

東京湾奥部におけるアマモ場創出を想定したCVMの適用事例

矢代幸太郎¹⁾²⁾、新井聖司¹⁾³⁾、大飼博信¹⁾⁴⁾、小田信治¹⁾⁵⁾、西澤正¹⁾⁶⁾、堀吉博¹⁾⁷⁾、吉沢清晴¹⁾

1) (一社)日本環境アセスメント協会 2)(株)東京久栄 3)大日本コンサルタント(株) 4)東北緑化環境保全(株) 5)清水建設(株) 6)エヌエス環境(株)
7)三洋テクノマリン(株) この試みは、(一社)日本環境アセスメント協会 研究部会 自然環境影響評価技法研究会の研究として行われたものである

【想定した環境保全措置】

事業期間：2016年～2026年までの10年間

対象地：東京湾奥部（右図参照）

対象面積：約0.05ha（テニスコート2面分の面積と同じくらい）

保全内容：かつて存在していたアマモ場を部分的に再生する

留意点：毎年、秋に移植する

移植に用いるアマモは増えすぎて困っている場所から間引く
(ほかの場所のアマモ場が消滅するようなことはない)



【アンケート設計の要点】

- 東京湾の流域圏であり、首都圏でもある東京、千葉、埼玉、神奈川の4県を対象とした
- インターネット調査で、世代も考慮し、男性250、女性250サンプルとした
- 集金は基金方式で、首都圏人は人の移動が激しいと考え、支払は1回のみとした
- 金額回答方式は二肢選択方式とした
- 抵抗回答1：支払金額の設定理由「とにかく世の中の役に立ちたい」⇒排除
- 抵抗回答2：お金を使う理由「基金でお金を集めることに反対」⇒排除

【アマモ場についての予備知識をもってもらう】

◎プレアンケートで予備知識がない人が多い ⇒ 写真などで丁寧に説明して支払意図へのバイアスを回避しよう



写真などで丁寧に説明して支払意図へのバイアスを回避しよう

現在の東京湾奥部^{※2)}

かつての東京湾奥部（1947年）^{※2)}



【要因6：アマモ場についての知識量】

支払意図額の決定要因として寄与していない

（係数 -0.0998、t値 -0.816、p値 0.415）

【具体的な事業イメージをもってもらう】

- ◎他の生態系サービスと比較して便益が著しく高額となる
- 永続的なアマモ場を再生するわけではない
 - 10年間限定で再生する
 - 事業面積は狭い

⇒面積を変えて提示し、イメージできているのか確認

提示した面積と具体的な説明	
A群：約0.05ha（テニスコート2面分の面積と同じくらい）	
B群：約3ha（サッカー場4面分の面積と同じくらい）	
C群：約50ha（東京ドーム10個分の面積と同じくらい）	

【要因解析結果】

要因	係数	t値	p値
constant	15.8236	8.425	0.000 ***
ln(Bid)	-1.4391	-14.305	0.000 ***
x1 性別	-0.5254	-2.101	0.036 **
x2 年代	-0.1483	-1.390	0.165
x3 居住地	0.0111	0.092	0.926
x4 自然保護活動の経歴	-0.5530	-4.378	0.000 ***
x5 海への関心度	-0.1326	-1.440	0.151
x6 アマモ場についての知識量	-0.0998	-0.816	0.415
x7 アマモ場再生の必要性の認識度	-1.0036	-6.599	0.000 ***
x8 子供の有無	-0.3290	-2.991	0.003 ***
x9 職業	0.0758	2.295	0.022 **
x10 世帯収入	0.2160	3.344	0.001 ***
N	362		
対数尤度	-348.3402		

※多重共線性の可能性はない

【まとめ】

- 東京湾奥部のアマモ場再生を題材に自然再生の文化的価値を定量化できた
- 正確な見積のためには、予備知識を丁寧に説明する必要がある
- 事業規模が大きすぎるとイメージされにくい可能性がある
- 支払意図額の決定には自然保護活動の経歴が効く。環境学習による体験は一定の意義がある
- 子供がいる世帯は自然保護活動に前向き。市民参加型の活動に参加してもらえる可能性がある

【なぜ毎年移植するの？】

東京湾の奥部は、透明度が低く、移植しても夏に枯れてしまう

永続的なアマモ場を再生するには、地盤高の改変などが必要

技術的リスク（砂の流失）、費用的リスク（巨額の工事費）、
その他のリスク（関係者の同意）⇒実現性が低い

【評価結果】

	対数尤度	中央値	平均値
対数ロジットモデル	-416.396	848	2,429
ワイル生存分析	-413.917	904	2,228
ノンパラメトリック 生存分析	-499.430	500～1,000	下限 1,690 中位 2,555

※有効回答数 362

※浦安市、市川市の世帯数をかけると約6.5億円

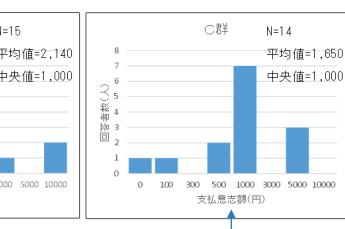
アマモ場という言葉を聞いたこともなかった人

支払意図額=1,520円（n=228、対数尤度-222.793）

※全体の2,280円よりはやや低め



→ 事業イメージを具体的に説明して過大評価を避けよう



【要因4：自然保護活動の経歴】

過去に自然再生・自然保护等の環境保全活動などの活動に携わったことがある人

支払意図額=4,407円

（n=104、対数尤度-146.900）

環境保全活動に参加したことなく、助成金を寄付したこともない人

支払意図額=1,397円

（n=258、対数尤度-243.534）

【要因8：子供の有無】

子供がいる人は支払意図額が高い

子供がいる人
支払意図額=2,959円
(n=186、対数尤度-232.387)

子供がない人
支払意図額=1,541円
(n=176、対数尤度-173.330)

【要因10：世帯収入】

高収入な世帯は際立って支払意図額が高い

800万円以上の人
支払意図額=3,539円
(n=105、対数尤度-129.918)

800～400万円の人
支払意図額=1,526円
(n=142、対数尤度-151.349)

400万円未満の人
支払意図額=2,243円
(n=115、対数尤度-123.436)

【引用・文献】

1) 京都市HP 2) 国土地理院HP 3) 「東京湾」日本科学者会議編 (1979)



問い合わせ先

株式会社東京久栄 環境部 主任研究員 矢代幸太郎 ((一社)日本環境アセスメント協会研究部会元研究員)
〒333-0866 埼玉県川口市芝6906-10 TEL:048-268-2800 E-mail:kyashiro@tc.kyuei.co.jp
<https://www.kyuei.co.jp/index.html>

運河域の自然再生

02

- ①貧酸素運河の助け船！《ボサカゴ》魚類避難実験
- ②運河のヘドロを土へ！泥土改質材《ワトル》海域実験

①貧酸素運河の助け船！！～ボサカゴ魚類避難実験～（東京海洋大学、徳島大学と実験中）

運河域の直立護岸については、底生生物や付着生物について多く研究されてきたが、魚類相についてはほとんど調査されていない。また、夏季に底層が貧酸素状態となると、底層魚は表層に避難場所がないため、直立護岸にはりつき、必死に耐えている様子も確認されている。

目的

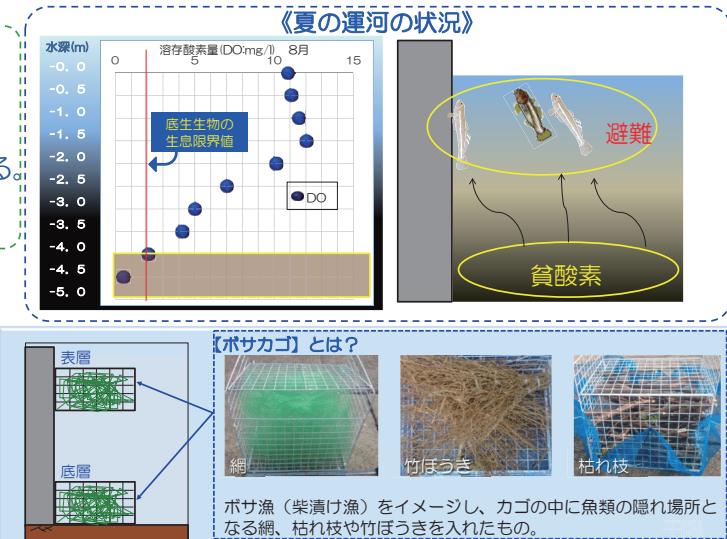
- 直立護岸全面の表層と底層に、魚類生息空間（ボサカゴ）を設置。
- 貧酸素からの避難場所としての機能、稚魚の隠れ場所としての機能などの効果について明らかにする。
- 直立護岸の魚類相について明らかにする。

方法

（実施場所）

東京湾大森ふるさとの浜辺公園（京浜運河：海洋大）
大阪湾尼崎市キャナルベース（北堀運河：徳島大）

- ④0cm×50cm×40cmのカゴに網等を入れる。
- ②運河の表層と底層の2ヶ所に設置する。
- ③1回/月の頻度で引き上げ、中にいる魚や甲殻類を採集し、種類、個体数、サイズを記録する。



途中経過（京浜運河）

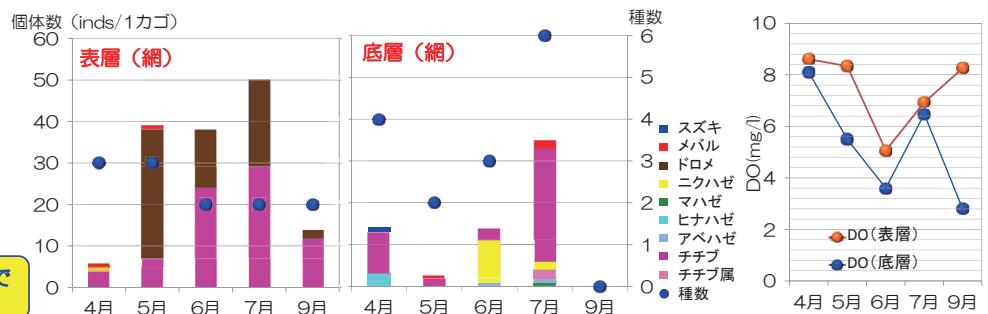
＜表層＞

- チヂブやドロメのハゼ類が優占。
- DOは夏季でも5mg/l以上を維持。
- 夏季は塩分低い（10前後）。

＜底層＞

- 9月にDOが低下し魚類出現無し。（尼崎では6月以降、DO低下により、魚類出現無し）
- 季節により優占種が異なる。

表層に魚類の生息空間を創出することで
夏季の避難場として機能する。



②浚渫土を土へ！！～泥土改質材ワトル試験～

ワトルとは？

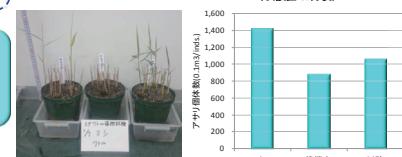
- 製紙製造過程で発生するPS灰をリサイクル材料として利用した「泥土改質材」。
- 吸水性能を示し、水を強く保持し放さない。
- 多孔質による消臭効果もある。
- 港湾・河川・湖沼での浚渫土処理に最適。数日の養生でヘドロが土に生まれ変わる。



浚渫土にワトルを混ぜた改質土を海域に設置→アサリ等多くの生物が加入

湖沼由来の浚渫土を使用したワトル改質土での植物生育試験→ヨシやヒメガマ等生育良好

干潟や盛り土材の表層材としても利用可能



試験状況



〔問い合わせ先〕

五洋建設株式会社 土木本部 環境事業部 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/>



世界初！日本発！アミノ酸を混和した 「環境活性コンクリート」 防災と環境、粘り強さと生物多様性



いのちをつくるコンクリート

日建工学株式会社

〒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 本社事業部 担当：西村
TEL : 03-3344-6811 <http://www.nikken-kogaku.co.jp/>

海への恩返しプロジェクト ～～Return a Favor to Sea～～



海をフィールドとして事業を展開してきた当社が、**海への感謝の気持ち**で立ち上げた**『海への恩返しプロジェクト』**。プロジェクトでは、海への恩返し・豊な海づくりを目指し、海洋環境修復技術の研究開発をはじめ自然エネルギーの利用検討、CSR活動等、海の環境に関する様々な取り組みを進めています。

環境技術の研究開発

海域における栄養塩の偏りの緩和と再生可能エネルギーの地産地消を目指し、大量に発生する海藻や魚介類の食品残渣等の海産バイオマス利用に取り組んでいます。また、垂直護岸を環境配慮型に改良することにより、新たな食物連鎖・物質環境の形成を促す、環境配慮技術に関する検討を進めています。

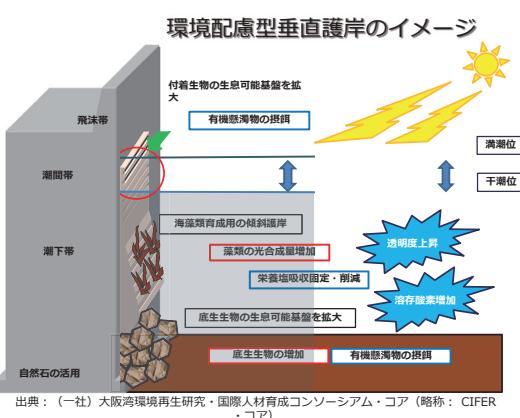
バイオマス処理プラント船団による海の栄養塩の循環利用



大阪湾の夏季における全窒素
(大阪湾環境データベース:
国土交通省近畿地方整備局)

出典: 大阪府立大学

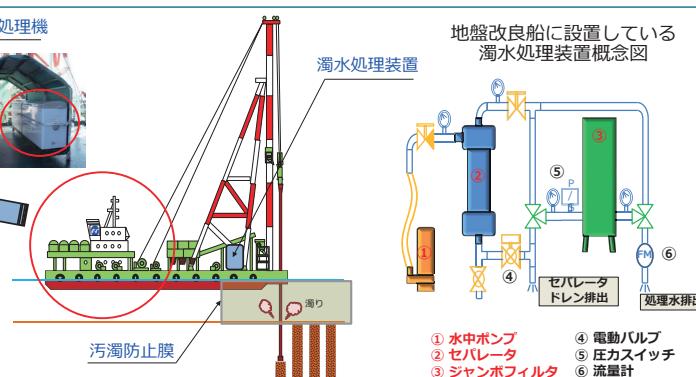
環境配慮型垂直護岸のイメージ



工事に伴う 環境負荷削減

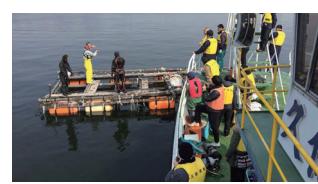
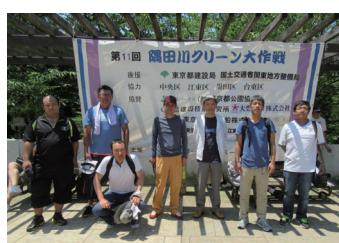
当社の主力事業である海上地盤改良工事において、これまでにない濁り対策を試み、環境への影響の削減に努めています。また、船内の雨水利用や食品残渣の堆肥化を行うなど、地盤改良船のエコシップ化に取り組んでいます。

環境に配慮した地盤改良船



環境活動支援

地域に密着した環境活動を支援・展開しています。なお、東京湾官民連携フォーラムでは、生き物生息場つくりPTと浅場再生実験PTに参加しています。



尼崎港周辺で活動する「尼海の会」に参加し、地元の中学生とワカメの生育実験、海藻堆肥による畑づくり、菜の花の植え付けと菜種油の収穫といった海と陸をつなぐ循環づくりの手助けをしています。

DEEP
もっと深くへ…

日本海工株式会社

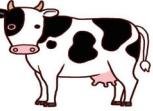
本 社 〒650-0032 神戸市中央区伊藤町119番地(三井生命神戸ビル8階)
TEL (078)391-1791・FAX (078)332-3263
東京支店 〒143-0016 東京都大田区大森北1丁目11-1(柳原大森ビル2階)
TEL (03)5753-5670・FAX (03)5753-2770

守れ、東京湾のパンダアサリ

生物多様性と生物生産性を高次元で維持する里海のアイドル

アサリが活きたまま広域流通する前は、貝殻や身に、各水域固有の色、柄がありました。

有明・不知火海は
ホルスタイン柄



東京湾は
パンダ柄



伊勢・三河湾は
放射状のライン
と極彩色



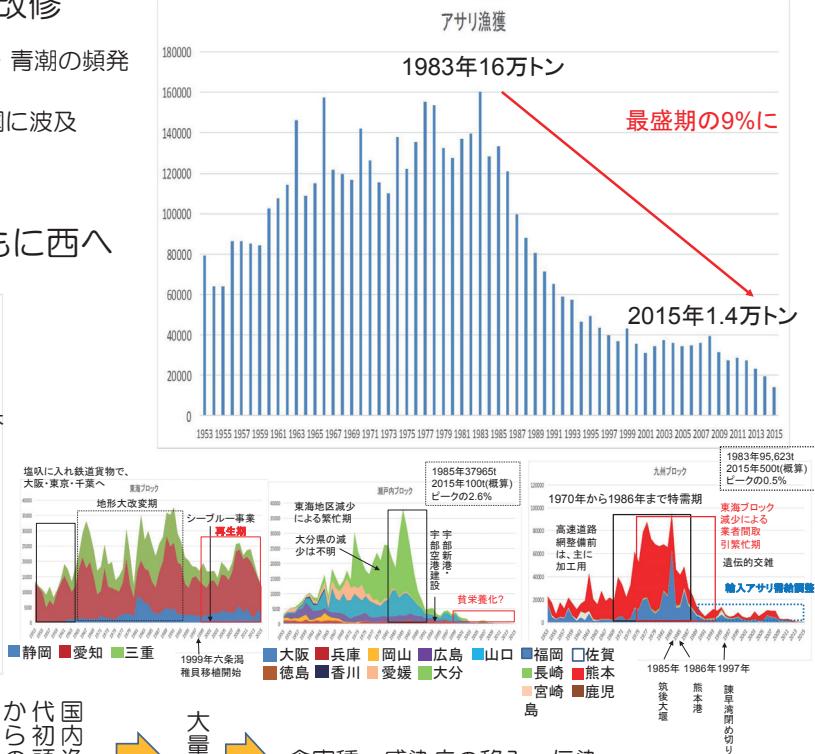
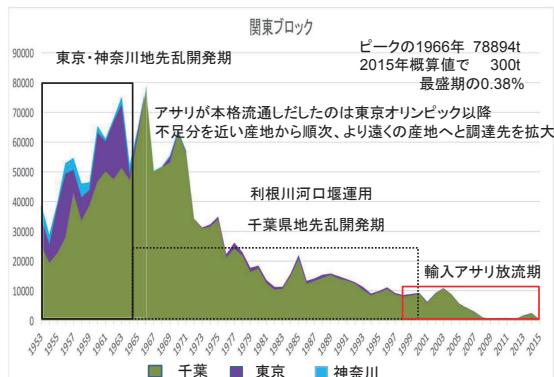
[アサリを減らした要因]

第1期 地勢改变←埋立浚渫、河川改修

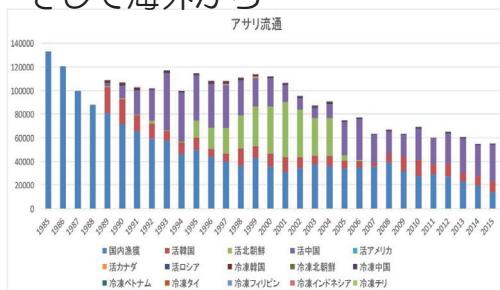
干潟浅場の減少⇨アサリの生息域の減少で赤潮・青潮の頻発

地方都市がこぞってミニ東京を目指した結果全国に波及

第2期 開発は地方へ 産地も速道路網整備とともに西へ



そして海外から



から代
初頭か
輸入へ
代用し
た。」
→ 大量かつ
継続的な放
流



→ 食害種、感染症の移入・伝染。



サキグロタマツメタ



カイヤドリウミグモ



パーキンサンサス原虫

第3期 保全・再生 → 埋立浚渫から干潟浅場造成 汽水域の認知 森林や都市を含む集水域とのつながりの再構築

一二枚貝の専門家集団アジアの浅瀬と干潟を守る会のご提案一

1. 集水域を含む河川の再自然化→淡水、土砂流入量の回復。
2. 順応的港湾管理 天然の良港のさらなる効率的活用と人工の悪港に於ける港湾区域の貧酸素解消 浅水深の航路泊地、干潟・浅場の機能回復。



[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@mikaw-eco.com

Facebookページ「アジアの浅瀬と干潟を守る会」 <https://wildmikawa-wan.amebaownd.com/>

東京湾の干潟を利用するシギ・チドリ類の今昔

はじめに

シギ・チドリ類は干潟や湿地に生息する渡り性の水鳥である。春期には繁殖地へ向かうため北上し、秋期は越冬地へ向かうため南下する。移動の途中で日本を中継地として利用するため多種が群となって観察される。我々のグループは、東京湾内湾沿岸の干潟や湿地において、定期的にシギ・チドリ類を一斉にカウントしている。過去の同様の調査と比較しシギ・チドリ類の現状を報告する。

方法

[2010'sの一斉調査]

2012年秋期、2013年春秋期、2014年春期、2015年春秋期、2016年春秋期の計8回、東京湾内湾の主要な干潟・湿地（図1）において、目視観察によりシギ・チドリ類の種類・個体数を記録した。

現地調査は、調査日を定め、日中の最干潮時前後30分をコアタイムとして一斉にカウント調査を行った。また、任意の地点では全日調査も実施した。集計は、コアタイムの合計値および、全日調査でカウントされた各鳥種の最大羽数の合計値をまとめた。今回は、過去の調査方法にあわせ全日調査の合計値を結果に使用した（表1）。

[1970'sの一斉調査]

1973年～1976年にかけて、日本野鳥の会・日本鳥類保護連盟によって、「干潟に生息する鳥類の全国一斉調査1～4」が実施され報告されている。1973年秋期、1974年春秋期、1975年春秋期、1976年春秋期の計7回の東京湾内湾のシギ・チドリ類の調査結果を引用した（表1）。

2010年代の調査地点数は毎回異なるが、モニタリングサイト1000シギチドリ類調査（環境省）の結果から、東京湾内のコアサイト（三番瀬、谷津干潟、葛西臨海・海浜公園、東京港野鳥公園、盤洲・小櫃川河口、中央防波堤内・外側埋立地）および、富津海岸、江戸川放水路、塩浜干潟、行徳鳥獣保護区、森ヶ崎の鼻、六郷干潟、多摩川河口については毎回調査に含めた。上記のサイトで全体の個体数の97.1%を占め、主要な個体群は網羅していると考えられる。また、1970年代の調査地域は、カバーしているが（図1）、工場地や港湾施設、住宅地となり湿地の機能を失った場所については調査を実施していない。

結果と考察

1970年代春期に平均19067羽、秋期に平均10408羽、2010年代春期に平均3618羽、秋期に平均881羽となった。個体数の平均を比較すると、春期の渡り時期において約1/5（19.0%）、秋期では約1/10（8.5%）の減少が見られた（図2）。1975年頃と2000年頃の全国の比較では、少なくとも春期で約4割（42%）、秋期で約5割（51%）の有意な減少が報告されており（2006 天野）、全国と比較して高い減少率と考えられる。

1973-1976年の調査当時は、東京湾の埋立工事が盛んに行われており、自然の干潟や浅海域が失われつつあった（図3）。造成中の埋立地には、浚渫土などが持ち込まれ、投入土砂の脱水時に浸出水・雨水などで一時的な湿地状の環境が形成されており、シギ・チドリ類の生息地ともなっていた。当時の調査も埋立地の一時的な湿性環境で実施されている場所が含まれ、短期間、自然干潟が失われた後の受け皿となっていたと考えられる。後に埋立地は、本来の目的のために乾燥化され工場や住宅地となり、一部は埋立地の湿地環境を、東京港野鳥公園や行徳鳥獣保護区などのように整備し残した場所もあるが、シギ・チドリ類が利用できる湿性環境は大幅に減少したと考えられる。

東京湾のシギ・チドリ類の個体数が大幅に減少した理由は、生息環境が失われたことと考えられ、その回復は湾内では困難な状況にある。また、現在では日本周辺国での急激な沿岸開発や、狩猟、気候変動による繁殖地の乾燥化などの減少要因もあり

（Sutherland 2012）、国内に残された湿性環境を保全しつつ、国際的に連携した保全を実施していく必要性がある。

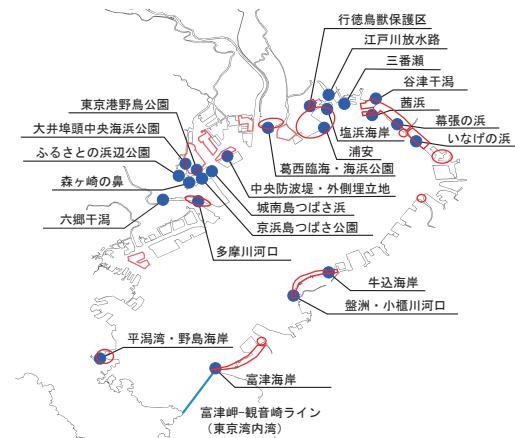


図1. 2012年～2016年の東京湾一斉調査の調査地（一回以上調査した場所すべてを含む）。赤枠は1970年代の調査地域。

表1. 1970年代と2010年代の東京湾におけるシギ・チドリ類一斉調査の最大個体数。

	一斉調査日	最大羽数	季節
1970年代	1973/9/30	10,590	秋期
	1974/5/3	15,199	春期
	1974/9/16	10,256	秋期
	1975/4/27	18,185	春期
	1975/9/14	11,517	秋期
	1976/4/29	23,818	春期
	1976/9/12	9,270	秋期
2010年代	2012/8/19	929	秋期
	2013/5/12	3,073	春期
	2013/8/18	891	秋期
	2014/5/4	5,237	春期
	2015/5/10	2,094	春期
	2015/9/13	840	秋期
	2016/5/8	4,069	春期
	2016/9/4	864	秋期

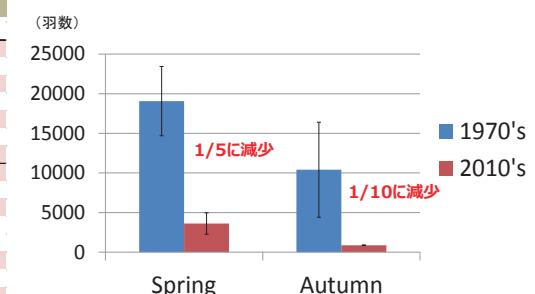


図2. 1970年代と2010年代の東京湾のシギ・チドリ類の個体数の平均

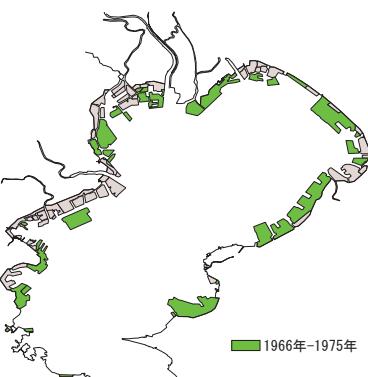


図3. 1966年～1975年の東京湾の埋立状況。
東京湾環境情報センター・東京湾の年代別埋立状況を基に作図。
(http://www.tbeic.go.jp/kankyo/mizugawa.asp#)

参考文献
天野一葉. (2006). 干潟を利用する渡り鳥の現状. 地球環境Vol.11. 國際環境研究協会.
Sutherland, W. J., Alves, J. A., Ameno, T., Chang, C. H., Davidson, N. C., Max Finlayson, C., Gill, J. A., Gill, R. E., Gonzalez, P. M., Gunnarsson, T. G., Kleijn, D., Spray, C. J., Szekely, T., Thompson, D. B. A. (2012). A horizon scanning assessment of current and potential future threats to migratory shorebirds. *Ibis*, 154: 663–679.



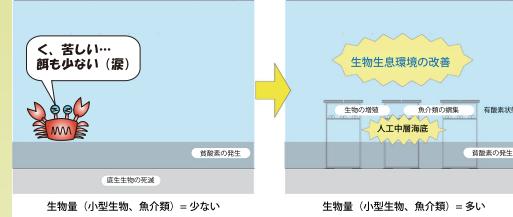
[問い合わせ先]

東京湾シギチドリ一斉調査グループ 守屋(調整役)：認定NPO法人 バードリサーチ
〒183-0034 東京都府中市住吉町1-29-9 TEL 042-401-8661 E-mail : moriya@bird-research.jp
http://www.bird-research.jp/1_katsudo/waterbirds/shigitidori/TokyoBSS/index.html

人工中層海底による閉鎖性海域における 生物生息環境の改善技術

人工中層海底とは？

閉鎖性海域において生物が生息可能な溶存酸素量が維持されている中層に貝殻を利用した人工中層海底（JF シェルナース）を設置することによって、生物生息環境の改善を図る技術です。

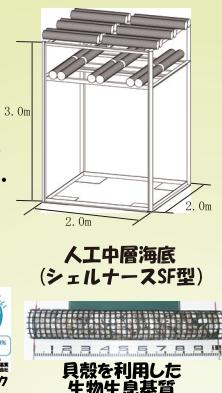


設置した構造物

人工中層海底(シェルナースSF型)

特徴

- ・貝殻を利用した生物生息基質を取り付けています。
- ・貝殻の重りによってできる様々な空間にはエビ・カニ等の小型動物が非常に多く生息します。
- ・生物による有機物分解と食物連鎖による自浄作用によりランニングコストは不要です。
- ・貝殻を生息基盤として利用するため、バイオマス資源の有効利用につながります。



試験海域

兵庫県芦屋市南芦屋浜

海域の課題

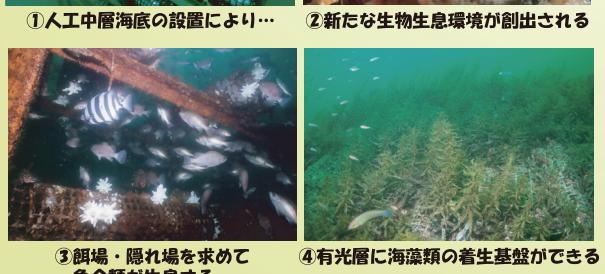
夏季に発生する底層の貧酸素化により生態系が歪められ、生物が生息できなくなっています。



貧酸素化した海底付近 →
(生物は全く確認されませんでした…)

試験結果

海底（対照区）に生物が全く見られなかった貧酸素発生時においても、人工中層海底には多くの小型生物が生息していました。また、魚介類、海藻類の生息も確認され、人工中層海底の設置により設置海域の生物生息環境の改善が認められました。



(写真はイメージ)

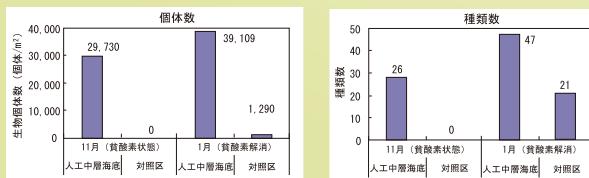


図 人工中層海底及び対照区（周囲海底）における生物量の比較

今後の取り組み

お台場の水生生物を守り豊かにする提案

お台場の磯場（赤丸部分）へ貝殻魚礁を設置し、ハゼ類やユビナガスジエビなどの小型生物の住処を提供すると同時に、水域の環境浄化を行います。

貝殻の利用技術を東京湾の環境改善に応用していきたいと考えています。



参考資料：「東京湾の海域浄化についての提案」JAUS 特定非営利活動法人日本水中科学協会

貝殻利用研究会

参画会員（2016年8月現在）

（JF グループ）
JF いしかわ JF 三重漁連 JF 兵庫漁連 JF 岡山漁連 JF 広島漁連 JF 香川漁連 JF 愛媛漁連
JF 福岡ぎょれん JF 長崎漁連 JF おおいた JF 宮崎漁連

（企業）
（株）大本組 海洋建設（株）（株）片山化学工業研究所（株）環境総合テクノス 三甲（株）三国工業（株）
(事務局)
JF 全漁連 資材課内 海洋建設（株）

お問い合わせ先

【貝殻利用技術及び活動に関するお問い合わせ】

海洋建設株式会社 水産環境研究所

〒711-0921 岡山県倉敷市児島駅前1-75

TEL : 086-473-5508 FAX : 086-473-5574

【組織及び運営に関するお問い合わせ】

全国漁業協同組合連合会 購買事業部資材課

〒101-8503 東京都千代田区内神田 1-1-12 コープビル 7F

TEL : 03-3294-9628 FAX : 03-3294-9606

大阪湾の環境再生を目指して ～CIFER・コアの取り組み～

Consortium for International Fosterage and Environmental Research and projects in OSAKA BAY

大阪湾 環境再生研究・国際人材育成 コンソーシアム

CIFER・コアは、大阪湾の環境再生を目指して、調査研究、啓発活動等を展開している一般社団法人です。正会員、賛助会員、サポーター（企業・団体、個人）で構成しています。当法人が進めている①海の環境再生事業②海洋性バイオ産業等の環境型事業③国際的な環境人材の育成事業④海の大切さの啓発・PR事業について、活動内容等を紹介します。

大阪湾の環境面の課題

- ◆自然海岸が消失し、海岸線の直立護岸化で生物生息環境が悪化しています。
- ◆大きな藻場による青潮等の水質問題が発生しています。
- ◆湾奥の水質改善は進まず、湾内で栄養塩の偏在による問題が発生しています。

第1セクション	海の環境再生事業
第2セクション	海洋性バイオ産業等の環境型事業
第3セクション	国際的な環境人材の育成事業
第4セクション	海の大切さの啓発・PR事業

A フェニックス尼崎沖 海の循環の学習

尼崎沖



F 「大阪湾にミニ砂浜をつくろう会」&「干潟の生物観察」

(平成26・27年度) 深日漁港、(平成28年度) 高師兵



正会員	計27社
シオスター(株)	新日鐵住金(株) (株)神戸製鋼所 (株)環境総合テクノス (株)日建設計シビル 大阪ベントナイト事業協同組合、(株)建設技術研究所 (一財)関西環境管理技術センター 阪南倉庫(株) (株)三共
大阪ガス(株)	(公財)大阪府都市整備推進センター (株)横河住金ブリッジ いわてあ(株) 共和コンクリート工業(株) 矢野建設(株) リマテック(株) (株)エコフレックス 太平洋セメント(株) (株)ニュージェック
大幸工業(株)	(株)リンクス 大容建設(株) 日本海洋資源開発(株) 橋水アクリシステム(株) (株)総合水研究所 (株)山崎砂利商店
賛助会員	計38社
(株)成長建設コンサルント	(株)シキボウ岬 堺泉北埠頭(株) 東亜建設工業(株) 大阪府タグ事業協同組合 (株)クボタ 東洋建設(株) 若築建設(株) 五洋建設(株) (株)シマノ (株)ビーコン 阪神高速技研(株)
(株)安藤・間 湾建(株)	(株)イークラフトサカイ 日本海工(株) 水都工業(株) 日本ミツヤ(株) 関西港湾サービス(株) (株)大阪砂石工業所 (株)E-マテリアル (株)大都 (株)OSW 泉谷電気工事(株)
(一社)地域資源研究センター	(株)ダイナツ (株)泉大津造船所 (株)豊工業所 泉都興業(株) 阪九フェリー(株) 星輝(株) (株)京星 神鋼環境メンテナンス(株) 住近環境エンジニアリング(株) 粕谷製綱(株)
シャーフ(株)	日新鉄鋼(株) 向井製鉄(株) (株)OR D
サポーター	個人: 58名
法人・団体: 8団体	大阪府みとみん友の会 堺市立大学 大阪市立大学 大阪府立大学 関西大学 神戸大学 徳島大学
CIFER・コア大学連合	大阪府 大阪市立大学 大阪市立大学 大阪府立大学 神戸大学 徳島大学
関係行政機関	大阪府 堺市 高石市 泉大津市 岸和田市 貝塚市 忠岡町 岬町

一般社団法人 大阪湾環境再生研究・国際人材育成
コンソーシアム・コア (略称:CIFER・コア)

Consortium for International Fosterage and Environmental Research and projects in OSAKA BAY



会員、サポーター募集!!

CIFER・コアは、大阪湾の環境保全・再生をめざし、大学、企業、団体、行政機関、市民による活動を展開しています。

海や自然の生き物に触れ合える環境づくりと一緒に取り組んでいきませんか？

海域環境再生の課題を解決し、事業を推進するためには多様な主体の参画が必要です。多様な主体の参画を実現するためには、研究・実証・事業化を進める過程で、それぞれの主体（産官学民）が役割を果たし、メリットを得ることができる仕組みが不可欠であると考えています。CIFER・コアは、「大阪湾コンソーシアム」を運営し、産官学民の連携と協働による事業推進のためのプラットフォームとして、海の環境保全・再生と産業の創出・活性化を目指します。

B 北泊地の環境改善

堺2区北泊地 WG 1

堺市では「堺藍海部再生・創造ビジョン」を策定し、北泊地では環境共生護岸人工海浜が整備されています。国土交通省は北泊地で実験的施設を設置しており、将来の沿岸化にも利用できます。これを活用した環境改善方法を検討しています。

B カルシア改質土の効果・環境影響調査

堺2区北泊地 WG 2

平成25年春にオープンした約5000mの人工海浜「堺藍海自然再生ふれあいビーチ」の一帯に鉄筋スラブを活用したカルシウム改質材の実験を行っており、CIFER・コアは、学識者で構成する委員会を設置し、人工海浜の変化、生物等への影響を検討しています。

B 堺浜における水質浄化実験

堺2区北泊地 WG 3

平成25年度から会員企業で開発のものも含めた5種類のろ過材を用いて、堺浜の海水浄化の実験中です。27年度から浮遊水を使いたタイドプールを設置し、ふれあいの水辺をつくり、生物の観察を行っています。

B アドプト・シーサイド・堺浜

堺2区北泊地

大坂港港島が推進しているアドプト活動について、CIFER・コアが堺浜で実施する活動も、平成25年9月に認定を受け、多数の会員の参加のもとで清掃活動を実施です。また、NPO団体とも連携し、生物観察も実施し、海への関心を高めています。

C エコプロックの汎用化・小型化検討

泉大津見附 WG 5

岸壁などの生物が棲みにくい環境を改良し、多様な生物の生息環境が確認されたエコプロックでモニタリングを継続しています。今後、低コストのプロックや護岸への適用方策を検討します。

C フェニックス泉大津生物にやさしい護岸の開発実験

泉大津見附 WG 7

直立の護岸や壁面に型枠を工夫する等の簡単な手法で凹凸のある壁面をつくり、動物や藻類が棲みやすいエコ護岸を開発しています。これは青潮時に力負けが退避できる貴重なスペースにもなります。

D 岸和田木材港 游休水面の活用

岸和田木材港 WG 4・6

約80haの貯木場は水深約2mで大阪湾ではない貴重な浅場です。この水面を残しながら生態と潤いのあるある地域の活性化に資する方策を探討します。第1歩として、石灰灰を活用したアッシュクリーによる水質・底質改善実験着手しました。



〒591-8025

大阪府堺市北区長曾根町130番地42 さか�新事業創造センター内

Tel 072-267-4880 Mail cifer-bureau@cifer-core.jp

Fax 072-267-4893 URL http://www.cifer-core.jp

※ 会員・サポーター数は平成28年10月時点

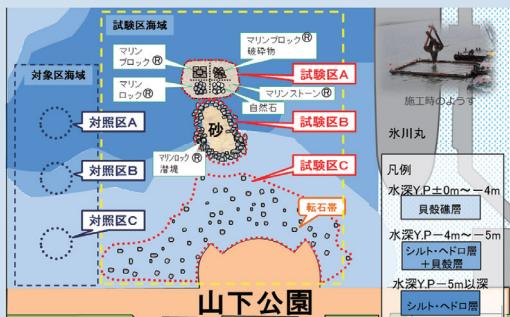


山下公園前海域における きれいな海づくりに向けた取り組み

はじめに

山下公園前海域は、夏季において水深-3.0mより深い場所では海水中の酸素量（溶存酸素量）が少なくなり、生物生息環境としては厳しいことが分かっています。そこで、横浜市とJFEスチール株式会社は共同研究により、鉄鋼スラグ再生資材等を使用し、水深-3.0m程度の浅場造成を行い、生物付着基盤（生き物のすみか・迷い場など）を配置することによる生息環境の改善効果について検証しました。

調査地点図



使用した鉄鋼スラグ製品

製品名	鉄鋼スラグの炭酸化物（マリンブロック®）	鉄鋼スラグの水和固化体（マリンストーン®）	鉄鋼スラグの粒度等を調整（マリンストーン®）	自然石	砂
形狀	ブロック状	破碎物（岩石状）	岩石状	砂利状	自然石
寸法	1m×1m×0.5m	ø100mm～	ø100mm～	ø30mm～80mm	ø100mm～
比重	2.0～2.4	2.0～2.4	2.4～2.6	2.0～	中央粒径0.3mm以上
期待される効果	生物付着基盤、藻場形成、貝類等着生	被覆石、底質改善	生物付着基盤	被覆材	生態系の健全化(生物多様性の向上)⇒水質浄化、生物による炭素固定等
施工実績	横浜港八景島他	横浜港八景島他	広島県(福山内港)他		

海中の状況変化 (図と写真)



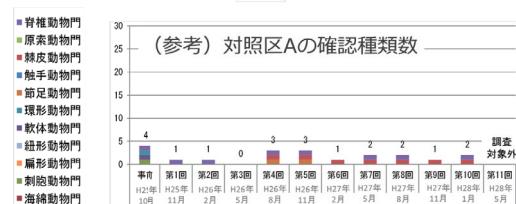
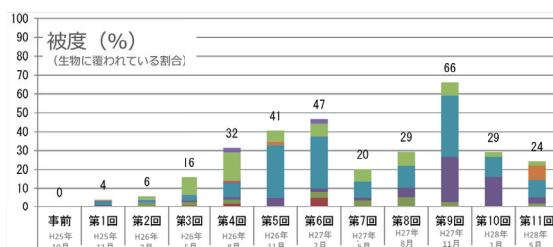
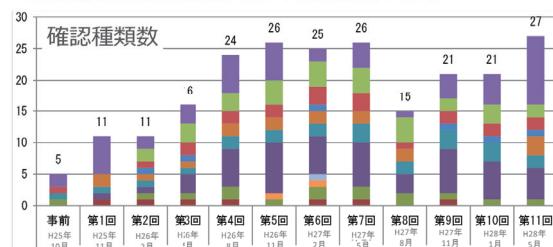
生物による水質浄化



平成28年1月の調査結果から、二枚貝やホヤなどの濾過食性生物（こじ取るように餌を得る生物）による濾水量を推計したところ、1日当たり約2,500klの海水を濾過していることが推計されました。

試験区Aの生物の変化

※確認種類数、被度ともに自然石を含む試験区A全体について計数した結果を示しています。



設置後に生物の増加が見られました。第8回調査で貧酸素が原因と推測される生物の減少がありました。また、水質浄化に寄与する濾過性生物の二枚貝（軟體動物門）やホヤ（原索動物門）が確認されています。

※本共同研究は平成30年3月末まで実施予定です。



問い合わせ先

横浜市環境創造局環境科学研究所

〒221-0024 横浜市神奈川区恵比須町1 濱澤ABCビルディング5階

TEL 045-453-2550 URL <http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/mamoru/kenkyu/>

東京都内湾の赤潮と貧酸素水塊発生

【仮説】 貧酸素水塊の発生は、赤潮プランクトンが死んで沈降したものなどが底泥の表面に溜まり、その分解に酸素を消費することにより起きることが多く、成層した水塊からの酸素供給が少ないため、さらに強く貧酸素水塊ができることがある。

【検証1】 貧酸素水塊の発生時の状況

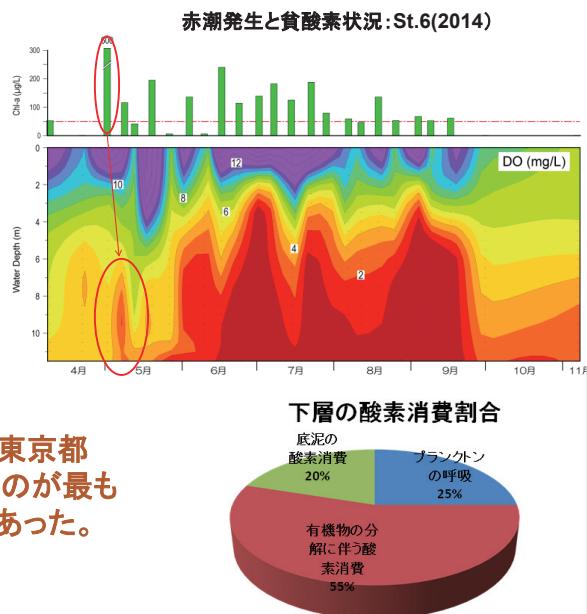
赤潮が発生（クロロフィルが50mg/m³以上）した後、タイムラグを持って、貧酸素が発生。2012も同様

【検証2】 起きていること

① 底泥表面でプランクトンが分解している。



② 下層における酸素消費量の内訳につき予測した結果、東京都内湾域（全域）では水中有機物（主にプランクトン）の分解によるものが最も大きく、次いでプランクトンの呼吸、底泥の酸素消費の順であった。



【検証3】 降雨・日照と赤潮発生

① 豊富な窒素・りんと日射

降雨後すぐに、環境水の窒素やりんの濃度が上昇している。即ち、降雨により、上流など流域から栄養塩が供給されることを示している。

② 無降雨が続き、窒素・りんの少ない時、プランクトンは少なくなる傾向がある。

【検証4】 りんの溶出速度

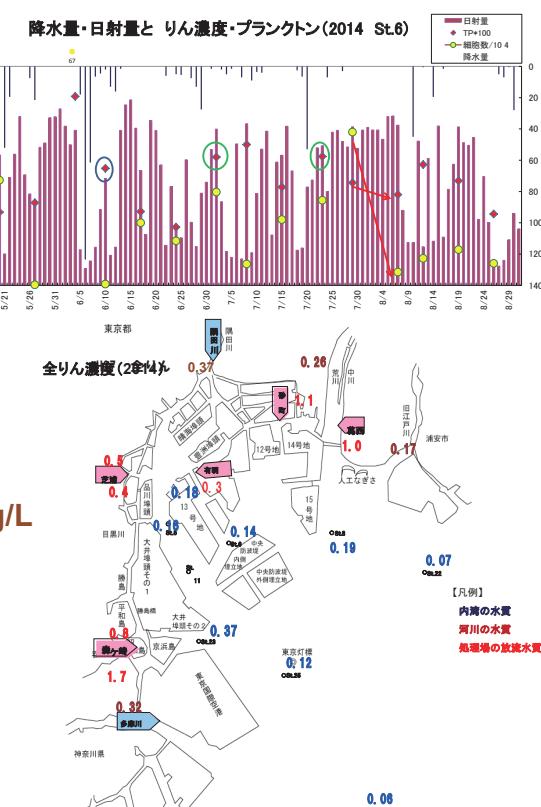
都内湾部ではとくに、りんの溶出速度が大きい傾向がある。



【検証5】 赤潮発生に効いているもの

東京湾はりん制限。東京都内湾の全りん濃度 0.1~0.2mg/L程度、川から流入する濃度は0.3~0.4mg/L程度、海に直接放流される下水処理場の排水は全りん濃度 1mg/L程度

【結論】 下層の酸素消費は水中有机物の消費によるものが大きく、その供給源として一番大きいのは植物プランクトンであり、貧酸素対策としては、その生産を支えている陸域からの流入負荷と底泥からのりんの溶出を低減する必要がある。



葛西海浜公園（三枚洲）を 東京都のラムサール条約登録湿地へ

葛西臨海公園・海浜公園設立の歴史

かつて葛西三枚洲と呼ばれ、海苔の養殖やアサリなどの漁が盛んな漁場豊かな海であった。



昭和40年代より葛西沖計画により埋立が進み、地盤沈下による民有地の水没、海洋汚染による漁業の衰退などの問題が顕在化



東京港に残る唯一の海岸線である葛西は、「東京で人と自然がふれ合える“最後の砦”として」自然との共生を目指し、公園整備計画が進行



平成元年に葛西臨海公園の一部、葛西海浜公園が開園



	葛西臨海・海浜公園の歴史	日本野鳥の会東京の関わり
昭和40年初期	高度経済成長期の埋立て事業により、工業化・都市化が進行。	
1970年（昭和45年）	東京都海上公園構想の策定。	
1984年（昭和59年）	葛西臨海公園基本計画の策定	
1989年（平成元年）	葛西臨海公園の一部開園。 葛西海浜公園の開園。	
1994年（平成6年）	鳥類園の開園。	探鳥会の開始（現在まで継続）。
2000年（平成12年）		「東なぎさクリーン作戦」を開催（現在まで継続）。
2001年（平成13年）	大観覧車の完成。	海岸線付近の巨大な構造物は、野鳥への悪影響が危惧されるため、設置位置の変更を進言。
2008年（平成20年） 2009年（平成21年）	東京都が2016年夏季オリンピックの開催都市に立候補。葛西臨海公園がカヌー（スラローム）競技会場として計画。	情報収集を進める最中に、東京落選。
2012年（平成24年）	東京都が2020年夏季オリンピックの開催都市に立候補。葛西臨海公園がカヌー（スラローム）競技会場として計画。	東京都知事あての要望書提出、申し入れ、署名活動などを展開。
2014年（平成26年）	東京都が「葛西臨海公園における競技会場建設の見直し」を発表。	
2016年（平成28年）	東京都が競技施設基本計画を発表。同競技は公園の隣接都有地に競技場建設に計画。	ラムサール条約登録に向けた推進活動を開始。

ラムサール条約登録湿地登録の意義



目標

2018年に開催されるCOP13(UAE)における
葛西三枚洲のラムサール条約登録認定

ラムサール条約登録湿地の登録条件

国際的な基準

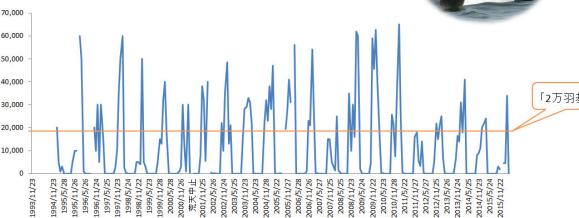
基準5：定期的に2万羽以上の水鳥を支える湿地

基準6：水鳥の1種または1亜種の個体群で、個体数の1%以上を定期的に支えている湿地

スズガモは3~4万羽が冬期に飛来
→基準5をクリア



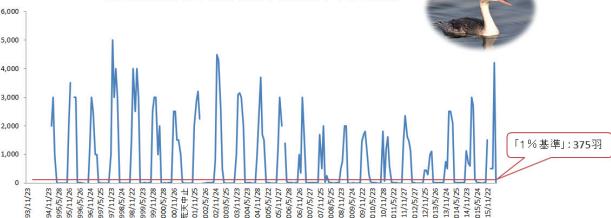
葛西海浜公園沖におけるスズガモの個体数



カンムリカツブリは冬期に2~3千羽が飛来
→基準6をクリア



葛西海浜公園沖におけるカンムリカツブリの個体数



日本の登録基準

- 国際的に重要な湿地であること(国際的な基準のうちいずれかに該当すること)
- 国の法律(自然公園法、鳥獣保護法など)により、将来にわたって、自然環境の保全が図られること
- 地元住民などから登録への賛意が得られること

日本野鳥の会東京の活動

普及

- 月例探鳥会の開催
- シンポジウムの開催
- 各種イベントへの出展
- メディア対応



保護

- 清掃活動(東なぎさクリーン作戦)の実施
- ラムサール条約湿地登録に向けた課題解決のための各調整



[問い合わせ先]
日本野鳥の会東京

〒160-0022 東京都新宿区新宿5-18-16 新宿伊藤ビル3F

Fax: 03-5273-5142 Mail: office@yacho-tokyo.org Blog: http://tokyo-birders.way-nifty.com/blog/



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：田畠 日出男、会長：鈴木 基之、副理事長：小島 伸一、
理事：須藤 隆一、山岸 哲、原 武史、眞柄 泰基、善見 政和、大内山 孝、
監事：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 (H28.5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、GE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て、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1,400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



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



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



「夏休み☆環境+生きもの体験」～GE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!



～定例講演会の様子～

【開催場所】 第135回：GE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>

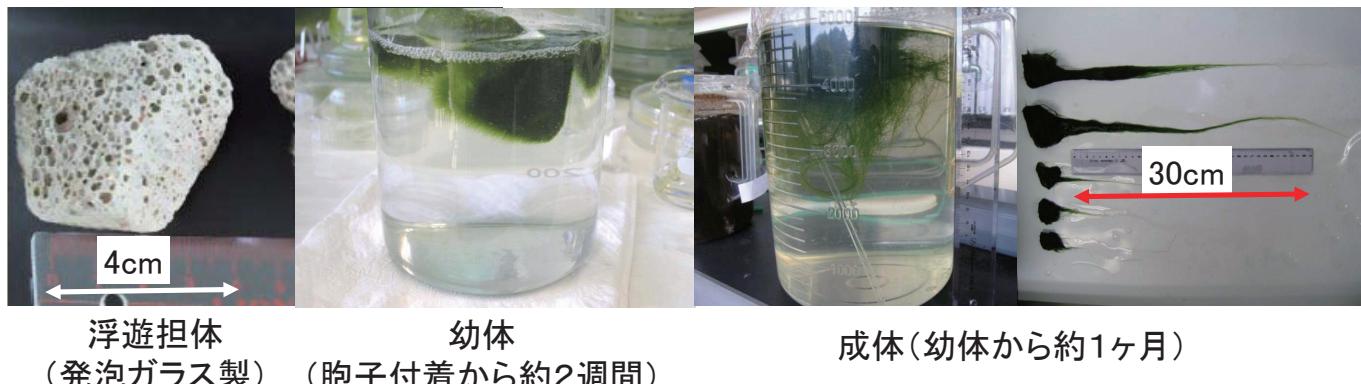
浮遊担体を用いた海藻栽培による栄養塩回収及び酸素供給

目的

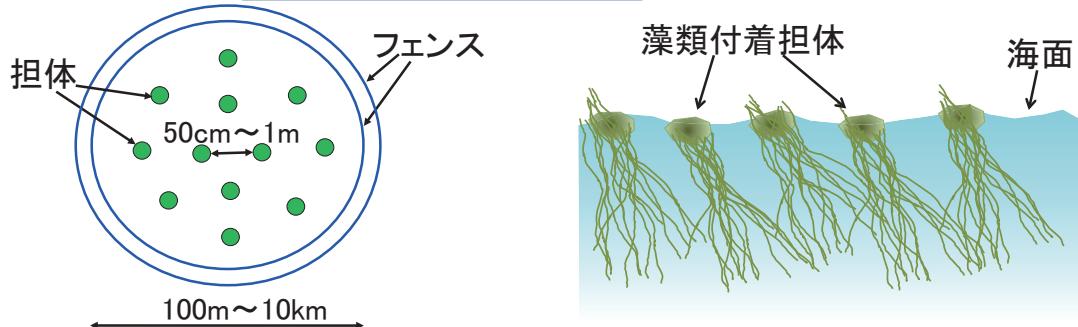
廃ガラス瓶等から製造した安全な発泡ガラス製の浮遊担体を用いて海藻を海面で栽培することにより、低コスト・省力化して海洋から栄養塩を回収・海中への酸素供給を行う。栽培した海藻はエタノール・糖質製品・肥料・飼料等とする。

浮遊担体による海藻培養試験

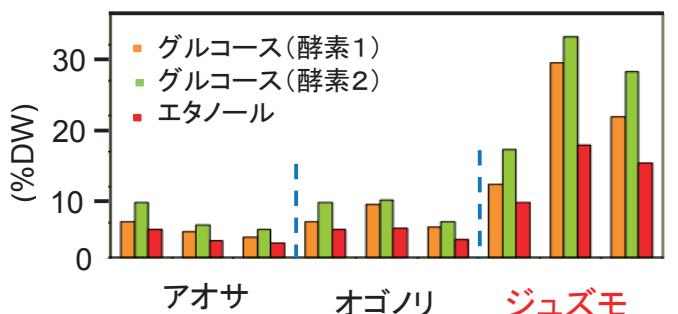
- (1) 廃ガラス瓶を主原料に海洋に浮遊し海藻を栽培する担体を製作。
- (2) 当該担体を用いて海藻(アオノリ)が約1ヶ月で約30cm成長することをビーカー試験で実証。



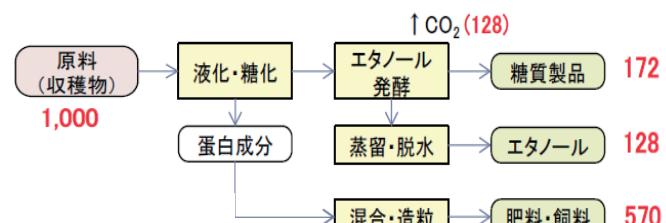
海洋での大規模海藻栽培



エタノール製造に適した海藻例



Bioethanol potentials from marine residual biomass(2009)
F. Coppola,et.al University of Siena, Italy



ミナミアオノリ



[問い合わせ先]

一般社団法人 海洋環境創生機構 上田、岡本
〒105-0003 東京都港区西新橋1-2-9 日比谷セントラルビル 14F
TEL : 03-6869-4558 E-mail : ueda.takao@kaiyo-sosei.com

東京湾海水浴場復活プロジェクト

復活！約50年ぶりの海水浴。

ことしの葛西の海水浴に5.3万人(33日間)

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。

今年も葛西海浜公園で海開き(2016/7/18)



西なぎさ



遊泳ゾーン



ウォータースイミング



里海まつり



2016年には33日間の海水浴社会実験を実施し、5.3万人が参加



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



親子が主体



干潮時



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

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くな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



『ふるさと東京を考える実行委員会』の歩み

- 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
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。
- 2014年 東京都と事業連携して海水浴社会実験を20日間実施
- 2015年 東京都と事業連携して海水浴社会実験を33日間実施
(5.3万人参加)

[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/



アマモ・リバイバル・プロジェクト

多様な主体の協働による金沢湾のアマモ場の再生、持続的な利用、順応的な管理

Amamo Revival Project

Multi-sectional Collaboration for Eel-glass bed restoration around Kanazawa Bay



金沢湾でのアマモ場再生活動の風景 画：浜中せつお

金沢八景のアマモ場は波静かな入り江の奥にあり、東京湾に暮らすさまざまな生き物が育つ、海のゆりかごとなっています。そして潮が引けば水面にアマモを敷き詰めたようになり、子供たちにとって格好の自然観察の場ともなります。こうしてアマモ場は、東京湾を守る次の世代も育てています。

■ 活動の目的

横浜市沿岸部、特に横浜港南端に位置する金沢湾を中心に、海辺の生態系や生活文化、地域社会、さらには海を通じた人と人とのつながりの再生を目指して、市民・NPO、企業、大学・研究機関、小・中・高校、漁業関係者、行政等多様な関係者が緩やかに連携・協働して、金沢湾周辺のアマモ場の再生活動や、再生したアマモ場の持続的な利用や順応的な管理を進めています。

■ 主な活動の内容

金沢湾でのアマモ場再生活動は2003年6月から継続して実施しており、1年を通じてアマモの生活史にあわせて再生活動(花枝採取、種子選別、播種、苗づくり、移植)を行うとともに、アマモ場再生の効果を科学的に把握するための引網調査を「海をつくる会」を中心毎月実施しています。また、再生活動にあわせて参加者向けの「海の環境学習会」を実施しているほか、その年の再生活動の成果や課題を発表・共有する場として「横浜・海の森つくりフォーラム」(年1回)を開催したり、地元漁業関係者を対象にした「アマモ場再生報告会」を開催したりしています。

■ 神事「無垢塩祓ひ」の復活

平潟湾のアマモ場から刈り取ったアマモを使った神事「無垢塩祓ひ」は、アマモ場の消失とともに



平成23年7月、地元の瀬戸神社の天王祭で88年ぶりに復活を遂げました。

富岡八幡宮の神事「祇園船」でも再生したアマモが使われています。



■ ひろがる活動の環

神奈川県水産技術センターが担ってきた種子の生産と供給は、地元漁師のみなさんの協力によって地元の柴漁港内で自ら行っています。

さらに、国交省と横浜市が主導する「UMIプロジェクト」により多くの民間企業がハイサイドマリナーの浅場でアマモ場の再生活動に取り組んでいます。

多様な関係者が協働するアマモ場再生の枠組み

金沢八景-東京湾アマモ場再生会議、データ役務組織、住民、NPO・市民団体、行政、事業者、民間企業、試験研究機関、教育機関など多様な関係者が緩やかに連携・協働してアマモ場の再生活動を進めています。

NPO・市民団体

NPO「海をつくり研究会」、海をつくる会、NPO「BlueLife」、ふるさと作從山川「神むし会」、東京湾の環境をよくするために行動する会ほか

行政

国土交通省(関東地方河川局横浜港湾事務所)、神奈川県(水産課・水産技術センター)、横浜市(環境政策局・清掃・美化・緑化対策室)、新技術部局、企画調整部ほか

協力組織

横浜市立大学、武藏大、横浜市立大学、横浜市立小学校、横浜市立金沢高校、横浜市立金沢高等学校、横浜市立科学館ほか

金沢湾の場所



安藤広重の代表作

「金沢八景の舞台作

」は風光明媚な海辺でした。

横浜唯一の自然海岸である「野島海岸」や、人工島の「八景島」、人工

海滨の「海の公園」などがあります。



金沢八景-東京湾アマモ場再生会議

Amamo Revival Collaboration in Kanazawa-Hakkei, Tokyo Bay Area

(連絡先) ☎ 045-321-8601 FAX: 045-317-9072
ホームページ <http://www.amamo.org/> デジタルアーカイブ <http://picasaweb.google.com/amamo8k/>

東京湾2定点における栄養塩類・溶存有機物濃度の長期変動

序論

東京海洋大学（旧東京水産大学）では、東京湾内湾部2定点において（図1），1989年1月からほぼ毎月1回の観測を継続して行い、栄養塩類・クロロフィルa（Chl a）のサンプル採取を行っている。本研究はこの2定点における約26年間の栄養塩類・Chl a濃度の変動について解析を行った。また、2006年6月から溶存有機態窒素（DON）・リン（DOP）のサンプル採取も行っているため、その結果も合わせて解析を行った。

東京湾は大都市に囲まれており、流域人口は約2900万人である。人口増加に伴い流域の土地利用の半分は都市域となった。それに伴い生活排水の流入は1980年代まで増加し続けたが、近年では総量規制や下水の整備により減少してきている。

観測・方法

東京海洋大学練習船「青鷹丸」または実習艇「ひよどり」を用いて、定点F3およびF6（図1）においてCTD観測と採水を行った。海水試料は、海面直下（0m）から水深20m（F3）または25m（F6）まで5mおきに採取した。栄養塩類の分析は、吸光光度法による連続フロー分析により行った。DON・DOP濃度は、溶存全窒素・リン濃度から、それぞれ溶存無機態窒素・リン濃度を差し引いて求めた。溶存全窒素・リン濃度は、過硫酸カリウムを用いた湿式酸化分解法と吸光光度法を組み合わせた連続フロー分析により測定した。

各成分の増加および減少傾向が統計的に有意であるか否かはマンケンドール検定（Hirsch et al., 1982）によって検証した。

結果

- 観測点F3において有意な減少傾向がみられたのは、

NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- は全層,
 PO_4^{3-} , Si(OH)_4 , DOPは表層

表1. 観測点F3・F6における栄養塩類、溶存有機物、クロロフィルa濃度、密度のマンケンドール検定結果。

-は減少傾向、±は有意な増減なし、**は有意水準99%，*は95%を表す。

- 観測点F6において有意な減少傾向がみられたのは、

NH_4^+ は全層, PO_4^{3-} は表層と底層
 NO_3^- , NO_2^- , Si(OH)_4 , DOPは表層

水深 (m)	観測点F3										観測点F6									
	NH_4^+	NO_3^-	NO_2^-	PO_4^{3-}	Si(OH)_4	DON	DOP	Chl a	密度	NH_4^+	NO_3^-	NO_2^-	PO_4^{3-}	Si(OH)_4	DON	DOP	Chl a	密度		
0	***	***	***	***	***	±	-*	±	±	***	***	***	***	-*	***	±	-***	±	±	
5	***	***	***	±	-**	±	±	-**	±	***	-*	***	±	-*	±	±	-**	±	±	
10	***	***	***	±	±	±	-**	±	-**	-*	***	±	±	±	±	±	-**	±	±	
15	***	***	-*	±	±	±	±	±	-**	-*	±	±	±	±	±	±	-**	±	±	
20	***	***	-*	±	±	±	±	±	-**	±	±	±	±	±	±	±	-**	±	±	
25									-**	±	±	-**	±	±	±	±	±	±	±	
鉛直積算	***	***	***	±	-*	±	±	-**	±	***	-*	-*	-*	-*	-*	±	±	-**	±	±

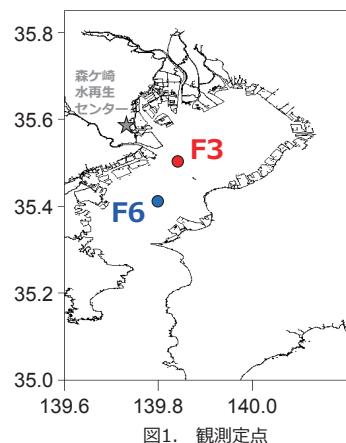


図1. 観測定点

栄養塩濃度減少

- 全窒素・全リンの負荷量減少（1979年～）
- 下水処理場での高度処理開始（1995年～：図2）
- しかし、2000年代前半まで観測点F6における硝酸塩、亜硝酸塩濃度は有意な増減傾向無し（神田ら, 2008）
- 森ヶ崎水再生センター（日本最大規模の下水処理場）における高度処理の開始（2008年～）

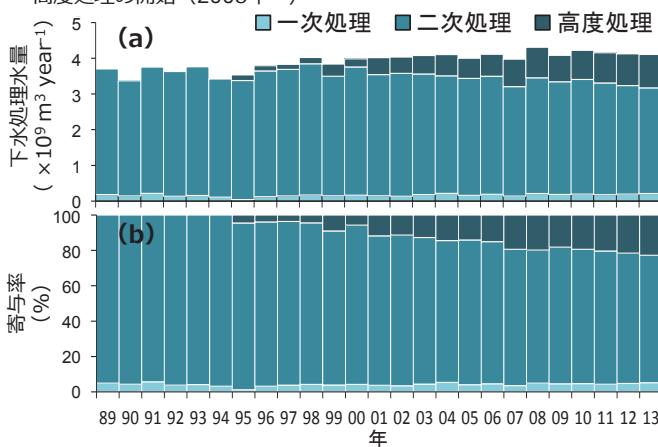


図2. 各年の東京湾流域下水処理場における、(a) 年間の下水処理水量放流量、(b) 下水処理水量に対する各処理方法の寄与率

表層DOP濃度の減少

- 夏季表層水でリン酸塩が検出限界以下となることが増加（1989～2001年：1回, 2002～2014年：7回）

表2. 観測点F3付近・夏季表層におけるアルカリフェオスマターゼ活性

APA (nmol L ⁻¹ hr ⁻¹)	Chl a (μg L ⁻¹)	PO_4^{3-} (μmol L ⁻¹)	Reference
10	188	3.6	Kobori and Taga (1979)
300	No Data	0.6	Hashimoto et al. (1985)
2117	49	0.3	Shim (2014)

→ リン酸塩制限下で易分解性DOPの利用

底層リン酸塩濃度の減少

- 東京湾における貧酸素水塊は、東京湾東部や南部は減少傾向（安藤ら, 2014）

→ 観測点F6底泥からのリン酸塩溶出量が減少

謝辞

本研究は、東京海洋大学（旧東京水産大学）の多くの教職員・学生により継続されている定期観測の結果を取りまとめたものである。「青鷹丸」及び「ひよどり」の教職員各位をはじめとする関係者の協力に謝意を表する。



〔問い合わせ先〕 東京海洋大学 久保篤史
(共同研究者: 橋瀬史典, 神田穰太, 宮崎奈穂, 石丸隆)
〒108-8477 東京都港区港南4-5-7 9-306A TEL 03-5463-0448
E-mail: kuboatsushi0412@gmail.com



湧昇した青潮の挙動、 および青潮と濁度の関係

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物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）

青潮が発生するとアサリなどの魚介類が大量に死滅する場合があり、毎年のように発生する東京湾では重大な水質問題となっている。青潮に関する研究はこれまでに多数行われてきたが、突発的に発生する青潮を発生時に観測することは極めて困難であり、湧昇した青潮の実態については不明確な部分が多い。また、青潮発生時に濁度が高くなることが報告してきたが、高濁度の原因については学問的な結論は出っていない。

以上の背景を踏まえ、本研究の目的は、①湧昇した青潮の挙動を捉えること、②青潮発生時の濁度の原因を解明することとした。上記の目的を達成するため、船による沿岸域の水質観測（船上観測）を実施した。

2. 観測方法

【船上調査の概要】

期間：2015年8月24日（青潮発生）、他3回

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（硫酸など）

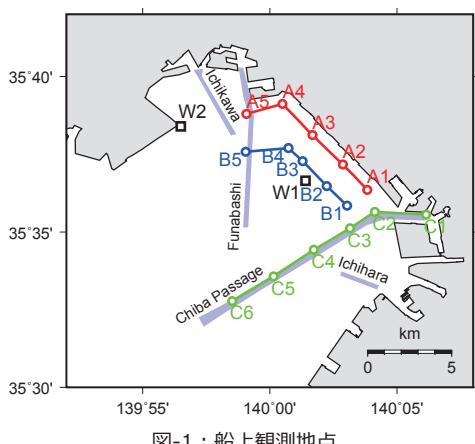


図-1：船上観測地点

3. 結果と考察

（1）湧昇した青潮の挙動

- 青潮湧昇中の観測に成功！
- 青白く着色していたC2表層で、高濁度（①）。
- 水質分布より、表層に湧昇した青潮が中層から沖に流出していることが確認（②）。

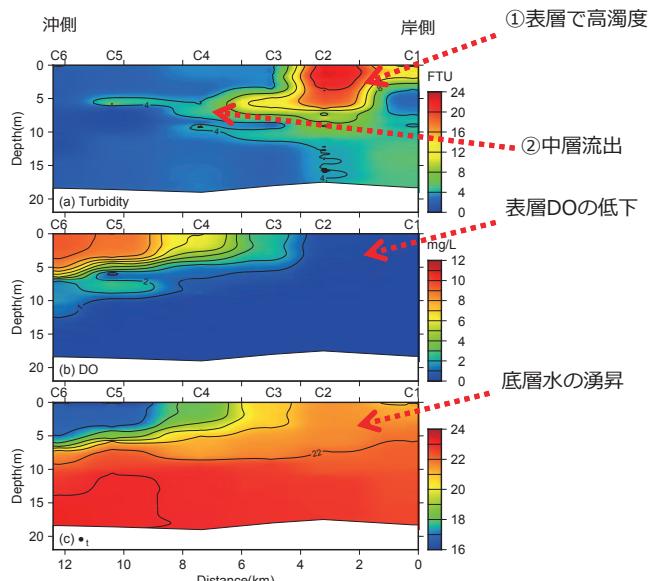


図-2：C線（千葉航路）の水質縦断面分布。(a)濁度, (b)DO, (c)密度 (σ_t)

（2）青潮と濁度の関係

- 青潮発生時に採水して硫酸を分析した。
- 濁度と硫酸は強い相関があり、青潮発生時の高濁度水塊は硫酸化物の酸化に伴って生成した硫酸粒子であることが分かった。
- すなわち、濁度が青潮のトレーサーとなり得ることを示唆している。

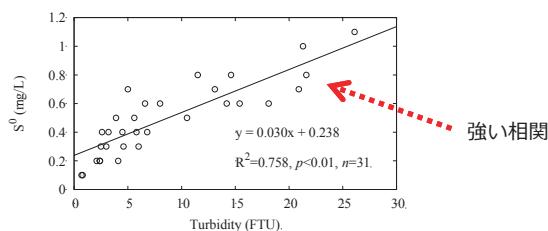


図-3：濁度と硫酸 (S^0) の関係

デジカメは見た!海の色とChl-a濃度との関係

嶋田祐大¹⁾・片野俊也¹⁾・藤井直紀²⁾

¹⁾東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科

²⁾佐賀大学低平地沿岸海域研究センター

背景と目的

赤潮とはプランクトンの大量増殖により海面が着色する現象である。その着色の程度は濃いものから薄いものまで様々であるため、実際に見て客観的に赤潮と判断することは難しい。そこで、東京湾の赤潮の基準を基にデジタルカメラで撮影した海の色から赤潮の判定が可能か検証するため、海の色とChl-a濃度の関係を調べた。

方法

2015年7月、8月に計4回、2016年6月に1回の観測を行った。東京湾内の海表面で採水し、得られた水試料からChl-aの分析を行った。同時に、デジタルカメラで海面を撮影した。撮影したRGB形式の画像は、画像解析ソフト(Image J)を用いてHSV形式に変換した。変換の際に、海面の反射や濁りによる影響を排除して解析を行い、Hue値の算出を行った。

海面画像解析の手順



Hue値のヒストグラム

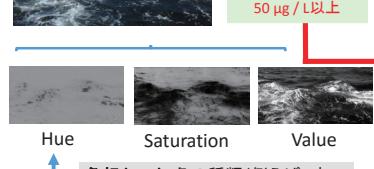


- ①海面の画像を撮影する。
- ②画像ファイルをRAWからJPEGへ圧縮変換する。
- ③画像内から解析する海の部分を抽出する。
- ④解析画像をRGB形式からHSV形式に変換する。

東京湾の赤潮判定の目安

東京都
クロロフィル濃度が50 mg / m³以上
千葉県
クロロフィル濃度が50 µg / L以上
神奈川県
クロロフィル濃度が50 µg / L以上

画像から海面を抽出



Chl-a濃度との関係を調べる

色相(Hue) : 色の種類(例えば、赤、青、黄など)。
彩度(Saturation) : 色の鮮やかさ、彩度が低下すると灰色が顕著に現れる。
明度(Value) : 色の明るさ、明度が低下すると黒くなり、高くなると白くなる。

まとめ

- Hue値とChl-a濃度の間には有意な負の相関があった。
- Chl-a濃度が50 µg L⁻¹の海面のHue値は0.164であった。
- Hue値0.164を基準に赤潮を判別したところ、86.7 %の確率で赤潮の有無を正しく判定できた。

参考資料として赤潮に関する電子書籍を下記のURLで紹介している。

<http://www2.kaiyodai.ac.jp/~tkatan0/>

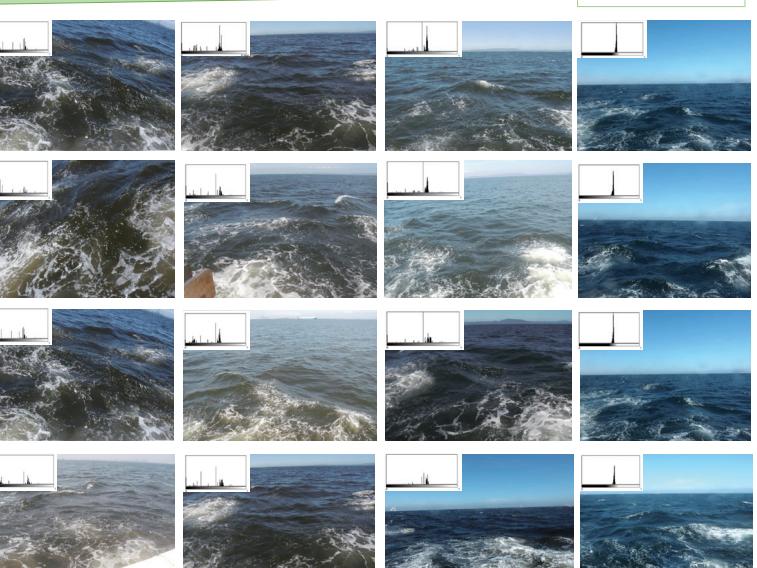
語句説明

- Chl-a: 光合成色素の一類、全ての植物が保有する色素体であるため、藻類の現存量の指標として用いられる。
- RGB: 色を数値的に表現するカラーモデルであり、赤(RED)、緑(G)、青(B)の3つの要素からなる。
- HSV: 色を数値的に表現するカラーモデルであり、色相(Hue)、彩度(Saturation)、明度(Value)の3つの要素からなる。

様々な色の海面写真

低濃度Chl-a

高濃度Chl-a



Chl-a濃度
> 50 µg L⁻¹

Chl-a濃度
49 - 32 µg L⁻¹

Chl-a濃度
31 - 20 µg L⁻¹

Chl-a濃度
19 - 10 µg L⁻¹

Chl-a濃度
9 µg L⁻¹ >

Hue値とChl-a濃度の関係

全データサンプル : 90

東京湾の赤潮の基準を満たしているもの
27 / 90

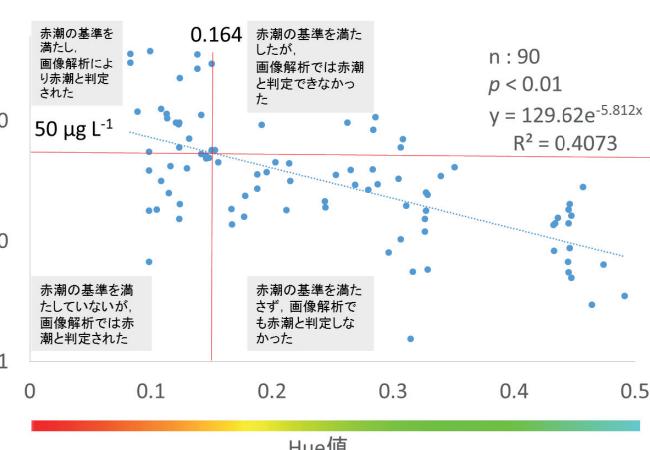
画像解析で赤潮と判定したもの
20 / 27

画像解析で赤潮と判定しなかったもの
7 / 20

東京湾の赤潮の基準を満たしていないもの
63 / 90

画像解析で赤潮と判定したもの
15 / 63

画像解析で赤潮と判定しなかったもの
58 / 63



Hue値とChl-a濃度の間には有意な負の相関があった。



[問い合わせ先]

東京海洋大学 海洋科学技術研究科 海洋環境保全学専攻 浮遊生物学研究室 嶋田(しまだ)

〒108-0075 東京都港区港南4丁目5-7 東京海洋大学 品川キャンパス 2号館4階429号室 TEL 03-5463-0531

E-mail : yudai19920705@gmail.com

<http://www2.kaiyodai.ac.jp/~tkatan0/>