

第25回 東京湾シンポジウム

～沿岸域における海生生物の繁殖に関する研究～

2025年10月17日（金）

横浜大さん橋国際旅客ターミナル 大さん橋ホール

主催：国土交通省 国土技術政策総合研究所

後援：東京湾再生官民連携フォーラム

東京湾の環境をよくするために行動する会

目次

第25回東京湾シンポジウム～沿岸域における海生生物の繁殖に関する研究～

●開会挨拶

国土技術政策総合研究所 副所長 宮島 正悟

●趣旨説明

国土技術政策総合研究所 港湾・沿岸海洋研究部 秋山 吉寛

●第一部 講演前半

1. 相模湾沿岸での藻場再生の取り組み
神奈川県水産技術センター 高村 正造

2. 江戸前ハゼ復活プロジェクトの今
NPO法人 海辺つくり研究会 古川 恵太

3. 魚たちはどうやって子孫を残すのか？—海中で繰り広げられる繁殖ドラマ
東京海洋大学 松本 有記雄

◆質疑応答①

●第二部 ポスターセッション ライトニングトーク

※★は若手ポスター賞応募者

-市民・NPO 部門-

1. 波動式湧昇ポンプによる東京湾表層冷却と機構緩和効果の可能性
NPO法人 ESCOT 藤本 治生

2. 篤志観測船による海洋モニタリング活動海水温の推移を追う
特定非営利活動法人 ヴォース・ニッポン 関谷 忠夫

3. 未来につなげたい！都会のすぐそばに広がる宝箱多摩川河口干潟のひみつ
東京湾再生官民連携フォーラム 多摩川河口干潟ワイズユースPT 竹山 佳奈

-大学・研究機関・省庁・地方自治体部門-

1. 東京湾における環境と底棲魚介類群集の長期変動：昭和から令和までの変遷
国立研究開発法人 国立環境研究所 児玉 圭太・近都 浩之・堀口 敏宏

第25回東京湾シンポジウム

2. 東京湾主要魚種の資源水準の変化にともなう繁殖特性の変化

国立研究開発法人 国立環境研究所 児玉 圭太・近都 浩之・堀口 敏宏

3. 東京湾の底生生物群集：20年前との比較

水産研究・教育機構 水産技術研究所 高田 宜武・西本 篤史

4. 市民の力で東京湾に生息する希少鯨類の生態を明らかに

東京海洋大学 鯨類学研究室 中村 玄

5. 「潮彩の渚」の成果をもとに、人工干潟でCO₂吸収・固定の調査を進めています

国土交通省 関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所 大坪 貴明・河村 哲哉
復建調査設計株式会社 東京支社 三戸 勇吾・★西本 壮汰

6. 東京湾におけるフナムシ種群の分布と夜間光への進化的応答

千葉大学 国際高等研究基幹・大学院理学研究院 佐藤 大気

7. 東京国際空港周辺海域の環境特性を考慮した多様な生物生息場の再生・創出

国土交通省 関東地方整備局 東京空港整備事務所 ★床井 里圭

8. 東京湾における生態系サービスとWell-beingを考慮した沿岸防災インフラの定量的評価に向けて

横浜国立大学 大学院都市イノベーション学府 ★小林 航汰朗

9. 東京湾環境情報センターのこと

国土交通省 関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所 大坪 貴明・河村 哲哉
国際航業株式会社 林 正太・高見 紗希・田邊 光一

10. 港湾堆積物の標本試料をもちいた鉛直特性の視覚化

国土技術政策総合研究所 内藤 了二

11. 東京湾沿岸域におけるデジタルツインに対する住民意識のプレアンケート分析

理化学研究所 環境資源科学研究センター 菊地 淳

-民間企業部門-

1. 閉鎖性海域東京湾でも再生できる取り組み～竹炭と牡蠣殻から作られた水による生態系の歴史～

水と食とエネルギーにやさしい社会研究所 近藤 茂

第25回東京湾シンポジウム

2. KAISO BANK - 漁港を利活用した海藻バンクによるブルーカーボン生態系拡大プロジェクト -

日建工学株式会社 吉塚 尚純

3. ブルーインフラ拡大に向けた国内の取組み

一般財団法人 みなと総合研究財団 河野 恵里子

4. 沖縄県のサンゴ群集保全に係るサンゴ移植の試み

株式会社東京久栄 ★宇田 春花・矢代 幸太郎

電源開発株式会社 沖縄海水揚水事務所 喜田 和政・勝又 海渡

琉球大学 理学部 中村 崇

5. 藻場生育可能性評価システムの構築

日本工営株式会社 中央研究所 技術開発センター ★岩倉 浩土

6. 減少する東京湾のアマモ場-木更津市金田地先の現状と館山の再生活動-

東亜建設工業株式会社 技術研究開発センター ★平尾 美樹

7. 予潮：沿岸漁業者と研究機関の共創による海洋データエコシステム

いであ株式会社 国土環境研究所 ★小林 真二

●第三部 講演後半

1. 八丈島に突然来遊したザトウクジラから考える繁殖域の環境条件

日本鯨類研究所 勝俣 太貴

2. 東京湾の環境と水産生物の繁殖に

関する研究の紹介

千葉県水産総合研究センター 宇都 康行

3. 葛西臨海水族園におけるトビハゼの飼育と繁殖

葛西臨海水族園 三森 亮介

◆質疑応答②

●若手ポスター賞表彰式

●閉会挨拶

国土技術政策総合研究所 港湾・沿岸海洋研究部長 中本 隆

開会挨拶

国土交通省国土技術政策総合研究所 副所長 宮島正悟

皆さん、こんにちは。ご紹介いただきました、国土交通省国土技術政策総合研究所の副所長をしております宮島と申します。東京湾シンポジウムの開催にあたりまして、主催者を代表して一言ご挨拶を申し上げます。本日はご多用の中、多くの皆様方にご参加いただきまして、誠にありがとうございます。本シンポジウムは、2000年、平成12年に第1回を開催しまして、今回は第25回の節目にあたります。コロナ禍による中断やWEB併用での開催を挟みつつ、四半世紀にわたりまして開催できましたのも、多くのご支援ご協力をいただきましたこと、そして何よりもお集まりいただきました皆様方の積み重ねられたご努力の賜物と大変感謝しております。



本シンポジウムは東京湾の再生に向けて、関係する多様な主体の方々が交流し、より多面的な観点から議論することを目的として開催しております。東京湾は約3000万人の流域人口を有する経済圏でありまして、物流、エネルギー、生産、漁業、レジャー等々、いろいろな役割が東京湾にはあります。様々な面で首都圏の機能を支える機能を担っております。一方で、かつてに比べると水質が悪化し、湾内の生物にとって生息環境が過酷なものになっているという現状もございます。そのような背景から、2002年に東京湾再生推進会議が立ち上がり、翌年には第1期の東京湾再生のための行動計画が策定されました。この行動計画は10年計画でありまして、現在も2023年に策定された第3期の行動計画として更新され、引き継がれ、継続的な取組が進められているところです。また、2013年には東京湾再生官民フォーラムも立ち上がり、これも様々な活動が続けられているところです。

今回のシンポジウムでは「沿岸域における海生生物の繁殖に関する研究」という副題で開催をさせていただきます。国土交通省港湾局では、ブルーカーボン生態系を活用したCO₂吸収源の拡大によるカーボンニュートラルの実現への貢献や、生物多様性による豊かな海の実現を目指して取組を進めているところです。また、第3期行動計画の中でも全体目標として、「快適に水遊びができ、多くの生物が生息する親しみやすく美しい豊かな海」という言葉が掲げられております。海生生物が生まれ育ち、そして増えていくこと、つまり海生生物の繁殖はブルーカーボン生態系の維持という観点でも、この行動計画の目標を達成するという観点でも不可欠であります。本日は、各分野で長年にわたり環境に関して活動をされている諸先生方にご講演いただくとともに、ポスターセッションの形で関係する各主体の取り組みのご紹介もいただきます。いずれも大変興味深いお話が伺えると思いますので、皆様もどうぞお楽しみいただければと思います。

このシンポジウムが皆様にとって有意義なものとなりますことを祈念申し上げて、開催にあたってのご挨拶とさせていただきます。本日はどうぞよろしく願いいたします。

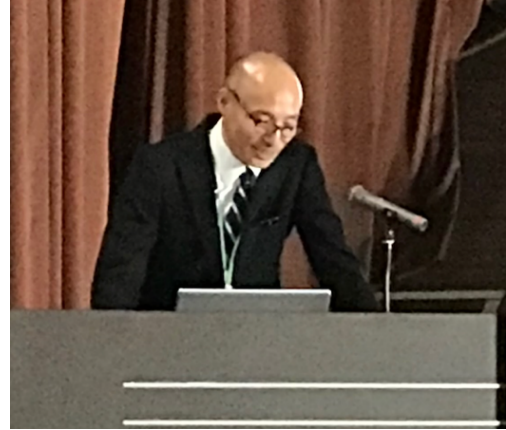
趣旨説明

国土技術政策総合研究所 港湾・沿岸海洋研究部 秋山吉寛

私より本日のシンポジウムの狙いについて説明いたします。

先ほどの副所長のご挨拶の通り、今年で東京湾シンポジウムは25年目を迎えることとなりました。2001年に国土交通省と弊所、国総研が発足してから第1回目を始めまして、そこから今までの間に「憩える美しい東京湾」ですとか、「モデル化」、「官民共働」あと「水環境」、「環境価値」、「生物」など、様々なキーワードを扱いながら講演や議論を行ってまいりました。このように25年間ずっと続けてこられたのは、これまで東京湾シンポジウムに関わってくださった方々のおかげであるというふうに考えております。この場でお礼を申し上げます。ありがとうございます。そして今回ご参加いただいた方達にも感謝を申し上げます。これから引き続き26年、27年と続けていきたいと考えておりますので、よろしく願いいたします。

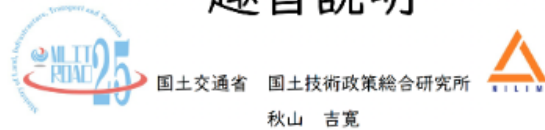
そして本題に入ってまいりますが、まず左上に世界人口の図があります。2024年には81億人を超えまして、将来的には100億人に達すると考えられております。このような状況ですと地球環境に対して人が与える影響力はどんどん強くなっていきます。ということから、環境に対して関心がどんどん持たれてきている状況にな



第25回東京湾シンポジウム (2025年10月17日13:05~13:20、横浜港大さん横国際客船ターミナル2階大さん横ホール)

第25回東京湾シンポジウム
—沿岸域における海生生物の繁殖に関する研究—

趣旨説明

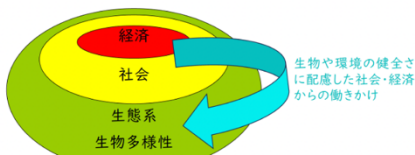


東京湾シンポジウム25年の歩み



持続的な社会の実現に向けた環境に関する社会動向

生物多様性や自然資本に配慮する企業の経済活動や社会を評価・奨励する世界的な取り組み (TNFD、ネイチャーポジティブ)



「持続可能性」概念の階層性

第8(2010)号改定

これまで東京湾シンポジウムに関わってくださった方々に感謝申し上げます

第25回東京湾シンポジウム

ってきております。左下の図を見ていただきたいのですが、左下の図には「持続可能性概念の階層性」というのが書いてありまして、生態系や生物多様性がベースとなっていて、その上に社会が成り立っており、その上に経済活動がありますという図ですね。

「健全な生態系あってこそその人なんですよ」というところは昔から変わってなくて、右側にあります後期旧石器時代のクロマニヨン人が描いた絵なんですけれども、この時代に描かれた壁画は主に野生動物で、主に自分たちの生活に関わる生き物たちを描いてきて、そして3万6000年経って、今でもやっぱり生態系とか生物多様性がベースになっているところは、私たちの生活に深く関わっているというふうに考えております。土台のベースの重要性はSDGsでも考えられておりまして、右上のSDGsウェディングケーキモデルなどにも反映されております。ということで、私たちは生態系や生物多様性の健全性のところを、今はちょっと危ぶまれている状況であるとか、懸念される状況でありますので、経済社会方向から生態系、生物多様性に働きかけて、健全さを維持した状態で持続的な社会や経済活動を行っていけるようにしていく、ということを考えているわけです。

こうした状況の中で、私たちは沿岸域における自然再生の効果の持続性を図りたいと考えています。

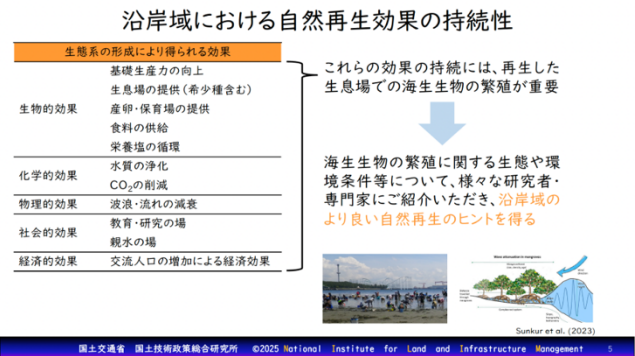
特に沿岸域の自然再生の中で大事なものは、自然再生した場所に生き物がたくさん暮らしてくれること、そしてずっとそれが持続的に続くことによって、左側の表にありますようなさまざまな効果がもたらされます。こういった効果が得られることによって、より沿岸域の価値が高まると考えておりまして、そうすると生き物が繁殖することは大事じゃないかと。そこに対して

自然再生のところで、私たちはまだ知識が十分ではなくて、ここでいろいろな知見を得て、さらに沿岸域のより良い自然再生のヒントを得たいと考えております。そのため、今年のシンポジウムのテーマは「繁殖に関わるもの」ということにしております。

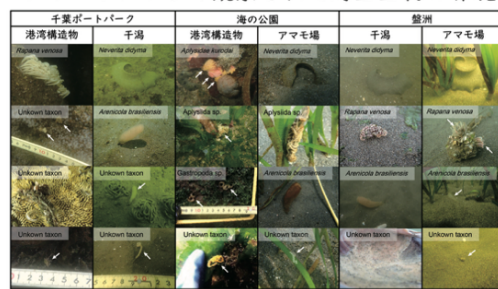
私たちの調査では、現状の港湾域でもいろいろな生物が繁殖していて、このようにいろいろな種類の生き物の卵が確認されています。この状況から、より一層多様な生き物が繁殖して増える港湾域とか沿岸域を作っていきたいと考えております。

ここで基質に着目します。基質というのはこ

こに「繁殖基質」と書いてあるんですけども、どういうところに卵を産みつけているんでしょうか？というのを理解しやすくするため、階層ごとにまとめる試みをしました。たとえばアマモ場ですと、右上の絵にありますように、そしてアマモの葉っぱの上にくっついているコケムシが三次基質で、そのさらに上に卵が乗っているという状態で、基質が三層構造になっているんです。



ブルーインフラで観察された海生生物の卵塊



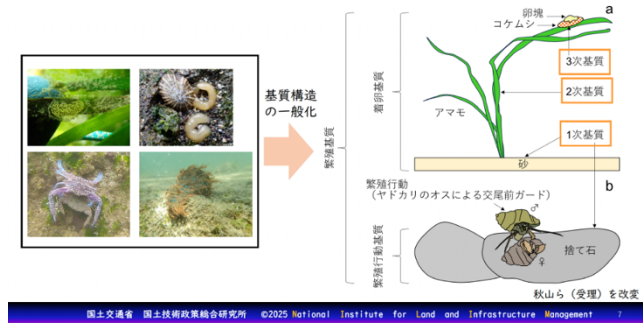
こういった基質構造を整理しますと、ちょっと複雑な図なんですけど、こういうふうにまとめることができます。ここから得られる重要なポイント、私が特に気にしているのは、この一番上の港湾構造物のところ。港湾構造物のところ繁殖する生き物の卵はどこに産みつけられているのかと言いますと、コンクリート表面に直産みじゃないんです。直接産まなくて、コンクリート表面で暮らしている付着生物の上が産卵基質になっている。ということから、産卵基質になるような生き物が付着してくれるような構造を考えないといけない。そしてそれが多様な種類の付着生物が暮らしてくれる場にならないかなということを考えています。こういったところから新しい技術開発につなげていきたいと考えております。

そして今回の講演プログラム、まず講演前半はこちらの3題です。ご紹介しますと、神奈川県水産技術センター、高村さんからは藻場再生のお話。NPO法人海辺つくり研究会の古川さんからは江戸前ハゼ復活のお話。そして海洋大の松本さんからは魚の繁殖のお話。この後、質疑応答があります。

後半は日本鯨類研究所の勝俣さんからザトウクジラのお話。千葉県水産総合研究センターの宇都さんから水産生物の繁殖のお話がありまして、最後、葛西臨海水族園の三森さんからトビハゼのお話があります。

講演の進め方です。発表は1件20分、終了3分前にベルが1回、そして終了時にベルが2回鳴ります。質問は前半と後半3件ずつ、質問を受け付けます。そして、前半と後半の講演の間に挟まっているポスターセッションがあります。ここでは東京湾または沿岸の環境に関する取組の紹介があります。部門が3つに分かれていまして、まず市民NPO部門では、NPO法人ESCOT、藤本さんから波動式湧昇ポンプのお話。ヴォース・ニッポンの関谷さんからは海水温の推移のお話。そして東京湾再生官民連携フォーラムの

海生生物の繁殖基質に関する研究



講演プログラム

- 講演前半(13:20-14:30)
- 相模湾沿岸での藻場再生の取り組み
神奈川県水産技術センター 高村 正造
 - 江戸前ハゼ復活プロジェクトの今
NPO法人 海辺つくり研究会 古川 恵太
 - 魚たちはどうやって子孫を残すのか？-海中で繰り広げられる繁殖ドラマ
東京海洋大学 松本 有記雄
 - 質疑応答

講演プログラム

- 講演後半(16:10-17:20)
- 八丈島に突然来遊したザトウクジラから考える繁殖域の環境条件
日本鯨類研究所 勝俣 太貴
 - 東京湾の環境と水産生物の繁殖に関する研究の紹介
千葉県水産総合研究センター 宇都 康行
 - 葛西臨海水族園におけるトビハゼの飼育と繁殖
葛西臨海水族園 三森 亮介
 - 質疑応答

講演の進め方について

- (ア) 発表について
 - 発表は1件20分です
 - 終了3分前に「ベル1回」、終了時に「ベル2回」を鳴らします
- (イ) 質問について
 - 前半3件と後半3件の、それぞれの終わりに受け付けます

第25回東京湾シンポジウム

竹山さんからは多摩川河口干潟のお話があります。そして部門が変わりまして、大学・研究機関・省庁・地方自治体部門のところからは11件出ております。まず国環研の児玉さんから底生魚介類群集の変遷のお話。そして同じく児玉さんから東京湾主要魚種の資源水準の変化に伴う繁殖特性の変化のお話。そして水研機構高田さんからは底生生物の群集の20年間の変化のお話。そして海洋大の中村さんからは稀少鯨類の生態のお話があります。そして横浜技調の大坪さん達からは人工干潟のCO₂吸収・固定のお話があります。続きまして6件目、千葉大学の佐藤さんからフナムシのお話。そして東京空港整備事務所、床井さんからは東京国際空港の生息場の再生・創出のお話。そして横国の小林さんからは生態系サービス、ウェルビーイング、沿岸防災インフラと、こういったキーワードのお話があります。そして横浜技調の大坪さん達から東京湾環境情報センターのお話があります。

ここで星印がついている方がいらっしゃるんですけども、この方達は今年初めての試みで若手ポスター賞というのを作りまして、ここに応募していただいた方達です。

続きまして10件目が国総研内藤さんから港湾堆積物のお話があります。そして最後に理化学研究所、菊地さんから住民意識のプレアンケート分析のお話があります。

そして最後に民間企業部門が7件あります。ここでは水と食とエネルギーにやさしい社会研究所、近藤さんから竹炭とカキ殻から作られた水のお話。日建工学株式会社、吉塚さんから漁港に関するブルーカーボン生態系拡大のお話があります。みなと総研の河野さんからはブルーインフラ拡大のお話が

●大学・研究機関・省庁・地方自治体(11件)

- 10 [港湾堆積物](#)の標本試料をもちいた[鉛直特性の視覚化](#)
国土交通省 国土技術政策総合研究所 内藤 了二
- 11 東京湾沿岸域における[デジタルツイン](#)に対する[住民意識のプレアンケート分析](#)
理化学研究所 環境資源科学研究センター 菊地 淳

●民間企業(7件)

- 01 閉鎖性海域東京湾でも再生できる取り組み～[竹炭と牡蠣殻から作られた水](#)による生態系の歴史～
水と食とエネルギーにやさしい社会研究所 近藤 茂
- 02 KAISO BANK - [漁港](#)を活用した海藻バンクによる[ブルーカーボン生態系拡大プロジェクト](#) -
日建工学株式会社 吉塚 尚純
- 03 [ブルーインフラ拡大](#)に向けた国内の取組み
一般財団法人 みなと総合研究財団 河野 恵里子
- 04 沖縄県の[サンゴ群集保全](#)に係る[サンゴ移植](#)の試み
株式会社東京久栄 ★宇田 春花・矢代 幸太郎
電源開発株式会社 沖縄海水揚水事務所 喜田 和政・勝又 海渡
琉球大学 理学部 中村 崇
★：若手ポスター賞選考対象者

ポスターセッション(14:40-16:00)

■東京湾または沿岸域の環境に関する取組みの紹介

●市民、NPO(3件)

- 01 [波動式湧昇ポンプ](#)による東京湾表層冷却と機構緩和効果の可能性
NPO法人 ESCOT 藤本 治生
- 02 篤志観測船による海洋モニタリング活動[海水温の推移](#)を追う
特定非営利活動法人 ウォース・ニッポン 関谷 忠夫
- 03 未来につなげたい！都会のすぐそばに広がる宝箱[多摩川河口干潟](#)のみみつ
東京湾再生官民連携フォーラム 多摩川河口干潟ワイズユースPT 竹山 佳奈

国土交通省 国土技術政策総合研究所 ©2025 National Institute for Land and Infrastructure Management 11

●大学・研究機関・省庁・地方自治体(11件)

- 01 東京湾における環境と[底棲魚介類群集](#)の長期変動：[昭和から令和までの変遷](#)
国立研究開発法人 国立環境研究所 児玉 圭太・近都 浩之・堀口 敬宏
- 02 [東京湾主要魚種の資源水準の変化](#)にともなう[繁殖特性の変化](#)
国立研究開発法人 国立環境研究所 児玉 圭太・近都 浩之・堀口 敬宏
- 03 東京湾の[底生生物群集](#)：[20年前との比較](#)
水産研究・教育機構 水産技術研究所 高田 宣武・西本 篤史
- 04 市民の力で東京湾に生息する[希少鯨類の生態](#)を明らかに
東京海洋大学 鯨類学研究室 中村 玄
- 05 「潮期の渚」の成果をもとに、[人工干潟でCO₂吸収・固定](#)の調査を進めています
国土交通省 関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所 大坪 貴明・河村 哲哉
復建調査設計株式会社 東京支社 三戸 勇吾・★西本 社汰
★：若手ポスター賞選考対象者

国土交通省 国土技術政策総合研究所 ©2025 National Institute for Land and Infrastructure Management 12

●大学・研究機関・省庁・地方自治体(11件)

- 06 東京湾における[フナムシ種群](#)の分布と[夜間光への進化的応答](#)
千葉大学 国際高等研究基幹・大学院理学研究院 佐藤 大気
- 07 [東京国際空港](#)周辺海域の環境特性を考慮した多様な[生物生息場の再生・創出](#)
国土交通省 関東地方整備局 東京空港整備事務所 ★床井 里圭
- 08 東京湾における[生態系サービス](#)と[Well-being](#)を考慮した[沿岸防災インフラ](#)の定量的評価に向けて
横浜国立大学 大学院都市イノベーション学府 ★小林 航汰明
- 09 [東京湾環境情報センター](#)のこと
国土交通省 関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所 大坪 貴明・河村 哲哉
国際航業株式会社 林 正太・高見 紗希・田邊 光一
★：若手ポスター賞選考対象者

国土交通省 国土技術政策総合研究所 ©2025 National Institute for Land and Infrastructure Management 13

第25回東京湾シンポジウム

ありまして、東京久栄、宇田さん達からはサンゴ礁、サンゴ群集保全のお話があります。続きまして、日本工営の岩倉さんからは藻場成育可能性評価システムのお話。東亜建設工業株式会社、平尾さんからは東京湾のアマモ場再生のお話があります。最後にいで株式会社、小林さんからは海洋データエコシステムのお話があります。

ポスターセッションの進め方ですが、まずライトニングトークがあります。ここではステージに上がっていただきまして、発表者には1件あたり1分間のポスターの概要の説明をしていただきます。続きましてコアタイムの時間がありまして、会場の後ろの方にポスターが貼ってありますので、そこでポスター発表のコアなお話が聞けるということになっております。

初めて行います若手ポスター賞の説明です。最優秀賞と優秀賞、各1件を設けております。若手ポスター賞の応募者は全部で7名です。この方達にはライトニングトークとコアタイムの口頭発表を担当していただきます。また、参加されている皆様には、口頭発表に対して評価をしていただき、最も優れた発表者にご投票いただきたいと思います。ここで趣旨説明を終わります。

●民間企業(7件)

- 05 [藻場生育可能性評価システム](#)の構築
日本工営株式会社 中央研究所 技術開発センター ★岩倉 浩土
- 06 減少する[東京湾のアマモ場](#)-木更津市金田地先の現状と館山の[再生活動](#)-
東亜建設工業株式会社 技術研究開発センター ★平尾 美樹
- 07 予潮：沿岸漁業者と研究機関の共創による[海洋データエコシステム](#)
いであ株式会社 国土環境研究所 ★小林 真二

★：若手ポスター賞選考対象者

国土交通省 国土技術政策総合研究所 ©2025 National Institute for Land and Infrastructure Management 16

ポスターセッションの進め方について

- (ア) ライトニングトーク
 - ・ステージにて1件あたり1分間のポスター発表をします
- (イ) コアタイム
 - ・各ポスターの前でポスター発表をします

国土交通省 国土技術政策総合研究所 ©2025 National Institute for Land and Infrastructure Management 17

- (ウ) 若手ポスター賞(最優秀賞、優秀賞各1件)
 - ・若手ポスター賞に応募された若手(7名)の皆様へ以下をご担当ください。
 - ①ライトニングトークの口頭発表
 - ②コアタイムの口頭発表
 - ・参加者の皆様へ
若手ポスター賞応募者の①と②の発表を評価して、最も優れた発表者にご投票ください。

国土交通省 国土技術政策総合研究所 ©2025 National Institute for Land and Infrastructure Management 18

神奈川県の水産技術センターの高村と申します。東京湾のシンポジウムという場所で、最初から相模湾の話題で申し訳ないですが、自分からは相模湾沿岸の藻場再生の取組ということで、神奈川だけじゃなく、今、日本全国で問題となっている磯焼けによる海藻、藻場の消失という問題に対し、どうやって藻場を復活させていこうかと取り組んでいるので、その内容についてお話させていただきます。

写真にある通り、神奈川の海、特に相模湾側ですが、磯焼けが深刻な状態です。今からだいたい15年ほど前ぐらいから、まずは三浦半島の西側、東京湾と反対側の海域から磯焼けというのが始まりました。写真の左側が横須賀市の長井地先で潜水調査をした際に撮った写真ですが、海藻です。カジメという海藻の茎だけになっている状態なんですけども、藻場としてカジメが茂っていた場所が、こんな形で茎だけになっているというような報告が相次いで漁業者のかたから寄せられて、調査でもそういう状況が確認され始めました。

その後、2018年頃、磯焼けが神奈川県西の海域、相模湾西の小田原や真鶴のほうに広がりまして、そこでも急速に磯焼けが進行しました。右側の写真が真鶴の海域で、これは自分なんですけど、写っているのは、潜水調査をやっているときに、茎だけになったカジメの藻場というのが本当に至る所にありました。

北海道から九州まで、磯焼けって今問題になっているんですが、場所によって原因は様々です。神奈川の場合は、一番大きな要因と考えているのが魚による食害ですね。あとはウニ。魚とウニによる食害。あと特に夏場の高水温。海藻ごとに耐えられる水温って違うんですが、神奈川に以前から生えていた海藻にとって今、夏場の海はものすごく熱くて耐えられないような水温になりつつあります。あとは大型の台風や大シケで大量に海藻が流出するというようなことが、神奈川の特に相模湾の海で磯焼けが進行している原因と考えています。

趣旨説明でもありましたように、海藻はいろんな魚やイカ類が卵を産む場所であったり、稚魚



令和7年10月17日
第25回東京湾シンポジウム
@横浜大さん橋ホール

相模湾沿岸での 藻場再生の取り組み



神奈川県水産技術センター
主任研究員 高村正造

第25回東京湾シンポジウム

が生息する場所であったり、アワビとかサザエの貝類が餌場とする餌場であったり、いろいろな機能を持っているんですけども、それが今はほとんど神奈川の海で大型の褐藻類、カジメはコンブの仲間なんですけども、大型の海藻の藻場はほぼなくなっています。

場所によってはまだちょっと残ってるんですけど、磯焼けによって特にアワビの漁獲量がものすごく激減しております。アワビ以外にもいろいろ影響はあるんですが、とにかく沿岸漁業への打撃がものすごく大きいという現状です。

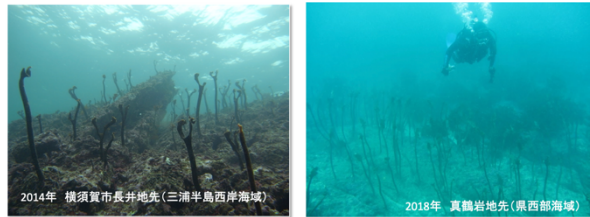
水産技術センターでまとめた最近の藻場面積と、過去に環境省が行った調査での藻場面積の比較ですが、こちらが1990年代、こちらが2022年の調査結果ですが、県全体、東京湾、相模湾を合わせると約半分、半減というのが結果なんですけど、内訳を見ると、東京湾は1%減ということで、藻場の場所は変わってはいるんですけども、トータルで見ると面積自体はそれほど変わっていないと。一方、相模湾側、こちら側ですが、8割減ということで、30年前と比較すると80%の藻場が失われたというような結果となっております。こういったことから、特に著しく藻場が減少している相模湾の海域で、現在水産技術センターでは重点的に藻場再生対策を沿岸の各漁協や漁業者と実施しております。

こういった形で藻場再生対策を進めているかという流れなんですけど、まず県水産技術センターに対して、県内漁協や県内の水産団体から磯焼けの対策の要望が数多く寄せられております。それに伴って当センターでは海藻の種苗の生産と、生産した海藻の海域展開の技術開発というのを行っておまして、県内の漁協、あとそこに所属する漁業者とともに対策を実施しております。

まずは漁協・漁業者から対策の相談要望がありましたら個別に伺って、そこでどういったことをやるか、いつやるか、何をやるかということを決めて、海藻の種苗を提供して方法の調整などを行っております。

現在、当センターで量産している海藻はこの2種類がありまして、カジメという海藻とアカモクという海藻を主に培養育成しております。この他にも試験的に育成している海藻

神奈川の海（特に相模湾側）でも磯焼けが深刻



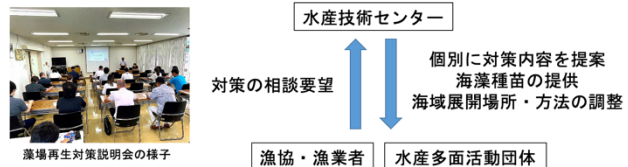
- 2000年代後半から三浦半島沿岸部で磯焼けの報告が相次ぐ
- 2018年頃には県西海域（小田原・真鶴）でも急速に磯焼けが進行（高村ほか2019）
- 磯焼け＝漁業資源を支える基盤の喪失 → 沿岸漁業への打撃(大)

神奈川県での藻場再生対策

藻場は魚類の生育場・産卵場として機能していることから磯焼けは磯根資源の減少に直結
県内の多くの漁業団体からも磯焼け対策の要望



水産技術センターでは海藻種苗生産と海域展開技術開発により漁協・漁業者や水産多面活動団体とともに対策を実施中



藻場再生に使用する海藻種苗

カジメ(早熟性)とアカモクを主に培養・育成して種苗生産

R7年度の提供可能数量(予定): カジメ約70,000株
アカモク約4,000株



県内漁協・漁業者、県内市町、水産多面活動団体に対して無償提供

第25回東京湾シンポジウム

はあるんですけども、量産しているのはこの2種類です。

基本的には作った海藻は県内漁協、あとはそこに所属する漁業者や、県内の市町が行う磯焼け対策の事業、あとは水産多面活動団体というところが行う磯焼け対策事業に対して無償で提供しています。逆に言うと、ここに出ているかたたち以外は提供できないというような形でやっております。

早熟性カジメを使う利点ということなんですが、当センターで今生産しているカジメは、見た目は完全に通常のカジメなんですけども、特性がちょっと変わっておりまして、現在相模湾では2例以上の大型カジメ、カジメという海藻自体は寿命は4年から5年ぐらいで、生き残ればものすごく大きくなる、2メートルを越すような海藻になるんですけども、現在、相模湾ではそういった大型のカジメはほとんど見られないというような状態です。稀に見られるカジメの藻場として現存しているのは1年もの個体ばかりです。

通常のカジメは芽が出てから成熟するまで1年半ぐらいかかるんですけども、ちょうど左側の図なのですが、矢印の長さが時間の長さを表しているんですけども、成熟するまで持たないんです。魚に食われ尽くして、成熟するまで残存できないというのが今の相模湾の現状です。途中で食べられて全部なくなるので、当然成熟可能サイズまで成長できないので子孫を残せないというような状況です。

一方、早熟性のカジメは芽が出てから成熟まで半年から10か月ぐらいの時間で成熟可能な特性を持っております。通常のカジメとまったく変わらないので、魚やウニに被害はされるんですけども、成熟する時間が半分以上短くなっているという特性があるので、それを次世代につなげられる確率が高まるということで、当センターでは早熟性のカジメを藻場再生に使っております。

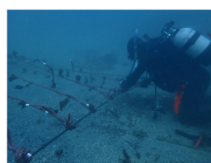
この早熟性カジメの人工生産技術自体は、2021年頃かな、4年ぐらい前から開発に着手しまして、生産技術と、あとはそれを海に出す技術の両輪で進めてきております。昨年度から早熟性カジメの大量生産を開始しました。作った種苗を活用して、県内沿岸の磯焼けした場所での藻場再生を目指しております。これが子囊斑というものなんですけども、成熟しているサインなんです。葉長25センチと小さい状態でもはっきりと成熟している、これは今うちで作っている種苗ですが、こんな形で成熟して、海にすぐ出せるので、種をまわりに拡散できるというようなメリットがあ

藻場造成に使用している海藻種苗（早熟性カジメ）



- ・ 県水産技術センターでは、早熟性カジメ種苗の人工生産技術を開発（木下ら 2024）
- ・ 早熟性カジメは約10ヶ月ほどで成熟し（通常は約1年半）、遊走子（種）を放出
- ・ R6年度より、早熟性カジメ種苗の量産を開始
- ・ 早熟性カジメの人工種苗を活用して県内沿岸域の藻場再生を目指す

海藻種苗の海域展開



海藻畑の敷設



漁港岸壁からの種苗設置



食害防除カゴ藻礁



スポアバッグの設置

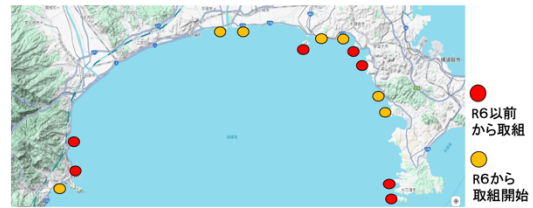
ります。

海域展開の方法なんですけれども、主に今示した4つの方法で相模湾で海域展開を行っています。

1つ目が海藻の畑ですね。土嚢とロープで海の底に畑のようなものを作って、そこで藻場を再生させるという取組です。もう1つが漁港の岸壁で船が止まっていない場所などを利用して、そこから海藻を差し込んだロープを設置するやり方。あとは左下の、食害防除カゴという、魚に食われないように物理的に防御した箱の中に海藻を敷き詰めて海底に設置するというやり方。あとはスポアバッグというやり方で、成熟したカジメの葉っぱを網袋の中に入れて、浮きと土嚢をつけて船の上からどんどん投げ入れていくというようなやり方です。

昨年度、これは相模湾で取り組んだ藻場再生を実際にやった場所を地図上に示しています。基本的には各漁業協同組合が主体になってやっている活動や、その他の水産多面活動団体という団体があるんですが、そこが中心になってやっている活動があります。量産を開始しまして、R5年より以前は7か所の取組だったんですが、昨年度から相模湾沿岸の大半の漁協、漁協数でいうと約9割の漁協が何らかの取組を開始しました。

相模湾沿岸での藻場再生対策



R6年度は相模湾沿岸の12漁協と水産多面活動6団体に海藻種苗を提供し、15地区で海域展開の取り組みを実施

場所によって環境も違えばやる方法も違うので、どこでどういう方法であればうまくいくかというのは、まったく同じ方法だと通用しないので、試行錯誤をしながら、その場所に合ったやり方というのを、いろいろデータを取っているところです。

昨年度実施した結果ですけれども、主に藻場造成をやる場合は、カジメの成熟期がちょうど今なんです。9月から11月にかけて成熟のピークが来るので、その時期になるべく昨年は沖出し、作った種苗を海に持って行って種を出させようということを考えてやったのですが、結果としては秋に出した種苗はほぼ全滅です。設置してから数日で全部食べ尽くされているというような場所が多くありました。

カジメの藻場再生対策結果

- 海藻畑の海底敷設: 9地点
→冬季(12月以降)以前に設置した海藻畑は魚類の食害により消失
12月以降の3地点はR7年7月まで残存
- 岸壁からの海藻設置: 4地点
→11月に設置した地点を含め、R7年7月までは全地点残存
- 食害防除カゴ藻礁の設置: 10地点
→時化でカゴが破損した地点(2地点)以外では全地点で海藻残存
- スポアバッグ設置: 3地点
→設置箇所から幼葉確認(1地点)



秋はカジメが成熟する時期でもあるんですけども、カジメを食べる、特にアイゴという魚が一番食欲がある時期で、海の中に海藻を持って行ったら途端に食べられるというような状況だったので、今年からは秋は海藻の種苗の直接的な設置はしないという形で、昨年度の反省を活かして実施していく予定です。

12月以降の水温がしっかり下がってから設置した地点は、今年の7月までは残存していました、海藻の畑ですけど。ただ8月に、高水温の影響だと考えているんですが、全部焼失したというよう

第25回東京湾シンポジウム

な状況です。岸壁からの海藻設置は昨年は4地点やったのですが、11月に設置した地点を含めて、今年の7月までは全地点残存しておりまして、沖のほうに海藻の畑を作るよりも漁港の岸壁を利用した設置のほうが食害には遭いづらいというような結果が見られました。ただ、同じように8月に全部消失したというような結果です。

魚に食べられないようにした、物理的に防御したカゴの設置は10地点でありまして、シケでカゴが破損した地点以外では全地点で海藻が残存しておりました。ただ、8月時点で全滅ではないのですが、残存数は大きく減少したというようなところなんです。

スポアバッグは3地点で設置しまして、うち1地点からはカジメの芽が確認できました。

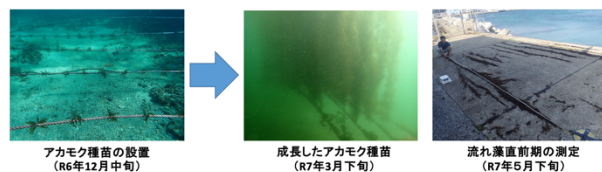
今年から相模湾のごく沿岸の環境データというのをいろいろ収集をしております。9月までの結果なんですけども、相模湾で見ると、三浦半島の先端、あと真鶴半島、あとは湾の一番奥、鎌倉や藤沢、江の島あたりのところと比べると、湾の奥が一番水温が高い傾向が今年は見られております。7月、8月、9月で、赤線を引いた、27度の水温なんですけども、一般に地域や海域によっても違うんですが、カジメという海藻は27度以上の水温が継続した場合、枯れて死んじゃうと言われていまして、やっぱり湾の奥は、特に夏場はカジメ、昔はこのへんもいっぱいカジメがあったんですけども、今はカジメが生育するのに厳しい状況だなというのがこのデータからもわかりました。

カジメ以外にアカモクも展開試験をやっているんですが、11月から1月にアカモクの設置試験を実施した結果、水温17度を下回る12月中旬に設置した種苗が最もよく成長して、約4か月で5メートル以上まで成長しました。ただ、12月上旬に設置した種苗は食害で全部なくなって、1月以降に設置した種苗は成長不良でなくなったので、アカモクは設置のタイミングが非常に重要なところなんです。

今年度の藻場再生の取組内容なんですけども、10月から11月、昨年は種苗を沖出ししたんですが、この時期は種苗自体を設置することはしないで、スポアバッグを大規模にやって遊走子、種のよなものですけども、それを拡散させ、12月以降の水温が下がってから種苗を設置するというようなやり方で進めていく予定です。

今後の藻場造成の取組の方針なんですけども、カジメやアカモク藻場の造成の取組と併せて、相模湾のごく沿岸の環境データを現在収集してまして、収集したデータから藻

アカモク海域展開試験結果



アカモク種苗の設置 (R6年12月中旬) 成長したアカモク種苗 (R7年3月下旬) 流れ藻直前期の測定 (R7年5月下旬)

11月～1月にアカモク設置試験を実施
→水温17℃を下回る12月中旬に設置した種苗が最もよく成長
(翌年5月に最大5m超まで成長)

12月上旬以前に設置した種苗は食害で全消失(水温18℃以上)
1月以降に設置した種苗は成長不良

今後の藻場造成の取組み内容

藻場の形成と遊走子拡散



藻場形成(城ヶ島) 海藻畑の成熟したカジメ(葉山) 食害防除カゴの外に自生したカジメ(諸磯)

10月～11月→大規模スポアバッグによる遊走子の拡散
12月以降→カジメ・アカモク種苗の設置による藻場形成

※食害が酷いカジメの成熟期(10月～11月)はスポアバッグで遊走子を拡散、水温が下がり食害が収まる12月以降に種苗を設置する

第25回東京湾シンポジウム

場造成の時期や適地、どこだったらまだ可能性があるかというところを検討していく予定です。

今年の4月からこの環境データ収集調査はやっているんですけども、まだ半年ぐらいのデータなんですけど、相模湾全体で見ると場所によって特徴が今の段階でも結構異なっているなというところが見れております。

カジメを増やせそうな場所では引き続きカジメの藻場造成を継続してやっていきます。ただ、カジメの生息環境として厳しい場所もあるので、そこでは他の海藻種での対策の検討も必要かなと考えております。

カジメ以外にも種苗生産・海域展開の試験に取り組んでいまして、アカモクはもう量産できているんですけども、実験的にヒジキやアラメといった海藻も生育して、それを試験的に海に出して育てているというようなところなんです。

自分からの話は以上です。ご清聴ありがとうございました。

江戸前ハゼ復活プロジェクトの今

NPO法人 海辺つくり研究会 古川 恵太

皆さんこんにちは。古川です。先ほど秋山さんの東京湾シンポジウムの歴史のスライドが出たときに、一番左にとてつもなく若い私が写っていて、ちょっと気恥しい感じもしましたがけれども、今日は「江戸前ハゼ復活プロジェクトの今」ということでお話をさせていただきたいと思っております。



このプロジェクト、何を狙っているのかという事ですけれども、東京湾の環境、今日のテーマである生物も含めて、今どういことが起こっているんだろうかということを知って、それを知るための観測方法として何か新しいものはないかと探して、それでハゼが選ばれたわけです。ただ、ハゼの何をデータとして良いのかとい

うことを少し模索して、そのデータを集めたときに何がわかるかということを考え、最終的には政策だったり、事業だったり、市民活動、私たちがやっている市民活動だったり再生活動につながるような、そういう展開ができれば良いなと思って、このプロジェクトを進めております。

というわけで、今日、千葉県からも水産の専門家が来ている中で漁業の話するのはちょっと気が引けますが、明治から昭和にかけての漁業の様子というのが東京内湾漁業興亡史に書かれています。

たとえば割合でいけば、貝が圧倒的にどんどん増えてきて、藻類が減ってるみたいなどころがありますし、収穫量で見ると、昭和の頭と昭和の中頃にピークがあるというような形になっています。その後のデータについて

活動の意義：知って、理解して、行動する

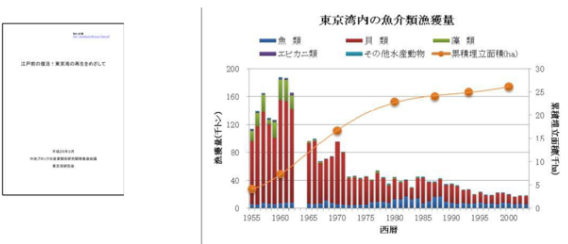
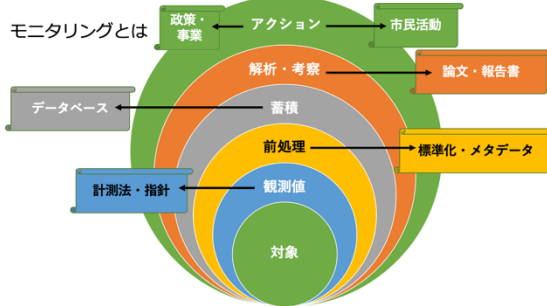


図2 東京湾内の魚介類(江戸前魚)の漁獲量と累積立上面積の推移。東京湾環境情報センター：<http://www.tbic.go.jp/index.asp>。運輸省第二港湾建設局資料より。水郷：神奈川県川崎市～東京都各漁業協同組合。東京湾江戸川区～大田区の各漁業協同組合。千葉県は浦安～千葉各漁業協同組合。集計方法：1963年以前については調査集計(生産物が採捕された水域の漁獲量)、1964年以降は個人集計(漁業地区ごとに集計された漁獲量)。対象漁法：対象水域(東京湾)で行われている全ての漁法。神奈川県水産年報、1957～2005。関東農政局神奈川統計事務所 編。東京農林水産統計年報、1957～2005。関東農政局統計情報部 編。千葉県水産統計年報、1957～2005。関東農政局千葉統計情報部 編。

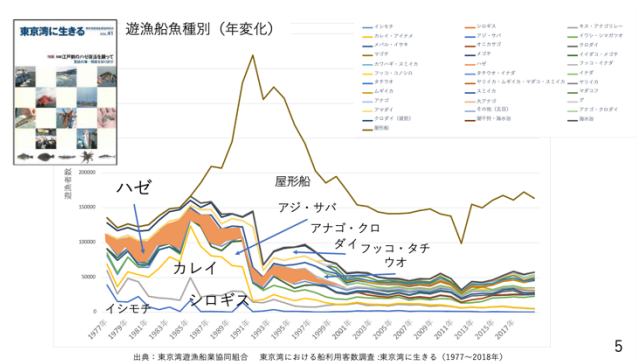
第25回東京湾シンポジウム

は水産統計が整備されましたので、細かく正確に出てくるようになったのですが、どんどん（収穫量が）減っています。このデータに関しては後ほどご発表があるかなと思います。

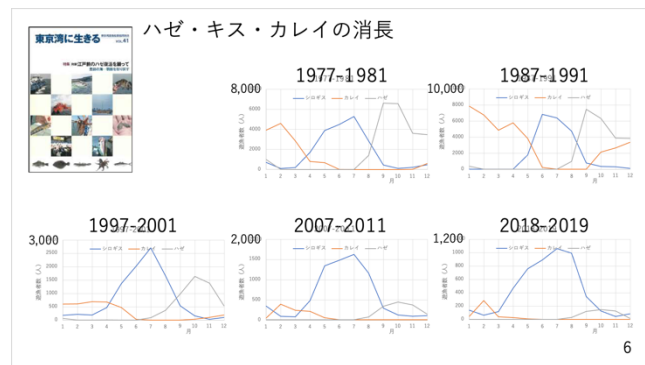
その中で、2021年当時、どれぐらいの種類魚が取れていたのか、商業的に流通しているものじゃないものも含めると700種ぐらいあるとされています。この時点ではまだ刺し網漁業でハゼを獲っている漁業体がおられると出ていたんですけども、2007年以降、実は東京都の水産統計の中にはマハゼの収穫量が0になってしまっています。

じゃあどうしたら良いか。データを見るのに、遊漁船業組合さんが毎月、何の釣り船が出ているのかをまとめた統計を発表していただいています。それを1977年から2020年近くまでのデータを並べてみました。山が1個出ているのですが、これは実は屋形船の乗船者数です。気をつけなきゃいけないのは遊漁船の船に乗った人の数なので、釣った数ではない、資源量ではないのです。けれども、釣り人の人たちは非常に正直で、釣れない船には乗らないということで、この割合が大きいというのはその魚が釣れていたんだらうと（想像されるわけです）。

ハゼの船に乗った人、シロギスの船に乗った人、カレイの船に乗った人に色をつけてみますと、ほぼほとんどのところが塗りつぶされる。もちろんアジ、サバ、アナゴ、フッコ、イシモチ、いろんな魚が釣れるわけですけども、ハゼ、キス、カレイが江戸前の釣り物としてとても注目されている、主流になっているということがわかります。



これは実は1年間の平均の客数をそれぞれ、青い線がシロギス、橙の線がカレイ、灰色の線がハゼと。冬場にカレイを釣って、夏に入る頃からシロギスを釣り始めて、秋の声が聞こえたらハゼを釣る。1年間順番に釣っていくわけです。これがだいたい1980年代ぐらいの状況でした。



5年後、少しカレイを釣る期間が延びてきたとか、その季節季節で釣れるものがちょっとずつ変わっていく。さらに5年経って2000年代に入ってくると、カレイがあまり調子が良くなってきた。さらに5年経つとハゼも釣れなくなってきた。2020年代に向かう時には、かろうじてキスが釣れている。ですから、ずっと減ってきているハゼに注目していろいろデータを調べてみたら良いんじゃないかと。

ただ、気をつけなければいけないのは、このグラフ、最大値が違うんです。基準化され



第25回東京湾シンポジウム

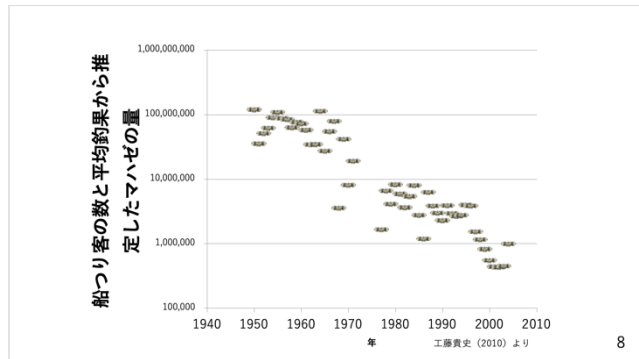
ていない。一番多かったのは1990年前後の1万尾が最大数になっているところですが、ちなみに一番最初のグラフと最後のグラフをちょっと大きくして見てみると、先ほど申し上げたように、最近カレイとハゼが悪い。だけど、同じメモリで書くとこんなになってしまうのです。だから、決してシロギスが残っているというわけではなくて、これもまた非常に厳しい状況になっているのです。

一番釣れていた頃はこんな感じで、澤田さんの写真を借りてきて、こういう発表をする時にほぼ毎回お見せしているのでご覧になったかたは多いと思いますが、その当時は1シーズンで乗った

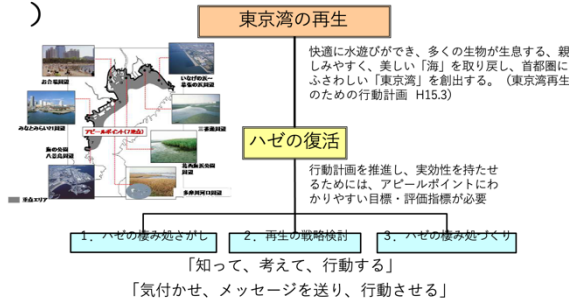
人数、釣った数を掛け合わせると1億尾のハゼが釣れていた。それが20年経って1000万になり、さらに20年経って100万になる。20年ごとに10分の1に減っていつている。なので、これを何とかしなきゃいけないということで、最初に宮島副所長からのお話もありました、東京湾の再生のための行動計画が進行していく

中で、ハゼの復活というのを、ひとつ自主的に位置付けて取り組もうじゃないかと。まずどこに棲んでいるのか探して、それを再生するためにどうしたら良いか考えて、きっとそれはハゼの棲家を作っていくということになるのだろうということで、当初は研究者と行政の人、企業の人が集まって、自主的に釣りをしてハゼを集めて調査をする。国総研の中でもハゼの耳石を取って、その中の成分から「このハゼは海水にいたのか、淡水にいたのか」ということから、ハゼたちがどんなふう

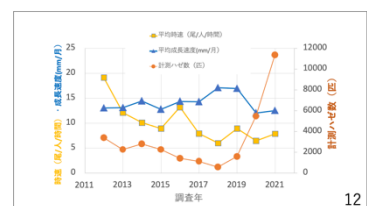
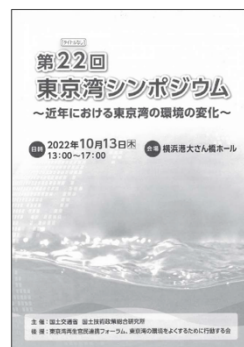
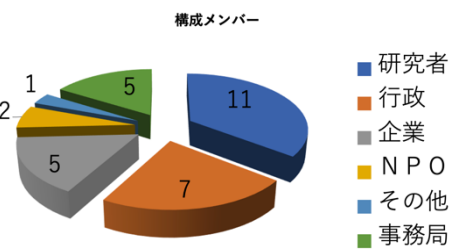
に東京湾を泳ぎ回っているのかというのを調べたり、遺伝子解析でどれくらい混ざっているのかなんていう基礎研究を進めました。ただやっぱりデータが足りない。残念ながら先ほど申したように、2007年から商業的な漁業としてはハゼが釣れていないということなので、2012年から市民の人たちに協力を願おうということで、ハゼ定規といってハゼの大きさを測る定規をつくり「これをお渡しますからハゼのデータを送ってください」という調査を始めました。



江戸前（ハゼ）復活プロジェクト（2008～）



参加メンバー（2008年 活動開始時）



第25回東京湾シンポジウム

翌年2013年からは東京湾の一斉調査の一部として、さらに2020年代ぐらいからはWEBサイトを開設して、データをスマホから送れるようにしてというようなことでデータを集めてきました。

実は22回の東京湾シンポジウムの時に発表させていただいて、この当時は2021年までのデータだったので、計測ハゼ数としてはじめは2000尾に達するか達しないか、最後のほうで1万尾を超えるようなデータになってきていました。

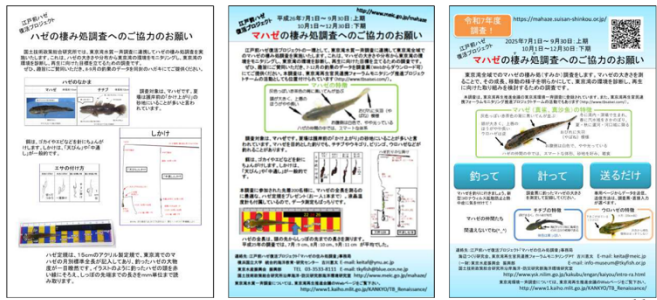
そういうデータを見てみると、東京湾の中で、左上に東京港周辺が書いてありますが、湾内の深場のところで港湾になっているところ、運河の中、さらには河口域にある浅場みたいな、いくつか棲み処として利用する場所の色合いが違ってきます。

それがその月々で、季節でどういうふうに使われているのか。従来から言われているのは、深場のところに、星印がありますけども、ここで産まれる、産卵行動をする。それが運河だとか河口域に遡ってきて、で、秋口にまた深場のほうに戻っていく。この往復の経路で一生涯を終える。

だいたい東京湾のハゼ、1950年代には半分ぐらいは1年生で、半分ぐらいが2年生と言われていたのですが、我々が調査を始めた2010年ぐらいの時に調べたところ、ほとんど2年生がいなくて、1年でライフサイクルを終えるというようなことになっていました。

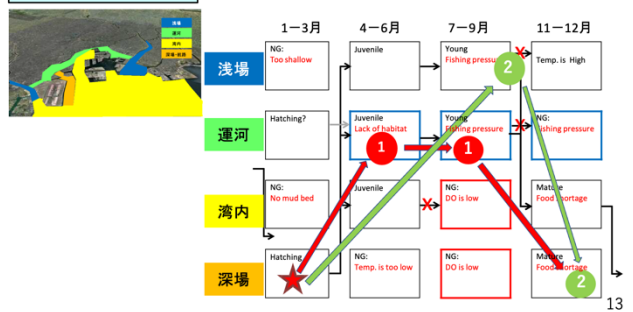
きっとあるものはこういう浅場のほうに入って行って戻ってくるというようなものもあるのだろうと。ただ、データを見ていくと、どうも遅生まれのハゼがいる。4月、6月ぐらいに生まれてくる。それも深場だけではなくて、どうも運河の中で生まれているのではないかと見えてきて。ずっと運河の中で生まれて繁殖をしていくグループもあれば、運河と深場を行ったり来たりしているものではないか。これをよく調べるためにはコホート解析といって、魚なので全長で調べているんですけども、縦軸が上が0で、下が大きいほう、一番下は400ミリ。400ミリのハゼって見たことがないのでこのグラフは

東京市民調査 (2012~)



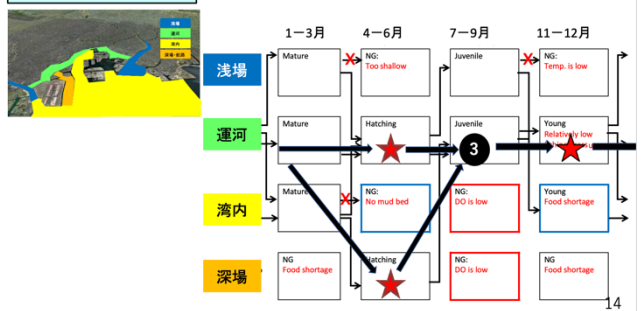
11

再生の戦略検討：既発表



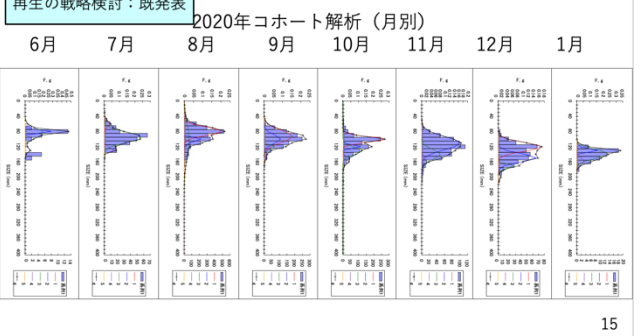
13

再生の戦略検討：既発表



14

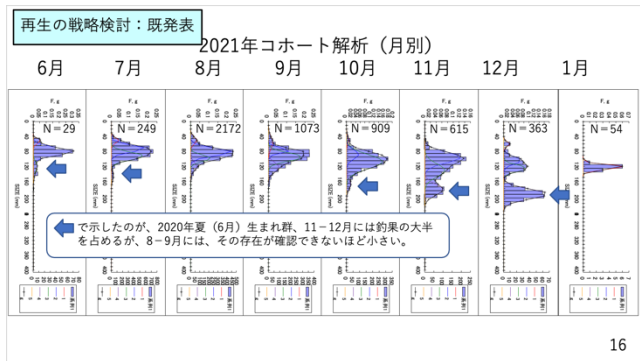
再生の戦略検討：既発表



15

第25回東京湾シンポジウム

ちょっと大袈裟かもしれませんが、釣った数のハゼの大きさを小さい順に並べてプログラムで、その中にいくつの山が入っていますか？というのを分類しました。すると、青い線だとか赤い線で山がいくつか中に隠れているのが見えてきます。これをコホートとって、これを追跡していくと、その生まれ月のハゼがいるのかいないのかというのが見えてくる。たとえば2021年のコホート、すごくわかりやすいのですけれども、ここに小さな山がありました、6月の段階で。7月になってちょっと大きくなって、8月9月には見えなくなったのですが、10月、11月、12月とコホートが大きく残っていることがわかる。これは早生まれの群が、1年前の6月に生まれた群がずっと残っていて、ここにいるんだらうというようなことが見えてくる。

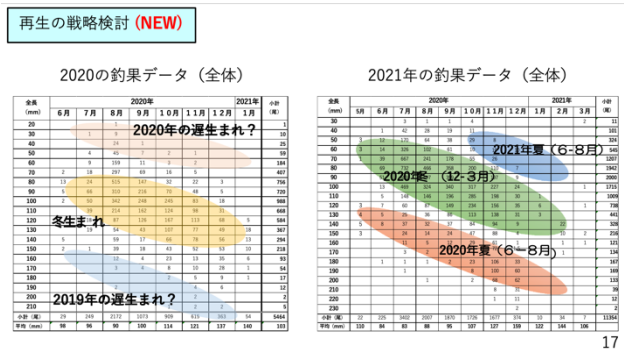


こういう解析をした結果、たとえば釣り人さんに記載していただいたグラフでは、1940年代にはだいたい2つの大きな系群に分かれていた。いわゆるその年生まれのデキハゼと、前の年からいるヒネハゼというような、ちょっと大きいやつがいる。

ただ、最近のこの時点でのハゼの棲み処調査の中で見ていると、その系群がいくつもできていて、どうもある季節だけではなくて、いろんなサイズの魚がいろんなタイミングで釣れるようになってきたということがこの時点では見えてきました。

いよいよ今回ご発表する部分ですけれども、後半の5年間の変化を改めて見ていただこうと思っております。赤い丸で書いてあるのが計測ハゼ数で、2020年からのデータを見ていただきますけれど、その時点ではだいたい5000匹ぐらいのデータから始まっています。なのであまり細かく分析ができなかった。

これから見ていただく図は、先ほどと同じように縦軸は全長で、小さいのが上、20ミリですね、2センチぐらいのハゼがいて、一番下が210と書いてあるので21センチ。それぞれの月ごとに皆さんから送られてきたデータの中にハゼが何匹いたのか、そちらからは数字が読めないと思いますけれども、色がついて



るところが少し数字が大きくなっているところですよ。冬生まれの標準的なライフサイクルを持ったものがこちら辺りにいます。遅生まれの群がいる。前の年生まれの、いわゆるこの年にとっては早生まれの群がここにいる。データ数が1万を超えた2021年のデータだと、そのコホートが、これはザクッと書いてあるように見えますけれども、先ほど見ていただいたようにコホート分析をして、ピークがあるところをつないでいます。緑色のところがいわゆる標準的なライフサイクルのもの。遅生まれと早生まれが、これぐらいの月に生まれたのじゃないかということが推定できるようになってきました。

第25回東京湾シンポジウム

こちらの2020年の時にはまだデータが少なく、山がなだらかなので、遡った時に、こういうふうに延長していったって、ちょっと傾きが違っちゃうとだいたい生まれ月が変化するので、確からしいことは言えません。それが少しずつ確からしく言えるようになってきたので、こんなふうに幅はありますけれども、生まれ月の推定ができるようになりました。

次の年、22年には標準生まれ、1月生まれ3月生まれがこんなところにいる。遅生まれの6月生まれがここにいる。早生まれの、前の年の11月生まれがいる。似たような図がずっと続くので。まとめた表を最後にお見せしますので、雰囲気を見ていただきます。早生まれの群が2つ見える時もありました。それが2023年度。24年度のデータはここが標準の生まれ月。4月だとちょっと遅めかなという気もしますけれども、この年は4月生まれ、5月生まれ、7月生まれ、ずっとのべつ幕無し加入してくるというような状況でした。

今見ていただいた5枚の図をまとめた表です。メインのところを見ていただくと、2020年度はあまりきちんとしたことは言えませんでした。ただ、遠目にこの数字を見ていただくと、メインになっている生まれ月が少しずつ遅くなっているのかなというのが見えるような気がします。これがこの4、5年の変化なのか、もっと長いスケールの変化が起こり始めているのか、温暖化の影響なのか、そんなことがもうちょっとわかってくると良いなと思っています。

おもしろいのは、その年度の遅生まれは実は次の年度の早生まれにつながるはずなのですが。見てみると、21年度の遅生まれは6月から8月。だけど22年度の時に釣られた遅生まれのぶんは11月しかいなかった。どこかに行っちゃっているのです、この6月、8月生まれをやつが。同じことが22年から23年の時も起こっています。

どうも我々がというのか、皆さんと一緒に集めたデータの中で、この遅生まれの群が次の年までどこにいるのか、またいなくなっているのかというのがよくわからないというのと、早生まれの群が前の年にはどこにいたんだろうというのが見つけられていない。ミッ

再生の戦略検討 (NEW)

2022年度 マハゼの棲み処調査 全データ

全長 (mm)	2022年												計
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
30	5	15	3	3	2								30
40	10	88	32	48	21	26	1						226
50	7	2022年3月	181		2022年6月	3	1						420
60	5	39	123	129	81	70							449
70		40	270	571	241	218	21	5	1	1			1365
80		74	785	951	629	474	107	46	1				3035
90		51	64	2022年11月	636	616	183	7		2			3009
100		12	624	606	638	536	253	109	6	6	2		2792
110		25	202	241	315	341	295	38	5	5			1467
120		41	75	100	154	111	281	68	32	24	4		1164
130		17	38	41	20	21年11月	299	74	51	47	2		953
140		7	28	25	30	277	258	95	37	27	3		787
150		10	10	13	29	114	292	105	55	7	3		638
160		1	1	4	9	27	179	135	58	9	5		428
170					3	24	88	95	73	19	8		320
180					2	12	19	48	32	15	5		133
190						1	1	8	6	4	2		20
200					4	1			2				7
210			1						1				2
220													1
計	22	472	2890	3784	2902	3402	2260	835	361	175	34		17137

18

再生の戦略検討 (NEW)

2023年度 マハゼの棲み処調査 全データ

全長 (mm)	2023年												計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
30				11	5			1					17
40		12	23	4	7	2							48
50	1	11	124	93	66	32	11						338
60		37	2023年12月	172	135	24	14						677
70		13	90	359	514	396	102	3					1477
80	3	26	160	686	703	715	251	15	2				2257
90	1	17	15	334	594	650	251	2023年4月					1853
100	1	4	18	170	458	653	185	78	25	2			1594
110	2		4	33	132	293	141	423	77	9	1		815
120	4	7	6	2022年12月	172	111	118	83	19	6			572
130	7	7	5	12	13	41	84	70	86	23	6		354
140				12	8	17	91	63	57	38	4		297
150	1	5	4	7	13	7	80	82	55	16	5		275
160	1		7	8	4	4	67	96	34	4	2		227
170	2			1		4	22	83	28	2	2		144
180							7	39	29	1	1		88
190	1	1					1	9	24				36
200									5				5
210													3
220													2
計	24	108	600	1700	2718	3091	1430	832	513	112	29	0	11157

19

再生の戦略検討 (NEW)

2024年度 マハゼの棲み処調査 全データ

全長 (mm)	2024年												計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
30					5								5
40		3	18	8	3	5							34
50		120	139	51	55	4							636
60		217	322	111	2024年5月	8							997
70		106	331	395	299	188	34	4					1312
80		4	111	309	341	173	86	28	8	1			1189
90			139	307	489	190	15	17	38	15	1		1281
100			13	206	271	132	229	193	32	4			1068
110			19	44	2024年3月	272	204	4月	32	3			509
120			15	27	17	47	96	51	43	4			306
130			19	11	4	38	19	41	17	3	4		215
140			12	7	3	41	38	37	20	3	1		165
150			1	3	8	22	30	28	14	3	4	5	118
160					3	14	17	23	3				83
170					1	9	6	26	25	1			76
180						2	1	25	13	1			46
190								18	5				25
200								7					7
210									2				2
220										1			1
計	4	452	1312	1889	1537	862	993	592	282	17	22	19	7915

20

再生の戦略検討 (NEW)

最近5年のマハゼの生まれ月の傾向 (暫定)

	早生まれ	メイン	遅生まれ
2020年度	不明瞭	冬	不明瞭
2021年度	6-8月	12-3月	6-8月
2022年度	11月	1月、3月	6月
2023年度	8月、12月	1-2月、4月	不明瞭
2024年度	11月	3月、4月	7月

21

第25回東京湾シンポジウム

シングリンクみたいな状況が起っています。

まだデータを集めている最中なので図は描いていないのですが、2025年度、今年度に関しては、当初早生まれの群もいて、大きなハゼも釣れて、好調な出足だったんです。ただ、9月に入ると大きな台風が来て、降雨があって、壊滅的な打撃を色々なところで受けてしまいました。でもその中で残っているところが何か所かありました。多摩川の河口もそうです。江戸川の放水路もそうです。そういうところを探して、丁寧に拾っていくと、ここのミッシングリンクがもしかしたら見えてくるかもしれないということで、今データが集まるのを楽しみにしているところです。

そういったデータを集めるということだけではなくて、データを集める人を潜在的に増やしていこうということで、小学生たちにハゼ釣りの体験をしてもらったりしています。実はこの朝潮運河というのが先ほど申し上げた9月の台風の影響をもろに受けて壊滅したところで。総勢150人のちびっ子釣り人が頑張ってくれたのですが、1匹もあがらなかったという悲しい事態でした。

ハゼの話としては、東京湾でもハゼが減ってきました。全長データを取ることでいろんなことがわかりそうです。コホート解析をしたりして、移動を推定するような手法を確立すれば、遅生まれとか早生まれがつながるかどうかな。もしかしたら新しい生息場が見つかるかもしれない、そんな予感がしています。なかなかこういうものは科学論文にはならないので、WEBで発信したり、雑誌に取り上げていただいたり。その結果がモニタリングだとか、浅場作り、子供たちとの活動みたいなことになって、里海作りにつながったら良いなと思っているところです。

そういう里海が東京湾の中には潜在的にいっぱいあります。東京湾漁業研究所の石井さんたちの示唆から啓発されて、東京湾岸をグリーンベルトでつないでいこう、こういうところが生息地になっていったら良いなと思っています。ただ、そのためのツールが必要かなと思って、今実は新しい研究にチャレンジしています。市民参画を推進して地域の取組を進めるために環境を見えるようにしよう。ハゼ、釣ってみたいとわからない、だけじゃなくて、どこにハゼがいるのだ、どこにどういう生物がいるのだ。それを見せるためにはきちんとしたシミュレーションをする必要があります。そのために流れだとか生き物だとか、検証をするためのデータだとかを集めなきゃいけない。

そういうことを東京湾全体、大阪湾全体ということではなくて、その中の拠点になっているような場所場所で進められないかというようなことを考えていて、東京湾では京浜運河、また朝潮運河等々の東京湾内港と盤洲干潟で先行して、こういう取組をしています。

私からの話題提供は以上です。ありがとうございました。



お願いいたします。東京海洋大学の松本です。このシンポジウムの趣旨にちゃんと合っているかどうかちょっと不安なんですけども、私は今日、魚の繁殖生態といったものがおそらく多くの人たちが想像しているよりも多様なんだよという話を少ししたいと思います。

まずこの発表で皆さんに覚えていて欲しいところは、魚類の繁殖生態といったものが我々哺乳類と違う部分もあるし、似ているような部分もありますという話をしていきます。

いろいろあるんですけども、私が研究をしている範囲の中で言うと、魚類の繁殖生態の中でひとつ人というか哺乳類と違うところはオス親による子の保護がかなり見られます。哺乳類の場合はメス親が保護することが多いです。あと戦略的に性転換をするということがあります。そういった生体を備えています。

あと、これはちょっと人と近いところかなと思うんですが、人は体の色は変わらないんですけども、魚類、体色変化をすることで、もしかすると、これは私が今研究をしているところなんですけども、我々の表情のような体色変化が情報伝達の機能を持っているんじゃないかという話をしていきます。

魚も適当に繁殖をしているわけじゃなくて、我々が配偶者を選ぶかのように繁殖相手を選びます。そういった話をしていきます。

こういった生態があるんですけども、その原因の根底にあるのは、ひとつは魚類が体外受精の種類が多いといったところであったり、性様式、性の決定様式といったものが環境とか社会的な環境によって決定されるとか、あと卵の種類。皆さん魚を思い浮かべると水中

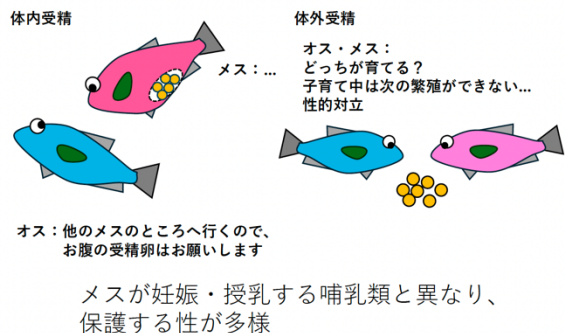


魚類の繁殖生態の特徴

特徴：オス親による子の保護、性転換、体色変化、配偶者探索 etc...

原因：体外受精、性様式、卵の種類、認知能力 etc...

子を保護する性



に向かってパッと産んで、その卵が波に運ばれていくみたいな想像をされるかもしれませんが、岩の裏に産んだり、そういったタイプもあります。あと、魚はわりと認知能力が高いといった話もしていきます。

まず子を保護する性というところで話をしていきます。体内受精の場合、メスの中に受精卵があります。これは動物というか、動物の進化を考える上で、ちょっとドライなことを言うんですけども、基本的にオスもメスもできるだけ自分の遺伝子を多く残したいというふうに行動を進化させています。子供を世話するというのはエネルギーも時間もかかります。なのでその間、新しい子孫を残すことができないわけです。

体内受精の種の場合はメスの体の中に受精卵があるので、オスはそのメスを置いて新しいメスのところに行って新しい繁殖を試みます。

一方で体外受精の種の場合は受精卵が体の外に出ているわけです。こうなった時にどっちが世話をするんだという話になった時に、オスにもメスにも子供を世話しないとイケないといったようなことが起こるわけです。性的対立と専門用語で言うんですけども、こういった性的対立が起こっていて、魚類の場合はオス親が卵の保護をすることが多いです。これはなぜかという、オスが縄張りを持っていて、そこにメスが来て産卵をするタイプが多いので、オスはその縄張りに留まることが多くて、結果的に卵の保護を担当するといったことが多いです。

こういう形でメスが妊娠、授乳するような哺乳類とは違って保護する性が多様化しています。オス親保護もいるし、メス親保護もいるし、両親保護といったものも見られます。

こういった魚は実は沿岸域の魚でかなり多く見られます。今から動画を映しますけども、これは何をやっているかという、クモハゼという沿岸で、タールプールでよくいる魚なんですけども、こういったハゼ科魚類であったり、スズメダイの仲間だったり、ギンポの仲間はオス親が子供の保護をします。今オスは何をやっているかという、巣の中に卵があるので、巣を頑張って掃除して、今胸びれをあおいでいますね。巣の中で卵が酸欠にならないように卵の保護を、ハッチするまでやります。ちなみにハッチするときには口の中に入れて稚魚を巣の外に出してやるといったようなこともします。

今、保護の話をしたんですけども、魚類の性決定という話をしていきます。私たちみたいに遺伝的に決まっているというような種類

オス保護による卵保護/クモハゼ 巢内の掃除、ファニング



魚類の性決定

遺伝的決定： $\overset{\text{♀}}{\text{XX}}/\overset{\text{♂}}{\text{XY}}$ 型、 $\overset{\text{♀}}{\text{ZZ}}/\overset{\text{♂}}{\text{ZW}}$ 型

環境的決定：温度が高いとオスへ分化など

社会的決定：他個体との関係によって性を変化させる

もいるし、最近の研究で、よく温暖化の研究で言われるのは環境的に決定する場合もあると。温度が高いと、小さいときには性が決まっていなくても性分化していくといったようなタイプもあるし、私の研究分野の中でよく研究されているのは、社会的な、個体間の関係性で性が変わるといったタイプがあります。

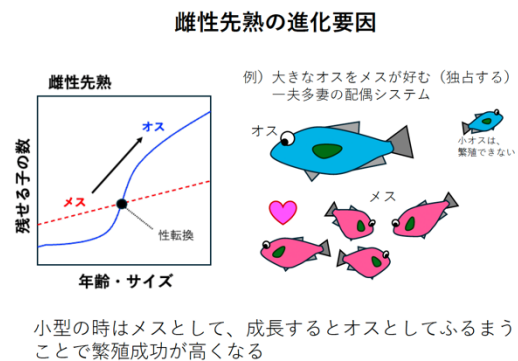
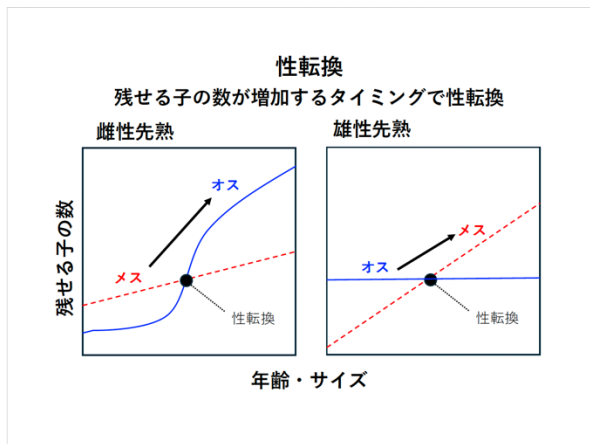
性転換という現象なんですけども、これはなんで変わるのかというと、さっきも言ったように、動物というのは自分の子孫をより多く残すための行動だったり、形態を進化させています。性転換のパターンはいくつかあって、ここで話をするのは雌性先熟と雄性先熟の話をしていきます。

もうひとつ、両方向性転換といって、メスからオスになって、さらに状況が変わるとオスからメスに戻ると。状況に応じてどんどん性を変えるというパターンもあります。

説明をしやすい雌性先熟と雄性先熟の話をしていきますけども、雌性先熟というのは文字の通りメスとして生まれてきて、成長、体のサイズが変わったり年齢が変わると性転換をするというタイプです。小さい時にはメスとして繁殖をする。メスとして繁殖するのはなぜかという、メスとして振る舞うほうがより多くの子供を残せるからです。ある体サイズに到達するとオスに性転換をして繁殖をし始める。大きくなったらオスとして振る舞うほうがたくさんの子供を残せるからそういうふうになるわけです。雄性先熟はその逆のパターンです。オスとして生まれてきて、大きくなったらメスとして振る舞うほうが良いんだというパターンですね。

雌性先熟がどういった魚で見られるのかというと、これは魚の中でよくある配偶パターンなんですけども、大きなオスをメスが繁殖相手として好む。もしくは大きなオスが小さいオスを自分の縄張りから追い出して、自分の縄張りの中のメスを独占してしまうような一夫多妻の配偶システムにおいて、こういう雌性先熟が進化しやすいです。つまり小さい時にオスとして生きていても、全然子供を残さないわけです。そういった場合には、小型の時はメスとして、成長するとオスとして振る舞うことで繁殖成功が高まり、より多くの子供を残せる。こういった性転換の様式が進化しやすくなります。

逆に、スライドがないですけども、雄性先熟の場合はどういう形態で進化しやすいかというと、繁殖に必要な縄張りになりそうな場所が狭くて、一夫一妻の配偶システムしか取れないような場合に、小さい時はオス、大きくなってたくさん卵を産めるようになるとメスに性転換するというパターンが見られます。



この雄性先熟の魚は私たちの研究室で研究している魚の中で言えば、オハグロベラが該当します。これも非常に沿岸で見られる、ダイビングをすると簡単に見られるような魚です。

こちらのA-1と書いてある上の写真がメスです。成長してオスになると別の魚なんじゃないかというぐらい変わります。色が黒っぽくなって、黄色のラインが入っているような形になって、背びれの第一曲も伸長するといったような姿に変わります。

実際に捕まえてみて、解剖して生殖腺を観察すると、小さい時には、白いバーがメスなんですけれども、メスがいる。だんだん大きくなってくると、メスの姿をしているんだけど

精巣を持っているとか、そういった個体が出てきて、もっと成長して体が大きくなる、TLというのはtotal lengthなんですけれども、大きくなるとオスしか見られないといった性転換の様式が見られるわけです。性転換の話をしてきました。

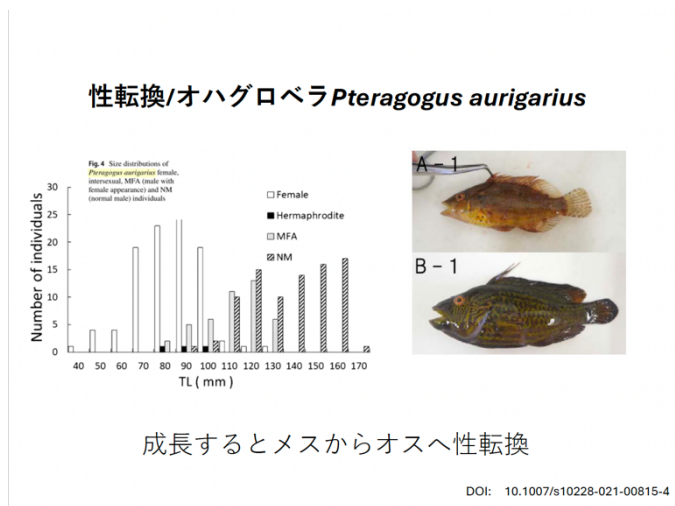
次の話は最近私の研究室で研究をしている魚類の体色変化の話をしていきます。体色が変わるとというのが非常に速く変わります。数秒ぐらいで変わります。どういう変わり方をするかという、体が黒っぽい状態から白っぽくなる。白っぽい状態から黒っぽくなるという変化が見られます。

なぜというか、生理学的な部分という話をしていきますけれども、そもそも何で体色が変わるかという、ウロコに色素があります。色素胞というものの中に黒色の色素があります。この黒の点々が黒色素なわけです。この黒色素が色素胞の中で広がったり、拡散したり、凝集して1か所に集まったりすることで体色が変わっているように見えます。広がっていると遠目に見ると黒の面積が広いので体色が黒く見える。凝集していると面積が狭くなっているので体が明るく見える、白っぽく見えます。

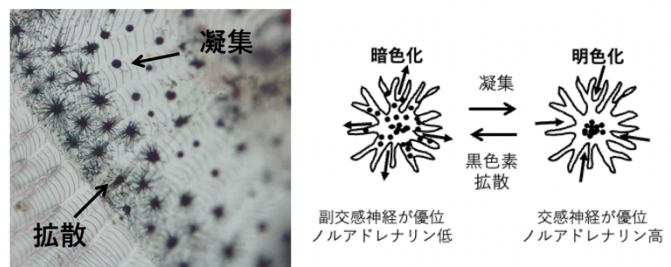
実際にこの写真がウロコの顕微鏡写真なんですけれども、拡散しているところはバツと黒が広がっていて、凝集しているところは黒の点となっていると。

私がこれになぜ興味を持ったかという、そもそもこれが神経系でコントロールされていると。もう少し具体的に言うと、交感神経が優位になっている。つまり戦ったり、戦って負けて逃げなきゃいけないみたいな時に交感神経が優位になります。そうすると

とアドレナリンが出るわけです。アドレナリンが入った溶液にこのウロコをつけると、色素が凝



体色変化の生理的メカニズム



**体色変化は情動とリンクしている？
魚類の表情として機能？**

集してウロコの色が白っぽくなる。逆に副交感神経が優位になる、リラックスしているような状況において、色素が広がって体が黒っぽくなるというようなメカニズムで動いています。

ということは、この論文を読んだときに、もしかすると体色変化というのは情動、つまり私たち人における情動みたいなもの、喜んでいるとか、怒っているみたいなものとリンクしてるんじゃないかというふうに考えたわけです。魚類の表情として体色が機能しているんじゃないかなというふうに思いました。

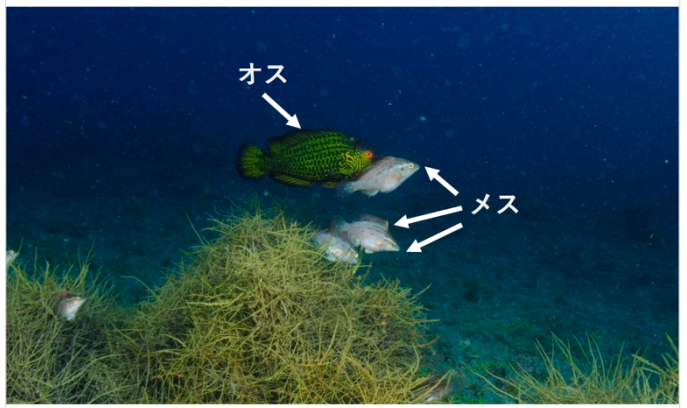
実際に今何をやっているかという、魚の体色がどういう時に変わるのかというのを調べています。これはさっきのオハグロベラです。オハグロベラの今ふらふら泳いでいるのは、下の海藻にメスが隠れていて、そのメスに対して求愛をしている様子です。写真を見るとオハグロベラのオスというのは黒色の状態でメスに対して求愛をします。この黒がオスですね。白っぽくなっているのがメスです。この黒色というのが、求愛をする時はこういう状況なんですけども、メスを囲っている縄張りを争ってオス同士で戦っている時に白っぽくなります。どうしても調査が夕方なので色が見にくいんですけど、これはオス同士で口を開き合って喧嘩をしています。エスカレートしてくると上に上がったりして噛みつき合ったりすると。こういった形で日々、繁殖期間中は何回も喧嘩をしているわけです。

説明が遅れてしまったんですけども、さっきの動画の最初と最後のほうの写真をキャプチャーしたものです。闘争を開始した時は体が黒っぽかったんですけども、さっき

オハグロベラ・オスの求愛



オハグロベラ・オスは黒色の婚姻色を呈する



オハグロベラ・オスの闘争における体色変化



闘争の激化により体色が白っぽく変化

闘争開始時



暗色

闘争終了時



明色

みたいに噛みつき合うようなエスカレートが起こると体の色がどんどん白っぽくなって来る。さっきの動画の短い期間にも色が変わってしまうというような現象が見られています。これを学生に聞いたら、どうも勝敗がついて負けると負けたほうは白くなりますと言っていました。

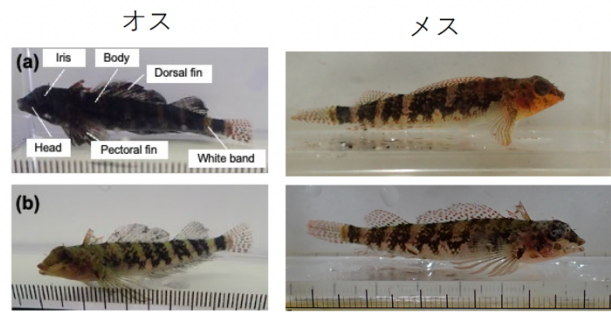
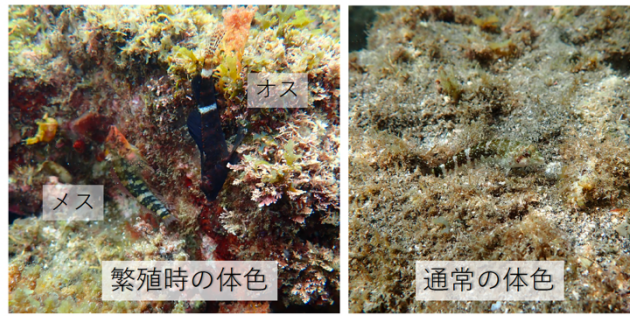
こういった体色変化がどういう状況で見られるかをずっと最近いろんな魚を見ているんですけども、これも本当に潮だまりの近くにいるような魚ですけども、ヘビギンポという魚もオスは繁殖をする時、求愛をする時に体が真っ黒になっている。メスは顎の下が赤くなる。産卵をする直前にこういう色になります。でも普段はどういう色をしているかという、皆さん見ているかどうかかわからないですけども、背景に溶け込むような白っぽい、茶色っぽい色をしている。繁殖の時にこういう色になる。

実際、アドレナリンを投与したり、アドレナリンをブロックするような操作をしてやると、オスはアドレナリンを抑えてやると黒くなる、メスは赤くなる。逆にアドレナリンを打ってやるとオスもメスも白っぽくなります。おそらくこれは体色が黒かったり赤いというのは異性に対するアピールなんだろうと考えられます。

ちょっと繁殖から離れてしまうんですけども、最近発見した現象としては、クリーニングをしてもらう時に魚の体色が変わるという話です。見ていただきたいのはクリーニングの様子です。クリーニングというのは魚が寄生虫をクリーナーフィッシュ、ホンソメワケベラに取ってもらうことがあるんですけども、その時に体色が黒っぽくなるという現象です。

これはコブダイなんですけども、体の下半分が白っぽい。今来たやつですね、こいつがクリーニングしてもらう時に、今、ホンソメワケベラが来たんですけども、クリーニングをしてもらう時に、さっきお腹が白かったものが黒っぽくなっている。写真で見た方がわかりやすいんですけども、お腹側が白っぽいんですけども、ク

ヘビギンポの繁殖に伴う体色変化



体色変化は、異性へのアピール??

クリーニング要求時(?)の体色変化



リーナーフィッシュにクリーニングを開始してもらおうと、お腹側が黒っぽくなるということが見られる。要はリラックスをするような場面において体が黒っぽくなって、情動を伴う多様な場面において体色変化がさまざまな使われ方をしているんだということがなんとなく見えてきています。

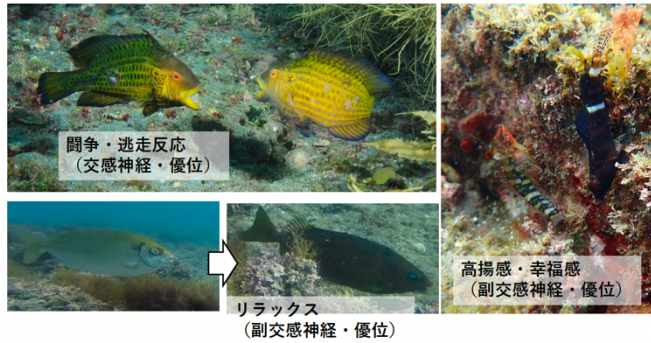
繁殖においては高揚感とか幸福感が高い時には副交感神経がおそらく優位になっていて、それが体色として表れている。戦っている時、戦わないといけないとか、負けそうだから逃げないといけない時に体が白っぽくなる。リラックスしているような時には体が黒っぽくなるという現象が見られるわけです。

最後にまた別の話をします。これはセダカズメダイという、これも沿岸の岩礁に棲んでいる魚です。この魚は自分の縄張りを持っています。縄張りを持っていて、何を守っているかという、自分の餌になるような、短く生えた藻類を守っています。守らないといけないので、いつ繁殖をするんだ？という、他の食植性魚類の活性が低い、日の出前後、ほぼ日の出前に繁殖をします。

日の出直後なので画像が見にくいんですけども、こうやってオスが繁殖縄張りを持っているので、そこにメスが行って卵を産みます。この時に相手を選ぶわけです。いつ選んでいるのかという、産卵する日じゃなくて、どうも産卵しない日に、その2、3日前ぐらいから自分の縄張りを離れてうろろし始めます。朝方うろろするわけです、メスが。これもちょっと見にくいんですけども、今泳いでいる魚が見えますかね？根に沿ってオスを探しに行くわけです、魚は。後でビデオを見たいかたは声をかけてください。

この行動をずっと追いかけているとおもしろいことがわかって、こちらの写真を見てほしいんですけども、黄色いところはいわゆる根になっている。傾斜があって、私たちが実際にダイビングをするときに目印にしているような部分に沿って、どうも魚も一緒に泳いでいると。その距離も数メートルとかじゃなくて50メートル近く離れた

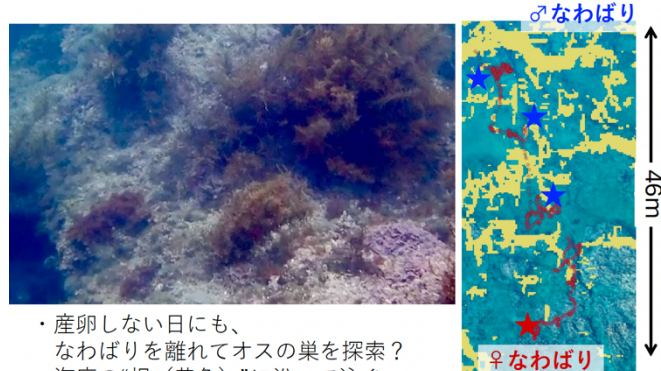
情動を伴う多様な場面で、
体色変化が様々な使われ方をしている



セダカズメダイ・メスの配偶者探索
他の植食性魚類の活性が低い“日の出前後”に産卵



セダカズメダイ・メスの配偶者探索



- ・産卵しない日にも、なわばりを離れてオスの巣を探索？
- ・海底の“根（黄色）”に沿って泳ぐ
- ・道を記憶している？

(調査中)

場所に行って、オスを見て回ってまた戻ってくる。生む日には直行でそっちに行って産んで戻ってくるといったようなことをやっています。どうも道を覚えているんじゃないかなと今は考えています。

ということで、早足になってしまったんですけども、魚類の繁殖生態は単純だと思われがちなんですけれども実際には多様だし、私たちが思っているような想像を超えてくる部分もある。

人と似ているところもありますというお話でした。以上となります。

**魚類の繁殖生態は、単純だと思われがち
実際には多様であり、人間の想像を超える**

ヒトとは異なる繁殖システム

- ・オス親による単独保護
- ・性転換

ヒトと共通している (かもしれない) 生態

- ・自律神経系による情動表現 (体色変化)
- ・空間認知, 記憶

質疑応答①

秋山：松本さん、ありがとうございました。ここからは質疑応答に入ります。ご講演いただいたかたたちにはステージ上手の演台前の椅子までお越しいただいて、お掛けいただきたいと思います。高村さんはもういらっしゃらないですかね？高村さんはご都合により帰られてしまいましたので、古川さんと松本さんをお願いしたいと思います。ステージの上にお上がりください。それではお2人のご発表に対して質問のあるかた、いらっしゃいますか？質問のあるかた、挙手をお願いいたします。



尾島：東京港水中生物研究会の尾島と申します。今日はありがとうございました。古川さんに質問なんですけれども、マハゼの釣り調査を行っていらっしゃるんですが、たとえば釣りが禁止の部分も港内はあると思うんですけれども、そういったところでのハゼの繁殖活動、あるかもしれないみたいなのところも想像できると思うんですが、そういうところはどういうふう処理というか、考えていらっしゃるかお聞かせ願いたいのですが。

古川：ご質問ありがとうございます。悩ましいところです。ひとつは船でアプローチできるのであれば、陸側からの立ち入りができないために釣り場になっていないところに関しては船で立ち入ることができるので、なるべく小さい船を使ってアプローチすることもできるかなと思っています。また、釣りができないところに水中生物研究会の皆さんのようにダイビングをして調査をされている人たちから情報をいただいたりということもできるかなと思っています。

今、候補地として港湾施設みたいなのところだとか、運河みたいなのところ、実際に商業、海運などで使っている場所の海底の隅のほうに、たとえばちょっと砂が集まっている、石が積まれているみたいなのところが繁殖地だったり、生活の場所になっている可能性もあると思ってるんですけど、なかなかそういうところには立ち入れなくて、悩ましいかなと思っています。

まわりを攻めていくと残されている場所が浮かび上がるんじゃないかなと夢見て、なるべく多くのかたに多くの場所でいろんな釣りをしていただけたら、どこらへんを狙っていったら良いのかがわかりそうだということと、それがわかってくれば今度は行政の人、いわゆる管理者の人、もしかしたら企業の人かもしれません、岸壁を守っている方々をお願いをして、「調査をさせてもらえませんか？」というような次の展開ができるかなと考えているところです。

古川：すいません。壇上から松本先生にご質問を。先ほど、交感神経が活発になると白っぽくな

第25回東京湾シンポジウム

って、逆だと、落ち着いてくると黒っぽくなる。ハゼの調査をしている時に逆の現象を僕らはよく見るんです。釣った後、上がった直後でバシャバシャしていると、たとえばチチブなんかも真っ黒になっていたり、ハゼも少し黒っぽい色になって。しばらく落ち着いてくると色が抜けてくる。交感神経と副交感神経で色が黒くなったり白くなったりするというのは魚類全体の汎用的な傾向なのか、種ごとに違いがあるのか、何か今の段階でわかっていることはあるでしょうか？

松本：私も同じようなところを捕まえたときに見るんですけども、ひとつ、体色が真っ黒になるというのは副交感神経だけの作用じゃなくて、ちょっと難しい話ですけど、アドレナリンが出きった後に、今度はアデノシンが出て、それが作用します。なので、興奮しきった後にさらに真っ黒になるという現象は私もよく見ます。さっきの体色といわゆる交感神経・副交感神経の関係は基本的にはかなり一般的に見られます。ただし魚種によっては反応が逆なんじゃないかというような報告もあります。

久田：国土交通省関東地方整備局の久田です。お二方とも興味深いお話をありがとうございました。松本さんに質問がありまして、最後のスライドで魚が道を記憶していると書かれていて、素人質問になってしまうんですけど、魚の動きはどうやって見られている、計測されているんですか？

松本：今回の方法は私と学生がシュノーケリングで観察をしているんですけども、その時にGPSを水面で引いて追いかけています。だから魚の後を追いかけて、さっきの移動経路を取っています。他の方法はたとえば魚類のほうに超音波発信機をつけて追跡するという方法もあります。

久田：最後のスライドの右側のカラフルな図みたいなものも、その結果を表したもの？

松本：そうですね、はい。

今井：神奈川県栽培協会の今井と申します。古川さんにお尋ねしますが、釣り客の数と平均釣果から推定したマハゼの量が、このグラフを見ると1970年代から90年代が安定して、さらに90年代から1桁減っているという状況なんですけども、この減少要因、1970年から80年というのは、沿岸の浅海域の開発が落ち着いた頃だと思いますけども、さらに落ち着いた状況の中で、1990年以降、また1桁減ってきていると。先ほどの浅場と運河と港内、それから深場という棲み場の大まかなカテゴリーの中で、どういうところでこの減少要因と言いますか、そういう環境変化が起こった、物理的な面積の減少なのか、それとも他の要因なのかということ、考えておられることを伺いたいです。それによって今後の対応が大きく変わってくると思いますので、古川さんのお考えを伺いたいです。

第25回東京湾シンポジウム

古川：ありがとうございます。とても核心を突くご質問だと思います。あくまで私の今の考えと
いうか、この研究を進めるときに思っていたことを述べさせていただきたいと思っています。

最初の東京湾の中のハゼがどれくらい動いているんだろうかということで遺伝子の分析をして、
東京湾中のハゼが混ざっている割合を確認しました。そしたら3系統ぐらいいて、それがほぼ均等
に混ざっていました。なので、ハゼは泳ぐ力としては、小さくて弱そうに見えますけれども、必
要があればきっと泳いでいくだろうと。ですから成長している途中で適地がなくなったとして
も、違う場所に泳いでいく、新たな繁殖地を探すことができそうだというような感覚を持ちまし
た。

では何が原因で減っていつているのだろうかといったときに、2001年まで東京都さんの水産試験
場で調べられていたハゼの産卵孔の結果をなぞるように、2010年代から同じ場所で潜水調査をし
た時に明らかに産卵孔が減っていました。

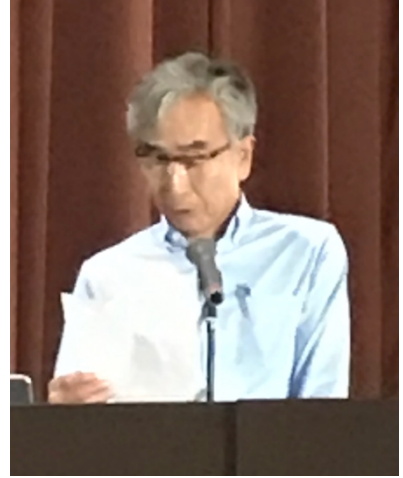
もしかしたら産卵ができる場所の減少、埋め立てが終わって、開発が終わって、その後徐々に
徐々に泥が積もっていく。そうすると、本来穴が掘れた砂地でも、泥が積もりすぎて、またはヘ
ドロ化して穴が掘れなくなるみたいなことが時間を置いて出てきている可能性もあるのかなと思
っていて、産卵場所の制約が大きな原因じゃないかと。

なので、今回のマハゼの棲み処調査に関してはどこで産卵してるんだろうというのを見つける
というのを究極の目標にして今頑張っているところですが、どうもミッシングリンクがつながら
なくて、辿りきれないというような悩みを持っているというところでございます。

波動式湧昇ポンプによる東京湾表層冷却と機構緩和効果の可能性

NPO法人 ESCOT 藤本 治生

こんにちは。NPO法人ESCOT、藤本です。我々、波の力だけで数メートル下にある低温寒水をくみ上げ、海面に拡散し、海面を冷やすという波動式湧昇ポンプの研究開発を行っています。研究を重ねた結果、規模は小さいながらも稼働時間においてはおそらく世界最長だと思います。近年の海面水温上昇は猛暑から豪雨、それから台風の大型化といった複合的なリスクを引き起こしています。AIによる試算では東京湾の海面をわずか1度冷やすだけで1日あたり約95万立方メートルの水蒸気発生を抑制できることが示されました。水蒸気は、IPCCやNASAも指摘するように、地球温暖化



の最大要因で、CO₂と並行して抑制すべき対象です。波動式揚昇ポンプはDIY制作による分散型導入が可能で、地域経済、漁業、環境保全を全体として一体化した新たなビジネスモデルを創出するものと考えています。以上です。

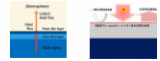
01 「波動式湧昇ポンプによる東京湾表層冷却と気候緩和効果の可能性」
A Study on Artificial Upwelling for Coastal Climate Mitigation in Tokyo Bay

背景

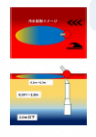
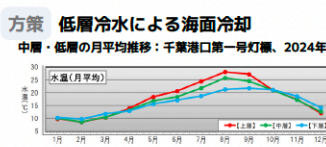
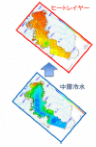
- 東京湾の夏季、表層水温上昇は沿岸都市の猛暑助長
- 海面からの水蒸気発生は短期的な気候加熱要因
- ゲリラ豪雨・赤潮・貧酸素など複合的リスク発生要因



気温上昇の30~40%が水蒸気関連
①温室効果ガスの主因は水蒸気(寄与率60~70%)
②表層冷却により水蒸気発生抑制は即時的



蒸発は海面直上の気液界面で分子が逃げ出す過程であり供給源となる水は最表面に存在。



提案 海を冷やす持続可能な技術＝波動式湧昇ポンプ
1. ゼロ・エネルギー＝ランニングコスト不要
2. DIY制作可能、小型分散型＝漁業関係者、地元企業のビジネス創成
3. オープン・テクノロジー＝特許フリーでノウハウ提供



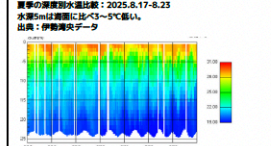
効果 海面水温1℃冷却で95万m³/日の水蒸気発生抑制
結果 (SSTを-1℃にした時の気温緩和量)

地点	風速 U (m/s)	ΔT/Delta T (h=200 m)
芝浦	3.4	0.26 °C
大田(羽田)	3.4	0.22 °C
千葉港	3.8	0.49 °C
木更津/富津	3.6	0.41 °C

地球の現在の温室効果の内訳
水蒸気：約50%
雲：約25%
CO₂：約20%
その他(CH₄, O₃など)：約5%
合計：水蒸気+雲で約75%に相当
NASA GISS (ゴダード宇宙研究所)
IPCC 第6次評価報告書 (AR6) WG1 第7章 (2021)
「気候変動のリスク (Risks) フォワードバックが地球温暖化への最大の第一署名」と結論。

海洋表層の観測

観測項目	観測地点	観測期間	観測装置
海面水温	東京湾	2015-2020	浮体式観測装置
海面水温	東京湾	2015-2020	浮体式観測装置
海面水温	東京湾	2015-2020	浮体式観測装置
海面水温	東京湾	2015-2020	浮体式観測装置
海面水温	東京湾	2015-2020	浮体式観測装置



東京湾の深層水温を1℃下げた場合の気象条件
- SST基準：28℃ → 27℃ (-1℃)
- 気温：32℃
- 相対湿度：70%
- 風速：4 m/s
結果
- 蒸発量：1.53 ± 0.80 mm/日 (-0.73 mm/日)
- 水蒸気削減量-東京湾全体 (1,300 km²) 換算：約95万トン/日

漁業・水産資源の活性化

1. 漁業関係者の改善
中層冷水を汲み上げることで、表層の高水温、貧酸素を緩和。
2. 生産量の向上
寒冷により栄養塩が表層に供給され、プランクトンが増加。
魚種/イサマが確認し、漁業関係者の収入が増加。
3. 気候変動への適応
漁業：地元企業が中心となり、ポンプ製作、設置、維持を行うことで、新たな地域雇用、技術とビジネスの創出につながる。

波動式湧昇ポンプの特徴

1. 浅層の低温冷水汲み上げに活用
小型・分散型
2. 観測データと連携し自律制御
小型・分散型での導入可能
3. 管内への生物発生防止と断分回収システム
導入型と必要元業務連携

Tokyo Bay Upwelling Circle Project — A Zero-Energy Cooling Initiative

〒277-0011 千葉県柏市東上町4-17
TEL: 0476-524555-0051
mailto:info@www.npo-escot.org
www.npo-escot.org
ser.kashiwa@gmail.com

協力団体
一般社団法人人と社会研究財団
千葉県水産総合研究センター

東京湾湧昇ポンプの普及が急務です。
波動式湧昇ポンプの気候緩和効果です。

篤志観測船による海洋モニタリング活動海水温の推移を追う

特定非営利活動法人 ヴォース・ニッポン 関谷 忠夫

この度はこのような場に参加させていただきありがとうございます。我々ヴォース・ニッポンは日本通運株式会社様の高速運搬船ひまわり8に観測装置を搭載させていただき、以前は塩分、pH、現在は水温に注目して活動を継続しております。これまでデータを取っては公開し、取っては公開しを続けておりました、周囲から「ずいぶん長く活動を続けているけれども、そこからどういったことがわかってきたんですか？教えてください」という声が内外から多く聞かれるようになりまして、ホームページで現在の水温が計測開始の8年前からどのように変化しているのか、あるいは3日に1回データは



取れるんですけども、それがたとえば今日ですと10月17日、3年前の10月17日、8年前の10月17日、3年前、8年前と比べてどのように変化しているのかをリアルタイムでわかるようにグラフ化して公開する活動しております。興味のあるかたはぜひホームページをご覧ください。本活動も開始して長くなりますので皆様のご参加をお待ちしております。どうぞ今後ともよろしく申し上げます。ありがとうございます。

02 篤志観測船による海洋モニタリング活動 海水温の推移を追う

海水温をリアルタイムモニタリング “最新データ” を公開

250912-250913_42N141E-35N139E_04.csv

3年前 8年前 Latest data Ocean temperature

海水温の最新データを、地図上に分かりやすく表現する、新しい私たちのサービスを、2025年9月4日からスタート。
計測ラインの正確な位置描画と、その地点の水温をグラフ化。

数年前と比べ、水温の値がどのように変化しているのか、その推移が分かるよう、「3年前」と「8年前」の同時期のグラフも、同じエリア内に表示できます。
東京湾の水温状況を、高い頻度にて、チェックすることができます。



他にも、東京湾の水温に注目し、「内海」と「外海」の違いを含め、その一年間の推移を公開しています。また、過去のグラフもまとめて掲載。それぞれのエリアについて、年ごとの変化も確認できます。

篤志観測船「ひまわり8」

「ひまわり8」は、日本通運株式会社が運航する高速RoRo船で、東京湾の中央防波壁と北海道の苫小牧/釧路間を航行。ヴォース・ニッポンは、同社の協力をいただき、海洋環境のモニタリングに取り組んでいます。

★「電子部メインユニット、復旧完了」

【2025年東京湾の水温グラフ】
2025年2月9日に発生したシステムトラブルの復旧作業。
・基盤製作が完了し、2025年7月7日本船設置。
・水温のみにて、計測再開。

(写真右：システム開発・製作の技術者)

【問い合わせ先】
特定非営利活動法人 ヴォース・ニッポン
〒250-0011 神奈川県小田原市栄町1-18-7 エムズタワー1001 / TEL 0465-21-6105
URL : <http://vos-nippon.jp> / E-mail : vos_nippon@vos-nippon.jp

未来につなげたい！都会のすぐそばに広がる宝箱多摩川河口干潟のひみつ

東京湾再生官民連携フォーラム 多摩川河口干潟ワイズユースPT 竹山 佳奈

竹山です。私たちは毎月1回、羽田空港横の多摩川河口干潟で調査を皆さんでしています。情報発信をして市民の方々にその魅力を伝えるということを目的に活動しております。今回ポスター発表では去年の12月から毎月1回実施しています調査、主に魚類についての発表を行っています。東京湾で60年ぶりに発見されたシラウオだったりとか、最近見なかったトビハゼの赤ちゃんとか、大人のトビハゼも見られておりますので、新たな発見の結果についてまとめていますので、ぜひポスターの前に来ていただければと思います。今回は調査と一緒にいつも参加してくださっている東京海洋大学の学生さんも来ていますので、ぜひいろいろ情報交換できればと思っております。よろしくお祈りします。



03 未来につなげたい！ 都会のすぐそばに広がる宝箱 多摩川河口干潟のひみつ

【小さな命がつながる場所】

羽田空港から飛び立つ飛行機の真下には、かつての江戸前の原風景が広がる干潟があります。海と川をつなぐこの場所は、たくさんの生き物が暮らす貴重な場所です。
私たちは、たくさんの人が交わる空港、人々を結ぶ大きな橋、そのすぐ側に広がるこの干潟で人と生き物がつながる場所をつくりたい。そう願って活動を始めました。



【調査方法】

小さな地曳網を使って、干潟に集まる魚を毎月調べています。1mm以下の細かい網で赤ちゃん魚も見逃しません。
また、干潟の水たまり(タイドプール)では、たも網を使って採集します。
季節ごとに魚の種類や大きさが違うので、毎回調査のたびにどんな魚に出会えるのかワクワクしながら調査しています。



【調査地の特長】

海水淡水のまじりあう汽水域なので、潮汐によって大きく環境が変わります。例えば、夏の大潮の時期に海に近い0kpでは、水深0~1mで塩分5~25ですが、上流側(0.8kp)では5~10前後でした(竹山S.2023)。このため、魚類の出現状況も少し異なっているようです。



【調査で出現した生き物たち】

調査時期や調査地点によって出現する生物は異なっていますが、マハゼ、ヒリンゴ、エドハゼ、マサゴハゼ等のハゼ類が優勢な稚魚から成魚まで出現していました。シラウオは東京湾で約60年ぶりに発見され、抱卵個体や卵も採集されています。また、2025年9月の調査では、トビハゼの稚魚~成魚も出現しました。



科	種	上流側(0.8kp)	下流側(0.0kp)
カレイ科	ヒラギ	△	×
ヒシギ科	コシノボ	◎	◎
ヒシギ科	サヨリ	◎	×
ハゼ科	マルチヨウダイ	○	○
アサギ科	アサギ	○	○
シラウオ科	シラウオ	△	△
ボラ科	ボラ	◎	○
トコノコイサシ科	トコノコイサシ	◎	◎
コサギ科	マゴサ	×	○
スズキ科	スズキ	◎	○
タコササギ科	タコササギ	△	×
タビ科	キチヌ	×	△
タビ科	タビダイ	×	△
タビ科	シロハネ	△	△
シラウオ科	シラウオ	×	△
イシガレイ科	イシガレイ	△	×
マハゼ	マハゼ	●	●
	アシシロハゼ	◎	◎
	ヒメハゼ	△	◎
	ヒメハゼ	○	○
	ウロハゼ	△	○
	ビリンゴ	●	●
	コトハゼ	×	△
	スズキ	●	●
	オサダシロハゼ	○	△
	スミクサハゼ	○	○
	ミズバネハゼ	△	×
	マサゴハゼ	◎	◎
	オサダシロハゼ	◎	◎
	キクラハゼ	○	△
カレイ科	イシガレイ	△	○
	マコサ	△	×
ボヤ科	ボヤ	△	○
アサギ科	シラウオ	△	×
	シラウオ	×	○

日本のノリ養殖の原点！アザケサノリ

約80年ぶりに東京都で発見！シラウオ

多摩川加工干潟の黒占種 ビリンゴ

エドハゼ

釣り人の人気者 マハゼ

干潟のタイドプールが大発見！マサゴハゼ(成魚も発見)

多摩川で久しぶり！トビハゼ

高級魚の赤ちゃん マハゼ

イシガレイ(マコもいまして)

1月頃 → 4月頃
成長によってこんなに違いがアユ

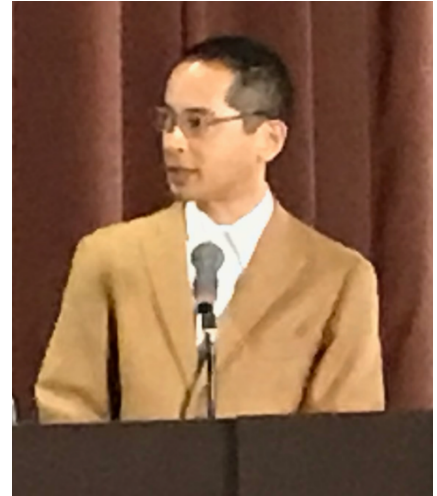
【調査地】
●: ともも多い
◎: 釣りや世間が深い
○: 少ない
△: 1回調査時のみ出現
×: 出現なし

【問い合わせ先】
多摩川河口干潟ワイズユースPT PT長 竹山佳奈
E-mail: kana.a.Takeyama@gmail.com
ホームページ: https://gotomagawa.com/

東京湾における環境と底棲魚介類群集の長期変動：昭和から令和までの変遷

国立研究開発法人 国立環境研究所 児玉 圭太・近都 浩之・堀口 敏宏

環境研究所、児玉です。今回のポスターでは東京湾で実施しております長期モニタリング調査の結果を紹介したいと思います。この調査は1977年から開始されたもので、今年に至るまでずっと継続して、約50にわたるデータが得られております。その中で底生魚介類の魚種所生と漁獲量ですね、こちらが大きく2000年の前後で変化しました。その変化が温暖化とかAOAの低下とか、そういったところと関連しているということがわかってきました。こうした変化の実情をポスターでご紹介したいと思いますので、ぜひお越しいただければと思います。よろしくお願ひします。



01

東京湾における環境と底棲魚介類群集の長期変動：昭和から令和までの変遷

背景

東京湾は沿岸開発が進行した現在も漁業を実施可能な生物生産性を有しています。しかし、漁獲量は近年著しく落ち込んだ状態にあり、その原因は解明されていません。

東京湾20定点調査 (生物・環境長期モニタリング)

非漁獲対象種も含めた底棲魚介類群集の変遷を明らかにするため、およそ半世紀にわたる漁業独立の試験底曳データを解析しました。また、公表されている環境データを用いて、生物相と環境の長期変動の関係を解析しました。

1977年～1995年：東京大学農学部水産学第一講座
2002年～現在：国立環境研究所
内陸部200m水深を底曳
網(長さ5.5m、高さ0.6m、自重30m、ネット10分間) → 底曳、甲殻類、軟体動物、魚類を採取
→ 種別特定、種別の個体数・重量を記録

【気候庁データ】
降水量、COD、浮游細菌、DIN、DIP、クロロフィル、有機炭素濃度 (公共用水域水質データ)
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_01.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_02.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_03.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_04.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_05.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_06.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_07.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_08.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_09.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_10.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_11.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_12.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_13.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_14.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_15.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_16.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_17.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_18.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_19.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_20.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_21.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_22.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_23.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_24.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_25.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_26.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_27.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_28.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_29.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_30.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_31.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_32.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_33.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_34.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_35.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_36.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_37.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_38.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_39.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_40.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_41.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_42.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_43.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_44.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_45.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_46.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_47.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_48.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_49.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2022/08/shingi_22_08_50.html

生物相の変遷

1990年代以前と2000年代以降の間で、漁獲量と種組成が大きく変化しました。

- 1970～90年代
シャコ・マコガレイなどの小～中型の魚類・甲殻類が増加しましたが、1980年代末に急激に減少しました。
- 2000年代
大型のスズキやサメ・エイ類が増加しました。
- 2010年代
コベルトフネガイの卓越年級の消長が見られました。
- 2020年代
サメ・エイ類はさらに増加しました。また、クロダイの増加も見られました。

湾内環境の変化

1990年代から2000年代にかけて、湾内環境が大きく変化しました。

- 水温は上昇傾向にある一方で、COD、無機栄養塩および動物プランクトンは減少傾向を示しました。
- 底質の粘土・シルト化が進行しました。

生物相・環境変動の関係

● 1990年代から2000年代にかけての生物相変化と、環境変化(水温、栄養塩濃度、動物プランクトン密度)の間に相関がみられ、魚介類群集と環境因子の変化に関連があることが示唆されました。

まとめ

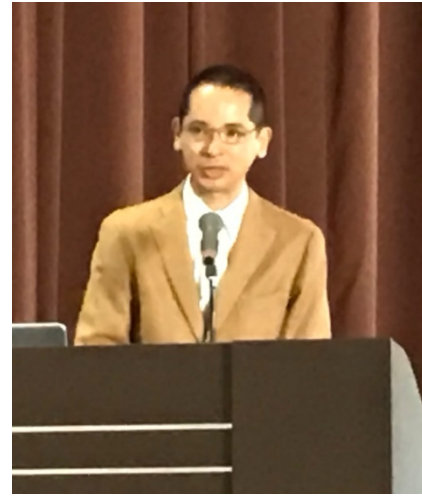
- ・1990年代から2000年代にかけて、生物相が著しく変化しました。近年、大型魚類が優占し、小・中型種は低水準で推移しています。
- ・同時期に湾内環境も変化しました。水温の上昇、栄養塩濃度・動物プランクトン密度の減少、底質のシルト化が見られました。
- ・生物相と環境状態の変化の関連についてのメカニズムを解明する必要があります。

【問い合わせ先】
国立研究開発法人 国立環境研究所 環境リスク・健康領域 生態系影響評価研究室 児玉圭太・近都浩之・堀口敏宏
〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2 TEL 029-850-2891 E-mail kodama.keita@nies.go.jp
https://www.nies.go.jp/risk_health/section/eir_sect.html

東京湾主要魚種の資源水準の変化にともなう繁殖特性の変化

国立研究開発法人 国立環境研究所 児玉 圭太・近都 浩之・堀口 敏宏

続きまして、東京湾の魚介類の中で特に主要種、数が多かったもの、昔、数が多かったシャコ、ハタタテヌメリという魚種についての繁殖特性の変化、そして近年増えてきているサメの中でホシザメという魚種の繁殖特性ということで、資源が多かった時代と少なかった時代、この繁殖特性の変化についての解析を、結果を示したものをご紹介したいと思います。一例を挙げると、シャコでは資源が多かった時には大型の高齢の魚体が春に産卵していたんですけども、資源が低下して大型のものが減ってきて、小型のものが産卵の主体になって、産卵の時期もそれに従って後ろの秋のほうにずれてきている。こういったような産卵変化、生態の変化があります。こうした変化が、資源の個体群動態にどういった影響を及ぼすかということも考察していますので、このあたりを説明させていただきたいと思います。よろしくお願ひします。



02 東京湾における主要魚種の資源水準の変化にともなう繁殖特性の変化

背景

東京湾の底棲魚介類群集においては1990年代以前と2000年代以降の間で種組成が変化し、生物相と環境に著しい変化が生じたことがわかりました。この変化にともない、主要魚種の成長や繁殖等の生活史特性が変化したことがこれまでの調査においてみとめられています。ここでは、資源量が減少したシャコ、ハタタテヌメリ、および資源量が増加したホシザメについての事例を紹介いたします。

シャコ

資源変動にともなう成熟特性の変化

資源水準	産卵時期	最小成熟体長
高水準 (1985~1991)	5~6月	8 cm
低水準 (1992~2005)	7~8月	7 cm
低水準・平準 (2006~)	4~6月	6 cm

● **資源量**
1980年代まで高水準でしたが、1980年代末に急減し、以降は低水準で推移しています。

● **産卵時期・幼生出現時期**
資源高水準の1980年代には5~6月に2歳以上の大型個体による産卵盛期がみられ、その後1歳の小型個体が7~8月に産卵を行っていました。幼生出現盛期は大型個体産卵に由来する7月にあり、その後10月まで幼生の発生がみられました。

資源低水準となった1990年代および2000年代以降には、大型高齢個体の産卵盛期および幼生出現盛期がみられなくなり、小型個体が産卵の主体となりました。近年は春にも小型個体が産卵し、最小成熟体長も低下しており、産卵の早期化・小型化が生じています。

● **稚シャコ出現期**
稚シャコは9月以降に出現しました。小型個体による産卵期由来の稚シャコが個体群の主体となっています。資源量が分布を阻害するも、その消失後に分布拡大と密度増加がみられました。資源水準が低下した近年は、小型若齢個体による再生産により個体群が維持されています。また、資源量が生活史初期の生残に影響を及ぼしています。

ハタタテヌメリ

資源量
1980年代まで高水準でしたが、1980年代末に急減し、以降は低水準で推移しています。

成長
雌雄ともに1990年代から2000年代にかけて体長の低下がみられました。

最小成熟体長(年齢)

年	春	秋
1990~93年	7.0 cm (2歳)	6.0 cm (1歳)
2006~07年	5.2 cm (1歳)	4.8 cm (1歳)

● **雌の成熟サイズ・年齢の変化**
1990年代から2000年代の資源減少にともない、最小成熟体長は春・秋の産卵ピークともに低下しました。また、春の産卵ピークでは1990年代は2歳の個体が主でしたが、2000年代には1歳の個体が主でした。

資源水準の低下にともない、成長の低下した若齢個体が早期に産卵するようになりました。低下した資源量を補償するために成熟サイクルを早めようとする繁殖戦略の結果である可能性があります。

ホシザメ

資源量
1990年代まで低水準でしたが、2000年代以降に増加し、以降は高水準で推移しています。

最小成熟体長

年	♂	♀
1994~96年	687 mm	701 mm
2007~08年	646 mm	650 mm

● **最小成熟体長および胎仔数の変化**
資源水準の変化にともない、成熟サイズの小型化、および雌1個体あたり胎仔数の減少がみられました。これらの変化は資源高水準期においても資源減少傾向にあった2007~08年における結果です。同時期には摂餌量の低下もみられており、資源低下や栄養状態の悪化など複合的な要因がホシザメの再生産に影響している可能性があります。

成熟♀の全長と子葉内の胎仔数の関係

- 1960s [$r = 0.021, N = 12,822$]
- 2000s [$r = 0.008, N = 4,089$]

成熟サイズおよび1個体あたり産仔数は海域によって異なり、環境の違いによって変化すると考えられます。よって、1990年代から2000年代にかけての東京湾内の環境変化が繁殖特性に影響を及ぼした可能性があります。繁殖特性の変化と資源増加の関係については今後詳細な調査が必要です。

まとめ

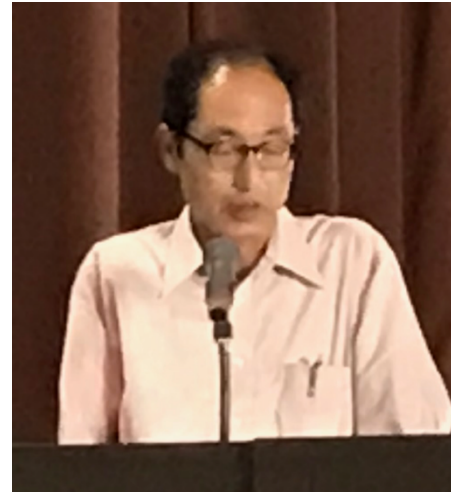
- 1990年代から2000年代にかけての資源水準の変化にともない、主要魚種の繁殖特性に変化がみられました。
- これらの変化の原因は未解明の点も多く、今後の研究によってメカニズムを解明する必要があります。

【問い合わせ先】
国立研究開発法人 国立環境研究所 環境リスク・健康領域 生態系影響評価研究室 児玉圭太・近都浩之・堀口敏宏
〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2 TEL 029-850-2891 E-mail: kodama.keita@nies.go.jp
https://www.nies.go.jp/risk_health/section/eir_sect.html

東京湾の底生生物群集：20年前との比較

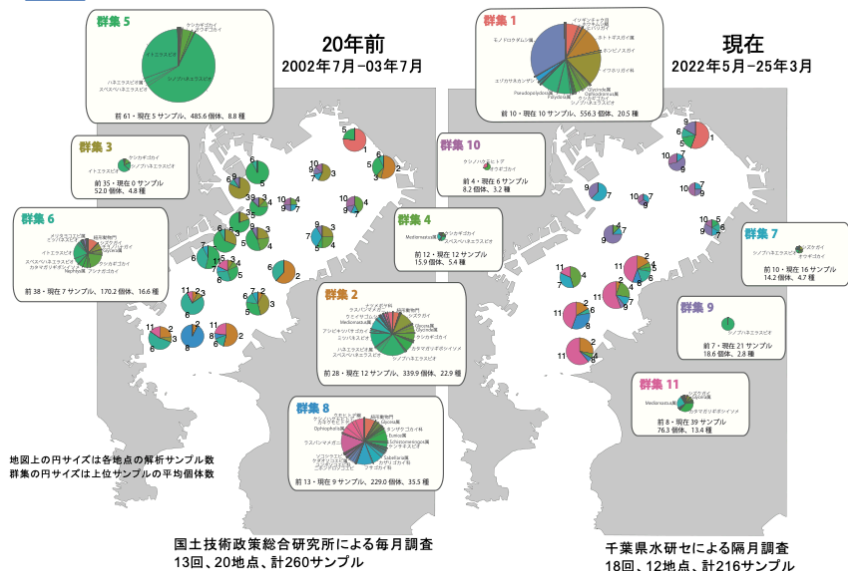
水産研究・教育機構 水産技術研究所 高田 宜武・西本 篤史

よろしくお願いします。水産研究教育機構の高田といいます。今日は「東京湾の底生生物群集、20年前との比較」ということでポスターを展示させていただいています。東京湾の生態系の機能が近年大きく変化しているのではないかとされているんですけども、なかなか過去と比較できるような生物群集データが充実しているとは言い難いと思います。ところが国土技術政策総合研究所、国総研ですね、20年前の2002年から2003年にかけて、東京湾全体の20地点において、すごく詳しいデータを公表していただいています。それで底生生物群集の定量調査のデータがあります。それと比較できるようなデータを水産庁事業の中で得られましたので、それを今回発表して見せたいと思っています。よろしくお願いします。



03 東京湾の底生生物群集：20年前との比較
高田宜武・西本篤史（水産機構）

- 背景**
 - 東京湾の生態系機能は近年大きく変化
 - 過去と比較可能な生物群集データが不足
 - 底生生物では、国土技術政策総合研究所が2002-03年に行った総合的調査データが存在
- 目的** 20年前と同様の底生生物調査を行い、現状と比較
- 結果** クラスタで類別された群集組成の特徴と調査地点ごとの群集の出現頻度組成



- ・11の群集(クラスター)に類別可能
- ・20年前に多く出現：群集3・5・6、現在に多く出現：群集7・9・11
- ・個体数が多い：群集1・5、個体数が少ない：群集4・7・9・10
- ・種数が多い：群集1・2・8、種数が少ない：群集9・10
- ・全体的にゴカイ類が卓越、二枚貝類とヨコエビ類が群集1に、十脚類とクモヒトデ類が群集8に多く出現
- ・群集1は船橋沖に、群集8は中の瀬近辺に出現
- ・湾奥の中央部は生物の生息密度が少なく、解析できないサンプル有り、群集3・7・9・10が出現
- ・群集5・6は主に20年前の湾西岸に出現、群集2・11は主に湾東岸に出現
- ・現在は、個体数が少なく種組成の単純な群集が出現しやすい傾向



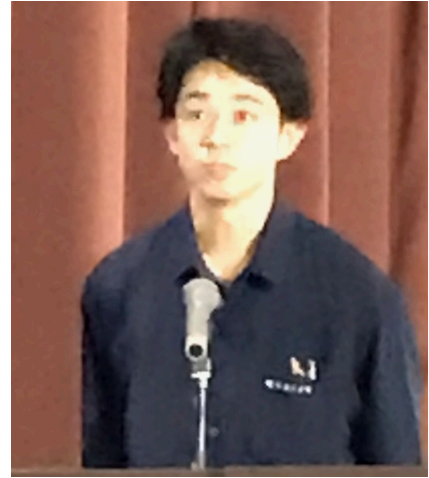
【問い合わせ先】
水産研究・教育機構水産技術研究所環境・応用部門沿岸生態システム部 高田宜武・西本篤史
〒236-8648 神奈川県横浜市金沢区福浦2-12-4 TEL 045-788-7615
E-mail : takada_yoshitake41@fra.go.jp, <https://www.fra.go.jp/ciutsu/>

調査野外調査：千葉県東京湾研・調査船ふさむみ、サンプル外注分析：東京久米

市民の力で東京湾に生息する希少鯨類の生態を明らかに

東京海洋大学 鯨類学研究室 中村 玄

東京海洋大学の中村と申します。東京湾にクジラが生息していることをご存知でしょうか？実はあまり知られていませんが、非常に小さなクジラの仲間である“スナメリ”が生息しています。スナメリは日本の沿岸域に生息していますが、人の活動の影響を受けやすく、個体数の減少が危惧されています。東京湾のスナメリに関する科学的な情報は乏しく生息数すらわかっていません。私たちは9年近く船を用いた目視調査をしましたが、なかなか見つけることができませんでした。そこで今回、市民科学という手法で、市民の皆さんからから寄せて頂いた目撃情報を集めて解析しました。ポスターではこの取り組みと結果概要を紹介しておりますので、ぜひご覧いただければと思います。



04 市民の力で東京湾に生息する希少鯨類の生態を明らかに

スナメリとは？

- 1.5m程度の小型のハクジラ類
- 沿岸性が強く人の活動の影響を受けやすい
- 地域固有性が高く、日本には5つの系群が知られる
- 絶滅危惧種・水産資源保護法の対象種

東京湾における本種の現状と課題

- 東京湾個体群は独立している？
- 個体数、分布実態→不明（いつ・どこに・どれくらいいる？）
- 船舶を用いた目視調査→遭遊率が極めて低い（10回の調査で1回以下）
- 航空機やドローンを用いた調査→実施できない（羽田空港・横田基地の管制下、人口密集地）
- 現状を打破する試み→市民の力を使って情報を集める
- 2024年7月からSNS等を使って情報収集→1年で70件を超える情報が寄せられた

市民科学の力で明らかになった東京湾のスナメリの実態

① 1年を通して確認された

- 1月から3月が比較的多い
- 春季～冬季にかけても一定の報告がある

→ 季節的に湾外に出ることはなさそう

② 分布は東京湾北部に集中

- 観察報告は湾奥部に集中し、北部域を中心とした分布傾向が明らかになった
- 東京湾北部は水深が浅く、スナメリにとって生息環境が比較的安定している可能性がある
- 北部に集中する分布は外洋域との行き来が少ないことを示唆している

→ 外房分布個体との交流は乏しい？

③ 群れを形成することが多い

- 2-5頭が半数以上（57%）
- 最大で30頭以上
- 他海域（伊勢・三河湾、橘湾など）では通常単独もしくは平均でも2頭以下 (Shankers et al., 2019; Kusya, 2011; Torada et al., 2024)

→ 他海域とは生態が異なる？

市民科学によるデータに基づいた研究論文

- 一定の情報は集まるものの、努力量の問題などがあり、研究できる分野は限定される
- 利用者人口の多い東京湾では市民科学の力が一層役立つ

今後の課題

- 分布の密度：報告データを補正し、空間的な分布密度を定量的に評価する
- 経年変化：継続的なデータ収集により、個体群の長期的変動を把握する
- 季節変化：出現傾向と環境要因の関係を明らかにする
- 繁殖期の特定：母子ペアなどの観察記録をもとに繁殖期を推定する
- 定量的な調査手法の確立：市民科学と研究者調査を組み合わせた継続的モニタリング体制を構築する

【問い合わせ先】
 東京海洋大学 鯨類学研究室 准教授 中村 玄 〒108-8477 東京都港区港南4-5-7 8号館411号室
 TEL 03-5463-0815 E-mail : gnakam1@kaiyodai.ac.jp

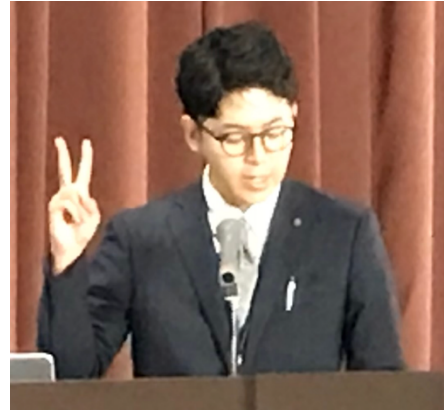
東京湾でクジラの仲間を見つけたらこちらから情報提供ください。

「潮彩の渚」の成果をもとに、人工干潟でCO₂吸収・固定の調査を進めています

国土交通省 関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所 大坪 貴明・河村 哲哉

復建調査設計株式会社 東京支社 三戸 勇吾・★西本 壮汰

復建調査設計の西本です。私たちは横浜港湾空港技術調査事務所さんと協力して、潮彩の渚という生物共生型護岸でCO₂吸収・固定能力の調査を行っています。潮彩の渚としては、底生微細藻類の光合成によってCO₂を吸収しています。私たちは底生系チャンバー法を用いて、干出時のCO₂交換量を直接測定し、解析を行っています。これまでの調査結果から、人工干潟でも自然の干潟と同程度のCO₂吸収能力があるということ、地盤高と底質の保水性を工夫することで吸収能力を高められる可能性があること。この2点がわかってきました。こうした知見を検証するため、今年度からは東扇島東公園や海の公園など、環境条件の異なる人工干潟でも調査を開始しています。この成果を活かして、ブルーインフラとしての干潟づくりにつなげていきたいと考えております。ぜひポスターで詳しい内容をご覧ください。



05

「潮彩の渚」の成果をもとに、人工干潟でCO₂吸収・固定の調査を進めています

潮彩の渚
国土院先行の白砂地に設置

令和6年5月撮影（竣工から16年経過）

『潮彩の渚』は、地震に強い港湾施設と海の生物が共存できる構造を再現し、その結果を実験的に実証しながら、護岸の補修や補強に活かしていくことを目的として、平成20年2月に竣工した、実海域における干潟・機場等環境実証フィールドです。

「潮彩の渚」
詳細はこちら

1. 背景・目的

- 近年、ブルーインフラの保全・再生・創出を通じたブルーカーボンの活用を推進を目指し、生態系のCO₂吸収機能に着目したCO₂交換に関する調査が活発に行われています。
- 横浜技調の「潮彩の渚」では、閉鎖性水域かつ汽水域にもあたる人工干潟において、炭素吸収・固定能力やその変動要因を把握するための調査を継続実施しています。
- 東扇島東公園や海の公園でも調査を開始し、環境条件の違いによる影響を検証しています。

2. 干潟によるCO₂吸収の仕組み

- 潮彩の渚上には微細藻類が多数生育している
- 微細藻類は光合成し、ブルーカーボンとして機能
- 光合成によるCO₂の吸収量、呼吸による放出量を計測
- 潮彩の渚のCO₂吸収・固定量（能力）を評価できる

何も無いように見える干潟でも日中はCO₂を吸収している

3. 計測手法（底生系チャンバー法）

- 泥面上のCO₂濃度の変化を直接計測するシステム
- 明条件では、微細藻類が光合成しCO₂を吸収
- 暗条件では、微細藻類が光合成せずCO₂を吸収しない
- 両条件の差から微細藻類のCO₂吸収量が算出可能

光を透過する明チャンバー
光を透過しない暗チャンバー

4. 調査から分かった潮彩の渚のCO₂吸収・固定能力の特徴

- 調査で得られたCO₂交換量と環境要因の関係を分析し、CO₂交換量を説明・予測する数理モデルを構築し随時更新中
- 数理モデルによる予測の結果、潮彩の渚のCO₂吸収・固定能力は**自然の干潟と同程度と判明**

		【CO ₂ 吸収・固定能力の比較】	
		対象	CO ₂ 吸収・固定速度 (t-CO ₂ /ha/year)
モデルによる予測値	潮彩の渚	上段	2.4
		中段	1.0
	干潟（全国平均） ¹⁾		2.6
	スギ人工林 ²⁾		8.8

1) 国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査
2) 国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査・国土院調査

【調査から判明した点と今後の展開】

- 地下水位・光量子量・泥温・土壌水分量・クロロフィル量など、CO₂交換に深く関係する主要な環境要因が明らかとなった。
- 潮彩の渚が持つCO₂吸収・固定能力の特徴や、能力向上のための設計条件を解明するためには、他の人工的な干潟との比較が必要である。

5. 適正条件解明のため調査エリアを拡大中

- 潮彩の渚で得られた知見をもとに、CO₂吸収・固定能力が強化される条件を明らかにしたい →環境が異なる3か所の人工干潟で調査を実施中

①潮彩の渚

②東扇島東公園（川崎市）

③海の公園（横浜市）

・どのくらいの地盤高が最適か？
・底質の粒形や傾斜は関係があるのか？
・波あたりによる差はあるのか？

【問い合わせ先】
国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所 復建調査設計株式会社 東京支社
大坪 貴明・河村 哲哉 三戸 勇吾・西本 壮汰
TEL_045-461-3896 E-mail_info-y83ab@mlit.go.jp TEL_03-5835-2631 E-mail_y-mito@fukken.co.jp

東京湾におけるフナムシ種群の分布と夜間光への進化的応答

千葉大学 国際高等研究基幹・大学院理学研究院 佐藤 大気

ありがとうございます。千葉大学の佐藤と申します。初めてこのシンポジウムに参加させていただくのですが、私、現在フナムシの研究をしております、おそらく皆様も東京湾で研究をされているときに見ることが多いのですが、フナムシが実は東京湾の中にも何種類か存在しているということを遺伝学的な解析から明らかにしています。かつフナムシという名前の通り、船に乗かってさまざまな地域に移入しているということもわかってきたと。また、都市環境への適応という観点から夜間光への反応というのを現在研究しております、そういった意味でもそれぞれの種の環境への反応性が異なるということが見えてきました。興味のあるかたはぜひポスターまでお越しください。よろしく申し上げます。



東京国際空港周辺海域の環境特性を考慮した多様な生物生息場の再生・創出

国土交通省 関東地方整備局 東京空港整備事務所 ★床井 里圭

国土交通省関東地方整備局東京空港整備事務所の床井と申します。本日は東京国際空港周辺海域の環境特性を考慮した多様な生物生息場の再生・創出についてポスターセッションで発表させていただきます。羽田空港は大規模な埋め立てによって現在の形となっております。東京空港整備事務所では、空港整備とともに環境に向けた取組を行っており、今年で約15年目となります。その取組として浅場での生物モニタリングと護岸部での藻場の拡大検討を行っております。空港周辺海域の特性に考慮した取組をこのような場所で紹介するのは初めてのこととなりますので、ぜひポスターのほうへ立ち寄っていただくと幸いです。本日はよろしくお



07 東京国際空港周辺海域の環境特性を考慮した多様な生物生息場の再生・創出

1.はじめに

1.1 東京国際空港(羽田空港)の歴史

東京国際空港は、東京湾奥部の多摩川河口に位置し、沖合埋陸事業(S59~H18)と再拡張事業(H19~H22)の大規模な埋立によって現在の形となっている。(図-1)

1.2 東京国際空港周辺海域の特徴

(海床地形等)
 C清走路沖合は比較的深く、水深は約10m以上の砂地である。
 D清走路周辺海域はC清走路沖合に比べて護岸から沖に向けての地形勾配が急であり、外周には消波ブロック等の人工構造物が存在する。
 (水質)
 夏季に広範囲にわたり底層の貧酸素化がみられる。

▶ 空港周辺海域の環境特性を考慮した多様な生物生息場の再生・創出

図-1 上空から見た羽田空港

2 私たちの取り組み

2.1 C清走路沖 浅場の再生

2.1.1 概要

- 実施時期: H23~(造成中)
- 場所: C清走路沖合
- 規模: 1700m×175m×30ha
- 造成水深: AP-2.5m
- 期待される効果: 貧酸素水を回避できる場として、連年を通して安定的な産生物・魚介類の生息場や産卵場としての機能などが期待される。

2.1.2 生物モニタリング調査結果(代表例)

令和6年度のモニタリングは4季(5月、8月、11月、2月)で行い、それぞれ、27種、21種、23種、17種の魚介類が確認された。
 底生生物の種類数、総個体数及び多様性指数は、年々増加傾向にあり、生物生息環境の創出がなされてきていると考えられる。

2.1.3 水質調査結果

貧酸素(3mg/L以下)

図-3 令和6年度水質調査結果

DO(溶解酸素量)に関して、11月には一時的に低下しているが、5月・8月・2月は3mg/Lを下回ることはないため、AP-2.5mまで造成することによって貧酸素化を回避できると推察される。

2.2 D清走路護岸部 ワカメの造成

2.2.1 概要

- 実施時期: H26より試験中
- 場所: D清走路護岸(造地検討中)
- 規模: 全長200mのメカブロープ
- 試験水深: AP.0.0m~3.0m
- 期待される効果: 海洋植物が持つCO2吸収効果による水質浄化や、汽水~海長の稚仔魚(特に多摩川を往来する回遊魚)にとつての休息場・生育場となり、河川~海域の生態系ネットワークに貢献。

2.2.2 なぜワカメなのか?

D清走路護岸部は捨石式傾斜護岸や環境共生型消波ブロックであり、ワカメの着生が十分に期待できる。加えて、低塩分特性が比較的強く東京湾内湾部でも生育でき、C清走路護岸部でも生育が確認されていることから、ワカメをターゲットとした。

2.2.3 造地検討

D清走路周辺は多摩川や内湾からの淡水の影響、また沖からの波浪の影響などを受け環境条件が一律でないため、D清走路西岸および東岸にメカブロープを設置し、ワカメ造成試験並びに造地検討を行った結果、東岸が適していることがわかった。

図-5 海流分布と環境特徴

項目	西岸	東岸
着生状況	100%着生が確認されているが、着生密度が低い。	100%着生が確認されている。着生密度が西岸に比べて高い。
成長状況	成長が抑制されている。ワカメの全長が短い。	成長が促進されている。ワカメの全長が長い。
水質データ	水質データはAP±0.0mでは変動が大きい。AP±2.0mでは、比較的安定しており、20psuを下回らなかった。	水質データはAP±0.0mでは変動が大きい。AP±2.0mでは、比較的安定しており、20psuを下回らなかった。

図-6 ワカメ生育状況

図-7 水質データ(水温)

図-8 水質データ(塩分)

3.おわりに

航空需要の高まりに伴い、空港の利便性向上等に資する整備が進められる一方で、整備に伴う周辺環境への影響軽減や配慮は忘れてはならない。
 東京国際空港周辺海域においても、多様な生物生息環境の再生・創出をするために、藻場や浅場などの生態系を活用したCO2吸収源の拡大によるカーボンニュートラル実現への貢献や生物多様性の豊かな海への実現を目指し、ブルーインフラ拡大プロジェクトに取り組んでいきたいと考えている。

東京湾における生態系サービスとWell-beingを考慮した沿岸防災インフラの定量的評価に向けて
 横浜国立大学 大学院都市イノベーション学府 ★小林 航汰朗

皆さんこんにちは。横浜国立大学大学院修士2年の小林航汰朗です。私は沿岸域のグリーンインフラについて研究をしております。沿岸防災のためのインフラは、これまでコンクリートなどで作られた堤防のようなグレーインフラが主流でした。しかし近年、自然や生態系を活かしたグリーンインフラに注目が集まっています。これらは維持管理コストの低減であったり、環境保護という観点から注目をされていますが、実は生態系サービスという形で我々人間の幸福、Well-beingにも影響を与えることがわかっています。そこで



私の研究では、こうした沿岸域のグリーンインフラからもたらされる生態系サービスと、地域住民のWell-being、これを考慮した沿岸インフラの整備のあり方について、日本沿岸域を対象として研究をしています。実際に生態系サービスのデータを空間的にマッピングして、Well-beingのアンケートデータと比較することで両者の関係を明らかにしたいと考えております。本日のポスター発表では、特に東京湾にフォーカスした内容をご紹介できればと思っております。よろしくお願いいたします。

東京湾における生態系サービスとWell-beingを考慮した沿岸防災インフラの定量的評価に向けて

08

1. 背景・目的 | 沿岸防災インフラの整備にあたって

背景

- これまではコンクリート造の「グレーインフラ」(GI)が主流だったが、近年世界的に自然や生態系を生かした「グリーンインフラ」(GI)が注目されている (Kawanishi et al., 2021)
- GIは維持管理コスト削減や環境保護といったメリット以外にも、生態系サービスという形で人間のWell-beingに影響を与えている (Mora, 2008; Henschel et al., 2020)
- よって、沿岸防災インフラを整備する際は、インフラとしての機能に加えて、生態系サービスによる地域住民のWell-beingの変化も考慮することが必要である

目的

- 生態系サービスを含む沿岸防災インフラの地域特性を空間的にマッピングする
- Well-beingと地域特性を空間的に比較し、両者の分布の特徴を明らかにする
- これをもとに、地域における沿岸防災インフラを定量的に評価する

3. 結果 | 日本沿岸のクラスタ分析の結果

日本沿岸域のクラスタ分析の結果から、各クラスタの特徴を定量的に評価した。

クラスタごとの出現比

クラスタ	出現比	Well-being
1	1.75	0.28
2	0.94	0.33
3	2.00	1.27
4	1.30	0.80
5	1.29	0.43
6	2.00	1.42
7	1.73	1.72
8	2.14	2.07

2. 手法 | データセット収集と定量的なクラスタ分析

クラスタ分類

- 本研究では離集型階層的クラスタ分析を用い、沿岸域10kmメッシュを21変数の類似性でグループ分けする。
- 日本沿岸の1490メッシュを9つのクラスタに分類する

クラスタの定量的解釈

クラスタ分析の結果から、各クラスタごとのような特徴を持つメッシュの集まりのなかをVolcano Plotsを用いて定量的に解釈する

データセット

- 本研究では以下の21変数について空間的なデータセットを収集した。

4. 考察 | 東京湾における地域特性

東京湾におけるクラスタの分布と、21変数のレーダーチャートから地域特性を考察した

内湾(箱崎湾-富津湾の内湾)と外湾(浦賀水通)の特徴

- 内湾は波高や津波が低く、人口が多く水質が悪い傾向
- 東京・神奈川・千葉の郡でWell-beingが高い傾向
- クラスタNo.3と6が多分布 → クラスタ解釈と一致
- 波高や津波が内湾より高く、海岸地形や緑生が豊か
- 外、千葉と神奈川でほとんど同じ傾向であるが、千葉は津波量やレク、そしてWell-beingがより低い傾向
- 千葉はクラスタNo.1が分布

5. まとめ

東京湾におけるインフラ地域特性

- 東京湾では、海側に位置する内湾と外湾で違いがみられた。
- 内湾では「サー」リスクが相対的に小さいが、水質や人口集中、自然の少なさなどの課題が空間的に示された。

インフラ地域特性とWell-being

- 東京湾全体では、都市に隣接する変数が高い地域で、Well-beingが高い地域が多い。
- 外湾においては、海岸緑生や海岸地形は千葉沖と神奈川沖で同程度だったが、レクや津波量といった生態系サービスには差がある。
- 外湾・千葉沖ではWell-beingが低く、自然が豊かでも地域住民が生態系サービスの恩恵を享受できていない可能性が示唆された。

生態系サービスとWell-beingを考慮する重要性

【問い合わせ先】
 横浜国立大学大学院 都市イノベーション学府 都市地域社会専攻 海岸・水圏環境研究室 小林航汰朗
 Address: 〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5 TEL: 045-339-4035
 Website: http://www.cvg.ynu.ac.jp/G2/index.html E-mail: kobayashi-kohtaroh-bj@ynu.jp

東京湾環境情報センターのこと

国土交通省 関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所 大坪 貴明・河村 哲哉
国際航業株式会社 林 正太・高見 紗希・田邊 光一

いつもお世話になっております。国土交通省関東地方整備局横浜技調事務所の大坪でございます。本日このように「東京湾環境情報センターのこと」として、テベックを紹介したいのですが、「今更テベック？」という感じもすると思います。昨今、海水温の上昇とか、そのような話題、報道も受けて、東京湾環境情報センターに「実際の水温はどうなっているんですか？」というような問い合わせを多数いただきます。その時にデータベースを紹介するなどして状況をお知らせするのですが、自分



でもグラフ化したり、ちょっとした簡単な分析をするといろんなことが見えてくるものでございます。今日はそのような簡単な事例を2、3ご紹介しながらパネルにして、皆様に改めて東京湾環境情報センターのことを、このシンポジウムは今回25回ですが、環境情報センターも実は20年を超えているようでして、昔のシステムかもしれませんが、ご紹介できればと思っております。ぜひポスターのほうにお越しくください。よろしく願いいたします。

09 東京湾環境情報センターのこと

東京湾環境情報センター(TBEIC)とは

東京湾の環境情報を広く共有することを目的にインターネット上に設置された情報サイトです。国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所が管理・運営しています。

延べアクセス数の経年変化(単位:万人)

TBEICコンテンツのアクセス割合

アクセス数の多いモニタリングポストの公表データを活用した統計・整理の事例①
【モニタリングポスト:川崎人工島 夏季(7~9月)の水温推移(2012~2025年)】

2012~2025年の7~9月の平均水温(上層)の推移

2012~2025年の8月の平均水温(上層)の推移

アクセス数の多いモニタリングポストの公表データを活用した統計・整理の事例②
【モニタリングポスト:川崎人工島 溶存酸素量(DO)の年間推移(2024年)、夏季(7~9月)のDO推移(2012~2025年)】

2024年の月平均のDO(mg/L)の推移

2012~2025年の7~9月の平均のDO(mg/L)の推移

小学校の環境学習・出前授業での活用事例【2024年9月~2025年8月の浦安沖(湾奥)と中ノ瀬航路(湾口)の水温推移】

2024年9月~2025年8月の浦安沖の水温推移

2024年9月~2025年8月の中ノ瀬航路の水温推移

<皆さんへお伝えしたいこと>

- 東京湾の環境に関する問合せも寄せられます。ご支援くださる専門家の皆さんを募集中です！！
- モニタリングポストの補正済み観測データ等は、東京湾口航路事務所HPにおいて公開されています。

【問い合わせ先】
国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所
大坪 貴明・河村 哲哉
TEL: 045-461-3896 E-mail: info-y83ab@milit.go.jp

-45-

港湾堆積物の標本試料をもちいた鉛直特性の視覚化

国土技術政策総合研究所 内藤 了二

国総研で底質環境の研究を担当しております内藤と申します。本日は皆さんに海の中にある堆積物の景色を一緒に見てもらおうということで堆積物標本を、実物をお持ちしました。実は皆さん、海に興味があるとは言っても、なかなか堆積物コアを採取したリアルなものを生で見える機会もないかと思います。しかも、採取時の状態の質感を残して保存するため、樹脂で固める標本の作製方法を開発しました。



選んだ港は、かつての五大開港場のひとつであります函館港、北前船の寄港地である浜田港、坂越港で標本を作りました。皆さんに港の海の中の堆積物の景色を一緒に見てもらうということで、ポスターで詳しく紹介したいと思います。よろしくお願ひします。

10 港湾堆積物の標本試料を用いた鉛直特性の視覚化

はじめに

- 港湾堆積物は、人為起源の影響を受けた負荷の終着場所であり、堆積物にはその活動記録が残されている。
- 海の海底は、人々の目に触れにくい場所であり、堆積物の可視化の事例がない。陸域土壌と異なり、港湾堆積物は、高含水比のため標本作製が困難である。
- 標本試料は、堆積物の鉛直特性を視覚的に把握できるという利点があり、展示物や地理教育の教材として活用が期待できる。

目的

本研究は、堆積物の質感の再現（泥の色相・粒子の堆積）に着目し、標本試料（剥ぎ取り法・樹脂包埋法）を用いた鉛直特性を視覚化する。

標本試料採取および化学分析

- 堆積物試料の採取
 - 剥ぎ取り法の標本は、半割アクリルコア（内径5cm、長さ1m）を用い割れ目をシール処理して採取した。
 - 樹脂包埋法の標本は、アクリルコア（内径7.5cm、長さ1m）を用いて採取し、50cm程度層切・分取した。
- 化学分析
 - 化学分析用の試料は、5cm間隔で層切・分取を行い分析に供した。
 - 全有機炭素は、酸処理後に元素分析装置（燃焼温度950℃）を用いて測定した。
 - 粒度組成は、レーザー回折/散乱式粒子計測装置を用いて測定した。

調査対象港



標本作製 | 剥ぎ取り法

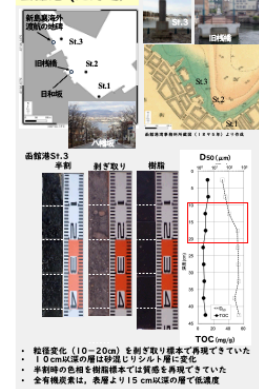


樹脂包埋法

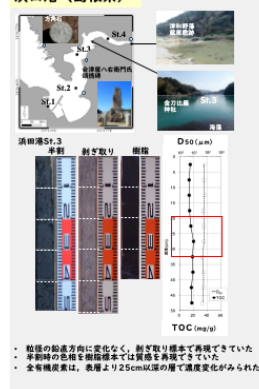


標本試料による堆積特性の視覚化

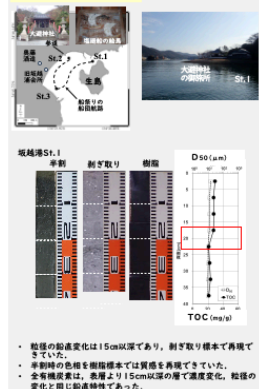
函館港 (北海道)



浜田港 (島根県)



坂越港 (兵庫県)



結論と課題

- 剥ぎ取り法で作製した標本は、粒度組成の変化を明確に視覚化できていた。樹脂包埋法による標本は、港湾堆積物の泥色の質感を再現できていた。
- 標本による視覚化をすることで、各港域での堆積特性が明らかになった。
- これらの結果から、鉛直試料採取時の質感の視覚化が可能となり、博物館等での公開展示物としての活用が期待できる。
- 陸域土壌試料と異なり港湾堆積物は、塩分を含みかつ高含水比であることから、樹脂包埋法標本作製時のアセトン置換や減圧処理が重要である。



【問い合わせ先】
 国土交通省 国土技術政策総合研究所 港湾・沿岸海洋研究部 海洋環境・危機管理研究室 内藤 了二
 〒239-0826 神奈川県横浜須賀町長瀬3-1-1 TEL 046-844-5023 E-mail: naitou-r52a@mlit.go.jp
<https://www.ysk.niml.go.jp/kakubu/engan/kaiyou/kenkyu/tkbs-reports.html>

東京湾沿岸域におけるデジタルツインに対する住民意識のプレアンケート分析

理化学研究所 環境資源科学研究センター 菊地 淳

ご紹介ありがとうございました。私どもは2番目のご講演にありました海辺つくり研究会の古川理事長、それからこのシンポジウムを企画されております国総研の岡田先生、東京都の環境研究所の石井先生、埼玉県国際環境センターの見島先生、それから神奈川大学法学部の加藤先生、ならびに私、理研の菊地が環境省ERCAプロジェクトのサブ課題として、変動する環境要因に対する東京湾や大阪湾のデジタルツイン予測の市民ニーズ調査を遂行しています。本日は、この東京湾沿岸域のデジタルツイン開発に対するアンケート調査をやっています。今日、申し込みの時にQRコードが配られていると思います。これにぜひとも皆様のご意見をいただいて、この東京湾デジタルツインの開発にフィードバックできればと思っております。どうぞよろしく願いいたします。

11

東京湾沿岸域におけるデジタルツインに対する住民意識のプレアンケート分析

研究の背景

日本の沿岸域では、水質改善に加え、栄養塩管理や藻場・干潟の保全など、「豊かな海」への新たな施策が進められている。しかし、これらの取り組みが生物多様性や生産性に与える影響は十分に評価されておらず、定量的な評価手法の開発が求められている。また、ネイチャーポジティブへの取り組みとして、施策の効果や価値を市民や企業など多様な関係者にわかりやすく伝える「見える化」が必要とされている。こうした課題に対応するため、**デジタルツインの活用が注目されており、アンケートなどを通して実際の海域での取り組みや関係者の意見を収集し、その結果を反映した技術開発が求められている。**



研究の目的

住民意識を的確に抽出しつつ、回答者の負担を軽減するため、設問数の異なる2パターンのアンケートを設計し、**少ない設問数でも意識の把握が可能かを検討する。**

研究の方法

東京湾沿岸地域で行われているイベント、大学の講義、漁業関係者などの集まりなどにおいて、オンラインもしくは紙面でアンケート調査を実施した。アンケートは予備版と標準版の2種類を作成した。アンケート設問数は**予備版で18問、標準版で11問**である。アンケート内容としては個人属性として、住所・住居と海の距離、東京湾を見る頻度、東京湾との関係性を問い、設問として、東京湾の現状認識、東京湾でしてみたいこと（再生ビジョンの元となるもの）、デジタルツインで見たいこと、東京湾の魅力などを問う構成とした。延べ9回のアンケート調査を実施し、合計で**276**の回答を得た。

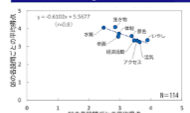
研究の結果

標準版アンケートは予備版に比べて**入力時間が短縮**され（約5分→10-15分）、効率的な調査が可能であることが確認された。予備版では東京湾の現状認識と改善要望に負の相関（ $r=0.8$ ）が認められたため、標準版では現状認識の設問のみを設定し、設問数と入力時間の削減に貢献した。デジタルツインで見たい要素としては、海辺景観への関心が最も高く、次いで生物・生態系、水質、底質の順であった。特に、予備版では海ゴミの減少への関心が高かった。また、解析の結果、学生、専門家、漁業関係者と異なるニーズがあることが明らかとなった。これにより、**設問数を減らしても意識調査は可能**であり、多様なステークホルダーのニーズ収集の重要性が再確認された。今後とも継続的に調査を実施する予定である。

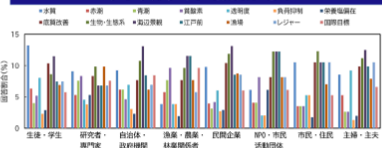
アンケート調査実施件数

実施日時	実施場所	アンケート実施件数	有効回答数
2024/11/01	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/02	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/03	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/04	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/05	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/06	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/07	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/08	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/09	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/10	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/11	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/12	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/13	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/14	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/15	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/16	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/17	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/18	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/19	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/20	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/21	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/22	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/23	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/24	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/25	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/26	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/27	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/28	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/29	東京湾沿岸域	100	85
2024/11/30	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/01	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/02	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/03	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/04	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/05	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/06	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/07	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/08	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/09	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/10	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/11	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/12	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/13	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/14	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/15	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/16	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/17	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/18	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/19	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/20	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/21	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/22	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/23	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/24	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/25	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/26	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/27	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/28	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/29	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/30	東京湾沿岸域	100	85
2024/12/31	東京湾沿岸域	100	85

現状認識 (Q8) と改善要望 (Q9) の相関解析



デジタルツインで見たいもの



【問い合わせ先】 海辺つくり研究会 古川 恵太(サブテマ4 リーダー)
環境研究総合推進費 沿岸環境・生態系の統合的管理のためのデジタルツインプラットフォームの構築
テマ1: 沿岸環境・生態系デジタルツインの開発と実践
サブテマ4: 市民参画による再生ビジョンの構築と価値評価

閉鎖性海域東京湾でも再生できる取り組み～竹炭と牡蠣殻から作られた水による生態系の歴史～

水と食とエネルギーにやさしい社会研究所 近藤 茂

水と食とエネルギーにやさしい社会研究所の近藤と申します。私は2040年に東京湾を中心にした東京万博をやれたら良いなと思って、土壌中環境生態学を紹介している人間でございます。現在は江戸川区にある認定NPO法人 えどがわエコセンター、葛西東渚・鳥類園友の会などに参加させていただいております。その活動の中で思ったことは、アマモ場（海草藻場）などの海の中で生物を増やしても、森からの栄養（窒素、リン、ケイ素など）が無くては、魚介類の成長は、難しいので、竹炭と牡蠣殻を使って、実績のある千葉県いすみ市の海のように再生することが私の願いです。東京都立葛西公園は、臨海公園と海浜公園に別れていて、仕組みが非常に複雑で、臨海公園の真竹などの資源を使って海浜公園の再生はできません。皆さんのお力を借りて、国家戦略特区にさせていただいて、臨海公園と海浜公園を一つの公園として、2040年 東京万博に向けて、東京湾を再生したいと思っています。皆さんのご協力をお願いいたします。以上です。



01

閉鎖性海域 東京湾でも再生できる取り組み～竹炭と牡蠣殻から作られた水による生態系の歴史～

10ℓのバケツに竹炭200gの割合の水の中に、エアープンプ無しでメダカの雄と雌を飼い、牡蠣殻+マツモ+ホテイ草+モノアラガイの生態系で3年間実験した結果は、閉鎖性海域 東京湾でも再生できる取り組みは、会計学的な『ライフマイレージ(人間が生活にかかる環境負荷を数値化した指標)を考慮した土壌中環境生態学*(心身共に健全に生きて行ける生活環境を未来に保障する学問)の視点で寄り添う立場で東京湾の回復・再生をするべきではないでしょうか。

※従来の応用生態学は、魚がどのように生きているかを解析し、魚の減少の理由がなぜなのかを解明して、どうしたら魚が産める環境を再生されるのか、魚道を付けたり、石や土砂を移動させることで土木的手法に言及した上で自然再生を試みました。土壌中環境生態学は、山川海の連携を昔の水の循環(水みち)、空気の循環まで考える新しい応用生態学です。



図1 竹炭と牡蠣殻から作られた水による生態系を実験場（近藤宅）

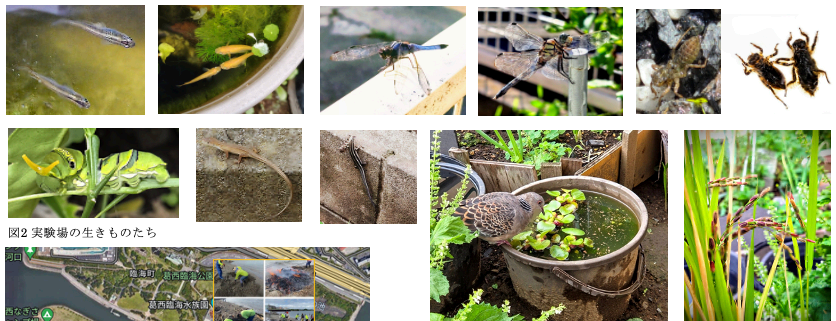
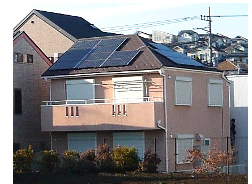


図2 実験場の生きものたち



図3 東京湾再生のイメージ



3年間の歩み ①



3年間の歩み ②



3年間の歩み ③



【問い合わせ先】
水と食とエネルギーにやさしい社会研究所
〒194-0014 東京都町田市高ヶ坂6-1-15
E-mail : kons0123@yahoo.co.jp TEL 090-9967-3652

KAISO BANK - 漁港を利活用した海藻バンクによるブルーカーボン生態系拡大プロジェクト -
日建工学株式会社 吉塚 尚純

波消しブロックメーカーの日建工学と申します。私たちのグループは藻場造成に関わる取組として、民間企業4社のコンソーシアムによる漁港を利活用した海藻供給システム「KAISO BANK（海藻バンク）」の研究開発を実施しております。この研究はNEDOのグリーンイノベーション基金事業として実施されているもので、海藻種苗を大量に生産して海域に大規模に移植することで藻場の造成・拡大を図るものです。



さらに、こうした藻場の分布面積をドローン等で効率的に計測することで、ブルーカーボンとしての藻場のCO2吸収量を評価します。こうした取組を通じて、種苗生産からブルーカーボンクレジット申請までのワンストップサービスの提供を目指しております。

こうしたKAISO BANKの取組を通じて、カーボンニュートラル、ネイチャーポジティブの拡大・推進、また豊かな海づくり、地域の漁村の賑わい創出を目指しているところです。ぜひポスターをご覧ください。よろしくお願いたします。

02

KAISO BANK - 漁港を利活用した海藻バンクによるブルーカーボン生態系拡大プロジェクト -

KAISO BANKとは？

ブルーカーボンを推進するため、漁港を利活用して大量かつ安定的に海藻を育成し、海藻移植用カートリッジと海藻育成用基盤ブロックを用いて周辺海域へ効率的に移植することにより、広域な藻場の造成と回復を実現する海藻供給システム（海藻バンク）を構築します。

気候変動などのリスクに対して柔軟に適応した相互補充可能な全国の種苗供給ネットワークを活用して、種苗の生産からブルークレジットの申請までワンストップサービスの開発・構築・普及を目指し、カーボンニュートラルの実現とネイチャーポジティブを推進します。



<p>01 つくる</p> <p>種苗着生施設(小波渡)</p> <p>種苗生産施設(保戸島)</p> <p>三省水工株式会社 ALFAアルファエンジニアリング ECOS</p> <p>漁港内のコンパクトな施設で海藻種苗を大量に生産します。</p>	<p>02 育てる</p> <p>固定式架台</p> <p>移動式架台</p> <p>垂下式</p> <p>三省水工株式会社 ALFAアルファエンジニアリング NIPPON STEEL</p> <p>海藻種苗を海藻カートリッジに取り付け、漁港で育てます。</p>	<p>03 増やす</p> <p>基盤ブロックの設置状況</p> <p>海藻カートリッジの移植状況</p> <p>いのみをつくるコンソーシアム 日建工学株式会社 三洋テクノマリン株式会社</p> <p>ある程度の大きさに育った海藻を効果的・効率的に移植し藻場をつくります。</p>	<p>04 測る</p> <p>UAV (グリーンレーザー)</p> <p>水上ドローン (ホワイトポート)</p> <p>水上ドローン (ブルーポート)</p> <p>三洋テクノマリン株式会社 国立大学法人東京大学</p> <p>藻場の面積はドローン等を活用して計測します。</p>
---	--	---	---

※ KAISO BANKは、NEDO グリーンイノベーション基金事業 食料・農林水産業のCO2削減・吸収技術の開発「漁港を利活用した海藻バンクによるブルーカーボン生態系拡大プロジェクト」において技術開発中です。（特許出願中）

【問い合わせ先】
KAISO BANK
〒160-0023 東京都新宿区西新宿6-10-1 日土地西新宿ビル17F（日建工学株式会社内）
E-mail: info@kaisobank.jp Webサイト: https://kaisobank.jp

沖縄県のサンゴ群集保全に係るサンゴ移植の試み

株式会社東京久栄 ★宇田 春花・矢代 幸太郎
 電源開発株式会社 沖縄海水揚水事務所 喜田 和政・勝又 海渡
 琉球大学 理学部 中村 崇

株式会社東京久栄の宇田と申します。「東京湾シンポジウムなのに、なぜサンゴの話をも？」そう思われるかたもいらっしゃるかもしれませんが。しかし近年、海水温の上昇に伴って、これまで熱帯・亜熱帯に限られてきたサンゴの分布域が北上し、相模湾や東京湾周辺でもサンゴ類の生育が確認されるようになってきました。生息可能性が少しずつ広がりつつある中で、現在どのようなサンゴ移植の取組が沖縄で行われているのか、知っていただければと思います。今回の発表では移植後の生存率を



高めるための技術的な工夫と、その3か月後の経過について紹介いたします。こうした工夫はサンゴに限らず、アマモを始めとする他の生物の移植技術にも通じる点があると考えております。東京湾の生物多様性の向上を図る上での一助としてご覧いただければ幸いです。本日はどうぞよろしくお願い申し上げます。

04

沖縄県のサンゴ群集保全に係る サンゴ移植の試み

1. 序論

サンゴ礁は豊かな生態系を生み出す上で重要な役割をもつ。サンゴ群集の分布は熱帯・亜熱帯だけではなく、東京湾の入口にある館山湾の坂田地先では11種類のサンゴが確認されている¹⁾。サンゴを保全するために「移植」という手段を取ることがあるが、移植によるハンドリングストレス²⁾や、移植先での砂泥への埋没³⁾、傷害に起因した病気罹患の増加⁴⁾など、サンゴ群集に無用なダメージを与えるリスクも存在する。

本発表では、沖縄本島北部東岸に位置する旧沖縄やんばる海水排水発電所の放水口施設(図1)撤去にあたり、移植後の生存率を最大化すべく、特に砂泥への埋没や病気罹患に配慮する⁵⁾ことで高い初期生存率を示した一事例を報告する。

図1 旧沖縄やんばる海水排水発電所の放水口施設位置図

2. 移植条件の選定

移植後のサンゴの生存率を高めるために、西平(2007)²⁾を考慮して下記A, aの条件を満たす移植元サンゴ及び移植先地点(図2)を現地の潜水観察で選定した。

A) 移植元 からの移植群集の選定条件

- 白化・病気の兆候がない群集⁶⁾(写真1)
- 最大径が15cm以上 ー 一定の大きさがあれば、病気に耐える可能性がある。

a) 移植先地点 の選定条件

- 砂泥底面から最低50cm以上の高さのある岩盤上
- ホワイトシンドローム⁷⁾のような病気(写真2)の蔓延が周辺にみられない

図2 移植元・移植先地点

移植先地点	病気の蔓延状況	適否
①	ホワイトシンドロームあり	要工夫
②	ホワイトシンドローム少ない	移植可能
③	ホワイトシンドロームあり	要工夫
④	サンゴの密度が密でホワイトシンドロームあり	移植不可

- 移植対象となる基準を満たした群集を確保した。
- 移植先(図2)はホワイトシンドロームの蔓延状況の少ない地点①、②及び③に決定した。
- 地点①及び③では比較的病気に強いとされるハマサンゴ属を移植するよう工夫した。

3. 移植結果

2025年1~2月に移植元から確保したサンゴ(21属574群集)を移植し、同年5月にその生存率を各属及び生育型(樹木状・板状・塊状等)に分けて確認した(図3)。

図3 各属及び生育型における生存率

● 対象とした全サンゴ属及び生育型において高い初期生存率を確認した。

4. 移植によるハンドリングストレスの確認

移植によるハンドリングストレスの影響を確認するため、「正常なサンゴ」及び「異常なサンゴ(一部白化・死亡等)」の割合を、移植先における周辺の天然群集と比較した(図4)。移植したサンゴのうち上位3属(ミドリイシ属、ハマサンゴ属及びキクメイシ属)を対象とした。

図4 移植サンゴと天然サンゴにおける各状態の割合

- 各属で両者間に有意差は確認されなかった(フィッシャーの正確確率検定、 $p > 0.05$)。
- ハンドリングストレスによる影響が最小限に抑えられていたことを示唆する。

5. まとめ

- 移植3か月後に、流出群集を除き、90%以上のサンゴが生きた。
- 正常なサンゴの割合は、移植サンゴと天然サンゴで有意差がなく、ハンドリングストレスは確認されなかった。
- 天然群集において病気罹患が見られる移植先では、病気に強い種を優先的に移植することが有効であると考えられた。
- 年単位での生存率調査を行い、移植条件選定の効果を明らかにする予定である。(次回調査は11月)

6. 参考文献

1) 柳澤 良夫(2003) 千葉県館山湾沿岸域に生息する浅海サンゴ類の分布、生息環境および有性生殖。水産庁誌, 14: 24-30
 2) 西平 守孝(2007) 沖縄県東部自然保護区(2008) 沖縄県サンゴ移植マニュアル。
 3) 西平 守孝(2007) 沖縄県東部自然保護区(2008) 沖縄県サンゴ移植マニュアル。琉球大学大学院研究11: 37-46

【問い合わせ先】
 株式会社東京久栄 環境ソリューション部
 宇田 春花(うた はるか)、矢代 幸太郎(やしろ こうたろう)
 〒533-0868 埼玉県川口市芝6-9-9 TEL 048-268-1600
 e-mail: u_y_u@tc.kysei.co.jp https://www.kysei.co.jp/

電源開発株式会社 沖縄海水揚水事務所
 喜田 和政(きた かずまさ)、勝又 海渡(かつまた かいと)
 琉球大学 理学部
 中村 崇(なかも りたか)

-51-

藻場生育可能性評価システムの構築

日本工営株式会社 中央研究所 技術開発センター ★岩倉 浩士

ご紹介いただき、ありがとうございます。

私たちは、藻場成育評価システムの構築を目的として、「モバダス」と称するシステムを開発いたしました。本日のポスター発表では、その概要をご紹介します。

本システム「モバダス」は、藻場が成立しやすい場所を地図上に可視化し、成育ポテンシャルとして示すものです。

本システムを開発するに至った背景といたしましては、藻場再生に取り組もうとする事業者は多い一方で、藻場造成に適した地点が分からないという課題が存在していたことが挙げられます。これらの課題を解決する手段として、本システムを構築いたしました。

また、本システムはタブレット上で閲覧できます。ポスター会場では実際に操作していただくことが可能です。ぜひお立ち寄りいただければ幸いです。

05 藻場生育可能性評価システムの構築

藻場の現状・課題・アプロ

- 藻場の現状**
 - 重要な生態系サービス供給の場
 - 国内外で大幅に減少
 - 二酸化炭素吸収源「ブルーカーボン」として脚光
- 藻場再生・造成の課題**
 - 地上の二酸化炭素吸収源（森林）と比較して、水中に生育する藻場は情報取得の難易度が高く、分布や生育を規定する環境要因などの情報整備が不十分
- 課題解決のアプローチ**
 - 既存の科学的知見 & 多様な波長・特性を持つ衛星画像の解析 & 水理水質モデルによる水中環境予測で得た情報を統合評価し、現在・未来の藻場生育ポテンシャルを推定する「MobaDAS」を提案

藻場創成事業とMobaDAS

藻場創成事業の流れ

- 藻場の創成が可能かを検討する
- 藻場を伴う海域の環境状況を把握する
- 藻場創成の水域を決定する
- 藻場創成事業を開始
- 藻場生育のモニタリングと維持管理
- 結果の評価と次の対策の検討

藻場創成主体とニーズ

- 市民・漁業者: うちでも藻場作れるのかな?
- 行政・民間企業: 藻場を作りたいけどどこが一番いいのかな?
- 藻場の生育管理に役立つ情報をもっとほしいな

MobaDASでの提供機能

- 藻場専門家の初期検討 目標をつける
- 藻場創成適地を決定する 具体的な事業計画の検討
- 日々の藻場管理に役立つより詳細・リアルタイムな情報の提供

MobaDASの目指すところ

藻場創成主体: 民間企業、自治体・産協

藻場を創成する

豊富な実現 脱炭素化社会

環境システム: Moba Data Acquisition System

- もっと簡単に環境情報にアクセス
- 候補水域の藻場生育可能性を把握
- より充実した環境情報の取得

使用データと手法

環境情報: シミュレーションモデル、衛星データ、現地観測データ

環境情報、藻場生育適性出力

リアルタイム情報: データ処理(クラウド)、日々の藻場管理に役立つリアルタイム情報

準リアルタイム情報: データ処理(クラウド)、氷温、水の濁り・光量の昨日までの状況の可視化、食餌性生物群集の適性度、生育指標高度アラート

藻場に関する環境要因の藻場生育適性度を評価

Habitat Suitability Index (HSI)

$$HSI = \sqrt[3]{SI1 \times SI2 \times \dots \times SIN}$$

実際のアマモ分布状況

MobaDASの機能

対象水域の昨日までの水温などがわかる

藻場生育適性度の分布が分かる

藻場生育のリスクとなる魚類や海藻の現在の危険度を表示

藻場生育値の環境情報とカーボン量とそのクレジット価格を表

MobaDASにおける環境要素毎のSI評価結果

色環境要素の値の分布	SIの変換関数	変換したSI値の分布
水温	前月平均水温 (°C)	水温
濁り	濁り	濁り
水深	水深	水深
傾斜	傾斜	傾斜
距離	距離	距離

【問い合わせ先】
 日本工営株式会社 中央研究所 技術開発センター
 〒300-1259 茨城県つくば市稲荷原2304 TEL029-871-2000 FAX029-871-2019
 岩倉 浩士 E-mail : a9162@n-koei.co.jp

減少する東京湾のアマモ場-木更津市金田地先の現状と館山の再生活動-

東亜建設工業株式会社 技術研究開発センター ★平尾 美樹

東亜建設工業の平尾と申します。よろしくお願ひいたします。本日は「木更津市金田地先の現状と館山の再生活動」という名前でパネルを紹介させていただきます。皆さんもご存知だとは思いますが、アマモ場は海のゆりかごとも言われておりまして、魚の成育場や産卵場所となったり、水質浄化も行われたりしておりまして、多面的な機能を有しております。また最近ではブルーカーボンとしても注目されております。しかし、全国的にアマモ場が減少しておりまして、



保全と再生が急務となっております。当社は5年前の2020年から木更津市金田地先でアマモ場の調査を続けてまいりました。その結果、2023年にグンと減ってしまひまして、よく見ると長さもだんだん短くなっていることがわかりました。今後も調査と保全活動を通して豊かな海の環境を守って海に恩返しをしていきたいと思ひまして、こちらのパネルを今回用意させていただきました。ぜひよろしくお願ひいたします。

06 減少する東京湾のアマモ場 -木更津市金田地先の現状と館山の再生活動-

1. はじめに

アマモ場は「海のゆりかご」とも称され、魚介類の産卵・成育場として機能することで、生物多様性の維持に寄与している。加えて、水質浄化、環境教育、レクリエーションの場としての役割も果たしており、多面的な機能を有している。さらに、アマモ場は海洋生態系において炭素を吸収・固定する「ブルーカーボン」として、国際的に注目されている。しかしながら、近年では全国的にアマモ場の面積が減少傾向にあり、藻場の保全および再生は喫緊の課題とされている。

2-1. 木更津市金田地先の現状

2020年より、アマモ場の環境保全および再生を目的として、千葉県木更津市金田地先の天然アマモ場においてアマモ場の基礎調査を継続的に実施してきた。2022年度までは、東京湾横断道路（東京湾アクアライン）を挟んだ広大かつ連続的なアマモ場の存在を確認していたが、継続的なモニタリングの結果、2023年度の調査においてアマモ場の減少が認められた。

2-2. 調査内容と結果、今後の展望

調査地点St.2およびSt.4において、アマモの株数および葉長の計測を実施した。その結果、アマモの平均株密度（1㎡あたりの株数）は、2021～2023年の平均値に対して2025年には約25%まで減少していた。さらに、平均葉長（地点ごとの平均値）を比較すると、記録のある2021年以降、年々短くなっている傾向が確認された。そこで、当社は今後、金田地先において、播種や移植などの回復策を実施し、アマモ場の再生に取り組んでいく予定である。



図-1 調査地点

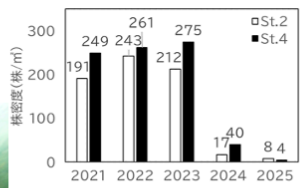
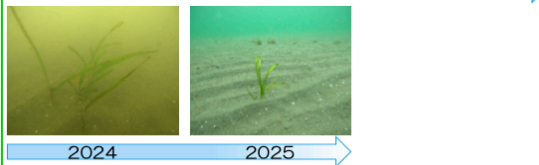
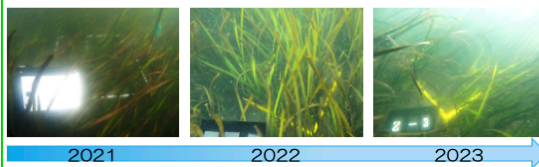


図-2 平均株密度

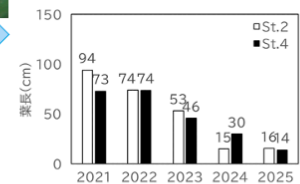


図-3 平均葉長

3. 館山港UMIプロジェクト

『館山港UMIプロジェクト』は東京湾UMIプロジェクトの一環として「館山港の有する資源や特性を活用し、環境対策を通じた地域活性化に取り組む」を目的に活動を行っている。本プロジェクトでは、富津岬周辺において、アマモの花枝採取（5月実施）および、採取した花枝からの種子採取（9月実施）を行った。



【問い合わせ先】
技術研究開発センター ブルー・グリーン・インフラ技術グループ
〒230-0036 横浜市長見区安善町1-5 TEL: 045-503-3741
海の相談室
〒183-1031 東京都新宿区西新宿3-7-1 TEL: 03-6767-3842
http://www.toa-conet.co.jp/



予潮：沿岸漁業者と研究機関の共創による海洋データエコシステム

いであ株式会社 国土環境研究所 ★小林 真二

いであ株式会社の小林です。本日は海洋のデータ収集とデータの活用を一体化させたシステムである「予潮」についてご紹介いたします。私たちは海水温、潮流、塩分を予測する「予潮アプリ」を開発しまして漁業者に向けて配信しています。海の天気予報というイメージのもので、漁業者にも大変好評いただいております。重要な点はデータの循環にあります。漁業者の方々には網に観測機器をつけていただいて、それを収集し、高密度なデータを収集し、予測モデルの精度を向上、そのまま漁業者に結果を還元するといったシステムになっております。実際にアプリの様子もお見せしたいと考えておりますので、よろしければぜひご覧にポスターにいらしてください。よろしくお祈りいたします。



07

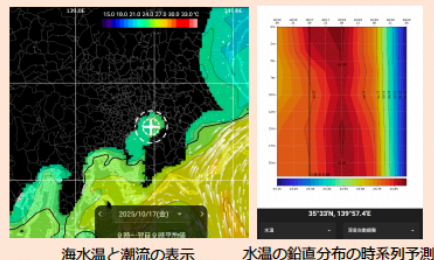
予潮：沿岸漁業者と研究機関の共創による海洋データエコシステム



ICTを使って操業の効率化を支援

潮目と呼ばれる水塊の境目に魚が集まることなど、漁場と海況情報（水温・塩分・潮流）の間に密接な関係があることは古くから知られています。それならば、天気予報のようにコンピュータを使い、前もって海況情報が予測できれば事前に好漁場を推定することが可能となるはずす。

そこで、私たちは海況情報を予測し、予測結果を予潮アプリで配信しています。予潮アプリでは、海水温、塩分濃度、潮流の予測結果を地図上で確認することができ、直感的に操作可能となっています。

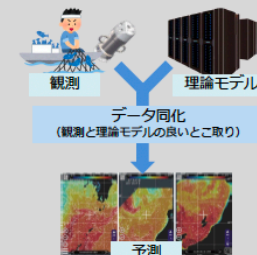


実際に予潮アプリを使っている漁業者の方々からは、「翌日の漁場を決めるのに役立っている」「網を入れるタイミングや水深がわかる」といった嬉しい声もいただいております。

漁業者が支える海況予測

天気予報のような海況情報予測システムの最も大きな課題は、海洋の観測データが非常に少ないことでした。一般に、海洋における潮流・水温・塩分のデータは多くなく、調査航海等による海況の観測は1か月に1回程度の頻度しかありません。

そこで私たちがサポートした事業では、日々沿岸域で操業されている漁業者の方々に観測データを集めていただきました。そして、データ同化と呼ばれる技術を使い、予測の精度を向上させました。



この海況予測技術の応用は水産分野に留まりません。船舶航行の支援、海洋エネルギー試算、生態系予測モデルへの活用など、予測結果の活用先は多岐にわたります。



【問い合わせ先】

いであ株式会社 国土環境研究所 応用モデリング部
 〒224-0025 神奈川県横浜市都筑区早瀬2-2-2 TEL.045-593-7606 E-mail : kby22404@ideacon.co.jp
 URL: <https://ideacon.jp/>

八丈島に突然来遊したザトウクジラから考える繁殖域の環境条件

日本鯨類研究所 勝俣 太貴

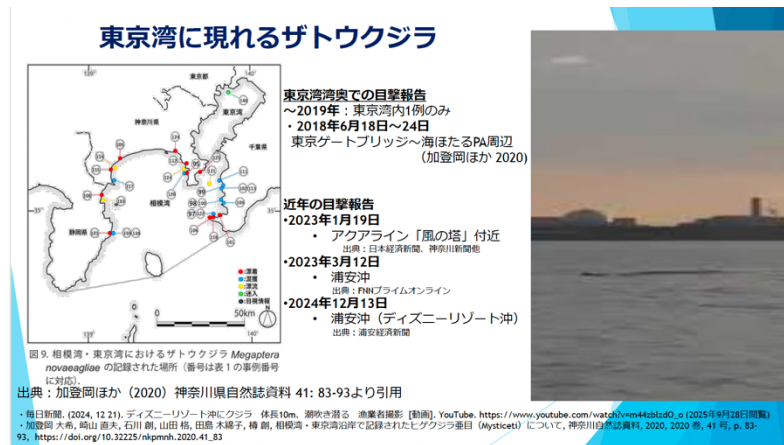
ご紹介いただきました日本鯨類研究所の勝俣と申します。本日、私のほうから、ご紹介いただきました「八丈島に突然来遊したザトウクジラから考える繁殖域の環境条件」というテーマで発表をさせていただきます。

まずこの八丈島、先週、台風の被害が大きなものがありまして、調査に関係してもらった現地の方々にも電話したところ、断水とかがあったんですけども、人的被害はなかったということです。

今日、ザトウクジラの話をして、ちょっとでも八丈島に興味を持っていただいて、これから12月になると八丈島はザトウクジラのホエールウォッチングも始まりますので、ぜひ元気づけるという意味でも遊びに行っていたら良いなと思います。

東京湾の生き物の話と直接は関係ないんですけども、八丈島のザトウクジラというところでお話をさせていただきます。よろしくお願いいたします。

まず東京湾にもザトウクジラ、何回か迷入という形ですけども、入ってきたことがあります。相模湾であったり、湾口の千葉の内房では死んだ個体が打ち上がるストランディングであったり、定置網に入ってしまう迷入、混獲というのがあります。これは私の研究で集めたわけではなくて、発表されているものを引用してきたんですけども、湾央まで、湾の中まで入ってきたというのは、2019年以前



は1件しかなくて、それも最近で、2018年6月に東京ゲートブリッジのところで見られていたと。

ここ2年ですかね、2023年と24年は2年連続でザトウクジラが東京湾の中で、湾央で見られています。これはYouTubeに上がっていた動画なんですけども、本当にディズニーランドの目の前で大

きなザトウクジラが泳いでいるというところが目撃されています。

これを撮影したのは記事に書いてあるところでは漁師さんが撮影して、長く漁師をしているけど東京湾にザトウクジラがいるなんてめったに見たことがないというような話をされて、記事になっていました。

東京湾に来遊するザトウクジラなんですけども、時期を見ていただくと、だいたい冬の時期、1月、3月、12月と、一件は6月になっていますけども、近年見られているのはだいたい冬の時期となっています。なんで冬の時期に見られるのかということも触れられればと思います。

そもそもザトウクジラの生態、どんな生き物なのかということから説明をさせていただきます。まず体長は13メートルほどで、メスのほうが少し大きくなる、ヒゲクジラの特徴なんですけども、種になります。過去、商業捕鯨の対象になっていましたので、かなり獲られまして、数が

ザトウクジラ (*Megaptera novaeangliae*)

体長 オス 13.3m メス 13.8m 体重：約30t
加藤・中村, 野田 (2016)

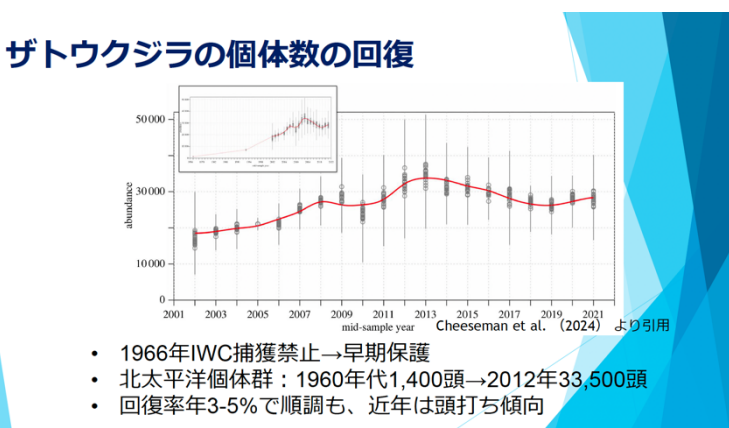
過去の商業捕鯨により、1960年代に1,400頭まで減少
世界各地で個体数の回復が進む
繁殖海域では親子群や競争群、オスが発するソングといった特徴的な行動が見られる



1960年内には北太平洋で1400頭ぐらいまで減ったと言われています。1966年以降は捕獲が禁止になりまして、順調に回復が進んでいるというようなものになります。

次のスライドで回遊についても説明するんですけども、冬季に繁殖海域である暖かい高い海域に来遊をします。繁殖海域では特徴的な行動が見られると言われておりまして、出産したばかりの子供を連れた親であったり、メスとの交尾機会をめぐって争う競争群れであったり、メスに対してのアピールと言われる、他にも諸説あるんですけども、オスが発するソングといった特徴的な鳴き声が繁殖海域では見られます。きちんとした科学的な定義があるわけではないんですけども、こういう行動が見られる海域を繁殖海域と今は呼んでおります。

ザトウクジラは、1966年以降、捕獲が禁止になって個体数が回復してきました。見にくいんですけども、この表を見ると、下の図のほうで見ると2000年代にかけて急激に数が回復していきます。最新の研究ですと、北太平洋の全体で、2012年の段階で3万3000頭まで回復したと。1400頭しかいなかったのが3万3000頭まで回復してきたという報告もあります。



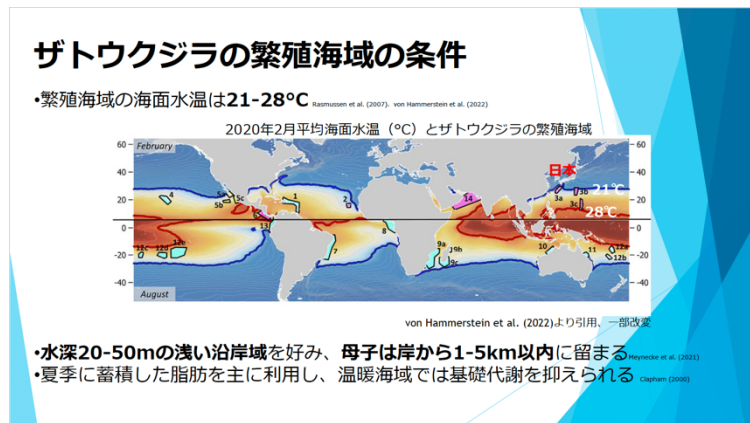
ただ、2012年以降は水温の上昇、気候変動なんかの影響もありまして、頭打ちになった後、緩やかな減少傾向になってきているというような報告もあります。これは北太平洋全域での話になります。東京湾の話からすごい全球的な話になっているんですけども。

ザトウクジラの季節回遊ですね。
まず6月7月以降ぐらいですかね、暖かい時期になりますと、カムチャッカ半島だったりベーリング海の西側の海域あたりが日本の近海に来遊するザトウクジラの餌場海域と言われていて、夏にはこのあたりで餌を食べます。冬になると繁殖・子育て

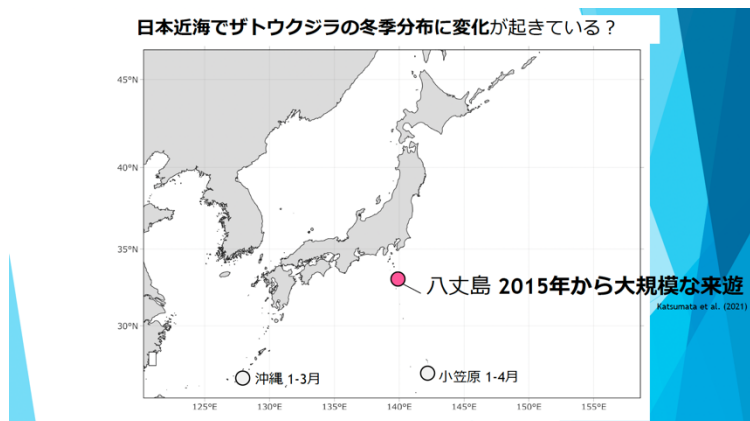


のために、これまでは沖縄、小笠原、さらには南のフィリピン、マリアナ諸島までザトウクジラが回遊をします。回遊のタイミングというのが先ほど最初に紹介した東京湾にザトウクジラが迷入してくるタイミング、だいたい冬の時期になるので、この回遊のタイミングで誤って東京湾の中に入ってきてしまっているのではないかなと考えられます。

ザトウクジラの繁殖海域の条件なんですけども、世界地図で、日本の場所がわかりづらいんですけども、日本がここにいます。世界中のザトウクジラの冬季に来遊する繁殖海域を、水温を見てもみますと、21度以上、28度までの間に繁殖海域がすべて収まっているということになっています。日本のところを見ると、小さくて見にくいですが、沖縄と小笠原が繁殖海域の北限ぐらいに当たっているということになっています。



これまでは沖縄・小笠原に冬季にザトウクジラが来てたんですけども、2015年からもっと北側にあります八丈島でも冬の時期にザトウクジラが急遽、陸の上からも観察できるぐらいの密度で来遊してくるようになりました。



2015年のタイミングでは地元の漁師さんから報告をもらって、実際に調査をやってみようというので始まりました。2015年11月に降に大規模な来遊が始まったんですけども、最初は東京海洋大学と八丈町の共同調査ということで調査が始まりました。私が2016年、17年の時はまだ東京海洋大学の修士の学生でこのテーマを扱わせてもらっていたという経緯があります。八丈島と東京海洋大学での調査は2023/24年までのシーズンで1回ストップしまして、それ以降は今私がいます日本鯨類研究所で引き継ぐような形で調査が行われています。

クジラの調査というとどんなことをしているかと申しますと、船に乗って、そんなに遠くまでは出なくともクジラがすぐ見えますので、クジラを見つけたら船で近づいて、ザトウクジラの尾びれを撮影します。、尾びれ裏側の傷だったり、白い模様だったり、このギザギザしたところが一頭一頭異な

八丈島での生態調査

- ▶2015年11月以降に大規模な来遊開始
- ▶調査船による生態調査を実施
2016/17-23/24
八丈町・東京海洋大学鯨類学研究室
2024/25-
日本鯨類研究所
- ▶自然標識写真・バイオプシーサンプルを採取



っていますので、一頭一頭異なる尾びれの写真を撮る。自然標識写真と言っています。あと、クロスボウなんかを使って皮膚を3センチだけ採集をしたりします。これはバイオプシーサンプルと呼んでいます。どこで発見があったかというような情報と、写真と、バイオプシーのサンプルを集めるとというのがクジラの主な調査になっています。

サンプルを、皮膚を集めると、後で紹介するんですけども、今の技術ですと、おおよその年齢がわかったりとか、どこの系群、系群とクジラは言っていますけども、どこの繁殖グループに属したクジラなのかというのがだいたい分析ができるというものになっています。そのためにこのサンプルを集めています。

これは2024/25年、昨シーズン、日鯨研で行った調査のクジラの発見の位置になります。八丈島のまわりでの調査になります。船もそこまで沖には出ないんですけども、だいたい等深線100メートルより浅いところで発見が多くあります。発見される時期は、これまで9年間の調査をやっ

来遊傾向・分布

- 来遊時期：11-4月
- 水深200m以浅の沿岸域に多く分布
- ソング, 親子群, 競争集団も確認される

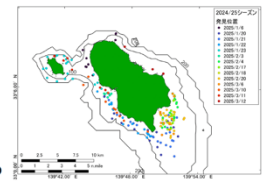


図4 今シーズン確認された親子群の写真の一部 (2018年3月21日撮影)
八丈町・東京海洋大学 鯨類学研究室 (2019)より引用

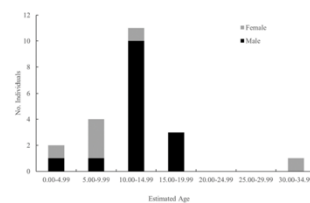
ていますけども、だいたい一緒に11月頃に見えるようになって、4月までクジラが島のまわりで見えると。先ほど分布について申し上げましたけども、この浅い海域で多く分布しています。

毎年見れていたわけじゃないんですけども、子供を連れた群れが確認されたり、音は流れるかな。すいません、ちょっと今は流せないんですけど、もし興味がある人は後ほど聞いていただければと思うんですけども、水中にマイクを入れるとオスが発するとされるソングも確認がされていました。なので繁殖海域としても使われているのではないかというような観察結果も得られていました。

八丈島に来遊するザトウクジラの特徴なんですけども、先ほど申しました

来遊個体の特徴

- 10歳前後の若い雄個体が多く来遊 (Igarashi et al., 2025)



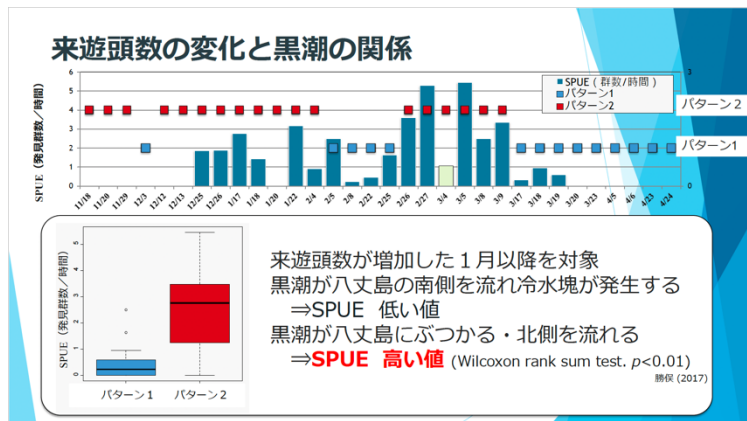
- 八丈島のザトウクジラ は遺伝的に沖縄よりも小笠原とより強い交流 (徳尾ら, 2022)
- 自然標識写真によっても同じ個体が八丈島と小笠原で確認されている (徳尾ら, 2023)

バイオプシーサンプル、皮膚片を分析をかけておおよその年齢を推定して、研究があります。これを見ると一番突出しているのが、ひと区切りが5歳ごとなんですけども、0から5歳、5歳から10歳、10歳から15歳、5歳区切りになっています。そうすると10から15歳の年齢群の個体が多くオスが多いという結果になりました。

あと遺伝の分析結果を見ますと、八丈島のザトウクジラは遺伝的には沖縄に回遊するグループよりも、小笠原に回遊するグループと強い交流があるのではないかとというような結果も出ています。

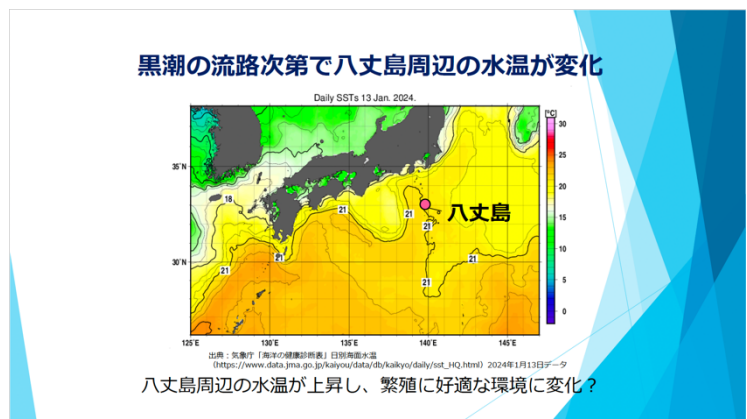
自然標識による写真では同じ個体が八丈島・小笠原でも確認されていると。なので八丈島と小笠原では移動の交流があるということがわかっています。

八丈島というと周辺に黒潮が流れています。近年、黒潮の大蛇行で、あまりこういった明確なパターンが出ていないんですけども、これは最初の年、2016年のシーズンの調査で、調査期間中に黒潮が八丈島の南側を流れる時と、八丈島に直接黒潮が当たる時の2パターンで黒潮の流れ方が動いていました。



これをパターン1とパターン2に分けまして、その時の発見の頭数を探索した時間で割って標準化して見てみますと、ちょっとわかりづらい図なんですけども、赤い時がパターン2、黒潮が八丈島にぶつかっている時。パターン1が島の南側を黒潮が通っている時になります。そうすると、高い遭遇率、発見が多い時期はパターン2の時で、黒潮が南側に下がると発見率がかなり下がってしまうという傾向がありました。これもしっかりと統計処理をすると有意にパターン2の黒潮が島にぶつかっている時のほうが発見数が多いという結果になっています。なので、クジラの島への来遊も黒潮の流れ方によって左右されているという結果になりました。

水温のせいなのか、黒潮の流れがバリアになっているのかはこれまでの調査ではわかっていないんですけども、黒潮の流れ方次第では先ほどの繁殖海域、だいたい21度以上の水温になっていますと言いましたが、八丈島も21度の水温が当たるようになります。そういう時には八丈島も繁殖海域と同じような条件になるんじゃないかというようなことも考えられます。



冬季の来遊海域の北上の原因について、水温の上昇とか黒潮の流れ方、あとは頭数がかなり多く、環境収容力いっぱい近づいているというような、いろんな状況があるんですけども、まず考えられるのが繁殖海域の拡大。従来、沖縄・小笠原が数が増えて、特に繁殖機会に恵まれ

ない若いオスは競争が少ない北側の海域に移動しているんじゃないかというようなことが考えられました。

次に1つ目のところとも関係はあるんですけども、個体数の回復。1966年以降に捕獲が禁止されて、個体数が順調に回復をしています。ですので、繁殖場所を求めて、増えたぶん、これまで小笠原・沖縄に行っていたものたちが北側の八丈島のほうにも

冬季来遊海域の北上の要因

新たな繁殖海域への拡大

- 従来の繁殖海域（小笠原、沖縄）が環境収容力に達した
- 若い個体が競争を避けて新たな海域（八丈島）へ移動

個体数回復の影響

- 1966年の捕獲禁止以降、個体数が順調に回復
- 2012年に北太平洋で環境収容力（約33,500頭）に到達
- その後、適切な繁殖場所を求めて分布域が拡大

黒潮大蛇行の影響

- 2017年から継続した黒潮大蛇行により八丈島周辺の水温が上昇
- 繁殖に適した環境条件が整った

来ているんじゃないかと。あと黒潮の影響も考えられまして、ちょうど2016年から調査が始まったんですけども、その翌年からは黒潮の大蛇行というので、黒潮が八丈島の北側を通るような流れ方になっていました。その影響もあって八丈島が繁殖海域として機能するようになったんじゃないかと。個体数が増えたのと、水温が上がった、いろんな仮説がまだ立てられていて、まだ検証ができていないという状況になっています。

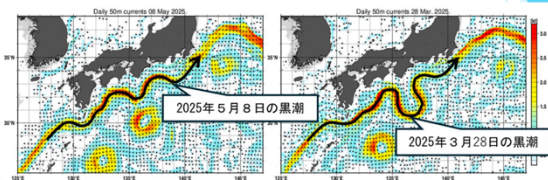
実際に水温が上がっているのかどうかを見てみると、広い範囲ですけども、八丈島を含むこの範囲では2017年、ここから黒潮の大蛇行が発生しましたが、水温は上昇傾向にあると。これは冬の1月から3月の平均の水温なんですけども、水温の上昇という傾向もしっかりと出てはいると。

生まれたばかりの子供が見れるかどうかというところも繁殖海域のひとつの重要な特徴になります。これも八丈島とはだいぶ離れた場所になるんですけど、緯度的には八丈島と同じぐらいの並び位置になっています。かなり沖合なんですけども、2021年2月には親のクジラの4分の1ぐらいしか体長がないような、かなり小さい個体が、生まれたばかりだろうというような個体が発見されました。これは日鯨研の調査でここまで船を出すことがあったので、その時にたまたま見つかったんですけども、これまで見られていたよりもかなり北側で子クジラが発見があったということになります。

水温の上昇、黒潮の大蛇行、個体数の増加、いろんな理由が考えられるんですけども、まず今年、黒潮の大蛇行が終息しました。今年も調査をやって、ザトウクジラがこれまでと同じような傾向で来遊をしているというのがひとつ重要な、仮説・検証をする上で重要な調査の年になります、今年ですね。

今後の展望 黒潮大蛇行の終了

2017年8月に発生した黒潮大蛇行は7年9か月継続し、2025年4月に終息



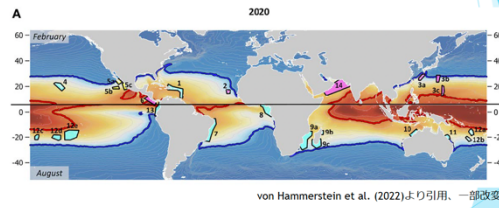
出典：気象庁（2025）「7年9か月続いた黒潮大蛇行が終息する兆し」令和7年5月9日報道発表資料、図1
<https://www.jma.go.jp/jma/press/2505/09a/kuroshio20250509.html>

**ザトウクジラは黒潮大蛇行終了後も八丈島周辺に来遊するのか
 黒潮大蛇行がザトウクジラの冬季回遊・分布に及ぼす影響を評価する好機**

黒潮の大蛇行に限らずなんですけども、水温の上昇というのは今後も続いていきますというようなIPCCの報告があります。、2020年は、先ほどお見せした地図なんですけども、21度の等温線とい

うのはこの沖縄・小笠原あたりですけれども、100年後の一番悪いシナリオで見たときに21度というのは東京あたりの緯度並びまで上がってくるんですよね。なので今後どんどん、水温上昇が原因だとしたら、東京湾の周辺のような、かなり北側でクジラが多く見られるようになってきてしま

**今後の展望
気候変動による水温上昇**



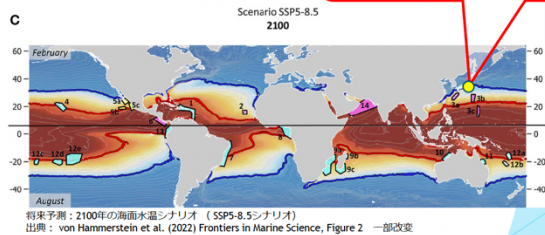
まうのではないかというような、海外の論文なんですけれども、そういう予測が立てられているところです。

繁殖海域はどういう条件なのかって、まだいろんな理由があってはっきりはしていないというのが結論なんですけれども、今後そういう環境変化が起こっていく上で、クジラの繁殖海域の条件をしっかりと調べていくことが予測には不可欠であるということで、今後も日鯨研としては八丈島の調査を続けていきたいなと思っております。

話題提供としては以上になります。あとちょっと紹介ですけども、ポスターも出ているんですけども、東京海洋大学の中村先生のほうで東京湾のクジラの情報を集めております。私も調べたら、なかなか東京湾の中のクジラの情報というのはないので、こういうところにひとつ情報を集約してもらえると色々なことがさらにわかってくるんじゃないかなと思います。こちらもご協力いただければと思います。以上です。ありがとうございました。

**今後の展望
気候変動による水温上昇**

水温上昇が続くと東京湾周辺を含む本州沿岸がザトウクジラの繁殖好適水温になる



繁殖域の環境条件を総合的に解明することが、将来の分布予測に不可欠である

東京湾の環境と水産生物の繁殖に関する研究の紹介

千葉県水産総合研究センター 宇都 康行

よろしくお願いします。千葉県水産総合研究センターの東京湾漁業研究所の宇都と申します。今日は私たちが東京湾で行ってきた環境と生き物に関する研究の紹介をさせていただきます。よろしくお願いします。

まず初めに自己紹介をさせてください。私たちの所属の水産総合研究センターは本所が南房総市の千倉にあります。私がいるのは富津市にあります東京湾漁業研究所というところで、ここではアサリやハマグリなどの二枚貝を増やすための研究ですとか、それから東京湾は海苔養殖をやっているの

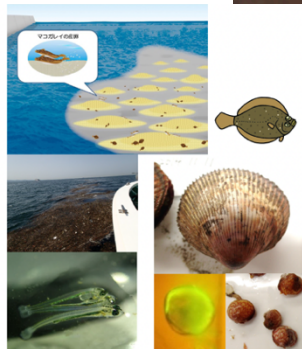
で、高品質な海苔を生産するための研究。それから私が担当しているのは一番下の東京湾の漁場環境の研究というのをやっています。

普段は下に示した調査・指導船ふさなみという船に乗って、東京湾の水質観測ですとか、採泥の調査、それからケタ網などを使った生物調査などを行っています。

私たちは都道府県の、昔は水産試験場と言われていました。地方水試の果たすべきミッションというの一言で言うと、漁業者の収入を増やすための研究をなささいというのが私たちに与えられたミッションです。水産資源に関して言いますと、資源の維持・回復に役立つ研究と言い換えられると思います。そのためには水産生物の生活史を正確に理解して、その資源がどこに問題があるのかというのをまず探す。問題点を改善する対策を私たち研究サイドが、提案をして、それを行政などと検討して、最終的に



2025年10月17日
第25回東京湾シンポジウム
横浜港大さん橋ホール



東京湾の環境と水産生物の繁殖に関する研究の紹介

千葉県水産総合研究センター
東京湾漁業研究所
宇都 康行

自己紹介

- 水産総合研究センター 東京湾漁業研究所
- アサリやハマグリ等の貝を増やすための研究
 - 高品質なノリを生産するための研究
 - 東京湾の漁場環境の研究

水質観測
採泥調査
生物調査等に従事



地方水試のミッション

- 漁業者の収入を増やすための研究**
水産資源に関しては、資源の維持・回復に役立つ研究
- ▶ 水産生物の生活史を理解し、問題点を探す
 - ▶ 問題点を改善する対策を検討していく

今日お話しする内容

- マコガレイの生活史と東京湾の環境
- トリガイの生活史と貧酸素水塊
- サヨリの産卵生態と藻場の減少

は施策として活かしていくというのが私たちに課せられた使命です。

今日お話しするのは、マコガレイとトリガイ、それからサヨリという3つの生き物の話をします。

どれも上に示したような生活史をちゃんと理解しましょう。どこに問題があるのか探して改善していく対策を考えましょうという観点で行った仕事になります。

最初にマコガレイのお話です。左側のグラフは千葉県におけるカレイ類の漁獲量の経年変化を示しています。東京湾ではカレイ類は底引き網ですとか刺し網で取られる重要な魚種です。漁獲量を見ると1970年代ぐらいにひとつ山があって、この頃はイシガレイが主体でした。一番大きなピークは1980年代以降にもう1個ピークがあるんですけども、この時はマコガレイが主体と言われていま

した。近年は減少してしまっていて、2015年までのデータですけれども、直近10年間ではさらに減少して、カレイ類がかなり減っているというのが現状です。

そこで目的として、東京湾のマコガレイの資源を増やすために生活史を明らかにして対策を検討するというので、具体的には下に示したような内容の検討を行いました。

まず成魚の分布と産卵場の推定です。左側の図は1980年代のマコガレイの成魚の分布を示しています。赤丸は成魚がいた場所です。これを見ると、2月は内湾の北部に広く分布しているんですけども、6月、8月になると内湾の南部のほうに分布が移っています。12月の分布を見ると、湾奥のほうにすごく集まっているというのがわかります。

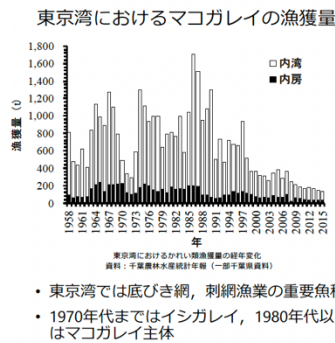
右上に示したグラフは生殖腺の熟度指数を示していて、高くなると成熟度が高いということで、これを見ると冬場、12月、1月がピークというのがわかります。

こういったところから、12月に湾奥に

今日お話しする内容

- マコガレイの生活史と東京湾の環境
- トリガイの生活史と貧酸素水塊
- サヨリの産卵生態と藻場の減少

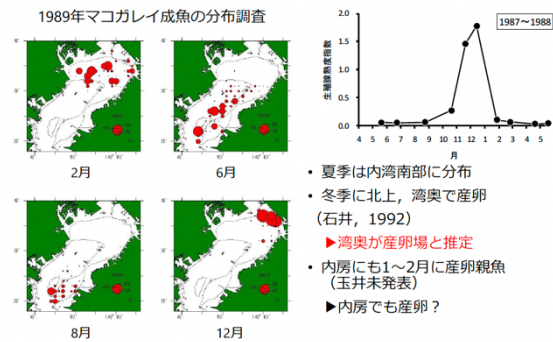
マコガレイの生活史と東京湾の環境



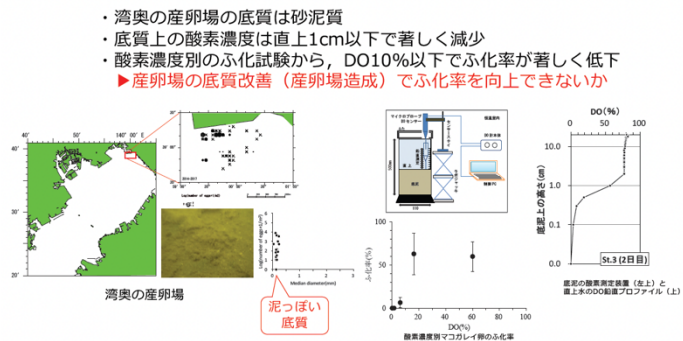
目的
東京湾のマコガレイ資源を増やすため、生活史を明らかにし、対策を検討する

- ・成魚の分布と産卵場推定
- ・産卵場の環境
- ・着底稚魚の分布
- ・稚魚の移動経路
- ・産卵場造成の提案

マコガレイの生活史と東京湾の環境 成魚の分布と産卵場推定



マコガレイの生活史と東京湾の環境 産卵場の環境



第25回東京湾シンポジウム

集まっているというところから、ここが産卵場なんじゃないかなと推定をしました。

また、昔から内房でも1月、2月に産卵している親が見つかったということがあったので、内房も産卵場のもうひとつの候補として考えられています。ただ内房のほうの産卵場は最近ほとんど見えなくなってきていて、非常に数が減っているんじゃないかなと考えています。

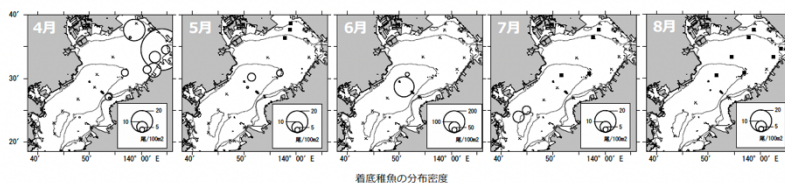
今メインになっている産卵場の湾奥の産卵場の環境を調べました。左側の図の赤く示した船橋航路の東側の、住所で言うと習志野になるみたいですがけれども、茜浜というところの前の底質を調査しました。写真が、見にくいんですけども、かなり泥っぽい底質をしていました。そこで右側の装置を使いまして、底質の直上の酸素濃度を測ってみたのが一番右側のプロファイルになります。産卵期が冬なので、基本的には酸素は十分あるはずなんですけれども、電極を泥の表面、ごく直上まで下ろしていくと、だいたい1センチより下、実際、卵は1センチ未満になるので、ちょうど卵がある位置まで行くとDOは著しく減少するというのがわかりました。また酸素濃度別のマコガレイの孵化試験を行ったところ、DOが10%を切ると孵化率が著しく低下するというのもわかりました。

なので、今、産卵場として使っている底質はあまり孵化率が良くないんじゃないかというようなことが考えられましたので、たとえば底質の改善ですとか、産卵場自体を新しく造成するというようなことで孵化率を向上できないかということを考えました。

生活史の続きをみると、孵化した仔魚は2週間ぐらい浮遊期を過ごして、その後、着底します。その着底稚魚の分布を調べたのがこちらです。左側から4月、5月、6月、8月までです。まず4月、着底稚魚は湾奥から東岸、千葉県側に多く分布をしていました。湾奥で生まれていますので、その近くに着底するということがわかります。それが5月、6月になると内湾の中央付近に移動していき、7月になると中ノ瀬、内湾の南部のほうまで分布が移動します。8月になると、ここでやっている調査点から見えなくなりますので、深場へ移動したのではないかと考えます。

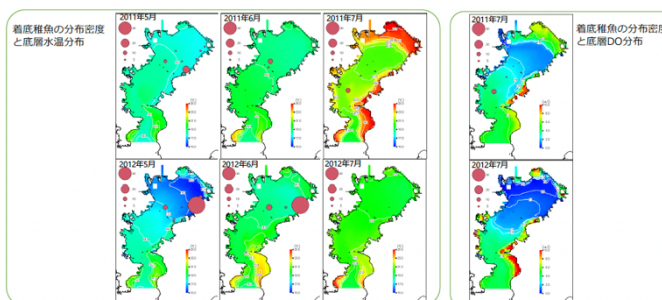
マコガレイの生活史と東京湾の環境 着底稚魚の分布

- ・4月 着底稚魚は湾奥から東岸に多く分布
 - ・5～6月 内湾中央付近に分布
 - ・7月 内湾南部（中ノ瀬）に分布
 - ・8月 調査点外の深場へ移動か
- ▶初夏以降に発達する貧酸素水塊を避けて内湾南部へ移動している



マコガレイの生活史と東京湾の環境 稚魚の移動経路

- ・マコガレイ稚魚は底層水温の上昇に伴い、低水温側に移動
 - ・水温20℃以上を嫌うため、高水温に阻まれ移動できないこともある
- ▶5～8月に底層水温が高いと、稚魚の移動が停滞し、その間に貧酸素水塊に覆われてしまう



こういった移動をするのは、夏以降、貧酸素水塊というのが東京湾では毎年発生して、湾奥は基本的に底層が貧酸素化します。なので、こういった貧酸素水塊を避けて、南のほうへ移動して

第25回東京湾シンポジウム

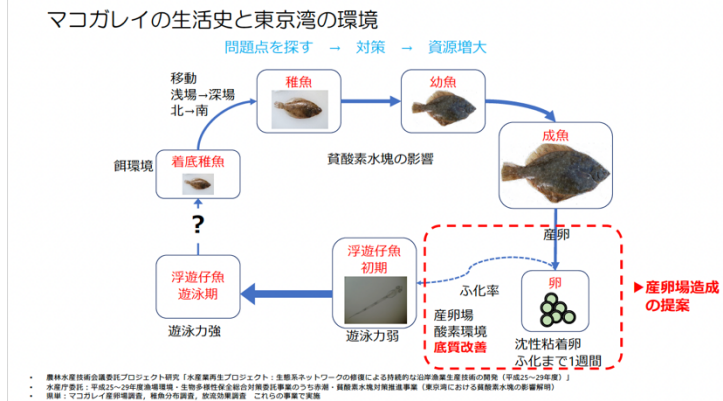
いるのではないかと考えられます。

続いて稚魚の移動経路をもう少し詳しく見てみました。なぜ移動するのかというのを見てみると、マコガレイは水温20度以上を嫌う魚とされています。基本的に底層の水温が上がってくるとそこにはいたくないので低いほうに移動するという性質があります。それを示したのが左側の6つの図になっていて、赤いほど水温が高い状態を示しています。5月から8月に底層水温が高くなると、そこにはいられなくなってより低い水温のほうへ移動しているというのが見られます。

右側2つの図は、同じ稚魚の分布と底層のD0の分布を重ねたものです。水温が高い海域に囲まれてしまうと稚魚は移動ができなくなってしまっていて、そうこうしている間に貧酸素水塊が拡大して、それ以上移動できなくなって、そこで死んでしまうということが考えられました。

生活史を整理するとこういった形になるんですけども、今言ったような水温を低くするだとか、貧酸素水塊を小さくするというのはなかなか難しいので、この生活史の中で今ネックになっている部分、そのうちの産卵のときの底質改善であれば何かできないかということで、産卵場造成の提案をしました。

生活史を整理するとこういった形になるんですけども、今言ったような水温を低くするだとか、貧酸素水塊を小さくするというのはなかなか難しいので、この生活史の中で今ネックになっている部分、そのうちの産卵のときの底質改善であれば何かできないかということで、産卵場造成の提案をしました。



これは東京湾再生官民連携フォーラムを通じまして、その下の生き物生息場をつくりPTから提言をして、政策提案を行いました。実際に令和元年から令和4年にかけて、習志野市茜浜の地先というところでマコガレイの産卵場を造成して、今年度も造成を行いました。ここまでがマコガレイの話になります。

これは東京湾再生官民連携フォーラムを通じまして、その下の生き物生息場をつくりPTから提言をして、政策提案を行いました。実際に令和元年から令和4年にかけて、習志野市茜浜の地先というところでマコガレイの産卵場を造成して、今年度も造成を行いました。ここまでがマコガレイの話になります。

マコガレイの生活史と東京湾の環境 産卵場造成の提案

東京湾再生官民連携フォーラムからの政策提案がなされました
～マコガレイ産卵場の底質改善に関する提案～

平成27年10月24日

生き物生息場つくりに関する提案書

2月18日
産卵場造成の様子
東京湾再生官民連携フォーラム
実行委員会から、東京湾再生推進会議
山本理事長に「生き物生息場つくりに関する提案書」を呈交

R1～4年度及び7年度に、
習志野市茜浜地先において
マコガレイの産卵場を造成

続いてトリガイの生活史と貧酸素水塊の関係についてお話しします。13トリガイは千葉県では殻長が60ミリ以上というのが獲って良い対象になっています。左下に示したような小型底引き網という漁法で主に獲られていて、漁期としては4月から7月ぐらいの期間限定の資源になっています。

主な漁場は右下の赤丸で示した場所が漁場になっていて、毎年全部が漁場になるというわけではなくて、年によって変動があって、今年は千葉側だったり、今年は浦安の前だったりというような変化が見られます。水深は10から20メートル

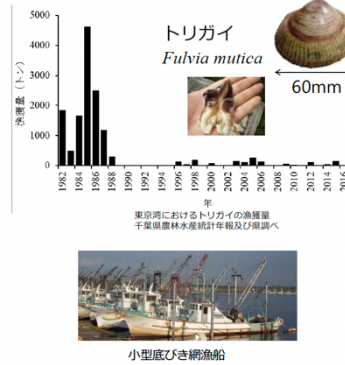
今日お話しする内容

- マコガレイの生活史と東京湾の環境
- トリガイの生活史と貧酸素水塊
- サヨリの産卵生態と藻場の減少

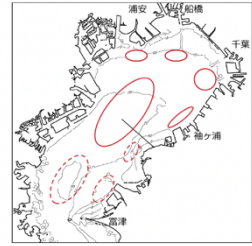
第25回東京湾シンポジウム

ぐらゐの泥場が漁場になっています。南部のほうにもいるんですけども、赤の破線で示したようなところは密度が低いのでなかなか漁獲の対象にはなっていない。ただ、こちらは貧酸素水塊の影響が少ないので、夏を越してすごく大きくなった親貝がいるということが知られている場所です。この研究では東京湾のトリガイの生活史を明らかにして資源の有効利用策を検討するという目的で行いました。

トリガイの生活史と貧酸素水塊



千葉県では殻長60mm以上が漁獲対象
漁期：4月～7月
主な漁場 内湾北部 下図赤丸
破線赤丸は密度は低いが周年生存
水深10～20m程度の泥場



トリガイの生活史を簡単に説明しますと、産卵は春と秋と2回あると言われているんですけども、今メインになっているのは秋産卵と言われています。秋に生まれた後、2週間の浮遊幼生期間を経て着底します。着底するのがだいたい冬場です。冬場に着底をして、その後、餌の豊富な内湾北部の海域ですので、ぐんぐん成長しまして、その年の3月、4月になると6センチになります。なので非常に成長の速い貝なんです。3月、4月ぐらいになると、そろそろ大きくなってきたので漁獲の対象になってきて、漁獲が始まるんですけども、そうこうしている間に貧酸素水塊が6月、7月ぐらいに発達してくるので、それが発達してくると漁が終わるというような生活史をおくっています。

トリガイの生活史と貧酸素水塊

目的

東京湾のトリガイの生活史を明らかにし、有効利用策を検討する

- ・浮遊幼生の分布と産卵場・産卵時期の推定
- ・粒子追跡モデルによる産卵場の推定
- ・貧酸素水塊の影響
- ・貧酸素水塊の消長と幼生密度との関係
- ・効果的な資源利用策の検討

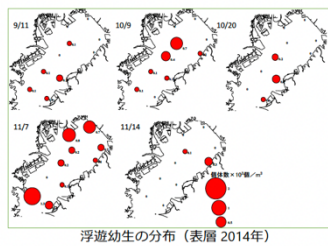
トリガイの生活史



まず調べたのが浮遊幼生の分布と産卵場、産卵時期の推定です。左側に示した図は浮遊幼生の分布を示していて、これは表層の状況です。9月の上半旬に内湾の南部に浮遊幼生が見られ始めまして、10月、11月にかけて分布域がだんだん北に広がっていくというような分布を示していました。

トリガイの生活史と貧酸素水塊 浮遊幼生の分布と産卵場・産卵時期の推定

- ・9月上旬に内湾南部に浮遊幼生が分布
- ・9月上中旬に最適水温であったのは内湾南部
▶内湾南部で9月上旬以降に産卵したと推定



水温20℃前後での水温上昇・下降により産卵誘発 (田・清水, 1997)

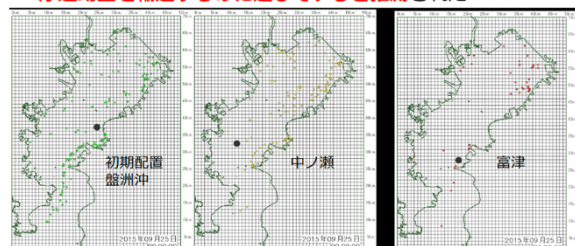
経度	9/1	9/16	10/1	10/8	10/20	11/7	11/24	11/25	11/27	
底層水深 2014年										
St	緯度	9/1	9/16	10/1	10/8	10/20	11/7	11/24	11/25	11/27
新藤	3538.6	21.18	22.88	23.30	21.81	20.77	19.29	18.02	17.65	16.84
神志	3534.8	20.88	22.37	22.28	21.65	20.87	19.35	18.71	18.81	18.89
千葉	3533.9	20.47	22.50	22.13	21.50	20.97	19.72	18.01	18.28	16.48
内湾北部中央	3533.3	18.61	22.07	21.88	21.05	20.43	19.56	19.06	17.53	17.25
内湾	3531.6	20.08	23.44	23.01	21.51	20.59	19.61	17.62	18.08	16.17
川崎人工島	3530.4	18.01	21.83	19.69	21.07	20.41	19.76	19.66	17.77	17.21
船橋	3528.9	17.97	20.94	18.71	20.74	20.44	18.80	18.59	17.87	16.42
野田	3525.4	18.94	22.24	20.96	21.62	20.62	19.68	18.90	17.82	17.27
中ノ瀬	3523.1	17.99	20.38	18.82	19.23	20.18	18.65	18.35	17.90	16.31
富津	3520.7	21.47	23.96	23.54	23.71	20.81	19.94	18.94	17.72	17.54

2015年も同様の傾向を示した

トリガイの産卵は水温20度前後での水温上昇、もしくは降下が刺激になって産卵が誘発されると言われていますので、月の上半旬に内湾の南部で幼生が見られるということは、その前に産卵があったん

トリガイの生活史と貧酸素水塊 粒子追跡モデルによる産卵場の推定

- ・粒子追跡モデルによる、仮想産卵場からの浮遊幼生の移動解析を行った
- ・主な産卵期である秋期に、内湾南部に配置した粒子は、追跡15日後でも内湾内に留まった。特に、**盤洲沖や中ノ瀬は内湾北部へ浮遊幼生を輸送するのに適していると推測された**



追跡15日後 (通常の浮遊期間) の粒子分布

第25回東京湾シンポジウム

だろうと。そういうところで水温条件に合うところはどこかと見てみると、内湾の南部であればそういった条件が重なっているということがわかりました。

もう1個、産卵場の推定として、粒子追跡モデルを使った検討を行いました。これは卵に見立てた粒子を産卵場と思われる場所、候補地に配置しまして、数値モデルを使ってそれがどこへ流れて着くかというのを調べるものです。初期配置の仮定の産卵場として盤洲沖、中の瀬、富津を選択して、ここから粒子を流して浮遊期間が終わる15日後にどこに行き着いたのかというのを示したのが下の図です。湾の外に出て行ってしまう粒子も結構あるんですけども、盤洲ですとか中の瀬ですとかかなり湾奥のほうまで粒子を輸送するのに適していると推測されました。富津についても出て行ってしまうものが多いんですけども、湾奥にとどまるものもありましたので、やはりこういった盤洲、中の瀬、富津あたりという内湾南部が産卵場として考えられるんじゃないかと思われました。

次に貧酸素水塊の影響です。これは幼生に関してです。左側が底層のDOの条件と1リューベあたりの底層での幼生密度を示しています。色は青が濃いほど酸素がない状態を示しています。10月の月上旬を見てみますと、内湾の北部ではまだ青い部分がありまして、貧酸素水塊が底層に残っているような状況でした。こういった状況では底層の幼生分布は内湾の南部のほうでしか見られず、これが時間が経過して貧酸素水塊が徐々に解消していくと、分布域がどんどん北へ広がっていくというような関係が見られました。

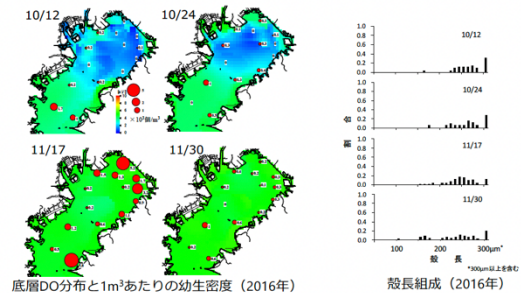
右側に示したのは殻長の組成なんですけれども、トリガイの幼生は大きくなるとだんだん下のほうへ沈んでいって、アンボ期以降になると底層に沈降すると言われていています。なので下に降りていく段階で底層の貧酸素の影響を強く受けているんじゃないかなと考えられます。

貧酸素水塊の消長、どのぐらい残るかということと、幼生密度の関係がどうなっているかというのを示したのがこちらです。左側が貧酸素水塊の規模が大きかった2015年。右側が貧酸素水塊の規模が小さかった2016年を示しています。どちらも貧酸素水塊が解消していくと丸で示した幼生が出現するというのわかりました。なので、貧酸素水塊の秋の解消のタイミングがその年の幼生の着底にすごく重要だというのがわかってきました。

また、規模の大きさでどう違うのかというところを見ると、やはり規模が大きいと11月とかまで残りやすい、貧酸素水塊が秋まで残りやすいというので、その影響がより強くなるのかなと考

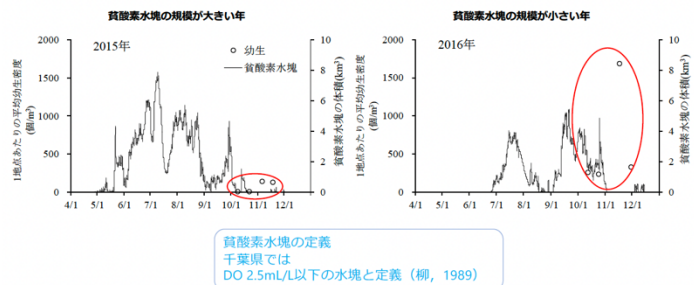
トリガイの生活史と貧酸素水塊 貧酸素水塊の影響

- ・貧酸素水塊が解消すると分布域拡大
- ・殻長150μm以上のアンボ期以降の幼生が底層へ沈降
- ▶海域や時期により底層で貧酸素水塊の影響を受ける



トリガイの生活史と貧酸素水塊 貧酸素水塊の消長と幼生密度との関係

- ・貧酸素水塊が解消すると底層での幼生密度増加
- ▶着底と貧酸素水塊解消のタイミングが重要
- ▶貧酸素水塊の規模が大きい年は秋までその影響が残る



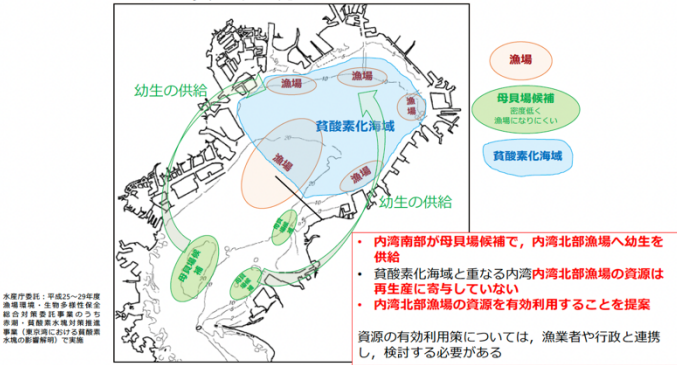
えられます。

ここまでのことをまとめるとこういった図になります。まず親になる貝は内湾の南部の緑で示したような場所において、ここから産卵することで内湾の北部のほうへ幼生を供給していると考えられます。通常、毎年漁場になるのは内湾の北部のほうなんですけれども、この海域は毎年貧酸素化する海域と重なっています。なので、ここへ行き着いたトリガイは、漁獲の対象にはなるんですけども、残されたものはおそらくそこで死んでしまって再生産には寄与していないんじゃないかなと考えています。

じゃあ内湾北部の資源をどうやって有効利用していくのか。いなくなってしまうんだったら小さくても獲っても良いんじゃないかという考えもあるかもしれません。こういったところは漁業制度の兼ね合いですとか、小さい貝を獲っても売れるのかという問題もありますので、漁業者や行政と連携をしながら資源の有効策について考えていく必要があります。

最後にサヨリの話を少しします。サヨリの漁獲量は変動が大きいんですが、近年減少傾向で、東京湾では船引き網という漁法で獲られています。主に11月から翌年の4月まで行われています。サヨリの特徴としては、流れ藻に産卵するということが知られています。そこで流れ藻とサヨリの卵の分布状況を調査して経年変化を把握しました。こちらが流れ藻とサヨリ卵の付着の状況を示しています。右上に示したのがある日の調査航跡の一例です。このように北から南のほうへ下っていきながら、富浦あたりまで行ってUターンして富津のあたりに戻ってくるというような調査を行って、その間に流れ藻があったか、あった場合はどのぐらいの規模だったのか、そして一部をサンプリングしまして、写真

トリガイの生活史と貧酸素水塊 効果的な資源利用策の検討

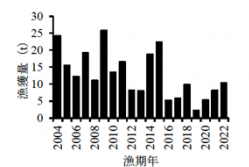


今日お話しする内容

- マコガレイの生活史と東京湾の環境
- トリガイの生活史と貧酸素水塊
- サヨリの産卵生態と藻場の減少

サヨリの産卵生態と藻場の減少

東京湾におけるサヨリの漁獲量



東京湾の主要3魚種におけるサヨリ漁獲量の経年変化 (千葉県調べ (漁期年: 11月~翌年4月))

- 東京湾の漁船漁業の重要魚種の1つであり、主に船引き網で漁獲される
- 11月から翌年4月に行われているが、近年漁獲量が低迷
- 流れ藻に産卵することが知られる

目的

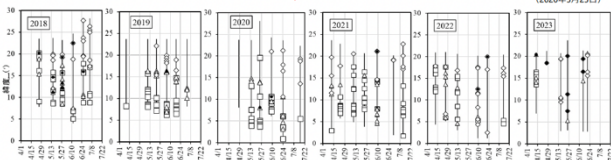
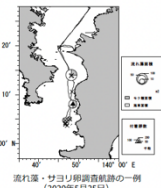
東京湾における流れ藻とサヨリ卵の分布を調査し、その経年変化を把握する

- 流れ藻とサヨリ卵の分布
- 流れ藻構成種、海藻藻場減少の影響
- 海藻や海草藻場の造成の必要性

サヨリの産卵生態と藻場の減少

流れ藻とサヨリ卵の分布

- 流れ藻は4~5月に湾口から出現
- サヨリ卵は5月に湾口に出現した後、分布が徐々に北上
- 内房南部海域はホンダワラ類の海藻、内房北部海域から内湾南部はアマモ類の海草中心
- 海草より海藻に多く付着
- 産卵時期は4月下旬から6月初旬と、過去の知見と一致



東京湾における流れ藻とサヨリ卵の分布 (緯度) の季節変化 (□は海藻のみ、◇は海草のみ、△は海藻・海草混合、白抜きは流れ藻のみ、黒丸はサヨリ卵が出現したことを示す。縦軸は調査範囲)

第25回東京湾シンポジウム

に示したようなサヨリの卵がついているかというのを調べました。2018年から2023年まで行ったんですけれども、一番左の2018年を見ていただくと、四角とかひし形、三角がありますが、これは海藻の構成を示しています。四角は海藻だけ、ひし形は海草、アマモなどを示しています。三角は両者の複合です。サヨリの卵がついていたのは黒丸で、黒で塗りつぶして示しています。見ると2018年は非常に多くの流れ藻、それからサヨリの卵が見られていましたが、年を追うごとに流れ藻もサヨリの卵も少なくなってきました。

それをまとめたのが左側のグラフになりまして、2018年から23年に関して、黒丸が流れ藻の面積、白丸がサヨリの卵数を示しています。縦軸が対数になっているので、2018年から2019年に関しては流れ藻で言うともう100分の1ぐらいに、非常に小さくなってしまったというのがわかります。

サヨリの卵も連動して、2018年が最大で、以降は著しく減少をしました。右側のグラフは流れ藻の構成を示しているんですけども、2018年、19年ぐらい、20年ぐらいまでは海藻の割合が多かったんですけれども、2023年になると海草の割合が多くなったというような、流れ藻構成種の変化が生じていました。

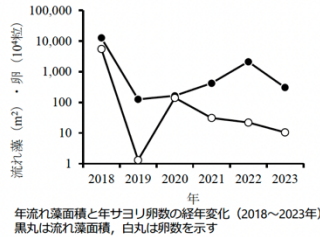
なぜこういうことになっているかというのと、最初の発表でもありました通り、磯焼けが内房海域で進行しまして海藻が減少していた。ちょうどそのタイミングに重なって調査をしていたのでこういったことがわかったのかなと思います。

サヨリの卵にとって流れ藻の種類にかかわらず、産卵期の産卵海域に多くの流れ藻が分布していることが大事です。なので、サヨリの資源を増やすには、やはり藻場の保全に取り組む必要があります。

内房海域では千葉県も磯焼け対策に取り組んでいます。サヨリにとっては海藻じゃなくても、海草でも産卵基質として有効ですので、たとえば内湾でのアマモ場ですとか、コアモモ場、こういった藻場の保全も非常に重要だと考えています。

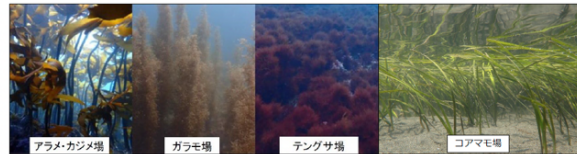
サヨリの産卵生態と藻場の減少 流れ藻構成種、海藻藻場減少の影響

- ・流れ藻は2018年に最大面積であったが以降減少
- ・サヨリ卵数も連動し、2018年が最大で以降は著しく減少
- ・2023年は海藻の割合が減少し、海草の割合が増加
- ▶内房海域で磯焼けが進行、流れ藻構成種に変化が生じたと推測



サヨリの産卵生態と藻場の減少 海藻や海草藻場の造成の必要性

- ・サヨリの産卵にとって、流れ藻の種類に関わらず、産卵期に産卵海域に多くの流れ藻が分布していることが重要
- ・サヨリ資源を増やすには、藻場の保全に取り組む必要がある
- ▶内房海域では海藻藻場の磯焼け対策に取り組んでいる
- ▶海藻藻場も産卵基質として有効であるため、こちらの保全も重要



まとめ

- マコガレイの生活史と東京湾の環境
 - ▶産卵場の環境悪化 ▶産卵場造成の提案 ▶産卵場造成
- トリガイの生活史と貧酸素水塊
 - ▶着底と貧酸素水塊解消のタイミング ▶漁場利用と資源の有効利用の提案 ▶資源の有効利用策の検討
- サヨリの産卵生態と藻場の減少
 - ▶産卵基質となる流れ藻の減少 ▶海藻や海草藻場の造成の必要性

今後も、漁業者の収入を増やすための研究

- ▶水産生物の生活史を理解し、問題点を探す
- ▶問題点を改善する対策を検討していく

最後、まとめるとこういう形になるんですが、時間が来てしまいましたので簡単に申し上げますと、今後も漁業者の収入を増やすための研究をしていきます。そのためには生き物の生活史を正確に理解するというのが大事ですので、その上で問題点を探して改善していく対策を今後も検討していきたいと思えます。どうもありがとうございました。

ありがとうございました

葛西臨海水族園飼育展示係の三森と申します。本日は「葛西臨海水族園におけるトビハゼの飼育と繁殖」ということでお話をさせていただきたいと思います。まず初めにお断りというかお話ですが、葛西臨海水族園、今はトビハゼの飼育と繁殖、わりと順調に行っていて、今日お話する内容は少し前のトビハゼの飼育と繁殖にいろいろ試行錯誤していた時のお話になります。少し以前のお話になります。

まずトビハゼとは？というお話になりますけれども、ムツゴロウに近いハゼの仲間です。有明海でムツゴロウが有名ですが、ハゼの仲間、魚なのにほとんど水に入らないという、なかなか特徴のある魚です。東京湾から沖縄本島にかけて分布しており、内湾の泥干潟で生活をしていて、主に日中の干潮時に活動をしています。

東京湾のトビハゼ、実際のビデオを見ていただきますが、トビハゼと言うぐらいですからピョンピョン飛びます。ジャンプをよくします。干潟の上でピョンピョンジャンプをしていて、スローでも撮ってみましたけれども、意外とよく飛びます。尾っぽのほうをぐいと曲げて、そこに力を溜めて、その勢いでピョンと飛んでいきます。意外と長距離を飛びます。スローなのでよく見えますけど、実際は速いのですごいピョンピョン飛んでいるような感じになります。

3次に東京湾のトビハゼについてのお話になります。トビハゼは先ほどもお話した通り、沖縄から東京にかけて分布していますが、東京湾のトビハゼは分布の北限に当たるわけです。動物地理学的に重要な個体群になるわけですが、東京湾のトビハゼの生息域は、干潟に棲んでいるので、生息域の干潟、埋め立てられたりしてかなり減少しています。なのでトビハゼ、



第25回東京湾シンポジウム
2025年10月17日

葛西臨海水族園における トビハゼの飼育と繁殖



葛西臨海水族園 三森亮介

トビハゼとは？



- ムツゴロウに近い種類のハゼの仲間
⇒ 魚なのにほとんど水に入らない
- 東京湾から沖縄本島にかけて分布
- 内湾の泥干潟で生活し、主に干潮時に活動

減ってきてしまっているんです。日本の北限の生息地である、生息地個体群の減少が見られているということで、東京都では準絶滅危惧種1A類になって、レッドリストに指定されていて、環境省でも準絶滅危惧種ということになっています。

なので、東京湾の奥部にある葛西臨海水族園、目の前の干潟にトビハゼが生息していますので、東京湾のトビハゼの保全に関しまして、葛西臨海水族園の使命と言えなくもないんじゃないかと思っています。

今日は繁殖のお話ということで、トビハゼの繁殖生態についてもお話をしたと思います。まずはトビハ

ゼ、繁殖のためにオスが干潟に巣穴を掘ります。これが巣穴の写真ですけど、これは水槽内の写真です。真ん中に巣穴があって、そのまわりに泥の丸っこいお団子のようなものが見えていますが、これがトビハゼの巣穴の特徴で、巣穴を掘っているトビハゼのビデオを見ていただきますと、オスが泥を口に含んで、巣穴の中から泥を運び出して、巣穴のまわりにペツペと吐いていきます。なのでトビハゼの巣穴のまわりには泥のお団子みたいなものが並んでいるのが特徴となります。

スローで見ると胸ビレと腹ビレをうまく使って移動しているのがわかります。このビデオを撮った時はなぜかトビハゼ、泥を2回ずつピツピと吐いていくのが、何回撮っても2回ずつピツピと吐いていたのがおもしろかったですけれども。

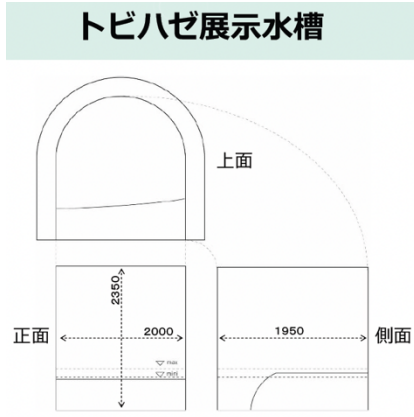
トビハゼの巣穴の模式図になります。特徴としては先っぽが上を向いたJの字のような形をしているんです。実は上を向いた部分にトビハゼ、空気を溜めまして、空気の部屋を作っています。巣穴の先っぽに空気を溜める様子も見ていただきたいと思いますが、巣穴の中は残念ながら撮れなかったんですが、トビハゼが巣穴を掘っていく、だいぶ最終の段階になってくると水面の上で口をパクツとして口に空気を含みます。その含んだ空気を一生懸命巣穴の中に運んでいく様子が見られます。巣穴の末端の上を向いた部分に空気を溜めて、ここに産卵をするわけです。

巣穴を掘りますと、今度はオスが求愛行動をメスに示します。求愛行動をする時のオスはこのように体色がだいぶ薄くなって、ちょっとオレンジがかったような色になります。背中を弓なりのように曲げたような行動をとったり、体をくねくねさせるような行動も取ります。求愛行動のビデオは後ほどお見せしたいと思います。

求愛行動にメスが応えるとオスメスで巣穴の中に入って行って産卵するわけです。産卵した卵



は1週間ほどで孵化して、今度はJの字になっていた先っぽの空気室の中に、卵が孵化する直前になりますと、-逆に空気室の空気をハゼが一生懸命抜いていくんです。空気室の中の空気を口に含んで、それを巣穴の外にペッと吐き出す行動が見られます。孵化直前の卵が水に浸ると、その刺激で一斉に卵が孵化するのです。その孵化した子供の映像、これは水槽内なんですけれども、海水中に小さなトビハゼの子供たちが孵化していきます。



水族館のお話に戻りますけれども、トビハゼの展示水槽になります。正面から見ると、横2メートル、縦も2メートルちょっとという形で、上から見るとかまぼこ型のような形をしている水槽になります。右手に写真がありますが、水槽の中の水はだいぶ低い位置になります。水族館の水槽の中でもだいぶ水が少なくなっている水槽になります。上から見るとこんな感じです。水槽の下のほうにしか水がありません。水槽、もうひとつ、トビハゼを展示するために工夫がありまして、まず泥を敷いています。トビハゼは泥の上で活動しますので、水槽の中に泥を敷いて干潟を作っています。潮の満ち引きを作っています。干潮と満潮、トビハゼの展示を開始した時は干潮と満潮の様子を両方とも来園者に、お客さんに見ていただきたいと思って、1時間ごとに干潮・満潮をつけていました。

水槽のしくみ

- 泥を敷く
- 潮の満ち引き (1時間ごと)



トビハゼを展示していくうちに、2004年にトビハゼが繁殖に成功しました。動物園、水族館業界の中では生まれた子供を6か月育てることができるという決まりがありまして、2004年に初めて卵からかえったトビハゼを6か月育てることに成功したのです。

2004年 トビハゼ繁殖 (6ヶ月以上飼育成功)

1989年	水族園オープン
1999年	水槽改修 ⇒ 泥の深さ厚く (約30cm)
2000年	子ども7尾
2001年	0尾
2002年	10尾以下
2003年	0尾
2004年	100尾 ⇒ 7月26日子ども回収 ⇒ 6ヶ月以上飼育成功 (8尾)

それまでの経緯を説明しますと、1989年、葛西臨海水族園はオープンしています。この時から、最初からトビハゼの展示は行っていました。1999年に少しトビハゼの水槽を改修しています。それまでは比較的泥が浅かったんですけれども、先ほど図で見ていただいたように、トビハゼの巣穴、30センチほど掘られますので、なるべく泥の深さを厚くする、約30センチの泥の厚さを保つ

ために泥の厚さを深くしました。

そうしますと2000年からトビハゼの繁殖が確認されるようになって、2000年からポツポツと子供が回収されるようになりました。ただ、まだ数は少なかったですが、トビハゼ、先ほどビデオを見られましたけれども、トビハゼの孵化したばかりの子供は全長2.8ミリ、約3ミリほどしかありません。これが2004年に100匹ほど、トビハゼの子供が回収されて、これを6か月育てることができたわけです。2004年7月26日に子供を回収することができて、6か月以上飼育することに成功しました。6か月飼育できたのは8匹ということになります。

水槽内で子供を回収する時はこのように満潮になった状態の水槽の中、海水の中にトビハゼの子供が泳いでいますので、目の細かいネットでトビハゼの子供を集めて、なるべく傷つかないように集めた子供を手を持っているピッチャーで水ごとすくって回収しています。



その回収した子供を写真にある黒っぽい容器、30リットルの容器ですけれども、こちらの容器に移して育成をしました。孵化直後の写真、また出てきましたけど、約3ミリほどしかなくて、体も弱々しいですね。全体にちょっと透明のヒレのようなものがある、水中を浮遊しています。泳ぐ力はそんなに強なくて、水中に漂った状態です。この時はシオミズツボワムシという小さなプランクトンを与えて育てています。餌を与えて30日ほど経つと着底といって、それまで水中を漂っていたトビハゼたちが水槽の容器の底にペタッと付くようになるんです。ハゼの仲間ばかりと底にペタッと定位するものが多いですが、トビハゼも孵化して30日ほどすると、育ってくると容器の底に着底するようになります。



このようにちょっと大きくなってくると、アルテミア、ブラインシュリンプと言いますかね、もうちょっと大きなプランクトンを餌としてあげていました。

さらに10日ほど経って、40日を過ぎたりするぐらいになると形も姿もトビハゼという形になって上陸、いわゆる水の上に出てくるようになります。ここは他の魚にはないところです。40日ほどで上陸を開始するようになりました。上陸したトビハゼにはゴカイなんかを細かく刻んだようなものを餌としてあげています。

2004年にトビハゼの繁殖に成功したんですけれども、その後も子供が取れない年があったり、取れても少なかったりということではなかなか安定しなかったです。2008年にオスの求愛行動を活発にしようという試みをしました。2008年までの問題点として、子供の回収数が少ない。もう

ひとつ、水槽内の繁殖時期が遅いというのがありました。自然の干潟では6月7月に盛んに繁殖行動をしているんですけども、水槽内ではその時期にはまだまだ全然求愛行動などが見られない。9月になってようやく繁殖が見られるみたいな、遅いという問題もありました。

そこで改善をしてみようと思ったのですが、そのきっかけとしては、トビハゼ調査というのを葛西臨海水族園は行っています。2003年から毎年実施していますが、葛西臨海水族園、水色のマークで示していますが、旧江戸川と荒川に挟まれたところにあります。目の前に西なぎさと東なぎさという人工の渚がありまして、東なぎさは生物保護のため立ち入り禁止になっています。ここでトビハゼが繁殖していますね。東なぎさで調査を始めました。6月から7月、東京湾のトビハゼの繁殖期に調査を行っています。

そうすると6月から7月にオスがたくさん盛んに繁殖行動をしているんです。これはなぜかということ考えたわけです。6月から7月の干潟といいますと、1年間で日中に最も潮が引くことになりまして、太陽に照らされた干潟、温度が上がっているだろうと予想されます。その頃、トビハゼの求愛行動は気温上昇に影響されると推察されるという研究も見つけたので、実際に東なぎさで干潟の気温を測ってみますと、

2008年 求愛行動の誘発方法確立



【問題点】

- 子どもの回収数少ない
- 水槽内の繁殖時期遅い

改善のきっかけ

トビハゼ調査

- 2003年から毎年実施
- 場所：葛西海浜公園「東なぎさ」など
- 時期：6～7月（東京湾のトビハゼ繁殖期）

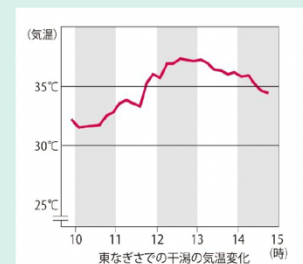


↓
多数のオスが頻繁に求愛行動

オスの求愛行動が盛んな理由？

6～7月頃の干潟
↓
1年間で日中に最も潮が引く
↓
干潟温度の上昇？

求愛行動は気温上昇に影響されると推察
(多留ら,2006)



2008年 気温上昇試験

6月から水槽にフタを設置

ヒーターも設置



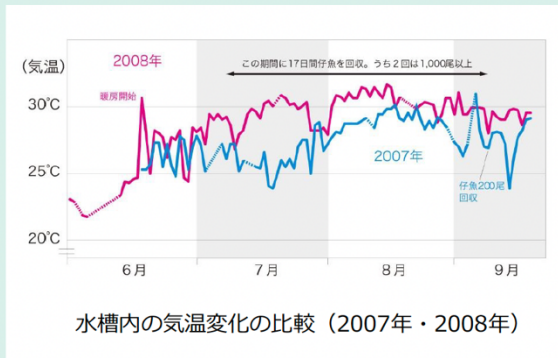
設定30°C

日中は30度を大きく超えていることがわかりました。当然暑いですが、干潟。夏の干潟は暑いです。そこで2008年に水槽の気温を上昇させてみようということで、2008年6月から水槽に蓋を設置しました。水槽の上に、見にくいですが、透明な蓋が乗っています。蓋をして水槽の中の気温を上げようとしています。ヒーターも設置しました。園芸用のヒーターで設定を30度で回しています。すると水槽内でまたヒーターを設置したすぐからオスの求愛行動が見られるようになりました。オスの求愛行動には気温の上昇が必要だったということがわかったわけです。先ほどお話ししたように、弓なりになったり、体をくねくねさせたりという。体色も明るくなって、一目で求愛行動を取っているのがわかります。

水槽内の気温の変化を見ますと、青色が2007年で、赤色が2008年。保温し始めた2008年で実際に気温が高くなっています。2007年は一度しか稚魚が取れなかったんですが、保温した2008年は17日間稚魚が回収されて、2回はともも多い数の稚魚が採取されました。

ただ問題点が残ったんです。2011年から産卵がちょっと不調になったんです。これは繁殖個体を用いたことによる影響なのか、個体の老齢化が問題なのか、もしくは飼育環境の悪化、使用している泥の質が悪いのかという予想を立てました。そこで2013年に飼育個体を野生個体にしてみることを行いました。

繁殖行動は盛んになったのですが、それでも巣穴掘りを途中で放棄してしまったり、巣穴の数が少なかったり、子供の回収数が少ないと、繁殖の改善にはなかなか結びつかないです。



【問題点】



2011年から繁殖不調 ⇒ 子どもの回収数少ない



- 繁殖個体を用いたことによる影響？
- 個体の老齢化？
- 飼育環境の悪化？
- ⇒使用している泥の質？

2013年

飼育個体を野生個体へ

- 巣穴掘りを途中で放棄
- 巣穴の数少ない
- 子どもの回収数少ない



2015年2月

泥の全交換 (有明海産)



そこで2015年2月に泥を有明海産のものに3日間かけて全部泥を交換してみました。泥を交換すると盛んに巣穴を掘ってくれて、7月から8月の間に10日間、孵化、子供が回収されて、多くの稚魚が、子供が回収されました。子供を育てて、2015年には100匹以上のトビハゼの子供を上陸させることができました。

今はトビハゼの繁殖のさせ方がわかってきましたので、比較的順調に繁殖をしまして、これは今の様子なんですが、トビハゼの水槽のそばで、90センチの小型水槽で昨年繁殖させたトビハゼの子供たちを展示しています。ぜひ水族園に見に来てください。

最後に、トビハゼの調査をしているというお話をしました。東京湾のトビハゼの調査もしているので、その話をちょっとしたいと思います。2003年から東なぎさでトビハゼの調査をしています。個体数の目視カウントをしていたんですが、調査日の天気が悪いとトビハゼ、数が少なかったりしてカウントがうまくできなかつたので、今は巣穴の数を数えて個体数の把握をしています。ただ、東京湾は広いので、全体を調べるために他の機関とも協力を現在はとっています。2011年からトビハゼ保全施設連絡会を発足して、東なぎさ以外の東京湾の干潟にも調査を広げています。

ちょっと古いですが、東京湾、いろんなところにトビハゼが生息はしています。ただ、やはり小規模な生息地が多いですね。その調査の様子なんかを冊子にまとめています。「東京湾のトビハゼの今」という冊子を作りました。スマホがあるかたは撮っていただくとPDFがダウンロードできるかと思います。冊子は今はもう配っていないので、ぜひ「東京湾のトビハゼの今」と検索し

2015年の結果

- 水槽内の加温：6月3日～8月31日
- 子どもの回収
 - ・期間：7月11日～8月21日
 - ・日数：10日間（少なくとも7回フ化）
⇒1日当り：数十～数百尾
- 上陸数：100尾以上



東京湾のトビハゼを調査



2003年～ 水族園での 生息状況調査



- 目的：主に個体数増減の把握
- 場所：葛西海浜公園「東なぎさ」など
- 時期：主に6～7月（東京湾のトビハゼ繁殖期）
- 方法：個体数の目視カウント → 巣穴の数

第25回東京湾シンポジウム

て冊子を見てみてください。以上でお話を終わらせていただきたいと思います。
ご清聴ありがとうございました。

2011年：「トビハゼ保全 施設連絡会」発足

※ 2011～2012年までは「トビハゼ連絡会」

- 目的：東京湾におけるトビハゼを中心とした干潟の保全
- 参加団体：近隣にトビハゼ生息地がある自然科学系の施設など
(公立直営, 指定管理団体, NOP法人等の7施設)
- 主な活動：会議でのトビハゼなどに関する情報交換
トビハゼ生息状況調査の実施
調査結果や保全活動の情報発信 など
- 事務局：公益財団法人東京動物園協会 葛西臨海水族園

巣穴調査の結果 (2012～2014)



トビハゼ冊子の作成



<https://www.tokyo-zoo.net/conservation/tobihaze.html>

質疑応答②

大野：大野と申します。トリガイのことなんですけど、トリガイの浮遊幼生の分布から移動を推定されているわけですけども、なんとなくこれは移動というよりは、産卵した時期が場所によって違うことにもよって起こりうるのかなと感じまして、その検証として、粒子追跡モデル、これで流れ具合を見ているんですね。ただ、スライドがかなり小さくて、よくわからなかったのですが、2週間の移動で、こういった場所で発生点を設けた時に湾奥まできちんと行くのかなと。そして発生はたぶん海底面付近



ですよね。産卵は海底面だと思うんですが、それは分離浮性卵として浮いちゃってくるということですかね？どのような鉛直方向の流れを想定したのかなという点も教えていただければと思います。よろしくお願いします。

宇都：ご質問ありがとうございます。ご指摘の通り、海底付近で産卵をして、その後、表層にまで輸送されて、2週間で、遊泳しませんので、表層の流れによって北のほうへ輸送されると考えています。図が見にくかったと思うんですけども、鉛直方向の流れも加味して2週間で湾奥のほうまで輸送されるというのは確認していますし、湾奥のほうではほとんど親が生き残るような場所がないので、湾奥でその時期に出てくる浮遊幼生は内湾の南部のほうで生まれた個体だろうと思っています。

風呂田：東邦大学の風呂田と申します。今日は貴重な講演をありがとうございました。トビハゼについて三森先生にお伺いしたいんですが、いつも思うんですけど、なぜトビハゼは東京都、それから市川の湾奥だけにしかないのか。非常に適したようなハビタットが小櫃川河口の泥干潟に広がっているんですけど、いないんですね。なぜ湾奥だけに集中してトビハゼの生息域が残っているのか、お考えがあったらぜひお伺いしたいんですが。

三森：ご質問ありがとうございます。先生に質問されて答えられるようなあれではないですけど、どうなんでしょうね。確かに小櫃川河口なんて絶対、環境的には、見た目はとてもいそうに見える

第25回東京湾シンポジウム

ますよね。なんででしょう。すいません、思いつきません。誰かご意見がある人はいませんか？

？：環境が整っていると、私、先ほど言いましたけど、えどがわエコセンターで年2回、抽選なんですけど、6回ほど行かさせていただきまして、生態を見たいということで葦切りをしているんです、実のことを言うと。そうすると、そこによく目を凝らしてみると来ることがあるので、やっぱり生態系が整うとトビハゼも来てくれるのではないかと思うんですが、いかがでしょうか。答えになっていないと思いますが。

三森：どうでしょう。成魚はもしかしたらいつけるのかもしれないけど、繁殖には何か足りないとか、そういうことがあるんでしょうか？ちゃんとしたお答えができなくて申し訳ありません。

尾島：先ほどトビハゼの産卵が減ったというので、泥を変えたとおっしゃっていたんですけど、その泥自体が、たとえば何が原因で今までの泥がダメだったとあって、調査とあってされたのでしょうか？水族園でトビハゼの産卵が減ったので水槽内の泥を全部取り替えたとおっしゃっていましたよね。そしたらまた増えたとあったんですけど、たとえば定数の何か基質的なものとか成分的なものでトビハゼが繁殖できるとあっていうのも、要するにそういう泥だからトビハゼが出てくるというような要因があるんじゃないかと思うんですけど、そういうのって調査とあってされたんですか？

三森：泥の粒度とか、泥の調査も行っています。手元に今はなくて。自分はその調査に直接関わっていなかったのでお答えできないんですけど、東なぎさで泥の調査も行っています。水槽内の泥を交換したのは、ちょっと泥が砂っぽい、粗っぽいのが気になって、有明海の滑らかな泥に入れ替えたんです。そしたら巣穴掘りがまた盛んになったという結果になりました。

若手ポスター賞表彰式

秋山：これから結果発表をいたします。名前を呼ばれた若手の発表者のかたは壇上までお越しく下さい。まずは優秀賞の発表です。復建調査設計株式会社東京支社、西本さん。

岡田：表彰状。優秀賞、復建調査設計株式会社東京支社、西本壮汰殿。令和7年第25回東京湾シンポジウムポスターセッションにおいて、当初の通り優秀な成績を収められました。よってこれを賞します。令和7年10月17日、東京湾シンポジウム実行委員会委員長、岡田知也。おめでとうございます。

秋山：もし復建の関係のかたがいらっしゃったら、記念写真、今撮るチャンスですが、いかがでしょうか。おめでとうございます。引き続きまして最優秀賞の発表です。最優秀賞、身内で大変恐縮でございますが、国土交通省関東地方整備局東京空港整備事務所、床井さん、お願いします。

岡田：表彰状。最優秀賞、国土交通省関東地方整備局東京空港整備事務所、床井里圭殿。以下同文でございます。おめでとうございます。

秋山：写真撮影のかた、いらっしゃいましたら、ぜひどうぞ。おめでとうございます。お2人とも素晴らしい発表でした。ありがとうございました。



閉会挨拶

国土技術政策総合研究所 港湾・沿岸海洋研究部長 中本 隆

ご紹介いただきました国土技術政策総合研究所、中本です。

本日は長時間にわたりまして本シンポジウムにご参加いただきまして、どうもありがとうございました。

今日は6名の講師から沿岸域における海生生物の繁殖に関する研究についてのお話をいただきましたし、21組の皆さんからは短時間での研究、活動の紹介、それからパネルの解説を通じてご参加をいただきました。

講演前半では、高村様からは相模湾での磯焼けの進行、それから早熟カジメでの対策について、続いて古川様からはハゼの生まれた時期、早生まれ遅生まれ、こういうことを加味した分析、あるいは釣りのデータ

からの解説などをいただきました。松本様からは魚の性転換、あるいは体色変化、移動コースの記憶といったような非常に興味深いお話をいただきました。

講演後半では、勝俣様からはザトウクジラの生態について、続いて宇都様からは水産資源とその増加の取組についてお話を伺いましたし、先ほどは三森様からトビハゼの繁殖生態、繁殖への取組について貴重なお話をいただきました。

ポスターセッションでは、海生生物や藻場、植生、水環境、あるいは技術開発などについての発表をいただきました。

改めまして貴重なお話、情報共有をいただいたことにつきまして感謝を申し上げます。本日のシンポジウムにご参加の皆さんの情報収集、交換、あるいは交流の場となっていれば幸いです。

このような情報、知見の共有と、それから東京湾を考えるネットワークの広がりが、さらに東京湾の環境再生、生物多様性につながっていくものと考えております。

講演会はこれで終了といたしますけれども、この後また意見交換会でも、議論、交流を深めていただきたいと考えております。

本日はどうもご参加ありがとうございました。



第25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 港湾・沿岸海洋研究部

発行日 2026年3月

本報告書に関する問い合わせ

国土技術政策総合研究所
港湾・沿岸海洋研究部 海洋環境・危機管理研究室
〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1
TEL:046-844-5023 FAX:046-844-1145