

ポスターセッション

市民・NPO部門

1. 葛西海浜公園のハマグリ2023

-NPO 21世紀水倶楽部-

2. お台場海浜公園2023 江戸前の片鱗を見せてくれた

-東京湾水中生物研究会（日本水中科学協会）-

3. 篤志観測船による海洋モニタリング活動【東京湾】を活動の拠点として

-特定非営利活動法人 ヴォース・ニッポン-

4. 東京湾の窓施設に行こう！

-東京の窓プロジェクトチーム-

民間企業部門

1. 水族館の前に広がる海「西なぎさ」での調査・教育普及活動

-公益財団法人 東京動物園協会 葛西臨海公園-

2. 未来の東京湾とウォーターセーフティー教育

～安全に水と親しめる東京湾を目指して～

-一般社団法人 ウォーターセーフティープロモーション-

3. コアマモ混抄紙による海洋バイオマスの有効利用

-リンテック株式会社 事業統括本部 事業開発室-

4. 土壌中環境生態学で明日から東京湾を再生しよう

-水と食とエネルギーにやさしい研究所-

大学・研究機関・
省庁・地方自治体部門

- 1.伊勢湾におけるブルーカーボンの取り組みについて
-国土交通省 中部地方整備局 港湾空港部 海洋環境・技術科-
- 2.東京湾奥部における青潮発生時のpCO₂動態
-東京大学 大学院新領域創成科学研究科 社会文化環境学専攻-
- 3.東京湾の絶滅危惧種の小さな生息場：東岸水路干潟群と養老川河口干潟
-東京湾再生民間連携フォーラム生き物生息場づくりPT 再生目標生物WG-
- 4.DX推進に向けた研究データの利活用の取り組み
環境DNAによる魚類相モニタリングと東京湾口部の環境モニタリング
-国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 海洋環境情報研究グループ-
- 5.市民参加型赤潮調査 Wanted:Red
-東京海洋大学 海洋環境科学部門、国立研究開発法人 海洋研究開発機構-
- 6.東京湾・相模湾・駿河湾を対象とした日常的な海況予測モデル
-国立研究開発法人 海洋研究開発機構 付加価値情報創成部門 アプリケーションラボ JCOPEグループ-
- 7.貝殻を使った東京湾の栄養塩動態のモニタリング法
-東京都市大学 理工学部 自然科学科-
- 8.東京湾沿岸域に成立するコアマモ場の環境の特徴
-公共財団法人 東京都環境公社 東京都環境科学研究所 環境資源研究所 水環境研究チーム-
- 9.東京湾における絶滅危惧種ウラギクのネットワーク型保全
-NPO法人 NPO birth / 東京湾ウラギク保全ネットワーク-
- 10.東京湾における流れ藻とサヨリ卵の分布
-千葉県水産総合研究センター 東京湾漁業研究所-
- 11.千葉県内房沿岸における磯焼けの現状
-千葉県水産総合研究センター 生産技術研究室-
- 12.東京湾東岸の底質環境及び底生生物の生息状況
-千葉県水産総合研究センター 資源研究室 / 千葉県水産総合研究センター 東京湾漁業研究所-
- 13.生き物生息場づくりPTによるマコガレイ産卵場調査報告
-東京湾官民連携フォーラム生き物生息場づくりプロジェクトチーム-
- 14.海草のコアマモでアサリを守り育て、CO₂を吸収させる²
-千葉県水産総合研究センター 東京湾漁業研究所-
- 15.実習艇「ひよどり」による東京湾合同水質調査
-横浜国立大学-

葛西海浜公園のハマグリ2023



2004年撮影

葛西海浜公園のハマグリ

日付	個数	長さcm	貝殻重量g	備考
2014/8/13	6	3.8~6.1	10~25	もらったもの
2014/8/26	2	5.3~5.5	17~20	
2015/11/5	2	5.9~6.1	29~32	
2017/7/8	0			
2018/7/14	1	3		ホンビノス7cm
2018/8/13	0			
2019/8/1	1	7.7	55	
2019/8/31	2	6.6~7	34~35	
2022/5/30	6	2.9~4.6	4~16	
2022/7/14	6	3.7~4.7	9~15	
2022/8/11	7	3.5~5.6	7~26	
2023/4/6	2	3.1~3.3	6~7	
2023/8/3	1	4.9	18	
2023/8/30	2	6~6.1	24~29	

家族連れのパケツの中 2022/5/4
ハマグリが4個と多数のシオフキ？



西側の岸近くのヘドロの帯 2023/8/3



1. 西なぎさの概要

葛西海浜公園は平成元年度に完成した人工海浜で、人の入れない自然保護区の東なぎさと人の入れる公園になっている西なぎさがある。荒川河口に隣接していて、北隣が葛西水再生センター。

西なぎさは幅800mあり、大潮の干潮時に200m先くらいまで浜が広がる。JRの駅が近くにあるなど交通便利なので休日には多くの家族連れが磯遊びにくる。本来潮干狩りの良い場所であるにもかかわらず獲物は殆どいない。

渚の西半分は岸近くにヘドロの帯があり、足を取られて普通の人は立ち入れない。

2. ハマグリ2023の状況 - 1

2001年に近くに移動してきて、時々海浜に風景写真を撮りに出かけている。当時はっきり憶えていないが塩をまいて、マテガイ取りをしていた人を何人か見ていた覚えがある。2014年8月13日、風景写真撮影にかけた時、公園の水洗い場付近で大量のハマグリを拾って、近くの人に只で配っていた高年男性がいた。

西なぎさで取ったもので、お金をもらうわけにいかないとのこと。ハマグリに混じって少し深いところにいるアカニシのような巻き貝もいて、沖の方の危険な所まで行った達人のように思えた。自分6個もらって帰った。

本来貝類が少ないところなので、本当に取れるのかを確認したく、2週間後の大潮干潮時に浜に降りて探した5cm台が2個取れた。

それ以来時々貝を探しに浜に降りている。翌2015年11月では6cmくらいのか2個。取られるため数はだんだん減っていたが、大きくなっていったよう2017年に公園事務所の人に聞いたところ、数年前にどこかMPOがハマグリを撒いたとのこと。

また最近では減って1日探して1個取れるか取れないかという状況とのこと。

2017年からは貝類調査も兼ねるように調査にでかけた。この年は何も取れず。

2018年7月には3cm1個と初めて7cmのホンビノス貝。

2019年8月1日はこれまで取れた最大の7cmが1個、8月31日には約7cmが2個取れた。

以前撒かれたハマグリの子が残りと思われる。

3. ハマグリ2023の状況 - 2

コロナもあってしばらく遠ざかっていたが2022年の5月4日に久しぶりに風景写真を撮りにいき、渚まで降りたところ近くの家族連れのパケツに4cmくらいのハマグリと多数のシオフキらしき貝が入って写真を撮らせてもらった。

驚いて、5月30日に干潟調査に出かけたところ、小さめではあるが6個も取れた。シオフキはほとんどいなかった。

その後2回出かけていた6個くらいのハマグリだけが取れていた。大きさは3~5cmのものが多く、2~3年前に定着したものようである。その前後の時期の定着は少ないが、いることはいるように思えた。シオフキはあまり見かけず、5/4の家族連れの取ったものと違う。

2023年4月3日には3cm程度が2個で、8月3日は5cm程度が1個、8月30日は6cm程度が2個と少ない状況で、稚貝の定着ができていないようである。

またコロナ開けて多くの人が渚に入り、数ももっと減っているであろう。

8月3日調査では西半分の浜にはじめて行ったところ、岸近くにヘドロの帯があり、西端まで入れなかった。継続的に調査している東半分でもけっこう足が取られるヘドロ地帯がある。西なぎさはけっこう波が来るところなのでヘドロのような微粒子が堆積しているのが不思議であるが、今後有明海のようなものだろうか。

4. まとめ

最近ずっと稚貝が非常に少ないことから、ここでは貝が定着し、流れないで生き延びることが非常に難しい状況になっているようである。

ハマグリだけがたまにある数定着に成功し、取れないと順調に育つようである。

大潮干潮時の浜の状況



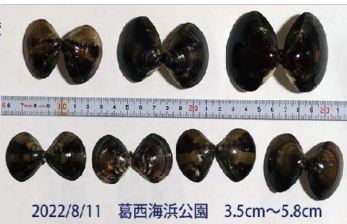
大量のハマグリ 2014/8



2019年に取れた最大のハマグリ



2019.8.1 葛西海浜公園 7.7cm



2022/8/11 葛西海浜公園 3.5cm~5.8cm

2023.8.30 葛西海浜公園 6.1cm



〔問い合わせ先〕
NPO21世紀水倶楽部 顧問 亀田泰武
E-mail : ystkameda@nifty.com
http://www.21water.jp/index.htm

お台場海浜公園2023 江戸前の片鱗をみせてくれた

東京港水中生物研究会（日本水中科学協会）

1 沿革

1996年：クリーンアップ活動
【港区ふれあい財団・海上保安部】を契機に調査活動を開始し、2011年からは月例になり、218回を数える。2019年からは、覆砂の効果を見るべく、ライン調査を行い、撮像データを東京都港湾局に提出している。ライン水中撮影調査の習熟、新しい設置型カメラの開発使用で現時点での最高レベルの撮影調査ができると自負し、長期間（100年）継続を目指す。



↑コノシロ大群

2 2023年の調査結果

お台場水中調査は、メンバーそれぞれが目標を設定して行っているが、ここでは、覆砂の変遷効果を追っているライン調査、魚類を対象にする設置カメラ撮影、目視撮影の結果を示す。

2023年は、7月、8月と赤潮で何も見えなかった。

9月、ラインC部分に硫化水素の発生があるものの、生き物の力強い跳ね返りで、砂地にはマハゼが群れ、設置カメラに写る中層にはコノシロの大群、クロダイ、ツバクロエイが往来し、ここに写真は示さないが他に、マゴチ、シマイサキ、ハゼの類（チチブなど）多数などを撮った。



設置カメラ



ラインC&D 設置カメラ



クロダイ(設置カメラ)



ツバクロエイ(スポット撮影)



Dラインのマハゼ



Cライン撮影中のダイバ



Cラインの海底・バクテリアマット少々

【メンバー】

尾島智仁（運営；海洋測定調査 底棲生物）尾島雅子（魚類、スポット撮影）、風呂田利夫（研究指導）多留聖典（研究指導 底棲生物）山本徹（ライン調査C）小林正昭（ライン調査D）清水義昭、三ツ橋知沙（海草 科学未来館）山田康和：臼島多美子（底棲生物）依田浩太郎（バクテリアマット 東大大学院）杉原奈央子（貝類 バクテリアマット 海生研）小林和貴 深谷真央 東京海洋大学潜水部（撮影訓練）須賀次郎（責任者 日本水中科学協会代表理事）



【問い合わせ先】

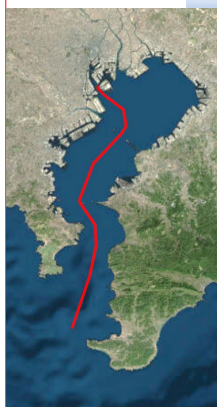
特定非営利活動法人 日本水中科学協会 須賀次郎

〒135-0046 東京都江東区牡丹3-9-1 TEL 03-3820-6756 E-mail : jaus2010@gmail.com

篤志観測船による海洋モニタリング活動 〔東京湾〕を活動の拠点として

2017年～ 〔東京湾〕を基点とした海洋モニタリング活動

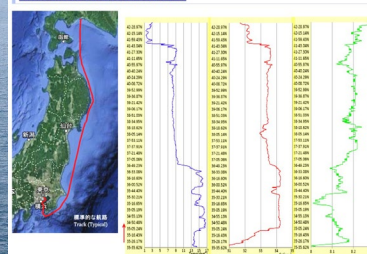
〔沿岸海域船〕



■沿岸海域船 (-04船)

日本の沿岸海域船は、日本通運株式会社様が所有し、東京と北海道の苫小牧・釧路間の高速海上輸送に就航しているRoRo船「ひまわり8」です。2017年9月から運行を開始しました。船主の日本通運株式会社様をはじめ、運航管理者や船舶職員のご協力により、表面塩分、水温、pHが計測されています。東京湾では、羽田沖から湾口まで、約150点で計測しており、往復のデータを蓄積しています。

200310-200320_35N139E-42N141E_04.csv



「東京湾」から「苫小牧」までのデータは、リアルタイムで計測され、ホームページにて速やかに公開されています。



〔現在稼働中の「ひまわり8」搭載の海洋観測装置〕

22年間のこれまでの歩み

2001年～2014年

〔アジア海域船〕



■アジア海域船 (-01船、-03船)

アジア海域船は、2001年9月から2009年4月まで計測を継続した第一船(-01船)と、2009年8月から2014年7月まで観測装置を引き継いだ第二船(-03船)があります。

アジア海域船のデータは、表面塩分(2001年9月から)および水温(2002年10月以降)です。また、2002年6月から2005年11月までは、クロロフィル蛍光強度を計測しました。これらのデータは、荷主や運航者、船主、アジア海域船の職員、運航代理店など、多くの関係者のご協力により取得されたものです。

Map created at GPSVisualizer.com
Leaflet | Aerial imagery from ESRI/ArcGIS

2002年～2017年

〔日豪海域船〕

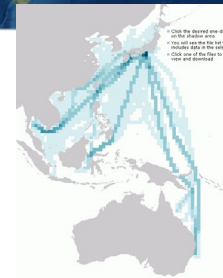
■日豪海域船 (-02船)

日豪海域船は、主に豪州の東海岸およびインドネシアの東カリマンタンから電力炭を輸送する石炭運搬船です。

日豪海域船にて取得されるデータは、表面水温と塩分です。これらのデータは、荷主や運航者・船主・日豪海域船の職員、運航代理店など、多くの関係者のご協力により取得されたものです。



〔海洋観測装置2号機〕



32N-132E

2003

230705-230707_35N139E-26N127E_04.csv

230213-230215_26N127E-35N139E_04.csv

230114-230116_35N139E-26N127E_04.csv

2002

221124-221126_26N127E-34N140E_04.csv

221121-221124_35N139E-26N127E_04.csv

「アジア海域」と「日豪海域」のデータは、現在も公開・更新され、自由にご利用いただけます。



〔観測装置1号機〕



〔観測装置3号機〕



〔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-npn@vos-nippon.jp](mailto:vsn-npn@vos-nippon.jp)



東京湾の窓施設にいこう！

「東京湾の窓プロジェクトチーム」は、東京湾の周辺にあるミュージアムやビジターセンターが集まり、東京湾についての普及・啓発を目的として連携するためのチームです。



東京湾再生官民連携フォーラムは、東京湾の再生について、国や地方自治体、企業などで考え、協力して活動していく組織です。東京湾でとれる魚介類「江戸前」の復興や、生き物が生息する場を再生する取り組み、横浜での「東京湾大感謝祭」の開催などを行っています。

【問い合わせ先】

東京湾再生官民連携フォーラム 東京湾の窓プロジェクトチーム PT長 芝原達也

〒125-0034 東京都葛飾区水元公園8番3号 TEL 03-3627-5201

E-mail : ysk.nil-tokyo2023@gxb.mlit.go.jp <https://www.facebook.com/groups/tokyowaninfo>

水族園の前に広がる海「西なぎさ」での 調査・教育普及活動



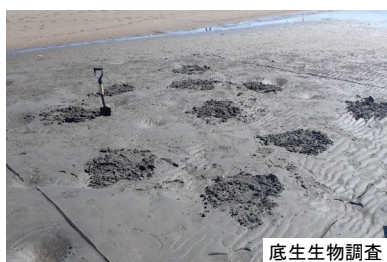
水族園の目の前にある2つの人工干潟

環境保全のため立ち入りが禁止されている「東なぎさ」と、誰でも干潟遊びが楽しめる「西なぎさ」から成り、東京湾で失われつつあった海と親しむ場を補うため、海面を埋め立てて造られました。

これらの人工干潟を含む葛西海浜公園は、2018年には、「ラムサール条約登録湿地」にもなっています。



地曳網調査



底生生物調査

モニタリング調査

調査方法の変遷はあるものの、1994年から継続的にモニタリング調査を行っています。現在、調査結果は機関誌「SEA LIFE NEWS」で紹介しています。

バックナンバーはこちら→



調査を活かした展示

「東京の海」エリアの2階にある天窓からは人工干潟の一部を見ることができます。また、「葛西の海2」水槽では、モニタリング調査で見られた生き物に合わせて随時、展示生物を入れかえるなど、目の前の海の今を伝える工夫をしています。



フィールドプログラム

学校団体や教員、親子向けなど、さまざまな人を対象に行っています。参加者が自ら生き物を探して、捕まえる体験をとおして、干潟の生き物の驚くような生存戦略や多様性を学び、「生き物ってすごい！おもしろい！」を実感すること、これがきっかけとなって参加者それぞれが自然体験を継続してくれることがねらいです。



いきもののミカタプロジェクト

生き物の「見方」と「味方」という2つの意味があります。自然環境の悪化が急速に進んでいる状況から、2021年にスタートしました。すべての教育活動においてスタッフ一人ひとりが生き物の自然環境の現状をより積極的に発信し、皆さんとともに考え、行動につなげることが目標です。

フィールドプログラムでも、東京湾の干潟の役割と現状を紹介し、これからは残すためにできることを一緒に考えています。



〔問い合わせ先〕

公益財団法人 東京動物園協会 葛西臨海水族園 教育普及係

〒134-8587 東京都江戸川区臨海町6-2-3 TEL 03-3869-5152

<https://www.Tokyo-zoo.net/zoo/kasai/>

未来の東京湾とウォーターセーフティ教育 ～安全に水と親しめる東京湾を目指して～

全国の水難発生状況

1

出典「警察庁ホームページ 令和4年における水難の概況」

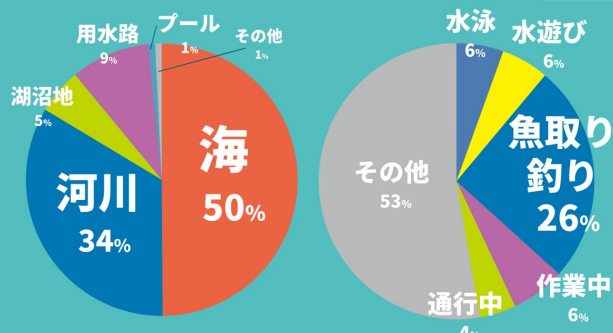


	水難発生件数	水難者数	うち死者・行方不明者数
令和4年	1346件	1640人	727人
	うち中学生以下 104件	うち中学生以下 198人	うち中学生以下 26人
令和3年	1395件	1625人	744人
	うち中学生以下 119件	うち中学生以下 183人	うち中学生以下 31人

2 都道府県別の発生状況

1位	沖縄県	106件
2位	東京都	84件
3位	千葉県	66件

3 死者 行方不明者の場所・行為別数



4 東京湾で安全に水と親しんでもらうための ウォーターセーフティ教育

未来の東京湾に多くの人が訪れてもらうための取り組みと同時に、安全に水と親しんでもらうためのウォーターセーフティ教育をもっと普及啓発していく必要があります。平成29年改定の学習指導要領の水泳運動にも「安全確保につながる運動」が新設されており、今後ウォーターセーフティ教育の重要性は高まっていくことが考えられます。

学ぶ内容

- ▶ 水辺で遊ぶ際のライフジャケット着用の重要性を説明
- ▶ ライフジャケットの着用方法や注意点、実際に浮く体験
- ▶ 落水時に備え着衣での背浮き、エレメンタリーバックストローク（イカ泳ぎ）を体験



ライフジャケットをまとった数確保することが難しいときは、レンタルするという方法もあります。当法人は来年5月にライフジャケットレンタルステーションを開設予定です。

未来の東京湾をより安全に水と親しめる環境へ

!



【問い合わせ先】
一般社団法人ウォーターセーフティプロモーション
〒144-0045 東京都大田区南六郷3-10-16 六郷BASE224号室
TEL&FAX 03-6824-0477



背景

リンテックグループは、社会的課題に対して企業としての役割・責任をしっかりと果たし、サステナブル社会の実現に向けて貢献し続けようと多角的な取り組みを推進しています。その一環として、組織横断的メンバーを集めたSDGs委員会を設置。今回ご紹介する「コアマモ混抄紙」は、その活動の中から、製紙技術を使った当社初めての「ブルーカーボン」というテーマに挑戦してゆこうというものです。「14. 海の豊かさを守ろう」をテーマに掲げた施策検討に着手し、**千葉県水産総合研究センター様や国立研究開発法人水産研究・教育機構様との接点**が生まれ、活動がスタートしました。そこから、光合成により大気中のCO₂を直接吸収する「アマモ」「コアマモ」を知ることになり、「**アサリの稚貝保護」「区画管理や航路の確保**」を目的に間引きされた**コアマモの有効利用**価値について協議を始めました。

リンテックグループの考え

企業活動と地球環境の調和を目指し
「地球は一つ、大きな視野で快適環境に尽力しよう」
をスローガンに、さまざまな取り組みを推進しています。

環境

持続可能な
地球環境への貢献

- 気候変動への対応
- 循環型社会の実現
- 持続可能な原材料調達
- 生物多様性の保全

モノづくりの流れ



採集 / 盤洲干潟



陸揚げ



天日干し(+異物除去)



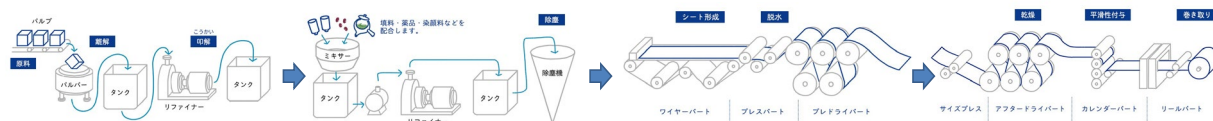
乾燥



粉碎 / 500μ以下



抄紙 / 弊社三島工場



まとめ



CO₂を吸収したコアマモのバイオマスを紙として固定し、印刷本など長期間保存するような使い方をすれば、木質バイオマスの建材利用などによるCO₂長期貯留と同じように、コアマモ混抄紙によるCO₂長期貯留が生まれます。また、混抄紙を化石燃料由来の製品に変わるさまざまな用途に応用していくことで、コアマモの再生可能バイオマスとしての役割が作られていきます。試験段階の現時点では、まずは名刺や封筒、包装紙などに用途展開できればと考えています。今後は量産機での抄造を計画するとともに、CO₂吸収量の算定結果を踏まえ、「ブルーカーボン」を有効利用した新たな環境配慮製品として世の中に認知されてゆくことを願っています。

◎**あさり稚貝の保護・育成** コアマモの下にアサリ稚貝が生息。その主な捕食者である魚や鳥から保護(育成)

⇒ 国内産増

◎**コアマモの群生による船の航行障害** ⇒ 間引きすることで円滑な航行が可能

◎**採取したコアマモの利用方法の検討** ⇒ **ブルーカーボンへの挑戦**



Welsurt
ENVIRONMENT

謝辞: コアマモ混抄紙の開発にご協力頂いた、新木更津市漁業協同組合、国立研究開発法人水産研究・教育機構、千葉県水産総合研究センター、横浜国立大学水圏環境研究室の皆様、有難う御座いました。



【問い合わせ先】

リンテック株式会社 事業開発室 担当: 森本

〒112-0002 東京都文京区小石川1-1-1 文京ガーデン ゲートタワー8F TEL.03-3868-7760

E-mail: yas-morimoto@post.lintec.co.jp URL: http://www.lintec.co.jp

伊勢湾における ブルーカーボンの取組について

1. はじめに

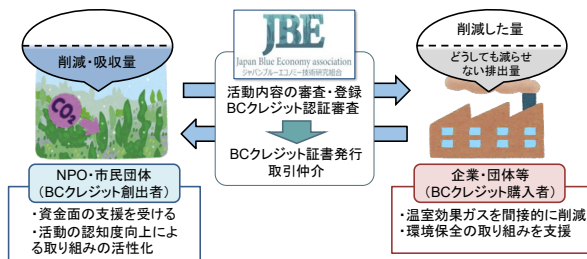
日本は脱炭素社会を目指すため「2050年カーボンニュートラル」を宣言。新たな二酸化炭素(CO₂)吸収源として「ブルーカーボン」に注目が集まっています。

2. ブルーカーボンとは

海藻(アマモなど)や海藻、植物プランクトンなど、海洋生物の作用によって海に貯留された炭素のことを「ブルーカーボン」といい、海域では約29億トンの炭素を吸収しています。(2022年時点)

3. ブルーカーボン・オフセット制度

CO₂排出量削減の方法の1つとして、ブルーカーボン・オフセット制度があります。藻場の保全活動等の実施者であるNPOや市民団体等により創出されたCO₂吸収量をクレジットとして認証する「Jブルークレジット®制度」を実施、それを企業や団体は買い取ることでCO₂の削減ができるという仕組みです。



4. 伊勢湾の現状

■底生性魚介類を中心とした漁獲量の減少

漁獲量は近年回復したようにみえますが、主にいわし類やさば類などの浮き魚による変動であり、特に底生性魚介類は**減少傾向**にあります。

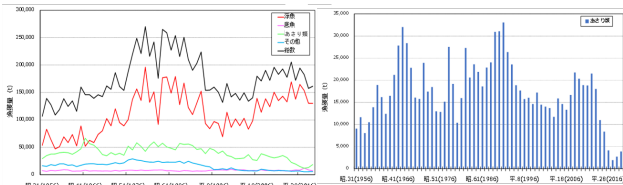


図-2 アサリ漁獲量の経年変化 (愛知県・三重県合算)

■干潟・藻場の減少

高度経済成長期、埋め立て等が盛んに行われたことにより、すぐれた環境保全機能を有する**干潟・藻場が減少**しました。

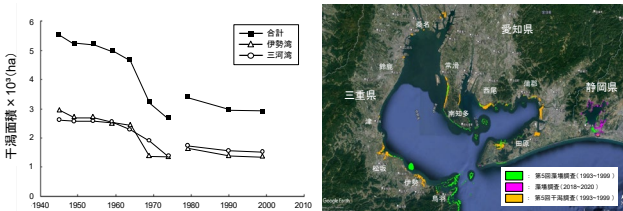


図-4 干潟と藻場の分布

5. 伊勢湾での取り組み

地元では、干潟・藻場の造成を行っています。短期間では増やせない現状にあります。そこで、今行っている活動を継続的に行うことが大切であり三重県で盛んに行われている「**養殖**」が1つのきっかけになるのではないかと考えました。

現在、伊勢湾にはたくさんの養殖ノリ漁場が存在しており、三重県は、全国一のおおさのり生産量を誇っています。そのため、**藻場の造成とともに、ブルーカーボンへのポテンシャルが非常に高い**とが分かります。この特産品である海藻を環境改善にも活用すべく伊勢湾では様々な取り組みが行われています。

■鳥羽磯部漁業協同組合

食害などにより減少したスサビノリやワカメといったブルーカーボン生態系を魚類から保全するため、食害防止ネットや鳥類用忌避資材を用い、**生産量の維持・回復**に努めています。また、漁業者や海女と共同して、食害の原因となるアイゴの水揚げを積極的に呼びかけることやアイゴを使用した商品開発等を行い、食害対策を含む環境保全に寄与しています。今年度には**ブルーカーボン・オフセット制度**を利用し、ノリ・ワカメをクレジットとして申請することができました。令和3年度ではノリ約12トン※ワカメ約8トン※のCO₂を吸収しています。クレジット取得により、将来の後継者育成のための食育活動の継続や生産維持のための食害対策の強化を行っていきます。



■三重外湾漁業協同組合

おおさのりを保全するため、海苔養殖の古網等を再利用し、環境に配慮した食害対策を実施するほか、種場漁場となる河口域の整備等を行い、地元へ還元しています。現在、クレジット申請の準備を行っており令和3年度では約21トン※のCO₂を吸収しています。

クレジット取得により、環境教育や食育活動として地元小学校等の給食へおおさのりを提供、課外授業にかかる諸経費に利用していきたいと考えています。また、おおさのり養殖を担う漁業者の**担い手不足の対策**にも利用することで**持続的なCO₂吸収に寄与**していきます。



6. おわりに

ブルーカーボン生態系を増やすことによって、CO₂などの温室効果ガスを吸収・固定し地球温暖化を防止、魚類の隠れ家や産卵場となり漁業や食糧生産の環境を改善、さらには酸素を放出するため、貧酸素が改善します。このような地球にやさしい取り組みを引き続き伊勢湾では行っていきます。



伊勢湾再生海域検討会の活動についてはHP
(<https://www.pa.cbr.mlit.go.jp/isewan/index.html>)より公開しています！

【問い合わせ先】

伊勢湾再生海域検討会 事務局

(国土交通省 中部地方整備局 港湾空港部 海洋環境・技術課)

TEL: 052-209-6329

東京湾奥部における 青潮発生時のpCO₂動態

1. はじめに

ブルーカーボン（海中に固定される炭素）には、大気と海水のCO₂ガス交換に関わる直接的過程も重要であり、東京湾では、長期的には大気CO₂を正味吸収傾向にあるとされる。しかしながら、長期の連続データはなく、**CO₂が大気への放出傾向となる貧酸素水塊の湧昇時（青潮時）**の詳細も不明である。本研究では、青潮時の水質連続観測により、**実用的な二酸化炭素分圧（pCO₂）の連続推定を行った。**

2. 現地観測手法および連続pCO₂の推定手法

2021年9月3日から10日に発生した青潮時を含む、8月末から9月中旬にかけて、千葉港葛南地区（S_F）、検見川の浜（S_K）、千葉港千葉中央地区（S_C）における係留観測および採水を実施した。

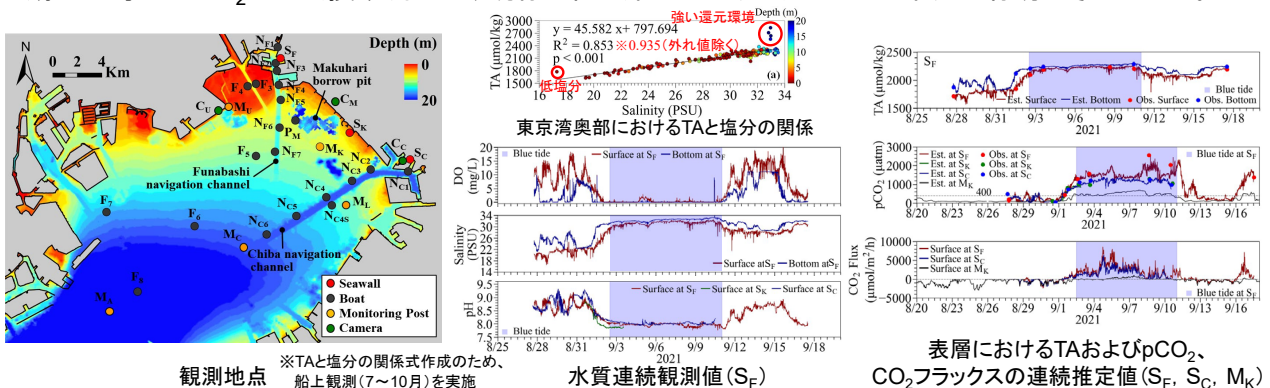
- ①全アルカリ度（TA）の採水分析値と塩分観測値から求めた回帰式を基に、**TAの連続値を推定した。**
- ②炭酸化学理論より、TAの連続推定値と補正後のpHの連続観測値を基に、**pCO₂の連続値を推定した。**
- ③バルク式（交換速度は風速に基づく経験式を採用）により、**大気－海中間のCO₂フラックスを推定した。**



幕張沖および千葉港中央地区における青潮の発生状況（2021年9月7日）

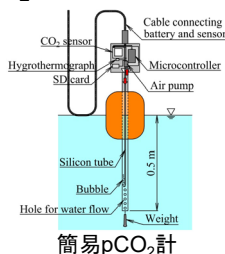
3. 青潮時における連続pCO₂の動態

TAおよびpCO₂の連続推定値は、信頼性の高い採水分析値とよく整合していた。青潮時には湾奥部観測点でpCO₂が上昇し、特に**青潮の発生域においては、大気へのCO₂放出傾向が顕著であった。**長期的な湾内のCO₂ガス交換観測には、既存の国交省モニタリングポストの活用も有効と考えられる。

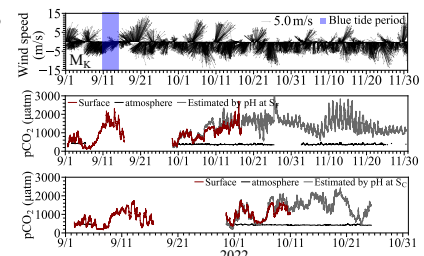
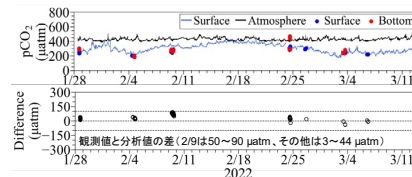


4. 簡易pCO₂による直接観測手法

海水中のpCO₂を直接観測するには、一般には高価で、現地適用性等の課題がある。そのため、簡易pCO₂計（Hunt et al., 2017）を自作し、現地に連続測定を行った。



簡易pCO₂計



【問い合わせ先】

東京大学 新領域創成科学研究科 社会文化環境学専攻 遠藤 雅実、趙 悦、中村 航、孫 婧、佐々木 淳
〒277-8563 千葉県柏市柏の葉5-1-5 TEL 04-7136-4785 E-mail: endo.masanori@edu.k.u-tokyo.ac.jp
出典: Endo, M., Zhao, Y., Nakamura, W., Sasaki, J.: A practical pCO₂ estimation and carbonate dynamics at an event of hypoxic water upwelling in Tokyo Bay. *Front. Mar. Sci.* Vol. 9, 2023.
遠藤 雅実, SUN Jing, 佐々木 淳: 東京湾奥部湾域における冬季の二酸化炭素分圧の連続観測 土木学会論文集H2(海岸工学), Vol. 78 (2), pp. 1799-1804, 2022.

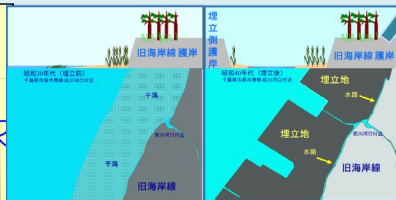
東京湾の絶滅危惧種の小さな生息場： 東岸水路干潟群と養老川河口干潟 (生き物生息場づくりPT：再生目標生物WG)

東京湾東岸水路干潟群と養老川河口干潟とは

- 埋立地と旧海岸線の間に干潟部分が水路として残存
- 養老川 河口先端部は川からの土砂運搬により自律的に砂干潟形成
旧河口部は船溜跡として残存しており、塩性湿地と泥干潟



養老川と東岸水路干潟の位置



東岸水路干潟の形成過程：埋立地と旧海岸線の間に残存

水路干潟の基本構造



小さな原風景として

埋立前の原風景である塩性湿地と泥干潟が小規模ながら残存(船溜跡など)
▶ここ15年で、これらの環境を生息場とする絶滅危惧種が次々と確認(柚原ら2013, 柚原ら2016)

養老川河口周辺、および養老川から富津までの水路は、環境省によって生物多様性の観点から重要度が高いと評価されている

この小さな生息場にPTで視察に行きました

絶滅危惧種が実際にどのような環境を生息場としているかを視察



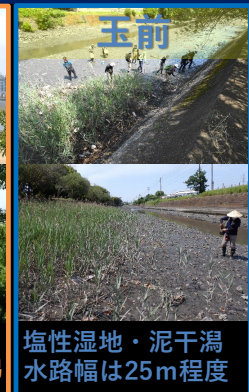
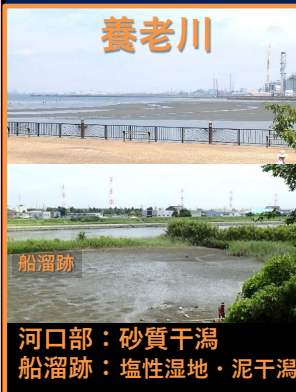
2022年5月30日 東岸水路干潟群



2023年7月3日 養老川河口干潟

*写真の多くは佐々木澤PT長よりご提供頂いた。

景観写真からみる生き物生息場としての各干潟の特徴



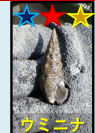
ベントス(底生動物) 8 種

今回出会った絶滅危惧種

塩生植物 5 種



千葉県 重要保護生物A
環境省 準絶滅危惧種 NT
ベ学会 準絶滅危惧種 NT



千葉県 重要保護生物C
環境省 準絶滅危惧種 NT
ベ学会 準絶滅危惧種 NT



環境省 準絶滅危惧種 NT
ベ学会 準絶滅危惧種 NT



千葉県 重要保護生物A
環境省 準絶滅危惧種 NT



千葉県 重要保護生物B



千葉県 重要保護生物A
環境省 準絶滅危惧種 II 類 VU
ベ学会 準絶滅危惧種 II 類 EN



千葉県 重要保護生物A
環境省 準絶滅危惧種 NT
ベ学会 準絶滅危惧種 II 類 VU



千葉県 重要保護生物C
環境省 準絶滅危惧種 NT



千葉県 一般保護生物D



千葉県 一般保護生物D



環境省 準絶滅危惧種 NT
ベ学会 準絶滅危惧種 NT



千葉県 重要保護生物A
環境省 準絶滅危惧種 II 類 VU



ベ学会 準絶滅危惧種 NT

絶滅危惧種が生息に必要な環境

塩生植物 泥干潟
小さな生息場でも東京湾では貴重な環境

課題

水路干潟群は絶滅危惧種の生息場として、必要な微環境が多く残されている。
▶しかし、水路は等高線に沿って地盤高の変化に乏しい。生物多様性の豊かなエコトーンを創出するため、面的な広がりを確保し、塩性湿地から別の生息環境へと連続的に変化する緩い勾配の確保が必要。

絶滅危惧種の評価は以下を参照にした。

●千葉県：千葉県レッドリスト動物編 2019年改訂版、千葉県レッドデータブック植物・菌類編 2023改訂版

●環境省：環境省レッドリスト2020 環境省版海洋生物レッドリスト ●ベ学会：日本ベントス学会編 干潟の絶滅危惧動物図鑑

★は出現した生息地を示す。★養老川 ★玉前 ★前川 ★椎津川 ★蔵波川

東京湾再生官民連携フォーラム生き物生息場づくりプロジェクトチーム 再生目標生物WG
柚原 剛(東北大学), 風呂田利夫(東邦大学), 秋山吉寛(国総研), 野村英明(東京大学 大気海洋研)

【問い合わせ先】 柚原 剛 email: takeshi.yuhara.c7@tohoku.ac.jp

DX推進に向けた 研究データの利活用の取り組み

環境DNAによる魚類相モニタリングと東京湾口部の環境モニタリング

研究データ、研究成果のオープン・可視化

近年は、デジタルトランスフォーメーション（DX）による新たな価値の創出などが促進されており、研究分野においてもその動きが進んでいる。港湾空港技術研究所でもDX推進に向けた取り組みを行っており、研究所内の複数人の研究者で協力し、研究データ、研究成果のオープン化・可視化に取り組んでいる。現在、WEBサーバーを構築し、研究データ等の公開用ウェブサイト（Open data platform（仮称））の作成している。ウェブサイトでは、環境DNA等の生態系データベースや海岸等に漂着した海藻・海草の写真データベース、東京湾口部の海洋環境の長期観測結果などの環境データを公開している。

このウェブサイトは、現在試験運用中であり、公開中のコンテンツの改良及び新しいコンテンツの拡充を進めている。このウェブサイトを通じて、研究の発展及び技術開発が進んでいくことを期待している。



サイトQRコード

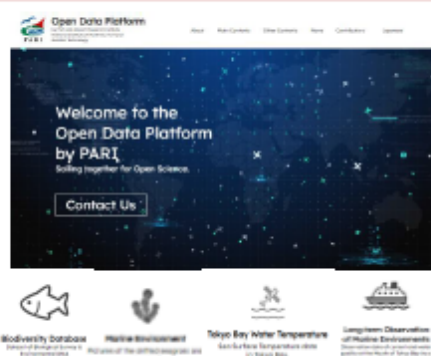


図-1：研究データ公開プラットフォーム
海洋環境等の様々な情報をWEBで公開している

環境DNAによる沿岸域魚類相モニタリング

環境DNAとは、水中や土壌などの環境中に放出された生物由来のDNAである。水や土壌から環境DNAを取り出し分析することで、その中にどのような生物のDNAが含まれているのかを知ることができる。

この環境DNA技術を活用し、東京湾や瀬戸内海の沿岸域の魚類相のモニタリングを実施している。これらの調査結果について、簡易的に閲覧できるようにWEBコンテンツを作成した。WEBコンテンツでは、調査地点や調査結果を閲覧することができ、どのような魚がいたのかを知ることができる。

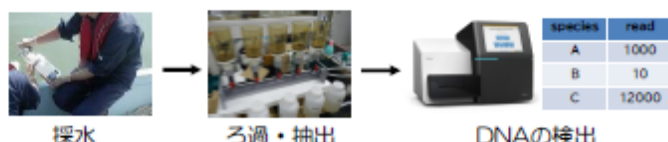


図-2：沿岸域の生物データ公開サイト
環境DNA調査結果等がグラフで閲覧できる

長期間の東京湾口部における海洋環境モニタリング

港湾空港技術研究所は、東京湾フェリー株式会社が運航する東京湾口部を横断するフェリー「かなや丸」に観測機器を設置し、海洋環境モニタリングを2003年より開始し、2010年ごろから連続観測を行っている。観測データは、超音波流速計（ADCP）による流動と水温・塩分・クロロフィル濃度の水質である。これらの取得してきたデータは、ウェブサイトにて公開している。東京湾口部は、湾内水と外洋水の混ざり合う地点であり、フェリーでの観測データは湾内の水質動態を考えるうえで重要なデータである。

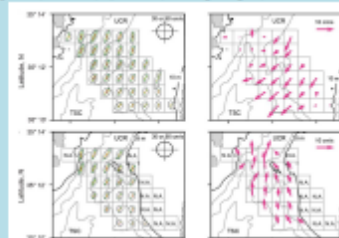


図-3：長期観測による流動
Hosokawa & Okura (2022)

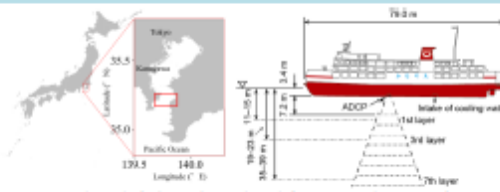


図-4：観測地点（左）と測定場所の概要（右）



図-5：測定機器一覧



【問い合わせ先】

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 海洋環境情報研究グループ 主任研究官 大倉 翔太
〒239-0826 神奈川県横浜市長瀬3-1-1 TEL 046-844-5107 E-mail : ookura-s@p.mpat.go.jp
https://p.mpat.go.jp/bdhome/

市民参加型赤潮調査 WANTED: RED

片野俊也（海洋大）、藤井直紀（気象協会）、吉田毅郎（JAMSTEC）
児玉絵美（勝どきマリナー）、川辺みどり（海洋大）



1) プロジェクトの概要

【ミッション】
スマートフォンを使って赤潮を把握するWEBアプリを開発、運用し、WEBアプリの開発、情報収集システム・サイエンスによって海洋情報を収集・海洋科学発展に貢献する。市民参加型調査の実施

【達成目標】
WEBアプリの開発、情報収集システム・サイエンスによって海洋情報を収集・海洋科学発展に貢献する。市民参加型調査の実施

【背景】
海の生物生産や環境を把握するのに「植物プランクトン」の情報は不可欠。でも知見や情報はまだまだ足りない

【参画者】
海洋研究者、市民

【参画の意義】
海洋研究者
・新たな調査手法を開拓することが出来る
・海への関心を高めることが出来る
・多くの情報を収集することが出来る
・新たな研究を展開することが期待される
市民
・身近な海の様子を知ることが出来る
・海の研究に参加することが出来る
・海洋教育につながる

【アクション①】
WEBアプリを作成し、市民参加を促す（海への理解促進）、情報収集

【アクション②】
既存の植物プランクトン量把握方法を改良し、アプリに実装

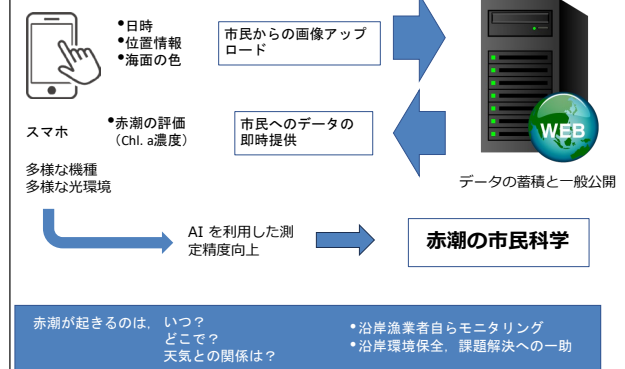
【アクション③】
このアプリで集められる情報の蓄積、新たな研究への貢献

【評価指標】
100人以上の市民参加を促す

【評価指標】
新たな手法（改良）の公表

【評価指標】
データベースの構築・運用

2) プロジェクトの方法



3) 具体的なアクション

アクション①
植物プランクトン量（クロロフィル量）を調べてみる
※これまでの研究をもとに換算した値（下、「基礎となる技術」参照）を使って、リアルタイムに情報を知らせることが出来るようになる

～WEBアプリによる赤潮観察編～

1. スマートフォンでWEBアプリにアクセスする
2. 海面にカメラを向ける
3. 撮影する
4. アプリに結果が出る。

※研究開発の進捗（アクション②の研究結果）によっては、海面と空の写真を撮ることによって結果を表示することになるかも

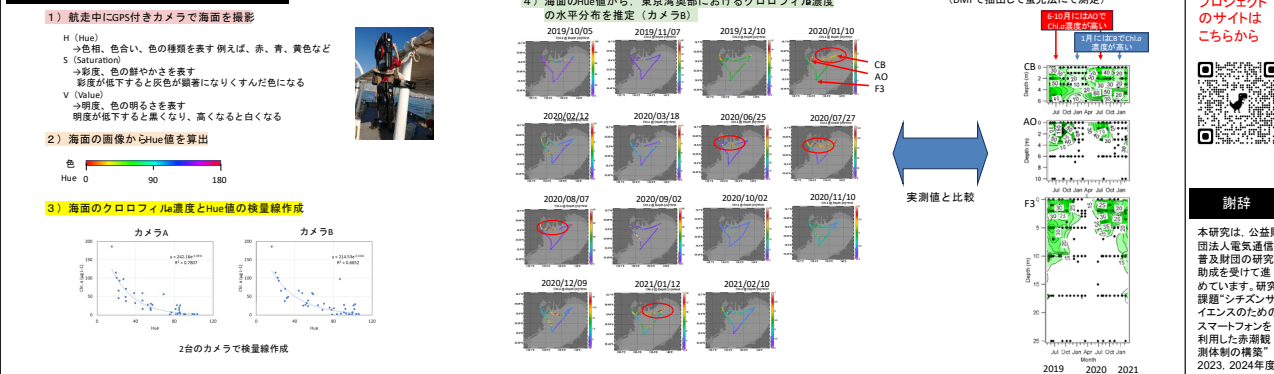
アクション②
新たな「開発」をするためのデータ集めを手助けする
※これまでの研究で改善すべき点が見つかっている。
またAI活用を考えた新たな手法も検討中。

～WEBアプリ開発お手伝い編～

1. スマートフォンでWEBアプリにアクセスする
2. 海面と空にカメラを向ける
3. 撮影する
4. アプリに結果が出る。
5. 撮影画像、位置情報などをサーバーに送信する

アクション③
全国（または世界）の情報を集めることによって、海洋科学の発展に貢献できるかも！
※海洋はまだ未知の領域が多く、我々の知らないことがたくさんあります。情報の蓄積・解析で新たな発見があるかも！

4) 基礎となる技術



5) まとめ

提案

海洋国家である日本で海をもっと身近に感じて興味を持ってもらう

新たな市民科学の提案

貢献

より多くの情報を集めて、赤潮の研究から、水質改善の期待ができる

海洋科学の発展に貢献



【問い合わせ先】

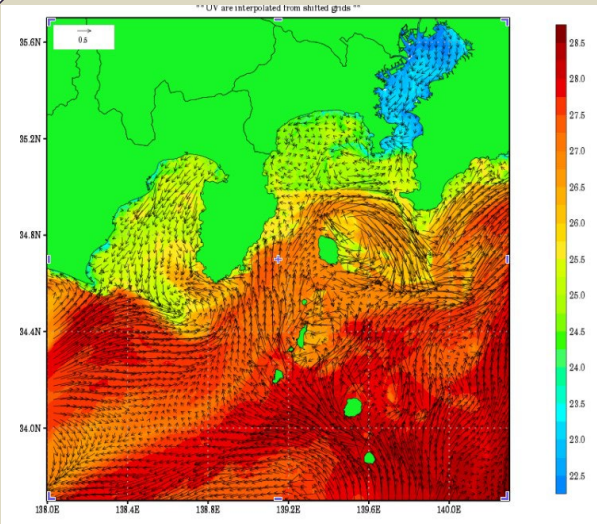
東京海洋大学 海洋環境科学部門 浮遊生物学研究室 片野俊也

〒108-8477 東京都港区港南4-5-7 TEL 03-5463-0524 E-mail : tkatan0@kaiyodai.ac.jp

<https://sites.google.com/view/wanted-red/ホーム>

東京湾・相模湾・駿河湾を対象とした 日常的な海峡予測モデル

国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)付加価値情報創生部門アプリケーションラボ
JCOPEグループ (発表者: 主任研究員 美山透)

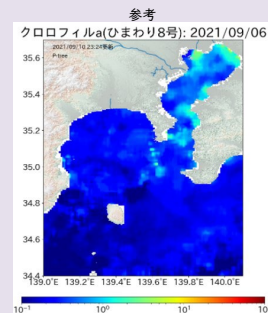
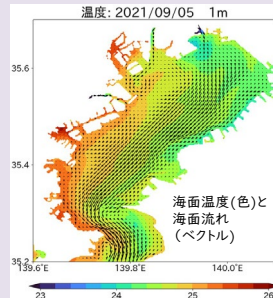
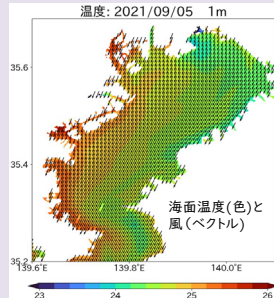


JAMSTEC/JCOPEグループは
水平分解能1/500度
(~200mスケール)
で東京湾・相模湾・駿河湾の海況予測を実施中

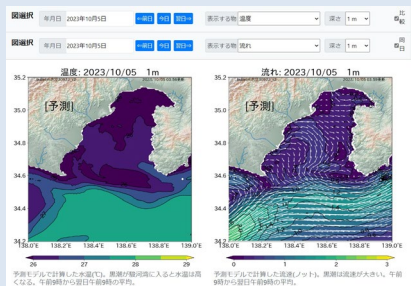
- 外部境界条件は水平分解能1/120度の日本周辺海況予測
- 鉛直46層
- 潮汐も計算
- 予測更新頻度は1日
- 1時間毎のデータを出力
- 2020年7月12日から

〔事例〕2021年9月上旬青潮が発生した時の東京湾の海況

北東から東岸
で湧昇が発生
する状況

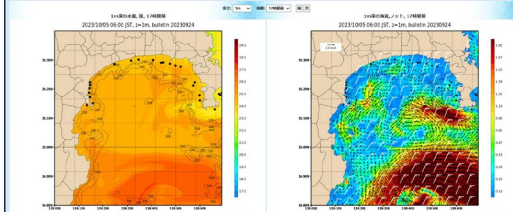


駿河湾可視化



<https://www.jamstec.go.jp/jcope/vwp/suruga/>

相模湾可視化



<https://www.jamstec.go.jp/jcope/vwp/shonan500/>

東京湾可視化
サイトは
検討中



〔問い合わせ先〕

国立研究開発法人海洋研究開発機構付加価値情報創生部門アプリケーションラボ

〒236-001 横浜市金沢区昭和町3173番25 E-mail: jcope@jamstec.go.jp

<https://www.jamstec.go.jp/jcope/>

貝殻を使った東京湾の栄養塩動態のモニタリング法

目的： 東京湾において環境モニタリングが実施されていない年代や海域の環境を明らかにする手法を開発する。

研究の特色： 東京湾に生息する貝類を**天然の環境リガー**として活用し、河川を通じて東京湾に供給される陸起源物質の量的変化を推定する。



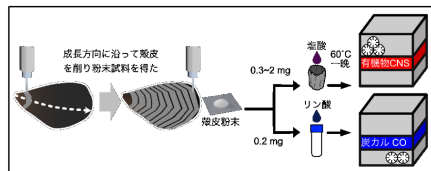
<https://www.tbeic.go.jp/MonitoringPost/top>

■ ムラサキイガイ (CN同位体)

2023/7/2に神奈川県久里浜漁港と金沢漁港でムラサキイガイ (*Mytilus galloprovincialis*) を採取した。今後、殻皮の炭素窒素同位体比および炭酸カルシウムの炭素同位体比の分析を実施し、河川を通じて沿岸部に流入した窒素の量的変化を時系列に沿って推定する。

■ ムラサキイガイ (微量元素)

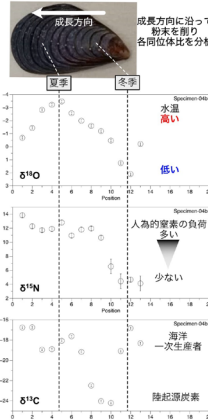
2008/9/28に千葉灯標で採集されたムラサキイガイの貝殻の成長軸に沿って切断し、成長線解析と微量元素の定量分析を行った。



殻皮有機物の窒素同位体比は人為起源の窒素の流入を反映する

高次捕食者であるヒト由来の窒素は高い同位体比を持つ。そのため、下水や下水処理水として人為的な窒素が流入する海域では貝類を含む海洋生物の窒素同位体比が高くなる。

貝殻と同様に付加成長で形成される殻皮（貝殻の外層を覆う有機物層）の窒素同位体比を成長方向に沿って分析する。その結果から、人為的な窒素負荷の季節変化を明らかにできると期待される。



福島県で採取したムラサキイガイの分析例

貝殻には成長の履歴が記録される

潮間帯に生息する貝類は干潮時に貝殻の成長速度が著しく低下し、有機物に富んだ成長線が形成される。貝殻の成長線を解析することで、貝殻の成長速度や貝個体の年齢を推定できる。

貝殻に取り込まれる微量元素は環境を反映する

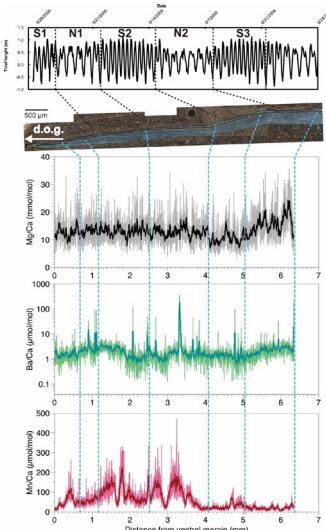
貝殻は主に炭酸カルシウムと有機物から構成されるが、その他にさまざまな元素が貝殻に取り込まれる。

例1：バリウム

バリウムは表層海水より河川水に豊富に含まれる元素であり、貝殻のバリウム濃度 (Ba/Ca) は河川水および河川を通じて供給される陸起源物質の供給量を反映する可能性がある。

例2：マンガン

マンガンも河川水で濃度が高い。また、海底堆積物中に二酸化マンガン(IV)として豊富に存在し、溶存酸素濃度が低下すると堆積物から Mn^{2+} イオンが海水に溶出する。そのため貝殻のマンガン濃度 (Mn/Ca) は貧酸素減少と陸起源物質の供給量など複数の要因を反映する可能性がある。

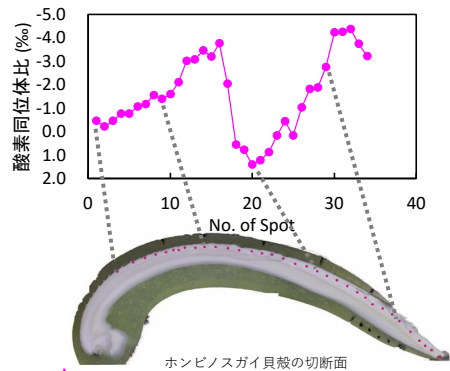
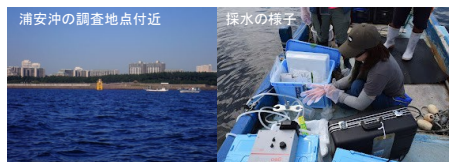


◆ ホンビノスガイ

2022/9/4に浦安沖でホンビノスガイ (*Mercenaria mercenaria*) を採取した。貝殻の成長軸に沿って切断し、酸素安定同位体比を分析した。

貝類の採取時に水質(水温, pH, DOなど)の測定も行った。また、海水も採取し溶存マンガン濃度を分析した。

今後、貝殻の微量元素濃度の分析を実施し、陸起源物質の流入量の変遷を反映する元素を特定する。



貝殻の酸素同位体比は水温を反映する

成長軸に沿った酸素同位体の周期的な変動は貝個体が経験した水温と塩分の変化を反映するため、塩分の影響を除去すると過去の水温変化を復元できる。

今後の研究計画

東京湾から採取したムラサキイガイとホンビノスガイの同位体と微量元素の分析を進める。

分析結果とモニタリングサイトなどで観測されている環境データを照らし合わせ、東京湾の環境変動を過去に遡って推定するために利用できる指標(同位体比や微量元素濃度)を明らかにする。

謝辞：東京湾での調査でご協力いただいている石井光廣氏をはじめ千葉水試の皆様と市川漁協の小川慧氏に謝辞を表します。この研究は(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費(JPMERF2021R01) (代表者：西田梢 筑波大学)で実施しています。



【問い合わせ先】

東京都市大学 理工学部 自然科学科 田中健太郎

〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 TEL: 03-5707-0104(代表) 2405(内線)

E-mail: ktanaka@tcu.ac.jp

東京湾沿岸域に成立する コアマモ場の環境の特徴

はじめに



海草コアマモ (*Zostera japonica*)

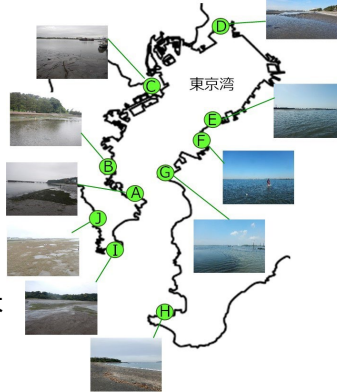
多くの有用な生態系サービスが注目されている
(アサリ稚貝密度の増加、ブルーカーボンへの貢献など)

種苗生産が困難: 低種子生産性、低発芽率、など
移植も避けたい: 採取元の天然群落の破壊リスク大



既存の天然コアマモ場の保全が重要

方法 調査地点



A: 走水海岸 B: 野島 C: 多摩川河口 D: 三番瀬
E: 盤洲干潟(金田) F: 盤洲干潟(中里) G: 富津干潟
H: 沖ノ島 I: 江奈湾 J: 小田和湾

現地調査と水質・底質分析

調査期間: 2021年2月~2022年8月
各サイトの藻場(SB)・裸地(G)

分析・測定項目

表層水(SB・G共通)

TN、TP、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、TOC、DOC

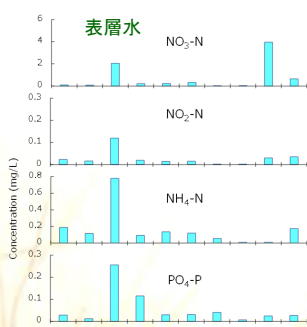
間隙水 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、DOC

底泥 IL、AVS、ORP



間隙水・底泥の採取

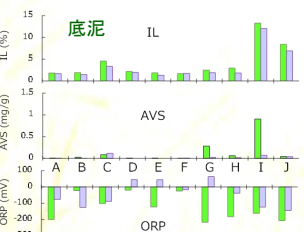
結果 表層水水質、間隙水水質、底質



低DIN濃度のコアマモ場が多いが、下水処理水の流入(C)や畑地からの肥料の流出(I)の影響で高濃度の地点も

$\text{PO}_4\text{-P}$ は河口(C)と湾奥(D)で高濃度であったが、その他のコアマモ場では比較的低濃度

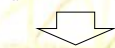
東京湾内のコアマモ場は幅広い栄養塩環境下に成立



コアマモ場の底質環境

…高IL、高AVS、低ORP

リター、葉上付着藻類などの堆積により有機物が蓄積



還元化の進行

間隙水中のDINは $\text{NH}_4\text{-N}$ が卓越

…藻場よりも裸地で高濃度

表層水と同様に栄養塩類濃度レベルは幅広い

コアマモ場の環境因子の相関係数行列

表層水中のTN・TP…底泥ILと強い相関

TOC・DOCは相関関係はない

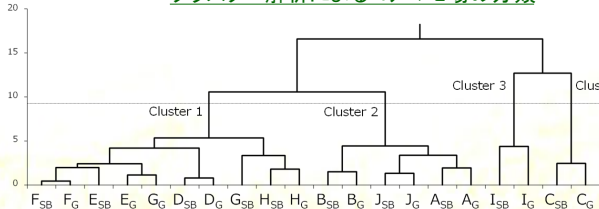
間隙水中の $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、DOC

…表層水の $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ と強い相関

還元化した底泥から溶出し、表層水水質に影響

	TN	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	TP	PO ₄ -P	TOC	DOC	IL	AVS	ORP
surface water	1										
TN	1										
NO ₃ -N	0.994	1									
NO ₂ -N	0.575	0.492	1								
NH ₄ -N	0.326	0.229	0.952	1							
TP	0.781	0.774	0.491	0.324	1						
PO ₄ -P	0.364	0.286	0.884	0.890	0.567	1					
TOC	0.257	0.194	0.355	0.294	0.145	0.262	1				
DOC	0.437	0.376	0.590	0.325	0.074	0.083	0.965	1			
IL	0.398	0.421	-0.177	-0.345	0.004	-0.460	0.512	0.580	1		
NO ₃ -N	0.376	0.391	-0.091	-0.256	-0.061	-0.391	0.553	0.566	0.956	1	
NO ₂ -N	0.472	0.597	0.953	0.929	0.417	0.857	0.174	0.215	-0.584	-0.328	1
NH ₄ -N	0.383	0.295	0.922	0.956	0.427	0.907	0.205	0.204	-0.443	-0.385	0.965
PO ₄ -P	0.547	0.466	0.916	0.902	0.454	0.792	0.334	0.378	-0.247	-0.231	0.957
TOC	0.913	0.946	0.215	-0.058	0.706	0.048	0.156	0.267	0.510	0.451	0.145
DOC	0.791	0.837	0.010	-0.238	0.636	-0.111	0.111	0.206	0.491	0.439	-0.035
IL	-0.077	-0.104	0.086	0.116	0.171	0.246	0.064	0.155	-0.113	-0.305	0.059
AVS									0.104	0.104	-0.173
ORP									-0.173	-0.200	0.1

クラスター解析によるコアマモ場の分類



東京湾内外のコアマモ場・裸地は4つのクラスターに大別
各サイトの藻場・裸地はいずれも同じクラスターに分類

地理的(東京湾東岸、東京湾南西岸)なクラスターが形成

クラスター1: 東京湾東岸(D、E、F、G、H) 高ORP

クラスター2: 東京湾南西部(A、B、J) 間隙水中 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、DOC高濃度

クラスター3: I 表層水 $\text{NO}_3\text{-N}$ 高濃度、高IL

クラスター4: C 表層水栄養塩類高濃度、間隙水 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、DOC高濃度

本研究に関連する調査は、田中法生氏、伊藤美菜子氏(国立科学博物館筑波実験植物園)、石井光廣氏(千葉県水産総合研究センター)、工藤孝浩氏(神奈川県水産技術センター)、古田翔斗氏、小松伸行氏(株式会社日本海洋生物研究所)との共同で実施されたものです。ここに記し、関係各位のご尽力に改めて感謝いたします。



【問い合わせ先】

公益財団法人東京都環境公社 東京都環境科学研究所 環境資源研究科 水環境研究チーム 石井裕一

〒136-0075 東京都江東区新砂1-7-5 TEL 03-3699-1338 E-mail: ishii-y@tokyokankyo.jp

<https://www.tokyokankyo.jp/kankyoken/>

東京湾における絶滅危惧植物ウラギクのネットワーク型保全

はじめに

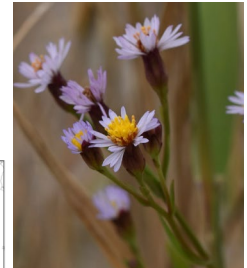
ウラギク(*Aster tripolium*)は、アジア、ヨーロッパ、北アフリカに広く分布し、日本はその東端に位置する。国内では北海道、本州、四国、九州の干潟などの塩性湿地に生育するキク科の越年草である。花期は0～11月。本種は、環境省のレッドリスト2020では準絶滅危惧種、東京都レッドデータブック2023では絶滅危惧IB類に選定されており、東京湾では局所個体群がわずかに残っている程度である。

1. 東京湾における局所個体群の分布

著者らによる現地確認、および管理者へのヒアリングによって得られた分布状況を右図に示した。現存する生育地は10箇所(植栽2箇所含む)であり、すでに絶滅が確認されたのは3箇所であった。

【ウラギクが確認された生育地】

- ①盤津干潟、②谷津干潟、③行徳、④葛西海浜公園、⑤葛西臨海公園、⑥荒川河口、⑦旧中川、⑧東京港野鳥公園、⑨大井ふ頭中央海浜公園、⑩竹芝干潟、⑪神代植物公園植物多様性センター、⑫多摩川河口干潟、⑬長浜公園



ウラギクの花

ウラギクの局所個体群分布図

2. かつての東京湾の干潟

かつては東京湾を一周する形で連続していたが、埋め立てにより局所的に干潟が残るのみとなっている。

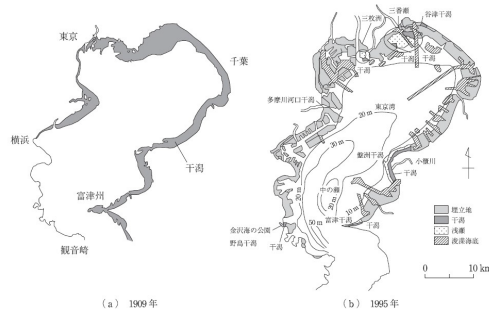


図. 東京湾における埋め立てと干潟の消失
引用: 東京湾の環境保全と干潟の役割(風呂田, 2007)

3. かつてのウラギクの生育状況とその減少要因

川崎市では洗濯物に付着して困るほどであった(藤間私言)。また、亀山ら(1969)は、東京湾の埋め立て地において、ヘドロ地区、赤土客土地区の塩沼性植生でウラギクが優占すると報告している。これらのことから、かつての東京湾では優占種であったことが伺える。しかし、近年、局所個体群の消滅が確認されている。遷移の進行によってヨシ群落が日陰を形成し、ウラギクが消滅したことが報告されている(北嶋未発表)。また、台風の高潮の影響で大幅に生育面積が減少した他、漂流した植物遺体等の堆積によって局所個体群が消失する事例も確認されている(倉本2022)。

主要因	干潟の減少
二次的要因	遷移の進行 高潮や植物遺体の堆積



生育箇所に堆積した植物遺体

4. かつては一つの個体群？

現在は東京湾のメタ個体群の局所個体群は対立遺伝子の構成が類似している可能性が高い。

- ▶ ⑩のような人工干潟造成時の導入時に、どの局所個体群から導入するか。
 - ▶ ⑧⑨⑫のようなローカルな絶滅後の植え戻しに当たって、どの局所個体群から導入するか。
- これらの検討には、東京湾のメタ個体群とそれを構成する局所個体群という見方と、それに基づく保全・再生活動が重要である。



	過去 (1909年)	近年 (1995年)	未来 (2030年に向けて)
東京湾	干潟により生物の生息環境が繋がっていた	埋め立て等により干潟が分断、消失 (9割消失)	人工干潟の整備や塩生湿地環境の保全や回復の促進
ウラギク	東京湾全体に連続した個体群が成立	生育地が分断、孤立化し局所個体群に	局所個体群や保全活動のネットワーク化により、適正な保全・回復の促進

5. 今後について

- 1) ウラギクの開花期ないしは結実期に生育地で意向調査を予定
- 2) 現場の管理者に対面で生育地のネットワークの意義を説明
- 3) 生育地が含まれる空間の目的と体制を把握し、今後のネットワークの意義を確認

【引用文献】

風呂田利夫(2007): 東京湾の環境保全と干潟の役割. 安全工学 14(1): 10-15.
 亀山 章・飯塚知子・益田愛子(1969): 海岸埋 地 の 植 栽 環 境 に 関 する 植 物 社 会 学 的 研 究 (第1報). 造園雑誌 33(1): 30-35.
 周 武 懿・阿 河 眞 人・内 山 香・舟 木 匡 志・金 子 花 ぼ・片 山 暖 那・倉 本 宣(2022): ウラギクの種子散布と東京湾のサブ個体群の現状. あらかわ学会年次大会講演論文集2022: 6-11

【問い合わせ先】

舟木 匡志 (NPO法人 NPO birth / 東京湾ウラギク保全ネットワーク), 内山 香 (東京湾ウラギク保全ネットワーク),
 阿河 真人 (NPO法人ネイチャーリーダー江東 / 東京湾ウラギク保全ネットワーク),
 倉本 宣 (明治大学 / 東京湾ウラギク保全ネットワーク) e-mail: kura@meiji.ac.jp

サヨリ *Hemiramphus sajori* は小笠原諸島と琉球列島を除く北海道南部以南の日本各地～朝鮮半島、黄海の沿岸域に分布し、東京湾でも漁業重要種です。東京湾におけるサヨリの産卵期は4月上旬から6月下旬とされており、主に流れ藻などに産卵します。一方、2014年頃から南房総市富山、富浦地先で磯焼け現象が確認されており、藻場の減少により、流れ藻に産卵するサヨリ資源の影響が考えられています。

調査場所

東京湾内房海域

調査内容

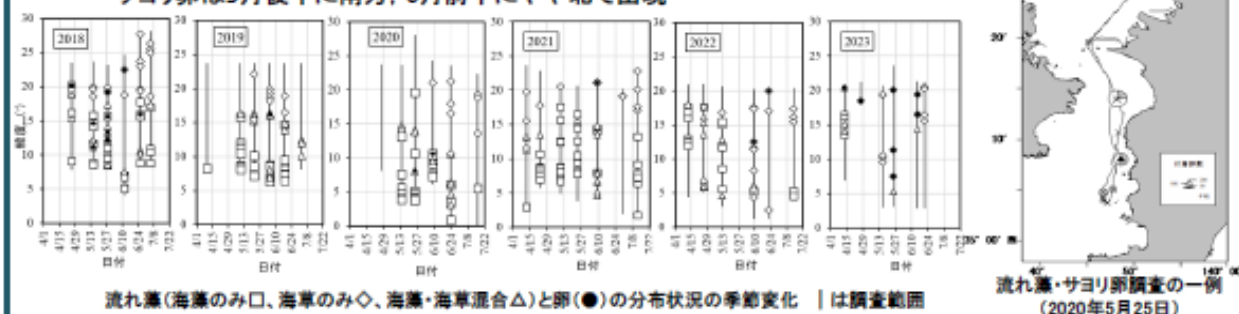
船上から流れ藻を捜索
GPSで位置記録、面積の推定
流れ藻を採集し、重量と構成種を把握
付着卵を持ち帰り、総付着卵の推定
東京湾調査・指導船「ふさなみ」



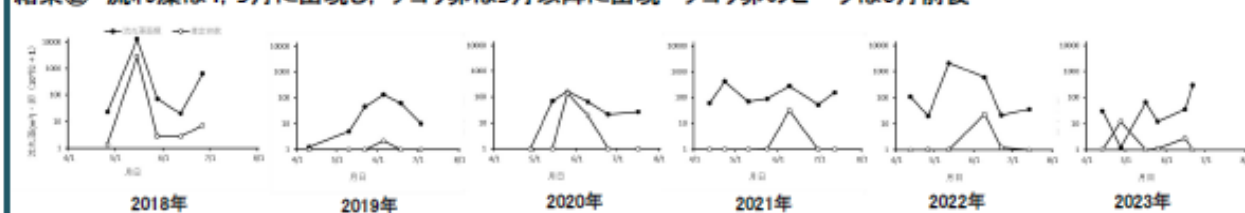
調査航跡の一例



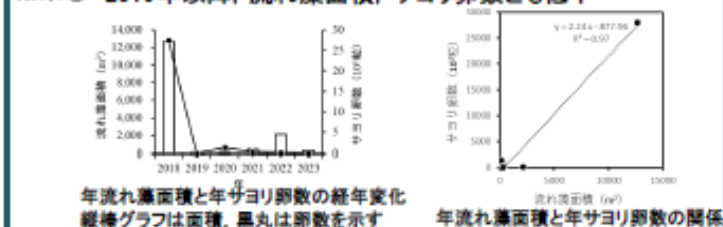
結果① 5月は南方でホンダワラ類の海藻が出現 6月後半に北方を中心に海藻も出現
サヨリ卵は5月後半に南方, 6月前半にやや北で出現



結果② 流れ藻は4, 5月に出現し、サヨリ卵は5月以降に出現 サヨリ卵のピークは6月前後



結果③ 2019年以降、流れ藻面積、サヨリ卵数とも低下



まとめ

近年磯焼けの影響により藻場(ホンダワラ類、アマモ類)が減少しています。
このことから、サヨリ産卵場が不足し資源の制限要因になっている可能性が推測されました。



【問い合わせ先】

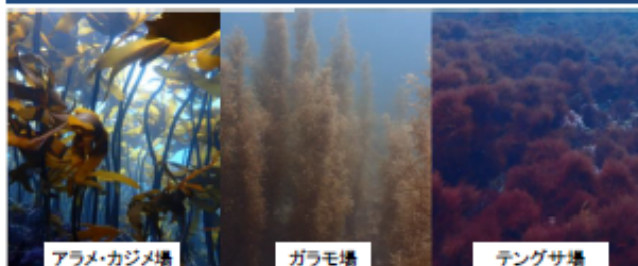
千葉県水産総合研究センター東京湾漁業研究所 渡邊 展也(わたなべ せいや)

〒293-0042 千葉県富津市小久保3091 TEL 0439-65-3071 E-mail : s.wtnb196@pref.chiba.lg.jp

<https://www.pref.chiba.lg.jp/lab-suisan/>

★本研究は水産庁委託事業「我が国周辺水産資源調査・評価等推進事業」で実施しました

1 千葉県沿岸の岩礁域に見られる代表的な藻場



千葉県内房沿岸の岩礁域には主にアラメ・カジメ場、ガラモ場、テングサ場が分布している。しかし、2013年頃からアラメ・カジメ場を中心に季節的消滅や経年変化の範囲を拡大して深刻化するいわゆる「磯焼け」現象が報告されるようになった。

3 磯焼けが発生する原因

① 強い波浪等の影響（物理的な要因）

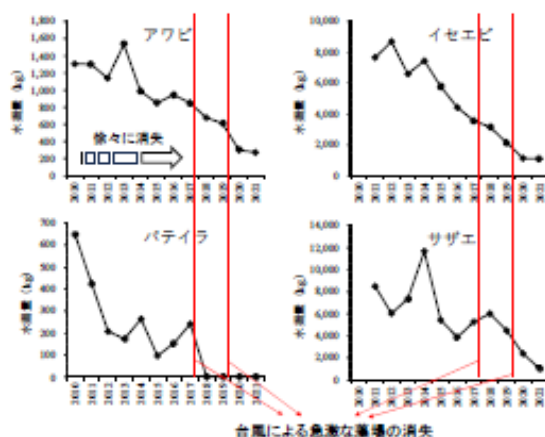


② 植食生物による摂食（生物学的要因）



5 磯根資源への影響

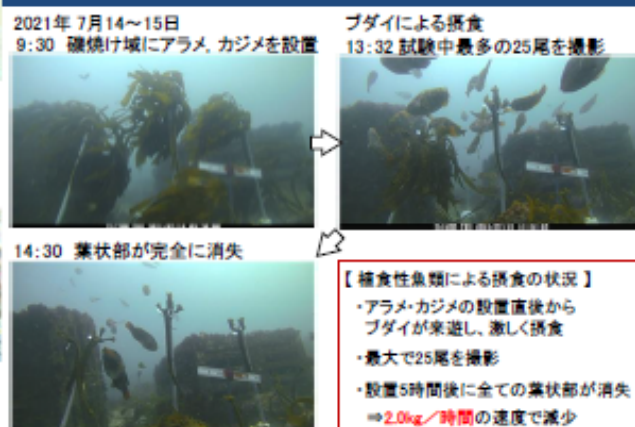
磯焼けが発生した地先では磯根漁獲量が激減



2 内房海域における磯焼けの発生状況



4 植食生物による摂食例（鋸山市西川名沖における摂食試験）



6 藻場を守るために ～保全・回復対策～

【藻場生産力の強化】

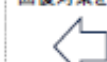
- スポアバック作成・投入
- 海藻の移植投入
- 岩盤清掃
- 保護区域の設定
- 栄養塩の施肥

【食害対策】

- 植食性魚類の駆除
- ガンガゼ類の駆除
- アオリイカ産卵床の設置

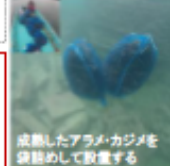
- ・回復対策を行っているが、有効な手法の確立には至っていない
- ・消失前にできる限り対策し、保全することが重要

消失原因に応じた回復対策を実施



【取組事例】

スポアバックの投入



植食性魚類の駆除



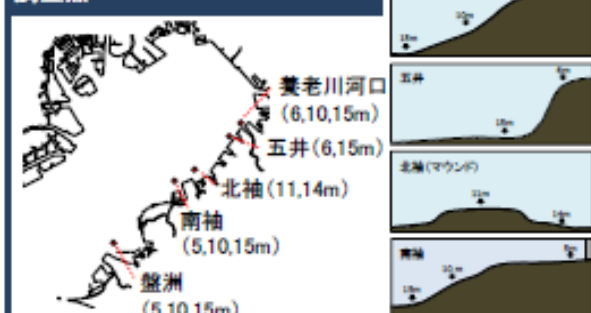
【問い合わせ先】

千葉県水産総合研究センター 生産技術研究室 小宮 朋之
〒295-0024 千葉県南房総市千倉町平磯2492 TEL 0470-43-1111
E-mail tkmy18@pref.chiba.lg.jp

東京湾東岸の底質環境及び 底生生物の生息状況

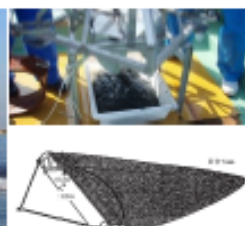
東京湾の内湾域では春から秋にかけて大規模な貧酸素水塊が発生し、人為負荷の影響の強い湾奥ほど、また水深が深いほど、溶解酸素濃度(DO)が著しく低下しています。東京湾東岸の浅海域における貧酸素水塊の波及状況と底生生物の出現状況との関係性に着目し、被害軽減の検討に資する環境調査と生物調査を実施しました。

調査点

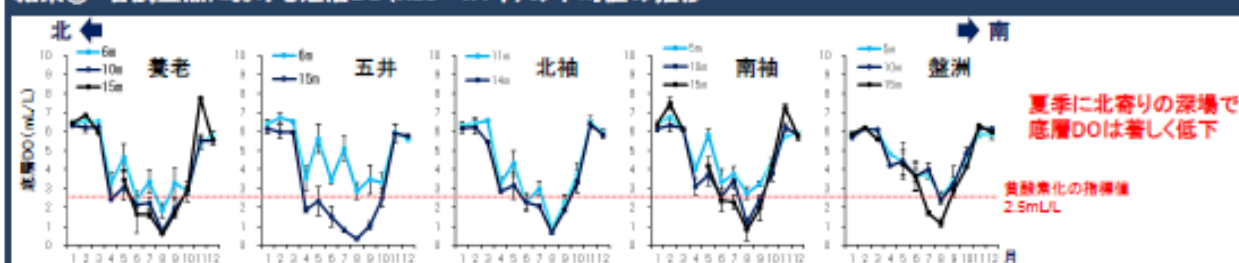


調査方法

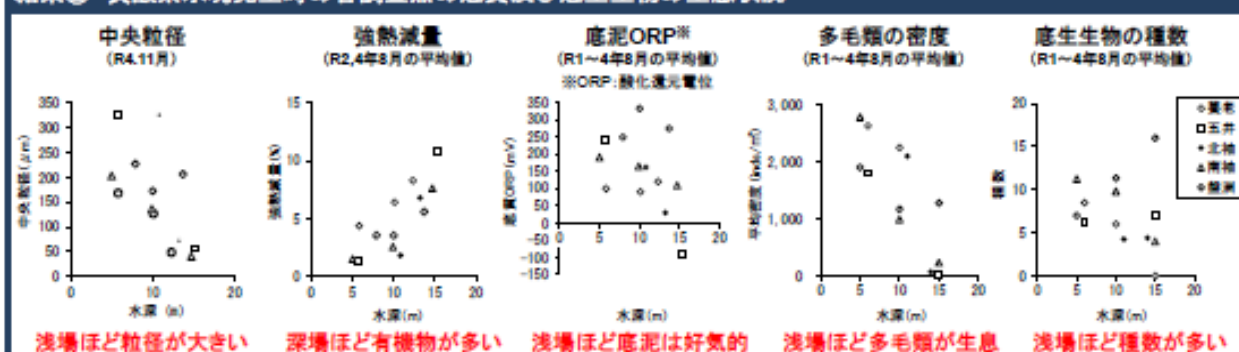
使用船舶 ふさなみ(千葉県東京湾調査・指導船)
調査項目 水質・底質測定、採泥、生物採集(ソリネット)



結果① 各調査点における底層DO(H30~R4年)の平均値の推移



結果② 貧酸素水塊発生時の各調査点の底質及び底生生物の生息状況

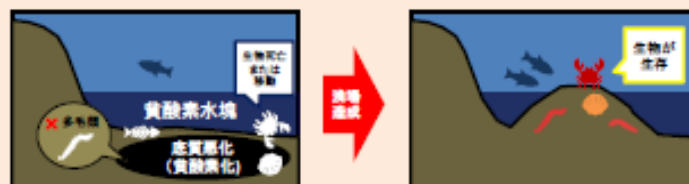


提案内容: やや深い海域にマウンドを造成し、生き物の全滅を防ぐ

浅場で生き物が生き残る理由

- ・ ふ泥が溜まらない、深みに落ちる。
- 底泥の有機物の減少 (粒度の上昇)
- 酸素消費速度の低下
- 貧酸素化しにくい
- ・ 底泥直上で酸素が消費されても、同水深の海水を混合し、DOが低下しにくい。

⇒ 養老川河口～南袖の深場において、浅場造成やマウンド造成を行うことで、貧酸素水塊による影響が軽減され、生物の生息量を増やせる可能性がある。



【問い合わせ先】

千葉県水産総合研究センター 資源研究室 田中 美帆(たなか みほ)
〒295-0024 千葉県南房総市千倉町平塚2492 TEL:0470-43-1231 E-mail: m.trnk167@pref.chiba.lg.jp
千葉県水産総合研究センター 東京湾漁業研究所 渡邊 昌也(わたなべ せいや)
〒293-0042 千葉県富津市小久保3091 TEL:0439-65-3071 E-mail: s.wtnb196@pref.chiba.lg.jp

※本研究は水産庁委託事業「漁獲環境改善推進事業」で実施しました。

<https://www.pref.chiba.lg.jp/fab-susan/>

生き物生息場づくりPTによる マコガレイ産卵場調査報告

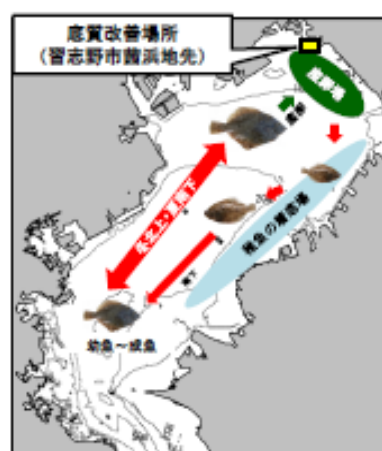
マコガレイの産卵は、主に東京湾の北部沿岸で行われています。泥質分の多い底質は、沈性粘着卵であるマコガレイ卵のふ化率を低下させ、資源の減少要因の一つになっていると推察されます。

そこで、生き物生息場づくりPTは、官民が連携して取り組むべき生き物生息場づくりの具体的な政策の一つとして、「東京湾北部沿岸におけるマコガレイ産卵場の底質改善」を東京湾再生推進会議に政策提案し、社会実装されました。

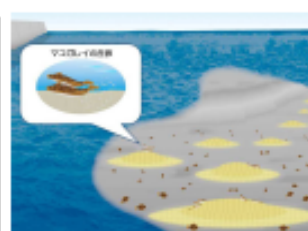
令和元～4年に習志野市茜浜地先の産卵場に、細砂主体の良質な浚渫土砂が投入され、その後の追跡調査では、毎年マコガレイの産卵が確認されています。

調査内容

- ・マコガレイ卵の採集
- ・採泥
⇒粒径、底生生物調査



マコガレイの移動経路の一例
及び底質改善（土砂投入）場所

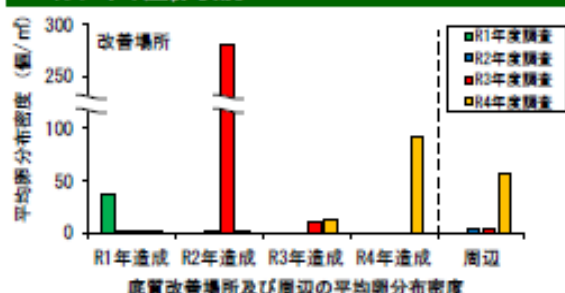


底質改善のイメージ



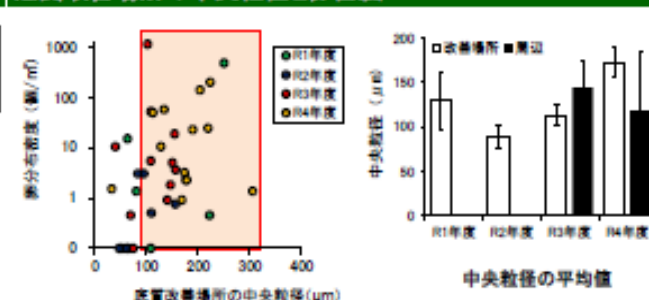
採卵ネット

マコガレイの産卵状況



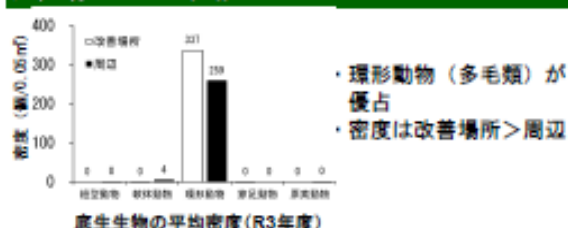
- ・改善場所では高密度の分布を確認（最大281個/m²）
- ・周辺ではR2～4年度にかけて平均卵分布密度が増加
⇒改善場所の周辺まで効果が波及？

底質改善場所の中央粒径と卵密度



- ・改善場所では中央粒径100μm以上の場所で高密度に分布
- ・改善場所の平均中央粒径はR2～4年度にかけて増加
⇒底質改善は卵密度の増加に貢献している可能性

産卵場の底生生物相



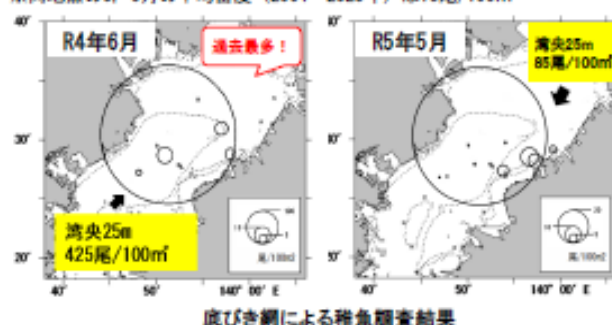
多毛類の優占種及び種数 (R3年度)

多毛類	改善場所	周辺
シノブハネエラスピオ	68%	シノブハネエラスピオ 59%
イトゴカイ科	9%	イトゴカイ科 10%
ツツオオフエリア	5%	ツツオオフエリア 8%
オウゴカイ	4%	オウゴカイ 7%
種数	17	15

- ・シノブハネエラスピオ（貧酸素耐性あり）主体
- ・種数は改善場所＞周辺
⇒改善場所の底質環境は周辺より良好？

最近のマコガレイ稚魚の発生状況

R4年6月、R5年5月に湾央で高密度に分布
※同地点の5、6月の平均密度（2004～2023年）は15尾/100m²



底びき網による稚魚調査結果

生き物生息場づくりPTは、マコガレイ産卵場の底質改善の効果を検証するため、今後も関係機関と連携し、産卵状況及び底質調査を行う予定です。

東京湾再生官民連携フォーラム生き物生息場づくりプロジェクトチーム

【問い合わせ先】

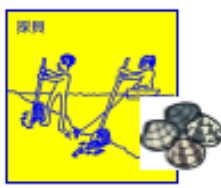
（生き物生息場づくりPTに関する問い合わせ）
東京大学大学院新領域創成科学研究科 社会文化環境学専攻 佐々木 洋（ささき ひろ）
〒227-8583 千葉県柏市柏の葉5-1-5 TEL:04-7136-4812 E-mail:jassaki@ku-tokyo.ac.jp

（調査に関する問い合わせ）
千葉県水産総合研究センター 資源研究室 田中 典範（たなか みほ）
〒295-0024 千葉県馬橋市千倉町平瀬2402 TEL:0470-43-1231 E-mail:m.tnk167@pref.chiba.lg.jp

海草のコアマモでアサリを守り育て、 CO₂を吸収させる

コアモモ *Zostera japonica* は「海のゆりかご」？「ジャマ藻」？

- ・潮間帯に分布する小型の海草
 - ・東京湾では 水質改善 → 透明度上昇 → アマモとともに分布の拡大
 - ・近年、海草藻場はCO₂吸収源(ブルーカーボン・sc)として期待されている
- しかし
- ・地下茎が発達するため、アサリ漁業の障害になる **ジャマ藻**
 - ・草丈が短いため、「海のゆりかご」？ **地味藻**
 - ・藻がアサリの製品に混入し品質が低下する **アサリ天敵**
- など否定的な評価が多く、除去されることがある...

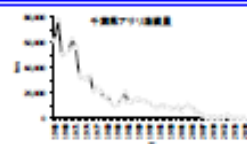


アサリ資源(漁獲量)の減少

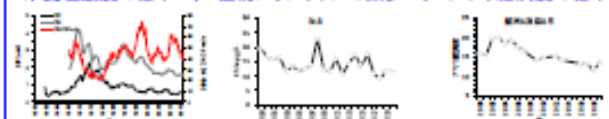
全国でアサリ資源が減少しています

要因は？

- ・干潟の減少、波浪による洗掘
- ・餌不足
- ・鳥・魚類による食害



栄養塩濃度の低下 → 植物プランクトンの減少 → アサリ飽満度の低下



スズガモによる食害



被害は甚大

対策 被覆網



囲い網



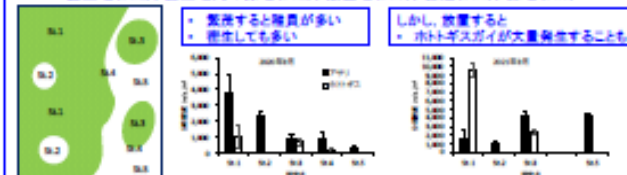
大変な作業です

ある漁師さん「コアモモの下にはアサリがいる」← うまく使えない？

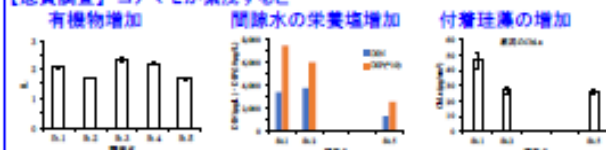
コアモモを調査してみました

【アサリ稚貝分布調査】

密生地 (St.1)、密生地内の裸地 (St.2)、点在地 (St.3)、縁辺 (St.4)、裸地 (St.5)



【底質調査】コアモモが繁茂すると

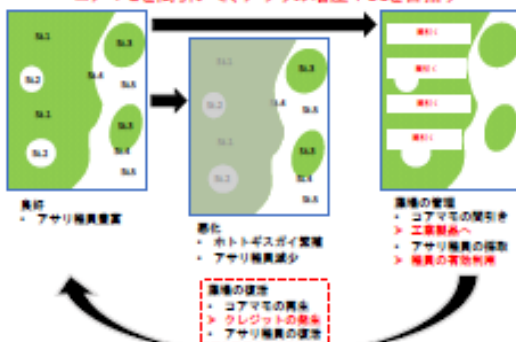


【まとめ】

- ・地下茎がジャマ ← アサリ稚貝が集まり、食害から保護します
- ・草丈が短い・地味 ← 密生地でも稚貝が一律に分布します
- ・海藻の天敵 ← 干潟を豊かにするので、黄条藻の救世主かも

コアモモ群落の管理案

コアモモを開引いて、アサリの増産+BCを目指す



実際にやってみました 2022年(8月25、26日 漁業者・県・水研機構・リンテック(株) 約20名) 2023年(8月28、29日 +横国大ほか 約30名)

1日目 コアモモ採集(開引き)

- ・試験区1,200m²
- ・地上部(葉のみ) 20m × 60m = 1,200m²
- ・1年目724kg、2年目725kg
- ・刈り取ったコアモモは協力企業のリンテック(株)様が工業原料化の検討に



【コアモモの分布】

	株数(本/m ²)		乾燥重量(g/m ²)	
	昨年	今年	昨年	今年
昨年初刈り区	3,318	6,016	269	387
今年初刈り区		4,190		327

- ・刈り取り後1年で再生しました
- ・カーボン・クレジットの可能性

2日目 アサリ稚貝採集

- ・コアモモ刈取り海域からアサリを採取
- ・稚貝は漁業者が管理する囲い網内に移植
- ・1年目 57kg、49千個
- ・2年目 423kg、705千個(成貝も採れました)
- ・アマモ場内では成貝まで成長しない(定説?)



【アサリの分布】

アサリの分布

アサリ分布

区画	個/m ²
昨年刈取り区	2603
今年初刈取り	2540

- ・前年採集しても稚貝は減りませんでした

【その後】

- ・(コアモモの工業製品化)(CO₂の固定)
- ・725kg → 45kg 乾燥粉末
- ・1%のコアモモ混入成功!



- ・(移植したアサリ)(漁業生産の増大)
- ・昨年囲い網内に放流したアサリが、12月から漁獲できているようです

【現場実装の可能性】

	可能性	検討事項
コアモモ採集	○	天日乾燥も含めて作業が大変 今後、ポランディアなどの検討必要
稚貝採集	○	
漁業生産	○	今後でもデータ収集が必要
クレジット	?	申請してみる



【問い合わせ先】

千葉県水産総合研究センター 東京湾漁業研究所 石井光廣(いしい みつひろ)
〒293-0042 千葉県富津市小久保3091 TEL0439-65-3071 E-mail m.ishi26@pref.chiba.lg.jp
<https://www.pref.chiba.lg.jp/lab-suisan/>

※本研究は「森林水産省共同プロジェクト研究(JP200722)」の助成で実施しました。

実習艇「ひよどり」による 東京湾合同水質調査

■ 合同水質調査の目的

2023年より東京海洋大学所有の実習艇「ひよどり」により、東京海洋大学（代表：宮崎奈穂）、電力中央研究所（代表：岡田輝久）、東京大学（遠藤雅美）、横浜国立大学（代表：比嘉紘士）の共同で東京湾の合同水質調査を実施しています。本調査により、東京湾の植物プランクトンの変遷、生態系モデル開発、人工衛星・水中カメラ・多波長励起蛍光光度計による水質測定手法の開発、炭素循環の解明に資する研究を展開しています。月に1〜2回の定期観測を継続予定であり、今後、多くの研究成果の創出が期待されます。本ポスターでは、2023年度における合同水質調査の成果の一部を報告します。



左図：東京海洋大学所有の実習艇「ひよどり」 右図：調査の様子

■ 調査地点と測定項目



図：2023年6月5日における調査地点の一例

水質系

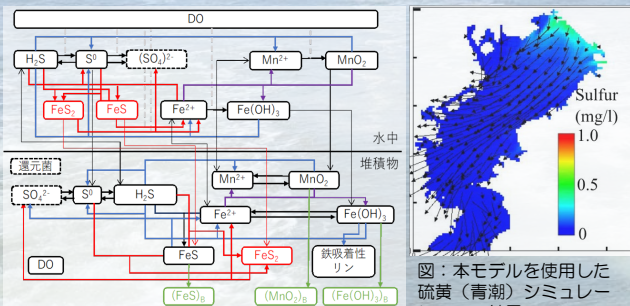
多項目水質計による水質鉛直測定
植物プランクトンの種・色素測定
水中カメラによる鉛直測定
水中・底泥の鉄、マンガン、栄養塩
硫化物イオン、POC、DOC、
浮遊懸濁物質、クロロフィルa等

光学系

リモートセンシング反射率、光後方
散乱係数、光吸収係数

■ 合同調査の実施による成果の一部

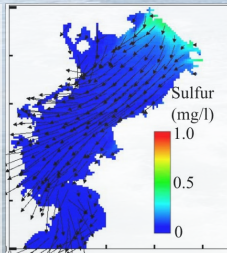
1. 3次元流動・生態系モデルによる水底間相互作用を考慮した硫化物・鉄・マンガン循環の解析



図：水底間物質循環の概念図

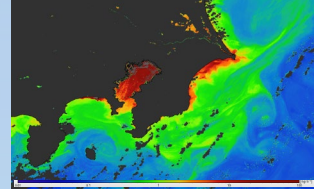
従来の東京湾における流動・生態系モデルでは、浮遊系-底質系モデルは結合は行われているが、簡易的にモデル化されており、水底間の相互作用を考える上では不十分と考えられる。

本研究では、適切な湾内の物質循環のバランスの把握や、環境改善策の影響評価を目的として、水底間の相互作用に着目した3次元流動・生態系モデルの構築を目指している。



図：本モデルを使用した硫黄（青潮）シミュレーションの結果

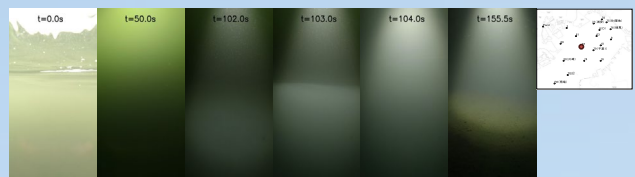
2. 船舶と人工衛星との同期観測の実施



図：2023年9月18日の「しきさい」クロロフィルaデータ

JAXAの第3回地球観測研究プロジェクトに参画しており、「しきさい」衛星の東京湾での利用に関する研究を展開している。本調査によりマッチアップデータを取得し、東京湾の水質推定精度を向上させ、衛星データを用いた恒常的な環境モニタリングを実現する。

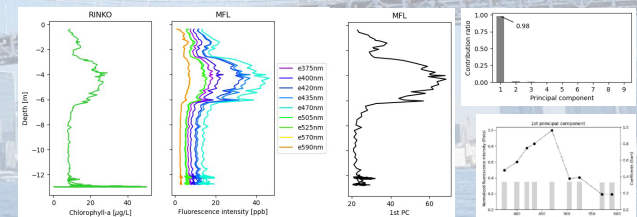
3. 水中カメラによる東京湾内の鉛直構造映像



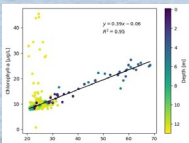
上図：湾中央部（地点67）における海中映像2023年9月20日 13:00
左図：カメラ設置の様子

水中カメラを使用した水質鉛直構造の測定を行っている。表層は鮮やかな緑色、中層ですでに光は届かず、暗闇の中に突如として白濁層が現れ、海底まで続く。白濁層の原因は無酸素水塊に含まれる硫化物が有酸素水塊との界面で、コロイド状の単体硫黄が生成されたためと考えられる。

4. 東京湾浦安沖窪地における多波長励起蛍光光度計MFLによる鉛直分布測定値と主成分分析



多波長励起蛍光光度計MFLの測定結果によると、各波長の蛍光強度の鉛直分布はクロロフィルと酷似。蛍光強度9波長を主成分分解すると第一主成分（PC1）が98%を占めている。PC1には全波長が等しく寄与している。PC1とクロロフィルaのR²は0.95。PC1の蛍光スペクトルは珪藻のものと考えられる。



5. プランクトンネットNORPAC (a twinNORTH PACific standard net)による植物プランクトン調査

2種類の目合いのナイロンネット、動物用NGG54 (330µm、通称GG)と植物用NXX13 (100µm)を使用。



上図1：ゴム管を止めてネットを洗い、残ったプランクトンを採取。上図2：2023年6月5日 ヤムシが多く見られた。ヤムシ類(Sagittoidae)：体長~20mm肉食でカイアシ類などを丸呑みする。右図：ネット使用の様子。



〔問い合わせ先〕

横浜国立大学 都市科学部 都市基盤学科 海岸・水圏環境研究室

〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5 TEL 045-339-4238

E-mail: higa-h@ynu.ac.jp Website: <http://www.cvg.ynu.ac.jp/G2/>