

瀬戸内の自然・社会・人文科学の総合誌

瀬戸内海

Scientific Forum of the Seto Inland Sea

2008



(社)瀬戸内海環境保全協会

THE ASSOCIATION FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION
OF
THE SETO INLAND SEA

No.54

もくじ

瀬戸内海と私

中西 弘 ②

国からの情報

里海の創生に向けた取組について 篠田 宗純 ④

研究論文 描かれた瀬戸内海13

『イラストレイティッド・ロンドン・ニュース』 西田 正憲 ⑦

会員レポート

倉敷市における繊維・染色工業場の排水への対応について 倉敷市市民環境局環境部環境政策課 ⑫

(株)神戸製鋼所地域交流施設 滨辺サイエンススクエアの取組み 高井 英明 ⑯

KJB (keep Japan beautiful) 瀬戸内基金について ピーター ニクソン ⑯

研究レポート

既往の実測資料を用いた大阪湾における植物プランクトン 山口 一岩 ㉑

生物量の長期変遷傾向の解説 入江 政安 ㉒

内湾流域圏における人間活動の定量的評価 入江 政安 ㉒

－大阪湾流域圏のエコロジカル・フットプリント－

シリーズ

魚の話シリーズ⑨ サヨリ 山本 昌幸 ㉓

瀬戸内海の沿海文化・11 印南 敏秀 ㉔

豊島の一本釣とアビ漁 豊島の漁民文化 鷺尾 圭司 ㉕

魚暮らし瀬戸内海 第31回 地中海のマグロ養殖に学ぶ 鷺尾 圭司 ㉖

瀬戸内海の小動物、その変遷㉗ 湯浅 一郎 ㉗

60年代の海岸動物をしのべる岩礁海岸 (呉市岩戸) H 教 授 ㉘

H教授のエコ講座 2008年5月の大阪そして神戸 H 教 授 ㉙

ニュースレター

瀬戸内海各地のうごき 45

事務局だより 47

編集後記 51

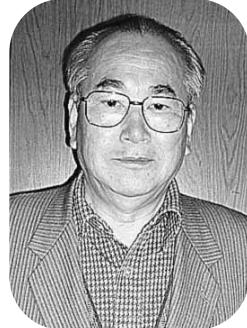
トピックス・広報

「瀬戸内海研究フォーラム in 福岡」のお知らせ 濱辺サイエンススクエア 44

平成20年度『大阪湾クリーン作戦』の実施について 第五管区海上保安庁 52

瀬戸内海と私

山口大学名誉教授
中 西 弘



京都に育ち、琵琶湖や賀茂川の水に親しんできた私にとっては、瀬戸内海は遠い存在であった。それが一変したのは、人生半ばの35歳の時からである。周防灘に面した宇部に居を構え、千潟の恩恵である貝堀りにいそしだ。瀬田のシジミが瀬戸のアサリに代わったのである。このアサリは今では壊滅状態にある。

折りしも公害が大きな社会問題となり、工場排水による水質汚濁が連日紙面をにぎわした。宇部をはじめ小野田、防府、徳山、岩国等の山口県沿岸は瀬戸内有数の工業地帯であり、そこから排出される COD 汚濁負荷は膨大な量であった。山口県の 2 社だけでも、COD 1000mg/l を越える工場排水が50万m³/日も排出されていたのである。この COD 量は、2000万人分の無処理の生活排水量に相当する（瀬戸内海沿岸人口は約3000万人）。

このような背景において、山口県や県内の各工業都市に設置された公害対策審議会や水質審議会に委員として参加して、行政機関の工場排水規制に協力と助言をすることが、当時の私の大きな仕事となった。工場生産過程で発生する水質汚濁負荷量の解析とその削減策の検討が大きな研究課題であった。

瀬戸内海に流入する COD、TN や TP 負荷量はどの程度のものであろうか。昭和45年当時には排水の実測値も少なく、もちろんその集計値はない。そこで我々の研究室では、過去（昭和30年頃）から現在（45年頃）までの経年の生活系、農地系、工場系別の流入負荷量を算定することを試みた。その結果は昭和47年の瀬戸内海汚染負荷解析（BOD、COD、SS、油、TN、TP の発生負荷量、瀬戸内海利用開発会議報告書）等にまとめられている。当時、手法が開発されつつあった原単位法を基本として、特にデータの不備のあった工場排水については、物質収支法や割り当て配分法等の様々な推定手法を駆使して、とにかく昭和30年頃から汚濁がピークであった昭和45年頃までの瀬戸内海の各灘別、発生源別の汚濁負荷量を推定した。筆者らは特に新しい課題であった窒素とリンの負荷量の算定に力を注いだ。この報告書はその後の瀬戸内海環境保全対策の基礎資料として重宝されている。

閉鎖性水域での富栄養化対策は重要な課題である。瀬戸内海においては、赤潮の発生防止に代表される富栄養化防止対策は大きな課題となった。富栄養化発生防止の基

本は、閉鎖性水域に流入する窒素やリン等の富栄養化物質の流入負荷量を削減することにある。このためにはわが国における窒素やリンの流入、排出の物質収支を明らかにする必要があった。種々の統計資料を駆使して1970年におけるわが国への窒素とリンの流入負荷量、流出負荷量と水域排出量を各業種別に算出することができた。またその後に1990年の負荷量についても算定している。これらの研究室の成果は、窒素やリンの水域排出量抑制の政策決定や削減可能量の推定に有用である。この作業によって水域の富栄養化対策の基本的概念を樹立することができた。瀬戸内海の富栄養化対策にも寄与するところ大であると自負している。

水域の COD 削減のためには、陸域から流入する COD 物質の削減に加えて、窒素やリンの栄養塩類をベースとした植物プランクトンの生産による水域での COD 物質の生産を抑制する必要がある。この水域生産の COD を内部生産 COD と呼んでいるが、内部生産 COD 量を評価する方法として△COD 法を我々の研究室で提唱した。これは年間の COD 変動値（平均値—最小値）であるが、内部生産 COD 量の評価法として重用されている。

平成11年1月に「瀬戸内海における新たな環境保全創造施策のあり方について」が瀬戸内海環境保全審議会より答申された。この中で瀬戸内海の環境保全に対する今後の取組みとして、①保全型施策の充実、②失われた良好な環境を回復させる施策の展開、③幅広い連携と参加の推進 を提唱しているが、この作業に終始関与してきた私にとっては、思い出深い答申であった。

現状の瀬戸内海では、栄養塩類の収支における外海から窒素やリンの栄養塩類の流出入量の評価が大きな課題となっている。干潟価値の定量的評価も残されている課題である。また、瀬戸内海の富栄養化の進行に応じて成長しきたノリ養殖業は、最近は栄養塩類不足によるかけりが見えてきている。栄養塩類の制御に突き進んできた瀬戸内海の環境施策も、これからは、栄養塩類の制御から適正管理に転換することが必要である。

以上、瀬戸内海の環境問題に深く携わってきた私にとって、瀬戸内海は忘れ得ぬ故郷である。最近は、瀬戸内海のみならず有明海等の閉鎖性水域における栄養塩類の適正管理と生物生産量増強策（特にアサリの生産力回復）に深い関心を寄せている。

里海の創生に向けた取組について

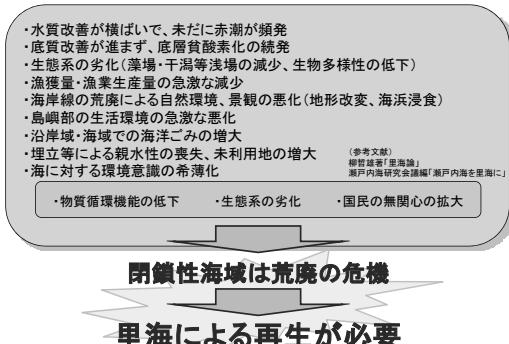
環境省水・大気環境局水環境課

閉鎖性海域対策室 篠 田 宗 純

1. 里海の創生に向けた動き

閉鎖性海域においては、著しい汚濁は改善されたものの、物質循環機能の低下、水産資源を含む生態系の劣化、国民の無関心が進んでいる。そのため、藻場・干潟の保全・再生・創出、水質汚濁対策、持続的な資源管理等を統合的に推進することにより、多様な魚介類等が生息する自然の恵み豊かな豊饒の「里海」の創生¹⁾による再生が必要となっている（図－1）。

閉鎖性海域の現況と里海による再生



図－1　閉鎖性海域の現況と里海による再生

そのため、平成19年6月に閣議決定された21世紀環境立国戦略において、今後1、2年で重点的に着手すべき環境施策として、里海の創生が初めて位置付けられた。

2. 里海という概念の再整理

しかしながら、里海という概念が曖昧であるという指摘があることから、当室では平成19年度に里海創生検討会を設置し、里海とい

う概念がこれまでにどのように整理されているか検討を行ったところ以下のとおりであった。

まず、九州大学応用力学研究所の柳 哲雄教授によると、里海とは「人手が加わることにより生産性と生物多様性が高くなった沿岸海域」と定義され、その実現のために太く・長く・滑らかな物質循環の実現が必要とされている²⁾。また、そのためには山に発し海に至る流域全体の環境管理の一体的な実施と食物連鎖の高位の魚類も含めた海洋生物資源管理が必要とされている。

次に、平成19年11月に閣議決定された第三次生物多様性国家戦略³⁾においては、里海は昔から豊かな海の恵みを利用しながら生活してきている、人の暮らしと強いつながりのある地域であり、自然生態系と調和しつつ人手を加えることにより、高い生産性と生物多様性の保全が図られている海とされている。

一方、平成20年3月に閣議決定された海洋基本計画⁴⁾において、里海の考え方の具現化により水産資源の保存管理を図るとともに、海洋環境の保全という観点からも里海の考え方方が重要であることが明記されている。

里海創生検討会では以上のような定義や国の基本計画における整理を踏まえ、里海を①物質循環、②生態系、③ふれ合い、④活動の場及び⑤主体によって構成されるものであり、人間の手で陸域と沿岸域が一体的・総合的に管理されることにより、物質循環機能が適切

に維持され、高い生産性と生物多様性の保全が図られるとともに、人々の暮らしや伝統文化と深く関わり、人と自然が共生する沿岸海域として整理したところである（図－2）。

里海創生の視点

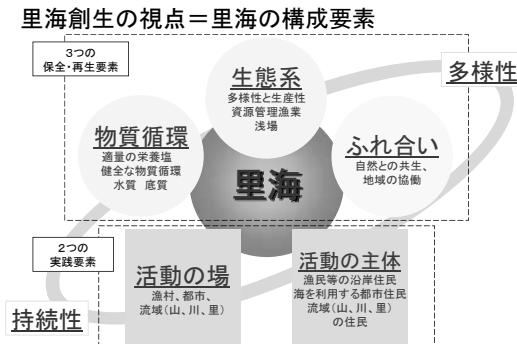


図-2 里海創生の視点

3. 里海の類型化

また、里海創生検討会において里海創生活動の参考となる可能性のある全国の実践事例も踏まえ検討した結果、里海はその構成要素のうち、活動の場及び主体によりいくつかの形態に類型することが可能であることが提案された（図-3）。

里海の類型化～活動の「場」と「主体」から～

多様性・持続性				類型	活動の特徴
地域性	物質循環	生態系	ふれ合い		
活動の場	活動の主体 (生活の場)				
流域 (山村)	流域+漁村	各地域での取り組みにより、程度は様々	流域一体型	森・川・里を一体として捉えた活動 等	
都市	都市			都市型	都市直近に位置する藻場等の藻場の保全や再生活動 等
漁村	事業者 (+都市)		ミニゲーション型 鎮守の海型 体験型 漁村型	ミニゲーション型	都市の開発に伴い失われた環境の再生活動 等
	（手を入れない管理）			鎮守の海型	禁漁区、禁漁期等の設定による手を入れない管理 等
	漁村+流域、都市			体験型	都市近郊に位置し、都市住民による体験活動 等
	漁村			漁村型	漁村に位置し、漁業活動の中で実施される活動 等

図-3 里海創生の視点による類型化

【里海の類型化の例】

1 流域一体型

森・川・海を一体として捉えた活動

2 都市型

都市直近に位置する藻場等の浅海の保全や再生活動

3 ミティゲーション型

都市の開発に伴い失われた環境の再生活動

4 鎮守の海型

禁漁区、禁漁期等の設定による手を入れない管理

5 体験型

都市近郊に位置し、都市住民による体験活動

6 漁村型

漁村に位置し、漁業活動の中で実施される活動

体験型 「播磨灘の里海づくり」

[主体：播磨灘の里海づくり専門委員会
/場所：兵庫県一播磨灘西部沿岸域（赤穂市～たつの市）]

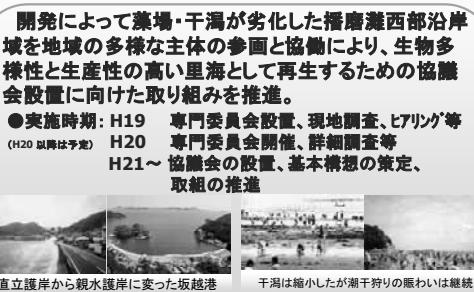


図-4 播磨灘の里海づくり

流域一体型 「やまぐちの豊かな流域づくり構想（権野川モデル）」

[主体：山口県、漁協、農協、NPO等
/場所：山口県一権野川流域と河口干潟、山口湾]

流域全体を一体として捉え、住民、事業者、関係行政機関が協働・連携し、権野川モデルとして実情に応じた特色ある流域づくりを進めため本構想を策定。産官学民の連携・協働による取組を推進中。

●実施時期:H15 3月 権野川モデル 策定
H16 8月 自然再生協議会 設立
H17 3月 権野川河口域・干潟自然再生 全体構想 策定

●活動による効果：
・権野川干潟・中潟の生物多様性の向上
・権野川干潟・南潟の2枚貝の生息数の増加
・山口湾のアマモ場の拡大

図-5 やまぐちの豊かな流域づくり構想（権野川モデル）

例えば、漁村において漁業活動の中で実施されるものは「漁村型」とされ、漁村においてその外部からの参画により実施されるものは「体験型」と整理された（図-4）。

また、流域の森・川・里を沿岸域と一体として捉えた活動を「流域一体型」と整理された（図-5）。

4. 今後の展開

里海の創生が沿岸域の統合管理の観点から重要であることに加えて、住民参加により海と人との関わりを深める観点からも重要であり、今後の瀬戸内海の環境保全策の柱として、その充実を図る必要があるとされた瀬戸内海環境保全基本計画フォローアップ（平成20年5月）や豊饒の里海の創生を推進することが明記された経済成長戦略大綱（平成20年6月）に基づき、前述の里海創生検討会における整理を踏まえ、環境省では平成20年度から3ヶ年で里海創生を支援することを予定している（図-6）。

里海の創生に向けた取組の流れ

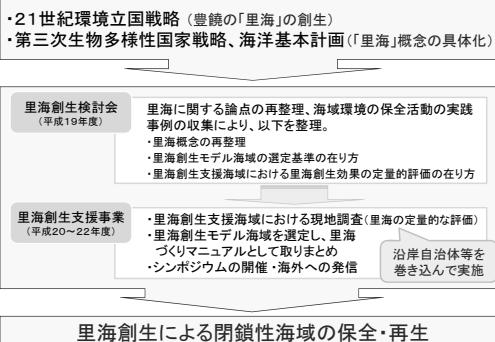


図-6 里海の創生に向けた取組の流れ

これは、今後各地で里海の創生を図っていく際に参考となる海域環境保全に向けた取組を体系的に整理するとともに、特に先進的な取組を実施している海域においてモニタリング調査等を支援することでそれら取組の効果を定量的に把握し、里海づくりマニュアルと

して取りまとめるものであるが、これらに留まることなく、更なる展開を図っていきたいと考えているところである（図-7）。

里海創生支援事業(平成20~22年度)

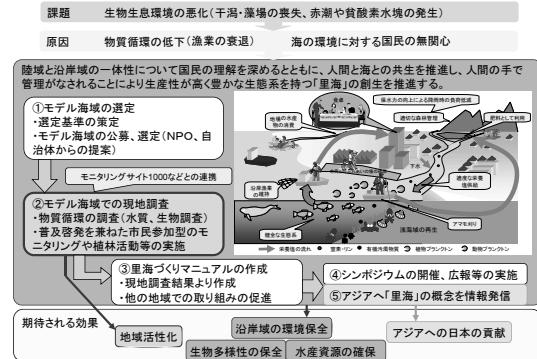


図-7 里海創生支援事業

里海創生検討会委員

木幡 邦男（独立行政法人国立環境研究所
水土壌圈環境研究領域長）

須藤 隆一【委員長】

（東北工業大学客員教授）

ハーヴィ・シャピロ

（大阪芸術大学芸術学部教授）

松田 治（広島大学名誉教授）

柳 哲雄（九州大学・応用力学研究所教授）

鶯尾 圭司（京都精華大学人文学部教授）

（敬称略 50音順）

引用・参考文献

- 環境省（2007）：21世紀環境立国戦略
http://www.env.go.jp/guide/info/21c_ens/index.html
- 柳 哲雄（2006）：『里海論』（恒星社厚生閣）
- 環境省（2007）：第三次生物多様性国家戦略
<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=9089>
- 総合海洋政策本部（2008）：海洋基本計画
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/kihonkeikaku/index.html>

『イラストレイテッド・ロンドン・ニュース』

奈良県立大学

教授 西田正憲

はじめに

瀬戸内海は近世から近代にかけて名所絵、真景図、風景画などに描かれ、名所図会、案内書、画集などとして、〈描かれた瀬戸内海〉が普及していく。一方、瀬戸内海を訪れた欧米人の地誌、旅行記などにも、銅版画、写真版などの挿図が掲載され、〈描かれた瀬戸内海〉が普及していく。このシリーズは、図絵、図版などがまとまって載っている書物をとりあげ、風景論の視点から〈描かれた瀬戸内海〉について論じるものである。

1. イラストレイテッド・ロンドン・ニュース

『イラストレイテッド・ロンドン・ニュース』(THE ILLUSTRATED LONDON NEWS, 以下『ニュース』)は、ヴィクトリア朝のイギリスで、1842年にハーバート・イングラム(Herbert Ingram 1811-60)によって創刊された世界最初の絵入り週刊新聞である。普通の新聞紙の半分に相当するタブロイド判で、当時は16ページであり、現在のグラフと呼ぶ雑誌に近いものであった。雑多な内容をビジュアルに紹介し、安価であったため、新たな大衆文化として普及した。

この『ニュース』に、わが国の江戸時代幕

末から明治時代にかけての記事が掲載される。1853(嘉永6)年の日本の開国から、イギリスの外交官オールコックやパークスが活躍した動乱の日本が詳細に伝えられ、以後も、近代国家日本の文明開化、殖産興業、富国強兵の動きから、条約改正、日清戦争、日英同盟に至るまで報じられていく。また、たとえば1891(明治24)年におこった濃尾の大地震の際には、被害が甚大であった岐阜、大津、名古屋をはじめ、神戸や大阪の被害状況などについてもふれている。絶頂期にあったイギリス帝国が極東の日本にもいかに関心があったかが伺いしれよう。ここに、瀬戸内海もしばしば登場する。

『ニュース』の図版は、画家や写真家から送られてくるスケッチや写真をもとに、版下の彫版が作られ、印刷された。日本の記事は当初は香港などの通信員が寄稿していたが、1861(文久1)年以降、イギリス人の画家チャーリーズ・ワーグマン(1832-91)が、日本駐在の特派画家兼通信員として、日本のニュースを刻々とイギリスに伝えた。ワーグマンについては、本シリーズの第4回、1870(明治3)年のエーメ・アンベル『日本図絵』でも紹介したが、25年間横浜に住み、日本通で、日

●略歴

- | | |
|-------|---|
| 1951年 | 京都府生まれ（にしだまさのり） |
| 1975年 | 京都大学大学院農学研究科修士課程修了。環境庁入庁。
北海道、山陰、東京、九州、山陽、京都の勤務を経て退職 |
| 2000年 | 現職、農学博士 |

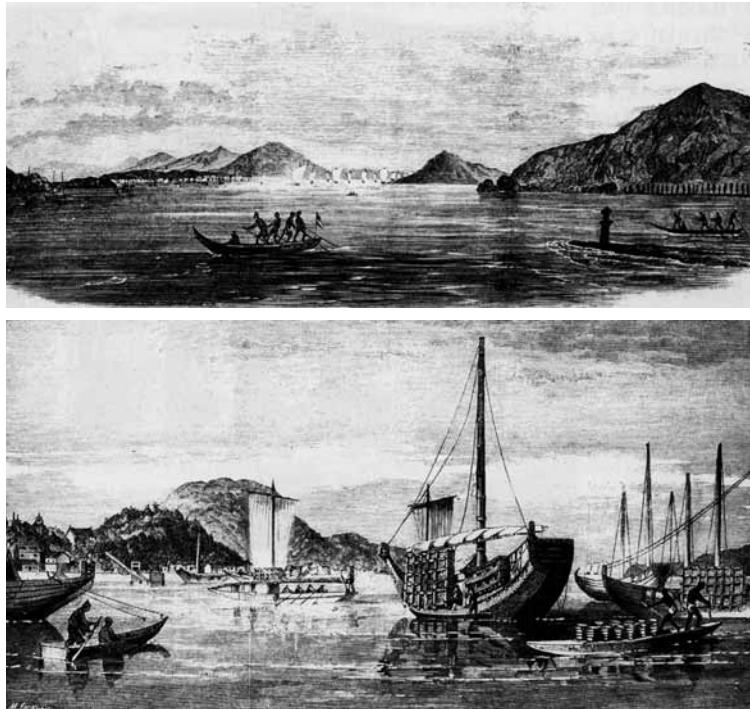


図-1 日本の風景 (上) 下関海峡 (下) 下関の町と港

本人女性と結婚し、横浜で亡くなった人物である。風刺漫画雑誌『ジャパン・パンチ』も発刊したが、画家の高橋由一、小林清親などに西洋画を教えるなど、わが国の近代美術史にも足跡を残している。『ニュース』は同じく『日本図絵』で紹介したイギリス人の写真家フェリックス・ベアト（1834—1903）の写真も活用している。

『ニュース』はわが国の近代史、日英関係史などの貴重な資料と評価されており、わが国においても日本に関する記事が翻訳され、書籍にまとめられている。ここに紹介する図版等も金井圓編訳『描かれた幕末明治』（雄松堂書店）によった。

2. 近代黎明期の舞台

幕末の1854（嘉永7）年、大坂の天保山は震憾する。ロシアの提督プチャーチンひきいる軍艦ディアナ号が摂海（大阪湾）に侵入し天保山沖に停泊したのである。アメリカのペ

リー艦隊の黒船が浦賀に押しよせた翌年であった。

その後も瀬戸内海は震憾しつづける。1863（文久3）年旧暦5月、長州藩が関門海峡を航行するアメリカ商船ベムブロウ号を砲撃し、さらにフランス商船、ついにはオランダ軍艦まで砲撃した。長州はすぐさま反撃をうけるが、海峡封鎖を続行する。この様子が『ニュース』の63年10月10日号に絵入りで詳細に報じられ、関門海峡と下関街並みの正確な地図が掲載される。

翌64（元治1）年旧暦8月には、報復攻撃として、英仏蘭米の四国連合艦隊17隻が下関を砲撃し、長州の砲台を占拠する。この様子も、緊迫した準備段階から刻々と伝えられる。『ニュース』の64年10月22日号には、イギリス軍艦8隻、フランス軍艦3隻、オランダ軍艦5隻、アメリカ船1隻と1500人の兵士の集結を伝え、主導的役割を果たしたオールコックの活躍を報じている。11月12日号には「日

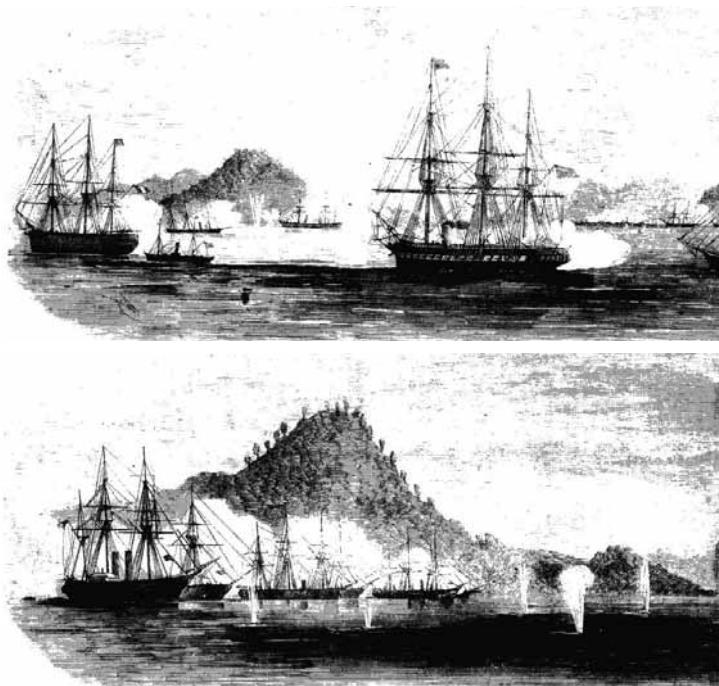


図-2 (上) 下関海峡における9月5日の作戦行動
(下) 赤砲台がコルヴェット艦隊に対して砲撃を開始, 9月6日

本の風景－下関の海峡と港」と題して、瀬戸内海の地理を説明し、一見戦争報道にはふさわしくない下関のおだやかな風景の絵を載せる(図-1)。戦乱の瀬戸内海の報道のなかで、瀬戸内海の風景が伝えられる。そして、ついに11月19日号で四国連合艦隊の下関砲撃が、「本誌特派画家兼通信員 C. ワーグマン」の報告として詳細な記事となる。この記事は戦況を長文でつぶさにし、軍艦の砲撃を絵で迫真的に伝えている(図-2)。ワーグマンは実際にこの下関砲撃に従軍していた。また、写真家のベアトもワーグマンと行動を共にして、砲台占拠などの記録写真を撮っていた。『ニュース』によって、遙か極東の日本の下関における武力衝突が約2ヶ月でイギリス大衆の耳目に到達していたわけである。

この11月19日号の四国連合艦隊下関砲撃の記事の最後には、なぜか、瀬戸内海の背後に遠く見える明石城、潮岬の大島の港、瀬戸内海沿岸の捕鯨の図を載せている。明石と大島

はともに瀬戸内海の入口として説明しているが、このように瀬戸内海の風景が伝えられていた。

下関砲撃の報道はさらにつづく。12月24日号には、連合艦隊の兵士が長州に上陸する場面と長州の砲台を占拠した場面の図が載っている。

その後も瀬戸内海では、大坂開港と兵庫開港を求める連合艦隊が摂津沖に集結するなど動搖がつづく。『ニュース』の68年2月8日号には「香港で日本から受け取った情報によれば、兵庫と大坂の両港が、外国貿易のために開かれた」とあり、2月22日号には「日本で起こった革命のニュースがニューヨークから電報で報ぜられている」と王政復古前後の事情を伝える。直後の68年3月14日号・同月28日号では、兵庫の港についてしるし、瀬戸内海にふれている。兵庫開港問題はたびたび記事となり、日本の外交問題に対する関心の深さを伺わせる。3月14日号には「日本の瀬

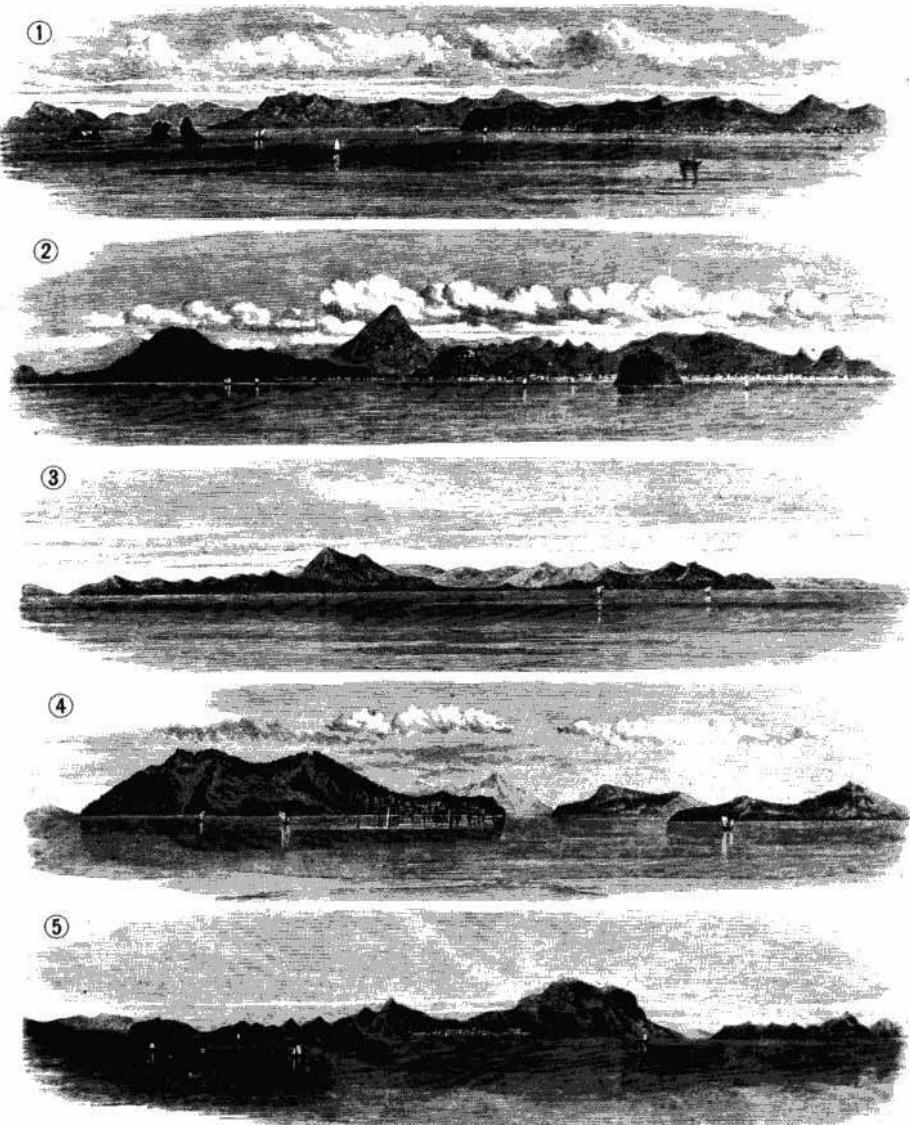


図-3 日本の瀬戸内海 (①~⑤のキャプションは省略)

戸内海」と題して、瀬戸内海の地理と、大坂の町、兵庫の港を説明する。「英國海軍軍医補G・R・ローレンスン氏」のスケッチとして、瀬戸内海の図を載せている(図-3)。さらに3月28日号にも、同様に大坂、兵庫の港を説明し、「兵庫で租借した外国人居留地となる場所」として六甲山の風景がよくわかる兵庫の図を載せている(図-4)。キャプションには周防灘の兵庫港とするしているが、『ニュース』では周防灘と瀬戸内海は同義で

あった。兵庫の港は現在の神戸港であり、条約によって1868年1月1日(慶應3年旧暦12月7日)に開港していた。

瀬戸内海は近代黎明期の舞台のひとつであった。瀬戸内海という海の道は異国に直接つながる回廊でもあった。

3. 世界に普及する瀬戸内海

近代になって瀬戸内海をとりまく状況は大きく変わり、それゆえに瀬戸内海の風景は世



図－4 最近英國船舶に対し開港した日本周防灘の兵庫港

界に普及していった。

状況の変化の一つは、瀬戸内海が世界をめぐる交通網に組み入れられたことである。神戸港が開港され、アメリカのパシフィックメール社のサンフランシスコー上海間の航路も横浜、神戸、長崎に寄港し、瀬戸内海を航行はじめ、瀬戸内海は外国人が頻繁に往来する海の道となった。また、1869年の北米大陸横断鉄道とスエズ運河開通によって世界一周が可能となり、グローブトロッターと呼ばれる世界一周旅行家が瀬戸内海を通るようになった。

もう一つは、『ニュース』で伝えられたように、瀬戸内海が欧米列強の帝国主義と衝突する近代黎明期の舞台となったことであり、それが新聞、図版、写真といったマスメディアの興隆にうまく乗ったことである。『ニュース』のようなビジュアルな新しいマスメディアに、瀬戸内海が格好の素材として取りあげられるとともに、瀬戸内海の風景もまた極東の美しい風景として注目されたのである。

さらにもう一つは、瀬戸内海が新たに台頭してきた観光のまなざしに捉えられるようになったことである。瀬戸内海の風景は、当初、外交官や軍人、御雇い外国人や調査遠征隊の科学者たちのいわば観察するまなざしによって捉えられたが、1870年代から80年代にかけ

ては、世界一周旅行のような観光旅行やルポルタージュを専門とする職業旅行家たちのいわば観光のまなざしに捉えられていった。彼らの往来によって、瀬戸内海の風景は、類型化された見方に收れんしたものの、より一層世界にひろまっていったといえよう。

大衆観光の近代ツーリズムの産みの親トマス・クックは1872（明治5）年から翌年にかけて222日間の世界一周旅行を行う。彼は万国博覧会の団体旅行やリゾート地の海外旅行など観光旅行業をはじめて行った人物であるが、彼が創業したトマス・クック社は、世界一周旅行を売り出し、クック自らが添乗し、イギリスから西回りで出発、日本にも立ちより、瀬戸内海を通過して、瀬戸内海を絶賛していた。この年はジュール・ヴェルヌの小説『80日間世界一周』が新聞に連載されたときでもあった。瀬戸内海は近代ツーリズムのなかでその風景が世界に普及していった。

瀬戸内海の風景は、帝国主義、世界的交通、マスメディア、観光のまなざしというグローバルな近代史のなかで、世界に普及していった。

引用文献

- 1) 金井圓編訳（1973）『描かれた幕末明治』雄松堂書店

倉敷市における繊維・染色工業場の排水への対応について

倉敷市市民環境局環境部環境政策課



児島地区の河川の状況
(河川が紫色に染まっている。)

らの着色排水に対する改善の遅れが、課題となっている。

1. 背景

倉敷市の南東部に位置する児島地区は、1988年4月10日に完成した瀬戸大橋（本州四国連絡橋のうちの「児島・坂出（香川県）ルート」）の、本州側の起点であり、古くから繊維工業が盛んに行われている地区である。

特に厚手の織物が主製品で、大正より興った学生服の生産で、全国一の生産高を誇っている。また、国産ジーンズ発祥の地でもあり、大小さまざまなメーカーがひしめき合っている。

その中で、繊維産業の一翼を担う染色工業が、児島地区には25社以上の事業所で操業を行っている。これらの事業所の排水は付近の河川に排出されるため、河川が着色し、数多くの苦情が寄せられている。この染色工場か

2. これまでの取り組み

これらの繊維工業を営む事業者に対しては、岡山県の「水質汚濁防止法の規定に基づく排水基準を定める条例」により上乗せ排水基準が定められており、倉敷市では、これらの事業者に対して、年間4～6回の立ち入りを実施し、排水基準の遵守の確認、水処理施設等の指導を行ってきた。

これにより、排水基準は概ね遵守されるようになったが、河川の着色は改善されておらず、市民からは排水の色の規制を求める声が上がっている。市では、排水の色の測定方法や使用されている色々な染料についての脱色方法、脱色効果について検討してきたが、規制の実施には至っていない。

3. 今回の取り組み

(1) 平成18年度事業

倉敷市では、平成18年度から5年間、児島地区を対象とした「まちづくり活動推進事業」を実施しているが、その一環である環境まちづくり人材育成事業を、環境政策課が担当することとなり、染色事業者の環境への意識の向上と市民の染色工場の排水対策への理解を目的としてセミナーを計画した。

平成19年3月16日に児島商工会議所大会議室において、行政代表（岡山県環境管理課、倉敷市環境政策課）、市民代表（倉敷市環境衛生協議会会員）、事業者代表（染色工場3社の代表者及び排水処理担当者）がパネラーとして、会場には一般市民、染色工場関係者が集まり、「倉敷市環境保全セミナー」を実施した。

県からは、水環境行政の動向や公共用水域の水質汚濁の現状について、報告があった。また、市からは、児島地区の水質汚濁の状況、事業場排水の規制方法の現状や監視結果について報告を行った。

市民代表からは染色工場の排水が着色しており、未処理で放流しているのではないかという指摘があり、会場の市民からは、染色工場の排水が放流される河川の色や、河川に堆積したヘドロによる臭いについて、その対策を強く求める意見が多数あった。また、全部ではなく一部の染色工場の排水の色が特に濃いという意見があった。

事業者側からは、染色排水による河川への影響は認めているものの、現状での排水処理を実施しながら、法規制を遵守すると共に、より汚濁負荷の低減に努めて行きたいとの意見であり、市民に対する理解を求めるものであった。

セミナー会場での参加者へのアンケート結果によると、脱色方法の新しい技術開発の必

要性、今後も同じようなセミナーの開催の要望、このセミナーをきっかけとして更なる事業者による対策の推進を求める意見等が出された。

倉敷市では、過去、このような行政、市民、事業者が一堂に会して、それぞれの立場の意見を聴き、お互いの現状を認識する機会はなかった。そのため、このようなセミナーの開催は、それぞれの立場について理解を深めることが出来るよい機会となったと考えている。事業者として市民の意見は理解されたと思われるが、今後の排水対策の推進のためには採用可能な脱色技術について多くの情報提供が必要であることが課題として残された。



「倉敷市環境保全セミナー」の様子

(2) 平成19年度事業

平成19年度についても、平成18年度に引き続き「まちづくり活動推進事業」の一環である環境まちづくり人材育成事業を活用した取り組みを実施した。

平成18年度のアンケートにもあった様に、現在以上の排水対策を実施するには、新たな技術が必要であり、その技術に関する情報を提供することで、事業者の排水対策の導入推進を図ることを目的としてセミナーを開催した。

平成20年1月に倉敷市のホームページで公

募を実施し、応募のあった排水処理技術についてプレゼンを実施可能な事業者から、2社を選定し、平成20年3月18日に倉敷市児島リサイクル推進センターにおいて「倉敷市繊維・染色業の排水処理技術セミナー」を実施した。染色業者から、15社程度の参加があり、真剣に技術説明を聴講していただいた。

排水処理技術については、オゾン酸化による脱色技術（トヨシマ電機株式会社）と光酸化水処理技術（セン特殊光源株式会社）の紹介が行われた。

オゾン酸化による脱色技術については、オゾン自体が環境中に存在する物質であるため環境・生物への影響が少ない技術であり、殺菌・脱色・脱臭・有機物の分解除去効果が期待できるというものであった。

光酸化水処理技術については、化学的酸化処理に光（UV）をプラスすることで、より強力に酸化反応を起こし、脱色を行う技術である。この技術についても、殺菌・脱色・脱臭・有機物の分解除去効果が期待でき、廃棄物の新たな発生がなく、維持管理が簡便であるなどの特徴がある。

どちらの技術についても、既に実用化されている技術であり、市民から排水の脱色について要望の多い染色業者にとって、非常に興味深い内容であったと考えている。



実証実験の様子

4. 今後の対応

倉敷市の水環境保全行政において、繊維・染色工業の事業者からの排水については、以前からの懸案事項であり、今回のようなセミナーを平成18、19年度で実施することが出来たことは、非常に意義のあることであったと考えている。

しかし、現在も事業者からは児島地区の河川へ着色した排水が放流されており、今後のより一層の対策が求められている。

市としては、繊維・染色業の事業者の排水の監視強化及び脱色指導を引き続き実施し、その水処理施設の適正管理への協力や、事業者の対策推進のための情報提供などを実施していく必要がある。



「倉敷市繊維・染色業の排水処理技術セミナー」の様子

(株)神戸製鋼所地域交流施設 灘浜サイエンススクエアの取組み

株式会社神戸製鋼所 鉄鋼部門 I P P 本部
構外施設管理室 灘浜サイエンススクエア
館長 高井 英明

1. 設立の背景と施設の概要

当社は1995年の電気事業法改正を受け電力卸供給事業に参入し、神戸市灘区の神戸製鉄所に神鋼神戸発電所を建設した。当社は「地域との交流と共生」をキーワードに、電力卸供給事業と並行して、熱供給事業と3つの地域交流施設を建設運営する地域貢献事業を計画し、三事業あわせて「神戸灘浜エナジー＆コミュニティー計画」と名づけた。これは、阪神・淡路大震災の被害を受けた神戸市の復興に欠かせない事業として、1997年に総理府（当時）から震災復興特定プロジェクトの認定を受けた。「灘浜サイエンススクエア」は地域交流施設として神鋼神戸製鉄所発電所の完成にあわせた2004年4月に開館し、「神戸灘浜エナジー＆コミュニティー計画」が完遂した。

灘浜サイエンススクエアは、企業のPR卷という位置付けではなく、「製鉄」「発電」「エネルギー」「環境」をテーマに、科学・技術の面白さや不思議さを遊びながら学ぶ学習施設で、小中学生を対象にしている。また、隣接する発電所や製鉄所の工場見学の受入れ施設としての機能を備えている。工場見学と当館の見学を組合わせる事で、生活に欠かせ

ない電気や鉄の製造工程の学習を通じ、エネルギー問題・環境保全の大切さについて一層理解を深めることができる。館内では、各種イベントも開催しているが、中でも「自然教室」は身近な自然に親しみ、環境を大切にする気持ちを育む環境教育の場として好評を博している。

当施設は、開館4年で累計来館者数が23万人を突破した。個人来館者の90%が神戸市を中心とした県内在住者であり、リピーター率は約54%となっている。一方、小中学校の校外学習先としても学校間での評判が高く、地域に根ざした施設として認められている。



図-1 灘浜サイエンススクエア 外観

●略歴



1964年	北海道生まれ（たかい ひであき）
1988年	小樽商科大学商学部経営法律学科卒
	（株）神戸製鋼所入社
2007年	現職

2. 具体的な取組み内容

(1) 気づきを与える展示室の活用

『灘浜サイエンススクエア』の展示は、あえて使い方の説明や理論解説を表示せず、身の回りに当たり前のようにある存在に気づくこと、興味を持つことを喚起する展示としている。

現代の子供達は、知識は豊富であるが、その知識が体験としてつながっていない場合が多く受けられる。『灘浜サイエンススクエア』においては子供達が、想像力を働かせ、仲間と相談しながら、試行錯誤して使い方を見つけていく。不思議な現象に出会った時の発見の喜びは友達同士や保護者と分かち合う行動に結びつく。

来館時には理解できないことであっても、ここでの経験が将来的に役立つものであれば良いとの認識のもと、体を動かして遊び、そこから生じる不思議な現象や驚きを体感してもらうことを追求している。

校外学習時には、事前に学校の先生向けに作成した「学習利用の手引」を配布すると共に、来館時には展示のヒントをまとめた小冊子を活用することにより、展示に対する理解を深めてもらう工夫を行っている。



図-2 展示室風景

(2) 工場見学の受入れ

神戸市の電力需要ピーク時の約70%を賄うことができる規模の「神鋼神戸発電所」や、



図-3 環境ゾーン「環境コンビニ」

神戸市の重要な産業の一つである製鉄業を営む「神戸製鉄所」の工場見学を希望する団体に対し、専任ガイドが工場へ案内している（神戸製鉄所見学は学校団体のみ）。

「神鋼神戸発電所」では、電力需要地に立地する発電所を見学することで、震災時に課題となった大都市におけるライフラインの確立や、最高水準の環境保全対策など都市とエネルギーの関係や課題について理解を深めることができる。

「神戸製鉄所」では、製鉄工程を間近で見学することにより、ものづくりの大切さや、世界最高水準である日本鉄鋼業の環境対策、省エネルギー対策、資源リサイクルの重要性に気づくことができる。

(3) 「自然教室」の開催

環境教育の一環として、展示による学習以外に「灘浜サイエンススクエアの自然教室」と題し、施設内ビオトープでの自然観察会やネイチャークラフト教室、植物をテーマとした講演会などを実施している。自然とのふれあい方や楽しみ方を知らない都会の人たちに環境や自然を大切にする気持ち、身近な自然への思いを深めてもらうことを目的としたイベントである。

当イベントは、開館当時こそ知名度が低かったものの、回を重ねるにつれリピーターを中心に参加者が増加している。特に子供向けイ

ベントは実施前には定員に達する状況が続いている、結果的に募集定員を超過して実施している（リピーターの比率は50%以上）。また、イベントの都度、アンケートを実施しているが、良かった、再度参加したい、との評価が90%以上を占め非常に好評である。

指導は、森林インストラクターの資格をもつ当社社員ならびにN P O 法人のボランティアが行っている。



図－4 自然教室「六甲の自然と貴重植物」



図－5 自然教室「ドングリと遊ぼう」

このように灘浜サイエンススクエアは、地域や社会との環境コミュニケーションの構築に積極的な役割を果たしている。

3. 具体的な成果と今後予想される効果

環境問題を解決するために、環境教育はますます重視されている。『灘浜サイエンススクエア』において実施する工場見学は、公害から国民の健康や生活環境を守ることの大切

さ、公害防止のために「人の力や努力」が欠かせないものであることを直接学ぶ場としての期待度は高く、学校団体の来館は毎年増加傾向にある。中でもメインターゲットである神戸市立小学校は、2007年度では72校を受入れ、開館以来3年で神戸市立の小学校の来館累計は全169校中半数以上が来館されたことになった。当施設は、神戸市教育委員会より子供達の健全育成に相応しい施設と認められ2007年度より同委員会発行の「のびのびパスポート」においても紹介されている。

また、「灘浜サイエンススクエアの自然教室」は、身近な自然との関わりを通して環境を大切にする心や態度を育むとして、参加者並びに保護者の満足度も高い。特に、六甲山の植物に関する講演会は、身近な自然の豊かさに気づくきっかけとなると共に、病気・高齢などの理由により、実際に六甲山へ出かけることのできない方々への貴重な情報提供の場としての評価も受けている。同イベントは、子供向け、大人向けに分けて月1～2回、年間約20回開催しており、毎年約1200人の方々に参加いただいている。

そして、2008年4月、当施設が小中学生への環境・エネルギー学習に貢献していること、地域や社会との環境コミュニケーション構築に寄与していることなどが高く評価され、フジサンケイグループ主催「地球環境大賞」の「文部科学大臣賞」を受賞するに至った。

神戸市は、阪神工業地帯の一部として工業が進んだ大都市である一方、瀬戸内海国立公園に編入された六甲山地を抱く自然豊かな街でもある。この地において『灘浜サイエンススクエア』は今後とも、地域に根ざした取り組みを地道に続けていくことで、次世代を担う子供達をはじめとする地域の方々に対し、環境認識を深めていく施設として貢献し続けていきたい。

KJB (keep Japan beautiful) 濑戸内基金について

フィリップ モリス ジャパン株式会社
コーポレート アフェアーズ
ディレクター ピーター ニクソン

1. 当社の社会貢献活動

当社は、世界最大の民間たばこ会社であるフィリップ モリス インターナショナルの子会社として1985年に日本での事業を開始し、お蔭様で現在では約1800名の社員を擁するまでに成長しました。そして、成長と共に日本の地域社会や人々の暮らしに対する責任も重くなっています。私たちは日本における社会問題の解決に対し、意味のある貢献をしたいと考え、社会貢献の柱としてドメスティックバイオレンス被害者支援、子どもの虐待防止、そして環境美化・保全に継続的に取り組んでいます。

2. KJB 濑戸内基金

私たちは、美しい日本を保ちさらに美しくしていこうというメッセージを込めて、“keep Japan beautiful～日本をエコひいきしよう”というテーマを掲げ、いくつかの環境美化・保全活動への協力を開始しました。特に、四方を海に囲まれている日本では、海とそれに注ぐ川の環境を守ることの重要性を忘れることはできません。そのような思いを持って、関係各位の暖かいご協力を頂戴し2007年に、『KJB (keep Japan beautiful) 濑戸内基金』を設立しました。

(1) 概 要

この基金は、瀬戸内海地域において環境美化・保全活動に取り組む市民団体(NGO/NPO)に対して、その活動や事業を助成するためを作られました。助成金に応募してくださいました団体を対象に、専門家による審査で選考しています。対象となる事業は、瀬戸内海の海域および河川における活動で、ごみの回収や運搬等の美化活動、ごみの投棄を防止するための啓発活動、環境の再生に関する活動、水質・水生物の調査、環境学習の実施などです。助成額は20万円を限度とし、ゴミ処理費用が必要な場合は50万円まで認められますことになっています。

当基金の運営、助成対象団体の公募、選考に関しては、社団法人瀬戸内海環境保全協会の全面的な協力を得ています。

(2) 2008年の助成金対象団体を決定

2008年2月、当基金2度目の公募を実施いたしました。50団体からの応募があり、24団体が選ばれました。(別表：助成団体一覧)4月21日には助成金贈呈式を開催し、各団体代表者に贈呈書を授与すると共に、団体間の懇親の機会を持ちました。

選ばれた団体の活動場所を拝見すると、大阪府から大分県まで10の府県に亘っており、

●略歴



1974年	イギリス・バジルドン生まれ
1997年	イギリス・ウェールズ大学卒業（1年間の北九州大学への留学含む）
	外資系経営コンサルタントを経験後
2004年4月	フィリップ モリス ジャパン株式会社入社
2005年9月	コーポレート アフェアーズディレクターに就任



写真-1 贈呈式風景



写真-2 KJB瀬戸内基金2008贈呈式

瀬戸内海と一口に言っても非常に広域であることがわかります。活動内容としては、海岸での漂着ごみの収集や河川の清掃などが多く見受けられました。中には、無人島での活動などもあります。干潟生物の生息環境を守ろうという取り組みもユニークなものです。また、N P O法人 nature works の『森と海をつなぐ川・子ども向け防水お魚マップ』作成プロジェクトなども大変興味深く、また楽しい試みです。これは、画家や写真家らが、自ら描き撮影した絵や写真で淀川と大阪湾を往来する魚を紹介し、環境学習に活かそうと

いうものです。（写真-3）多くの団体が、清掃に加えて、子どもたちに対する環境教育にも併せて取り組まれており、環境保全に関心の高い次世代を育てていこうとの思いが感じられます。選考委員長である財団法人自然公園財団の専務理事、櫻井正昭氏が、選考総評として、「選考にあたって、多くの方々に環境保全活動に参加する機会を提供するようなものが高く評価された」とおっしゃっていますが、贈呈式で各団体とお話しする機会を得て、どの団体も地道で継続的な活動に情熱を持ってかかわっていらっしゃることが良くわかりました。



写真-3 N P O法人 Nature works 代表の小村氏から魚のスケッチを見せていただく

3. 当社の環境美化・保全活動の3本柱

今日、環境保全への取り組みを進めることは、すべての企業に課せられている責任あります。私たち自身の事業活動が環境に与える影響を低減するために継続して取り組むことはもちろんのことですが、日本の環境美化、

表-1 2007年の主だった環境NPO/NGO支援

支援団体	活動内容
特定非営利活動法人 富士山を世界遺産にする国民会議	富士山をユネスコの世界文化遺産に登録するためのさまざまな活動を支援
特定非営利活動法人 富士山クラブ	不法投棄をはじめとするゴミ問題解決に向けた活動を支援 7月に社員参加で富士山の清掃活動を実施
国土緑化推進機構	植樹による緑化活動への支援
社団法人 瀬戸内海環境保全協会	KJB瀬戸内基金の事務局運営を委託し、瀬戸内海の環境美化・保全を協働で実施
JEAN／クリーンアップ全国事務局	団体が開催する「海ごみサミット」を支援
ペアフット協会	音楽を通して環境を考えるペアフットフェスティバルを支援 その他、協働で清掃活動を実施



図－1 KJB の 3 つの柱

保全に取り組む NPO/NGO への支援も積極的に行っていきたいと考えています（表－1）。また、たばこ会社にとって、たばこの吸殻がポイ捨てされた場合の街の美観や環境に与える影響について考え、そのような影響を最低

限に抑える努力をすることも重要な責任であります。この問題についても、keep Japan beautiful の一環として取り組んでいます。（図－1）

4. これからの活動

私たちは、私たちの社員が住み、働く日本の社会に対し今後も意味のある貢献を続けていきたいと願っています。そして、環境美化・保全活動に携わる市民団体に対し、財政的な支援だけではなく、今後は私たちの社員が活動に参加するなど、人的な交流も含めた支援を行っていきたいと考えています。

別表 平成20年度 KJB 濑戸内基金助成団体一覧

	団体名称	活動又は事業名称	実施場所
1	N P O 法人 nature works	森と海をつなぐ川・子ども向け防水お魚マップの作成	大阪府
2	春木川・轟川をよくする市民の会	春木川・轟川一斉清掃、春木川カニ釣大会	大阪府
3	N P O 法人環境教育技術振興会	アマモ保全・移植による自然環境学習と地域交流	大阪府
4	天の川を美しくする会	天野川（交野市流域）の河川クリーンアップ活動及び子供親水行事による次世代環境教育	大阪府
5	兵庫県漁協女性部連合会	海浜の清掃	兵庫県
6	須磨海岸を美しくする運動推進協議会	海岸クリーン作戦、ごみ持ち帰りキャンペーン	兵庫県
7	須加院川の会	二級河川市川水系 須加院川の美化活動	兵庫県
8	伊川を愛する会	伊川大クリーン作戦	兵庫県
9	国立公園成ヶ島を美しくする会	みんなで見て考えよう成ヶ島 成ヶ島からの発信、由良中学校（クリーン作戦）守れ！ぼくらの成ヶ島	兵庫県
10	N P O 法人海浜の自然環境を守る会	①海浜清掃、②渡り鳥観察会、③甲子園浜の語り部に聞く会、④甲子園浜干潟の再生	兵庫県
11	夢前川を美しくする会	夢前川の美化活動	兵庫県
12	N P O 法人ゴミンゴ・ゴミ拾いネットワーク	第2回みんなで島のゴミ拾い!!	和歌山県
13	N P O 法人瀬戸内里海振興会	住民参加型干潟観察会並びに漂着ごみ清掃活動（海老干潟）	広島県
14	堂々川ホタル同好会	堂々川にホタルを飛ばす、国の登録有形文化財の砂留を守る。	広島県
15	瀬戸内海宇治島クラブ	宇治島サニーアイランドクリーン作戦	広島県
16	東広島市公衆衛生推進協議会	東広島市まるごとエココミュニティ事業	広島県
17	榎野川流域地域通貨・連携促進検討協議会	榎野川河口域・干潟自然再生、人手耕耘事業	山口県
18	灘地区社会福祉協議会	瀬戸内海環境保全大作戦	山口県
19	N P O 法人新町川を守る会	吉野川河口干潟クリーンアップ大作戦	徳島県
20	香川淡水魚研究会	瀬戸内海流入河川（香川県）における水生生物調査とその成果を生かした絶滅危惧水生生物保全活動	香川県
21	さぬき 海山川 自然学校	第2回、第3回瀬戸内クリーンアップトレイル～瀬戸内 東かがわの里山から海岸へ～	香川県
22	地域づくり研究会「源流」	地域の沼・川清掃活動	愛媛県
23	ビーチフルディ実行委員会	ビーチフルディ08	大分県
24	環瀬戸内海会議	瀬戸内海沿岸潮間帯の海岸生物調査	瀬戸内海一円

（順不同）

既往の実測資料を用いた大阪湾における 植物プランクトン生物量の長期変遷傾向の解読

平成19年度瀬戸内海の環境保全・創造に関する研究
(瀬戸内海環境保全知事・市長会議からの委託研究)

研究代表者 愛媛大学沿岸環境科学研究センター

研究員 山口一岩

1. はじめに

人間活動に由来する窒素とリンの閉鎖性海域への過剰負荷は、海域の窒素・リン濃度を増加させ、結果として近年の植物プランクトン生物量の増大に結びついている（門谷、2005）。しかし、窒素・リン流入負荷量が次第に変化した過去約100年という時間尺度の中で、植物プランクトン群集が、いつ、量的にどの程度の変化を被ってきたのかについては不明なことが多い。これは、沿岸域における植物プランクトンの継続監視調査がほとんどの場合、富栄養化現象の顕在化後に始まったこと、また、観測・測定手法が時間と共に変化したためである。

実測資料に代わるものとして、植物プランクトン群集の過去100年程度の動態解明には、柱状堆積物の解析や、数値計算等が常套手段として用いられている。これらの手法を採用した研究からはこれまでに、連続的な時系列情報が報告されると共に、それに基づく知見が提供されてきた。これらの手法の有用性は、今日、広く認識されている。しかしその一方、復元作業の過程には、実測資料解析と比べる

と多くの場合、結論の成否に関わる不確実性の高い前提条件が含まれていることも事実である。

幸い、我が国第二の人口密集地帯を後背に擁する大阪湾では、沿岸に設立された海洋気象臺の存在により、国内他海域に先駆けて、植物プランクトンに関する調査が昭和初期から実施してきた。その中には、現在の定量解析に用いることができそうな資料のうち、我が国では最古の部類に相当するものも含まれている。また同湾では1970年代後半以降、大阪府水産試験場による定期的な植物プランクトン定量調査が現在まで継続して実施されている。

本稿では、大阪湾における既往の植物プランクトンに関する資料が、他海域に比べて充実している事実に着目した。そこでこれらを活用して、1930年代以来の湾内表層水における植物プランクトン生物量の時空間的な変化を、定量的に復元することを試みた。さらに、陸域から湾へのリン負荷量の長期変遷の様子と復元結果を比較し、植物プランクトン生物量の消長に果たしてきた陸起源栄養塩の役割

●略歴



1975年 東京都生まれ（やまぐち ひとみ）
1997年 東京水産大学水産学部卒業
2001年 香川大学大学院農学研究科修士課程修了
2005年 北海道大学大学院水産科学研究科博士課程修了
同年 愛媛大学沿岸環境科学研究センター COE 研究員
2007年より同大学同センター任期付研究員

表-1 解析に用いた大阪湾における海洋観測資料一覧

観測年	定義年代	測点数	頻度	期間	観測項目			出典	
					塩分	植物プランクトン関連項目			
						珪藻密度 cell ml ⁻¹	総密度 cell ml ⁻¹	Chl-a 濃度 μg l ⁻¹	
1934-35	1930s	4	月1回	1-2年 ¹⁾	○	○			海洋気象臺(1942)
1954-55	1950s	12	月1回	23月 ²⁾	○	○			神戸海洋気象台(1954-55) ⁴⁾
1968-69	1960s	8	月1回	15月 ³⁾	○	○	○	○	大阪府水産試験場(1972)
1977-79	1970s	20	年4回	3年	○		○	○	大阪府水産試験場(1979-81)
1980-89	1980s	20	年4回	10年	○		○	○	大阪府水産試験場(1982-91)
1990-99	1990s	20	年4回	10年	○		○	○	大阪府水産試験場(1992-01)
2000-04	2000s	20	年4回	5年	○		○	○	大阪府水産試験場(2002-06)

1) 観測点により異なる。

2) 線形補完により2年分の値に換算後、観測点ごとの平均値を算出。

3) 2度の観測月については月平均を求め、1年分の値に換算後に観測点ごとの平均値を算出。

4) 観測結果の一部は、神戸海洋時報第二輯(1954-55)および上野(1957a, b, c)に図示されている。生データは未出版。

について考察した。

2. 方 法

本稿で解析に用いた資料を表-1に示す。

これらの資料はいずれも1) 湾内の広域に測点を配置し、かつ、2) 月1回の頻度で1年以上もしくは年4回の頻度で3年以上にわたる観測結果を収録している。そのため、各測点における当時の平均的な植物プランクトンの状況を反映し得る資料だと判断した。

はじめに、表-1に示したそれぞれの観測項目について、各定義年代の各測点における単純平均値を算出した。その際、月1回頻度調査の欠損データは、前後月の実測値で線形補完した。また、1970年代以降に見られた、クロロフィルa (Chl-a) 濃度150 μg l⁻¹以上の著しく高い値 (n=2190の0.5%) は、平均的海況の再現に不適当と判断し、解析から除外した。

植物プランクトンの定量評価には、Chl-aを指標物質として用いた。1960年代に実施された調査の生データを解析し、総植物プランクトン細胞(a)あるいは珪藻細胞密度(b)と、Chl-a濃度(y)の関係を調べたところ、以下の関係が成立していた。

$$\log_{10}y = 0.46 \log_{10}a - 1.96 \quad (r=0.77, n=110) \quad -①$$

$$\log_{10}y = 0.38 \log_{10}b - 1.42 \quad (r=0.65, n=103) \quad -②$$

そこで、aあるいはb項に計8測点それぞれ

の平均細胞密度を代入し、Chl-a濃度を試算した。さらに、①、②式に基づき試算した各測点のChl-a濃度と、実測された平均Chl-a濃度の関係を調べた(図-1)。2つの異なる方法により試算したChl-a濃度は、いずれも実測値を良く再現していた。また、2つの試算方法によるChl-a濃度には差がなかった。これは珪藻が、大阪湾植物プランクトン密度の55-70%に当たる最優占群であるうえ(矢持, 1993)、鞭毛藻等に比べ一般に細胞容積が大きく、生物量への寄与はさらに高いためだと推察できる。そこで本稿では、各測点の平均珪藻細胞密度を式②に代入することにより、1930および50年代のChl-a濃度を算出した。なお、表-1に示した植物プランクトン密度は当時としては珍しく、いずれも生海水を用いた沈殿濃縮計数に基づく値であり、

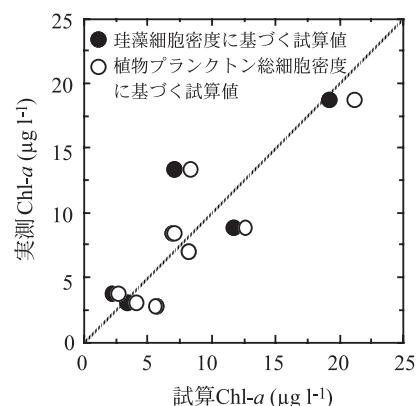


図-1 植物プランクトン細胞密度に基づくChl-a濃度試算値と実測値の比較 (破線はy = x ライン)

相互比較ができる(城, 1980). また, 1930–60年代の最優占珪藻属はいずれも*Skeletonema*であり, 湾奥を中心とする高密度域での優占頻度は珪藻全体の80%前後に相当するという, 類似傾向が確認できる.

3. 結 果

1930年代から2000年代に至る, 湾内表層水におけるChl-a濃度水平分布の様子を, 図-2に示した. 湾内におけるChl-a濃度の変遷の様子には, いくつかの特徴があった.

まず, $5 \mu\text{g l}^{-1}$ の等濃度線の推移に着目すると, 1950年代における等濃度線は, 水深20m等深線に平行するように, 湾中央断面付近に位置していた. 測点不足のため判断が難しいものの, 1930年代の状況にも大差がないか, もしくは, やや北東側に等濃度線は位置していたと考えられた. ところが1960年代以降, 等濃度線は主に泉州沿岸を南西方向へ移動し, 80年代には淡路島沖に達していた.

1980年代以降, 等濃度線は年代経過と共に再び北東方向へと移動した. この結果, 湾内におけるChl-a濃度 $5 \mu\text{g l}^{-1}$ 以下の領域面積は, 1930から80年代にかけて減少, 80年代以降拡大する傾向を示した.

一方, 年代経過に伴う $10 \mu\text{g l}^{-1}$ 等濃度線の南西–北東方向への推移は, $5 \mu\text{g l}^{-1}$ 等濃度線に比べて小さかった.そのため, 1930年代から80年代までは, 主に $5 \mu\text{g l}^{-1}$ 等濃度線の南西方向への移動に伴い, Chl-a濃度 $5–10 \mu\text{g l}^{-1}$ の領域面積が拡大する傾向にあった.

$10 \mu\text{g l}^{-1}$ 以上の濃度を示す測点は, 1930年代には確認できなかった(最高値 $9.5 \mu\text{g l}^{-1}$). ところが, 1950および60年代になると, $15 \mu\text{g l}^{-1}$ 以上の濃度を記録する測点が出現した. さらに1970年代以降現在に至るまで, Chl-a濃度 $20 \mu\text{g l}^{-1}$ 以上の領域が, 湾奥部に出現するようになっていた.

Chl-a濃度と共に, 各年代の湾内表層水における塩分分布を調べた. Chl-a濃度の水平分布には年代間の違いが顕著だった—

表-2 各年代におけるChl-a濃度($\mu\text{g l}^{-1}$)と塩分の線形近似関係

定義年代	線形近似式	n	r	p
1930s	Chl-a = -1.84 Sal. + 61.9	4	-0.98	<0.01
1950s	Chl-a = -2.90 Sal. + 96.3	12	-0.96	<0.01
1960s	Chl-a = -3.00 Sal. + 100	8	-0.98	<0.01
1970s	Chl-a = -4.74 Sal. + 156	20	-0.92	<0.01
1980s	Chl-a = -2.94 Sal. + 102	20	-0.87	<0.01
1990s	Chl-a = -4.46 Sal. + 149	20	-0.93	<0.01
2000s	Chl-a = -3.83 Sal. + 127	20	-0.93	<0.01

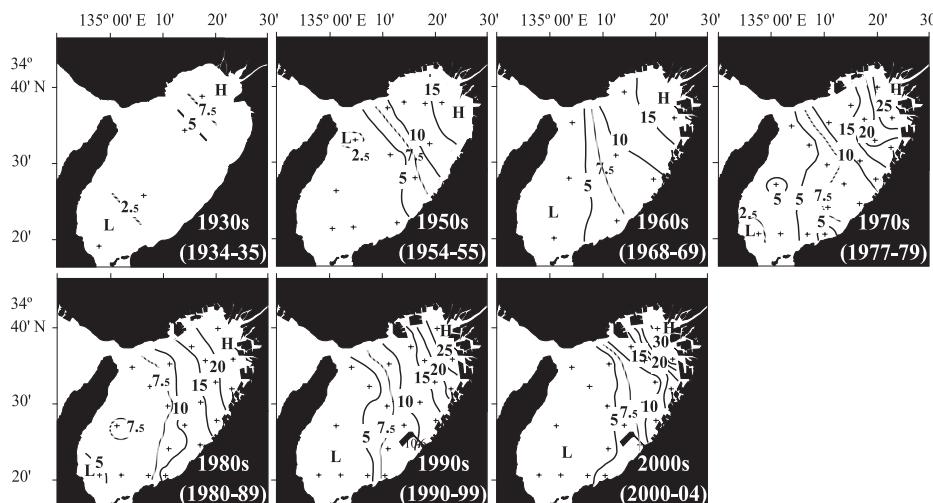


図-2 1930年代から2000年代にいたる大阪湾表層水におけるChl-a濃度($\mu\text{g l}^{-1}$)の水平分布(1930および50年代は, 珪藻細胞密度測定値に基づく推定濃度を示している)

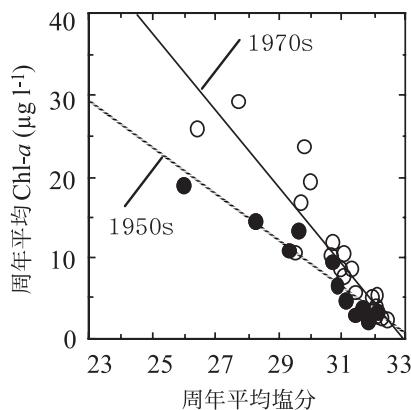


図-3 1950および70年代における塩分とChl-a濃度の関係（実線および破線は線形近似式を示す）

方、各年代のChl-a分布に着目すると、その分布傾向は塩分との類似点が多く、両者の間には有意な負の相関関係があった（表-2）。一例として、1950および70年代の塩分とChl-a濃度の関係を示す（図-3）。年代を問わない共通傾向として、塩分30以上の範囲では、わずかな塩分変化(<3)に対するChl-a濃度の増減が確認できた。これに対して、塩分30以下の範囲では、年代間で若干の違いがあった。1930-60年代には、塩分30以下でも塩分とChl-a濃度に高い相関性があった一方、70年代以降の両者の相関性は、それ以前の年代に比べ低かった。

4. 考 察

河川流量の変化に伴って、大阪湾の奥部では同一測点においてさえ、塩分が経年的に1以上変化する。表-2の結果を踏まえると、図-2に再現したChl-a濃度の変遷、特に

湾奥部の変遷の様子には、年代間の塩分差による影響が含まれていると解釈できる。河川流量と塩分変化が引き起こすChl-a濃度の変化は、湾内Chl-a濃度の変遷を考える上で重要な要素である。しかし、本稿で解析した1970年代以前の資料が、いずれも3年以内の調査である事を考えると（表-1）、Chl-a濃度と共に測定された塩分が、各定義年代の代表値と見なせるかは疑わしい。

そこで本稿では表-2の関係式を基に、塩分29と31という、同一塩分値におけるChl-a濃度を試算し、植物プランクトン生物量の変遷に関する定量的評価を試みた（図-4）。Yanagi (1987) は、大阪湾奥部では塩分が常時30以下を示す一方、湾央、湾口部といつても、その値は30.5-31.5前後、32以上と変化する傾向を報告している。この報告を踏まえると、今回採用した塩分29と31は、年代を問わずそれぞれ、湾奥、湾央部付近の水塊を表していると解釈できる。

まず塩分31におけるChl-a濃度に着目すると、1930から80年代にかけての増加と、その後の漸減傾向に特徴づけられる。中辻ら(1998)は原単位法に基づき、大阪府下から大阪湾へのリン流入負荷量の経年変化を試算している。彼らは、1955年頃を境にリン負荷量が急増し、70年代に最大に達したこと、その後負荷量は減少に転じたものの、50年代以前と比べて現在まで依然高水準で推移していることを報告した（図-4）。塩分31における

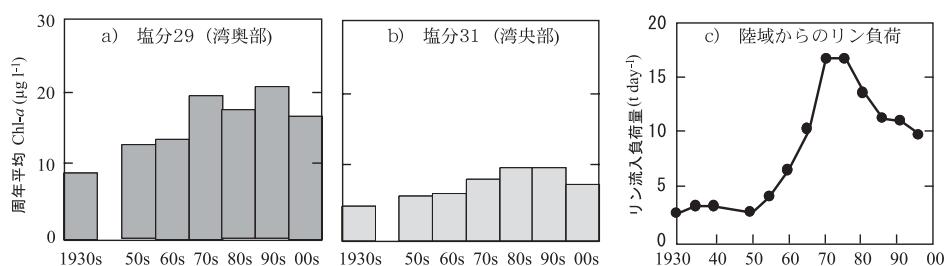


図-4 (a) 塩分29および(b) 塩分31地点におけるChl-a濃度の1930年代以降の変遷と、中辻ら(1998)による(c) 1930年代以降の陸域から大阪湾へのリン流入負荷量の変遷の様子

る Chl-*a* 濃度とリン負荷量の変遷には、ピーク年度にずれがあるものの、定性的に多くの類似点を見いだせる。これは、陸域からのリン負荷量が湾央部の Chl-*a* 濃度を制御してきたこと、またその結果、リン負荷量が顕著に変化した1950年代前後で、最大1.5–2 倍程度の Chl-*a* 濃度変化が起きたことを示唆している。

これに対して、塩分29における Chl-*a* 濃度に着目すると、1930–70年代にかけての漸増傾向が確認できるものの、70年代以降の濃度推移には、連続的な増減傾向がない。1970 年代以降、塩分30以下の範囲における Chl-*a* 濃度と塩分の線形関係は低下したうえ（図-3），湾奥部には Chl-*a* 濃度 $20 \mu\text{g l}^{-1}$ 以上という、平均像として「赤潮状態」を呈する領域が出現している（図-2）。こうした事実を踏まえると、湾奥部では1970年代以降現在まで、過剰な栄養塩供給によって、植物プランクトンの成長制限因子として栄養塩が機能しない状態に陥っていると推察できる。

これらの結果は、大阪湾内の植物プランクトン生物量の変遷には、陸域からの栄養塩負荷影響が広く及んでいるものの、栄養塩変化に対する植物プランクトンの応答には、地域的な違いがあることを示している。

なお、湾内塩分32.2を超える範囲では、Chl-*a* 濃度変化を陸域からのリン負荷量との対応関係だけで説明することは難しい。大阪湾では近年、栄養塩供給源としての太平洋系水の重要性が指摘されている（藤原ら、1997）。高塩分域の植物プランクトン動態に果たす陸起源以外の栄養塩の寄与解明は、今後の重要な課題である。

謝 辞

神戸海洋気象台ならびに黒田一紀博士には、資料入手に際しご協力を得た。本研究は執筆

者を代表として、瀬戸内海研究助成の援助を受けて行われた。本稿に記した成果は、紙面上割愛する多くの研究者との共同成果である。

引用文献

- 藤原建紀・宇野奈津子・多田光男・中辻啓二・笠井亮秀・坂本亘 1997. 外洋から瀬戸内海に流入する窒素・リンの負荷量. 海岸工学論文集, 44: 1061-1065.
- 城 久 1980. 大阪湾における植物プランクトン群集. 月刊海洋科学, 12: 778-790.
- 海洋氣象臺 1942. 大阪灣紀伊水道定期觀測（昭和9–10年）に採集せるプランクトン珪藻定量結果. 海洋時報, 13: 594-638.
- 神戸海洋氣象台 1954–55. 大阪湾定期表面海洋觀測報告. 神戸海洋時報第二輯, 5-6: (頁割愛)
- 門谷 茂 2005. 瀬戸内海の生物生産に果たす陸起源のリン・窒素の役割. 沿岸海洋研究, 43: 151-155.
- 中辻啓二・寺口貴康・山根伸之 1998. 近年70年の大阪湾水質の時間変化と環境事後評価の試み. 海岸工学論文集, 45: 1011-1015.
- 大阪府水産試験場 1972. 大阪湾に発生する赤潮の生態に関する調査（観測資料集）. pp1-157.
- 大阪府水産試験場 1979–2006. 浅海定線調査報告. 昭和57–平成18年度大阪府水産試験場事業報告書（頁割愛）
- 上野福三 1957a, 1957b, 1957c. 夏季の大坂湾に於ける珪藻群集の遷移と増殖の模式的表現（第1–3報）. 日本海洋学会誌, 13: 73-84, 107-110.
- 矢持 進 1993. 大阪湾. 水域の窒素・リン比と水産生物, 吉田陽一（編）, 恒星社厚生閣. pp84-95.
- Yanagi, T. 1987. Seasonal variations of water temperature and salinity in Osaka Bay. Journal of Oceanography 43: 244-250.

内湾流域圏における人間活動の定量的評価 －大阪湾流域圏のエコロジカル・フットプリント－

平成19年度瀬戸内海の環境保全・創造に関する研究
(瀬戸内海環境保全知事・市長会議からの委託研究)

研究代表者 大阪大学大学院工学研究科

助教 入江政安

1. はじめに

近年、地球環境そのものが注目されるようになって、経済的には安いが、環境への負荷が大きい生産活動や消費行動への批判が強まっている。フードマイレージやエコロジカル・フットプリント、LCA の一部などは人間の生産・消費の環境への負荷を評価する手法として発展してきた。一方、水環境の改善は沿岸域政策にとって確かに重要な目的であるが、産業活動・国民生活においては、健康や社会衛生に被害が及ばない限り内部目的化されにくいものである。ところが、地球環境問題が重要視されるようになって、陸域と海域のあらゆるもの循環を効率化することが社会構造の良い変化として認められるようになってきた。

エコロジカル・フットプリント (EF) 法は、ある地域における人間活動による消費と自然界のもつ環境容量を土地面積に置き換え、両者を比較することによってその地域の持続可能性について評価する分析法である。本研究では、まず EF 法を用いて大阪湾流域圏における人間活動の大きさを定量的に評価する。具体的には算出した EF と生態系のもつ環境容量を土地区分ごとや、(本報では示さない

が) 地域ごとで比較することで、陸域の人間活動が圏内生産量に比してどれほど過大であるかを示す。

また、大阪湾流域圏内の自然界から取り上げているリンの量と、人間活動によって消費されるリンの量について調べ、その需給バランスについて評価を行う。ここでは EF の概念を取り入れることで、リンの消費量による内湾流域圏の人間活動の定量化を目指す。

2. 本研究で用いた EF 法の概要

EF は、Wackernagel と Rees¹⁾ によって考案された手法である。彼らは EF を「ある集団が活動し、消費するためのすべての財を生産し、排出するすべての廃棄物を吸収するために必要とされる面積」と定義している。例えば、消費する食糧を生産する農地面積、木材を生産するための森林面積、製造業に必要な面積およびその原材料を生産するのに必要な面積、エネルギー消費によって排出される二酸化炭素を吸収するための土地面積などを合計して EF を算出する。EF の目的は実際に存在する当該地域の生産可能な土地面積と比較することで、その地域の生産活動が土地の再生供給能力（環境容量）を超えていな

●略歴



1974年 兵庫県生まれ (いりえ まさやす)
1999年 大阪大学大学院工学研究科土木工学専攻 博士前期課程修了
1999～2000年 パシフィックコンサルタンツ株式会社勤務
2004年 大阪大学大学院工学研究科土木工学専攻 博士後期課程修了
2004年 大阪大学大学院工学研究科助手 現在に至る

いかを判断することにある。EF 算定のための様々なアプローチは、コンパウンド法とコンポーネント法に大きく分けられ、体系化されているが、詳細については紙面の都合上、ここでは省略する。

EF を算定するにあたり、本研究で使用した手法は産業連関表を用いるものである。圏内の人間が消費するある物、ここではトマトを例にすると、トマトを口にするまでに、トマトを栽培するのに必要な面積、肥料を作るための面積、ハウス栽培であれば、必要なエネルギーを生産するための面積が必要になり、これら全ての合計がトマトの生産に必要な面積となる。圏域全体の EF を算出する場合、全ての産業においてこのような詳細なデータを得ることは非常に困難で、場合によっては消費量のダブルカウントの可能性も生じる。そのため、近年、特定地域における EF を算出する方法として産業連関分析を用いた研究が多く実施されるようになっている。産業連関表は国や各自治体によって作成されており、入手は容易である。また、産業連関表は産業間での取引をまとめたものなので、ある産業が他の産業から間接的に利用する土地面積を考慮に入れたより詳細な EF の分析が可能となる。Bicknell²⁾ は産業連関表を用いてニュージーランドの EF を推計した。福田³⁾ らは、国内財と輸入財を分けて原単位を算出し、日本の EF を算定している。余川ら⁴⁾ は福田らにおいてはエネルギー消費が考慮されていなかった点について、エネルギー消費を、森林による CO₂ 吸収原単位を介して、森林面積に置き換えることにより、改良を施した。本研究もこれらのアプローチを踏襲しており、以下の手順で EF を算定した。

- ① 大阪湾流域圏を定義し、各府県を圏内と圏外に分ける。
- ② 府県別の平成12年度産業連関表から、各府県のうち、流域圏内に相当する地域の産業

表-1 直接利用地区分と産業分類

EFの地区区分	産業分類
農地	農業
森林	林業
海水域	漁業
	食料品、繊維製品 バルブ・紙・木製品、出版・印刷、化学製品、石油・石炭製品 プラスチック製品、ゴム製品、なめし革・毛皮・同製品 窯業・土石製品、鉄鋼、非鉄金属、金属製品、一般機械 電気機械、輸送機械、精密機械、その他の製造業
生産力阻害地	鉱業、建設、電力・ガス・熱供給、水道・廃棄物処理、商業 金融・保険、不動産、運輸、通信・放送、公務、教育・研究 医療・保険・社会保障、その他の公共サービス 対事業所サービス、対個人サービス、その他
エネルギー地	

連関表を作成する。この際、按分指標として、「事業所・企業統計」⁵⁾ の従業者数のデータを用いる。地区区分のうちエネルギー地、つまり、エネルギー消費のために利用する土地面積は直接算定できないため、二酸化炭素排出原単位 [t-C/円] に生産額を乗じて、二酸化炭素排出量を算出する。それに森林 1 haあたりの二酸化炭素吸収量（本研究では 7 [t-C/ha]）を除して算出される仮想面積を第三次産業の直接利用面積とする⁴⁾。

③ 圏内の生産に必要な面積（直接利用面積）を統計資料より算定する^{6), 7), 8)}。

④ 各産業別の EF 原単位 (ha/円)、つまり、ある産業が 1 円の生産物を生産するのに必要とする面積 (ha) を算出する。各産業が、直接・間接的に利用する土地面積の総和は、域内生産額に内包される土地面積と等しいので、次式を得る³⁾。

$$E_j + \sum_{i=1}^n \varepsilon_i (1-m_i) X_{ij} = \varepsilon_j X_j$$

ここで、 E_j : ③で算出した直接利用面積、 ε_i , ε_j : i 産業, j 産業の EF 原単位、 m_i : i 産業の輸入係数、 X_{ij} : i 産業と j 産業間での取引額、 X_j : j 産業の域内生産額、である。上式を全ての産業で連立させて、各産業の EF 原単位 ε を算出する。この際、表-1 に則り、産業別に直接利用面積を宛がった直接利用面積行列を作成し、次式により EF 原単位を得る。

表－2 EF 原単位算出結果（流域全体）

原単位 $\times 10^{-3}$ (ha/100万円)	農地	森林	海洋 淡水域	生産力 阻害地	エネルギー ギー地
農業	336.59	44.27	7.32	0.08	27.88
林業	1.84	43653.85	3.94	0.05	23.44
漁業	1.92	13.09	12013.08	0.10	24.25
鉱業	0.28	-5.00	0.99	0.10	-78.72
石炭	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
原油・天然ガス	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
食料品	38.73	44.57	163.25	0.31	31.10
織物製品	3.80	23.71	2.22	0.49	34.17
ハルフ・紙・木製品	0.20	714.96	1.23	0.51	47.35
出版・印刷	0.09	85.46	0.60	0.23	30.56
化學製品	0.71	98.00	2.14	0.44	49.98
石油・石炭製品	0.19	10.15	1.11	0.87	42.37
プラスティック製品	0.23	30.13	1.67	0.55	51.32
ゴム製品	5.17	27.17	0.88	0.43	40.63
なめし革・毛皮・同製品	2.92	123.37	4.66	0.21	29.17
窯業・土石製品	0.15	22.80	1.50	0.43	65.86
鉄鋼	0.14	9.57	4.12	0.85	81.25
非鉄金属	0.06	31.14	9.11	0.28	56.29
金属製品	0.10	11.61	1.22	0.53	47.70
一般機械	0.21	8.85	0.73	0.55	33.63
電気機械	0.13	13.61	0.72	0.27	33.26
輸送機械	0.21	9.07	0.72	0.61	35.66
精密機械	0.13	12.59	0.60	0.35	29.51
その他の製造業	1.78	66.91	88.45	0.32	43.81
建設	0.66	42.71	0.89	0.16	58.37
電力	0.10	7.57	1.72	0.05	923.72
ガス・熱供給	0.09	8.34	1.21	0.05	57.85
水道・廃棄物処理	0.09	9.91	0.61	0.05	241.07
商業	0.05	5.76	0.34	0.01	16.12
金融・保険	0.05	8.06	0.36	0.02	14.76
不動産	0.05	4.79	0.27	0.01	11.33
運輸	0.10	11.13	0.61	0.10	216.87
通信・放送	0.28	7.79	3.47	0.02	24.86
公務	0.09	6.66	1.18	0.04	39.40
教育・研究	0.26	6.96	0.68	0.02	37.94
医療・保健・社会保障	1.56	20.57	12.66	0.08	41.40
その他の公共サービス	0.87	17.52	1.06	0.04	26.73
対事業所サービス	0.15	10.98	1.49	0.05	21.14
対個人サービス	7.91	40.28	71.65	0.06	49.43
その他	0.25	102.09	3.94	0.12	48.47

$$\varepsilon = E \hat{X}^{-1} (I - (I - \hat{M}) X \hat{X}^{-1})^{-1}$$

ここで、 ε : EF 原単位ベクトル, E : 直接利用面積行列, \hat{X} : 生産額を成分とする対角行列, X : 中間投入行列, I : 単位行列, \hat{M} : 輸入係数を成分とする対角行列, である。

⑤得られた EF 原単位 (ha/円) に圏内の域内最終需要を乗じ, 全ての産業で合計することにより, 圏内の総 EF (ha) を算定する.

⑥③で示した直接利用面積のうち, 農地, 林野, 水域の面積は圏内の「生産可能面積」であるので, 圏内の総 EF (ha) をこれらの合計で除し, EF 超過率を算定する.

3. 大阪湾流域圏の EF

表－2 に産業および土地区分別 EF 原単位 (ha/円) を示す. この表は, 100万円分の農産物を生産するのにあたり, 流域での平均で見た場合, 0.336haの農地と0.044haの森林, 0.007haの海洋淡水域, 0.028haのエネルギー

表－3 産業ならびに土地区分別 EF と総計（流域全体）

EF(ha)	農地	森林	海洋 淡水域	生産力 阻害地	エネルギー ギー地	産業別計
農業	151610	19939	3296	36	12559	187,441
	77	1825970	165	2	981	1,827,194
漁業	103	702	644109	5	1300	646,220
鉱業	0	-1	0	0	-10	-10
石油・天然ガス	0	0	0	0	0	0
食料品	133003	153050	560593	1065	106793	954,504
織物製品	2305	14376	1346	297	20714	39,038
ハーフ・紙・木製品	37	130043	224	93	8612	139,009
出版・印刷	16	14782	103	39	5287	20,227
化學製品	243	33451	730	152	17059	51,634
石油・石炭製品	82	4452	487	380	18589	23,990
プラスティック製品	14	1849	102	34	3149	5,149
ゴム製品	223	1174	38	19	1756	3,210
なめし革・毛皮・同製品	317	13406	506	23	3170	17,422
窯業・土石製品	5	747	49	14	2156	2,371
鉄鋼	-3	-177	-76	-16	-1500	-1,771
非鉄金属	0	128	37	1	231	397
金属製品	10	1146	120	52	4707	6,034
一般機械	370	15901	1310	992	60431	79,004
電気機械	346	36878	1960	722	90137	130,043
輸送機械	271	11723	932	784	46107	59,817
精密機械	40	4024	191	112	9430	13,797
その他の製造業	743	27888	36888	135	18258	83,892
建設	4839	314966	6564	1155	430429	757,952
電力	65	5012	1140	36	611662	617,915
ガス・熱供給	19	1711	249	11	11868	13,858
水道・廃棄物処理	50	5576	342	28	135699	141,695
商業	706	83358	4924	172	23269	322,430
金融・保険	54	8167	364	24	14955	23,564
不動産	355	36183	2022	93	85584	124,237
運輸	200	23270	1285	211	453502	478,468
通信・放送	323	9093	4056	22	29011	42,504
公務	335	23844	4227	139	141053	169,598
教育・研究	855	22480	2200	81	122466	148,101
医療・保健・社会保障	8884	117108	72050	428	235684	434,153
その他の公共サービス	389	7837	476	20	11956	20,677
対事業所サービス	261	19503	2653	90	37575	60,064
対個人サービス	53805	273820	487089	394	336054	1,151,162
その他	1	444	17	1	211	674
土地区分別計	360,953	3,263,822	1,842,749	7,844	3,320,895	8,796,262

地 (森林換算値) を利用していることを示している. 大阪湾流域圏における漁業は100万円生産するのに12haの水域面積を利用して計算になる. この産業・土地区分別 EF 原単位に圏内の消費額を乗じたのが産業・土地区分別 EF であり, その結果と総計を表－3 に示す. また, 大阪湾流域圏の面積および, 生産可能面積 (農地, 森林, 水域の合計), EF の大きさを地図上に描いたものを図－1 に示す. 大阪湾流域圏の生産に供している生産可能面積は, 89万haであるのに対し, EF 総計は880万haとなった. 超過率は10倍となり, これは圏内の人間活動をまかぬうに, 圏内の生産可能な面積の10倍の面積を必要としていることを示している. 土地区分別に見ると, 森林とエネルギー地が大きな割合を占めている. これは, 森林の EF 原単位がそもそも大きいこと, また, エネルギー地については森林の二酸化炭素吸収量をどう見積もるかにより大きく変化し, 実際にエネルギー消費の評価が大きいこと, の2つが原因である. また, 産業別にみると林業, 食料品, 建設,

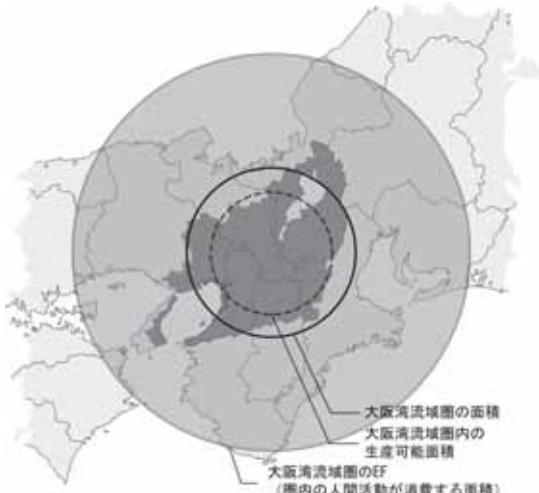


図-1 大阪湾流域圏の面積および生産可能面積、EF（「国土数値情報（行政区域データ）」国土交通省」を用いて作成）

対個人サービスのEFが大きくなっていることが分かる。また、図-2にEFの土地区分別の超過率を示す。特に海洋淡水域では超過率が約10倍と大きく、圏内の水産物消費が圏外での漁業生産に大きく依存していることが分かる。

4. 産業連関を用いた圏内のリンの消費と生産、およびその超過率の試算

産業連関表を介して、直接利用面積（生産可能面積）と消費している土地面積を比較する方法がEF法であるならば、土地ではなく、リンの圏内からの直接取得量と圏内での消費量により人間活動の評価を行う方法もまた一つの方法であろう。ここでは、圏内から取り上げるリンを簡単な方法で算定し、リンの需要と供給について試算した。

圏内からのリン直接取得量として、使用される肥料は全て農畜産物として取り上げられると仮定し、肥料に含まれるリン、また、木材生産量から算定される出荷されて利用された木材に含まれるリン、および、漁獲量から算定される水産物に含まれるリンを考慮した。実際には圏内で利用される肥料が田畠から流

表-4 一人あたりのEFと生産可能面積

項目	値
人口(人)	16,875,229
陸域面積(ha)	990,036
水域面積(ha)	207,025
面積合計(ha)	1,197,061
うち生産可能面積(直接利用面積)(ha)	885,043
総EF(ha)	8,796,262
EF(ha/人)	0.52
一人あたりの生産可能面積(ha/人)	0.052
EF超過率	9.94

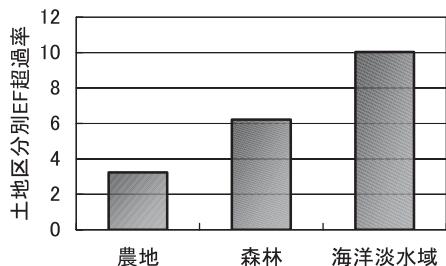


図-2 土地区別EF超過率

出せずに、あるいは、土壤中に蓄積せずに、全て農畜産物という「果実」に変化することなどはあり得ないなど、今回の試算にはやや乱雑な過程も含まれている。上記3つのリンの量はそれぞれ、ちょうど3.で用いた、農地、森林、海洋淡水域の面積に相当し、原単位を算定し、圏内での最終需要を乗じて、圏内での消費量を算定する方法は同様である。その結果を表-5に示す。圏内からのリン取り上げ量は6,460 [tP] であったのに対し、消費量23,700 [tP] となり、リンの消費量と直接取得量の比、つまり超過率は3.7倍となった。特に、海洋淡水域からのリンの直接取得量は77 [tP] であるのに対し、水産物経由の消費量889 [tP] となり、超過率は11.5倍となった。リンの需給による超過率とEF超過率を比べると、水産物に関するリン消費の超過率と海洋淡水域に関するEF超過率がほぼ同じになったのに対し、全体の超過率は大きく異なることが分かる。リンの超過率についてはあくまで試算であり、なお検討を要するが、水産物の消費や海域の利用については、

表－5 圏内のリン消費量の試算結果

リン消費量(t)	農作物	木材	水産物	産物別消費計
農業	9,504.65	0.40	1.62	9,507
林業	4.75	36.56	0.08	41
漁業	6.57	0.01	306.94	314
鉱業	0.00	0.00	0.00	0
石炭	0.00	0.00	0.00	0
原油・天然ガス	0.00	0.00	0.00	0
食料品	8,381.40	3.12	275.16	8,660
繊維製品	129.20	0.29	0.67	130
パルプ・紙・木製品	2.14	2.70	0.11	5
出版・印刷	0.95	0.30	0.05	1
化學製品	15.20	0.64	0.36	16
石油・石炭製品	4.19	0.09	0.25	5
プラスティック製品	0.85	0.04	0.05	1
ゴム製品	12.44	0.02	0.02	12
なめし革・毛皮・同製品	16.23	0.22	0.26	17
窯業・土石製品	0.29	0.02	0.02	0
鉄鋼	-0.14	0.00	-0.04	0
非鉄金属	0.04	0.00	0.02	0
金属製品	0.55	0.02	0.06	1
一般機械	19.41	0.32	0.64	20
電気機械	19.66	0.73	0.98	21
輸送機械	14.89	0.25	0.47	16
精密機械	2.26	0.08	0.09	2
その他の製造業	41.29	0.55	18.56	60
建設	271.50	6.63	3.27	281
電力	3.80	0.10	0.57	4
ガス・熱供給	1.19	0.04	0.13	1
水道・廃棄物処理	3.18	0.11	0.17	3
商業	44.99	1.65	2.46	49
金融・保険	3.19	0.17	0.18	4
不動産	22.78	0.74	1.01	25
運輸	12.54	0.47	0.64	14
通信・放送	24.10	0.18	2.04	26
公務	20.50	0.49	2.11	23
教育・研究	50.18	0.46	1.09	52
医療・保険・社会保障	557.13	2.32	34.44	594
その他の公共サービス	22.29	0.16	0.23	23
対事業所サービス	17.36	0.40	1.34	19
対個人サービス	3,479.06	5.38	233.23	3,718
その他	0.07	0.01	0.01	0
消費量計	22,710.70	65.67	889.30	23,666

リンと土地面積どちらの指標を用いても、人間活動を概ね同じ大きさとして定量化できることが示唆される。一方で、陸域全体の人間活動を評価するためには、リンの需給だけでは表現できない、大きな生産・消費活動、特にエネルギー消費が無視できないことを示している。

4.まとめ

本研究で用いたEFは人間が域内の生産力を越え、いかに外部の環境や生産物を収奪しながら生活しているかを端的に表す、一般市民向けにも分かりやすい指標である。本研究で用いられたEF法は、従来型の、原単位法を用いた汚濁負荷の算定を通じた人間活動の評価と比べて、精度の面で不十分な点がある。その一方、産業連関を通じた物流を取りこぼすことなく捉えることができる点、あるいは、全ての消費行動を等価の指標・数値（本研究では土地やリン）で評価できる点に利点がある。今後は他の内湾流域圏への適用を通じて、

地域比較を行い、また手法の精度向上を行いたいと考えている。

謝 辞

本研究は瀬戸内海研究会議の助成によって、東京大学大学院新領域創成科学研究科多部田茂准教授と共に実施したものである。記して、助成への謝意を表したい。

参考文献

- Wackernagel and Rees, 和田喜彦監訳：エコロジカル・フットプリント－地球環境持続のための実践プランニング・ツール－，合同出版，293p., 2004
- Bicknell, K.B., R. J. Ball, R. Cullen, and H.R. Biggsby: New methodology for the ecological footprint with an application to the New Zealand economy Ecological Economics 27, pp.149-160, 1997
- 福田篤史・森杉雅史・井村秀文：日本のエコロジカルフットプリント－土地資源に着目した環境指標に関する研究－，環境システム研究論文集 Vol.29, pp.197-206, 2001
- 余川雅彦・加賀屋誠一・内田賢悦：エコロジカル・フットプリント算出のための産業連関分析に関する研究，日本都市計画学会，都市計画論文集, pp.199-204, 2006
- 総務省統計局：事業所・企業統計，
<http://www.stat.go.jp/data/jigyou/2001/index.htm>
- 農林水産省農林水産統計情報総合データベース：農林水産関係市町村別データ（年産），
<http://www.tdb.maff.go.jp/toukei/toukei>
- 農林水産省農林水産統計情報総合データベース：2005年農林業センサス第1巻都道府県別統計書，
<http://www.tdb.maff.go.jp/toukei/toukei>
- 経済産業省：工業統計表「用地・用水編」，
<http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/>

サヨリ

香川県水産試験場栽培漁業センター

主任研究員 山本昌幸

サヨリは、沖縄と小笠原諸島を除く北海道南部以南の日本沿岸域に生息し、表層を群れて泳いでいます。船びき網、流し刺網、定置網漁業などによって漁獲され、また、春や秋には防波堤釣りの対象種となっています。体は細長く、背は薄い青色、腹は銀色、細長く突き出た下あごの先端は朱色で、非常に美しい魚です。針のように伸びた下あごがサヨリ科の特徴で、英語では「半分のくちばし」という意味の halfbeak と呼ばれています。

瀬戸内海では4~6月が産卵期で、流れ藻と呼ばれる海面を漂うアカモクやヒジキなどのホンダワラ類に直径2mmほどの卵を産みつけます。漂流しているロープやアマモなどにも卵を産みますが、ガラモ場から抜け出てきたホンダワラ類の流れ藻が産卵床として最も好まれているようです。そして、流れ藻についた卵は2週間程度でふ化します。しかし、一部の卵は流れ藻が浜に打ち上げられるために、死んでしまいます。この打ち上げられた流れ藻は海辺に棲む小型甲殻類や昆虫の重要な餌となっていますが、サヨリの卵については資源を増やすため、どうにかしてふ化させてやりたいものです。

寿命は約2年で、大きいものでは全長40cmになりますが、瀬戸内海燧灘東部のサヨリの成長は資源の豊度によって変化するようです。資源が多いときには、満1歳で24cm、満2歳で29cm程度に成長する一方で、資源が少ないときには餌を十分に食べられるためか成長が良く、満1歳で28cm、満2歳で34cmに成長します。

1970年代後半に岡山県栽培漁業センターで

種苗生産が行われました。ふ化仔魚が比較的大きいため、飼育当初から配合飼料を食べ、50日間の飼育で約4cmに成長し、生残率も高いものでした。しかしながら、取り上げや輸送に弱く、飼育中に水槽に下あごを突き当てて下あごが折れる稚魚が多く出るなどの問題もあったようです。近年では、輸送や飼育技術が向上したことから、これらの問題点を解決して、種苗生産ができるかもしれません。

肉は白身で脂肪分が少なく淡白で、糸造りなどの刺身、塩焼き、椀種、天ぷらのほか、小さいものは、干物やみりん干などに加工されます。また、春の卵巣をそら豆などと炊いたものはチヂチとした独特の食感を楽しむことができます。鮮魚を購入する際には、腹が銀白色であごの先の朱色が鮮やかなものをお選び下さい。



1970年	香川県生まれ
1996年	長崎大学水産学研究科 (修士)修了
1996年	香川県水産課
1999年	香川県水産試験場環境資源部門
2007年	現職

豊島の一本釣とアビ漁 豊島の漁民文化

愛知大学経済学部
教授 印 南 敏 秀

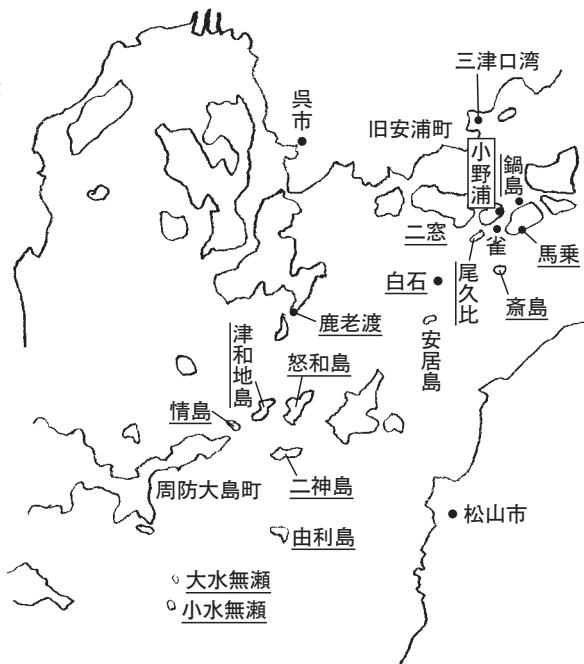
広島県呉市（旧豊浜町）豊島の漁師のこととは、山口県の周防大島でよく聞いた。戦後も好漁場の多い周防大島に、豊島の漁師が船住まいしながら漁にきていた。豊島の漁師が釣った魚は地元に水揚げしたので組合や仲買もうるおった。船住まいでの生活のため、港近くの店や仲買となじみになり、風呂などの世話をしてもらった。油宇の仲買は、豊島の漁師の結婚式に招待されて出席した。漁にきていて、そのまま周防大島に定住した豊島の漁師もいた。タチウオの一本釣が盛んになり、豊島の漁師は周防大島にこなくなつたという。

豊島の漁師は釣りの技術を発達させ、瀬戸内海で最後の船住まいによる出漁を今も続けている。同時に世界でも類例のないアビ漁を、昭和60年頃まで続けていた最後の伝承地でもある。アビ漁は漁師がアビ鳥によりそいながらタイなどを一本釣した。なお豊島の漁師は



仕掛けをつくる西道喜代弘さん

アビ鳥をイカリ鳥、アビ漁をイカリ漁とよんだ。百瀬順子氏の『アビ鳥と人の文化史』に「イカリ（怒り）」は「水が怒る」など、激しい潮流や荒れくるう海面を意味するとある。アビ鳥やアビ漁のよびなは行政や研究者が豊島にもちこみ、飛来したのはアビ科5種類の中のシロエリオオハムだった。広島県鳥も「アビ鳥」とあり、ここでは混乱をさけて「アビ」で統一したい。この春アビ漁でのタイの一本釣を調査するため、周防大島での調査から念願していた豊島を訪ねた。今回は呉市水産振興課で、小野浦のアビ漁経験者西道喜代弘氏を紹介してもらった。



（『アビ鳥と人の文化誌』『古老が語る海』など参照）

図-1 地名の下・左に線を引いた場所にアビ網代があった

小野浦の生活誌

豊島は東岸に3集落あり、北から山崎・小野浦・内浦で、小野浦が漁業あとは農業を中心だった。小野浦の漁業は一本釣を中心で延縄も少しあった。喜代弘家は少なくとも祖父の代からタイの一本釣でくらしてきた。ただし小野浦でも約3分の1が、豊島や尾久比島に農地を持っていた。小野浦は西組と北組にわかれ、西組に農地を持つ家が多かった。西道家の本家は農地が5反と小野浦でも広かつたが、祖父の代に兄弟で分けた。喜代弘家も尾久比島に7畝の畑をもらい、家族が食べるだけのサツマイモとムギはつくっていた。

小野浦は農地とともに山が少なく、肥料にする柴草もなかった。梅雨頃になると、豊島と安浦町（現呉市）の間を「たまげるぐらい（驚くほど）」大量のモバ（アマモ）が潮目に浮いて流れた。塊になったナガレモをガンズメで船にのせ、浜で干してから畑の肥料にした。アマモは柴草よりサツマイモの肥料として効果があったので、山崎や山浦のほか大崎上島の大浜や立花の農家もとりにいった。安浦町現呉市の三津口湾内にまでナガレモをとりにいき、無人島の柏島で2、3泊することもあった。肥料にしたのはおもにナガレモだが、豊島の周りの磯にはえるガラモ（ホンダワラ）を口開けを決めて竹竿でとりにいくこともあった。

小野浦の漁業は一年をとおしてタイの一本釣を中心だった。終戦直後までは、節分から75日目から120日目まで、香川県沖のウオジマ（魚島）にタイ釣にいった。豊島では「104日はムギを見て刈れ、120日になつたら見んと刈れ」という。麦が稔る120日目までに麦刈りに帰り、麦畑のあとにサツマイモの苗をさした。そのあとは近くの網代でタイを釣った。豊島の南側の海には「ノンドロ」「雀」の磯、「ゴウノス」「ウラゼド」「タカクサ」の洲など好網代が多かった。ことにノンドロやウラゼドは網代が広く、網代の中にさらに

好網代の磯や洲が多かった。

タイ釣のあいまに春はコウイカ、秋はモンゴイカやタチウオを釣った。今のタチウオ釣りの技術は、昭和30年代に西藤氏らがはじめた。そのころは錘の先に釣針をつけたエダが30ほどだったが、今はエンジンで引くのでエダが100本もついているという。

金柄徹氏の『家船の民族誌』には、明治期に漁家が急増し、狭い地元の網代だけでは足らなくなる。明治末から大正頃に「遠方出漁」が盛んとなり、「夫婦船」「所帶船」とよぶ船住まいがはじまる。香川・愛媛・山口・大分・宮崎・福岡・長崎県などのほか、濟州島など朝鮮半島にも出漁する。西藤氏は、周防大島だけでなく長崎県の対馬、愛媛県の宇和島などの出漁先に定住した豊島の漁師がいる。船にエンジンについて、遠くに出漁していても帰りやすくなった。すでに小野浦は集落が過密状況で、山崎・内浦・立花などに分家をだしたのだという。



手前が「アビ社」を祀る雀磯、左背後が尾久比島

アビ漁とイカナゴ

アビ漁はアビ網代で漁師が、アビ鳥がイカナゴをとるのに混ざって釣る。

まず餌のイカナゴをとる。アビ鳥が潜ってセクル（追う）とイカナゴが浮いてくる。浮いたイカナゴをアビ鳥が追うとシマル（団子になる）ので、大きなタマですくった。イカナゴをタマ網ですくえるのは、見つけて最初

に「タ」と叫んだ人だけだった。「浮いた」を早くいうため、短く「タ」といった。同じアビ網代でアビ漁をする仲間は、一回だけ餌のイカナゴを分けてもらえる権利があった。アビ漁の漁師は、それぞれアビ網代が決まっていた。西藤氏は「馬乗」と「雀磯」のアビ網代が専門だった。雀磯、ついで馬乗のアビ漁が廃れ、最後は斎島にいった。

イカナゴは、浅い洲で夏眠する。豊島付近では三原市幸崎町能地沖の洲が、イカナゴの夏眠場所として重要だった。能地沖の洲の海



「あびの里」に展示しているアビ鳥の剥製（上）とイカナゴをすくうタマ網（下）

砂採取以降、この付近ではイカナゴが減少した。イカナゴは、寒にうまれるカンゴと、春の彼岸頃に2度うまれるヒガンゴがいる。カンゴよりヒガンゴの量が多く、ヒガンゴが多い年はタイが豊漁だった。イカナゴはうまれてすぐは白く、一週間もたつと色がついて魚の餌になる。4月中頃には、カンゴがタチウオの餌になるほど成長する。八十八夜がすぎて、ヒガンゴが洲の砂に夜もぐるようになると、洲で魚が釣れはじめる。その年うまれたイカナゴはコナ、2年目はフルセといい、フルセだけの時期はタイが散らないのでよく釣れた。

アビ漁の技

釣るときは、アビ鳥の動きを常に注視し、シオイキ（潮流）にあわせ、音をたてないように静かに櫓をこいで船をすすめる。潮流がミチのときは、ホンシオ（本潮）からワエ（逆潮）にむけて時計周り、反対にヒキの時は反時計周りにすすめる。海底からイカナゴを食べに浮いてくるタイやスズキにむけてモガリ（仕掛け）をもっていく。ホンイト（道糸）は、もとは絹糸を柿渋で力ちかちにかためて使った。道糸には、先にいくほど間隔を狭くしてビシ（小錘）をつけた。仕掛けは下端に100目の錘をつけ、上に6本ほどエダをつけた。小さなイカナゴはカンヌキだけ、大きいイカナゴはイカナゴにも釣針をさした。

イカナゴのかわりに、ハゴ（魚の皮）をイカナゴの形に切って使った。スズキ・ハゲ（ウマズラ）、デンチョ、メダカなどの皮を使った。西藤氏は、自家製のハマチ・ヤズ（ハマチの子）・メバル・スズキの皮と、市販の緑に塗ったハゲの皮を持っている。皮の疑似餌は、生簀のイカナゴが時化で死んだときやイカナゴがとれないとき使う。イカナゴは疑似餌より、アビ鳥がたべる可能性が高い。アビ鳥が釣針にかかるてあばれると、まわりのアビ鳥が逃げる。ハゴの餌からイカナゴにかわっ

たのはタイが釣れなくなつてからだという。

タイが釣れる網代は海底の落差が10メートルは必要である。潮流が岩礁にあたると流れがおし上げられ、高いところで渦になる。その渦に集まるプランクトンを目当てにタイが集まり、漁師はそこに釣針をあわせていった。ゴウノスの網代は落差が10メートル以上、雀磯は水深5メートルから100メートルと起伏が大きい。アビ漁は落差や潮流の代わりに、アビ鳥がタイを集める役割をはたしたのである。

アビ鳥と人

アビ鳥は、警戒心が強かった。12月中頃初めて飛来したアビ鳥は、2、3羽で餌の様子をみにくる。翌日は10羽に増え、さらには40、50羽と増える。アビ鳥が飛来しても、慣れて信頼関係ができるまで漁師はなにもしない。ただし、子供の頃から親に連れられ同じ網代にいっているので、アビ鳥も顔をおぼえているという。『アビ鳥と人の文化史』にも漁師が「アビ鳥は、わしらの顔を覚えとる」とい、衣服を着替えただけでもアビ鳥が首をかしげる。何年も同じ服装で船に乗ったり、大きな物音をたてたり、高い帆を立てたり、派手な色の衣服を着て鳥を怖がらせないよう気をつけたとある。

豊島近辺にはアビ網代が7カ所ある。旧豊浜町では、馬乗岩（大崎上島）・雀磯・尾久比島・二窓島・斎島、豊町の鍋島（大崎上島）、愛媛県北条市の白石である。白石は2つの岩礁で、一方は豊島の、もう一方は北条市の漁師がアビ社を祀った。岩礁が1ヶ所と狭い馬乗岩網代、岩礁が10以上ある広い雀磯・二窓網代もあった。アビ網代が広いとアビ鳥が20、30羽いても釣れず、狭いと2、3羽でも釣れた。

アビ漁がはじまる前に、氏神で豊漁を祈りモトマツリをした。アビ漁の終わりが近づくと、アビ網代ごとに世話人2、3人が相談し

てオオマツリをする。アビ網代に祀るアビ社で、みんなが釣った魚を集めて売った経費で祝った。アビ漁で釣れるタイとスズキの割合はほぼ半々だった。アビ漁以外では2、3月にタイが釣れないので、市場で高く売れ漁師は儲かった。

海砂採取によるイカナゴの減少、頻繁な貨物船などの航行などで、アビ鳥の飛来が激減しアビ漁は中断したままである。平成7年にはアビ網代周辺を、アビの特別保護指定区域に指定した。平成11年には広島県が海砂採取を全面禁止した。アビ漁によるタイの一本釣文化が、過去形になるのかどうかが試されている。

謝 辞

話者の西道喜代弘氏をはじめ、呉市水産振興課浜野公一氏、豊浜支所西道定弘氏・西浦逸志氏および豊島漁協に

参考文献

- ・百瀬順子『アビ鳥と人の文化史』信山社、1995.
- ・『アビ鳥シンポジウム報告書』アビ鳥シンポジウム実行委員会、1996.
- ・原田三代治「鰯の一本釣りとアビ漁」『広島民俗』46号、1996.
- ・『古老が語る海広島県の伝統漁法』広島県漁業振興基金、1997.
- ・金柄徹氏は『家船の民族誌』東京大学出版会、2003.

地中海のマグロ養殖に学ぶ

京都精華大学 鶩 尾 圭 司

今年の3月は、明石海峡における船舶衝突事故とその後の油汚染で、海苔やイカナゴ漁などに壊滅的な打撃を与えられたことで、忘れられない年になった。さらに加えて、海域の貧栄養化や気候変動の影響も大きく現われてきており、市場における磯ざかななどの多様な魚種の販売不振も目に余るものが出ている。原油の高騰などコスト高さえ難事の一つでしかなくなっているほどだ。

これでは漁業など続けられないという声も多く聞かれる。しかし、瀬戸内海にとって漁業は大切であり、今後も維持発展させていかなければならない人間の営為の一つである。漁師が沖に出るだけでは解決しないこのようないい問題には、根本的な発想から洗いなおす必要があるのではないかだろうか。

瀬戸内海の、とくに明石海峡の魚に与えられる評価は、素材の良い点に加えて、そのうまさを發揮させる魚扱いの技術力と、さらにそれを評価して育てる地域の食文化がマッチして生み出されているのだ。「新鮮さ」を求めるあまり、大急ぎで魚を市場に送り出すようなことでは生み出せない魚の味と信用を育んできたからだ。

しかし、それで得られた日本一の魚という評価に甘んじてはいないだろうか。もっと上を目指す手法はないものだろうか。日本人の魚食に対するイメージを一新させるような工夫はないものだろうか。こうした観点から、油汚染が収まるまで、じっくり考えてみても良いのではないかと思う。

筆者が目からうろこがとれる思いがした初

めは、ノルウェーの刺身用サーモンの登場だった。

一般的にサケは川に上るものだし、寄生虫をもちやすいことから、刺身好きの日本においても生食は避けられてきた。比較的に生っぽい状態のルイベやスマートサーモンも、原料を一時的に凍結して寄生虫の活性を奪って提供されている。だから、サケの刺身はないのが当たり前だった。

それが、ノルウェーが開発した「寄生虫を持たないサーモン」の登場で、すし屋刺身業界の彩りが一変した。今ではサーモンのオレンジ色なしの盛り合わせは考えられなくなるになっている。

日本でもギンザケの養殖が行なわれているが、混雑した養殖環境では、個々の経営者の寄生虫が入らないようにする努力も、ほとんど意味がない。過剰生産に陥って、安い弁当用の商材になっているのも、市場の開拓や品質の刷新に発想の乏しさがあったためだ。

ノルウェーでは、広いフィヨルドを限られた指定業者だけに使用させ、稚魚から、餌から、養殖場所まで寄生虫の入らない条件を整えて生産している。だから、刺身にしても問題がないサーモンを提供できるわけで、こうした手順をふんだん取りができたのは、日本市場を徹底的に分析し、刺身にできるサーモンを供給すれば高コストでも経営できる自信を持っていたからに他ならない。

さて、次の手立ては何かないものだろうかと思案しているとき、地中海でのマグロ養殖（蓄養）の技術に大きな改良がなされている

という情報が入ってきた。

ここから紹介することは、地中海におけるマグロ資源が危機的状況にあり、そこでマグロ漁業と養殖が大きく影響を与えており、各方面から規制を訴える声が起こっている事態を容認したり、免責しようというものではない。ある場所で、そこにある資源を有効に活用し、新たな価値を生み出そうという努力に対して、その工夫を学ぼうというものであることを断っておきたい。

地中海マグロは大西洋で育ったマグロが産卵のために地中海に回遊してくる。それを狙ったマグロ漁が古くから行なわれてきたが、多くは日本の沿岸と同じように定置網で待ち構えて、産卵のために接岸してきたものをとらえるタイプの漁業だった。

しかし、漁船の装備や能力が大きくなり、大規模なまき網によってマグロの群を追跡しながら漁獲する方法が普及し、大量に捕獲されるようになった。これがマグロ資源に打撃を与えることになったわけだ。

また、大量に捕獲するとマグロの値段が下ってしまうので、出荷調整の意味からも蓄養が行なわれるようになってきた。さらに、餌を与えて成長させる養殖へと発展したことは良く知られている。

ここまで日本でも考えそうなことで、実際にその技術の多くは日本の商社などの手で伝えられていったものだ。もちろん、生産物のマグロは日本市場めがけて送り込まれることになった。

日本市場では、マグロはトロがもてはやされ、脂ののりが第一の評価基準で、「舌の上でとろける」などの表現がメディアを賑わし、やわらかさも大きなポイントになってきた。しかし、脂が乗りすぎてやわらかい刺身は早晩飽きられる。そこで「焼き霜」など焙り調理が流行りだしたのだった。

筆者などは「マグロは香りを食う」などと称して、赤身の独特の香りのあるマグロが好

きだから、全身トロなどというやわなものでは納得がいかない。中落ち（マグロの骨周りからすくい取った身）に油脂を混ぜて作るネギトロ原料のように感じてしまうので、いまひとつ感心しない。

自然の海を高速で泳ぎまわった緊張感のある赤身を食べたいのだ。その点で、地中海で養殖をしているある養殖業者は、捕獲して生簀に収容してから3ヶ月以内しか養わないで、出荷するという工夫をしている。それは、3ヶ月が自然の香りが残る限度で、それ以上にわたって人工的な環境に慣らされると、マグロは香りを失ってしまうという。

また一方で、マグロのはらみのトロの部分には、丈夫な筋が入っている。食べると噛み切れなかったり、口に残って違和感を持つこともある。これもマグロが高速で泳ぐため腹を引き締めているからで、養殖環境になると遊泳速度が低下して、腹の緊張感がなくなつて、結果としてこの筋がやわらかくなる。

中年過ぎの自分の腹のことのようで笑えないが、養殖3ヶ月は、こうした筋を和らげる効果もあるようだ。

餌も多くの養殖場では、海面に景気よくまいて、マグロが水しぶきを上げて食うのを自慢げにしているが、こうすると食い損なった餌が海底や周辺を汚してしまう。その業者は、潜水夫を養殖生簀に入らせ、どのマグロがどれくらい食っているか、観察しながら手配りで餌を与えているという。

環境への配慮とともに、マグロ個体の成長の様子や健康状態も管理していくこうというものだ。

われわれ日本の漁業はこれまでの慣例や常識にとらわれすぎて、魚を育てる本質を見失っていたのかもしれない。日本沿岸の漁業資源もいま一度見直して、本当に愛される水産物供給を考え直したいものだ。

60年代の海岸動物をしのべる岩礁海岸（呉市岩戸）

独立行政法人産業技術総合研究所
沿岸海洋研究グループ

湯 浅 一 郎

呉市の南東部に安芸灘大橋という、本州と下蒲刈島を結ぶ長さ1,175mの大きな吊橋がある。橋のかかる海峡は女猫瀬戸と呼ばれ、水深100m前後で流れが速く、巨大な渦が形成されている。この橋の北東側一帯の岩戸海岸は、岩礁と砂浜が交互につながり、瀬戸内海特有の花崗岩からなる白砂青松の海岸である。入り江は砂浜で、小潮の干潮線を境に、その沖側には砂泥地帯が広がり、水深7-8mまで濃密なアマモ場が分布している。岩戸は、呉の工場地帯や人口密集地からは比較的離れていて、風景も瀬戸内の岩礁海岸の姿を残している。

安芸灘大橋の西側に当たる戸浜では、藤岡の1960年からの調査が行われてきたが、岩戸における海岸生物の調査記録は1995年以前は存在しない。1995年、筆者が、藤岡の調査地点で、それを補足する観測を始めようと、周辺を予備調査している中で、岩戸海岸において、ある生物に遭遇してから本格的な調査地点として選んだ経緯がある。同年5月、私は岩戸を踏査していて、体長16cm、厚さ1cmの鮮やかな朱色をした見たことのないヒトデを



写真-1 岩礁と砂浜が連なる岩戸海岸



岩戸でのアカヒトデ発見の報道記事

砂の上に発見した。藤岡氏に同定を依頼したところ、氏の調査において呉周辺では最も初期に姿を消したアカヒトデであることがわかった（本連載第4回）。

この体験から岩戸は、本来の生物相を残した場である可能性が高いことがわかり、1995年夏からベルトトランセクト法による詳細な調査を行う測定点の一つとして加え、以来、毎年、観察を継続することとなった。ここでは、それらのデータに基づいて岩戸における海岸生物の変遷を議論する。

最初の1995年に調査ラインのコドラート内で確認した種は、陸上部では、マガキ、ヒザラガイ、イソガニ、イワガニ、イワフジツボ、スガイ、タマキビ、ヨメガカサガイ、サンカクフジツボ、マツバガイ、カンザシゴカイ、ヒライソガニ、ナミマガシワ、ゴカイ類、ウスヒザラガイ、オウギガニ科、ヒメケハダヒザラガイ、チゴケムシ、ムラサキイガイ、フネガイ、ホヤ類、フサゴカイ科、チロリ科などである。なかでもマガキの被度が50%と大

きかった。水中部では、サザエ、マボヤ、ムラサキウニ、バフンウニ、イトマキヒトデ、エボヤ、オオヘビガイ、ダイダイイソカイメン、トゲクモヒトデ、ケヤリムシ、ナミイソカイメン、アカフジツボ、マナマコ、キサンゴ類、シロボヤが確認されている。

この他、観測時に、調査ライン周辺で確認したものは、カメノテ、ヤツデヒトデ、トゲモミジガイ、オオシマヒメヒトデ、イトマキヒトデ、ヌノメイトマキヒトデ、トウメクモヒトデ、ニホンクモヒトデ、バフンウニ、ムラサキウニ、アカウニ、ヨツアナカシパン、シロボヤ、フジナマコ、マナマコ、オウギガニ、ムラサキカイメンなど多岐にわたる。

この年には記録されていないが、翌年以降、必ず観察されているものに、アカヒトデ、ニホンウミシダ、オオウミシダ、キサンゴ、オノミチキサンゴ、ヤギ類がある。これらは、水中部中下層の一定の場所に安定して生息していることが確認されている。これらは、呉の他の海岸においては、1960年代の半ばから1970年代前半など初期の段階で姿を消してしまった生物群で、岩戸が1960年代の生物群を今も保持している様子がうかがえる。

また岩戸では消滅した経過はないと見られるが、呉の他の地点では、一旦、消滅して、1990年代半ばから回復してきているカメノテ、イボニシは、他の地点と同様に岩戸においても生息域や個体数が増えつづけている。

最後にキクメイシモドキについて触れたい。本種は造礁サンゴの一種である。濁ったところに好んで生息し、沈殿物や低温に対して、強い耐性を持つと言われ、キクメイシ科のな



写真-2, 3 安定してみられるアカヒトデ、ウミシダ

かでも最も北限に生息する。1998年7月24日、岩戸海岸で初めて、小潮の干潮線あたりを中心に岩場に固着しているキクメイシモドキの群体を多数発見した。泥がかなり付着している岩盤に、小は直径3cmから大は15cmくらいまでのほぼ円形の群体が分布していたのである。そこで、2000年から2002年にかけて、カメノテなどと同様に10mおき10区の観察区域を設定し、各区域内の群体数とそれぞれの大きさを計測した。その結果、これらは、翌年以降も毎年観察され、徐々に増え、かつ群体も成長していることがわかった。

稲葉（1983）は、同種について北緯30-35度の太平洋側の岩礁海岸に普通に生息し、瀬戸内海においても全域で認められると記述している。しかし、清水（2007）によると、同種に関する近年における瀬戸内海での知見は非常に少なく、大崎上島の大串海岸で生息を確認し、かつ鍋島にも生息の報告があるだけであるとしている。

以上より、岩戸は60年代の海岸動物の姿をしのべる希少な岩礁海岸であると言える。

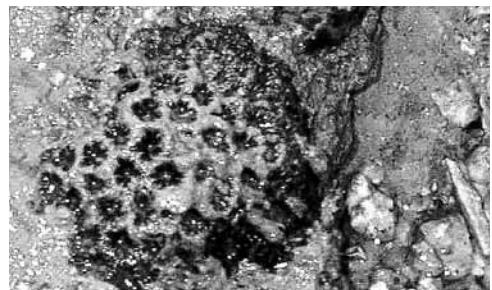


写真-4 岩戸海岸のキクメイシモドキ
(1998年7月)

参考文献

- 湯浅一郎（1999）：岩礁海岸における海岸生物の出現状況と環境構造（1），中国工業技術研究所報告，52号
- 稲葉明彦（1983）：瀬戸内海の生物相II
- 清水則雄ら（2007）：瀬戸内海大崎上島沿岸域より採集された造礁珊瑚の1種キクメイシモドキ，広島大学紀要

2008年5月の大阪そして神戸

K学院大学総合政策学部 H 教 授

(暴走？する橋下サンー大阪)

Aくんー橋下サン、がんばってますねえ。
1100億円カットのPT案を公表し、各課とPTのやりとりや知事と市町村長とのやりとりまで、オープンにしているそうですね。
H教授ー橋下サンのやっていることで、唯一評価できることだね。

Aくんー唯一？ひゃあ、これは点が辛い。
H教授ーいまのところは拍手喝采、圧倒的支持率みたいだけど、それは現時点では総論だけで、あの路線がもたらす激烈な痛みが実感できていないからで、かつTV受けするパフォーマンスだからだと思うよ。

あのままいけば手術は成功したけど、患者は死んだってことになりかねないよ。

府財政は好転したけど、傘下の市町村が夕張のようになっちゃえばどうしようもない。
Aくんーでも財政再建しなければいけないことは確かでしょう。

H教授ーそりゃあそうだ。だけどただカットするだけじゃダメだよ。既存のある事業について、それと同等の効果を生む、もっと安価なやりかたのアイデアを全庁的に募集するとかの方法だってあるだろう。また、ユニークで、格差拡大にはつながらない法定外目的税のような、なんとか収入を増やすようなアイデア募集だっていい。職員にやる気を出させる方法がもっとあると思うな。

そのくせ、御堂筋イルミネーション構想なんて思いつきに20億円出すって言うのは、一体なんなんだ。

Aくんー…

H教授ーでもマスコミも随分橋下サンを持ち

上げてるよね。ダブルスタンダードだ。

Aくんーえ？ どうしてですか。

H教授ー橋下サンは公務員の給料は高すぎるなんていって、大幅賃金カットを提案してきた。大阪府は人事委員会勧告を無視して給料を抑制してきたんだ。府下の自治体だってそうだ。公務員はスト権を剥奪されている代わりに、国の場合は人事院勧告、自治体の場合は人事委員会勧告を尊重する義務を負わされてるんだ。仮にも弁護士だろう。憲法違反もいいところだ。そんな橋下サンを、無責任に持ち上げるマスコミの連中のほうが、府の職員よりはるかに高給をとってるんだぜ。

よく考えてみろよ。橋下サン自身は公務員としての最高収入を得ながら、タレント活動をやめてはいないんだ。

太田サンは90万円の講演料で散々マスコミから叩かれたのに、橋下サンの公務外でのもっと高い収入に対して一言もクレームをつけないというのは、明らかにダブルスタンダードじゃないか。

自分の公務外で稼いだ収入の半分くらいは寄付すべきだと思うけどね。

Aくんーそれは公職選舉法違反でしょう。

H教授ーだったら法律改正すればいいんだ。

淀川水系の話だけど、3800億円かけて4ダムを建設するという国土交通省近畿地方整備局の河川整備計画原案に対し、同局の諮問機関である淀川水系流域委員会が「ダム建設は不適当」って意見書を出した。4ダムの建設費については、地元負担もあり、その額は大阪府では400億円だという試算もある。新聞報道じゃ橋下サンは費用対効果と「分かりや

すい説明」を同局に注文しただけだ。いまじゃ利水といったって水は余っているし、治水のほうは総合治水という考え方が世界的な主流だ。しかも流域委員会の委員長はウラまで知り尽くした淀川工事事務所長だった元技官のMさんだ。どう考えても流域委員会に軍配があがるだろう。「カネがない」が口癖の橋下サンは「冗談じゃない」って、どうして即座に蹴飛ばさなかったんだ。

Aくんーその流域委員会ですが、カネを使いすぎだといって国土交通省から兵糧攻めにされているらしいですよ。

H教授ーくだらない話だねえ。ダムに何千億と使いながら、市民参加・情報公開のための経費をけちるなんて、明らかに意趣返しだ。かれらのいう市民参加というのは、シャンシャンの御用委員会のことなんだろう。国土交通省が手を回して国会議員に「道路財源で職員がテニスボール買うよりムダ遣いだ」などと言わせて、バカ大臣が「おわびの気持ちでいっぱいだ」なんて猿芝居以下じゃないか。

(G 8 環境大臣会合開催さるー神戸)

Aくんーまあ、まあ、そう興奮しないで。大阪から神戸に話題を移しましょう。G 8 の環境大臣会合がありましたね。あの結果をどうみられますか。

H教授ーうん、新聞報道による限り、だいたい想定の範囲内だったなあ。

あの会合は5月24日から26日まで鴨下環境大臣を議長として開かれ、最後に議長総括が出された。その総括を読んでも、本質的な部分では昨年末のCOP13より踏み込んだ内容にはなってはいないと思ったな。

2050年の長期目標に関しては世界で半減、先進国はより大幅な削減というのにとどまり、COP13と同じことを再確認したに過ぎなかつたし、中期目標やピークアウトに関してはむしろ一見後退したかの感さえある。

Aくんーえ？ 後退？

H教授ーうん、中期目標に関してCOP13では、議長提案で2020年に90年比25–40%カットを示唆し、すったもんだしたんだけど、今回の議長総括では実効的な中期目標の必要性を述べるにとどまつたし、ピークアウト、つまり世界全体で排出削減に向かう時期についても、COP13の「今後10–15年」というのから「今後10–20年」となってしまった。

Aくんーうん、どうしてですかねえ。

H教授ー国内事情が大きかったのかもしれない。新聞では、政府は2050年の日本の長期目標として「現状より60–80%削減」が有力で、それを福田ビジョンとして今月発表という情報が流れたが、続報はないままだ。その二日後には官房長官談話として、福田ビジョンについて長期目標のことは一切触れず、このビジョンには中期目標は盛らない、これからの中交渉ごとであり、手のうちのカードを年内に見せることはありえないと言明した。

Aくんー見せる事はありえないというより、見せられるカードをまだ持っていないというべきじゃないですか。

H教授ーはは、なかなか鋭いじゃないか。それだけ政府部内や、政府と経済界との水面下では激しいしばぜり合いをしているんだろう。

環境省のほうも、「脱温暖化2050プロジェクト」の成果報告として「低炭素社会に向けた12の方策」を発表した。これにより、2050年の対90年比70%削減は可能とした。

Aくんーへえ、その中身は？

H教授ーオフィス・住宅のエコ化、トップランナー機器のレンタル、旬産旬消農業、森林との共生・木材活用等々12を挙げている。横断的な対策として、国内排出量取引や環境税も挙げているし、ボクがかねてから言っている、電力料金体系の見直しや自然エネルギー固定価格買取制度もそのなかに入っている。もっともこんごの技術開発に期待している部分も大きいし、エネルギー源はCCS(CO₂回収・貯留)付き火力と原発も想定し、エネ

ルギー需要は減少させず、経済はこれからも成長しつづけるとしている。産業界や国民を安心させるというか、即的なニーズに配慮した内容で、そのあたりはちょっと納得しがたいし、いささか楽観的すぎるんじゃないかと本能的に思ってしまうけどね。

Aくんーで、温暖化影響のほうも、なにか新しい知見がまとめたんですよね。

H教授ーうん、次いで環境省は地球環境研究総合推進費でやっていた「温暖化影響総合予測プロジェクト」の前期研究期間が終了したというので、その結果を発表した。多くの研究者を結集したプロジェクトで、今世紀中頃(2050年頃)までに重点をおきつつ、今世紀末までを対象として、水資源、森林、農業、沿岸域、健康といった、我が国的主要な分野における温暖化影響予測及び経済評価を行ったんだ。

Aくんーどんな内容なんですか。

H教授ーボクだってじっくり読んだわけじゃないけど、IPCCの現状程度の対策の延長というシナリオでいった場合どうなるかというのを予測したんだ。これまで、日本は温帯だから、温暖化の影響は比較的小さいだろうと予測、或いは願望する向きもあったけど、相当深刻な被害ができるだろうと予測している。瀬戸内海については高潮の増加により、浸水被害も顕著になるなどだ。その他熱中症などの暑さによる死亡率が増加するなどと予測されている。

Aくんーにもかかわらず、神戸の環境大臣会合で、削減について具体的・定量的な話がされなかったんですね。じゃあ、洞爺湖サミットでも似たようなことになるのかな。

H教授ーいや、こういう状況になればなるほど、トップの意向が最後に利いてくるかもしれない。道路特定財源の一般財源化のときでもそうだっただろう。これを政治学的にはボナパルチズムというんだ。

今月公表されるという福田ビジョンがどう

なるかだね。ボクはそういう意味でも、福田サン個人には相当期待しているんだけどなあ。Aくんー議長総括では、今までにないことも言及したでしょう。

H教授ーうん、日本政府は低炭素社会の国際研究ネットワークの構築を提唱し、これを「神戸イニシアティブ」と呼んだ。まあ、こういう造語は役人の得意とすることだね。

で、議長総括でも「神戸イニシアティブ」を検証するための主要国の会合を呼びかけた。また、生物多様性の保全に言及したり——多分、これは同時期にボンで開催されていた生物多様性条約のCOP9を意識したんだと思うけど——3Rの国際的連携による推進などにも言及した。

あと日本の、とくに経産省や産業界が言い出している「セクター別アプローチ」については、国別総量目標の設定には有効だが、それを代替するものでないということで釘を刺したことだろう。

Aくんーふうん、センセイは関連行事になんか出られたんですか。

H教授ー大学主催のシンポジウムにパネリストとして参加した。

Aくんーいかがだったですか、引き立て役のご感想は。

H教授ーう、うるさい。ま、引き立て役だったかどうかは聴衆の評価に任そう。

Aくんーふーん、センセイは関連行事で出席されたのはそれだけなんですか。

H教授ーいや、環境大臣会合前日の、IGESなどの主催、つまり実質的には環境省主催といつていい「気候変動と水」という特別シンポジウムにも聞きにいった。

去年のノーベル平和賞を受賞したIPCC議長のパチャウリさんが基調講演し、その後ボクも知ってるパネリストが入ったパネルディスカッションで、超満員だった。何人も知ってる顔に出くわした。

気候変動の具体的な現われは、水資源の不

足と過剰一洪水一という形で表出し、すでにその兆候が現われているというのが基本的なスタンスで、なかなか説得力があった。

Aくんーフロアとの交流はあったんですか。

H教授ーもちろんあったよ。ボクのゼミ生も出席し、盛んに手を挙げていたけど、指名されず、前方の招待客からの挙手だけを指名したみたいだ。最初の発言者は国会議員だった。

Aくんーつまりあらかじめ準備された「サクラ」との交流だったと。

H教授ーはは、そんなことは言ってないよ。

Aくんーつまりそういうことでしょう。

H教授ーたまたまだろう。

で、終わりがけに環境行政学会で旧知の某氏にあったんだけど、そのあとレセプションがあって、それに出るといってた。ボクはさっさと帰ったけど。

Aくんーセンセイは呼ばれなかったんだ。

H教授ー特別シンポジウムの裏話を書かれるのが嫌だったのかな。

Aくんーそりゃ、自意識過剰でしょう。センセイのことなんか、環境省はすっかり忘れてただけでしょう。小者の悲哀ですね。

H教授ーう、うるさい。

いずれにせよ、今後、温暖化対策は洞爺湖サミットを間に挟んで今年から来年急展開していくんだろう。ブッシュが代われば米国も変わる。

国内排出量取引制度だって、去年のいまごろは産業界の猛反対で永遠の検討課題みたいな扱いだったが、今年に入って急展開した。

Aくんー環境税のほうはどうですか。

H教授ー道路特定財源の一般財源化問題と暫定税率の話次第では、急転直下環境税導入ということにならないとも限らない。だから遊びまわらずに世界の動向をしっかりとみておくんだ。

Aくんーへいへい、でも2050年半減なんてできるんですか。

H教授ー産業界も環境省も技術革新に期待し

ている。でもそれだけじゃ2050年に世界の排出量を半減させることも、日本の排出量を60ー80%カットさせることもムリだと思う。

Aくんーつまり環境税だとか、国内排出量取引だとか、自然エネルギー固定価格買取制度だとかそういう社会的制度のブレークスルーが必要だというわけですね。

H教授ー日本人一人あたりの CO₂ 排出量は年間約 9 トンだ。これに世界人口65億人を掛けてみろ。約600億トンだ。2005年の世界の排出量271億トンの二倍以上になってしまう。

つまり世界に冠たる日本の省エネ技術を、いま直ちに全世界に普及させ、日本人と同じような水準の生活をしたとすれば、いやおうなく温暖化の加速は必至となる。

Aくんーだからこそ技術革新、技術のブレークスルーが必要だというわけでしょう。

H教授ーだが日本は現実に技術のブレークスルーを繰り返してきた、エネルギー効率は格段によくなり、単位 GDP あたりの CO₂ 排出量は世界最小にしたが、トータルでの CO₂ 自体の削減には成功していないじゃないか。このことが、技術革新だけによる CO₂ 削減の困難性を示唆していると思うなあ。つまり、全世界の人々が或る程度公平な量のエネルギーを消費しつつ、ボクらの孫やひ孫の世代まで成長しつづけることは、まず不可能で、そのためには少なくとも先進国ではこれ以上の成長を求めてはいけないということだ。いや成長したっていいんだけど、エネルギー消費そのものを全体として大きく抑制することを前提にしなければいけないんだ。

Aくんーだからボクもエネルギー消費節約のため、下宿でごろごろしていて、学校にも余り来ないようにしているんです。

(2008年 6月 2日)

註：拙著「H教授の環境行政時評」64講、65講（EIC ネット）の一部に加筆修正しました。

「瀬戸内海研究フォーラム in 福岡」のお知らせ

里海としての瀬戸内海とそれを支える文化力

趣旨

「里海としての瀬戸内海とそれを支える文化力」をメインテーマに、瀬戸内海の西部海域を中心として、①北九州洞海湾での自然環境研究や特徴的な実践活動、②瀬戸内航路の今と昔、③西瀬戸の環境を生み出し育んでいる里海づくりの事例について議論を行い、これらの議論を統合しつつ、「里海を再生・保全するための地域文化力」をテーマに総合討論を行いたいと考えております。

日 時 平成20年9月4日（木）13：00～18：15 5日（金）9：30～16：30

会 場 ウェルとばた（北九州市戸畠区汐井町1-6 TEL：093-871-7200）
フォーラム会場：中ホール（3階）
懇親会会場：多目的ホール（2階）

参加料 ○フォーラム：参加料無料 資料代：1,000円 ○懇親会：3,000円

~~~~~ プログラム ~~~~

### 9月4日（木）

13：00～13：30 開会

13：30～15：30 第1セッション「環境首都北九州の創出－洞海湾再生の取り組み－」

座長：上田 直子（北九州市立大学国際環境工学部准教授）

①洞海湾における水質環境の変化と赤潮の発生状況

山田真知子（福岡女子大学人間環境学部教授）

②洞海湾の近年の水質改善と生態系の変化

上田 直子（北九州市立大学国際環境工学部准教授）

③ムラサキイガイを使った洞海湾の環境修復活動 中村 聖（北九州市港湾空港局総務港営部総務経営課係長）

④福岡湾御島海域の環境修復

富野 正弘（福岡市港湾局環境対策部環境対策課課長）

15：45～18：15 第2セッション「環境保全・創造に関する研究・活動報告」

司会・進行：濱田建一郎（北九州市立大学アクリ研究センター研究員）

17：30～18：15 瀬戸内海研究会議総会

18：30～20：00 懇親会

### 9月5日（金）

9：30～11：30 第3セッション「瀬戸内海航路の昔と今」

座長：柳 哲雄（九州大学応用力学研究所教授）

①縄文丸木舟と黒曜石

柳 哲雄（九州大学応用力学研究所教授）

②中世瀬戸内航路と源平合戦

服部 英雄（九州大学比較社会文化研究院教授）

③近世瀬戸内航路と朝鮮通信使

倉地 克直（岡山大学文学部教授）

④現代瀬戸内航路から見えてくる海の歴史

大成 経凡（栄昌海運有限会社）

－来島海峡の事例－

12：40～14：40 第4セッション「西瀬戸の里海つくり」

座長：山田真知子（福岡女子大学人間環境学部教授）

①豊前海の漁場環境－変動の歴史－ 尾田 成幸（福岡県水産海洋技術センター豊前海研究所研究員）

②地域ブランドへの取り組み－豊前海一粒かき－

中川 浩一（福岡県水産海洋技術センター豊前海研究所研究員）

③漁業者の実践活動－抱卵ガザミの再放流－

池内 賢二（福岡県豊前海区漁協青年協議会）

④市民と交流する水産業

大庭 俊一（北九州市産業経済局農林水産部水産課課長）

－直売所、朝市、漁業体験、カニ・カキロード、藻場の再生－

14：50～16：00 総合討論「里海を再生・保全するための地域文化力」

座長：楠田 哲也（北九州市立大学国際環境工学部教授）

パネリスト：柳 哲雄（九州大学応用力学研究所教授）

山田真知子（福岡女子大学人間環境学部教授）

穴井 直幾（福岡県水産海洋技術センター所長）

上田 直子（北九州市立大学国際環境工学部准教授）

コメントーター：松田 治（瀬戸内海研究会議会長）

16：00～16：30 ポスター賞発表・閉会

＜お申込・お問い合わせ先＞ 瀬戸内海研究会議事務局

〒651-0073 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1-5-1

国際健康開発センター3階 (社)瀬戸内海環境保全協会内

TEL 078-241-7720 FAX 078-241-7730

# 瀬戸内海各地のうごき

## 大阪府で開催

### 大阪湾セミナー

大阪府環境農林水産総合研究所

最近問題になっている「有毒プランクトンによる二枚貝の毒化」と春の味覚となっていいる「大阪産イカナゴのおいしい話」の2題について、当研究所水産技術センターの主任研究員が講演を4月12日に大阪府内の高校生以上を対象に行った。

前者では貝毒プランクトンの生態や発生状況、大阪府の対応などについて、後者ではイカナゴの知られざる生活とおいしい料理法について詳しい紹介があった。講演後は参加者からの活発な質問があり、関心の高さが窺われた。



## 大阪市で開催

### 水探検隊

#### 「水の流れツアー」

#### 「水のあれこれ

#### ～親子で学ぶ体験バスツアー～

大阪市水道局

水質保全の重要性と「水」に対する関心と理解を深めてもらうため「水探検隊」として、「水の流れツアー」と「水のあれこれ～親子で学ぶ体験バスツアー」を開催した。

#### ○「水の流れツアー」 平成20年3月22日

例年は、水道局・建設局合同で実施している行事であり、私たちが普段何気なく使っている水道の水が、川からどのように作られ家庭に届くのか、また、使った水がどのように再び川に還るまでの「水の流れ」を体験する

ツアを行った。

6歳から75歳までの幅広い年齢層の方が参加し、柴島浄水場・水道記念館、下水処理場・下水道科学館を見学し、水陸両用バスを利用して大川周遊や市内を走行した。

浄水場見学時には、参加者は浄水過程の説明を驚きと興味を持って熱心に聞いていた。水陸両用バスでの大川周遊の間、水道記念館職員が水源である淀川や水道の歴史・淀川における水環境の問題をわかりやすく説明した。

参加者からは、「水に関する大阪市の取り組み、大きさがよくわかった」、「施設がきれいに整理されてイメージがよく、安心して水が飲めると感じた」、「ほんまや」が美味しいといった感想があった。

#### ○「水あれこれ～親子で学ぶ体験バスツアー」

平成20年3月30日

水源である琵琶湖や淀川に対して、マイナスイメージを持っている方が多いことから、実際に現地を見て、水質試験等自分で行うことで、その現状を実感してもらうことを目的として行っている。小学4年生以上の親子24組、58名の参加があった。

水道記念館を出発し、琵琶湖の源流の1つである「楊梅の滝」、水源滋養林として当局が保有している「北小松用地」を訪れ、その後、ウォータージェット船で琵琶湖を巡った。

楊梅の滝、琵琶湖では、簡易水質検査キット(COD)を使って、参加者が水質確認を行った。北小松用地では、水源滋養林の役割を説明し、また、移動中には、水道のしくみや、琵琶湖・淀川に住む魚などについて説明した。

参加者からは、「大阪の水は水道局の方々の力で、きれいで安全・安心なので感謝します。」などの意見があった。

# 瀬戸内海各地のうごき

## 有識者会議の創設

### 里海創生支援有識者会議（応援団）の創設

瀬戸内海環境保全知事・市長会議

瀬戸内海を豊かで美しい里海として再生するための法律の早期の整備をめざし、機運をさらに高め、全国的な運動とともに、法整備に向けた貴重な提言を得るために、瀬戸内海環境保全知事・市長会議では、里海創生支援有識者会議を下記のとおり創設した。

#### 1. 里海創生支援有識者会議メンバー

- ① 東 ちづる 氏（女優）
- ② 天野 明弘 氏（兵庫県環境審議会会长）
- ③ 安藤 忠雄 氏（建築家）
- ④ 堀屋 太一 氏（作家）
- ⑤ 竹下 景子 氏（女優）
- ⑥ 永田 萌 氏（絵本作家）
- ⑦ 平山 郁夫 氏（前東京芸術大学学長）
- ⑧ 柳生 博 氏（俳優・財日本野鳥の会会長）

（50音順）

#### 2. 会議メンバーの役割

- ① 瀬戸内海を里海として再生するためのコメントの提供・提言の実施
- ② 瀬戸内海を里海として再生するための普及啓発事業への協力

#### 3. 今後の予定

- ① 法整備に向けた機運醸成を図るため、知事・市長会議がパンフレット、ポスターを作成・配布することとしており、その中に各メンバーの写真・メッセージ等を掲載する。
- ② 5月21日の瀬戸内海シンポジウムにおいて、メンバーの一人である安藤忠雄氏に講演いただいたのをはじめ、会議メンバーに、法整備に向けた講演をいただくシンポジウム等を適宜、開催する。

※会議メンバーは多忙なため、会議は開催しない。個別にコメントや提言をいただくこととしている。

快適な都市環境を守り新しい大地を造る事業



# 大阪湾フェニックス計画

フェニックス計画は、近畿の自治体、港湾管理者が出資する事業であり、大阪湾の埋立てにより、近畿圏から発生する廃棄物の最終処分を行い、埋め立てた土地を活用して、港湾機能の整備を図るものです。

廃棄物の適正処理と都市の活性化。この2つの社会的要請に応え、快適な都市環境を守り新しい大地を造る画期的な事業です。



## 大阪湾広域臨海環境整備センター

〒530-0005 大阪市北区中之島2丁目2番2号  
大阪中之島ビル9階  
TEL (06)6204-1721㈹/FAX (06)6204-1728  
<http://www.osakawan-center.or.jp/>

# 協会だより

(2008. 3. 1~ 5. 31)

## 里海創生検討会（第3回）

平成20年3月4日（火），東海大学校友会館（東京都）において，第3回里海創生検討会を開催した。

①里海創生の背景と考え方，②里海創生モデル海域の選定基準の在り方，③里海創生効果の定量的評価の在り方，について検討した。

## 平成20年度瀬戸内海環境保全月間ポスター選定委員会

平成20年3月6日（木），国際健康開発センター（神戸市）において，瀬戸内海環境保全月間ポスター選定委員会を開催し，瀬戸内海環境保全月間ポスター選定について協議し，最優秀賞（環境大臣賞），優秀賞（協会会长賞），並びに佳作（協会会长賞）の計10点を選定した。

## 第83回理事会

平成20年3月10日（月），ラッセホール（神戸市）において，第83回理事会を開催した。

会議の議長に近光章副会長を選任し，①職員給与規則の一部改正，②平成19年度収支補正予算，について上程し，決定された。

また，協議事項として，①平成19年度事業実施状況，②平成20年度事業計画（案）及び平成20年度収支予算（案），について協議し，了承された。

## 参考・事務局長並びに担当課長会議

平成20年3月12日（水），全日空ホテルク

レメント（高松市）において，①平成19年度事業実施状況及び平成19年度収支補正予算，②平成20年度事業計画（案）及び平成20年度収支予算（案），について検討し，会員相互の情報交換を行った。

## 底質サンプル評価方法検討調査 (第3回検討作業会)

平成20年3月14日（金），神戸市教育会館（神戸市）において，平成19年度第3回検討作業会を開催した。

平成19年度底質サンプル評価方法検討調査結果，について検討した。

## 平成19年度KJB瀬戸内基金助成選考委員会（第4回）

平成20年3月27日（木），兵庫県民会館（神戸市）において，第4回KJB瀬戸内基金助成選考委員会を開催した。

平成20年度KJB瀬戸内基金助成採択団体等の決定について協議・検討した。

## 監査

平成20年4月25日（金），国際健康開発センター（神戸市）において，平成19年度決算について監事監査が行われ，適正に処理されている旨認定された。

## 第84回理事会

平成20年5月9日（金），ラッセホール（神戸市）において，第84回理事会を開催した。

会議の議長に近光 章副会長を選任し、①会員の入会承認、②専門委員の委嘱、③平成19年度事業報告並びに収支決算、④平成20年度会費、⑤平成20年度事業計画（案）、⑥平成20年度収支予算（案）、⑦国に対する要望、⑧理事の補欠選任、について審議し、平成20年度総会に付議することが了承された。

また、事務局から①瀬戸内海研究会議、②瀬戸内オリーブ基金、について報告した。

## 平成20年度通常総会

平成20年5月21日（水）、ラッセホール（神戸市）において、平成20年度通常総会を開催した。

瀬戸内海環境保全月間ポスター入選者の表彰式を行った。（最優秀作品は、後表紙に掲載）



ポスター受賞者と記念撮影

総会では、会議の議長に近光 章副会長を選任し、①平成19年度事業報告並びに収支決算、②平成20年度会費、③平成20年度事業計画、④平成20年度収支予算、⑤国に対する要望、⑥理事の補欠選任、についていずれも原案どおり議決承認された。

また、事務局から①瀬戸内海研究会議、②瀬戸内オリーブ基金、について報告した。

## 瀬戸内海里海シンポジウム

平成20年5月21日（水）、兵庫県公館（神戸市）において、瀬戸内海里海シンポジウム実行委員会の一員として、『瀬戸内海里海シンポジウム』を開催した。

### <プログラム>

#### ○基調講演 I

「ミレニアム生態系評価と日本における里山・里海サブグローバル評価」

A. H. ザクリ氏 国連大学高等研究所所長

#### ○基調講演 II

「オリーブ基金から見た瀬戸内海の環境の保全と再生について」

安藤忠雄氏 建築家・東京大学名誉教授

#### ○パネルディスカッション

「閉鎖性海域の里海としての再生に向けて」

コーディネーター：

松田 治氏 広島大学名誉教授

パネリスト：A. H. ザクリ氏

安藤忠雄氏

井原 縁氏 奈良県立大学講師

戸田常一氏 広島大学教授

山下 洋氏 京都大学教授



パネルディスカッション

# 瀬戸内海研究 会議だより

(2008. 3. 1 ~ 5. 31)

## 第22回理事会

平成20年3月22日（土），兵庫県民会館（神戸市）において，第22回理事会を開催した。

会議の議長に松田 治会長を選任し，①平成19年度収支予算の補正，②平成19年度事業実施状況，③平成20年度事業計画（案）及び収支予算（案），④平成20年度「瀬戸内海研究フォーラム in 福岡」（案），⑤大阪湾圏域における海域環境の再生・創造に係る研究の助成，⑥瀬戸内海研究会議の方向性，⑦今後の瀬戸内海研究フォーラム，について審議し，

了承された。

また，報告事項として，①平成20年度「瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究助成」，②新規入会者の承認の報告を行った。

## 第1回運営委員会

平成20年4月24日（木），パークサイドビル（北九州市）において，第1回運営委員会を開催した。

①「瀬戸内海研究フォーラム in 福岡」の運営，②全体のスケジュールについて検討した。

## 社会基盤の形成と環境保全の 総合コンサルタント

当社は、社会基盤整備や環境保全にかかる企画、調査、分析、予測評価から計画・設計、維持・管理に至るすべての段階において、一貫した付加価値の高いサービスを提供しています。

IDEA Consultants, Inc.  
Infrastructure, Disaster, Environment, Amenity



人と地球の未来のために――

いであ株式会社

<http://ideacon.jp/>

代表取締役会長 田畑 日出男  
代表取締役社長 入江 洋樹

|         |                                                   |                  |
|---------|---------------------------------------------------|------------------|
| 本 社     | 〒154-8585 東京都世田谷区駒沢3-15-1                         | TEL.03-4544-7600 |
| 東 京 支 社 | 〒105-0004 東京都港区新橋6-17-19(新御成門ビル)                  | TEL.03-5405-8150 |
| 大 阪 支 社 | 〒559-8519 大阪府大阪市住之江区南港北1-24-22                    | TEL.06-4703-2800 |
| 沖 縄 支 社 | 〒900-0003 沖縄県那覇市安謝2-6-19                          | TEL.098-868-8884 |
| 研 究 所   | 国土環境研究所(神奈川), 環境創造研究所(静岡)                         |                  |
| 支 店 等   | 札幌, 東北, 名古屋, 広島, 四国, 九州, 沖縄, 画像解析センター, システム開発センター |                  |

## 平成20年度瀬戸内海環境保全月間ポスター一般公募入選結果

### ☆ポスター募集概要

1. 作品受付期間：平成19年7月17日～11月30日
2. 応募総数：328点（一般部門 214点、子供部門 114点）
3. 選定方法：平成20年3月6日、選考委員会を開催し、審査の上決定

### 最優秀賞(環境大臣賞)

内 部 清 美 (東京都)

#### ●製作意図●

テーマ「森の木々の恵みにより、海の生物が生き生きと豊かになり、瀬戸内海にも豊富な魚たちに戻ってほしい。」

### 優秀賞

#### [子供部門]

三 好 詩 乃 (愛媛県伊予郡松前町立北伊予小学校1年生)

#### [一般部門]

芦 坂 早 紀 (香川県立高松工芸高等学校2年生)

### 佳作

#### [子供部門]

伊 藤 優 (三重県桑名市立長島中部小学校6年生)

波 多 野 咲 (岡山県倉敷市立乙島東小学校2年生)

山 本 千 聖 (愛媛県松山市立堀江小学校1年生)

瀧 三 千 宏 (香川県高松市立栗林小学校4年生)

#### [一般部門]

後 藤 重 夫 (東京都)

紙 野 芽 実 (兵庫県・賢明女子学院中学校2年生)

平 井 裕 樹 (香川県立高松工芸高等学校1年生)

※佳作受賞作品は順不同  
(敬称略)

## 編集後記

### 編集後記にかえて就任ご挨拶

本年4月に、（社）瀬戸内海環境保全協会の常務理事を拝命しました寺谷保と申します。前常務理事の中嶋國勝氏と同様、よろしくご指導いただきますようお願いします。

着任早々、会報誌「瀬戸内海」の編集後記を書きなさい…！と担当から指示されました。何もわからないド素人の私がサッサと書けるわけがありません。

そこで今回は、誰も知りたくないでしょうが、私の経歴や趣味、この職場に来て感じたことなどを勝手気ままに書いてみたいと思います。

- ・私は、兵庫県職員になる前に、大阪府職員を4年間勤めたという変な経験を有しています。兵庫県からの割愛依頼（今や珍しい言葉ですが、当時はけっこう事例はありました）により、大阪府から兵庫県に異動しました。その関係もあり、40年近く経過した今でも大阪府の職員の方（O Bを含む）とは親しくおつき合いをさせてもらっています。
- ・兵庫県に替わったとき、給料が3号俸ほど下がってショックを覚えた記憶がありますが、最近の兵庫県や大阪府等の地方自治体の給与ダウン情報を聞けば、現役の皆様方にあっては、比較にならないほどのショックを受けられていることと思い、慰めをかける言葉もありません。
- ・賃金カットがあり、予算もカットされるのなら、それに見合った仕事をすればいいと誰もが考えるところですが、実際には改善、努力、工夫などの美辞麗句の元に鞭打たれることになるのが始末でしょう、お悔やみ申し上げるほかはありません。
- ・私なんかは、この3月に、賃金カットもすり抜け、退職金も満額もらったということで、後輩職員から非難ごうごうであります。これも運命…と言えばさらに怒られるでしょうか？
- ・最後に、私の趣味は、読書、旅行、ヘボゴルフです。読書は、往復3時間の通勤時に単行本専門で読みあさり、旅行は家内の機嫌直しのために立案し、ゴルフは100を切るという低い目標でやってます。こんな私ですが、どうぞよろしくお願いします。

（常務理事 寺谷 保）

# 平成20年度『大阪湾クリーン作戦』の実施について

## 第五管区海上保安本部

第五管区海上保安本部は、国の環境月間にあわせ、国、地方公共団体、環境団体、漁業協同組合連合会等の各機関・団体が連携して、大阪湾のごみを削減するため、ポスター、横断幕の提示、広報誌への掲載等により広く市民の環境保全意識を啓発し、河川・海岸・海域へのごみ等廃棄物の投棄を防止するとともに、河川敷、海岸等のごみ、廃棄物の回収を推進し、もって大阪湾の良好な環境保全に資することを目的として実施します。

本活動は、大阪湾の水質改善を目標とする「大阪湾再生行動計画」の市民参加型のごみ削減活動の一環として推進しています。

期間：6月1日～6月30日　　区域：大阪湾の海域及び沿岸並びに流入河川地域

### 1. クリーン作戦の内容

#### (1) 周知広告活動

ポスター、看板、広報誌等を活用して「大阪湾クリーン作戦」の周知広報活動を積極的に実施し、「大阪湾再生行動計画」によるごみ削減活動の一環であることを併せて行うこととする。

#### (2) ごみ等廃棄物の回収

各機関は、相互に連携し、一般市民、環境ボランティア団体等、幅広い参加を求め、大阪湾の海岸、大阪湾に流入する河川周辺、大阪湾の海面及び海底のごみ等廃棄物を回収する。

#### (3) 一斉清掃の実施

6月5日（木）を一斉清掃に設定して、可能な限り同日にごみ回収活動を実施する。

### 2. 実施機関

国土交通省近畿地方整備局関係

港湾管理者関係

大阪市建設局下水道河川部

大阪府海域美化安全協会

清港会関係

大阪湾環境保全協議会

漁業協同組合連合会関係

(社)瀬戸内海環境保全協会

(社)神戸港振興協会

(財)ひょうご環境創造協会

(財)海上保安協会関係

海上保安庁関係

(順不同)

### 3. 協力機関（52団体）



事業所会員／団体会員／県民会員  
(1口3万円) (1口1万円) (1口1千円)

- ご加入をお待ちしています。
- お問い合わせは下記まで。

ISO9001/14001認証取得

財団法人 ひょうご環境創造協会

Hyogo Environmental Advancement Association

〒654-0037 神戸市須磨区行平町3丁目1-31 TEL.(078)735-2737/FAX.(078)735-2292  
くわしくはホームページで… <http://www.eco-hyogo.jp>

#### 環境保全創造事業

- 環境学習の推進
- 事業所の環境管理の促進支援
- 地球温暖化防止活動の促進
- 循環型社会形成の推進
- 国際協力事業の推進

#### 環境コンサルタント事業

- 循環型社会形成コンサルタント事業
- 地球環境保全コンサルタント事業
- 環境アセスメント事業
- 環境に関する総合評価策定事業

#### 環境測定・分析事業

- 排ガス及び大気環境の測定
- 騒音・振動・悪臭物質の測定
- 作業環境の測定
- 排出水・環境水・水道水の分析
- 生物相調査
- ダイオキシン類等微量物質の測定・分析
- ご依頼をお待ちしております。