素素はありますが、成層に占める割合は小さい。

先ほどの仮定が正しければ、貧酸素素がさほど発達していないことになります。発達する場所と未発達の場所がどう違うのか。

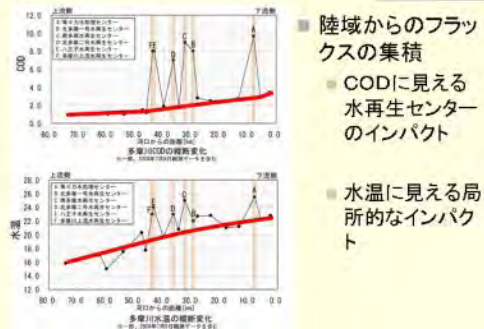
多摩川の河口と東京港、同様に流れが接近し、同じ東京湾の西で、それでも違いがあるのは、鍵になるプロセスがあるはずなんです。

再生に向けたヒントを書きました。

東京湾周辺の貧酸素化の深刻さが、今回の調査からいえました。同時に、河口や浅場が東京湾に残っており、貧酸素化の進行を防いでいるのか、単に発生しなかったのかはまだわかりませんが、再生に向けての働きをしていそうな大切なところであることが見えてきました。

ただ、時間的変化の視点が抜けています。貧酸素素のプロセスに追従しながらモニタリングするモニタリングポストを東京湾に設置し一斉調査と並行してデータ収集する必要性を痛感した次第です。

河川域:水質の分布から見えること

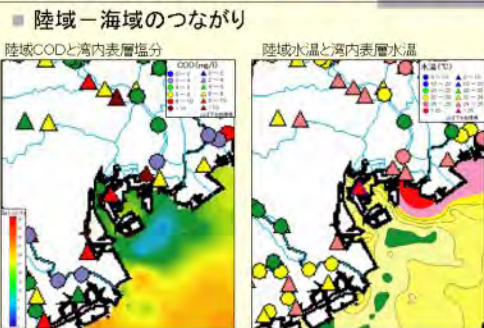


- 陸域からのフラックスの集積
 - CODに見える水再生センターのインパクト
 - 水温に見える局所的なインパクト

最後に河川域のデータを見ていただきます。

多摩川水系で捉えた COD や水温のデータです。左が山側、右が海側です。COD (有機物) の量は、水再生センターを経るときに、スパイク状のピークが出ます。それが降り積もって湾にいくときに、ある程度の高さの濃度の有機物になって流入しているのがわかります。水温も人間活動の影響や川の平野部の日照もあって上昇していますが、水温には局所的なインパクトが載っていきそうということがわかります。

河川域:水質の分布から見えること



- 陸域-海域のつながり

それを、実際の水域での水温分布や表層での塩分分布と重ねる、水温のデータは人為的・局所的インパクトを拡大して見せてくれるデータになっているのではないかと推察されました。欲をいえば陸域での水温観測ポイントがもう少し密であると、どこでどんな人間活動が流域に影響を与えているのかモニタリングができるかもしれません。

調査結果のまとめ

- 水質一斉調査の特徴
 - 調査項目、調査地点が多く現象把握に有効
 - 標準化と品質管理には、課題
- 海域:水質の分布から見えること
 - 現象の把握、汚染メカニズムの理解に有利
 - 東京湾再生に向け、連続観測ポイントがほしい
- 河川域:水質の分布から見えること
 - 陸域からのフラックスは社会活動の鏡
 - 陸域-海域のつながりも注目

これは調査結果をまとめたものです。一斉調査にはこうした特徴があり、海域や河川域のデータからは再生努力を評価する指標となり得るデータが得られました。

調査結果をうけた今後の取り組み

- データ公開に向けた取組
 - データ公表の迅速化
 - WEBサイトの充実
- 効率的かつ効果的なモニタリング体制
 - 連続観測ポイント増設
 - 多様な主体の連携

今後、これらのデータを公開し、モニタリング体制の確立につなげていくかを考えたいと思っております。

以上、報告を終わります。

5. 招待講演：ラムサール条約から見た 湿地保全の方向性



ラムサールセンター会長 安藤元一氏（東京農業大学農学部准教授）

ラムサール条約はしばしば水鳥保護条約と誤解される。たしかに 1980 年代までの同条約はそのような主旨で運営されていたが、現在の登録湿地には珊瑚礁から水田まで多様な湿地タイプが含まれ、国内 33 カ所の登録湿地のうち水鳥生息地として重要なものは 19 カ所にすぎない。同条約の関心は 1990 年代に集水域や水資源管理など湿地の外側にも向けられるようになり、更に 2000 年以降には農業・文化・暮らし・健康など、湿地と人との関係が強調されている。

ラムサール条約は 1971 年の採択当時から賢明な利用（ワイズユース）を強調してきた。これに関する数値的な基準を示すのは困難であるが、「賢明な」は「湿地の生態学的特徴を維持しながら」とほぼ読み替えることができるので、湿地の特徴を変えることなく続けられてきた伝統的な湿地利用はおおむねワイズユースと考えてよいだろう。各地の湿地利用事例を調べたところ、「使ってもよい」ではなく「使うことで守られる」という側面の大きいことがわかってきた。使われることで湿地は地域の経済活動に組み込まれ、住民の関心も高まる。そうなれば行政も動かざるを得ないし、保全のための予算も獲得できるからである。また予算以上に重要なのは各湿地においてコアとなる人材であった。

ラムサール条約の当初目的は水鳥生息地保全の国際的ネットワークを作ることであった。ある国の湿地が保全されても、他国の中継湿地が劣化すれば渡り鳥は生息できないからである。国内外のラムサール登録湿地の多くは水質悪化、土砂堆積、水位低下、植生変化、外来種侵入、オーバーユースなどの問題を抱えているが、原因が集水域にある問題については対症療法的な対応しかできていない。とりわけ、国境や行政界にまたがる湿地保全は遅々として進んでおらず、広域連携は湿地保全における大きな課題である。

ネットワークには異業種間で連携するという発想も含まれる。環境保全は 1970 年代までは行政の仕事と考えられており、市民の選択肢は陳情をするか反対運動をするしかなかった。そこには行政と市民が対等の立場で協力しあうという発想はなかった。水環境保全の分野で行政、市民、研究者が協力するという発想は 1980 年代に始まり、1990 年代以降には企業、NGO さらには子供や表現者など幅広い利害関係者が保全の担い手であるとの理解が定着してきた。例えばラムサールセンターが行ってきた子供湿地交流プロジェクトは、国や自治体の枠を越えたネットワーキングが得意な NGO、教育のプロである学校、湿地の管理者である行政、そして資金提供者が連携してはじめて実現可能できるタイプの活動である。

環境系の諸条約を効果的に運用させるための科学的知見を得るため、2001 年から地球規模のミレニアム生態系アセスメントが実施された。この最終報告書では「生態系サービス」という考え方が強調されている。例えば森林や水域は衣食住に不可欠な物資を提供し、気候を和らげて洪水などを防ぐ役割を果たし、さらに私たちの文化や心身の健康を維持するために役立っている。これまで動植物を守るための保全研究は多くなされてきた。しかし動植物の保全が物心両面で人々をどのように幸せにしているかに関する学際的な研究は始まったばかりである。



＜ラムサールセンタージャパン会長 安藤元一氏（東京農業大学農学部准教授）＞

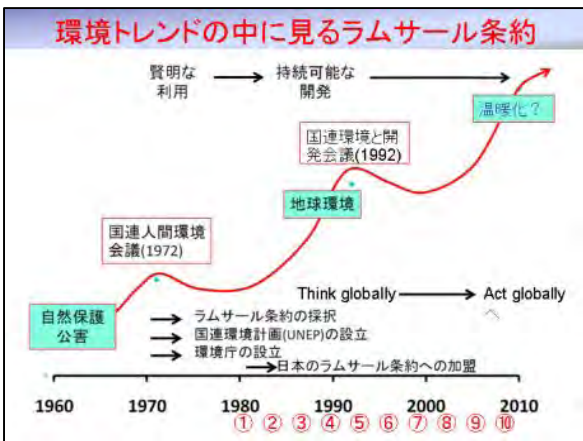
ラムサールセンターは、ラムサール条約の応援団としてアジアや日本で普及・啓発を中心に活動する民間グループです。これは海の会議ですが、主に陸の湿地の話をしてします。私の話のポイントは異文化、異業態がミックスを起こすところに次のステップの鍵があることです。

ラムサール条約は湿地をきわめて広く定義

第2条1：湿地とは、天然のものであるか人工のものであるか、永続的なものであるか一時的なものであるかを問わず、更には水が滞っているか流れているか、淡水であるか汽水であるか鹹水であるかを問わず、沼沢地、湿原、泥炭地又は水域をいい、低潮時における水深が6メートルを超えない海域を含む。

- 定義に照らした滋賀県内の湿地タイプ
 - 内陸湿地
 - 河川、淡水湖、淡水湿原、淵
 - 人工湿地
 - 農業用池、小さな水貯め
 - 灌漑地(水田を含む)
 - 貯水池、堰・ダム
 - 水路

「湿地」という言葉ですが、ラムサール条約は湿地を広く定義付けています。普通の釧路湿地や尾瀬も湿地ですし、琵琶湖のようなオープンウォーターも湿地、ダム湖も貯水池も、ときには水田も人工的な湿地になります。これは滋賀県ですが、ハッチ部がラムサール条約という湿地ですから、滋賀県は、山以外は湿地になります。



ラムサール条約は 1971 年に、カスピ海沿岸のイランのラムサールで採択されました。約 37 年の歴史があります。

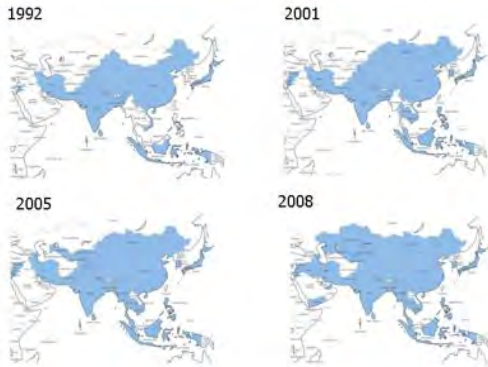
私見では、地球環境は今までに大きな山が 2 つあり、これから温暖化で 3 つ目の山が来ると思います。

第 1 の山は公害の対応でした。西洋では自然保護、日本では水質汚濁や大気汚染に対する対応に追われていました。それが 1960 年代です。72 年にストックホルムで国連人間環境会議が開かれました。この会議で今も行われている地球規模の 27 の環境対策の原則が確立しました。ラムサール条約の採択だけでなく、国連では国連環境計画（UNEP）もでき、日本では佐藤栄作首相の時代で、環境庁がスタートしています。環境関係の組織・条約が一斉にスタートしました。日本はラムサール条約に 10 年遅れて加盟しました。

第 2 の山はおそらく 92 年にブラジルのリオで開催された国連環境と開発会議（UNSD）で、生物海洋性条約のベース、それまでの努力を集約して次につなげる大きな努力がありました。そのときのキーワードは「Sustainable Development（持続可能な開発）」でした。60 年代の環境や自然保護は、「守れ」という発想が中心でした。開発途上国を見据えた場合に、開発とともに環境保全もするという発想がなければ、だれも支持しないということが確認された会議でした。

ところが、ラムサール条約は 71 年の採択時から条文に「ウィズユース」（賢明な利用）を推進しようと言われていました。ラムサール条約のときには世間の注目は少なかったのですが、UNSD の「Sustainable Development」と同義に考えてもいいと思うので、ラムサール条約はこの 92 年のリオの地球サミットよりも 20 年も早く、そういう発想を持っていたのです。

達成できたこと: アジアの締約国増加



ラムサール条約第1回会議が80年にありました。今ではアジアのほとんどの国が加盟しています。イラク、北朝鮮は例外です。サウジアラビアは加盟していませんが、オマーンまで加盟しています。

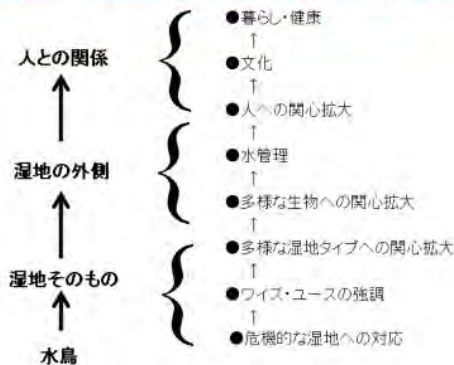
締約国会議に見るトレンド

- 2008年: 第10回昌原会議
●『Healthy People, Healthy Wetlands』
- 2005年: 第9回カンバラ会議
●『湿地と水: 生きとし生けるものをはぐくみ、暮らしをささえ。』
- 2002年: 第8回バレンシア会議
●『湿地: 水、生命及び文化』
農業や集水域管理に関する決議、文化への言及
- 1999年: 第7回サンホセ会議
●『人と湿地: 命のつながり』
人間を重視、啓発活動(CIEPA)
- 1996年: 第6回ブリスベン会議
●登録湿地選定基準拡大(魚類、地形、サンゴ礁など)
- 1993年: 第5回駒路会議
●ワイス・ユースの強調
- 1990年: 第4回モントルー会議
●モントルーレコード(危機的な湿地への対応)

ラムサール条約は初めに条文を決め、ひたすらに守っていけばいいとする条約ではありません。3年に1回、締約国会議が開かれ、時々決議や勧告などが決まります。その中味を見ると、歴史的に変化しているのがわかります。

会議ごとにテーマがあります。

ラムサール条約締約国会議に見るトレンド



ラムサール会議は当初、水鳥の会議でした。渡り鳥保護の発想から、そのためには危機的な湿地の保全が必要ということへと関心が広がりました。さらに、湿地保全には集水域(キャッチメント エリア)という外側の管理も必要だという発想になりました。

現在、強調されているのは人がそれをどう使っていくか、鳥が魚がよりも湿地と人、人の暮らしとの関わりを重要し改善法を考える条約に変化しています。

INTECOL(国際生態学会議)国際湿地会議に見るトレンド

- 2004(第7回会議、ユトレヒト)
900名 Research Across Boundaries
- 2000(第6回会議、ケベック)
(1997 河川法改正)
- 1996(第5回会議、パース)
430名 「生態工学分野の発表増加」
- 1992(第4回会議、コロンバス)
900名 「地球規模で湿地を考える」
「Constructed wetlands」
(1994 米開拓局ヒアード氏による「ダム建設の時代は終わった」発言)
- 1988(第3回会議、フランス)
400名 「湿地資源の持続可能な利用」
- 1984(第2回会議、チェコ)
210名
- 1980(第1回会議、デリー)
90名 小さな研究者会議
- 1978(INTECOL湿地ワーキンググループの設立)

これと対応する形で、国際生態学会議(INTECOL)も4年に1回、研究者が集まって湿地会議を開いています。湿地はWetland、西洋人にとっても聞き慣れない言葉でした。定着してきたのが80年代です。ラムサール条約では採択時から湿地を前面に出していました。INTECOLでも78年に初めて湿地を取り上げるワーキンググループを開き、80年代前半は小規模な会議が開かれました。世間の注目を浴び、特にコンサルタントや行政など、生態学者以外の人々を巻き込むようになったのは、90年代です。92年には900人規模になりました。

第4回アジア湿地シンポ(2008, ハノイ)における発表

項目	発表数
文化遺産と湿地管理	9
開発における湿地保全	9
健全な湿地の創出	8
国境にまたがる湿地の管理	5
湿地と持続可能な農業	7
湿地のための教育	11
湿地と日々の暮らし	8
湿地と生物多様性	7
気候変動と湿地	9
ベトナム国内事例	7

体制整備の段階

第1回締約国会議 1980年 カリアリ(イタリア)
 第2回締約国会議 1984年 フローニンゲン(オランダ)

(登録湿地増加、登録基準、湿地目録作成、財政、使用言語など)
 (勧告のみで決議無し)

- ・ 勧告1.1 本条約締約国数の拡大・地理的適用範囲の拡大について
- ・ 勧告1.2 低開発途上国援助について
- ・ 勧告1.3 本条約登録湿地の増加について
- ・ 勧告1.4 湿地登録基準について
- ・ 勧告1.5 湿地資源の目録について
- ・ 勧告1.6 環境影響評価について
- ・ 勧告1.7 正文言語追加のための条件改正手続きについて
- ・ 勧告1.8 本条約強化のための条約改正手続きについて
- ・ 勧告1.9 次回締約国会議開催について
- ・ 勧告1.10 本条約事務局への財政援助について
- ・ 勧告1.11 ラムサール条約・湿地生態系研究について

NGOとの協力

1987年 第3回締約国会議 レジャイナ(カナダ)

決議3.1 事務局に関する事項の決議
 同上附属書 IUCNとIWRBの合意の覚書

例: Wetlands International (国際湿地保全連合)はラムサール条約事務局の湿地データベース(含人材等)を管理している

保全の担い手が拡大してきた

湖沼・湿地関連会議の宣言にみる保全の担い手	1970年代	1984 第1回 世界湖沼 会議 (滋賀)	1995 第6回 世界湖沼 会議 (茨城)	2001 第9回 世界湖沼 会議 (滋賀)	2003 第3回 世界水 フォーラム (近畿)
行政	○	○	○	○	○
研究	×	○	○	○	○
市民	×	○	○	○	○
企業	×	×	○	○	○
NGO	×	×	○	○	○
さまざまな ステークホルダー (例:子供,表現者)	×	×	×	○	○

現在の、湿地の研究や活動の例を挙げます。

ラムサールセンターはアジア湿地シンポジウムをアジアで定期開催しています。第4回会議を今年6月にハノイで開催しました。テーマは文化、湿地喪失、湿地管理、農業、教育、暮らし、生物多様性、気候変動など幅広くしかもアジアからの発表でした。まとめはCDに収録しています。

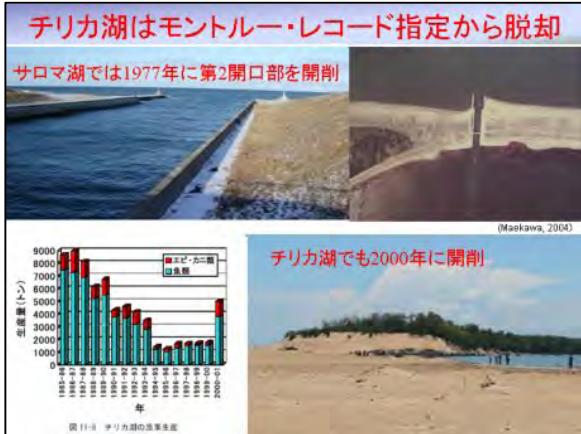
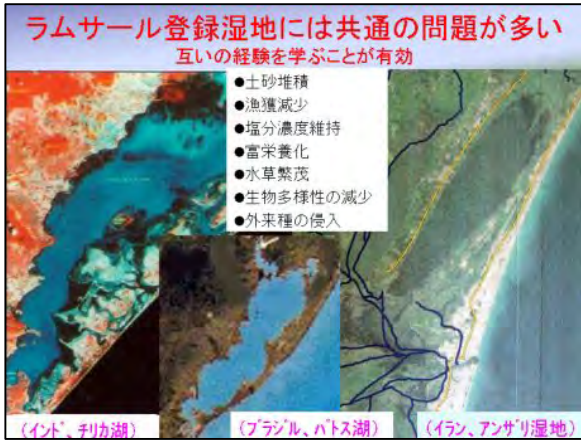
さて、第1回締約国会議は80年と、採択から9年も要しています。第1、2回は公用語や財政、登録基準などの体制整備でした。国際規模の条約で世界を動かすのは大変でした。3回目は、世界の湿地のデータベースを作成し、目録管理などのモニタリング体制が完成していきます。

カナダのレジャイナで開催されたときは、IWRBが合意しました。NGOのIWRBが管理担当になりました。NGOとの協力は日米安全保障条約では考えられませんが、ラムサール条約では可能です。国家間の条約ですが、NGOの存在が大きいのが特徴です。行政以外の関わりでは、70年代から2000年代までは各年代で大きな違いがあります。70年代は公害問題華やかで、国立環境研究所は国立公害研究所と呼ばれていました。環境保全は行政で、住民は反対か陳情しか対応策はありませんでした。

滋賀県が82年に世界湖沼会議を開きました。琵琶湖宣言で初めて、行政、市民、研究の一体化運動を打ち出しました。これをステークホルダー(利害関係者)と考えると、92年の地球サミットでのキーワードが、ステークホルダーの関わりを求めるものでしたので、世界湖沼会議はそれを先取りしていたこととなります。

95年の滋賀県での世界湖沼会議では企業、市民と異なって組織化されているNGOの参加が認められました。同じく2000年の第9回では、世界人口の3分の1を占めています18歳以上の子ども、芸術家もアピール可能だと発想が広がりました。

市民・NGOの役割	
1980年代	行政との対立が多いが、触発も問題点指摘が中心
1990年代	行政との協力が始まる 市民とNGOとの区別
2000年代	NGOが社会のセクターとして定着。 NGOが万能ではないこともあきらかに。 住民・企業・行政といった多様な地域主体がグラウンドワーク型のパートナーシップを形成するむずかしさもわかってきた。行政による取り込みも顕著。



市民・NGOは、70年、80年では対立、反対グループと同義でした。私たちは92年に初めて、アジア湿地シンポジウムを環境庁共催で開催しました。環境庁とNGOの初の共催でした。現在はかなり変化していますが、当時、環境庁は悲壮な覚悟で臨んでいます。

NGOは万能ではありません。巨大な組織化はできません。1つの湿地の保全活動には有能ですが、流域管理により上流からの土砂で湿地が埋まっていく場の保全等は、いくら頑張ってもできません。広域行政が取り組むしかありません。NGOとNPOは非政府と非利益追求に焦点を当てるか否かの違いで同じです。行政はNPOの本来の姿と違い、下請け的に使うことがあります。

90年に第4回ラムサール条約会議が、モントルーで開催されました。モントルーレコードと呼ばれる、危機にある湿地の登録システムができました。認定されると、世界の注目を浴びます。資金やプロジェクトも組みやすくなります。

そうした登録湿地の一つ、インドのベンガル湾にあるチリカ湖です。琵琶湖の2倍あり、10万人が住んでいます。海流により砂が運搬され、砂洲で海と分離された結果、土砂の堆積、淡水化、汽水性の魚の減少、富栄養化の進行、水草の繁茂、生物体の減少、越冬地として渡り鳥の餌の減少などが発生しています。

ラムサール登録の湿地を見ると、ラグーンタイプが多いです。ブラジルのパトス湖やイランのアンザリ湿地でも、出口が狭くて似ています。抱える問題は国家間で共通しているので、情報交換は大切なはずで、ラムサールの狙いがここにあります。

日本のラグーンタイプの湿地の代表は北海道のサロマ湖です。豊かで生活レベルも高めです。ホタテ養殖などで湖を利用して来たからです。サロマ湖も同じ問題があります。砂洲を切り、開口部をつくり水質改善を試みました。チリカ湖とサロマ湖の漁協で交流が始まりました。チリカ湖も砂洲を切りました。それまで15年ほど漁獲減少だったのが、翌年には2倍に上昇しました。漁民は10万人で、収入源は漁業だけだったので効果は大きいです。

ワイズ・ユース(賢明な利用)の強調(第3条1項)
保護だけでないのが特徴

1993年 第5回締約国会議 釧路(日本)

賢明な利用: 湿地の価値を将来的にも損なうことなく、人間社会のために湿地資源を持続的に利用する。

第9回締約国会議における賢明な利用の定義: 湿地の生態学的特徴を維持することであり、生態系アプローチの実施を通じて持続可能な発展という限定の中で達成することができる。

(問題)
「蛇行した河川を直線状に改修して洪水の危険を防ぐとともに、生み出された土地を農地として活用する」(これは賢明な利用といえるか?)

ラムサール条約とワシントン条約は対照的

ラムサール条約	ワシントン条約
地域が対象	種が対象
具体的な禁止事項がない	してはいけないことが明確
適用範囲が広範	国際取引に限定
締約国会議ごとに大きく変化	採択以来、大きな変化なし
対応する国内法が広範	対応する国内法が明確

3年毎に開かれる締約国会議において、決議や勧告の形で湿地管理の方向性が次々と打ち出されている。
流域管理、文化、農業、水資源、先住民

何をすることが賢明な利用か?

- 水田が放棄田にかわる。
- 「湿田を乾田化して農作業の苦労を減らし、生産をあげる」



かつて行われていた湿田の田植え

ワイズユースのやり方一つではない

新規開発が持続的かどうかは検証可能

- 環境影響評価などによる定量的生態系評価と予測(動物、植物、生態系、自然とのふれあい等の評価基準を用いる)
- 米国のノー・ネット・ロス・ポリシー、ミティゲーションバンキングなど

伝統的に利用されてきたやり方が賢明な利用であるかどうかの検証は困難(こうしなかったらどうなるという比較ができない)。

- 他の事例に学ぶことが必要(類似例からの評価)

第5回は釧路です。ワイズユースが論じられました。ラムサール条約の定義では、「湿地の価値を将来的にも損なわず人間社会のために、湿地を持続的に利用する」です。第9回でも再定義されました。ポイントは、「湿地の生態学的特長を維持しながら使う」ということと、「生態学的特長が変わる使い方は賢明ではない」ということです。

北海道の河川の事例で、日本人学者が「蛇行して洪水の危険あり。直線化したら土地ができ、それを農地に変えて生産を上げた。ワイズユースだ。」と発言しました。会場は大ブーイングでした。定義に反するからです。ワイズユースの定義を多くの人が理解していませんでした。

ワシントン条約と比較するとラムサール条約が理解できます。ワシントン条約は) 付属書 1、2 に載せられた絶滅危惧「種」(ゴリラなど)の国際取引だけが対象です。輸出入を厳しく制限して、生息地の保全につながる発想です。ラムサール条約は登録湿地という「生態系」が保全の単位です。これには、漁業、暮らしなどなんでも入ります。また、禁止条項は書いていません。「こうしましょう」といって誘導しています。ラムサール条約は会議ごとに議論は大きく変化しますが、ワシントン条約は、73 年以来、付属書に掲載される内容の議論が継続してされています。ラムサール条約には、国内法が対応しますが、ワシントン条約は関税法や種の保存法などです。

これは昔の新潟県の泥田です。この房も底なし沼なので田植えしないと沈んでしまいます。

生態学的特長を守るため、泥田のまま残すことがワイズユースなのか。私はそう思いません。ですから、ワイズユースはそう簡単ではありません。

漁業を通じたワイズユース(宍道湖の例)



これは宍道湖のしじみ漁です。登録者数と漁期、網のサイズを決めて、伝統的に続いています。伝統は全部ワイズユースです。

教育の場としての利用(琵琶湖の例)

フローティングスクール「うみのこ」の乗船児童数は1983年度の就航以来25年で408,550名(2008.12.1現在)

各種教育施設・
学校教育の連携



琵琶湖の「フローティングスクール海の子」は滋賀県教育委員会がつくり、小5が必ずこれに1泊2日で乗船します。25年経ち、40万人以上が経験しています。環境教育の世界的にも素晴らしい利用です。滋賀県の35歳以下は全員、乗船経験があります。後20年も続けば、滋賀県民全員が経験するでしょう。

**変わりゆく社会の中で伝統文化をどのように位置づけるか
(片野鴨池における坂網漁の例)
観光化しても続けねばならないものか?**



これは石川県の片野鴨池です。坂網漁で鴨を捕らえる江戸時代からの非効率な漁があります。文化財ではあるのですが、だれが何のために残すのか。コストもかかります。観光資源にする気もなく、自然消滅でいいのか否か、検討課題です。

**観光(エコツーリズム)はワイズユースか(秋吉台の例)
資源は持続するが、観光客は持続しない。**



湿地のワイズユース例に、エコツーリズムがあります。資源を損なわず観光収入を得られます。でも、観光客の嗜好が変わると廃墟化する可能性もあります。



最後は、現在のラムサール条約です。この鳥は 98 年まで使われたロゴの「ラムサールバード」です。99 年には水の波のロゴに変わりました。湿地のより幅広い機能の象徴です。ラムサール条約の正式名では、「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」ですが、「ザ・コンベンション・オン・ウェットランド」つまり「湿地の条約」だけです。

このように水鳥の保護から入っていったラムサール条約ですが、今は幅広い生態系条約になり、生物多様性、気候変動など、国際条約の連携下で活躍する条約に発展途上の状態にあります。ありがとうございました。

6. パネル展示紹介

第4回 海辺の自然再生に向けたパネル展

企画展示
「場の理解のための取り組み」

国総研 沿岸海洋研究部 海洋環境研究室長 古川恵太

1

<国総研 古川>

今回のパネル展では、一般公募が 21 点、企画展示が 20 点展示されています。

企画展は今回で 4 回目です。海辺の自然再生に向けたパネル展として、目標の設定、手法開発、システム化をテーマに行ってきた、今回は「場の理解」です。

調査、モニタリング、環境データベースのパネル、そのデータを届ける方法として、マップ、ガイド、小冊子にする取り組みのパネルが展示されています。専門的から実践的な情報、特化から汎用的な情報と、広がりのある情報に関する展示を目指しました。



展示パネル

パネルタイトル	担当
1 企画展「海辺の自然再生に向けたパネル展」のねらい	事務局
調査・モニタリング	
2 環境で優しいみなどを目指す「先端的海洋環境モニタリングとデータの標準化」	国土技術政策総合研
3 協働で取り組むモニタリング・メカニズム解明「東京湾水質一斉調査」	東京湾再生推進会議
4 東京湾の環境変化を包括的に捉えるための「広域水質調査と連続観測」	港湾空港技術研究所
5 みんなで調べ・みんなで納得「生き物の様みめぐりプロジェクト」	東京都・国総研・港区
環境データベース	
6 海の研究・学習に使える情報が発見できる「東北沿岸環境情報センター」	東北地方整備局
7 環境情報の管理・流通を促進させるWebシステム「東京湾環境情報センター」	関東地方整備局
8 伊勢湾再生に向けた情報を発信する「伊勢湾環境データベース」	中部地方整備局
9 大阪湾の環境情報をつなぐ群「大阪湾環境データベース」	近畿地方整備局
10 みんなで守ろう！私たちの瀬戸内海～瀬戸内海の環境修復の実現を目指して～	中国地方整備局
11 豊饒なる海よ ふたたび「有明・八代海環境情報システム」	九州地方整備局
12 多様な「沿岸環境データベース」を使いこなす	事務局
マップ・ガイド	
13 場の空間的特性に着目した「東京湾環境マップ」に見る海辺の自然再生の可能性	国土技術政策総合研
14 海辺の生き物を観察しよう！「中城湾港泡瀬地区 生物ハンドブック」の活用	沖縄総合事務局
15 ガイドブックで海遊び・川遊びをもっと楽しく	事務局
16 マップを持って出かけよう！	事務局
まとめ	
17 場の理解を海辺の自然再生に生かす	事務局
18 第1回 海辺の自然再生に向けたパネル展	事務局
19 第2回 海辺の自然再生に向けたパネル展	事務局
20 第3回 海辺の自然再生に向けたパネル展	事務局

3

7. パネル討論：東京湾再生に向けた場の理解と生き物の住み処づくり



パネリスト：ラムサールセンター会長 安藤元一氏（東京農業大学農学部准教授）
東京湾漁業研究所所長 土屋仁氏
東京都島しょ農林水産総合センター振興企画室 小泉正行氏
よこすか海の市民会議 渡辺彰氏
司会：国総研海洋環境研究室長 古川恵太

東京湾で活動されている方々に、その取り組み事例の紹介をいただき、そうした事例や招待講演で提示された考え方などを参考に、以下の議論を行いました。

- ・ 東京湾再生のために、有効な棲み処づくりとは
- ・ 東京湾の場の理解のための、データ整備や活用とは
- ・ そのためのコミュニケーション戦略としての東京湾マップのあり方とは

7.1 話題提供「東京湾の水質モニタリング調査について」

東京湾漁業研究所所長 土屋仁氏



千葉県では、昭和 22 年からのり養殖や採貝漁業、漁船漁業など水産生物の環境を把握するため定点を設けて調査が始まり、現在も調査を継続している。

調査方法は、初めの頃は採水による手分析であったが、時代が進むに従い水温・塩分・pH・溶存酸素・水深等は機器による観測に変わり、また水質成分についても自動分析装置に変わっていった。

機器観測により現場でのモニタリング精度が向上したため、無酸素水塊で底引き網が操業している状況が、またアナゴ筒漁では筒に入ったアナゴが無酸素水塊の移動により死んだ状態で漁獲される等、環境と漁業との接点が明確となった。

そこで昭和 57 年頃から「赤潮・青潮情報」に編成して組合への情報提供を開始した。平成 13 年度からは、コンピュータによる「貧酸素水塊速報」を他機関との連携で随時発行するようになり、平成 14 年には、現在のカラー版に編成し、調査は千葉県内湾底引き協議会が加わり調査頻度や精度が向上し、現在では週 1 回程度発行している。

この貧酸素水塊は、昭和 4 年の神戸海洋気象台の調査で確認されており、昭和 29 年頃から羽田近辺で低酸素水による貝類の大量へい死が記録されている。

平成 20 年は、5 月から貧酸素水の形成が始まり、内湾中央部以南まで広がった。8 月 18 日に牛込漁協から漁場の貝類がへい死したとの情報が入り、各種の種類の二枚貝がへい死していた。東京湾環境情報センターの海洋短波レーダーによる表層流を調べると 13 日から牛込前面では北西の流れが 16 日まで続いており、海上保安庁の千葉灯標のモニタリングポストでの底層の貧酸素水塊の動きが南西の流れであった。牛込に貧酸素水塊が湧昇してへい死が発生したと考えられた。

また 8 月 20 日から北寄りの風が吹き、22 日に船橋から市原にかけて青潮が発生した。21 日から海洋短波レーダーによる表層の流れは南東流が卓越し、モニタリングポストでの底層流は北西となって青潮の発生に繋がった。

青潮の発生は、貧酸素水塊の状況と風向・風速、海洋短波レーダーによる流れ、モニタリングポストでの底層の貧酸素水塊の動きで予測の可能性が高まっている。

＜東京湾漁業研究所所長 土屋氏＞

東京湾の現状を歴史も含め話します。

東京湾の水質モニタリング調査 について

水産生物の環境を把握する

千葉県水産総合研究センター

東京湾漁業研究所 土屋 仁

東京湾で行なわれている漁業

- 1 主に沖合い域で操業する小型底引き網、まき網、刺し網、潜水器など魚介類を漁獲する**漁船漁業**
 - 2 および、浅海域に設定された漁業権(区画および共同)に基づく**漁業権漁業**がある。
- 共同漁業権漁業とは、組合が漁業権漁場を管理し、その組合員がアサリなど魚介類を漁獲する漁業。
- 区画漁業権漁業とは、組合員がノリ・ワカメ養殖など区画漁業権内に施設を設置して営む漁業。

水産なので、漁業との関係があります。沖合域操業の小型底引き網、巻き網、刺し網、潜水域など魚介類の漁船漁業があります。さらに、区画漁業権、共同漁業権に基づくノリ養殖、アサリなどの貝類採取など漁業権漁業に分かれます。

東京湾漁業研究所の業務

1. 漁場環境研究室

- 漁場の生物環境の調査 ○赤潮・貝毒の調査
- 貧酸素水塊速報の提供 ○アカガイ・トリガイの資源回復
- 東京湾海況情報の提供(昭和22年から定点による定期的な調査開始)

2. のり貝類研究室

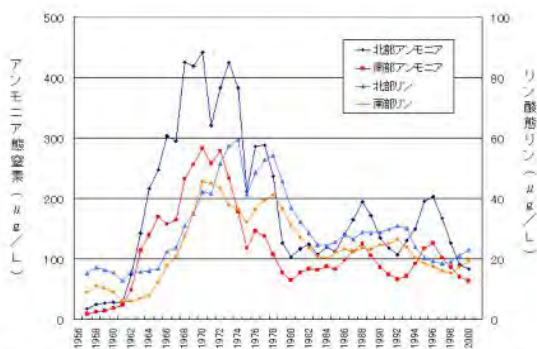
- 内湾貝類の漁場調査・増養殖試験(カイヤドリウミグモ)
- 内湾貝類の種苗生産(ハマグリ・ミルカイ)
- 貝類漁業に関する技術指導・情報提供
- のりの生産管理技術 ○のりの品種改良(高水温耐性種)
- のり養殖の技術指導・管理情報の提供

当研究所は漁場環境研究室とのり貝類研究室があります。漁場環境研究室が本日のテーマの環境モニタリング調査をずっとやっていますし、沖合いのアカガイ、トリガイの調査もしています。

のり貝類研究室は内湾貝類の漁場調査や増養殖試験、種苗生産もしています。最近、東京湾でハマグリの復活の報道がありました。親貝は熊本で養殖しており、今年 7 月 24 日、東京湾で孵化し着底したハマグリが発見され、再生の兆しありという、めでたい状況が確認されました。我々は環境と水産生物に長年携わってきました。

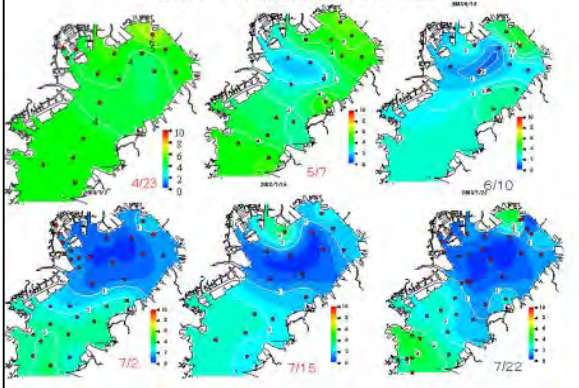
水質分析方法の歴史

- 昭和50年代までの調査方法は、採水による手分析であったが、時代が進むに従い水温・塩分・pH・溶存酸素・水深等は機器による観測に変わり、また水質成分についても自動分析装置に変わっていった。
- 機器観測によりモニタリング精度が向上し、現場で状況が確認できるようになったため、無酸素水塊で底曳き網が操業している状況が、またアナゴ筒漁では筒に入ったアナゴが無酸素水塊の移動により死んだ状態で漁獲される等、環境と漁業との接点が明確となった。
- そこで昭和57年頃から「赤潮・青潮情報」に編成して組合への情報提供を開始した。平成13年度からは、コンピュータによる「貧酸素水塊速報」を他機関との連携で随時発行するようになり、平成14年には、現在のカラー版に編成し、調査は千葉県内湾底びき網研究会連合会が加わり調査頻度や精度が向上し、現在では週1回程度発行している。

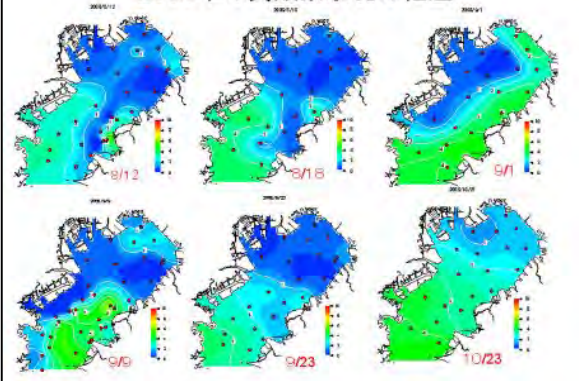


東京湾におけるアンモニア態窒素およびリン酸態窒素の変化(36ヶ月移動平均)
○東京湾の漁業生産が低下した1960年代後半から1970年代の水質が最も悪かった。

2008年の貧酸素水塊の経過



2008年の貧酸素水塊の経過



昭和 50 年代までは採水機で水を取り、持ち帰って手分析でしたが、最近は現場で水温・塩分・DO・クロロフィルがわかります。

漁船漁業が貧酸素の状態では底引き網を曳いていると、魚がいるわけがないです。観測途中で、我々は漁船に近づき状況を教え、漁船漁業は南下して漁業ができるようになりました。機械分析による技術の発達がこれを可能にしました。

アナゴ筒を夜仕掛け、朝上げたら死んだアナゴが捕れる、という相談がありました。調べると、貧酸素水塊が移動ってきて、アナゴが逃げられないので死んでしまうことがわかりました。仕掛けを移せばいいので、現場で状況把握が可能なのはプラス要因です。

平成 14 年には、内湾底びき網研究会連合会が参加して漁業者もDOを調査するようになりました。毎週 1 回の頻度で貧酸素水塊情報を漁業者に発信し、千葉県水産総合研究センターのHPでは画像で掲載されています。

過去の東京湾の栄養塩の変遷を見てください。1956 年から 2000 年までのアンモニア態窒素で汚濁負荷の動きを 36 ヶ月移動平均で示します。70 年代前後をピークに汚染が進んでいます。水質規制が厳格化されて改善され、100 μg/L まで回復し、水質は改善されています。

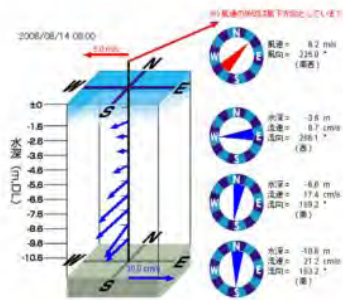
08 年の貧酸素水塊です。

青い部分ほど酸素がありません。7月15日、7月22日、8月12日は覚えておいてください。アサリやハマグリ被害が出た直前・直後のデータです。

8月18日は青潮発生前です。8月25、6日に青潮が発生し、9月1日はその後の様子です。今年は台風の上陸がありませんでした。

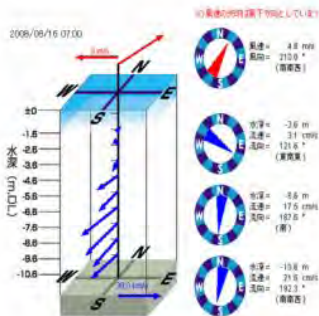
今年は、11月14、5日に青潮が発生しました。過去50年の発生状況を調べると、過去3回の中でも1番遅い年でした。

東京湾千葉灯標の風向風速と各層の流行・流速



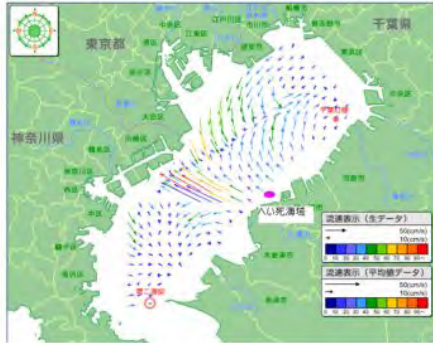
海上保安庁にアクセスすると、東京湾千葉灯標のモニタリングポストの風向きと潮流のデータが見られます。赤が風向きです。南西から北東へ吹いています。ただし、各層の水は逆に流れます。表面だけは風と同方向ですが、貧酸素状態の底層は逆に流れます。

東京湾千葉灯標の風向風速と各層の流行・流速



これは8月16日のデータです。先ほどは14日のデータです。ただし、1日中この状態ではありません。上げ潮や下げ潮で微妙に変化します。

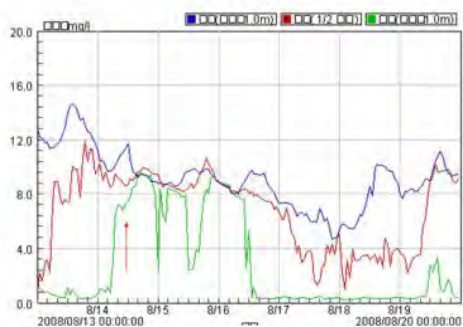
短波レーダーによる表層の流れ8月14日 06時



8月14日6時の短波レーダーによると表層の流れがあります。非常に強い表面の流れが、羽田に向かっています。

8月12日、千葉灯標に酸素の少ない水があり、14日から16日かけて南に流れました。その流れを補間するように湧昇して、牛込組合で、アサリ、ハマグリ、マテ貝、魚も大量へい死しました。お盆明けにこれが発覚し、組合が大騒ぎとなりました。

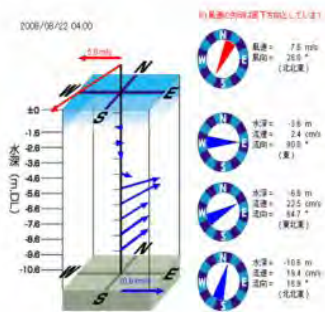
東京湾千葉灯標のモニタリングポストでの溶解酸素の変化



モニタリングポストの千葉灯標は、酸素も測定しています。青が表面、これが中層、緑が底層です。14日に底層が無酸素だったのが、急上昇しています。

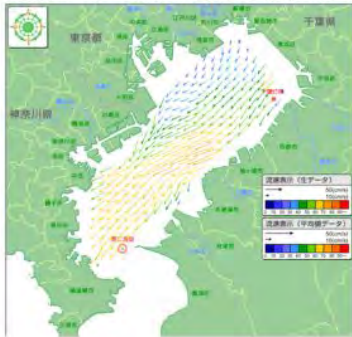
無酸素が解消したのが13日には形成されていました。短期間の急変変動です。

東京湾千葉灯標の風向風速と各層の流行・流速



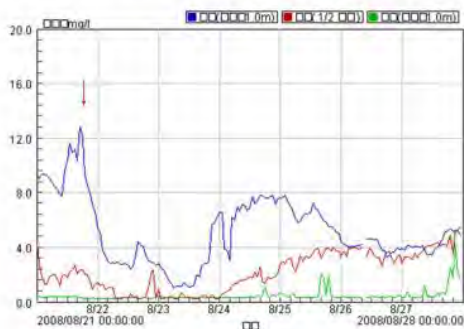
これは8月22日の千葉灯標の潮流です。風向きは北よりの風、陸から風力7・6mです。表面の水は南下しますが、補完する底層の水は陸側に流れます。

短波レーダーによる表層の流れ8月22日



そして、陸から湾口へ向かう強い流れが発生し、補間する湧昇流が発生します。

東京湾千葉灯標のモニタリングポストでの溶存酸素の変化



これは千葉灯標の酸素の動きです。22日では飽和状態に近かったのですが、北寄りの風、陸から沖へ吹く風により貧酸素水が湧昇して表面酸素が激減し、貧酸素化してしまう。湧昇流発生の際の証拠です。

東京湾の青潮



(海上保安庁撮影)

その状態が出現したので、青潮が千葉県船橋から市原まで大発生しました。

東京湾の水質悪化の歴史

- 昭和4年に神戸海洋気象台の調査で東京湾の底層に低酸素水塊の存在が認められている(東京都内湾漁業興亡史)。
- 昭和29年頃より羽田洲で低酸素水による貝類の大量へい死が発生。
- 昭和33年に本州製紙が、パルプ廃液を無処理で流し、漁業者とのトラブル発生。
- 昭和30年代後半から千葉県の子貝類へい死が多発しハマグリが減少。40年代後半には漁獲されなくなる。

この水質悪化の歴史を見てください。

東京都内湾漁業広報紙によると、昭和4年に神戸海洋気象台の調査で東京湾の底層に低酸素水塊の存在ありとされていました。29年頃より、羽田洲で低酸素による貝類の大量へい死発生。33年に、本州製紙がパルプ廃液を未処理で流し漁業者とのトラブル発生。これについては浦安の歴史郷土博物館で展示されています。

30年代後半から、千葉県の二枚貝のへい死が多発しハマグリが減少し、40年代後半には漁獲されない状況が出ています。

ただし、今年初のハマグリの子貝着底が小櫃川河口域で50数年ぶりに確認されました。以上です。

< 討論 >

一 調査頻度について

< 司会 >

青潮、赤潮、生物の大量死等はそれぞれの時間的・空間的スケールを持った現象として発生しています。どのような頻度の調査が必要なのでしょう。

< 土屋氏 >

現地での観測データを得るには1週間に1度でも大変な労力がかかります。頻度の高い情報を提供するモニタリングポストや流れのデータを使いながら、発生予測や検証が可能になってきました。もう少し東京湾にモニタリングポストが多いと助かります。細かいほどいいのですが、物理的に困難なのが現状です。

7.2 話題提供「東京都内湾生物調査から見る東京湾奥の現状と問題点」

東京都しよ農林水産総合センター振興企画室 小泉 正行氏



東京都の水産試験研究機関では、湾奥の浅場に生息するハゼ類の子稚魚動向調査、マハゼ産卵生態調査及び海と川を両側回遊するアユの遡上量調査を長期間行っている。また、現在の東京湾奥の現状を生物側の視点から理解するために、平成16年以降、足早に東京湾奥のシラスアユの生息場調査、アサリ等2枚貝の枠取り調査と潜水観察及びアマモの移植実証試験を行ってきた。この他、

東京都内湾の漁獲統計資料と東京都環境局が整理する水質の長期データを対比し、漁業者情報を参考にして、高度経済成長期以降の水質改善効果を眺めてきた。

その結果、①水質の好転を契機にアユや河川下流の汽水域でヤマトシジミが増加したのに対し、河口に生息するアサリ等2枚貝は生息場の喪失の影響が大きく、極めて低水準で推移し、魚類変動と異なる様相をみせる。他方、人工造成干潟でも、河口域の周辺環境により攪乱状況と淡水化の程度が異なり、アサリ等2枚貝の生息密度と生息種に違いが見られる、②浅場砂泥地帯等で産卵し、子稚魚期を浅場で過ごすハゼ類は、目に映る東京湾の水質向上とは裏腹に昔

ほどの”湧き”がみられない、③シズクガイ等の有機汚染指標種として扱われる貝類やクモヒトデ類等が海底で棲みにくい程、海底の貧酸素は顕著で、砂漠化の感がみられる。浅場でのマアナゴ幼魚の分布にも変化がみられる、④アマモの生育期間中には、有用種の生物増集効果を確認できるが、透明度の低下に加え、フジツボやイガイ類、藻類等の葉上付着生物により光が著しく遮られ一気に消滅する場合がみられる、等々の大都市特有の厳しい生息場の問題点を確認した。

東京湾奥では、従来から指摘されている水質改善や浅場等生息場の拡大の他、都市化による河口域の攪乱と淡水の滞留も視野に入れた生物生息環境の復元対策を講じる必要がある。また、主要種の発育段階別の生態調査も充実し、変動要因の解明と改善策を的確に出せるような取り組みが重要である。

平成20年12月5日 全国アマモサミット2008、第9回東京湾シンポジウム
東京都内湾生物調査からみる東京湾奥の現状と問題点

1. 東京湾奥の要因
 - ① 生息環境(数十年前の豊かな東京湾一埋立一川と湾の水質変動、汚濁負荷)
 - ② 昭和20年代以降の漁獲量の推移から見る生息環境の重要性
 - ③ 水質改善に伴い増加傾向に轉じたアユと汽水域のマナゴシ
 - ④ 低迷する江戸前のマハゼ
2. 東京湾奥における場の修復と限界(人工干潟)
 - ① 干潟に定着した2枚貝と厳しい環境
 - ② 河口攪乱の干潟間の違い
3. 東京湾奥の現状と課題
 - ① 貧酸素水塊の特徴と2枚貝など底生生物、マアナゴなど魚類への影響事例
 - ② 湾奥の透明度に左右されるアマモの事例
4. 東京湾で育つシラフアユが好む場所
5. “砂泥の回復”に関して等々

東京都島しょ農林水産総合センター 小泉正行

〈東京都島しょ農林水産総合センター振興企画室 小泉氏〉

これから、東京湾奥の水質・埋立・漁獲量・生物などの長期的な変遷を眺めたいと思います。そのあと、東京湾奥における干潟など場の修復と限界、東京湾奥の貧酸素水塊などの現状と課題、東京湾で過ごすシラフアユが好む場所、最後に干潟修復案の順でご紹介します。

江戸時代の風景と明治～高度成長期の漁獲

東京都内湾漁業興亡史に掲載されている江戸時代の錦絵です。東京湾は豊饒の海であったことが窺えます。その興亡史には、明治時代以降の漁獲高が貫単位で記載されていて、それを図にしました。マガキは2,500tも採れた時があり、全国で1位を何度も占めたと書かれています。アサリは30,000から40,000tで、東京都の漁民が東京湾奥の限られた場所で、現在の日本の総漁獲量に匹敵する漁獲を揚げていました。ハマグリは2,500t。貨物船で米国に運び、現地の試食会で好評を得たと書かれた記事を若い頃みても感動しました。自然さえあれば嫌でも生物は増えます。

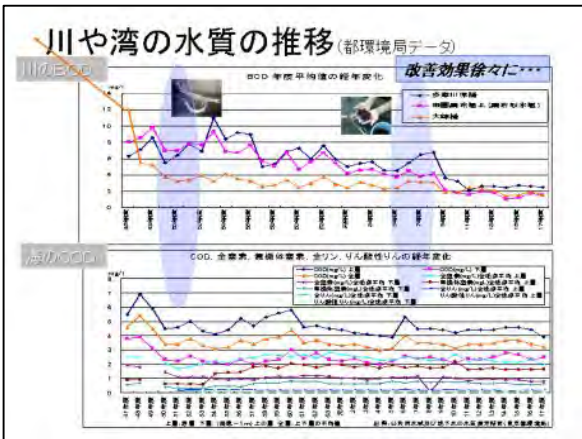
埋立てが進んだ東京湾

浅場は2枚貝やハゼなど魚類の生息、繁殖場

昭和35年2月撮影、東京島内湾漁業興亡史より 平成20年12月1日、Google 海苔漁場復旧図

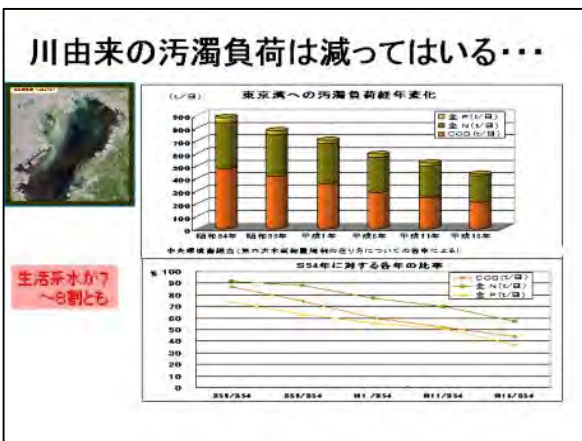
埋め立て地の変化を見ます。明治、大正、昭和から平成16年までの埋め立て面積が年代別、累計で出ています。昭和39年の東京五輪の手前から急速に埋め立てられたことがわかります。

35年2月撮影の大森の画像です。その右は、最近の東京湾の様子です。ノリひびがあった場所は、2枚貝、ハゼ、カレイなどの産卵場や住み処ですが、それがなくなりました。



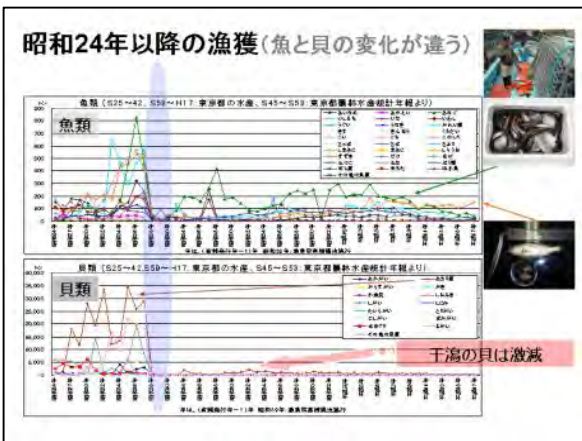
川や湾の水質の推移です。川の BOD と海の COD の資料が 47 年からあります。BOD 図の左の矢印は、それ以前には水質汚濁が凄くて 20~30 あったことをあらわしています。45 年に水質汚濁防止法が閣議決定され、その後河川の水質は右下がりになっていきます。しかし、海は横ばいのままです。

50 年頃に、多摩川の調布堰で 10 数年ぶりにアユが跳ねました。平成 7 年には荒川や江戸川でヤマトシジミがたくさん採れ、新聞を賑わしました。後で詳しくお話しします。



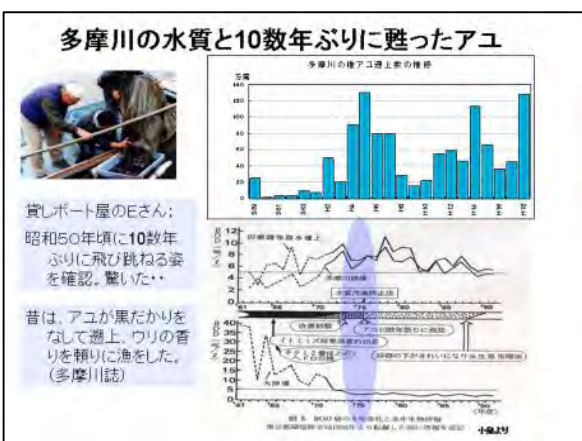
これは 54 年からの全窒素、リン、COD の推移です。54 年から平成 16 年にかけて、汚濁負荷は確かに減少しています。下の図のように 54 年を 100 にしてみると、この間 5~6 割に減少したことがわかります。

川の汚濁負荷は減少しましたが、東京湾には常に負荷がかかっています。この負荷は、生活排水が 7~8 割ともいわれています。

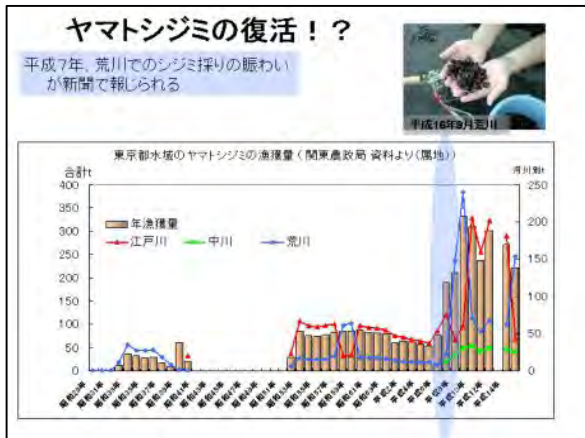


これは漁獲量の長期変化です。青枠で示す 37 年は漁業権放棄をせざるをえなかった年です。

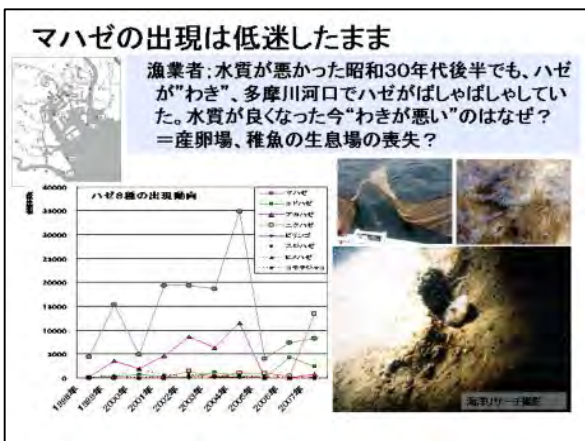
マアナゴやスズキなどの魚類は今でもある程度漁獲されていますが、アサリなどの貝類は魚類とは対照的に減少したままです。これは埋立てで生息場を失ったことが大きく影響しています。



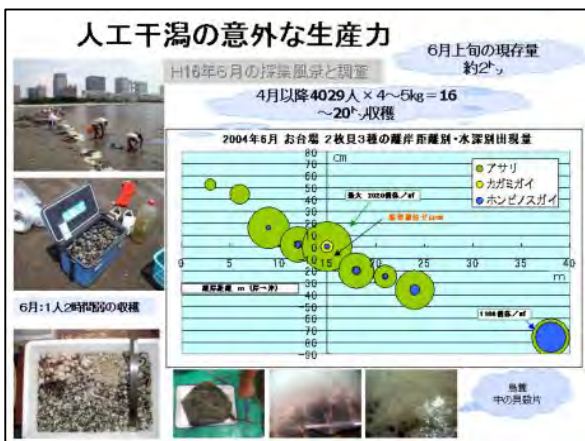
多摩川では 50 年頃に 10 数年ぶりにアユが戻りました。第 1 発見者の貸しボートの方に以前聞き取りをした時に、アユが飛び跳ねている姿を堰で見えて驚いて仲間に話したけど、誰も嘘だろうと言って信じてくれなかった。じゃあ来いよということで、来た仲間が実際に見てほんとだと納得してくれたらいいと思います。いい環境をつくれれば、生物は応答する例です。



ヤマトシジミは平成7年に採れだし、新聞紙面で賑わいました。その後も高水準を維持し、300~350 トン採れることもあります。水質が徐々に改善された結果が生物に反映された改善事例と思います。



これは10年間の調査期間の変動を示しています。近年はさらに低い水準です。漁業者の聞き取りなどを避れば、マハゼは昔ほど湧きません。今より水質が悪かった高度経済成長期の30年代後半の多摩川河口でも、浅場でマハゼがばしゃばしゃしていたそうです。産卵場や仔稚魚が育つ浅場が少なくなったのが原因だと思えます。



お台場の人工干潟で潮干狩りシーズンも終盤を迎えた平成16年6月の光景です。現存量を把握するライン調査も行いました。最も潮が引く基準海面でアサリがm当たり2,000個以上いることもあれば、深場では白ハマグリといわれる外来のホンビノスガイが1,000個以上もいました。

クーラーの中のアサリは潮干狩りに来た1人の方の2時間の収穫です。三本熊手で18L用クーラーに一杯採ってました。ひとり一人が満足する持ち帰り量を聞いてみると4~5kgだったので、管理事務所調べの潮干狩り客数を単純にかけると16~20トン近い収穫があったと考えられました。私が片手を入ると大きいアサリが5~6個採れたこともあり驚きました。



良いことばかりでなく、アサリ、マテガイ、シオフキなどが数年に一度大量に死ぬことがあります。水質悪化の程度にも寄りますが、体力があって死ななかった個体は潮干狩り客が採っている姿がみえます。潜水してみると、海の中では死んでいる貝や弱って砂中に潜ぐれないものもみえます。

北米帰化の強いホンピノスガイも死亡

平成18年9月8日のお台場の様子
 白カビ状の菌類(硫酸還元菌?)付着からホンピノスガイは衰弱・死亡→浅場のアサリは問題なし
 本種は、基準水面から1~2m地点で帯状に分布
 =お台場の傾斜と底泥成分に対応して分布

至19年7月20日 22~33個/50cm枠

これは外来種のホンピノスガイです。貧酸素に強く、アサリなどの貝が死ぬときでも生きているケースが多い貝です。潮が最も引くところに多いアサリよりも、さらに1~2m深い黒っぽくなった泥混じりの傾斜部にお台場では棲んでいます。そして、岸に平行するように帯状に分布していますが、この貝が好む環境があるからです。

ところが、写真のように海底に白いカビ状の菌が生えると、その周辺から様子がおかしくなり、死んでしまいます。同じ日に、浅場のアサリは死んでいなかったため、酸素が欠乏後に暗躍する硫酸還元菌の影響が深場であったと考えられます。

平成19年9月6日 台風9号の攪乱予想(泥流)

1995年9月6日 Leadat TMS

都塚堤より

国土地理院より

平成19年9月6日に台風9号の出水がありました。その時を想定した写真です。濁りの様子から、荒川、旧江戸川、隅田川、多摩川から土砂が流れていることがわかります。お台場付近や運河では濁りの影響が少ないのに対し、三枚洲(葛西臨海公園)は相当濁っています。お台場は前面にある第6台場や防波堤が濁りを遮っているものと思われる。

2枚貝は干潟間の攪乱の違いを反映

9月13日;葛西東なぎさ全滅!
 軟泥5cm以上が堆積

お台場と東なぎさのアサリ・シオフキ1回あたりの個体数

調査地点	アサリ	シオフキ
大塚島	1000	200
三枚洲	800	100
お台場	1100	100
三枚洲	100	50
大塚島	50	20

2009年10月13日 調査地点: 大塚島、三枚洲、お台場、三枚洲

葛西臨海公園の東なぎさで毎月調査していますが、出水直後にはヘドロが堆積していました。野帳の上の泥は、片手で崩れずに取り出せるほど、ねっとりしたヘドロ状の泥でした。周辺20ヶ所ほどで泥を測定すると、平均5cm以上ありました。図は、出水前の8月25日に調査した東なぎさのアサリ、シオフキの個体数と10月12日にお台場で調査できたそれらの個体数です。出水後、新たに加わった個体分を差し引いた数を示しました。干潟間の攪乱には明確な違いがあることがわかります。

貧酸素水塊分布と垂直構造

平成20年11月4日観測結果

富津、根津の巻き上げ装置稼働のため海面直上1m

数センチメートルの酸素分布は?

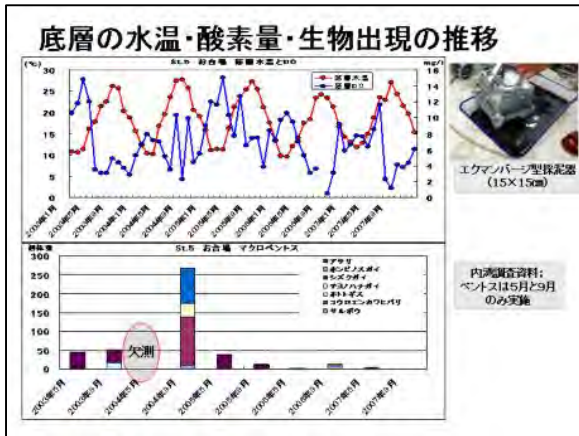
DO(mL)

観測日	観測水深
2008/9/18	16.8m
2008/9/18	11.7m
2008/9/18	20.2m
2008/9/18	16.8m
2008/9/18	11.5m
2008/9/18	20.2m

千葉県水産技術センター提供資料

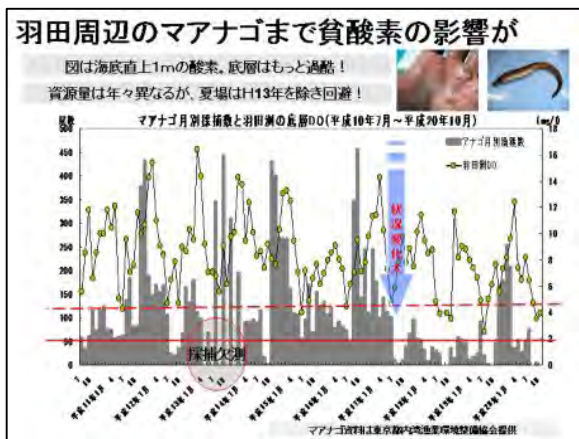
溶存酸素は、どこの機関も通常海底より1m上で測定しています。その下の垂直構造を今回知りたかったので、千葉県水産技術総合センターからデータを提供していただきました。

海底直上は1mの違いで急速に下がることがわかります。ですから、通常観測で2や3の値であれば、海底にいる生物はそれ以下の過酷な環境下にいることになります。



さて、お台場の底層3mほどの水温、酸素量、生物出現の推移です。底層水温は夏場に上昇し、冬場に低下する季節変動を繰り返しています。溶存酸素は、夏場の成層期に低下し、近年は海底より1m上でも1~2以下の値が出るなど貧酸素が顕著になってきています。

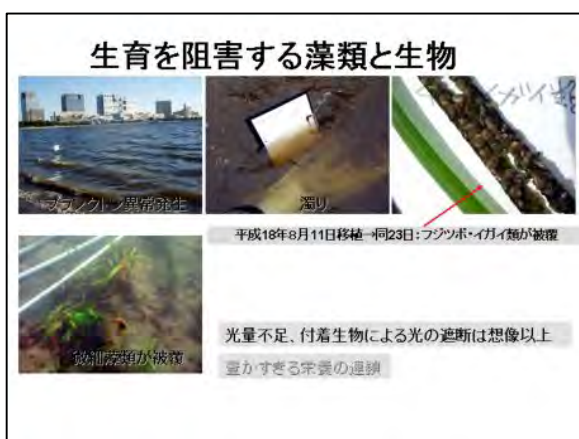
生物の発生量は年々異なり、平成16年だけが突出していますが、この年を除くと、ここ数年の減少が目立ちます。汚濁指標種扱いされるシズクガイやチヨノハナガイなどの貝ですら、生息できない東京湾になっています。



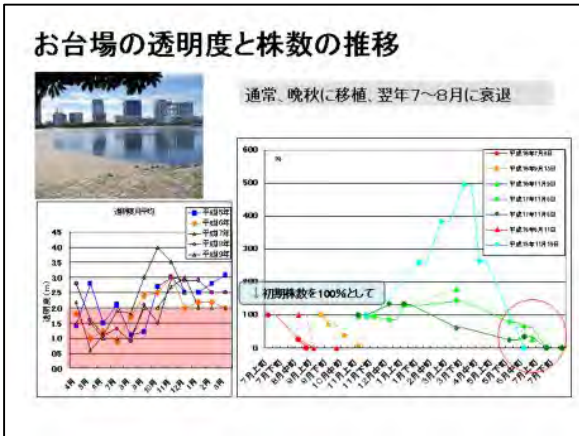
羽田周辺のアナゴの採捕量と溶存酸素を示しています。近年、夏場には2~4と低い数値がでており、夏期を中心に2ヶ月以上アナゴが筒漁具に入らないことがあります。資源水準が低いから入らないのではなく、貧酸素の影響を強く受けてこの水域から回避していると考えられます。



お台場に移植したアマモが畳1~2畳ほどに広がりました。葉っぱの周りには、小魚の餌になるオオワレカラや、それを食べるメバル、ギンポなどの稚魚が集まっていました。



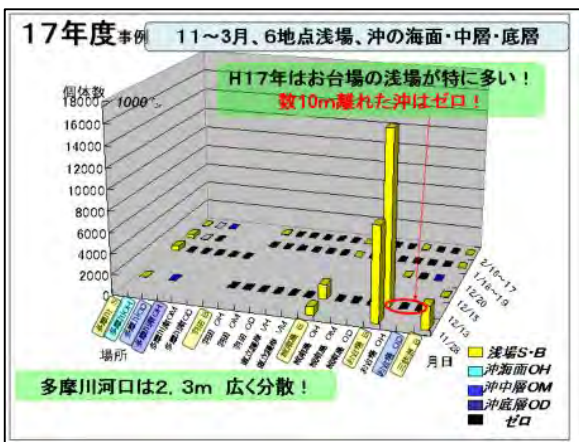
ところが、プランクトンが異常に増えて透明度が低下したり、葉っぱの上に藻類が付着したり、ひどいのは3~4mmほどのフジツボやイガイ類が2週間足らずで全面を覆い尽くすこともあり驚きました。富栄養化した東京湾だからこそみることができるのですが、光の遮断は想像以上です。これではアマモが光合成できません。



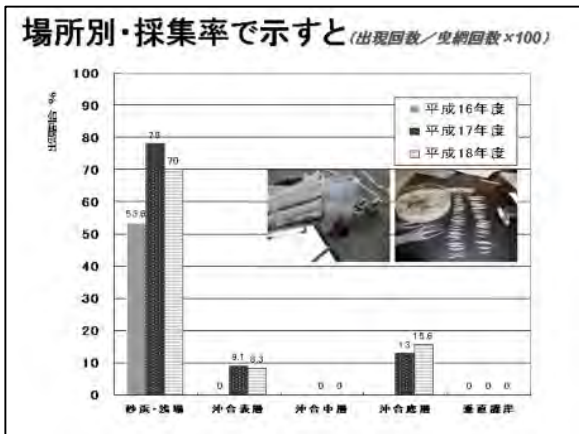
左の図は、お台場の透明度です。赤い部分が透明度 2m以下の時期を示しています。春から夏はほぼ2m以下とアマモの生育には厳しい状況です。右の図は 16 年から 18 年に移植した株の推移です。初期の株数を 100 としてあらわしていますが、光が遮られるなど条件が悪い夏場に植えた株は1ヶ月ほどで、また晩秋に植えた株は春頃にピークを迎えたあと徐々に衰退し、夏場には消滅してしまいます。透明度がないとアマモは育ちません。



アユは川でふ化して晩秋には海に下ります。東京湾奥に残された干潟などの浅場では地引き網で、その沖側数十~数百m先ではソリ付きのネットで表・中・底層を調査しました。



これは 17 年度の事例ですが、黄色で示す波打ち際などの浅場で多く採集されました。多摩川は岸から離れていても3~4mほどで、そのような場所では下層でも捕れています。河口は2~3mの場所も多く、広く分散しているのではないかと考えています。

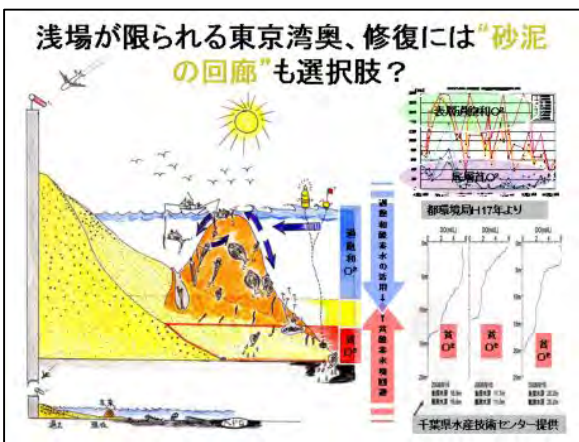


3 年間の調査結果を、砂浜・浅場地帯、沖合表層・中層・底層などに分け、それぞれ出現回数を曳網回数で割って採集率としてあらわしました。やはり砂浜や浅場の採集率は 50~80% と圧倒的に高く、アユが住み処として選んでいます。

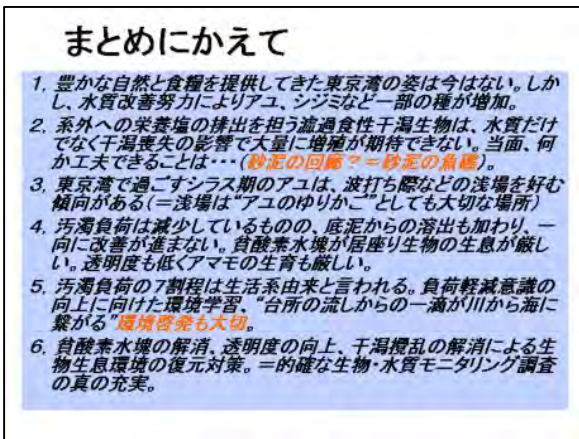
干潟は2枚貝やハゼ科魚類などの魚類だけでなくアユにとっても大切な場所です。



浚渫砂泥の魚礁効果をお話しします。東京湾は 37 年に漁業権放棄し、浚渫作業が盛んでした。現在の若洲から中央防波堤沖の 500~600m 四方の場所に泥水混じりの土砂を海面すれすれまで次から次へと投棄した仮置場があり、「大沖土捨場」と呼ばれていました。漁業者も初めは反対しましたが、その場所に濁水が流れても、ハゼ、カレイ、シロギス等々がどんどん集まる好漁場に変化したのです。当時、遊魚も盛んで、漁師が早朝 1 時間でハゼを 4、5 貫取り、その後、遊魚船が客を連れて釣ったようですが、その次の日も湧くほど捕れたそうです。砂泥を撤去する時に反対意見が出たほどです。東京湾奥では泥そのものが生育の場を提供している裏付けをやっとのことで取りました。



東京湾奥の浅場は限られ、沖に続く海底は平坦になっていて、貧酸素水塊による生物被害が常にみられます。そこで、干潟に続く航路外の緩衝地帯を活用する策として、浚渫土砂を用いた砂泥の山、砂泥の魚礁をいくつか造って、ハゼ科魚類や 2 枚貝などを貧酸素水塊から回避させ、あわせて表層の過飽和な酸素水塊が波や流れで混じり合って底層へ供給されることをイメージした模式図をつくりました。砂泥の回廊と名付けた渡り廊下をつくれれば、生物が過ごしやすくなります。土木関係の方に波の強さなどを調べていただき、どこかの機関が試験的にやって欲しいと考えています。



まとめにかえてとして、いろいろ書きましたが、特に強調したいのは、先ほどの砂泥の回廊の他、東京湾の汚濁は家庭の台所の一滴が海につながるということで、幼少期からの環境啓発も大切だと強調しておきます。

以上です。

< 討論 >

一 修復のための選択肢、砂泥の回廊の有効性

< 司会 >

砂の回廊が貧酸素水よりも頭を出しているイメージでしょうか。

< 小泉氏 >

海面近くまである山を考えていて、生き物が貧酸素を回避したりできます。礁としていい住み処ができれば、かけあがり(斜面)には稚魚も加入できますし、親貝も残ります。

<司会>

大沖土捨て場の話は初めてお聞きしました。

<小泉氏>

水産課に大沖土捨て場の漁獲資料が残っているか聞いたり、古い漁業誌を見たり、先輩に電話したりして、やっとたどり着きました。泥を被ったり流れたりしても魚が集まる場所になったようです。漁業者が撤去反対の要望を出したら、漁業権を買い上げることになった、それほどすごい場所だったそうです。

<司会>

千葉ではそのような事例を聞いていますか。

<土屋氏>

今年の青潮は、市川航路から江戸川の放水路で、強風でなかったので1週間ほどで上がっていきました。湧昇して青潮になり三番瀬漁場の一部をかぶりましたが、沖合いのアサリは助かりました。自然の山のようなぼこんとした状態はないですが、沖が瀬の役割をしたと考えられます。

一 再生は環境整備が先か、生き物の住み処づくりが先か

<司会>

東京湾の環境が厳しいけれども、場を作れば生物は帰ってきつつある状況が見えてきました。安藤先生、再生への方向性として、環境整備が先なのか、生き物の住み処作りが先なのかということについてコメントをいただけませんか。

<安藤氏>

場所か生き物かの前に、人が先だと思います。陸域は人の活動が必ずあります。人がそこに生き物がいることを知って、保全に地元の協力がなければ、ハードがあっても生き物は定着しません。湿地は意外に訪れるのが難しい場所です。北海道釧路市には釧路湿原と阿寒湖という2つのラムサール登録湿地があります。ワークショップをしたとき、この2カ所人の態度が違いました。阿寒湖が熱心なのに対し、釧路は関心が薄いのです。釧路湿原は有名ですが、地元の人でもほとんど湿地に近づけないので身近でないのです。知ってもらうことから始めるべきだと思います。

7.3 話題提供「追浜に“浜”を取り戻す活動！」

よこすか海の市民会議 渡辺彰氏



私たちの追浜におけるアマモ場の再生活動が始まったのは、2004年6月です。当初は横須賀市による市民公益活動“はじめの一歩”の助成を受け、市民協働事業として『追浜アマモ還元実験』として始まりました。現在は『追浜に“浜”を取り戻す活動』として、(財)港湾空間高度化環境研究センターによる“wave 港・海辺活動振興助成”を受けています。追浜の海は横須賀港の港湾区域の北部に位置し、沿岸漁業の漁場としての重要性も持っています。

従って、私たちの活動は、行政を始め漁業者、地元企業、学校、一般市民というように多様な主体の連携による市民協働を基盤にすることによって維持されています。また、活動の範囲や規模は東京湾の中のほんの小さなポイントに過ぎませんが、高度に開発がすすんだ沿岸域における自然再生を市民活動として実施している例として、その概要を紹介します。

第9回東京湾シンポジウム
場の理解と生き物の住処づくり
追浜に“浜”を取り戻す活動！
「アマモ場再生の取組」



よこすか海の市民会議
副代表 渡辺 彰

この活動は、『wave港・海辺活動振興助成』を受けています。

活動場所



よこすか海の市民会議：
横須賀市の港湾計画改訂にあたり、横須賀市港湾環境計画検討市民委員会が設置され、市民意見を広く反映させることを目的として、関連する関係グループのメンバーが集まり2003年5月にこの会を設立しました。平成20年3月に港湾計画が改訂されましたが、企業等港湾環境計画等の進行のためには、機動性の海や海への市民の関心の高まることと見做し、出現したガス発電所前の小さな浜の活用や周辺地域の整備による浅場の再生、「追浜に“浜”を取り戻す活動！」を推進し、身近な海や海を市民が体感することができる企画を立て、実施しています。<軸は、横須賀の海を見る・知る・食べる・遊ぶ・創る>

ガス発電所前浜：2007年の台風による洗浜で、旧護岸と干潮時に露出する小さな浜が出現。

活動の概要

- 横須賀市は東京湾内湾、外湾及び相模湾とそれぞれ性格の異なる海に囲まれた、島国日本にあっても稀有な都市であり、その良好な海域環境の保全と再生に寄与していくこと。
- 横須賀の港や海への、市民の関心を高める。
- 追浜に、人が触れて楽しめる“浜”の再生をめざす
- 沿岸漁業振興の基盤となる浅場や藻場の再生をめざすと共に、追浜に出現した小さな砂浜を利用して、潜在的な植物群落である“アマモ場”の再生をはかる。
- 港湾施設や民間敷地前浜活用の実践と拡大をはかる。
- 市民、行政、漁業者、学校、企業など多様な主体との連携による市民協働活動を推進し、さらなる充実と人材の育成をはかって行く。

企業用地前浜(航空写真)



私たちの活動場所は、通常では一般の市民が立ち入ることがない場所です。開発がすすんだ湾岸区域では、海岸線はほとんどが直立護岸などになっているため市民を遠ざけているのが現実ですが、私たちは市民協働により、その条件を少しはすして見ました。

<よこすか海の市民会議 渡辺氏>

よこすか海の市民会議は市民会員 10 人によって構成され、現在『wave 港・海辺活動振興助成』を受けて、追浜に市民が親しめる“浜”を取り戻す活動をしています。写真は活動ヤードであるガス発電所前の小さな砂浜で、台風の影響で護岸が崩壊し、背後の旧護岸とともに出現したものです。

手前のコンクリートは旧日本海軍技術廠の遺構で、水上飛行機用の斜路です。横須賀港では、この一箇所だけが残っています。

横須賀市の港湾計画改訂にあたり、港湾環境計画検討市民委員会が開設されましたが、この委員会に市民意見を広く反映させるため、関連環境グループのメンバーが集まり 2003 年 5 月にこの会を設立しました。港湾計画は '05 年 3 月に改訂されましたが、その計画遂行にあたっては港や海への市民の関心を高めることが必要と考え、発電所敷地前に出現した小さな砂浜を再生活動推進の場として利用し、市民が親しめる浜づくりの活動を始めました。活動の軸は、横須賀の海を見る・知る・食べる・遊ぶ・創ることとし、実際の海を体験したうえで海を語ることにあります。

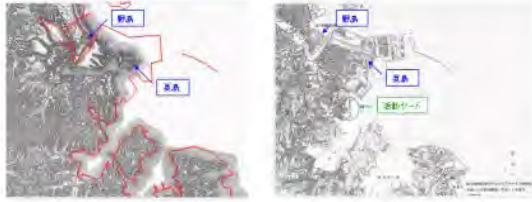
活動の概要ですが、横須賀市は東京湾内湾・外湾・相模湾と異なる海に囲まれています。横須賀の海やそこに潜む問題点などへの市民の関心を高め、共通認識の下に市民協働活動として自然再生に取り組もうということ、

- ・追浜に、人が触れて楽しめる“浜”の再生をめざす
- ・沿岸漁業振興の基盤となる浅場やも場の再生をめざすとともに、潜在的な植物群落であるアマモ場の再生を図る
- ・活動をより充実させ、継続のための人材育成をはかるなどです。

港湾施設や民間敷地前浜活用も私たちのテーマのひとつで、企業用地前浜の活用例です。

発電所前浜と自生アマモ場が発見されたリフレックス社工場前浜の航空写真です。道路などのアクセスルートがないので、陸側からの一般市民の立入りは不可能になっています。開発の進んだ湾岸区域では一般的な状況と思われますが、市民協働活動として推進することで、その条件を少し外すことができます。

追浜の海岸線



追浜町には横須賀市東部漁港田浦出張所があり、田浦港を基地にして沿岸漁業の振興が図られていた。昔の追浜の海は砂浜が広くあり、アマモが繁茂し、そこは、クルマエビ、ワタリガニ、ヒラメなどの良好な漁場であった。当時の賑わいはないようですが、今も小型底曳網、刺し網漁、ワカシの養殖などが行われています。アマモ場や浅場を再生することによって、少しでも昔の豊かな海、江戸前の海が戻ってくることを期待しています。

左の画像は参謀本部作成の明治 15 年の地形図です。赤線表示は、埋め立て後の平成 10 年の海岸線です。埋め立ての規模は、米軍基地のある本港地区に比較すると、旧海軍飛行場が造成された追浜地区の方が大きなものになっています。埋め立てが進む前の追浜沖は、車エビ、ワタリガニ、ヒラメなどの漁場でアマモ場が広く分布していました。砂浜やアマモ場を再生できれば、美味しい江戸前の海が戻ってくることが期待できます。

'98年の市長への提案(人工砂浜)

「よこすか水辺環境研究会」から市長へ提案をしたが、採用には及ばなかった。(1998年)

現在は、(株)東京ガス横須賀パワーのガス発電所が稼働している。



背後の貝山緑地、追浜浄化センターのトンボの王国などを基に、飯葉崎から砂浜に至るエコトーンの創出を提案した。

干潮時に露出する砂浜
アマモの移植ヤード(水深2~3m)

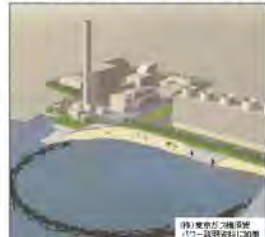
10年前にも、人工砂浜の提案をしました。

関連グループが、照葉樹林の残る背後の貝山緑地から海までのエコトーンの創出を提案したのですが、採用されませんでした。右の写真は現在の発電所の前浜ですが、ここにアマモを移植しています。

横須賀港港湾環境計画でのエリア設定



■私達の提案(追浜に"浜"を！)



横須賀港港湾環境計画(その1)「よこすか 未来 みなとまち」(改訂2008(平成20)年9月) IV. 追浜の地域の整備状況(仮設)に関する資料 横須賀港の港湾環境に関する基本構想の図より

横須賀港港湾環境計画では、追浜(本港地区)は『再生のエリア』と位置づけられています。私達は、再発射計画を策定に際して、この計画を考慮しています。出現した発電所の小さな浜の汀線を少し南に移動し、春時乾出するような浜にするとともに、市の浄化センターからのアクセスルートをつくり、生体観察館などに市民が有効活用できるようにすることを提案しています。

市の港湾計画では、東京湾側の海岸線を再生のエリア、活生のエリア、共生のエリアに3区分しています。

追浜地区は「再生のエリア」に位置していますが、何をどのように再生するかの実施計画は、まだ示されていません。

私たちは発電所前の小さな浜を、干潮時だけでなく満潮時でも活用できる浜辺にすることと、隣接している市の施設であるリサイクルセンターの敷地からこの浜辺までのアクセスルートの設置を提案しています。

市民協働シンポジウムの開催

港や海に関連する様々な組織の責任者や担当者、海や港湾に関する専門家や技術者、学生や一般市民などが集まり、横須賀の海や港の機能、環境などについてについての情報や意見の交換、討論、対話のための場所づくりをしています。



2006.11.30 市民協働シンポジウム “よこすか 未来 みなとまち” 横須賀港港湾環境計画(改訂)に関する港湾環境計画などについて、専門家の参加を目的、フロア一室間として、広く意見の交換を行いました。

2004.5.28 市民協働シンポジウム “追浜に浜を！” 地元漁師さん、民間団体のプロフェッショナル、地元漁師の市役所にも参加を求め、発電所前浜の有効活用などについて意見交換を行いました。

2008.11.30 “横須賀の海、再生シンポジウム” 全国アマモサミット2008のプレイベントとして(国総研、横須賀市、よこすか環境フォーラム)の実行委員会主催で、横須賀の海の再生のあり方など、これからの課題について意見や情報の交換を行いました。

港湾計画には、市民と行政が協働で「再生・活生・共生」に取り組むとありますが、海や港湾についての市民の関心を高めるため、市民協働シンポジウムを市港湾部と共催で開いてきました。また、先月 11 月 30 日には、全国アマモサミット 2008 にさきがけ“横須賀の海、再生シンポジウム”を開催しました。横須賀の海の再生やこれからの課題についての意見や情報交換の場とし、市長をはじめ約 60 人の参加者がありました。

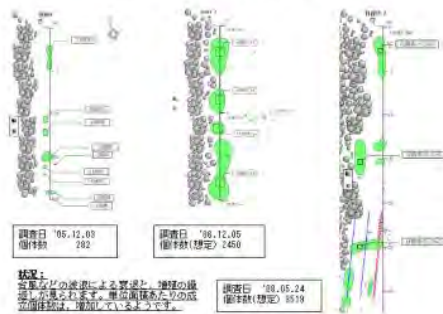
移植アマモの導入・生育状況

移植時期	移植個体数			生育状況		備考
	自生移植数	底移植数	合計	確認日	成立個体数	
2004(平成16)年6月6日	80	-	80	04.10.24	45	
2005(平成17)年5月22日	200	-	200	05.12.03	282	台風17号(9月)
2006(平成18)年5月27日	80	250	330	06.12.05	2450	(整定)
2007(平成19)年6月16日	90	50	140	07.09.11(2~1/3(推定))	台風9号(9月)	
2008(平成20)年6月7日	40	400	440	08.05.24	3519	(整定)
5年間の実績			1190			

アマモの移植実験開始にあたっては、技術的な面や立地条件から無理ではないかとの専門家のアドバイスがありましたが、その場合でも、阻害要因に関する知見が得られる可能性に期待して、実施に踏み切った経緯があります。

表は、アマモの導入・生育状況です。'04年6月に開始し、5年間での導入個体数は延べ約1,200、成立個体数は約3,500を確認しています。単位面積あたりの個体数に増加が見られ、活着しているものと思われま

アマモ生育経過の状況

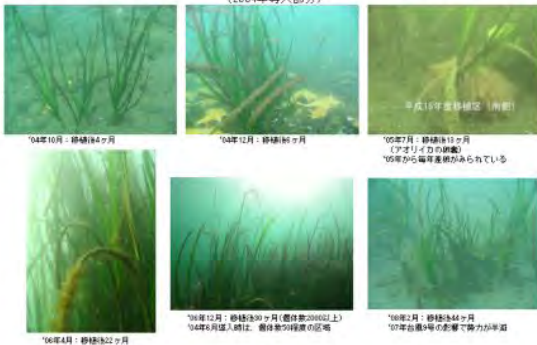


ただし、安定した増殖状態にはないように思われます。

'05年～'08年の調査時における分布状態です。個体数は、'06年12月には2,450、今年5月は3,500となっています。分布域が変化しているのは、台風時の洗掘を受けたことが大きく影響し、増殖とかく乱による衰退の反復が見られています。実生による増殖状況が未確認であり、自立したアマモ場の状態にあるか否かの判断をすることは、今のところ難しいものと考えられます。

移植アマモの生育状況 (東京ガス発電所前浜)

(2004年導入部分)



画像は成長過程です。移植後4ヵ月～30ヶ月です。'05年からはアオリイカの産卵が確認されています。去年の秋の台風で洗掘によるダメージを受けましたが、右下はその様子です。

企業敷地前浜の活用 (株)東京ガス横須賀パワー発電所前浜



企業用地前浜の活用状況です。

企業用地前浜の活用は、私たちの大事なテーマです。東京ガス横須賀パワーの発電所建設中は、行事開催時には敷地内通行が許され、市民が前浜に下りることができました。右上は潜水作業による移植作業で、右下は小学生による移植作業です。

企業敷地前浜の活用 リフレックス前浜の自生アマモ場

写真B ('08. 4. 1)



工場敷地内通行のためのアクセス木道：活動に際して、リフレックス社の設備の連絡と、施設の協力が必要なことから、工場敷地前浜の自生アマモ場へのアクセスを確保しています。リフレックス社前浜は、アマモ移植入浴、アマモ場の観察会、シーカヤック/スノーケリング教室など、会の活動の重要な拠点になっています。

写真C ('08. 6. 27)



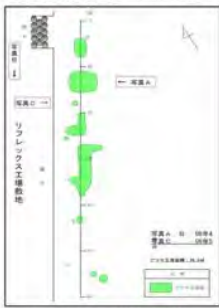
発見された自生アマモ場（工場護岸からの噴出）：深浦湾の真下で生育している自生（天然）アマモ。春の退潮の時は砂浜が広く分布し、アマモが繁殖していた。アマモは沿岸の海の生態的な価値が高く、遊歩道や観察施設などの設置、一体的に考えられるようになった護岸と考えられます。

リフレックス社の前浜ですが、延長約 50mの範囲に分布する自生アマモ場が発見されました。

リフレックス社からは、工場敷地内から前浜までのアクセス木道の提供など、大変行き届いた援助と支援があり、私たちの貴重な活動拠点になっています。

企業敷地前浜の活用 リフレックス前浜の自生アマモ場

自生アマモの分布状況 ('05. 10. 22現在)



写真A ('08. 4. 8)



自生アマモ、工場護岸及び直立護岸

画像は、リフレックス前浜の自生アマモ場で、工場の直立護岸の真下にアマモ場があります。

企業敷地前浜の活用 リフレックス前浜の自生アマモ場



アマモ観察会・生物観察会（リフレックス前浜）



スノーケリング体験（リフレックス前浜）



シーカヤックと星の観察（リフレックス前浜）



アマモ観察会・観察会・生物観察（リフレックス前浜）

アマモ場の生物観察会、シュノーケリング教室などが開催され、リフレックス前浜の市民への開放が実現しています。

企業敷地前浜の活用 リフレックス前浜の自生アマモ場



コアアマモの移植 '08.06.07



シーカヤック/スノーケリング観察教室・保護を共にし



定着したコアアマモ '08.10.10（移植後4ヶ月）



シーカヤック/スノーケリング・観察会
観察会・保護を共にしシーカヤックの観察

リフレックス前浜でのコアアマモの移植とスノーケリング・シーカヤック生物観察会です。コアアマモは県立海洋科学高等学校の協力で移植しましたが、4 ヶ月経過後の 10 月に定着を確認しました（左下）。自然再生の目的ばかりではなく、深浦湾の静穏さを利用して、シュノーケリング教室やシーカヤック教室などを開催し、前浜を活用しています。

新しい試み リフレックス前浜での播種実験 '07.12.1～



アマモの種子(神奈川県水産技術センター提供)



固定金具



緑藻類(沃藻リフト)



播種鉢型固定



'07.12.1播種(12.1)



播種3ヶ月後経過(2008.4.29)

活動の継続と課題！

- 港湾計画にうたわわれている『再生のエリア』の具現化の一端として、追浜の“浜”の再生をしていく。
- 市民協働活動を推進して行くことによって、市民自らが追浜の“浜”再生し、市民自らが大事に守って行くという意識を増やしていく。
- 発電所敷地前の小さな“浜”やリフレックス前浜を、自然の不思議さや面白さを知りや生態系の大切さを体験する場として活用し、環境再生の場とその機会の創造のため、他地区の公井用地や企業用地前浜などへの展開をめざす。
- 横須賀の港や海辺での体験や実践活動を通じて、豊かな人間性や社会性を備えた人材を育てていくために、小中学生の体験学習を実施している『すかっこセミナー』など、外部との新たな連携を深めて行く。
- アマモ場造成事業及び移植アマモのモニタリングを継続し、自然再生に関する技術的な検証と発展をはかるとともに、各地の活動との連携を進めて行く。

リフレックス前浜を利用した新しい試みとして、神奈川県水産技術センターの協力でアマモの種子の提供を受け、固定金具を使った播種実験を始めています。右下の画像は '07年12月に播種したもので、発芽後の'08年4月の播種ヤードの状況です。

以上が、私たちのこれまでの活動の概略です。活動継続の課題は、「港湾計画に謳われている再生エリアの具現化の一端として、追浜の浜の再生をする」ということです。これは私どもだけでは実現できません。行政、市民協働活動の中で、分担可能な範囲で活動していきたいと考えています。

活動の推進により、市民自らが追浜の浜を再生し、その場を守っていくというような意識を培っていくことも大事だと思えます。発電所敷地前の小さな浜やフレックス前浜を、自然の不思議さなどを知り、生態系などの大切さを体験する場として活用し、環境再生の場、その機会創造の場として行き、さらに、東京湾内の他地域の公共用地や前浜などへの展開につながればと考えています。

横須賀の港や海辺の体験や実践活動を通じて、豊かな人間性や社会性を備えた人材育成もめざしています。横須賀には、「すかっこセミナー」という小中学生を対象にした、人文から自然科学分野までの様々な体験学習を実施しているサークルがありますが、このような外部との新たな連携を深めていきたいと考えています。

アマモ移植と移植アマモのモニタリングを継続し、自然再生に関する技術的な検証と発展をはかり、各地の活動との連携を進めていきたいと思えます。今日は、多くの貴重なデータを拝見させていただき、大変勉強になりました。私たちの活動においても、様々な面でのデータ蓄積とその見直しが重要と考えられます。活動の経過に伴って新たな知見を得ることができることを期待して、これからも頑張っ活動して行こうと思えます。

7.4 まとめ「場の理解と生き物の棲み処づくり：今何をすべきか」

<司会>

土屋さんからの発表で、現場で情報を得られることが大切で、それを契機に貧酸素速報を出すことになったと理解しました。60年から70年は水質悪化のピークですが、すでに昭和4年には貧酸素化が確認されていたということです。赤潮、青潮など水質環境の悪化が生物にどのような影響を与えているかという話を小泉さんにいただきました。埋め立てで住み処が喪失したのではないかとメッセージがあり、産卵畑だけなのか、全部か特定できませんが、貧酸素条件の場が残ったということで、その対策として砂泥の回廊の提案もありました。環境整備か住み処づくりのどちらが先かという問いに対し、人の関与をまず考えるべきと安藤さんから指摘がありました。その事例として渡辺さんから、横須賀の海の「見る・知る・食べる・遊ぶ・創る」を推進する活動内容の発表がありました。

ー 東京湾環境マップによる共有

<司会>

今日、話していただいたことを、東京湾環境マップのよ
うにまとめて共有したいと考えています。下案を書いてみ
ましたが、具体的な取り組みの中で、海は自分たちのもの
という意識の啓発、企業・ステークホルダーにも魅力的な
提案となるように、環境情報と生物情報のセットで伝える
ことが大切だと考えています。

パネリストの方々からのアドバイスをお願いします。

東京湾環境マップ

場の理解と生き物の棲み処づくり：今何をすべきか

貧酸素の発生する東京湾

- ① 循環・酸素濃度
 - 青潮は、次の日には赤潮になる肥沃な水である。空気に触れれば、解消する。
- ② 貧酸素と生き物
 - ・ (底魚・ハゼ)(アユ)
 - ・ (アサリ・ハマグリ)
 - ・ (アマモ) **生き物のつながりを意識すること**

場の理解のための努力

- ③ 東京湾一斉調査の試み

生き物の棲み処づくりのヒント

- ④ 環境情報：循環・酸素濃度
- ⑤ 生物情報：場づくり、ネットワーク
- ⑥ **具体の取り組み：連携・アクセスの確保・専門家**
 - 大きな目標に向かって「ぼくたち、わたしたちの海」という意識、役割分担を果たす。
 - 企業の方に魅力的な提案（敷地前浜、砂泥回廊 etc.）
 - ネットワークづくりの大切さ（行政も含んだ協力、スポンサーも含めた異業種の連携）

どんな情報を取りいれて
マップ化したら、生き物
の住み処づくりに活用で
きるだろうか？

(裏面)
全国アマモサミット報告

一 異業種が交わって交流することが大事です



＜ラムサルセンター会長 安藤氏（東京農業大学農学部准教授）＞ 最後の渡辺さんの事例紹介は感銘しました。ラムサルセンターでも「子どもラムサル」で子どもの環境教育をしていますが、ラムサルセンターだけではできません。ラムサルセンターは中国やインドに行って国際交流するのは得意です。子どもは学校にいますが、学校に子どもの派遣を頼んでも、ノーです。行政を介し、湿地管理者の行政が協力してくれることや、スポンサーも必要です。ネットワークを持つNGOと、子ども教育のプロが必要です。つまり、異業種が交わって初めて交流ができます。これが大事です。

一 青潮の元となる貧酸素水塊は肥沃な海水でもあるのです



＜東京湾漁業研究所所長 土屋氏＞ 発生した青潮は、硫黄分が酸素と触れ青く光ります。元は窒素とリンを含む肥沃な海水ですから、酸素があると翌日には赤潮になります。事実、現場に行くと、青潮と赤潮の場所が海面上に点々とあります。今年のように1週間も青潮が続くのは同じ風が常時吹いて、下から貧酸素水塊が補給されていたのです。風が止まれば、翌日には赤潮になるはずですが、青潮の水がほしいという研究者がおり、ポリビンに入れて郵送したのですが、赤潮になっていた事例もあります。

一 循環を意識した生き物に必要な場づくりが大切です



＜東京都しよ農林水産総合センター振興企画室 小泉氏＞ バケツに水を溜めておくとボウフラが発生します。生き物に必要なもの・場所を考えて提供すれば生き物も自然と増えます。東京湾は汚濁負荷が減ったといっても海底に溜まっているものがあり、貧酸素を引き起こすなど悪さをしています。生き物が健全な循環の中で生きていける場づくりに取り組んでほしいです。

一 方向性を持って皆で進めればよいなと考えています



＜よこすか海の市民会議 渡辺氏＞ 自然再生活動は行政に全てを任せるのではなく、市民が加わって役割分担と連携を進めながら実施されることを望みます。強いかく乱圧力のある自然の海の中のことでですから、再生の最終目標を単刀直入に追求することは難しいですが、マネジメントも含め方向性を持って皆で進めればよいなと考えています。市民活動は制約が強いですが、自由な面もあります。私どもの活動を温かく見守っていただきますよう、よろしくお願いいたします。



8. 閉会挨拶

国土技術政策総合研究所 沿岸海洋研究部長 小田勝也

本日は多数のご参加、ありがとうございます。東京の湾環境のモニタリング、東京湾が生物の住み処としてどうなのか、環境再生の場としてどうなのかについての討論をしました。本日の成果は私どもの東京湾のモニタリングシステムに反映させ、全国展開中の海のプロジェクトにも反映するよう努力しますので、ご協力をお願いします。

貴重なご講演をラムサールセンターの安藤様始め、多くの講師からいただきました。ここでお礼を申し上げます。

東京湾シンポジウムはこれで閉会ですが、全国アマモサミット2008は始まったばかりです。次に横浜海の森づくりフォーラム、明日は世代間、地域間連携について議論を深めます。そちらにもご参加ください。ありがとうございました。

参考資料：会場からの意見

当日のアンケートで寄せられたご意見を順不同で掲載しております（スペースなどの関係から、事務局で編集させていただいた部分もありますが、ご記入いただいたご意見を1件ずつまとめました。なお、強調表示は事務局が勝手に入れたものです）。

【今回のシンポジウムに対して】

- ・ 「貧酸素」が問題なのは分かるが、発生のメカニズムよりも根本的な汚染の原因を探ることの方が重要ではないか。陸域からの化学物質の流入など、目に見えない汚染物質の流入などについても調査すべきでは？→こういった調査はアマモ移植が失敗する原因の究明にもつながるのでは？
- ・ 今後地球温暖化による海面上昇や海流の変化等による東京湾の影響も多方面に渡ると思いますので調査結果はますます重要になると思います。一般人もまき込んでますます盛り上げてください。
- ・ ありがとうございました。今年は9回目のシンポジウムですが、今後とも続けられ、成果をいかし、また発表へとつなげていくとすばらしいと思います。
- ・ いわし、のとれる海にもどしたい。産卵から海流によって日本の海にもどってきてほしい。海辺の自然再生と工場地帯、共存する時代、海の牧場、養殖と放流の研究をお願いしたい。
- ・ 大変わかりやすく良いシンポでした。東京湾の水質・生物・浅場の重要性、NPO活動、市民の行動等がよくわかりました。今後は安藤氏のいっていたように、人との関係が重要になると思います。東京湾を身近な海と市民が感じ、行動するようになることが重要だと感じます。そのためには東京湾で遊ぶ、食べる経験がかぎになるとおもいます。アサリ、ハゼが手軽に楽しく、とり、食べる生物として良いと思っています。今後のさらなる発展と、今回はアサリ・ハゼを。（春の横浜海の公園の潮干がりはすごい人でした）
- ・ 初めての参加で勉強になった。展示資料の案内が不明。パネルディスカッション参加者の意見も聞くべき。流れが一方的。
- ・ 12月6日のシンポに参加しました。ありがとうございます。アマモ場を通じて、子供たちの活動を拝見、とても安心しました。「豊かな海」を享受する権利がありながら、大人の負の遺産を受け継いでしまう子供たちが、現状を知り、未来の権利を守るために動き出しているのを実感しました。同時に私たち大人の義務・責任の重さを実感しました。
- ・ 安藤氏のお話は分りやすく、ラムサール条約の概念を理解するのに役立った。
- ・ よかったです。
- ・ 大阪湾では数年前から水質一斉調査が行われており、2008年には生物一斉調査も開始された。東京湾においても水質一斉調査が開始され、大学や都・県の水技センター、企業、NPOが参加された。これまで行われていた調査では得られない新しい切り口のデータが多数集まり、東京湾の環境についての詳細な検討が行われている。大阪湾ではデータの収集・整理がされているが、それをどの機関が検討するのか、どのように使用してよいか、はっきりされておらず、あまり深い検討が行われていない。東京湾と大阪湾では共通する問題と各々の特殊事情もあり、各地でやり方を考えて再生をすすめる必要がある。また、より多くの市民やNPOが参加できるようにする必要がある。
- ・ コンサルト会社の者です。日頃、仕事として各海域のデータベースを活用させて頂いています。とても役に立っています。データは、取得方法や、機器によっても、また、活用目的によっても、その値や、とり方が変わってくるので、今回のような測定の方法作りはとてもいい試みだと感じました。
- ・ もっと広くPRすべき。登録にインターネットだけではNO。FAX、TELも。

参考資料：会場からの意見（つづき）

【全国アマモサミット 2008 の取り組みについて】

- ・ もし本気で生物相の調査をする気があるなら、生物学・生態学の研究者を入れた方がよいと思う。水産有用種にかたよった調査では、本当の環境評価にはならない。
- ・ アマモを植える→豊かな海になる、という安易な構図を子どもたちに教えなくてほしい。→失礼な言い方で申し訳ないが、シンポジウム・パネル展両方とも「生態系」や「藻場」をきちんと理解している人は一人もいないように感じた。
- ・ アマモを移植しようとするときに、なぜアマモの研究者がいないのか非常に疑問。工学的技術ばかり開発して、アマモそのものについて理解しようとしていないのはなぜだろう??
- ・ 講演にもありましたように、子供達+地域住民、漁師などにアマモに対する関心を持ってもらうことの必要性を再認識した。同様に、このようなシンポジウムを通して、企業や機関が何をしているのか、具体的に理解できる良い場であり、機会だと思う。
- ・ 東京湾ではハマグリが砂の供給が多く、外洋水の流入がある小櫃川河口で増えたのに、貧酸素水塊が増え、赤潮・青潮は発生し続けている。アマモ場再生には干潟・浅場の増加と港湾区域の活用が必要である。小学生の参加は大人を海に誘うので共に行動する。
- ・ アマモ場を中心とした沿岸保全及び沿岸利用のネットが必要。浅海域の水質は底質に大きく影響され、沿岸底質を含めた研究が大事。



皆様から頂いたご意見を参考に、よりよい東京湾シンポジウムの開催を目指して参ります。
シンポジウムへのご参加・アンケートへのご協力ありがとうございました。

（事務局）

第9回東京湾シンポジウム報告書
場の理解と生き物の棲み処づくり

平成21年1月発行

編集・発行 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

本報告書の内容の著作権・オリジナリティーは、各発表者に帰属します。本報告書は、各発表者から資料をご提供いただき、参照の便のため、事務局の文責のもとに取りまとめたものです。本報告の取りまとめの趣旨をご理解いただき、引用の際には、出展の明記とともに、必要がある場合には各発表者の許諾を受けていただきますようお願いいたします。

本資料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
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

港湾環境情報（過去のシンポジウム情報などを掲載）

<http://www.nilim.go.jp>（国総研 Web ページから）

技術者・研究者のページ→観測データ等の公開

→港湾の環境に関する観測データ及び研究成果の公開

<http://www.meic.go.jp>（直接リンク）