

目的 これまで廃棄処分されていたカキ・ホタテ・アコヤ・サザエ・アワビなどの貝殻を利用した生物生息基盤に小型生物が生息し、海辺の自然環境が再生する技術を紹介します。この技術を応用して港湾構造物の新設・改良の際に生物多様性という機能をつけることを提案します。

技術のイメージ



漁業者による貝殻基質の製作

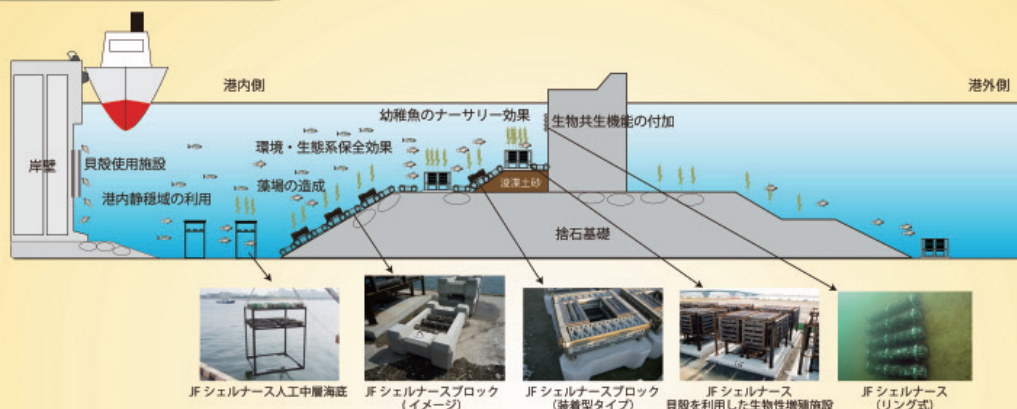


構造物へ貝殻基質の取付



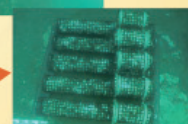
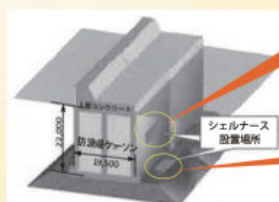
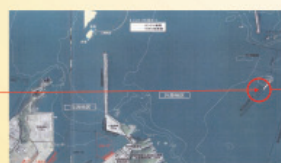
設置効果

港湾構造物への活用イメージ



活用事例 ケーソン背面におけるシェルナース基質設置実験 防波堤（南沖）

1.実験場所 宮崎県日向市細島港

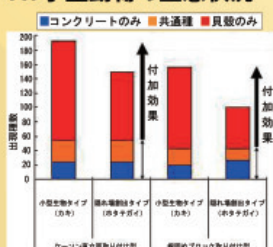


2.設置期間 2012年3月～2014年1月

第1回調査：2012年9月、第2回調査：2013年3月、第3回調査：2013年9月、第4回調査：2014年1月

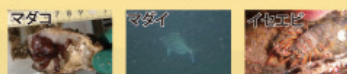
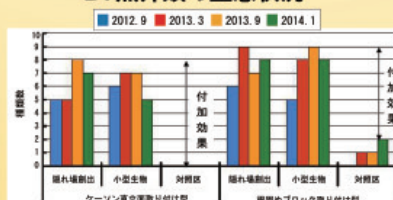
3.実験結果（第4回調査結果）

A. 小型動物の生息状況



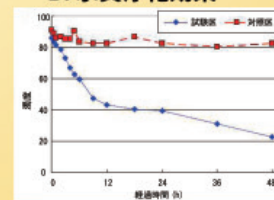
生物多様性が向上しています！

B. 魚介類の生息状況



魚介類もたくさん蛸集しています！

C. 水質浄化効果



造成干潟36㎡分の水質浄化効果がありました！



〈お問い合わせ先〉

株式会社大本組 〒100-0014 東京都千代田区永田町 2-17-3

TEL：03-3593-1542 FAX：03-3593-1543 HP：<http://www.ohmoto.co.jp/>

ファインバブル水発生装置を用いた 貧酸素対策技術

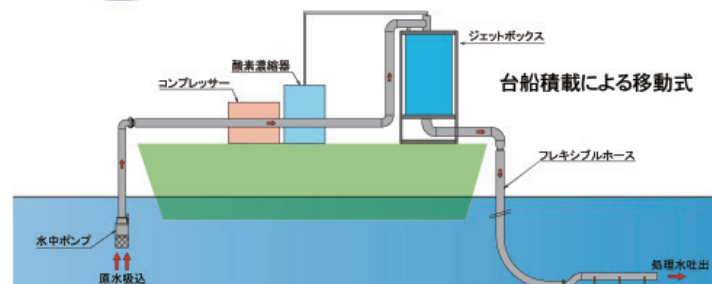
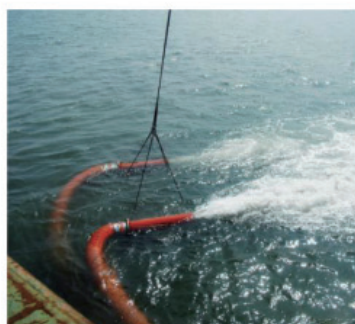


長崎県諫早湾において夏場の貧酸素水塊が原因と思われるアサリの大量斃死が発生しています。貧酸素水塊による被害を抑制すべく平成21年度から毎年、夏期(7月～9月)酸素ガスをファインバブル化して供給するシステムで効果を上げています。



海底の海水をポンプで吸い上げ、酸素をファインバブル化したのち、海底付近より養殖場に向かって水平に噴射。

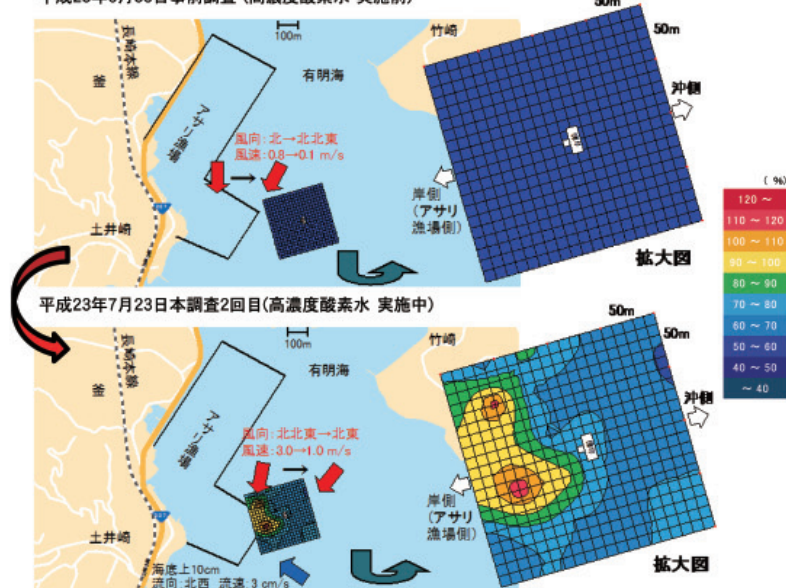
1船当たりの海水噴射流量 1920m³/時
酸素供給量 25Nm³/時



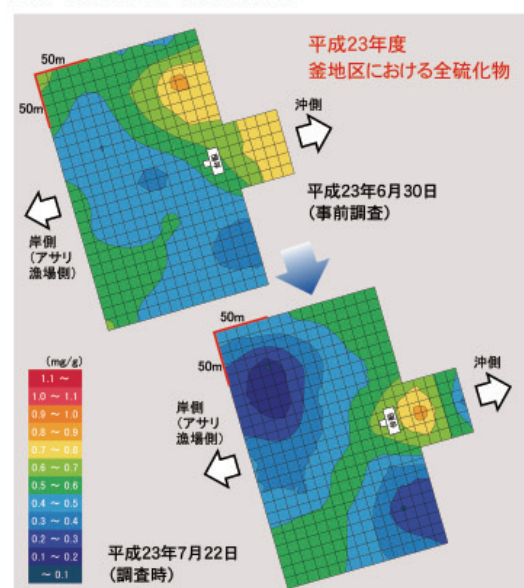
酸素溶解システムの効果

1：台船前方に向かって高濃度酸素水が広がっている

平成23年6月30日事前調査(高濃度酸素水 実施前)



2：酸素供給により底質に含まれる全硫化物についても改善が確認された



3：平成21年のあさり水揚げ量は前年比156%に増加した

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
20年	0	2,749	30,725	56,551	45,068	22,285	21,588	12,852	8,896	4,878	286	249	206,127
21年	181	3,398	25,587	50,696	69,446	70,016	65,715	14,079	12,356	8,431	1,630	615	322,150

ファインバブルは直径100マイクロメートル以下の微細気泡で、サイズの違いから「マイクロバブル」と「ウルトラファインバブル」に分類される。



【お問い合わせ先】

株式会社ワイビーエム 東京支社 第三営業部 宇川(うかわ)

〒104-0032 東京都中央区八丁堀 3-22-11 TEL 03-6280-4789

E-mail : tukawa@ybm.jp http://www.ybm.jp/

運河域の自然再生 ～大森ふるさとの浜辺公園～

◆大森ふるさとの浜辺公園での環境調査について

大森ふるさとの浜辺公園（以下ふるはま）は2007年にオープンした大田区初の海浜公園。施工者の五洋建設は造成前の2002年から10年以上に亘り、運河域の自然再生事例として、**東海大学**や**東京海洋大学**と共同で、水質、底質や底生生物などの環境調査を継続中。



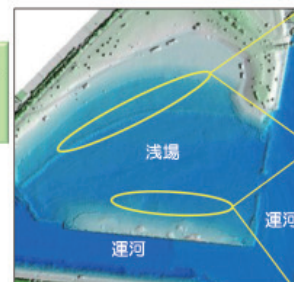
水質調査風景



底質調査風景



魚類調査（地曳網）



調査地点



海浜



干潟

・魚類調査～東京海洋大学魚類学研究室（河野先生）～

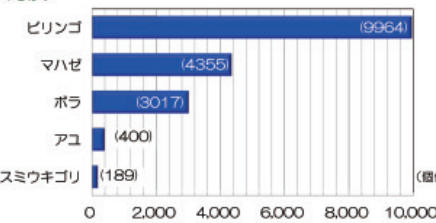
（目的）ふるはまを利用している魚類とその特徴を調査し、自然干潟と造成した干潟の特徴を明らかにする。

（方法）毎月1回、地曳き網を実施。季節別出現状況、体長組成等測定。

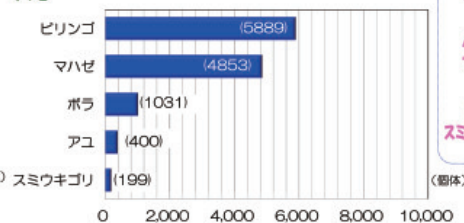
（ふるはまの魚類の特徴）

- ・全期間（2014.5～2015.5）の出現個体数上位5種は、海浜と干潟で同じ種である。
- ・京浜島など別の調査地点と比べてビリンゴが多い。

海浜



干潟



ふるはまにおける年間出現個体数上位5種

～ふるはま出現魚類Best5～

1位
ビリンゴ



2位
マハゼ



3位
ボラ



4位
アユ



5位
スミウキゴリ



その他の魚類



マサゴハゼ



ギマ



メバル



ヒナハゼ



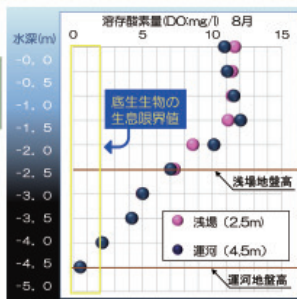
ウロハゼ

・水質調査～東海大学海洋学部（木村先生・田中先生）～

- ・ふるはま周辺運河は、夏季に躍層が形成され、底層は無酸素状態。
- ・ふるはまの浅場は水深が2.5mと浅く、夏場でも底層に酸素有り。



夏場の貧酸素時に、ふるはまの干潟や海浜の浅場エリアは魚類や底生生物のオアシスとなっている。



☆海苔のふるさと館での環境イベント協力☆

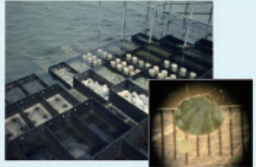
ふるさと浜辺公園の調査結果を紹介した企画展示や、海浜の砂の中にある底生生物のソーティング体験を通じた環境教育のイベントをおこなっている。



◆東京湾での自然再生実験事例

生物共生護岸実験施設（自社実験）

都市部湾奥での共生護岸実験施設として多段式の構造物を設置し、タイドプールの効果の検証。生物生息に適した基質材料の開発など、様々な実験を実施中。



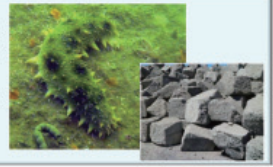
曙運河での生物共生護岸実験（現在終了）

直立護岸前面に、多段式のミニ干潟、磯場、タイドプールを設置し、生物の加入を調査（東亜建設工業（株）と共同）。トビハゼ等の加入を確認。



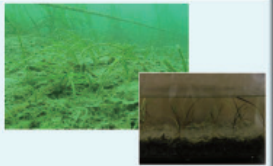
ナマコ礁造成実験

ナマコの生息が確認されていない海域に、リサイクル材料（ビバリーロック）を利用したナマコ礁を造成し、調査を実施。



アマモ現地実験・現地調査

造粒物を用いたアマモ播種方法を開発。室内試験を経て、実海域での播種実験を実施。現地のアマモ場分布状況を約20年に亘り調査。



五洋建設
PENTA-OCEAN CONSTRUCTION

【問い合わせ先】

五洋建設株式会社 土木本部 環境事業部 中瀬浩太・竹山佳奈
〒112-8576 東京都文京区後楽2-2-1 TEL 03-3817-7521
E-mail : Kana.A.Takeyama@mail.penta-ocean.co.jp
HP : <http://www.penta-ocean.co.jp/>



Hiビーズ（石炭灰造粒物）による 海域環境の環境修復への取り組み

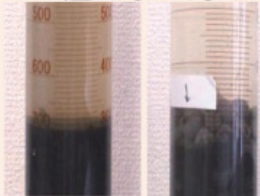
- ◆ 中国電力では、石炭火力発電所から発生する石炭灰を造粒し、砂の代替材となる「Hiビーズ」を平成12年から製造・販売しています。
- ◆ Hiビーズは、石炭灰（フライアッシュ）を造粒・固化した材料で、覆砂材等の環境改善材および地盤改良材として活用されています。
- ◆ Hiビーズは閉鎖性海域の底質のヘドロの改善材として効果があり、底質環境改善の覆砂材料としてHiビーズの東京湾の環境修復に貢献できる事例を紹介します。
- ◆ 国土交通省中国地方整備局広島港湾空港技術調査事務所により検討・実証され、「石炭灰造粒物による底質改善手法の手引き」（平成25年3月）が作成されています。



① 高有機泥（未処理下水）が堆積する内湾の環境改善

臭気の発生による周辺住環境の低下や、スラム（臭気を発する浮遊固形物）の浮上、青潮の発生等により水環境の悪化が激しい海域における覆砂による環境改善

上澄み水の対比



（原泥） （Hiビーズ覆砂）

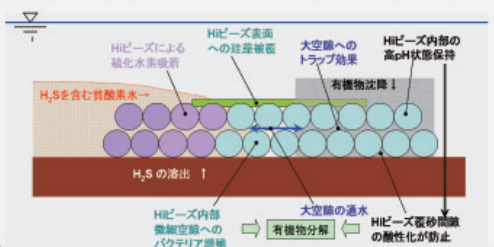


底質から浮上し発生する大量のスラム



中国地方整備局、広島県、福山市による実証実験～県事業実施

石炭灰造粒物（Hiビーズ）による環境改善効果



② 浚渫くぼ地の修復

浅場に掘り込まれた独立性の高い窪地を対象に、窪地内の環境改善を計り、周辺の浅場水域へ無酸素水塊の湧昇や硫化水素の湧昇を防ぐための覆砂



■ 中海浚渫窪地
容量3千万m³
面積800万m²
細井沖窪地
錦海・穂日島窪地

自然再生推進法に則った中海自然再生事業実施計画のNPO事業

効果(ねらい)

- 一様に埋め立てするには時間と費用を要するので順序を経て改善

最終的にはもとの形状(浅場)に戻すことが望ましいが、範囲・容積ともに広大であり、一足飛びの浅場復活は難しい
⇒窪地の底質を修復し、水質を改善することで中海の自然再生を目指す



事業対象の窪地(概要図)

③ 干潟の環境改善

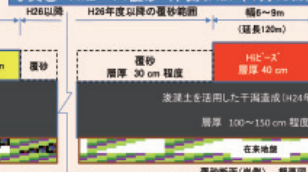
浚渫土砂への覆砂材のめり込み防止等を目的とした地盤安定材として、軽量の石炭灰造粒物（Hiビーズ）採用



写真① Hiビーズ覆砂 沖側(H26年9月10日)



写真② Hiビーズ覆砂 岸側(H27年7月13日)



浚渫土干潟めり込み イメージ

百貫港社会資本整備総合交付金(地活) 海域環境工事(熊本県)

平瀬造成箇所 熊本県 百貫港

写真① 写真②

施工:平成26年8月27日施工
数量:Hiビーズ覆砂 約1,200m³
海砂(貝混入砂)による覆砂 約1,000m³
発注:熊本県熊本土木事務所



【問い合わせ先】

中国電力株式会社 電源事業本部 環境材料グループ 杉原(すぎはら)

〒730-8701 広島市中区小町4-33 TEL 082-545-1543 E-mail : 350155@pnet.energia.co.jp

<http://www.energia.co.jp/business/sekitanbai/index.html>

環境と共生するコンクリートブロック ～ペルメックス・テトラネオ～

1. 背景

- ・環境意識の高まりにより、港湾施設などの整備にあたっては環境や生物への配慮が不可欠である。
- ・消波ブロックや被覆ブロック上への海藻類の着生、さらにその周囲への魚介類の集結が期待される。

2. ブロック開発

- ・開発時の目標として、安定性や経済性などの目標の他に、環境への寄与を設定
- ・コンブ科海藻類が稜線部に着生しやすいことに着目し、ブロックの稜線部を最大限に確保

3. 各ブロックの特長

ペルメックス



- ◆**抜群の安定性**
揚圧力を大幅に低減し、安定性を飛躍的に向上！
- ◆**優れた経済性**
従来ブロックより小型で安定なため、コンクリート使用量を大幅低減！
- ◆**環境への寄与**

テトラネオ



- ◆**高い安定性**
突起等の形状を工夫し、強固なかみ合わせによる安定性を向上！
- ◆**高い構造強度**
脚部の断面を増大し、高い構造強度を実現！
- ◆**施工費の低廉化**
高い空隙率と安定性により、コンクリート使用量を低減！
- ◆**環境への寄与**

環境への寄与

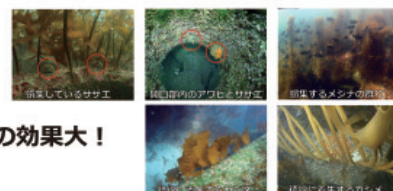
・・・水域環境との共生機能

多様な空隙・高い空隙率

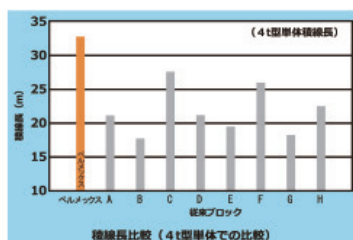
魚類や貝類などの棲み家、隠れ家を提供！

長い稜線

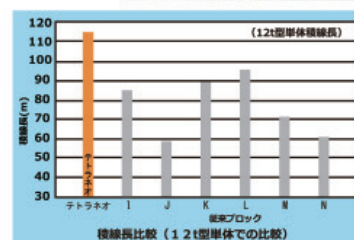
コンブ科海藻類などの着生量が増大し、海藻の着生基盤としての効果大！



海藻等が着生しやすい稜線
(緑色で示す箇所)



海藻等が着生しやすい稜線
(緑色で示す箇所)



4. 海藻着生事例

ペルメックス

福井県越前漁港



神奈川県小田原漁港



テトラネオ

静岡県宇佐美漁港



石川県蛸島漁港



山口県萩市大島漁港



茨城県日立港区



【問い合わせ先】
株式会社不動テトラ
〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町7-2 TEL03-5644-8585
<http://www.fudotetra.co.jp>

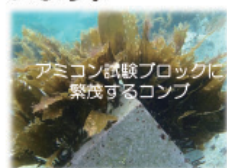
水辺再生の新素材 アミノ酸を混和した新しいコンクリート 環境活性コンクリート

環境活性コンクリート（アミコン）ってなに？

コンクリートにアルギニン（アミノ酸）を練りこんだ、人にも生き物にもやさしいコンクリートです。

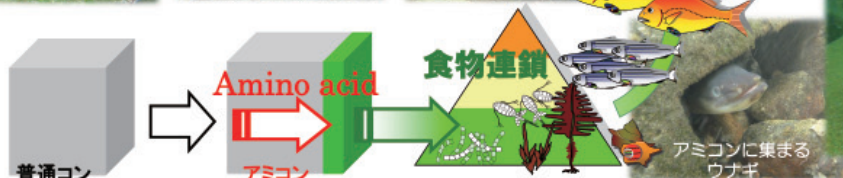
環境活性コンクリートで作ったブロックを海に沈めるとゆっくり溶け出すアルギニンが微細藻類（小さな海藻）の生長を促し、普通コンクリートに比べ、アミコンブロックの表面に5倍～10倍の微細藻類が育ちます。

大型藻類の初期生長にも効果があることが確認されています。

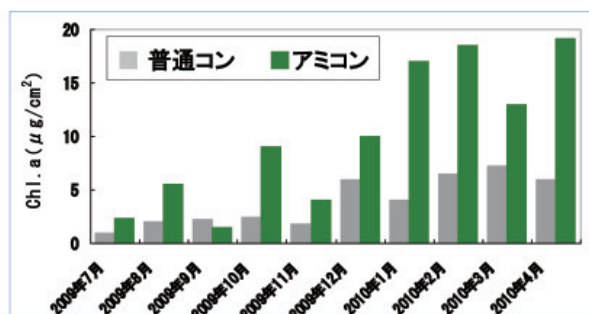


微細藻類は海ではアワビやサザエ、ナマコなどの餌となり、川ではアユなどの餌となります。

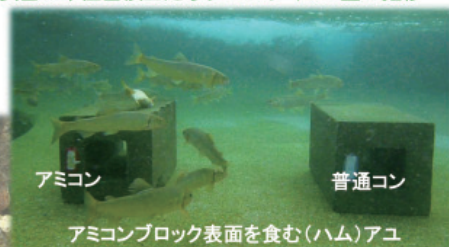
アミコンの表面を起点に新たに形成される食物連鎖が周辺の環境を元気にします！ 環境活性！



▲ 海中から引き揚げた普通コン、アミコン表面の違い



▲ ブロック表面の単位面積当たりクロロフィルa量の推移



誰が開発したの？ 作り方は？ 持続性は？ 使い方は？



★環境活性コンクリートは、日建工学(株)・味の素(株)・徳島大学の共同研究によって開発されました。

★生コンを練る途中にアルギニンの粉末を投入し、コンクリート全体にアルギニンを溶け込ませます。

★アルギニンは10年～15年かけてゆっくり溶け出し、コンクリート表面の藻類の生長を促します。

★私たちの安全・安心を確保する上で欠かすことができないコンクリートを生き物にとっても優しいもの「開発と環境」が「環境と環境」の両立を目指し、環境活性コンクリート

を用いた様々な製品の開発と多様な分野への応用を進めています。

水辺の再生 防災と環境の両立を目指して

詳しくは → → ↓



→ → → → Dr. アミコンに聞いてみよう！



【問い合わせ先】

日建工学株式会社 技術部 梓熊(カセクマ)・金子・中西

〒160-0023 東京都新宿区西新宿6-10-1 TEL 03-3344-6811

「Dr. アミコン」で検索



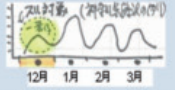
産卵場が判っても“親ウナギがいなければ子どもは増えない”

天然ウナギ資源の保護再生デザイン

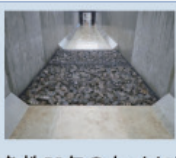
10～15年先の絶滅危惧種指定解除に向けて
調査研究より方策の実行



親ウナギの棲み処づくりデザイン(隠れ場所と餌料生物の棲み処づくり)

シラスウナギの漁獲実態を把握する調査方法	1番仔魚群を遡上させるシラスウナギの漁業規制	遡上障害の堰を登坂させる仮設魚道設置	塩水侵入防止堰や農業・上水用取水堰によって上流に向かうウナギやカニが止められ、魚道設置の必要性が求められています。この課題の解決策として、自作も可能で低価格の登坂用簡易魚道を考案しました。
1. シラスウォッチ	2. シラススルー	3. ウナギ魚道	
漁業者・集荷人、漁港	漁業者の自主規制・漁協	関係団体(自作) 地方自治体、国	
シラスウナギ	シラスウナギ	ウナギ、モズクガニ、テナガエビ、ハゼ類	
アンケート方式 操業者各人に配布、個人記入、回収、報告	12月中は採集を控える  接岸初期に来遊する一番仔は、大きく消耗がない元気のよい魚群を河川へ遡上させる	粗面・空間・流速低下・足がかり形成 簡易設置 	
海岸・河口漁場	海岸・河口漁場	遡上障害堰 河口・河川・水路	
来遊実態、漁獲実態を知る。 評価資料に※1	来遊期は漁場によって異なる為、最適期は各漁場で決定する※2	1m 5万円以内 (材料費)	

隠れる穴・空間・泥・潮だまり・餌料供給 ウナギの棲み処づくり

水産庁採用※1 ●ウナギ蛇カゴ工法 (STKネット)	●風・ドジョウ蛇カゴ (STKネット)	●ウナギ護岸コンクリートパネル工法 (石積もどき)
底面設置(泥堆積効果も)	コンクリート三面張床面	本護岸として造成
簡易・仮設材(住民自作用)	本施工・公共工事	本護岸と潮だまり、干潟造成
形状 形態  ウナギ、カニ、エビ、ハゼ類	 ウナギ、カニ、エビ、ハゼ類	有明タイプ  ウナギの好む石積護岸の穴を備えたコンクリート護岸パネル。石積機能を再現(本施工部材)
実績 鹿児島県枕崎市・出水市・南九州市、高知県安芸市、福岡県柳川市・福岡市	鹿児島県出水市	東京港有明北埋立、徳島県旧吉野川
材質・材料 石材、コンクリートガラ、STKネット蛇カゴ	石材・コンクリートガラ、STKネット蛇カゴ	東京港芝浦・晴海・横浜MM21汐入公園
施工性 マニュアル自作可、専門性なし	本施工・専門性必要	コンクリートパネル
自由度 移動可能	—	コンクリートパネル + コンクリート構造物(砂・石材)
工期 一基 組立・設置1日以内	一基 組立・作成・設置1日以内	本施工、専門性必要
費用 住民自作1×1×0.5m 10万円程度	住民自作 1㎡ 3万円以内	本施工、専門性必要

「水産庁多面的機能発揮事業 ウナギ資源保全実践活動」

※参考資料

1. 櫻瀬信夫・中村孝子・栗山一朗・吉田ひとみ・藤沢漁業協同組合のシラスウナギ採捕調査、平成22年度日本水産学会春季大会講演要旨集
2. Kawakami Y, Mochizuki N, Kimura R, Nakazono A. Seasonal changes of the RNA/DNA ratio, size and lipid contents and immigration adaptability of Japanese glass-eels, *Anguilla japonica*, collected in northern Kyushu, Japan. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 1999;238:1-19.
3. 芝浦潮溜まりマップ 国土交通省国土技術政策総合研究所沿岸海洋部パンフレット、2011年

鹿島建設(株)、(株)フタバコーケン、粕谷製網(株)、九州大学
ウナギ保護再生デザインチーム
連絡先: 鹿島建設 sakurano@kajima.com

地域に根差した協働組織による海域環境保全と活用事例 -ふるさとお台場の海をおもてなしの場-

01

お台場環境教育推進協議会：港区立お台場学園、港お台場学園PTA、港区芝浦港南地区総合支所、
東京都港湾局臨海開発部、国土交通省関東地方整備局東京港湾事務所、東京港埠頭株式会社、
都漁連内湾釣漁協議会、木更津金田の浜活性化協議会、NPO法人海辺つくり研究会

港区台場地区では関連する9団体により協議会を結成し、港区立お台場学園における環境教育活動を推進することにより、ふるさとのお台場の海づくりが展開されています。
2年前からは海水浴体験イベントを開始し、今年はアサリの水質浄化力を活用した「おもてなしの海」づくりの取り組みを始めています。

1) お台場海苔づくりをはじめとする地域に根差した環境教育活動

平成17年12月、東京都の海面では43年ぶりとなる支柱を使った海苔づくりが5年生児童の総合学習として開始されました。この活動は昨年で10年目を迎え、今では地域に根差した活動として風物詩にもなっています。この活動の中核として、台場地区では幼稚園・保育園・児童館・高齢者施設等を含む世代を超えた連携により、ふるさとのお台場の海づくり事業が展開されています。



お台場海苔づくりの会

お台場海苔づくりの会は、『お台場環境教育推進協議会』を中心として、以下の組織で運営・実行されています。

お台場環境教育推進協議会(9団体) お台場学園港南小学校 お台場学園港南小学校 PTA NPO法人海辺つくり研究会 港区芝浦港南地区総合支所 東京都港湾局臨海開発部 東京港埠頭株式会社公園事業部 国土交通省東京港湾事務所 お台場学園港南小学校を中心に実施される環境にやさしい、夢のある学校・地域を自ら目指す取組を推進し、お台場の自然資源である海を活用した環境教育を推進。地域の人材を活用したお台場における海苔栽培(アサリ・海苔等)の育成を行い、生産する農産品と各校を学ぶ教育活動を実施しています。 港区・芝浦港南地区総合支所として、台場の(海・島・島)の活用許可申請、海上保安庁、東京港埠頭への許可申請などを行い、地域住民の交流と地域活動の促進を行っています。 多くの方に参加いただき、身近なお台場の海に触れ、海苔の栽培を学ぶ、地域の魅力や環境を学ぶ活動を実施すること、地域住民の交流の場を促進することを目的として活動支援を行っています。 港区 芝浦港南地区総合支所	お台場学園港南小学校/教職員 お台場学園港南小学校 校長・副校長・担当教員 お台場学園港南小学校 PTA 『お台場の海で海苔を育てよう』というテーマで、5年生の総合的な学習の時間(国語・算数・理科・社会・総合)に位置づけ、学校・地域の特色を生かし、地域の人々との連携を密にしながら教材を開発しました。そして、体験的な学習を推進しています。すでに7年目を迎え、環境と生態系の回復、食育等にかかわる体験学習を目的とした活動として、定着しています。教職員が率先かかわっています。 本教育プログラムは東海に隣接し、地域のほか、専門家による東海資源、物品の提供、講師派遣の協力支援及び港区、東京都、国土交通省などの公的機関の予算面や事業面での支援を得て、全国でもめずらしい「環境学習」のための教育活動として注目されています。	地域住民 お台場学園港南小学校5年生保護者お台場地区住民有志 お台場学園港南小学校5年生の恒例行事として、5年生の保護者を中心に、運営・実行しています。学校側一筋ではありながら、お台場の海、地域の環境問題など保護者や地域住民にとっても学ぶこと、多い学習機会であり、毎年多くの理解・協力を得て活動しています。毎年2月に学校側から募集する有志が、今年お台場の海苔栽培になり、全国TVニュースや新聞などの取材を受け、地域の・学校行事として注目されています。
民間団体/研究機関 『海苔をつくる会』『海苔食品』『国土技術政策総合研究所』『金沢八景・東京湾アミを再生する会』『お台場地区環境協議会』『東京大学』『東京大学』『海の科学館』『福田海苔店』		

注：『お台場学園港南小学校』の正式名称は、『港区立小中一貫教育校お台場学園港南小学校』となりますが、文中にてはスペースの都合上『お台場学園港南小学校』と表記しています。また、一部組織名等の記載につきましては若干異なる場合があります。



2) お台場の海を活用した体験活動と「おもてなしの海」づくり

港区台場地区では、ふるさとのお台場の海お台場海浜公園を活用した体験活動を季節ごとに展開しています。2年前から始めた海水浴体験イベントから、より快適な環境で各種活動やオリンピック・パラリンピックを行えるよう、おもてなし事業としてアサリを増殖して水質浄化を進める試験を開始しています。



【問い合わせ先】

特定非営利活動法人 海辺つくり研究会 森田健二

〒222-0023神奈川県横浜市西区平沼2-4-22-202 TEL 045-321-8301 E-mail : morita_kenji@hotmail.com

<http://homepage2.nifty.com/umibeken/index.html>

1. 干潟があるのにアサリがない 羽田空港隣の干潟

アサリは本来繁殖力が強く、海水濾過による浄化機能を持つ存在であるのに全国的に減っている。東京湾では埋め立てによる干潟消失によって、棲息空間が大幅に減ったことが大きい。残された干潟でも存在が薄くなっている。かつて潮干狩り場であった羽田空港そばの干潟もアサリがほとんど見られない状況になっている。

アサリの成長は早く1年くらいで3cmくらいの産卵可能な大きさまで育つ。従って条件さえ良ければどんどん増えると考えられる。体長5mm内外の稚貝もどこの干潟でもあまり多くないので、浮遊幼生が着底してから生育が進まないことが問題であると考えられる。



羽田空港そばの干潟

2. 残された干潟を観察して

○羽田空港隣接のアサリが少ない干潟では、少し大きくなると消えるはずの足糸をアサリ稚貝がまだ持っていてシオフキなどの大きな貝につながっている状態がけっこう見られた。

○盤洲干潟西端の木更津の潮干狩り場では、平均的にアサリ存在は少なく、潮干狩り客のためにアサリを散布しているが、年によって干潟全体で大量のアサリがいることがあり、これは干潟で育つ

たものと考えられ、話を聞いてみると大風などによって稚貝が流されていない年はこういうことが起こるようである。これから、道路舗装の進捗、治山治水工事の進展によって流れ込む土砂が少なくなり、流されやすいなど浮遊幼生、稚貝の定着に支障がでいると考えられる。

熊手で一かきしたとき出てきたアサリ
木更津 2006.8

掘った区域は写真で凹んだところ10cm×15cmくらいで、そこに大小13個ものアサリが。潮干狩り時期も終わりで期待していなかったがすごい生息状況



稚貝が流されなくなったらハマグリもいいかも 葛西海浜公園の西なぎさ 2014.8



3. アサリ栽培の成功事例

鳥羽市浦村町でカキ殻から作った固形物と宮川の砂利を袋(幅30cm 長さ60cm 目合い2×3mmの網袋)に詰めて干潟に設置し、カキ殻から作った固形物と砂利の混合比を変えて実験。アサリの浮遊幼生が袋の中に入って育つのを待った。砂利の割合が50～100%のものが4ヶ月で殻長18mmまで成長。これを種貝として垂下養殖を開始。コンテナにカキ殻から作った固形物砂利と共に入れて筏からつり下げた。「アサリの天然採苗・垂下養殖技術について」 独立行政法人 水産総合研究センター 増養殖研究所 日向野(ひがの)純也

<http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/saibai/pdf/130219-04.pdf#search=%E3%82%A2%E3%82%B5%E3%83%AA+%E9%A4%8A%E6%AE%96>

これから、砂利やカキ殻の隙間に浮遊幼生アサリが入り込め、流されにくいので定着していると思われる。



多くのシオフキに小さいアサリが糸を出してくっついてた。けっこうしっかりした糸 2008.8

4. アサリの定着促進方策

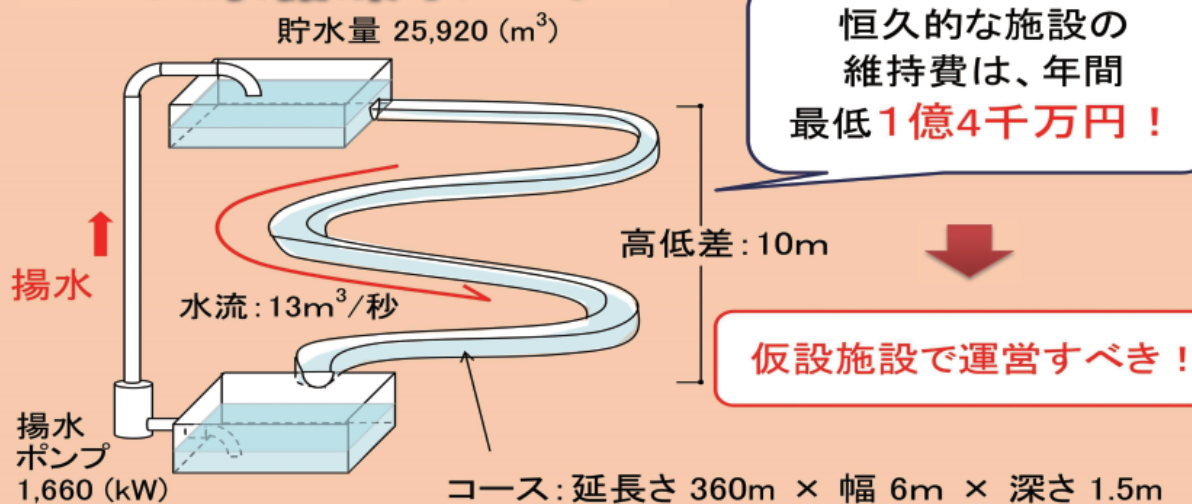
これらのことからアサリの生息環境を確保するためには、幼生が流されないように潜り込める空間確保が必要で、効率を考え、空間は散在させ、海流に流されない程度に大きくなったら外に出ていくようにすることが有効な方策であると考えられる。このために礫や貝殻の層形成が有効であるが、干潟の底質粒径が小さく不安定なところに散布すると沈んでしまうことになるので、沈下防止のネットが必要と思われる。

5. 底質改善の提案

試験的に設置して改良していくことが必要であるが、数㎡の広さで厚さ5～10cm程度の砂利等を敷いた幼生定着床を干潟内に散在させる。定着床は外敵や潮流による破壊があまりひどくないような厚さとする。砂利等は礫やカキ殻を使用し、幼生が潜り込め外で定着できるほど大きくなったら定着床から出てこられるような粒径とする。底質が柔らかく不安定なところでは砂利が沈みにくく、稚貝の出入りができる網目5mm程度の廃漁網などのネットを敷く。

**1秒間に13トンもの水量を必要とする常設施設は
汽水域干潟の環境を破壊する主要因となります！**

コース水循環イメージ



四半世紀以上もかけて再生してきた生物多様性
豊かな東京湾の干潟を台無しにしないために、
カヌースラローム競技は仮設施設で運営し、
次世代に「都市と自然との共存」を伝承しよう！



〔問い合わせ先〕
DEXTE-K 橋爪(はしづめ)
〒104-0061 東京都中央区銀座1-15-7 MAC銀座ビル3階 TEL 03-5878-1173
<http://www.dexte-k.com>

NPO法人 地球環境カレッジ (GEC) の取り組み

GECとは

〈設立〉 2004年2月23日

〈目的〉〔定款第3条〕 この法人は、広く一般市民を対象に、自然観察会や講演会等による環境学習・教育事業等を行い、地域社会における環境汚染や身近な環境問題への認識を深めること等により、地域環境の改善からさらには地球環境問題に配慮したライフスタイルの形成等、環境保全・改善意識の啓発・普及に貢献することを目的とする。

〈役員〉 理事長：田畑 日出男、会長：鈴木 基之、副理事長：小島 伸一、
理事：高橋 裕、須藤 隆一、山岸 哲、原 武史、真柄 泰基、善見 政和、大内山 孝、
監事：平野 敏行、伊東 明人、栗本 洋二

〈会員数〉 個人会員(正)100人、団体会員(賛助)4団体 (H27.6現在)

活動の概要

環境学習 教育事業

- 子ども環境カレッジ：水辺や里山・公園を活用した自然観察会、GECカレッジホール（いであ(株)併設）を利用した学習会
- 定例講演会：環境保全に関する講演会、セミナー、シンポジウム等（年間7～8回開催）いであ(株)のテレビ会議システムを利用し、全国7か所に配信

環境保全 普及啓発

- ホームページの運営 <http://www.gecollege.or.jp/>
- 活動報告書の作成・配布（発行部数1,600部）

活動の事例

～ 子ども環境カレッジの様子 ～

多摩川での自然観察会



2005/8/20 船江市



2007/8/25 川崎市



2010/2/13 世田谷区



2006/1/28 川崎市

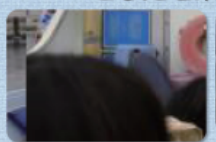
世田谷の公園や多摩川での野鳥観察会

身近な生きもの探検隊 in 南港野鳥園

- 捕虫網を使ってみよう



とびだせ東京湾！秋のクルーズ見学会



2009/10/24

東京湾をよくする会後援

- 標本を作ってみよう



- 顕微鏡をのぞいてみよう

- 双眼鏡で水鳥観察



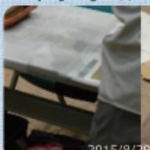
- 観察マップ作り



2015/8/1

「夏休み☆環境+生きもの体験」～ GECカレッジホール活用行事 ～

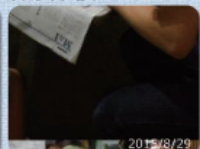
- 東京湾はかせになろう



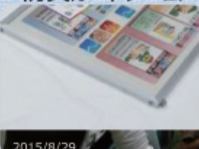
- 天気の不思議体験



- 生きもの鑑定・標本作り体験



- 防災カードゲーム



- チリメンモンスターを探せ！



2009/8/29

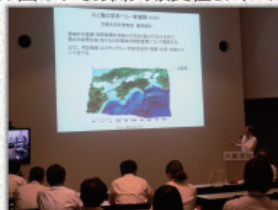
2012/8/25

～ 定例講演会の様子 ～

【開催場所】 第135回：GECカレッジホール
第137回：いであ(株)大坂支社6Fホール



第135回 (2015/04/27)
前川行幸先生
「地域と連携した藻場再生、
新しい海藻養殖の取り組み」



第137回 (2015/06/29)
藤原建紀先生
「川と海の窒素・リン・有機物(COD)」



特定非営利活動法人 地球環境カレッジ (GEC)

〒154-0012 東京都世田谷区駒沢3丁目15番1号

E-mail: gec-jimu223@gecollege.or.jp

電話 & FAX: 03-3424-3832

URL: <http://www.gecollege.or.jp>

横須賀港 浅海域保全・再生事業 (追浜地区) について

1) 横須賀港浅海域保全・再生事業について

本市の各計画における本事業の位置付け

横須賀市では、市民の方々が海を身近に感じ、海とふれあえる場の創出、良好な海辺環境の保全・維持、地域や地域経済の活性化などを目的として、横須賀港追浜地区において、干潟・砂浜などを再生するための浅海域の整備を行います。

横須賀市環境基本計画 (2011～2021)

横須賀市の環境分野の総合計画である横須賀市環境基本計画(2011～2021)において、総合的かつ先導的に取り組むべき施策である「**リーディング・プロジェクト**」として位置付けています。

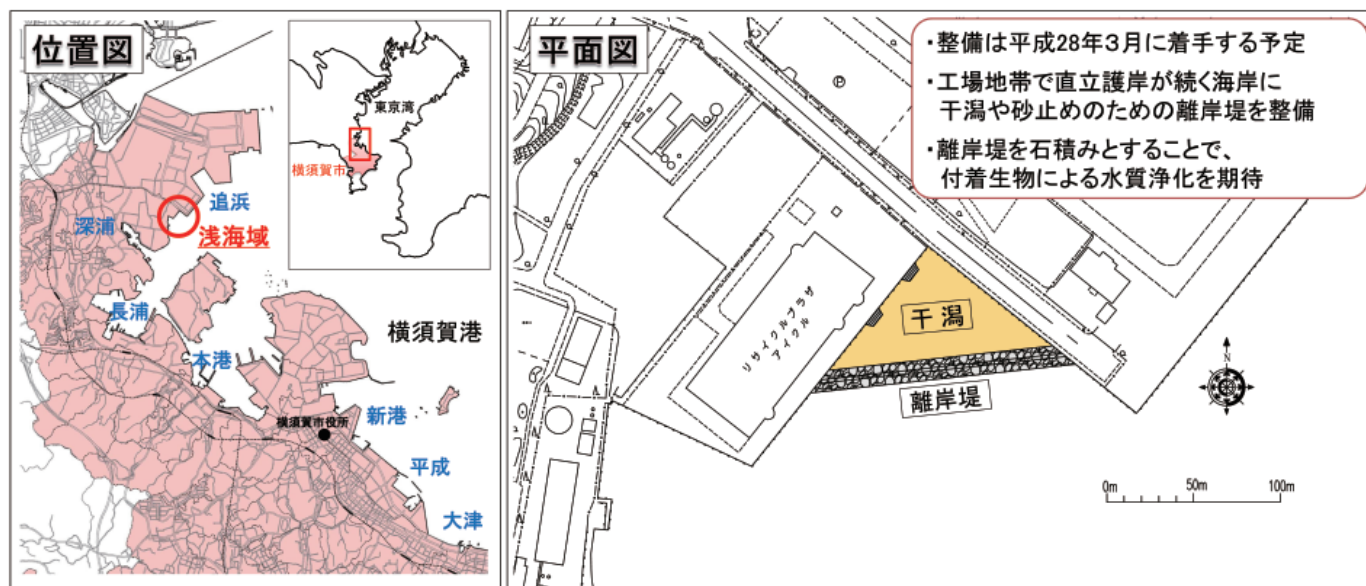
横須賀港 港湾計画

横須賀港港湾計画において、平成27年度の計画改定(一部見直し)の中で、「**海浜計画(干潟)**」及び「**自然環境と共生するゾーン**」として位置付ける予定です。

横須賀港 港湾環境計画

横須賀港の環境分野に関する計画である横須賀港港湾環境計画において、平成27年度の計画改定の中で、今後、特に優先的に推進していくべき施策である「**重点施策**」として位置付ける予定です。

2) 浅海域の整備イメージ



3) 想定される浅海域の利活用

潮干狩り



環境学習



スノーケル体験



シーカヤック体験

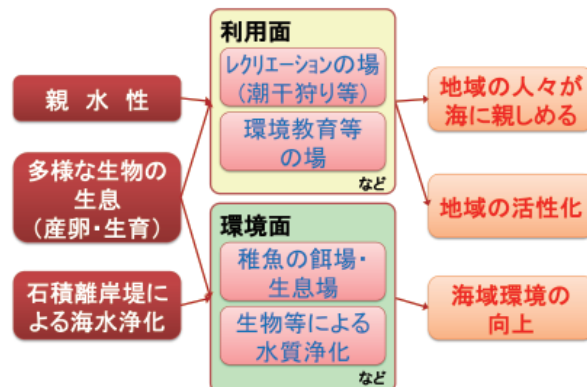


環境イベント(海岸清掃等)



4) 浅海域整備によって期待される効果

浅海域の機能 機能を踏まえた可能性 浅海域の効果



〔問い合わせ先〕

横須賀市港湾部港湾企画課 中塚(なかつか)、牧野(まきの)

〒238-8550 神奈川県横須賀市小川町11 TEL 046-822-9464 E-mail : pp-ph@city.yokosuka.kanagawa.jp

<http://www.city.yokosuka.kanagawa.jp/6620/minato/kikaku/index.html>

— 外来移入種としての対策を執りつつ東京湾の特産品としての価値を高める —
 ホンビノスガイ(本美之主貝)の環境と経済が好循環するハイブリットシナジーな提案

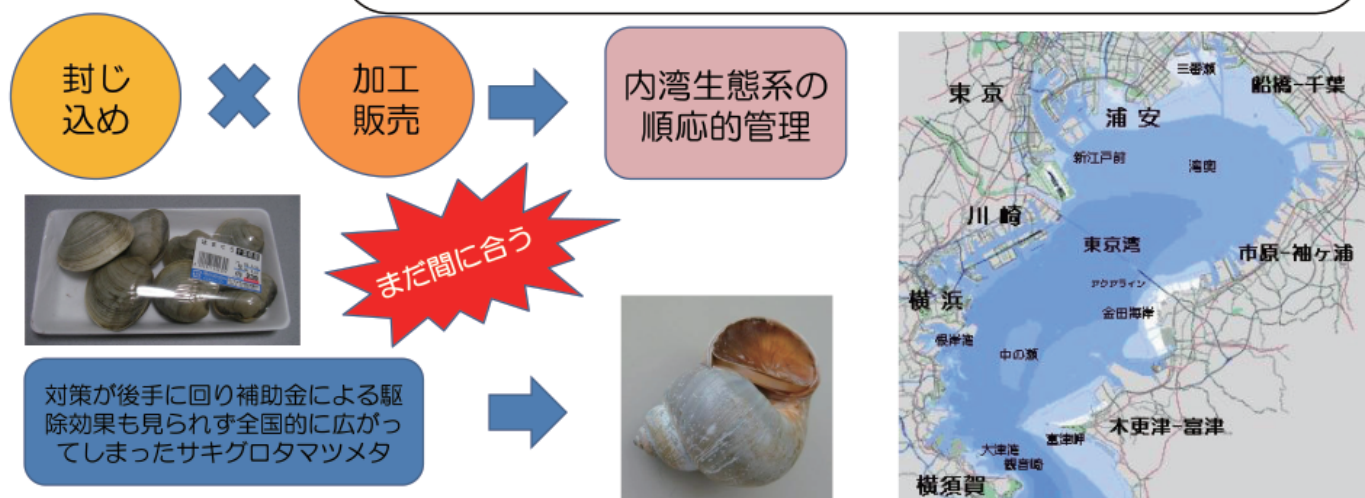
- ・ 漁協による定期的な環境調査・生息調査の実施。
- ・ 漁獲される水揚げ港で加熱・加工して販売する。
- ・ 潮干狩りで採取したものもを活きたまま持ち帰らせない。

※実現には入り浜権を侵害しない新たな条例制定が必要か。



貝類は活きたまま食卓まで届く食習慣と商習慣を今も踏襲しているため、ホンビノスガイも活きたまま流通しています。保存・輸送技術の進歩で長期間の延命が可能になり、より遠くへ活きたまま届けることが可能になりました。

もし、ミドリガメ(ミシシippieアカミミガメ)のような投棄が増え、国内の他の水域でもホンビノスガイが増えてしまったら・・・



ホンビノスガイは北米原産の外来種で、1998年ごろ東京湾と大阪湾で生息が確認され、東京湾では現在も増殖を続けています。アサリが生息できない泥地でも繁殖できることもあり、アサリ資源の大幅な減少とともに、東京湾の新たな水産資源として期待されています。移入には船舶のバラスト水が媒介したとされていますが、人為的な投棄も可能性を否定できません。

私どもの行っている「全国一斉ひな祭りハマグリ類調査」でも情報が寄せられ、年々その数が増えてきました。2009年には船橋漁協で年間漁獲高が300トンを超えるまでになり、名古屋市のJR高島屋の食品売り場でも、「白はまぐり」と名付けられ活きたまま売られておりました。

そこで、翌2010年8月に千葉県を始め関係各方面に生息地(≒水揚げ港)での加工販売による活貝流通の禁止と、観光潮干狩りの生体持ち出し禁止をご提案しました。



【問い合わせ先】

アジアの浅瀬と干潟を守る会 代表理事 山本茂雄

〒440-0095 愛知県豊橋市清須町字地形11 パストラルベルA-102 Email office@miakaw-eco.com

Facebookページ「アジアの浅瀬と干潟を守る会」

＜赤潮の発生＞



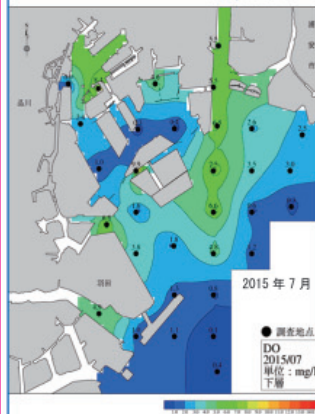
2015年5月8日 隅田川河口部
Pseudo-nitzschiaによる赤潮



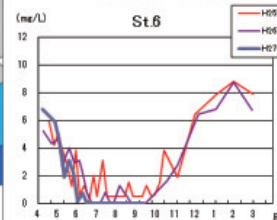
2015年7月14日 St.12
Pseudo-nitzschia

本年の赤潮の特徴は、例年、盛夏に発生する Thalassiosira 属の赤潮が少なかったこと、Pseudo-nitzschia 属や Pseudo-nitzschia sp. (メガネケイソウ) が比較的頻りに発生したこと、小さな動物プランクトンがよく見られたことなどである。

＜貧酸素水域の広がり＞

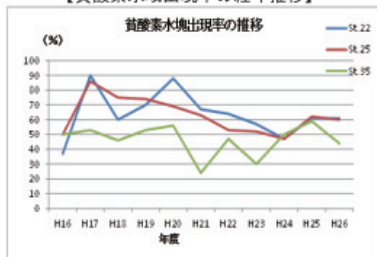


【下層 DO の推移】



夏期、内湾下層の溶存酸素は、生物生産が困難となる貧酸素レベル(2mg/L以下)の地点が広がっている。
7月末に猛暑となり、8月の大雨の後9月に早い秋が訪れたが、貧酸素水域の出現は、St.6で見た限り6月から9月いっぱい続いている。

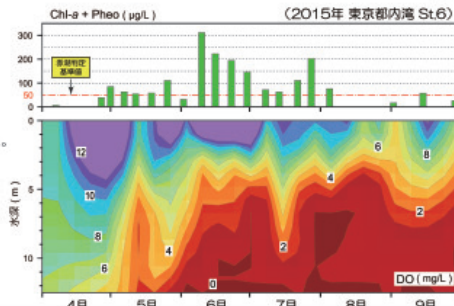
【貧酸素水域出現率の経年推移】



貧酸素水域の出現状況を冲合にみる3地点でみると、経年的に若干減少のきざしが見えるが、50%を超える状況が続いている。

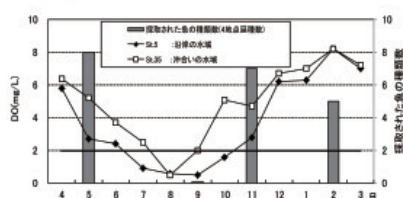
【赤潮発生と貧酸素層の厚さ】

安藤晴夫作成



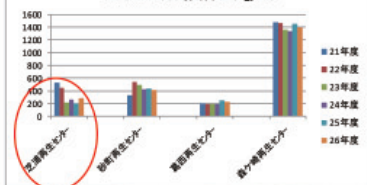
Chl-a で見た赤潮の発生後、DO の少ない層が発見し、赤潮が続く期間、その層が厚い状況が続いた。下層水は硫化水素臭がすることが多かった。

＜貧酸素水塊と魚類の生息＞



2014年、貧酸素水塊となっている夏期(9月)海底に生息する魚類は採取されなかった。
2015年9月も貧酸素地点は採取されなかった。

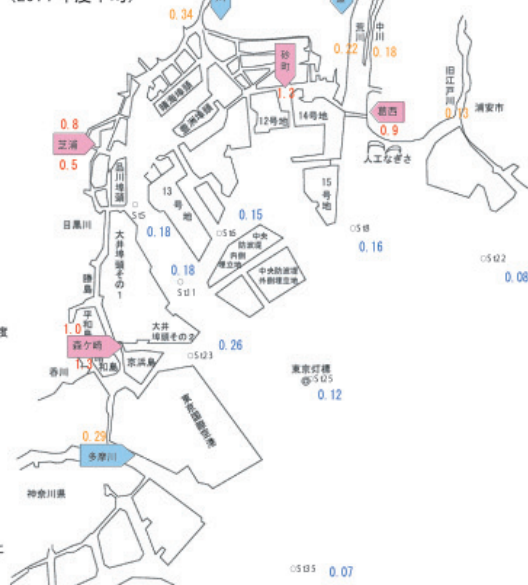
全りの汚濁負荷量(kg/日)



全りん濃度(年度平均値)でみた場合、都内湾海水(表層)は0.1~0.2mg/L、流入河川水(最下流地点)は、0.2~0.3mg/Lであるのに対し、下水処理放流水は、0.5~0.9mg/Lと河川水の3倍程度である他、1.3mg/Lと6倍程度の所もある。水量でみても、例えば森崎水再生センターは排水量が日量105万m³であるのに対し、多摩川の低水流量が126万m³と同程度であるように、大都市沿岸に立地する下水処理場の排水量は河川流量に匹敵するものであり、処理場排水の環境濃度への影響は大きい。

＜りん濃度でみた流域の水質＞

(2014年度平均)



東京都環境局自然環境部 水環境課 東京湾係

◆ 連絡先: 〒163-0081 東京都新宿区西新宿 2-8-1 TEL 03-5388-3459、Fax 03-5388-1379
◆ Web サイト: http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/water/tokyo_bay/index.html

復活！約50年ぶりの海水浴。

ことしも葛西で海開き

～東京湾海水浴場復活プロジェクト～

東京湾は現在、その海岸部のほとんどが埋立地となり、子供たちが海と触れ合う機会は失われてしまいました。そんな東京生まれの子供たちが健全に育つ自然環境、〈ふるさと東京〉の実現に向けて、『認定NPO法人ふるさと東京を考える実行委員会』は、〈海で遊び・学ぶ文化や里海を守り、育てる風土を再生する〉ことに取り組み、活動しています。



2015年には20日間の海水浴社会実験を実施し、約4万人が参加



葛西海浜公園西なぎさで約50年ぶりの(海開き)



2013年、これまでの(遊泳禁止)から(許可なく遊泳禁止)に規制緩和



西なぎさ



監視の様子



海浜清掃



スタッフ集合



会員手作りの(べか舟)乗船体験



「なつかしい！」すいか割り



西なぎさでのアサクサノリ育生



海苔すき体験

美しい海を取り戻すことは、美しい心を取り戻すこと

『ふるさと東京を考える実行委員会』の歩み

戦後まもなく生まれた私たちは、江戸川の遠浅の海で、泳いだり魚や貝をとったり、引き潮時には砂浜が広がるのでそこで野球をやったりと、自然とともに生き、遊んでいました。しかし、今の子供たちは、誰もそんなことを知りません。子供たちのために何とかしてかつての海を取り戻してあげたい。そして次世代の子供たちにきれいな海を残してあげたい。美しい海を取り戻すことは、美しい心を取り戻すことだと思います。

認定NPO法人ふるさと東京を考える実行委員会

理事長 関口雄三



2001年 『ふるさと東京を考える実行委員会』発足

ふるさと東京を考える環境フォーラム開催

東京湾をきれいにする10万人署名活動開始

2003年 東京湾NPO・市民ネットワークフォーラム開催

2008年 東京湾海水浴場復活プロジェクト発表

2009年 葛西海浜公園西なぎさ水質浄化実験開始

2010年 里海体験イベント・マリンガーデニング体験実施

2013年 葛西海浜公園で海開き 都区内で約50年ぶりの海水浴復活

2014年 社会実験として20日間の海水浴体験を実施

東京都の長期ビジョンに「2016年から葛西海浜公園で海水浴体験等を楽しめる環境を提供する」と記載される。

2015年 東京都と事業連携して海水浴社会実験を20日間実施(顔付けOK 約4万人参加)



【問い合わせ先】

認定NPO法人ふるさと東京を考える実行委員会

〒134-0083 東京都江戸川区中葛西6-7-12ビッグバン(株)内 TEL03-3869-1992

E-mail : info@furusato-tokyo.org http://www.furusato-tokyo.org/

東京湾UMIプロジェクトの取組み セブン-イレブン記念財団

東京湾UMIプロジェクト

～東京湾・海を(U)みんなで(M)愛する(I)プロジェクト～



2013年9月、セブン-イレブン記念財団は、東京湾の環境改善に取り組む国土交通省港湾局の「東京湾UMIプロジェクト」に賛同し、横浜港においてアマモ場の再生活動に取り組むことにしました。

セブン-イレブン記念財団は、水質を浄化し生物多様性の保全、CO₂の削減に寄与するアマモを増やし、東京湾を豊かな海に再生する活動に2011年度から取り組んでいます。アマモは過剰な養分を吸収し、酸素を放出することで海を浄化します。小魚などの隠れ場・生育場、魚の産卵場、アサリやハゼなど小生物のエサにもなり、豊かな海の源で「海のゆりかご」ともいわれています。アマモやプランクトンなどの海洋生物も、二酸化炭素(CO₂)を吸収します。これを「ブルーカーボン」と呼び、温室効果ガス削減の切り札とも言われています。アマモが海をきれいにし、生きもの豊かな東京湾に再生することを願っています。

【活動状況】

2011年6月
横須賀市走水海岸
アマモの花枝採集
参加者30名



胸まで海につかり
花枝を採集

2012年6月
横須賀市走水海岸
アマモの花枝採集
参加者42名



地引網を引いて
海の生きものを観察

2013年5月
横浜 海の公園
アマモの花枝採集
参加者79名



リピーター参加者も
増え、認知度も向上

2013年11月
横浜ベイサイドマリーナ
アマモの播種
参加者63名



粘土を煎餅状にし
種を貼り海底に播種

2014年6月
横浜 海の公園
アマモの花枝採集
参加者63名



アマモ場に棲む
生きものを観察

2015年6月
横浜 海の公園
アマモの花枝採集
参加者103名



活動の主旨を
紙芝居にして説明

2015年8月
横浜漁協柴支所
アマモの種子選別
参加者72名



アマモセミナーと
種子選別を実施

2011年～2015年
(5年間累計)
活動回数: 7回
累計参加数: 452名



今後もこの活動を
継続してまいります

東京湾での青潮湧昇現象の観測

田中陽二・宇野佳朗・軽部智章（東京都市大学）

1. 背景と目的

東京湾では、5～10月にかけて、底層に形成された無酸素水塊が湧昇する現象が発生することがある。湧昇した水塊に含まれる硫化水素が表層で酸素と反応することによって、海水が青白く着色することから、**青潮**と呼ばれている。



写真：東京湾で発生した青潮（2015.8.24）

青潮は溶存酸素濃度（DO）が非常に低だけでなく、生物に有害な硫化水素を含んでいる。そのため、青潮が発生すると、その水域の生物が大量死する場合がある。青潮に関する研究はこれまでに多数行われてきたが、青潮がどこから湧昇したのか、岸壁に湧昇した青潮はどのような特性があるのか、ということは未だによく分かっていない。

以上の背景を踏まえ、本研究の目的は、

- ①岸壁に湧昇する青潮の実態を捉えること、
- ②青潮の発生起源を推定すること、

である。上記の目的を達成するため、岸壁での水質調査（岸壁調査）と、船による沿岸域の水質観測（船上観測）を組み合わせた現地調査を実施した。

2. 観測方法

【岸壁調査の概要】

期間：2014年の8/18～9/5の期間で、週3回程度で実施。

場所：千葉港（Stn.1）、検見川浜（Stn.2）、市川塩浜（Stn.3）

項目：多項目水質計（水温・塩分・DOなど）、採水

【船上調査の概要】

期間：8/25、9/11、9/30、10/16の計4回（2014年）

場所：沿岸沿いの2測線（A・B線）、千葉本航路（C線）

項目：多項目水質計（水温・塩分・DOなど）、採水



検見川浜（Stn.2）

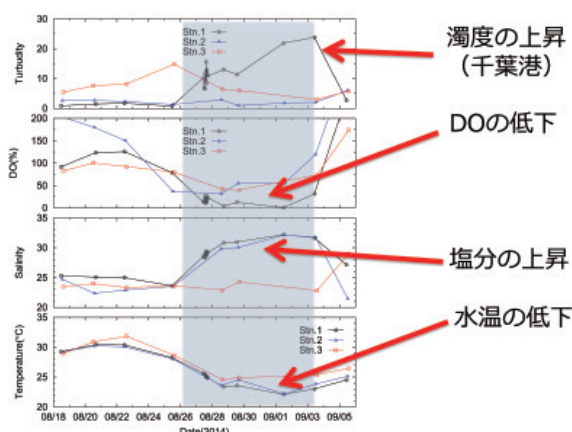
千葉港（Stn.1）

市川塩浜（Stn.3）

3. 結果と考察

(1) 岸壁に湧昇した青潮の実態

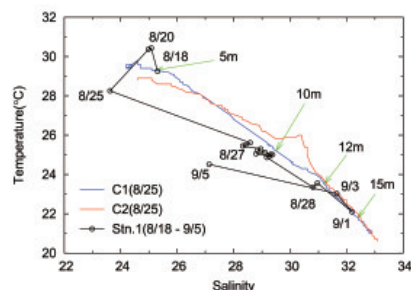
- 8/27～9/3にかけて千葉側で**青潮**が発生した。
- 青潮発生中は、**DO低下**、**塩分上昇**、**水温低下**が観測された。
- Stn.1（千葉港）では**顕著な濁度の増加（硫黄粒子による懸濁化）**が観測された。



図：岸壁での水質時系列変化（ハッチ部は青潮発生期間）

(2) 青潮起源の推定

- 千葉港での青潮発生時（8/27～9/3）の塩分・水温と、青潮発生直前（8/25）航路（C線）の塩分・水温を比較した（塩分・水温が一致すれば同じ水塊と見なせる）。
- 千葉港に湧昇した水塊は、**C1（千葉本航路）の底層水塊**と推定された（下図参照）。
- 青潮の継続とともに、より深い部分の水塊が湧昇していた（最深部は9/1の約14m）。



図：千葉港表層（8/25～9/5）と、青潮発生前のC1・C2におけるTSダイアグラム

【謝辞】本研究は、環境省環境研究総合推進費「5-1404：人工構造物に囲まれた内湾の干潟・藻場生態系に対する貧酸素・青潮影響の軽減策の提案(研究代表者：中村由行)」の補助を受けて実施されたものである。

東京都市大学
TOKYO CITY UNIVERSITY

【問い合わせ先】

東京都市大学 工学部 都市工学科 水圏環境工学研究室 田中陽二
〒158-8557 東京都世田谷区玉堤1-28-1
TEL: 03-5707-0104 (代表) E-mail: tanakay@tcu.ac.jp

千葉工業大学 工学部 生命環境科学科 水圏環境研究室

◆概要

谷津干潟はラムサール条約に登録され、都市域に残された干潟として貴重な存在である。しかし、近年ではアオサの繁殖など環境の悪化が問題となっている。当研究室では、現地観測や、数値シミュレーションにより谷津干潟の環境変化のメカニズムについて研究している。

環境変化特性

干潟概要

◆調査対象域



- 面積: 40.1ha
- 平均水深: 0.8m
- 埋立地に囲まれた潟湖干潟
- 谷津川と高瀬川で海水交換
- ラムサール条約登録湿地
- アオサの異常繁殖が問題

定期観測

◆研究目的

谷津干潟では富栄養化した東京湾の海水が流入する。そこで、現地調査を行い、流入海水の変化に対する環境影響応答特性を解明することを目的としている。

◆観測地点



- 観測期間
2003年～現在
- 観測日
年に3回(5・8・12月)実施
- 解析項目
流速、水位、アオサ量、水温・pH、
塩分・DO、Chl-a、COD、SS、
T-N、NH4-N、NO2-N、NO3-N、
T-P、PO4-P

連続観測

研究目的

谷津干潟では春先にアオサが大量繁殖する傾向にある。そこで、定点連続観測を行い、アオサ繁殖時の水質変化特性を解明することを目的としている。

◆観測地点



- 観測期間
2012年～現在
- 観測日
毎月1度、現地にてデータ回収
- 解析項目
水温、塩分、Chl-a、DO

津波研究

2011東北地方太平洋沖地震による干潟環境の変化

◆ヒアリング調査結果

- 「谷津川で引き潮と津波がぶつかりあっていた」
- 「津波によってアオサや漂流物は干潟内に打ち寄せられていない」

妙典に津波が到達した17:30には、谷津干潟は引き潮で干潮になる時間帯であった。このため、谷津川において津波と引き潮が重複し津波による被害がなかったと推定される。また、2011年2月24日と2011年3月19日のアオサ繁殖状況を比較して変化がみられないことから、干潟内には津波によってアオサが打ち寄せられていないと考えられる。

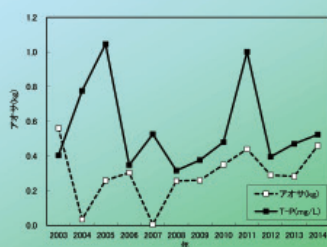
◆調査風景



◆分析風景



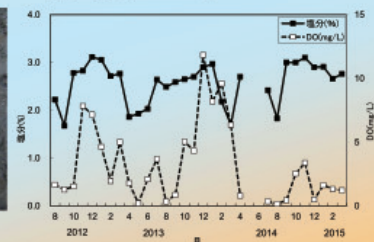
◆調査結果の一例



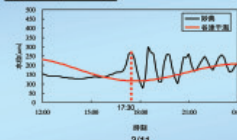
◆観測測器



◆調査結果の一例



◆水位データ



◆アオサ繁殖状況



【問い合わせ先】

千葉工業大学 工学部 生命環境科学科 水圏環境研究室
〒275-8588 千葉県習志野市津田沼2-17-1
<http://www.le.it-chiba.ac.jp/yauchi/home.htm>

青潮を対象とした 東京湾の三次元生態系モデルの開発

1. はじめに

青潮は、硫化物が酸化されて生じた硫黄粒子を主体とする着色現象である。従来青潮について再現計算を行った研究では、直接硫黄粒子の存在を考慮しておらず、実際の青潮現象を再現できていないと言えない。本研究では、従来モデルでは考慮されていなかった硫黄粒子の生成及び硫酸への酸化反応を組み込んだモデルにより、青潮を再現することを目的とした。

2. 研究方法

本研究では(独)港湾空港技術研究所が開発している非静水圧3次元流動モデル(STOC-LT)と生態系モデルを組み合わせたモデルをベースとし、さらに、**図1**に示すように硫黄粒子をモデル変数として、硫化物イオンから硫黄粒子、さらに硫酸イオンへの酸化反応を考慮した。計算期間は2014年1月1日～2014年9月30日とした。

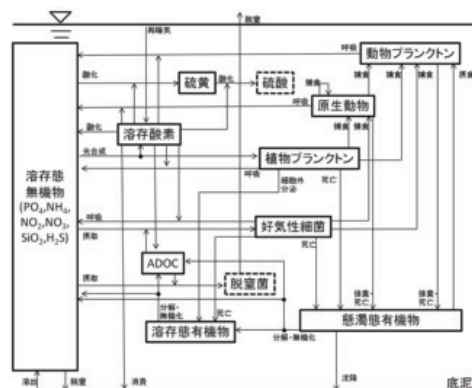


図1 生態系モデルのフロー図

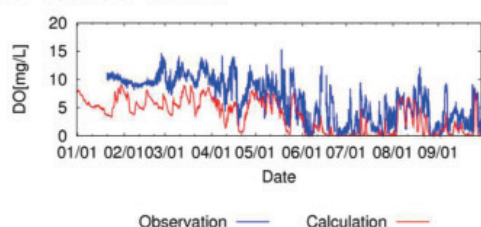


図2 千葉港波浪観測塔底層のDO濃度の推移

3. 結果と考察

6月から8月にかけて千葉港波浪観測塔底層のDO濃度低下と回復の様子が再現されている（**図2**）。2014年には6月3日から、及び8月27日からの二度の青潮が報告されているが、浦安沖表層の計算結果でも青潮発生時に特有の、低水温・高塩分水塊が湧昇している現象が良く再現されている（**図3**）。

図4に、表層における硫黄濃度の計算結果を示す。硫黄粒子濃度は8月28日に広く分布し、8月29日に1度減少した後、9月1日に再び増加している。表層で硫黄粒子の存在が計算された期間及びその範囲は、青潮が目視で報告された時期及び範囲に一致している。

図5に、浦安沖表層における計算硫黄粒子濃度とモニタリングポストでの濁度観測値との比較を示す。両者は良い一致を示し、濁度が青潮の硫黄粒子濃度指標として有用であることが示唆された。また、対象とした8月27日からの青潮のイベントは2度の濃度ピークを持つ青潮であったと考えられ、本モデルにおいてこれらの推移を再現することができた。

4. まとめ

モデルは2014年の貧酸素水塊の発生と規模を再現でき、さらに、観測された二度の青潮イベント時の湧昇現象を再現することができた。濁度の観測値と硫黄粒子濃度の計算値を比較した結果、濁度は青潮の程度すなわち硫黄粒子濃度の良い尺度となることが強く示唆された。

<謝辞:本研究は、環境省環境研究総合推進費「5-1404:人工構造物に囲まれた内湾の干潟・藻場生態系に対する貧酸素・青潮影響の軽減策の提案(研究代表者:中村由行)」の補助を受けて実施されたものである。>

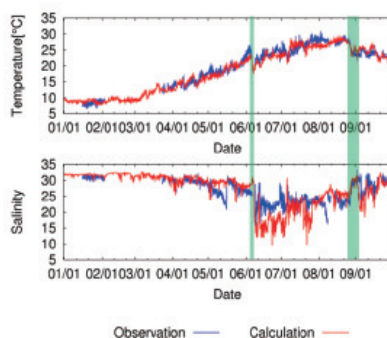


図3 浦安沖表層の水温・塩分の推移

緑の背景は青潮が観測された期間

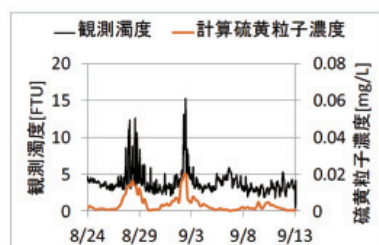


図5 浦安沖表層における観測濁度と硫黄粒子濃度計算値の比較

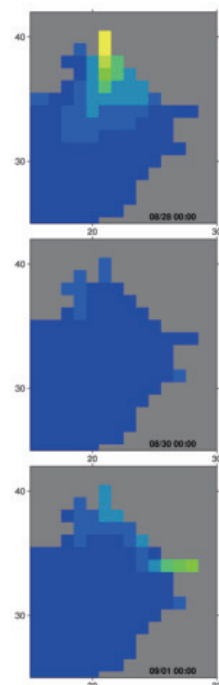


図4 青潮形成時の表層での硫黄粒子濃度計算結果



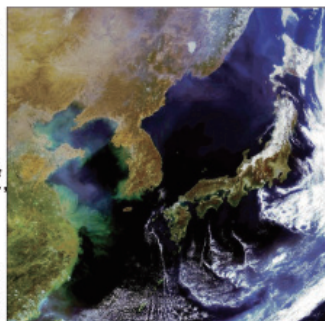
【問い合わせ先】

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 伊東比伽留
〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-1 横浜国立大学環境情報1号棟6階619号室
携帯TEL: 090-3534-8496 e-mail: ito-hikaru-gt@ynu.jp

海色の変化を利用した東京湾の水環境モニタリング技術の開発

1. 背景・目的

- 東京湾をより持続可能な水環境として保全していくため、小さい労力で水質を常時モニタリング可能な技術が確立できれば有用である。
- 東京湾に適した人工衛星リモートセンシングの技術が確立されれば、現地に出向かずに常時水環境の状態をモニタリング可能となる。
- しかし、東京湾の海色の変化は複雑であり、従来の水質推定手法では推定誤差が大きい。



COMS/GOCIの衛星画像

東京湾の光環境特性を解明し、人工衛星を用いた水環境モニタリング技術を開発する。

2. 現地観測の概要

- 観測期間：2010年6月～2013年9月（約月に1回）
- 測定項目：下向き放射照度、上向き放射輝度、後方散乱係数、光吸収係数（植物プランクトン(a_{ph})、有色溶存有機物(a_{CDOM})、デトリタス a_d)、クロロフィル a (Chl- a)、SS、DO、水温、塩分等
- 船上から放射計を用いて水面からの反射光(R_{rs})を測定。
- 同時に海水を採水して持ち帰り、実験室でChl- a 、SS、各光吸収係数を測定。



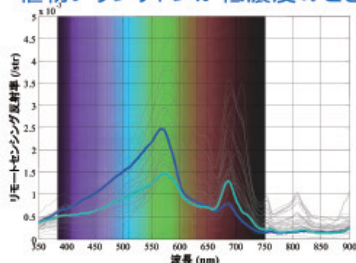
観測の様子



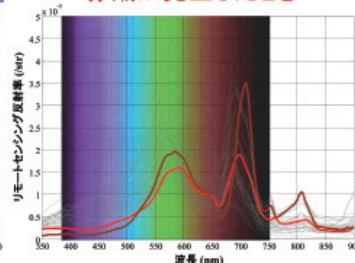
水面の反射光と太陽照度を測定

3. 観測結果

植物プランクトンが低濃度のとき

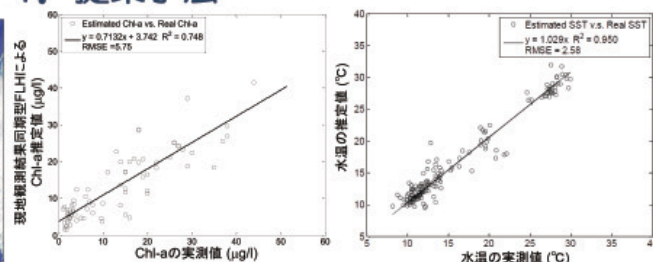


赤潮が発生したとき



- 赤潮が発生していた場合、植物プランクトンの葉緑素(Chl- a)が低濃度のときと比較して、400～570nm付近の反射率が大きく低下し、700nm付近の反射率が上昇していた。
- 700nmの反射率の上昇は、クロロフィル蛍光の上昇が影響。
⇒ これらの結果に基づき、水質推定モデルを作成する。

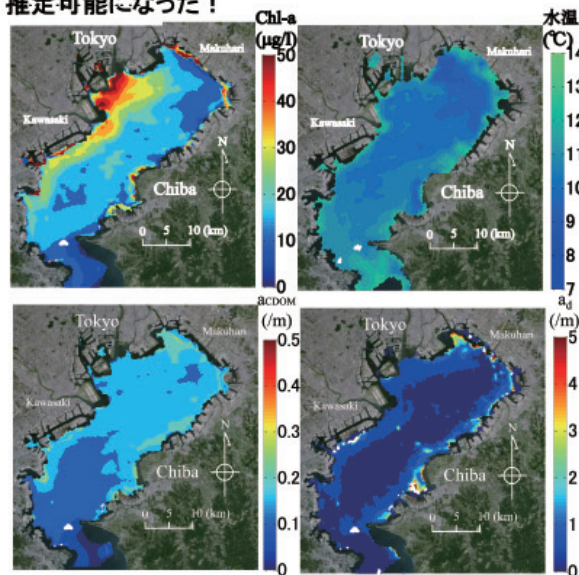
4. 提案手法



- **Chl- a** : 反射率からクロロフィル蛍光を抽出し、4地点のChl- a 連続モニタリング結果を同期することで推定。
- **有色溶存有機物(a_{CDOM})**: 488nmと678nmの衛星のバンドの比を用いて推定。
- **デトリタス(a_d)**: Lee et al, (2002)¹⁾によるMultiband Quasi-Analytical Algorithm (QAA)を改良。
- **水温**: MODISセンサーによる水温推定が東京湾でも高精度で使用可能であることを検証した。
※推定手法の詳細は、比嘉ら, (2015)²⁾を参照。

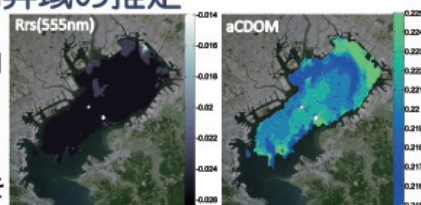
5. 各パラメーターの空間分布

- 例として、2011年1月26日の冬季赤潮が発生していたときの結果。1枚の衛星画像から4つの水質情報が同時に推定可能になった！



6. 青潮、湧昇域の推定

- 静止海色衛星 (COMS/GOCI)を用いた場合、青潮の空間的広がりを捉えることが可能。
- CDOM推定モデルを適用すると湧昇域を捉えることができる。



1) Lee, Z., Carter, K. L., & Amone, R. A. (2002). Deriving inherent optical properties from water color: a multiband quasi-analytical algorithm for optically deep waters. *Applied optics*, 41(27), 5755-5772.

2) 比嘉 紘士, 観測衛星, 小林 祐, 虎谷 充浩, 佐野 裕明: 東京湾における海色リモートセンシングを用いた水環境モニタリング手法の提案, 土木学会論文誌B2(海岸工学), vol.71, 印刷中, 2015.



【問い合わせ先】

横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院 水環境研究室 JSPS特別研究員(PD) 比嘉 紘士(ひが ひろと)

〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5 Tel: 04-5339-4035 E-mail: higa-h@ynu.ac.jp

水環境研究室URL: <http://www.cvg.ynu.ac.jp/G2/> 比嘉 紘士HP URL: <https://sites.google.com/site/hirotohiga1207/home>