

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



特集 海の再生

(社)瀬戸内海環境保全協会

THE ASSOCIATION FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION
OF
THE SETO INLAND SEA

No.53

もくじ

瀬戸内海と私

昼寝しませんか？

宮田 洋子

②

特集 海の再生

海の再生 都市再生プロジェクト第三次決定

原田 卓三

④

大阪湾再生の取り組みについて

－豊かな「魚庭（なにわ）の海」の回復に向けて－

大阪湾再生推進会議

⑧

海洋基本計画の策定～環境施策の位置づけ～

環境省閉鎖性海域対策室

⑯

閉鎖性海域における環境修復の取組み

石川潤一郎

⑯

国からの情報

平成20年予算案の概要について

環境省閉鎖性海域対策室

㉖

研究論文 描かれた瀬戸内海12

谷文晁『日本名山図会』

西田 正憲

㉙

● 瀬戸内海へのし尿の海洋投棄の歴史

吉松 定昭

㉔

● 神戸空港島における環境創造の取組み

岡田 宏二

㉘

● G 8 環境大臣会合と兵庫県・神戸市の取組み

橋詰 博樹

㉚

● 明石海峡船舶事故に係る兵庫県の対応について

兵庫県災害対策課・水産課

㉔

会員レポート

貝殻利用技術「J F シェルナース」の取組み

田原 実

㉖

研究レポート

大型海藻類を用いた大阪湾の重金属環境評価

山田 味佳

㉙

瀬戸内海における外洋起源栄養塩の輸送ルートに関する研究

郭 新宇

㉓

シリーズ

瀬戸内海の沿海文化・10 北町で鯛の一本釣を聞く

印南 敏秀

㉗

魚暮らし瀬戸内海 第30回 魚礁の功罪

鷺尾 圭司

㉛

H教授のエコ講座 2008、早春の環境漫才

H 教 授

㉓

読者からの便り

㉘

ニュース

瀬戸内海各地のうごき

㉗

事務局だより

㉓

編集後記

㉕

瀬戸内海と私

昼寝しませんか？

ガラス造形作家
近畿大学非常勤講師
宮 田 洋 子



「先生お元気ですか？」と、大学の生徒から電話があった。「なに言ってんの。元気に決まってるじゃろ。おととい会ったばかりじゃん。」「それがあ…ボクら全員、死んでますゥ」「えっ！なに？それ？どういうこと？」「やられたみたいです。熱、39.5度、オエッオエッの、ピーピーシャーシャーで、もうヘロヘロでーすゥ。」「って、つまり、大当りイ？」

我が家アトリエは、カキのメッカ広島市江波の川ぞいにある。この川ぞいの道は、その名も「カキ打ち通り」1軒挟んだお隣はカキ打ち場だ。そしてウチも「ロフトよ」などと言っていますしているが、元々はカキ打ち場であった。つまりここは、他には何の取柄もないけれど「カキの事なら、まかせとけってんだ」という場所なのである。そして去年の暮、その「まかせとけってんだ」を、ついうっかり言ってしまったために、カキ食べ放題パーティーを開くハメになったのだった。

近所のカキ打ち場にカキを買いに行った時確かに「加熱して食べて下さい」という貼紙を見た。そんな紙は何年も前から見ているが、気にしたことはない。なにしろ、たった今、我が愛する豊穣の海から上ったばかりのピチピチのカキである。これ以上の新鮮さなどありようがない訳だから、今までずっと生で食べてきたし、それで当たったことなどないのだ。私はお客様に生のまま勧めた。いや、生のまま勧めたのは、1コずつである。あとは焼いたり蒸したりしたのだから。だが、そのたった一個に、腸内の善玉菌をリストラてしまっている若者たちは、激しくやられてしまった。年寄…いや、アダルト客の面々は、善玉菌をまだちゃんと雇用しているらしく、症状が軽かった。でも当たった事には変わりはない。ちなみに「お元気ですか」と聞かれた私だけ、なぜ「お元気」だったかというと、答は明白「食べていない」からである。昔のカキの風味が、しっかり記憶にある私は、最近のカキにはどうも手が出ないのだ。（いや、美味しいとは言いませんよ。そんな不躾なこと…。）

当った話を近所のおじさんに話したら、「まさか、とれたてのカキをくわしたんじゃないじゃろうねえ」「えっ？もちろんとれたてのカキですが…」「あんた、バッカじゃないんか。ここに住んどって、常識ないのう」と笑われた。そのおじさんが言うに、今や生食用は「作る」時代だそうだ。海から上ったばかりのカキは、バイキンだらけで、それを流水にさらしつつ、紫外線をかけて、24時間殺菌したやつを、「生食用」と言うのだそうだ。

なんと言うことだろう、鮮度抜群の海産物=生食用という古代からの常識は、この海ではもはや通用しなくなっているのだ。

今、瀬戸の海は、いったいどうなっているのだろう。環境関係のお仕事をされている人々の話を聞くと、瀬戸内海の汚染もだいぶ改善されてきているとおっしゃるし、里海という言葉もできてきたりして、悪い事ばかりではなさそうな気もするが、実際、肌身に感じる海は、どうもあんまり良くない。この海を囲む土地の人々の、この何十年にも渡る「もっともっと病」の毒が、アスファルトの表面を上すべりして、浄化されずに海に流れ込み、ドロドロツツツと発酵している感じがする。そう、この冬、うちのカキパーティーのお客は「もっともっと病」の毒に当ったのだ。

「もっともっと病」とは、動物の中で一番偉いはずの人間だけが罹る病気で、文明国では重病の人を成功者と呼んで尊敬したりもする。ある人が、文明人は、ありつけのカモシカをとりつくして、食べきれず腐らせているライオンのようなものだと言ったが、まさにそれが「もっともっと病」のイメージである。この病をライオンのこととして見ると、「バカなヤツ。とりつくしたら自分も絶滅するのに」と、よく分る。もちろん実際のライオンは、そんなバカなことは決してしない。カモシカ一頭とったら、昼寝するらしい。ま、本人はダラダラと怠惰を楽しんでるだけかもしれないが、その行為こそが、子孫に財産を残すことになるのだ。だから、我々も、ここいらへんで昼寝した方がいいんじゃないかと私は思っている。

だが、それを口にすると、またしても、バッカじゃないんかと言う顔をされ、そんな事では、グローバルな競争に打ち勝つことはできないよと、説教を食らう。しかしグローバルを口にする人々が目を向けているのは、全世界の人口のたった25%の文明人である。この25%の中で経済競争をしているに過ぎない。しかも競争する意志も力もない残りの75%の人々の正当な取り分すら、掠め取ろうという競争だ。本来のグローバルな考え方とは、国家を越えて地球全体を一つの共同体とみる考え方の事だ。

その観点からいくと、我々は、十分に勝っている。いや、勝ちすぎ、取りすぎだ。なにしろ我々は75%の人々の、ざっと百倍の消費をしているらしい。百倍の電気、ガス、石油、鉄、アルミ…。エネルギー自給率9%の我が国は、百倍使うために、そのほとんどを他国から持ってきてている。これは当然、他の山河を「開発支援」と言う名の元に「破壊」し続けていると言う事である。人は、ダムや高速道路や携帯電話がなくても生きてゆけるが、清浄な水や空気、食物がとれる大地や海がなければ生き延びられない。その生存基盤を切り崩さないと続けられするのが、「安心・安全・便利・快適文明生活」の正体だ。なんだか、ものすごくアブナイ橋を渡っている感じがするなあ…。しかも他の山河まで「瀬戸内化」し続けているのだ。これはかなり胸が痛い。生前、無口な父がポツリと言ったものだ「他人を泣かせて、自分だけ幸せになろうと思うなよ」と。

「ああ、では、いったい私はどうすれば?」携帯電話握りしめたまま、私は考える。考えて考えても分からない。もう片方の手には車のハンドルも握りしめている。握りしめたまま硬直している。

海の再生

都市再生プロジェクト第三次決定



内閣官房地域活性化統合事務局
内閣府中心市街地活性化担当室
参事官補佐 原田卓三

1. はじめに

都市近郊の内湾域では、生活排水、肥料の溶出、山林の荒廃などにより海水が富栄養化する一方、埋立等による干渉・浅場等の減少やヘドロ堆積による底生生物の生息環境悪化などにより海水浄化能力の低下等が問題となっている。これらを要因として赤潮の頻繁な発生やヘドロの更なる堆積などが生じ、魚の住めない海、ゴカイやナマコのような底生生物が生息できない貧酸素の海底が増加によりさらに海水浄化機能の低下を招くという「負のスパイラル」に陥っている。このため、行政機関においても海を再生する取組の必要性が認識され、各種の取組が始まった。

このような動きの中、平成13年12月の都市再生プロジェクト第三次決定で「豊かでうるおいのある質の高い都市生活を実現するため、大都市圏の既成市街地において、自然環境を保全・創出・再生することにより水と緑のネットワークを構築し、生態系の回復、ヒートアイランド現象の緩和、自然とのふれあいの場の拡大等を図ることを目的とした都市再生プロジェクト「大都市圏における都市環境イ

ンフラの再生」において、「水循環系の再生」の一つとして「海の再生」を位置づけた。

これを受け、まず平成14年2月に東京湾再生推進会議が設置され、海の再生への取組を行っている。東京湾の取組を参考としつつ、平成15年7月に大阪湾再生推進会議が、平成18年2月に伊勢湾再生推進会議が設置され、三大湾において関係者が相互に連携をとって取組を推進する体制が整えられた。

都市再生プロジェクト（第三次決定）

平成13年12月4日
都市再生本部決定

III. 大都市圏における都市環境インフラの再生

3. 水循環系の再生

地表の被覆等の都市化に起因してその健全性が大きく損なわれている都市の水循環について、河川や海の再生、市街地の雨水貯留、浸透機能の回復等、各領域の施策を総合的に推進することによりその再生を図る。

(2) 海の再生

水質汚染が慢性化している大都市圏の「海」の再生を図る。先行的に東京湾奥部について、地方公共団体を含む関係者が連携して、その水質を改善するための行動計画を策定する。

●略歴

1970年	長野県生まれ（はらだ たくみ）
1996年	早稲田大学大学院終了、国土交通省（当時運輸省）入省
2007年	現職

2. 広域・長期的な取組の必要性

海の再生のような環境対策は、その効果が発現するには年月を要し、長期的な展望・目標を立て、息の長い取り組みが必要となる。湾内の波浪や潮流などの海象条件、生物の生息分布や産卵・成長に伴う移動などの生態系については、湾全体で捉えなければならず、また陸域からの汚濁負荷等の観点から集水域全体での対策も必要である。このため、沿岸域だけではなく内陸まで含めた地域全体での取組が重要となる。

このため、各湾における再生推進会議では、先ずは参加者全員に共通する長期にわたって揺るぎのない包括的目標を設定することとし、これに基づき参加者それぞれの行動計画や実施方針を定めるとともに隨時見直しを行っていく体系としている。具体的には毎年のフォローアップと、3年後と6年後の2回の中間評価を行うこととしている。

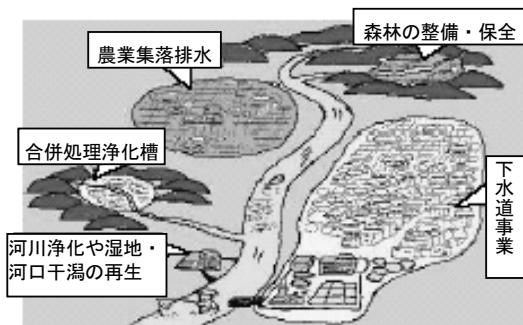


図-1 陸域からの汚濁負荷削減策

3. 東京湾再生への取組

平成14年2月、内閣官房、国土交通省、農林水産省、環境省、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、千葉市、さいたま市からなる東京湾再生推進会議を設置し、平成15年3月には、「東京湾再生のための行動計画」を策定した。

東京湾再生に向けて目標

【快適に水遊びができる、多くの生物が生息する、親しみやすく美しい「海」を取り戻し、首都圏にふさわしい「東京湾」を創出する。】

推進会議には、陸域対策、海域対策、モニタリングの三つの分科会を設けており、相互に連携を図りつつ、下水道等処理施設の整備・高度化等による水質総量規制や、海底汚泥の浚渫・覆砂、浅場造成等による自然浄化能力の回復、水質等のモニタリング等の環境変化の把握などの活動に取り組んでいる。

また、東京湾域の住民が東京湾の環境問題を意識し、日頃の環境改善のための努力を行ってもらうことが重要であることから、広く一般に向けての東京湾の環境に関する啓発活動にも力を入れている。具体的には、海水実験施設等を活用した海草や魚と触れ合う体験学習や海岸清掃活動、シンポジウム等、市民が東京湾への造詣を深める助けとなるイベントを開催するとともに、施策による改善効果について身近に市民が体感・実感できる形で施策の効果が端的に評価できる場所として7カ所の「アピールポイント」(図-2)を設定している。

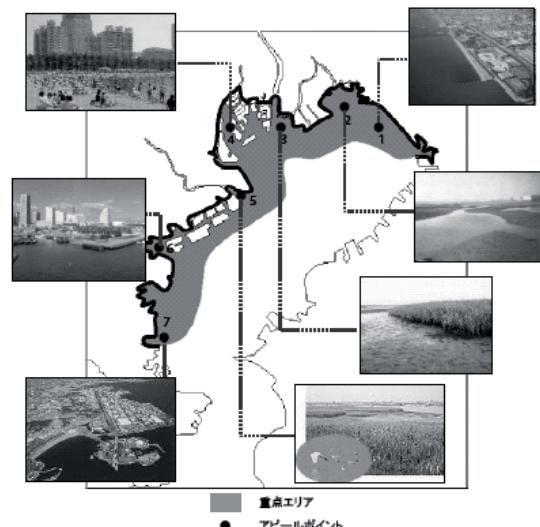


図-2 東京湾再生のアピールポイント

平成18年度には、計画策定から3ヵ年の取り組み状況の中間評価を行っている。中間評価では、環境改善は見られるものの、「年間を通して底生生物が生息できる」という目標は達成できておりらず、引き続き、東京湾の水環境改善に向けた取組を推進することとしている。また、新たな取り組みとして、東京湾沿岸住民だけでなく、東京湾流域住民にまで幅広く取組を周知し、大学やNPO、民間事業者といった様々な主体との連携・協働による東京湾再生の推進や重点エリア・アピールポイントを効果的に活用するため情報発信やイベント開催等の取り組みを実施することとしている。

4. 大阪湾再生への取組

平成15年7月、東京湾の取組を参考として、国（内閣官房、国土交通省、農林水産省、経済産業省、環境省）と大阪湾集水域の府県政令指定都市（滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、京都市、大阪市、堺市、神戸市）、大阪湾ペイエリア開発推進機構からなる大阪湾再生推進会議を設置し、平成16年3月に「大阪湾再生行動計画」を策定した。

大阪湾再生に向けての目標

【森・川・海のネットワークを通じて、美しく親しみやすい豊かな「魚庭（なにわ）の海」を回復し、京阪神都市圏として市民が誇りうる「大阪湾」を創出する】

大阪湾再生推進会議では、各関係者が集中的、横断的に連携し、東京湾同様に水質総量規制の推進、浄化機能の回復に資する事業などの実施と継続的なモニタリングに取り組んでいる。

大阪湾再生への協働体制としては、関係行政機関だけでなく、市民による取組との協働に重点を置き積極的な連携を図っている。例



図－3 大阪湾の集水域

えば、NPOや地元小学校などの取り組みを行政機関が積極的に支援しており、現地におけるアマモ移植や昆布養殖の実証実験、生物観察などの体験学習において多様な主体の連携が活発に行われている。（図－4）



図－4 昆布養殖実証実験

河川上流域における取り組みとしては、漁業者が森林組合や森林ボランティアとともに「魚庭（なにわ）の森づくり協議会」を設立し、水源地の森林の手入れや森林再生のアピールを海に取り組んでいる。

湾の水質に関しては、定常的な観測の他に、年に1回、水質が悪化する夏季に、国、地方公共団体、研究機関等が連携して「大阪湾再生」水質一斉調査を実施おり、土木学会や民間企業、市民団体と協働するなど、取組の輪が広がっている。

また、NPO法人釣り文化協会では、魚釣り公園での巡回指導やヒアリング調査、みなとの環境シンポジウムなどを開催している。

平成19年度は、行動計画策定から3年が経過したことから中間評価の年に当たり、年度末までに結果を公表する予定である。

4. 伊勢湾再生への取組

平成18年2月、国（内閣官房、国土交通省、農林水産省、経済産業省、環境省）、県・政令指定市等（岐阜県、愛知県、三重県、名古屋市、名古屋港管理組合、四日市港管理組合）からなる伊勢湾再生推進会議を設置し、平成19年3月に、「伊勢湾再生のための行動計画」を策定した。

伊勢湾再生に向けての目標

「伊勢湾の環境基準の達成を目指し、多様な生物が生息・生育する、人々が海と楽しく安全にふれあえる、美しく健全で活力ある伊勢湾の再生」

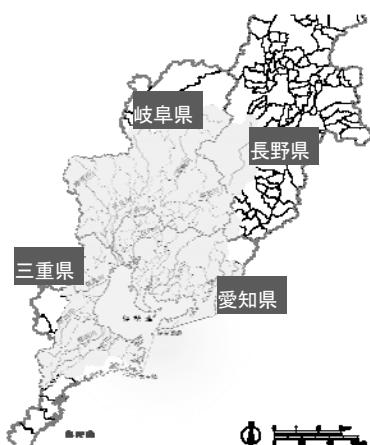


図-5 伊勢湾の海域と流域

行動計画においては、伊勢湾再生の目標を達成するため、3つの基本方針に沿って、様々な主体が連携して伊勢湾の再生に取り組むこととしている。

伊勢湾再生のあたっては、産官学、沿岸域及び流域の人々、NPO等の多様な主体と協



図-6 基本方針

働・連携により進めていくこととしており、行政による森林整備や汚水処理事業、覆砂や浅場・干潟造成などのハード的な施策のほか、長良川から始まり主要河川流域・伊勢湾沿岸まで活動が広がった「川と海のクリーン大作戦」、市民による森づくりや漂着ごみ調査などに取り組んでいる。

今年度は計画初年度に当たり、年度末までに第1回フォローアップを実施することとしている。

6. おわりに

平成19年10月、地方と都市がともに支えあいながら、豊かで持続的な発展を目指す地域社会の実現に向けて、地方活性化関係の4本部（都市再生本部、構造改革特別区推進本部、地域再生本部及び中心市街地活性化本部）を「地域活性化統合本部会合」に一元化し、その事務局として「地域活性化統合事務局」を設置するとともに、統合本部会合において、昨年11月に「地方再生戦略」、本年1月には「都市と暮らしの発展プラン」を策定したところである。

都市再生本部においては、これまでに第13次決定23の都市再生プロジェクトに取り組んできたところであるが、地域活性化統合本部会合においても引き続き都市再生についても推進していくこととしている。

大阪湾再生の取り組みについて —豊かな「魚庭（なにわ）の海」の回復に向けて—



1. はじめに

大阪湾は、陸域に囲まれた面積約1,450km²、平均水深約28mの海域であり、2府5県約10,140km³の集水域から多くの河川水が流入している。

大阪湾は、歴史的に東京湾より早くから都市化とそれに伴う埋立が進み、昭和初期まで湾内に広く存在した浅海域や自然海岸が大幅に減少し、親水空間や生物の多様性を確保する上で重要な干潟や浅場も失われてきた（図-1、表-1）。

高度成長期には、大阪湾臨海部に多くの工場等が立地し、また、水質の悪化により、市民が大阪湾と親しむ機会やパブリックアクセスが制約されることとなった。近年では、親水性護岸や海釣り広場、野鳥園の整備などにより市民の海への回帰が一定程度進んでいるが、依然として市民のアクセスは制約された状態にある。

また、大阪湾は、閉鎖性海域であるため、過去に流入した栄養塩類を含む底泥が厚く堆積するとともに、窒素・リンの流入等による富栄養化が進行しており、赤潮の発生など、

大阪湾再生推進会議

海域での COD の内部生産によって水質汚濁が、特に湾奥部において慢性化している（図-2）。

このような中、政府の都市再生本部（現在の地域活性化統合事務局）は、持続発展可能



図-1 大阪湾の埋立

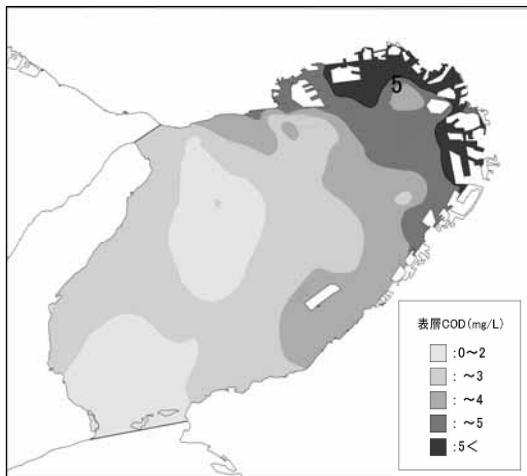
表-1 干潟・藻場面積（平成元年）
(単位:ha)

	干潟面積	藻場面積
大阪湾	15	434
東京湾	1,640	1,477

●注釈

大阪湾再生推進会議構成機関

内閣官房地域活性化統合事務局、国土交通省、農林水産省、経済産業省、環境省、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、京都市、大阪市、神戸市、堺市、財團法人大阪湾ベイエリア開発推進機構



図－2 大阪湾の水質（表層 COD）
(平成10～12年夏季平均)

な社会の現実、自然と共生した社会の形成といった視点から、都市環境のインフラを構築する重要な要素として、水質汚濁が慢性化している大都市圏の「海」の再生を図るため、都市再生プロジェクトに「海の再生」を位置付けた。

これを受け、大阪湾では、平成15年7月に関係省庁及び関係地方公共団体等による「大阪湾再生推進会議」を設置し、大阪湾再生のための検討を進め、平成16年3月に「大阪湾再生行動計画」として取りまとめた。

2. 大阪湾再生行動計画

大阪湾再生行動計画では、中長期的な大阪湾における水環境のあるべき姿（図－3）として、次の目標を掲げている。

～目標～

【森・川・海のネットワークを通じて、美しく親しみやすい豊かな「魚庭（なにわ）の海」を回復し、京阪神都市圏として市民が誇りうる「大阪湾」を創出する】。

また、目標の達成度を判断するために、「多様な生物の生息・生育」、「人と海との関わり」の観点から、大阪湾全体に共通する具



図－3 大阪湾再生のイメージ

表－2 大阪湾再生に係る具体的な目標及び指標

具体的な目標	指 標
年間を通して底生生物が生息できる水質レベルを確保する	底層 DO (溶存酸素量) • 5 mg/L以上 (当面は 3 mg/L以上)
海域生物の生息に重要な場を再生する	干潟・藻場・浅場等の面積 砂浜・磯浜等の延長
人々の親水活動に適した水質レベルを確保する	表層 COD • 散策、展望： 5 mg/L以下 • 潮干狩り： 3 mg/L以下 • 海水浴： 2 mg/L以下 • ダイビング： 1 mg/L以下
人々が快適に海にふれ合える場を再生する	自然的な海岸線延長
臨海部での人々の憩いの場を確保する	臨海部における海に面した緑地の面積
ごみのない美しい海岸線・海域を確保する	浮遊ごみ、漂着ごみ、海底ごみ

体的な目標及び指標を設定した（表－2）。

大阪湾再生は、湾全域において達成することを目標としているが、再生に向けての課題が多く、かつ改善する点が多い「神戸市須磨区～大阪府貝塚市」間を特に重点的に再生を目指す重点エリアと位置付けた。また、再生の取り組みによる水質などの改善効果を、一般市民が身近に体感・実感でき、かつ、広く一般市民にPRできる場として16箇所のアピールポイントを設定した（図－4）。

3. 目標達成のための取り組み

本行動計画の目標達成のため、国及び地方公共団体は広域的に連携し、陸域及び海域において各種の改善施策を行うとともに、施策

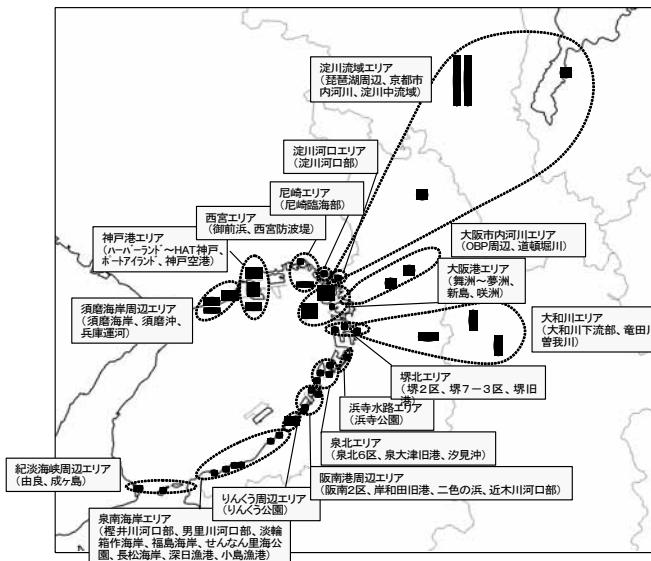


図-4 アピールポイント

の効果を的確に把握するためのモニタリング施策を行っている。

(1) 陸域負荷削減施策

陸域から海域へ流入する負荷を削減するための施策を推進しており、主な取り組みは以下のとおりである。

①水質総量規制への取組

- ・新たな総量規制基準の適用

②下水道事業の推進

- ・新たな下水処理場の整備
- ・既存処理場の高度処理化の促進
- ・合流式下水道の改善

③河川浄化事業の推進

- ・大和川・琵琶湖などでの河川浄化施設の整備

④森林整備の推進

- ・市民や民間企業等の参加による森林整備の取り組み

(2) 海域環境改善施策

海域における水環境を改善するための主な施策は以下のとおりである。

①水質改善の取り組み

- ・生物による水質浄化能力強化等の取り組み

②多様な生物の生息・生育の取り組み

- ・人工干潟・浅場・磯浜等の整備

③親水性の向上

- ・親水護岸・緑地等の整備
- ④浮遊・漂着・海底ゴミの削減
- ・海洋環境整備船や市民参加等によるゴミの回収

(3) 大阪湾再生のためのモニタリング

環境監視、環境改善施策の効果把握等のため、以下のモニタリングを実施している。

①環境監視のためのモニタリング

- ②環境改善施策の効果把握のためのモニタリング
- ③市民参加によるモニタリング
- ④汚濁機構解明のためのモニタリング
- ⑤情報の共有化及び発信

4. 大阪湾再生の取り組みの紹介

大阪湾再生における象徴的な取り組み事例を紹介する。

(1) 重点エリアにおける集中的、先駆的な取り組み事例

尼崎西宮芦屋港は、重点エリアにある港で

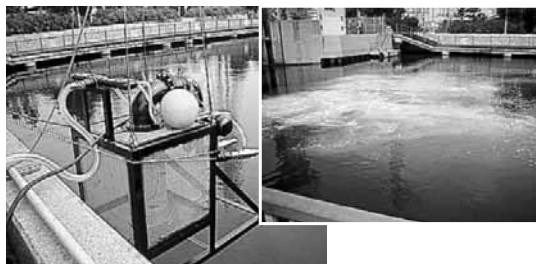


写真-1 マイクロバブルエアレーション実証実験（尼崎シーブルー事業）



図-6 尼崎21世紀の森計画図
(尼崎の森中央緑地)



図-5 尼崎臨海部での施策の実施状況

あり、堺泉北港の堺浜と並んで水質改善の目標達成が困難な海域であると予測されている。

このため、これらの海域では、環境改善を図るために前述した海域環境改善対策などの他、更なる取り組みが行われている。以下に尼崎西宮芦屋港における取り組みについて、紹介する。

尼崎西宮芦屋港の尼崎港区は、非常に閉鎖性の強い海域であり、特に、高潮対策のために建設された閘門と防潮堤に囲まれた内水域は、ほとんど閉鎖された状態にあり、水質が

非常に悪化している。

このため、内水域の水質改善を目的に「尼崎シーブルー事業」として、マイクロバブルエアレーション実験（写真-1）や既存排水機場での強制海水交換、アマモ・ヨシの育成実験などの水質浄化に取り組んでいる。併せて、港内に流入する汚濁負荷を削減するため尼崎西宮芦屋港における取り組みについて、紹介する。（図-5）

また、陸域部では、「尼崎21世紀の森」事業として、親水性向上のための臨海地域の緑化や遊歩道の整備等を行っている（図-6）。

(2) 大阪湾再生水質一斉調査の実施

行動計画においては、効果的かつ効率的なモニタリングを実施するために、関係機関が連携したモニタリングの実施を検討している。

このため、推進会議では、平成16年度から夏季のある特定の日に調査を実施する「水質一斉調査」を開始した。

一斉調査は、国や地方公共団体等の行政だけでなく、大学や臨海部の事業者、企業及びNPO等も順次参加する、官民協働の取組である。

平成17年度の調査からは、「大阪湾再生水質一斉調査市民参画マップ」をホームページ



写真-2 NPOによる水質一斉調査の様子

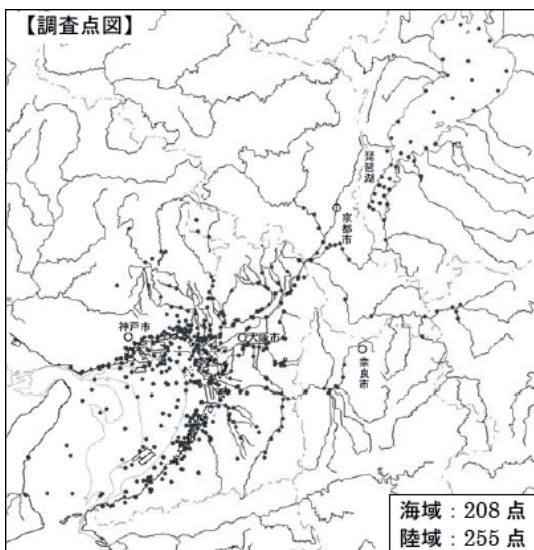


図-7 一斉調査地点図（平成19年度）

上に掲載し、一般市民の方が大阪湾を目視観察した結果を書き込むことにより参加できるようになり、平成18年度からは、NPOも現地調査に参加している（写真-2）。

平成19年度は、8月7日にNPO、民間企業などと連携を図りながら、海域及び河川において一斉調査を実施し、調査翌日にDOのデータを速報値として公表した。現在、年度末を目指して結果のとりまとを行っている。

なお、平成19年度の一斉調査地点図を図-7に示す。

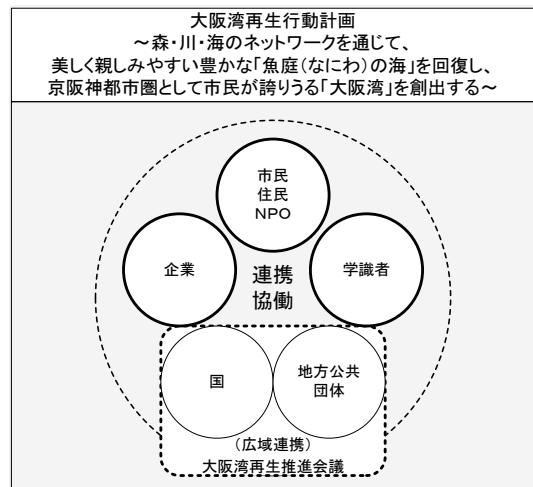


図-8 推進体制図（イメージ）

5. 大阪湾再生行動計画中間評価

大阪湾再生行動計画が策定され、3年が経過したが、この間の取り組みについて、毎年、フォローアップを行い、取り組み状況や目標の達成状況の的確な把握に務め、着実な実施を目指してきた。

平成19年度は、平成20年度以降の更なる着実な取り組みを行うため、過去3年間の取り組み状況の中間評価を行っており、必要に応じて、行動計画の見直しを行う予定である。

6. おわりに

大阪湾再生の取り組みは、緒に就いたばかりであり、目標達成までには、なお一層の努力が必要である。

大阪湾再生推進会議は、大阪湾が「魚庭(なにわ)の海」として回復し、「市民が誇れる大阪湾」となるよう、今後とも、市民、NPO、民間企業との連携と協働により、大阪湾再生の取り組みを推進していく所存である（図-8）。

皆様のなお一層のご支援、ご協力をお願い申し上げます。

海洋基本計画の策定～環境施策の位置づけ～

環境省水・大気環境局水環境課
閉鎖性海域対策室

1. はじめに

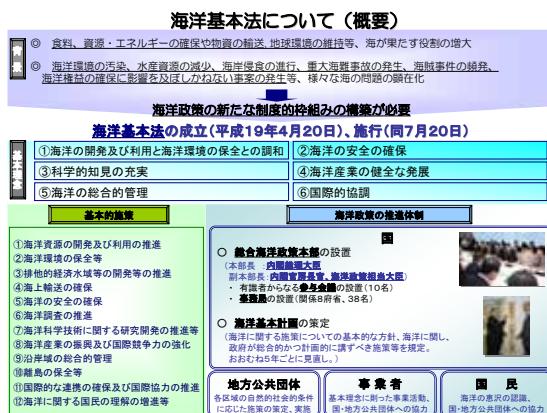
海洋基本計画は、平成19年4月に成立した「海洋基本法」（法律第33号）第16条の規定に基づき定められるものであり、平成20年3月18日閣議決定された。

海洋に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、政府が定めた海洋に関する基本的な計画である海洋基本計画の概要と計画における環境政策の位置づけを紹介する。また、平成20年度の海洋関連予算案についても紹介する。なお、海洋基本法の概要については、本誌52号p28-33を参考されたい。

2. 計画の内容について

2. 1 計画の構成

総論では、①海洋と我々との関わり、②我



図－1 海洋基本法の概要
(総合海洋政策本部HPより転載)

が国の海洋政策推進体制、③本計画における政策目標及び計画期間が記されている。また、海洋政策の推進には、「海洋を知る」、「海洋を守る」、「海洋を利用する」の3つの分野のバランスと連携に配慮することが重要とされ、計画の目指すべきより具体的な3つの政策目標が設定された。

第1部では、海洋基本法に定める基本理念に沿って、施策展開のための6つの基本的な方針を定めている。

- ①海洋の開発利用と海洋環境の保全との調和
- ②海洋の安全の確保
- ③科学的知見の充実
- ④海洋産業の健全な発展
- ⑤海洋の総合的管理
- ⑥海洋に関する国際的協調

第2部では、海洋基本法に定める12項目の基本的施策について、集中的に実施すべき施策、関係機関の緊密な連携の下で実施すべき施策等総合的・計画的推進が必要な海洋施策、第3部では、海洋施策推進のために必要なその他の事項をそれぞれ定めている。

2. 2 政策目標と計画期間

計画には今後5年間で実施すべき施策を盛り込み、当該期間を見通した本計画が目指すべき3つの政策目標が以下のとおり設定されている。

【目標1】海洋における全人類的課題への先導的挑戦

先導的に海洋調査に取り組むとともに、得られた情報を共有し、地球規模での環境問題の解決等に対して積極的に貢献する。

【目標2】豊かな海洋資源や海洋空間の持続可能な利用に向けた礎づくり

管轄権を有する海洋資源等の利用に向か、安全確保体制の構築、海洋環境保全対策等利用・管理に関する諸体制の整備等を早急に行う。

【目標3】安全・安心な国民生活の実現に向けた海洋分野での貢献

安全・安心な国民生活の実現のため、海上航行の自由と安全を確保するための体制整備、海洋由来の自然の脅威に対する防災対策の強化等に早急に取組む。

計画期間: 5箇年間

目指すべき
政策目標

【目標1】海洋における全人類的課題への先導的挑戦
【目標2】豊かな海洋資源や海洋空間の持続可能な利用に向けた礎づくり
【目標3】安全・安心な国民生活の実現に向けた海洋分野での貢献

第1部 基本的な方針

① 海洋の開発及び利用と海洋環境の保全との調和

水産資源の回復、エネルギー・鉱物資源の技術開発プログラムの策定が必要

② 海洋の安全の確保

安全の確保のための制度の整備と体制強化、海上交通の安全確保、自然災害の脅威への対応強化等が必要

③ 科学的知見の充実

海洋に関する調査・研究体制の整備、人材の育成・確保、研究開発の戦略的推進等が必要

④ 海洋産業の健全な発展

海洋産業の国際競争力や経営基盤の強化、新産業創出の促進等が必要

⑤ 海洋の総合的管理

海洋の様々は特性を総合的に検討する視点を持って、国際海洋秩序の形成、EEZ等の適切な管理等に取組むことが必要

⑥ 海洋に関する国際的協調

海洋秩序の形成・発展に先導的役割を果たすとともに、国際司法機関の活用・支援、国際連携・協力の積極的推進等が必要

第2部 政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策

① 海洋資源の開発及び利用の推進

水産資源の管理措置の充実、取締り強化等。エネルギー・鉱物資源の商業化に向けた資源調査等を推進。

② 海洋環境の保全等

海洋保護区のあり方の明確化と設定の推進、水環境の改善、漂流・漂着ゴミ対策、海洋汚染対策の推進。

③ 種他の経済水域等の開発等の推進

大陸棚限界設定の努力。科学的調査等の制度整備を含む検討・措置。エネルギー・鉱物資源開発計画。

④ 海上輸送の確保

外航海運業の国際競争条件整備、船員等の育成・確保のための環境整備、海上輸送拠点の整備。

⑤ 海洋の安全の確保

安全の確保のための制度の整備、体制強化、海上交通の安全確保、自然災害への対応強化等を推進。

⑥ 海洋調査の推進

海洋管理に必要な海洋調査の実施、海洋情報の一元的管理・提供・蓄積体制の整備。

⑦ 海洋科学技術に関する研究開発の推進等

研究開発の推進、船舶等の施設設備や人材等の基盤整備及び関係機関の連携強化。

⑧ 海洋産業の振興及び国際競争力の強化

経営基盤の強化、技術力の維持等による競争力の強化、海洋バイオ等新技術の開発・導入。

⑨ 沿岸域の総合的管理

総合的な土砂管理等の陸域と一緒に施策、適正な利用関係の構築、管理のあり方の明確化等の推進。

⑩ 離島の保全等

離島の保全・管理に関する基本の方針の策定、創意工夫を生かした産業振興等による離島の振興。

⑪ 國際的な連携の確保及び國際協力の推進

周辺海域の秩序、国際約束の策定等に対応、国際的取組への参画、諸分野での国際協力を推進。

⑫ 海洋に関する国民の理解の増進と人材育成

海の日における表彰等の行事の推進、学校教育及び社会教育の充実、人材の育成。

第3部 海洋に関する施策を総合的かつ計画的に推進するために必要な事項

- ① 海洋に関する施策の効果的な実施: 諸施策は、参与会議等の意見等を踏まえつつ、必要に応じて実施内容を見直し等
② 關係者の責務及び相互の連携・協力: 国、地方公共団体、海洋産業の事業者等が連携を図り、主体的に取組む。海の日の行事の実施及び参加の促進に努める。
③ 施策に関する情報の積極的な公表: 施策の現状について、隨時公表。毎年度、講じた施策を取りまとめ、公表する。

我が国が経済社会の健全な発展及び国民生活の安定向上、海洋と人類の共生への貢献

図-2 海洋基本計画の概要

(1) 生物多様性の確保等のための取組

- ・生物多様性を確保するための行動計画の策定
- ・海洋自然環境情報図の取りまとめ・提供
- ・海鳥、ウミガメ等の混獲の回避や生息地の保全等
- ・藻場、干潟、サンゴ礁等の積極的な再生・回復
- ・アジア・オセアニア地域のサンゴ礁保護のネットワーク形成推進
- ・我が国における海洋保護区の設定のあり方の明確化、設定の推進 等

(2) 環境負荷の低減のための取組

- ・総量規制制度による汚濁物質等の総量削減、非特定汚染源対策等の総合的、計画的な推進等
- ・海域ごとの水質等の目標の検討・更なる改善施策の展開
- ・「漂流・漂着ゴミ対策に関する関係省庁会議」において策定された当面の施策を踏まえた関係府省の連携の下での漂流・漂着ゴミ対策の推進
- ・海上環境事犯の監視・取締りの徹底、国際ルールの導入の促進、流出油等の防除体制の充実 等

(3) 海洋環境保全のための継続的な調査・研究の推進

- ・生物多様性に関する情報、海洋汚染物に関する情報等の収集、整理
- ・海洋による二酸化炭素の吸収メカニズムの解明に関する研究等の推進
- ・陸域からの負荷による影響の把握の着実な実施 等

4. 計画における環境関連の記述

以下に第2部第2節の全文を掲載する。

第2部 海洋に関する施策に関し、政府が総合的かつ計画的に講すべき施策

2 海洋環境の保全等

海洋は、我々の生活に豊かさや潤いをもたらすかけがえのない存在であり、海洋の生物多様性の損失や浄化能力を超える海洋環境への負荷を回避することにより、良好な海洋環境を後々の世代に引き継いでいく必要がある。そして、生物資源の宝庫としてあるいは美しい自然景観やアメニティの場として、国民が海洋の恵沢を持続的に享受し続けることができるよう、平成19年11月に策定した第三次生物多様性国家戦略に基づく海洋における生物多様性の確保や、海洋への環境負荷の積極的な低減その他の良好な海洋環境の保全のための取組を実施していく必要がある。また、沿岸域のうち、生物多様性の確保と高い生産性の維持を図るべき海域では、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。

また、国連海洋法条約等において海洋環境の保全等を図ることが義務付けられている一方で、生態系を始めとする海洋環境については未解明な部分が多いことに加え、海洋環境が一度損なわれてしまうとその再生・回復が困難となることから、悪影響を未然に防止する観点から、必要に応じて予防的な対策を講じるとともに、生態系、海洋汚染物質等の海洋環境に関する科学的知見の充実を図ることが必要である。また、海洋環境の状況を的確に把握し、その結果に応じて海洋の管理や利用方法の柔軟な見直しを行っていくことが重要である。

さらに、海洋が人類共通の財産であることを踏まえ、国際的な協調の下で海洋環境の保全策を推進することが重要である。周辺海域については、とりわけ近隣各国と相互に連携して管理していく必要がある。

なお、二酸化炭素の吸収等海洋による気候変動の緩和や、海水の二酸化炭素濃度の増加

による海洋環境への影響等に関する科学的知見の充実を図り、地球環境の保全に貢献することが必要である。

(1) 生物多様性の確保等のための取組

生物多様性の確保を効果的に実施するためには、重要な海域において重点的に対策を講じることが有効である。そのため、各種調査により得られた自然環境情報を収集・整理し、これに基づき、生物多様性を確保する上で重要な海域等を特定した上で、生態系の特性に応じ、生物多様性を確保するための行動計画を策定する。また、様々な主体による調査研究や生物多様性の確保に配慮した行動等の推進を図るため、海洋の生物多様性に関する情報を海洋自然環境情報図として取りまとめ、提供する。さらに、希少動物の保護を始めとした生物多様性の確保を効果的に実施するため、漁業活動における海鳥、ウミガメ等の混獲の回避や生息地の保全等海洋に依存する生物の保護の取組を推進する。

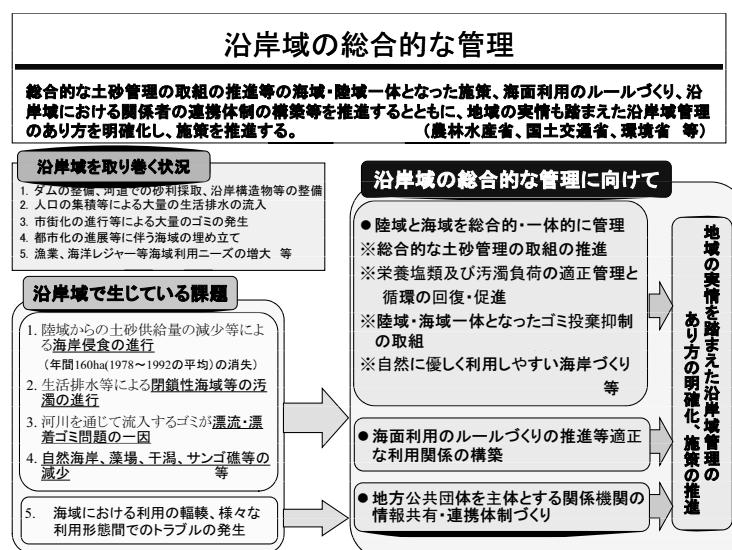
また、浅海域の藻場、干潟、サンゴ礁等については、海洋の生物多様性や環境浄化機能を確保し、海洋の自然景観を保全する上で重

要な場所であるが、過去にその多くが失われている。そのため、自然公園法、鳥獣保護法等に基づく各種保護区域等の充実、自然再生推進法等の枠組みも活用した干潟等の積極的な再生・回復、陸域からの土砂や栄養塩の供給の適正化等の陸域と一体となった取組を推進する。特に、サンゴ礁については、国際サンゴ礁イニシアティブ（ICRI）の東京総会（平成19年4月）での決議も踏まえ、アジア・オセアニア地域における保護のネットワーク形成を推進する。

さらに、生物多様性の確保や水産資源の持続可能な利用のための一つの手段として、生物多様性条約その他の国際約束を踏まえ、関係府省の連携の下、我が国における海洋保護区の設定のあり方を明確化した上で、その設定を適切に推進する。

(2) 環境負荷の低減のための取組

内湾等の閉鎖性海域において、流域からの汚濁物質、窒素及びリンが滞留し、赤潮や貧酸素水塊の発生により魚介類が斃（へい）死するなど生物の生息・生育環境が悪化している。生態系の保全を含む水環境の改善を図る



図－3 沿岸域の総合的な管理

ため、総量規制制度により工場・事業場からの汚濁物質等の総量を削減するとともに、下水道等の整備や高度処理の導入、市街地、農地等の非特定汚染源対策、覆砂等による底質改善等を総合的、計画的に推進する。また、海域ごとの利用目的に応じ水質等の目標について検討を行い、そこに至るまでの道筋を明らかにした上で、更なる改善施策を展開する。さらに、水質等に係る科学的知見を充実させ、人の健康や生活環境を保全するために設定される環境基準について、水生生物の保全も考慮して検討を行い、必要な場合は改訂を行う。

また、近年、漂流・漂着ゴミが、海岸の利用を損ない、生態系を含めた環境・景観の悪化、船舶航行の阻害や漁業への被害の原因となるなど深刻な問題となっているため、平成19年3月に「漂流・漂着ゴミ対策に関する関係省庁会議」において策定された当面の施策を踏まえ、関係府省の連携の下、各種施策を推進する。具体的には、状況の把握、循環型社会形成推進基本計画に基づく国内の廃棄物の削減、北西太平洋地域海行動計画(NOWPAP)を活用した関係国の理解の促進、NGO・民間企業等の参加の下での国際連携の強化、関係国間の政策対話、国民への情報提供及び普及啓発等の国際的な対応も含めた発生源対策を推進する。さらに、関係府省による調査等の成果を踏まえ、地域の実情に応じた漂着ゴミの効率的・効果的な状況把握、回収・処理方法の確立を図る。また、大量に漂着したゴミの処理を行う地方公共団体に対する支援等、被害が著しい地域での施策を着実に実施する。

さらに、国際的に、廃棄物の海洋投棄等のより厳格な規制が不可欠であるとの認識が強まっていることに対応して、海上環境事犯の監視・取締りを徹底するとともに、平成19年10月に締結したロンドン議定書等、国際ル

ルの導入を進める。さらに、油、有害液体物質等による海洋汚染に関する国家緊急時計画等に基づき、油等防除活動等を効果的に行うための沿岸海域に係る環境情報の整備、油防除・油回収資機材の整備、関係機関に対する研修・訓練の実施、油汚染事故発生等の損害補償への的確な対応等により、流出油等の防除体制を充実する。

(3) 海洋環境保全のための継続的な調査・研究の推進

政府関係機関等が保有する既存の海洋環境に関する情報を共有するとともに、海鳥等移動性動物や漁業対象種以外の海洋生物に関する情報等の生物多様性に関する情報や、特に沖合の海洋汚染物質の発生源解明・分析のための情報について、NOWPAP等の国際的な枠組みも活用しつつ収集を行い、整理、取りまとめを行う。

また、船舶を用いた海上及び海中の温室効果ガス濃度の観測、海洋による二酸化炭素の吸収メカニズムや海水温の上昇等の環境変動が海洋生態系に及ぼすメカニズムの解明に関する研究等を推進する。

さらに、陸域からの負荷による影響を把握するため、周辺海域の海洋環境の把握・評価・予測、流砂や漂砂の調査・解析、底質、海洋生物等の監視・調査等を着実に進める。

6. 平成20年度施策の概要

海洋関連予算政府案は、総額1兆7,653億円となっている。「海洋を利用する」、「海洋を知る」、「海洋を守る」、「国際協力」の分野別に施策を紹介する。

まず「海洋を利用する」では、海運の国際競争力強化、安定的な海上輸送の確保を図るため、日本船・日本人船員の確保、育成するための法改正と税制改正行われる。また、国際海上輸送網の拠点となるスーパー中枢港湾

の整備や漁船漁業者の収益性向上のための総合対策等漁業の構造改革推進等による漁業経営体の経営力向上の促進に係る予算が計上されている。

「知る」では、国土交通省、文部科学省により新規事業が計上されている。

国土交通省では、領海、排他的經濟水域における海底地形・地殻構造等の調査として、海洋及び沿岸海域等の水路測量、海洋観測等や調査データが不足している海域の調査、異常気象に対応のため熱帯海域を対象とした海洋変動監視予測装置を整備し情報提供を行う。文部科学省では大学等が有する基礎的な研究や要素技術を核として、海洋資源の利用促進に向けた基盤ツール開発に係る研究に取組むとともに、東海・東南海・南海地震の連動性を評価するため、シミュレーション研究や地殻変動観測等を行うこととしている。

「守る」では、海上の安全、治安の確保等のための巡視船艇、航空機等の緊急整備、「空き巡視艇ゼロ作戦」の推進や我が国周辺海域における武装工作船等の対応強化、漂流・漂着ゴミ及び流木の処理に対する支援及び効

率的な処理方法の調査が計上されている。

「国際協力」分野では、アジア太平洋地域の生物多様性の保全のため、サンゴ礁保護区のデータベースの構築やモリタリング等により国内ラムサール条約湿地の保全を推進することとしている。また、漁業資源の持続的な利用のための水産分野における協力として、水産関連施設の修理等の技術移転の受入態勢の強化や専門家の派遣等が予定されている。さらに、マラッカ・シンガポール海峡の安全確保に必要な協力の経費が計上されている。

7. おわりに

「里海」は、第2部第1節海洋資源の開発及び利用の推進に、「水産資源の保存管理」の項目にも「里海」の考え方の具現化を図るとされている。「里海」は、水産業の健全な発展と海洋環境の保全並びに再生という観点から重要な考え方となっており、環境省としても今後積極的に施策の展開を図りたいと考えている。

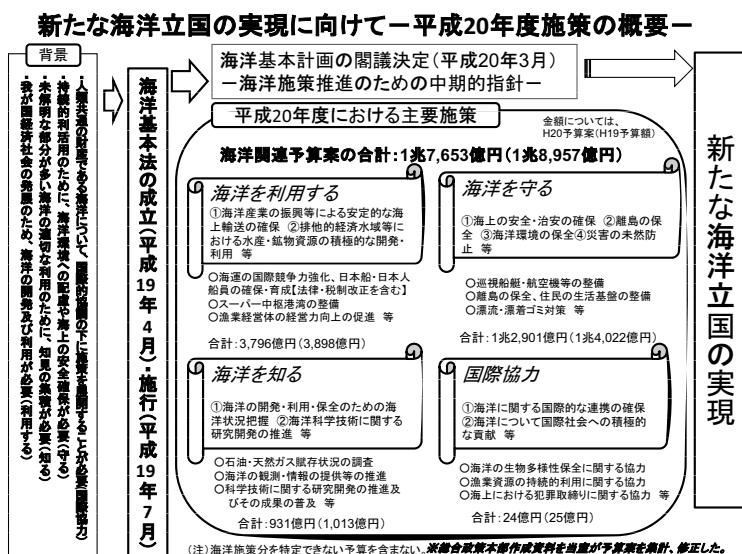


図-4 平成20年度海洋関連施策の概要

閉鎖性海域における環境修復の取組み



財団法人国際エックスセンター
次長 石川 潤一郎

1. はじめに

閉鎖性海域は、その物理的な形状から外海との海水交換が悪く、汚濁物質が溜まりやすく、かつ一度汚染されると回復に長時間を要するという特性を有する。一方で、港湾、漁港、漁場、工業用水の取水、あるいは、憩いの場等として多岐にわたる利用がなされており、海域への人為的負荷が大きいことから、特に汚濁負荷発生源の総合的な管理、水域の利用に係わる調整等が、重要な課題となっている。また、20世紀の大量生産・消費文明に起因する陸域からの過大な負荷等により物質循環の「歪み」が生じ、過剰な栄養塩や有機性汚泥が「負の遺産」として蓄積されている。環境の世紀と呼ばれる21世紀において、このような環境を修復し良好な状態で次世代に引き継ぐことが我々の責務となっている。

大阪湾奥に位置する尼崎・西宮海域では、昭和初期から大規模な埋立てが行われ極めて閉鎖的な水域が形成された。

港内には河川や下水処理施設を通じて陸域からの負荷が流入し続け、水質・底質が著しく悪化し、この海域における底層～中層では

夏季に貧酸素水塊が拡がり、底生生物や底魚が生息できない状態が毎年繰り返し発生している。

このような環境を改善するには、水質に関する知見はもとより、生物、景観、土木等の多様な分野の調査・研究・技術情報の蓄積・提供体制の構築、情報の共有化とともに、これらに基づいて各主体間との協調の下に閉鎖性海域の環境保全の取組みを進める必要がある。このような背景のもと、財團法人国際エックスセンターでは、研究機関・行政・市民・事業者との連携により、兵庫県の尼崎市と西宮市において閉鎖性海域の環境保全の取組みを進めているところである。

2. 御前浜の水環境再生事業

2. 1 プロジェクトの目的と進め方

阪神間においては、自然の海岸線が残っている甲子園浜、御前浜などで地域住民のボランティアによる清掃活動や環境学習が盛んに行なわれている。このうち御前浜は、戦前から香櫞園浜海水浴場があり、古くから親水空間として利用されており、タイやイワシの好

●略歴	1950年	生まれ（いしかわ じゅんいちろう）
	1972年	宮崎大学農学部卒業
	1977年	㈱神戸製鋼所入社
	2000年	財團法人国際エックスセンターへ出向

漁場であったことから、砂浜では地曳き網漁が行われていた。しかし、阪神間の工業地帯化、周辺の人口の増加や埋立てとともに、水質・底質が悪化し、海水浴や漁業を行うことができなくなり親水性の乏しい海域となっている。御前浜は数少ない自然の海岸であるにもかかわらず、プレジャーボートやカヌーなどの海面利用しかされておらず、市民が海とふれあえる良好な環境であるといえない状況が続いている。この残された自然の海岸を市民が自然とふれあえる場所に再生することが望まれている。

このような観点から、平成15年度、兵庫県阪神南県民局にて「御前浜水環境再生事業」として、御前浜の現状確認、御前浜に関する各種資料の収集、将来の水環境の再生に資するための環境再生実証実験施設の検討が行われ、平成16年度にはこの実証事業を進めるための地元公募委員、学識者による御前浜再生会議と専門的な立場から提言するための御前浜専門家委員会が開催され、平成17年度には再生会議の合意のもと、水環境の再生に向けた実証実験施設が設置された。現在は、長期モニタリング調査が継続して行われている。

国際エメックスセンターは、この水環境再生事業を阪神南県民局から委託を受け、尼崎港における環境修復実験から得られた知見をもとに実施している。

2. 2 御前浜の環境の変遷と現状

高度経済成長期以前の御前浜は、大阪湾に直接面していたが、昭和52年頃から御前浜周辺の沖合いの埋め立て工事が進められて図1のような閉ざされた水域となっている。

現在の御前浜は周囲を埋立地（芦屋浜、西宮浜）に囲まれており、閉鎖性が強いために、海水の動きが悪く汚れがたまりやすくなっている。昭和55年頃に比べ、御前浜の水質



図-1 御前浜の航空写真

(COD値)は改善しているものの、海水は濁っており、赤潮や青潮も発生している。特に夏季には、生物の生息が困難になるほど、海水中の酸素が少なくなる状況が続いている。

また、御前浜の海岸は美しい砂浜であるが、海底にはヘドロが堆積しており、強い硫化水素臭がしている。夙川河口の干潟付近では、ごく表面は砂で覆われているが、数cmも掘ると黒色の泥が現れる状況となっている。

このように御前浜の水環境は、生物の生息に適さない環境であり、夙川河口で貝を見つけることができるが、多くが死んでいる状況である。一方、御前浜の一帯は、県の鳥獣保護区が設定されており、多くの鳥を見ることができ、特に、夙川河口の干潟には、カワウ、カモやカモメなどの多数の鳥が集まるという側面を有している場所である。



出典：国土地理院発行の2万5千分の1地形図（西宮）（昭和22年）

2. 3 御前浜水環境修復実証実験に向けた検討

御前浜は阪神間に残された貴重な海浜であり、周辺の住民の憩いの場として盛んに利用されているが、陸域と海面のみの利用に留まっていることから、海の環境再生を望む声が高くなっている。御前浜周辺の住民を対象にしたアンケート結果によると、住民が望む御前浜の将来像としては多かったのは、「泳げる海」、「魚の種類が豊富な海」、「安心して遊べる広い砂浜」、「子供のための環境学習の場」の順となっていた。また、アンケート結果により御前浜の水環境の維持・管理のためには費用負担をしても構わないと感じている地域住民が50%以上あり、地域住民にとって

御前浜は大切な憩いの場となっており、水環境を修復することにより、御前浜の利用価値は更に向かうものと思われる。

この水環境の修復のための方法としては、いかにして昔のような生き物がたくさん住む御前浜に戻せるかということであり、御前浜を生き物がたくさん住む海にすれば、結果的に海の環境が改善することになると考えられる。

つまり、自然の豊かな海においては、海水中の栄養塩分を利用してプランクトンや海藻などが発生し、それらを餌とする魚やウミウシなどが住みつき、それらをカニや大きな魚、鳥や人間が利用するという食物連鎖がおきている。このような生き物と海が共存し、周年にわたって生き物の存在が確認できる海であれば、水環境は良好な状態を保つことができる。現在の御前浜においては、赤潮や青潮が発生し、夏季に海水は貧酸素状態となりせっかく成長し始めた貝等の生き物が死んでしまう状況が続いている。また、富栄養化した海に適した生物（アオサなど）が大量発生するなど生態系のバランスが崩れた状況になっている。

再生会議での検討の結果、御前浜を生物がたくさん住む環境にして生態系を取りもどし、最終的には昔のような誰もが海で遊べるきれいな海にするために、現在の浜辺の水深を少し浅くして生物を夏場の貧酸素状態から守るために浅場の造成が環境修復の最適な技術であると判断され設置することとなった。

2. 4 御前浜水環境修復実証実験施設の概要

1) 浅場設計の考え方

(1) 基本コンセプト

- ◆生物（アサリ）の生息に適した空間を創出する
- ◆良好な親水空間（潮干狩り、生物観察等）

場) を創出する

そのためには、

- ◇ 自然再生のための基礎的な技術を実証し知見を蓄積する
- ◇ 実験的な取り組みの場を創出する
- ◇ 市民参加によるモニタリングを行う
- ◇ モニタリング結果に基づき順応的管理(アダプティブマネジメント)を進める

ここで設計は、基本的に「海の自然再生ハンドブック・干潟編」(国土交通省港湾局監修)に示された考え方を準じて検討を進めた。

(2) 基本設計

潮間帯に位置する浅場の面積をなるべく広く確保するため、ここでは干潟沖側端部の勾配を急にすることを前提に設計を進めた。砂質干潟の勾配の検討には、前浜の安定勾配を考慮し、初期前浜勾配の汀線の侵食・堆積の傾向をチェックした。満潮時、干潮時の浅場の出現イメージは図-2に示すとおりである。

浅場に使用する砂は、環境を配慮し海砂は使用せず流域の夙川水系における堆積土砂を利用することを検討したが、量的に確保することができなかつたので、近接した武庫川の浚渫土砂を機械的に篩い分けした砂を利用することとした。武庫川の浚渫土砂の粒度分布は粒径10mm以下($d_{50} = 2\text{ mm}$)が約80%、粒径5mm以下($d_{50} = 1\text{ mm}$)が約70%占めていること、並びにアサリの幼生が着底する時の砂の粒径が1~2mmが適していることからこの2種類の粒径の砂を使って造成した。

実証実験施設(浅場)の外観を図-3に示す。

2) 利用・維持管理・モニタリング計画

利用、維持管理、モニタリングの考え方を

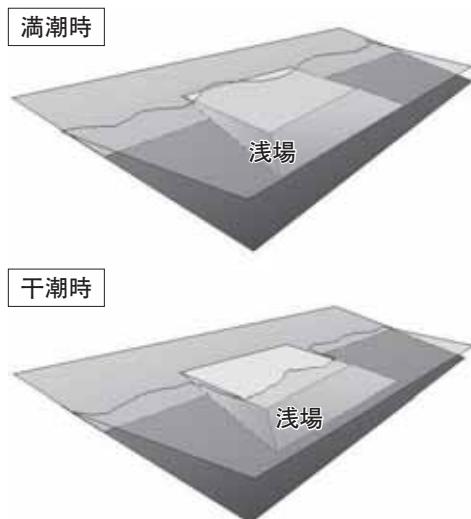


図-2 浅場の出現イメージ



図-3 浅場の外観

以下に示す。

(1) 浅場の利用方法

浅場の利用方法は実証実験の基本コンセプトが「生物の生息空間の創出」「親水空間の創出」であり、浅場を作り実験を行い、今後の方向性を検討するための基礎資料を得ることが目的であることから、『看板などを設置し、潮干狩りなど過大な攪乱を制限するための協力を喚起する。』こととした。

(2) 維持管理

人為的な維持管理が必要な浅場であれば実験として成功しても実際に適用することはできないことから、

- ① 形状は自然のデザインにまかせる
- ② 生物に関しては周囲からの自然の加入に任せる

③生物・底質の管理に関しては全く維持管理せず、自然にゆだねることを前提とした。

(3) モニタリング調査

モニタリングの項目、頻度、実施方法については、以下のとおりである。

①地形変形：5調査測線を設定し、簡易水準測量を行うことによって水深の変化、地形の変化を年1回調査する。

②底質：10調査点を設定し、底泥を採取し粒度組成、酸化還元電位、酸揮発性硫化物、全有機体炭素、窒素の分析を行う。また、コアーサンプルを採取し、有機物の堆積状況、嫌気層の形成状況を目視観察し、写真を撮影する。

③水質：9地点において、水質測定機器を用い水温、塩分、溶存酸素、透視度を測定する。

④底生生物：底質採取地点においてマクロベントスを採取し、種類・個体数・湿重量を測定する。また、生物分布図を作成する。

⑤付着生物：干潟の周囲に配置する大型の礫に付着する生物相を目視観察し、方形枠により生物を刈り取り、種類・個体数・湿重量を測定する。

モニタリング調査を行うに当たっては、現地の看板に予定を掲示して一般市民への参画を呼びかけた。

2. 5 御前浜水環境修復実験の結果

1) 水質調査結果

平成17年度から水質調査を開始したが、御前浜の溶存酸素量は水深 $DL \pm 0\text{ m} \sim -2\text{ m}$ 付近までは 3 mg/L を超えており生物の生息に影響は無いと思われるが、それより深くなると 3 mg/L を下回り生物の生存が難しい環境であることが分かった。

2) 底質調査結果

平成17年度から既存の海底部と浅場の底質を比較しながら調査を進めてきたが、底質の代表的な測定項目である酸化還元電位で評価すると、既存の海底の底質が長期の汚濁負荷により概ね $\pm 0\text{ mv}$ 以下であるが新しい環境である浅場は2年経過した現在、良好な環境を保っていることがわかった。

3) 生物調査結果

浅場と既存の海域における底生生物の種類数を比較したが、両者に大きな差は見られなかった。両者とも、生物は夏場に激減し秋から冬にかけて回復するというサイクルを示していた。

また、浅場と既存の海域における底生生物の個体数の差異については、生息環境が良い浅場のほうが既存の海域よりも若干多い結果が出ている。

2. 6 市民の参画と協働による活動内容

1) 御前浜みんなの浜辺調査

御前浜の水環境実証実験について市民に調査内容と、御前浜の海の状況を知るために平成17年度から開始した。

平成17年度は2回、60名が参加、平成18年度は3回、132名が参加、平成19年度は2回、67名が参加していただいた。合計参加人は259名となった。



2) アサリの生育調査

浅場に手を加えずにどのように変化するかを観察して浅場の効果を評価する方針で活動を行っているので、浅場に年間を通して貝が生存できるかを市民と共にモニタリングするためにアサリを使った育成実験を行っている。

①実験の方法

- ・実験場所：浅場内の 2 測線（St.2, 4），既存の海域を 1 測線（St.5 比較用）において DL±0, -1, -2 m の 3 箇所，合計 9 地点で行った。
- ・育成方法：番号を書いたアサリを各 100 個，アサリカゴに入れて実験場所に約 10cm 程度砂に潜るように設置した。
- ・計測方法：DL±0 のアサリは毎月 1 回，DL-1, -2 m のアサリは 3 ヶ月に 1 回殻長，重量，生存状況を確認した。



3) 御前浜水環境再生市民フォーラム

御前浜の水環境再生事業におけるモニタリング調査結果，みんなの浜辺調査など活動内容を広く市民に公開し，実施内容について広く議論を進めることを目的に市民フォーラムを年度末に開催してきた。市民フォーラムにて出された主な意見は，①御前浜の停滞した海域に流れを作ることはできないか ②海底に溜まっているヘドロを除去して欲しい ③水環境再生事業をもっと広く市民に P R してもらいたい ④御前浜に流れ込む河川を自然

護岸にして河川の水を浄化してみてはどうか ⑤地域ぐるみで御前浜の水環境再生に取組んでいきたい 等であった。



4) 御前浜水環境再生事業のホームページ開設

インターネット環境下で，本事業の活動内容を広く知っていただくためにエメックスのサーバに御前浜水環境再生のホームページを開設し，調査状況や見つかった生物，イベントの案内や開催状況などをアップしている。

URL は

<http://www.emecs.or.jp/omaehama/>



2. 7 実験結果のまとめと今後の進め方

御前浜の水環境再生実証事業は，モニタリング調査を開始して 2 年が経過した段階で現在も進行中であることから，今の段階で明確に結論づけることはできない。これからもモ

ニタリング調査を継続し各種データを学識者と実験結果を評価し、今後の進め方について検討することになっている。

3. 閉鎖性海域における最適環境修復技術のパッケージ化プロジェクト

3. 1 プロジェクトの目的

尼崎市臨海部においては、国によって都市再生プロジェクトに認定された環境修復・創造事業「尼崎21世紀の森構想」が、兵庫県によって進められている。環境修復の理念、事業の進め方など多くの点で自然再生推進法における自然再生事業の概念を先取りした構想である。この事業では海と陸とを一体的に捉え、「森と水と人が共生する環境創造のまち」をテーマとしており、良好な水辺の創造が都市再生の重要な課題と位置づけられている。

「尼崎21世紀の森構想」の実現のためにはこれらの港内海域の悪化した環境の修復が不可欠となっていることから、以下の目的で、尼崎港内を実証実験の場として、本研究・開発を実施した。

- ①沿岸域における環境修復技術のベストミックス（最適組合せ）の方法論の確立
- ②尼崎での研究成果を汎用化するための方法論・修復技術のパッケージ化（環境修復事業の標準的検討手法と技術のとりまとめ）
- ③「尼崎21世紀の森構想」に対応した尼崎港内の海岸・海域の環境修復事業実施に向けた検討

3. 2 研究開発の体制

本研究は、平成13年度～15年度環境省環境技術開発等推進事業〔実用化研究開発課題〕の補助（総事業費：179,061千円）を受け、事務局を財団法人国際エメックスセンターとし、上嶋英機 広島工業大学教授を研究代表者として産官学（4行政研究機関、3大学、

3民間会社）の研究メンバーにて実施した。

また、研究開発結果を今後の事業への円滑な展開・移行のため、オブザーバとして、環境省閉鎖性海域対策室、国土交通省近畿地方整備局神戸港湾空港技術調査事務所、兵庫県、尼崎市の関係機関の参加を得て定期的に検討委員会を開催し、成果の公表とアドバイスを頂きながら進めた。



3. 3 まとめ

本調査によって得られた成果は、

- ・人工干潟における生物浄化能力の概要が把握されたこと
- ・浮体式藻場（筏）により生息可能な種類と成長量が把握できたこと
- ・エコシステム護岸では脱落生物による貧酸素化を防ぐ効果が確認されたこと

等であった。

一方、今後の課題は

- ・各技術の機能・効果の定量化、精度の向上
- ・各技術の機能の補完・補強関係の把握

等であった。

本調査結果については、閉鎖性海域における最適環境修復技術のパッケージ化研究開発成果報告書として纏められている。本書は財団法人国際エメックスセンターのホームページに掲載されているので参照されたい。

(http://www.emeecs.or.jp/japanese/f_torikumi.html)

平成20年予算案の概要について

環境省水・大気環境局水環境課閉鎖性海域対策室

1. はじめに

政府における地球環境の保全、公害の防止並びに自然環境の保護及び整備に関する経費の総称である「環境保全経費」及び当室の平成20年度予算案を紹介します。

2. 環境保全経費

環境保全経費は、複数の関係府省において取り組まれている環境保全に係る施策が、政府全体として効率的、効果的に展開されるよう、環境省設置法第4条第3号の規定に基づき環境省が見積りの方針の調整を行い、取りまとめているものです。

平成20年度環境保全経費の総額は、2兆2,141億円であり、平成19年度当初予算額2兆2,391億円と比較すると、251億円、1.1%の減となっています。

2. 1 環境保全経費の内訳

平成20年度予算案の内訳は次のとおりです。なお、() 内は平成19年度当初予算額です。

(1) 地球環境の保全：6,597億円（6,354億円）

森林整備、エネルギー関係（省エネ、新エネ、原子力関係を含む。）、省CO₂型の都市づくり、地球環境に関する観測等＜農林水産省、経済産業省、国土交通省、文部科学省、環境省等＞

(2) 大気環境の保全：2,821億円（2,797億円）

沿道環境改善、交通安全施設整備、低公害車普及推進・技術開発等＜国土交通省、警察庁、経済産業省、環境省等＞

(3) 水環境、土壤環境、地盤環境の保全：

7,868億円（8,195億円）

下水道整備、排水施設整備、水系環境整備等＜国土交通省、農林水産省、環境省等＞

(4) 廃棄物・リサイクル対策：1,206億円

（1,321億円）

廃棄物処理・再生利用施設整備、バイオマス利活用等＜環境省、農林水産省、国土交通省等＞

(5) 化学物質対策：92億円（98億円）

化学物質リスク研究・調査、化学物質評価管理等＜厚生労働省、環境省、経済産業省等＞

(6) 自然環境の保全と自然とのふれあいの推進：2,796億円（2,851億円）

都市公園・自然公園整備、治山事業、自然環境保全等＜国土交通省、農林水産省、文部科学省、環境省等＞

(7) 各種施策の基盤となる施策等：761億円（776億円）

環境技術開発、流通・物流効率化等＜環境省、経済産業省等＞

2. 2 「環境保全上意義の高い新規事項の例」の概要

関係府省の新規要求予算要求のうち、環境保全の観点から特に高い効果が期待できると考えられる施策として、概算要求時に取りまとめた「環境保全上意義の高い新規事項の例」については、7事業のすべてが認められました。（概算決定額10,154百万円）（表－1 参照）

3. 閉鎖性海域対策室予算案

平成20年度の当室の予算案を紹介します。また、新規予算である(1)里海創生支援事業、(2)有明海・八代海再生フォローアップ調査の概要について説明します。

3. 1 総額

平成20年予算案は、346百万円であり平成

19年度予算額339百万円と比較すると、7百万円、2.1%の増となっています。

3. 1. 1 里海創生支援事業（25百万円）

閉鎖性海域においては、著しい汚濁は改善されたものの、水産資源を含む生態系の劣化が進んでいることから、21世紀環境立国戦略では、藻場、干潟等の保全・再生・創出、水質汚濁対策、持続的な資源管理など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「里海」の創生を図

表－2 平成20年度 閉鎖性海域対策室予算案
(単位百万円)

事項	H19 予算額(A)	H20 予算案(B)	(B)-(A)
総量規制対策等調査費	96	86	△10
瀬戸内海環境保全推進等調査費	32	34	2
閉鎖性海域環境保全推進等調査費	211	226	15
計	339	346	7

表－1 平成20年度環境保全経費における環境保全上意義の高い新規事項の例

(単位：百万円)

施策名	概要	概算決定額	府省名
住宅・建築物『省CO ₂ 推進モデル事業』	家庭部門・業務部門のCO ₂ 排出量が増加傾向にある中、住宅・建築物における省CO ₂ 対策を強力に推進するため、先進的かつ効果的な省CO ₂ 技術が導入された先導的な住宅・建築プロジェクト及び省CO ₂ 技術に関する評価・広報に対して助成を行う。	5,000	国土交通省
ソフトセルロース利活用技術確立事業	食料供給と競合しない稲わら等のソフトセルロースを原料として、収集・運搬からバイオ燃料を製造・利用するまでの技術実証を一体的に行い、ソフトセルロース系原料の利活用技術を確立する。	3,237	農林水産省
高齢級森林整備促進特別対策事業	間伐実施者が民間資金を借り入れる際に、事業リスクを軽減する利子補給等の助成を実施することにより、高齢級林分の間伐を推進し、京都議定書第一約束期間における森林吸収目標の達成に貢献する。	1,000	農林水産省
低炭素社会関係予算（地球環境研究総合推進費〔競争的資金〕の一部）	CO ₂ 排出量の少ないまちづくり、交通システム形成、自然共生等の多様な視点で今後必要な取組についてのシミュレーション等による政策研究を行い、低炭素社会の姿をわかりやすく提示する。	350	環境省
地球温暖化対策のための大気環境観測機能の強化	南鳥島気象観測所（東京都小笠原村）及び沖縄気象台（那覇市）に高性能の温室効果ガス観測装置等を整備し、高精度・長期連続観測を実現し、大気環境変化を監視するとともに、地球温暖化予測の不確実性の低減、効果的・効率的な地球温暖化対策の実施、ポスト京都議定書の検討に貢献する。	113	国土交通省
環境負荷低減国民運動支援ビジネス推進事業	「1人1日1kg」の温室効果ガス削減をモットーとした地域ぐるみの国民運動を促進するため、企業・個人に向けて温室効果ガスの排出削減につながる取組への助言や排出削減の普及啓発などを行うビジネスに対して支援を行う。	120	経済産業省
廃棄物系バイオマス次世代利活用推進事業	生ゴミや下水道汚泥、家畜糞尿、木くず等多様な廃棄物系バイオマスの利活用について、メタン化、飼料化等地域特性に応じたソフト面からの収集運搬システムの実証等を行います。	334	環境省

ることが、今後1、2年で重点的に着手すべき環境政策として明記されました。

そこで、平成20年度から、先進的な取組を実施している海域をモデル地域として選定し、マニュアルを作成することで国内やアジアを中心とした海外に対して沿岸域の環境保全思想の普及を図り、陸域と沿岸域の一体性について国民の理解を深めるとともに、人間の手で管理がなされることにより生産性が高く豊かな生態系を持つ「里海」の創生を推進し、人間と海が共生する豊かな沿岸環境の実現を目指すものです。

3. 1. 2 有明海・八代海再生フォローアップ調査（50百万円）

平成12年度のノリ不作以後、有明海・八代海において海域環境調査を実施してきたところですが、有明海・八代海総合評価委員会の提言を踏まえ、平成20年度以降においては、底質の泥化、有機物・硫化物の増加、貧酸素水塊の発生といった問題が顕在化している底層環境に焦点を当て、両海域のモニタリングを継続して実施します。また、関係する県の調査研究機関、大学と連携し、特に海域環境が悪化した海域や非漁業対象生物に関する重点調査を新たに実施するものです。

読者からの便り

残したい！瀬戸内海の水理模型 「環境教育」が叫ばれる時代に、もったいない

いつも、本誌を楽しみにしています。本誌の読者であれば、呉市にある産業技術総合研究所の瀬戸内海の大型模型はご存じでしょう。かまぼこ型をした大きな建屋に入ると、誰もがあまりの大きさに驚かされます。この模型が近いうちになくなると聞いたのですが、それは本当ですか。正直、<もったいない>と思います。元々は、瀬戸内海の環境保全のための学術的な実験施設のようですが、仮にその寿命が来ているとしても、瀬戸内海を見て、知り、感じるミュージアムとして生かすべきではないでしょうか。

私は何回かこの模型を見学したことがあります。瀬戸内海の出入り口である紀伊水道、豊後水道、そして関門海峡に起潮装置という潮の干満を起こす装置があり、それで瀬戸内海の側に流れを起こせるのです。数分間じっと見ていると、水が行ったり来たり往復します。「瀬戸内海って、こんなに浅いのか」、「鳴門は、やっぱり渦があるんだ」とかものの見方が変わるのでいつも感じます。模型を見て歩くだけで、色々なことを思い描けます。まさにガリバーよりも巨大になって、瀬戸内海を一周する経験ができるのです。

瀬戸内海は、日本で一番大きく、漁獲量が世界的にもトップクラスと言います。3,300万人の人々の生活が関与し、日本の社会、文化、経済、政治にとってとても重要なところです。ところが、国際的な観点から瀬戸内海を全体として感じ、学べる場所はどこにもありません。このところ子どもたちや市民NPOなどによる海辺の生物の観察会が幅広く行われています。海辺で潮の満ち引きを見ながら、そこに生きる生き物の観察を行うことは、人間が様々な生き物と一緒に生きていることを実感できる貴重な体験です。こうした体験を、瀬戸内海全体から見つめたり、自然とは何かを考えたりできるような施設がほしいですね。私は、瀬戸内海の水理模型を核に「瀬戸内海博物館」をつくり、次の世代が環境や自然を感じ、学ぶ場として残していくべきだと思います。そういう声が、なぜもっと上がらないのか不思議です。是非とも、本誌の読者の皆様のご意見をお聞かせください。

（広島に暮らす一市民）

谷文晁『日本名山図会』

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. 谷文晁『日本名山図会』

江戸後期の1811（文化9）年、谷文晁^{ぶんちょう}は『日本名山図会』の天地人の3巻に、北海道から九州までの山岳88座90図を描く。これは、1804（文化1）年の87座88図を描いた『名山図譜』の改題本で、『名山真景』と真景を付した写本もあるように写実性の強い図絵であった。江戸、京都、大坂の書肆で刊行され、広く流布した。文晁が全国を巡って描いたと伝えられている。必ずしもすべてが完全な写実とはいえないまでも、それぞれの山岳の特徴をよくつかんでいることに感心させられる。

谷文晁（1763－1840）は田安家の家臣で漢

詩人の谷麓谷の子として江戸に生まれる。田安家は、江戸中期に徳川御三家に次いで確立した徳川御三卿の一つ、田安徳川家であり、名家である。文晁は少年のころから絵を習い、青年のころには長崎に遊学して絵を学び、日本、中国、西洋の絵画を幅広く習得し、さまざまな画法を身につけていく。オランダ商館長から將軍徳川吉宗に献上されたオランダ絵画を模写した《ファン・ロイエン花鳥図模写》などが残っている。江戸から長崎遊学のおりには、浪華の文化のパトロン木村蒹葭堂を訪ね、厚遇されている。

田安家に出仕した文晁はやがて幕府老中となつた5歳上の松平定信に仕えることとなる。定信は田安家から白河藩主松平家の養子となつた人物であり、將軍吉宗の孫にあたる。老中として、寛政の改革や異学の禁に着手した人物である。1793（寛政5）年、定信は外国に対する海岸防備のため江戸湾を調査し、伊豆、相模、安房、上総、下総を巡るが、31歳の文晁はこれに随行し、2巻79図の《公余探勝図卷》を生みだす。西洋画の遠近法・陰影法などで無名の自然景を写生したものであり、風景論からすると画期的なものであった。その後、定信は老中職を辞し、白河に戻るが、文

- 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

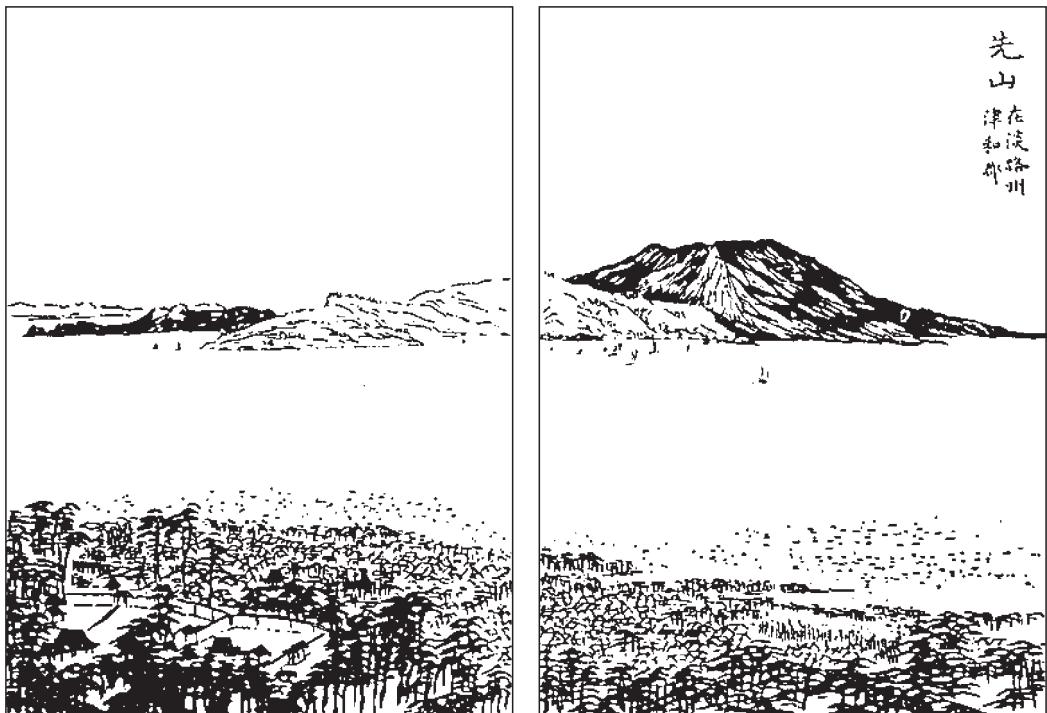


図-1 先山（淡路富士）

晁は定信の命に従い、古器旧物や絵画などを模写した『集古十種』の編纂に関わる。文晁はこのほかにも《国府台真景図巻》などを描いているが、彼には対象があるがままに見る観察するまなざしが働いていたといえよう。

文晁は写山楼、画学斎などの号をもち、江戸南画の大家となっていく。彼の画塾写山楼は多くの門弟を抱え、妻、弟、妹、子も南画家となる。門人に田能村竹田、立原杏所、
たの むらちくでん たちはらきょうしょ
渡辺暉山、高久靄崖、椿椿山らの後生に名
たか く あいかい つばきちんざん
を残す優れた南画家を輩出した。

2. 瀬戸内海の名山

古代の日本人は山岳に特別の意味付けや価値付けをおこなっていた。素朴な自然崇拜と祖先崇拜が山岳と結びついて山岳信仰を生みだしていた。富士山、立山、阿蘇山などの恐ろしい火山を崇めたり、吉野の青根ヶ峰のように、山岳を神奈備山・水分山と称する神の山として崇敬していた。また、富士山、鳥海

山、月山、蔵王山、磐梯山、赤城山、立山、蓼科山、白山、金峰山、大山などは神であり、朝廷が官位を授けていた。奈良時代から平安時代にかけて、人々は中国渡来の道教思想や仏教思想の影響をうけて、富士山や大和三山のように山岳を神仙境と見たり、比叡山、高野山、吉野山、大峰山、熊野三山のように山岳を密教や修驗道の靈場としていく。一方、神仏習合思想の本地垂迹説も、古来の山岳信仰と結びつき、男体山、白山などのように各地に靈山の開山をもたらしていた。

わが国は独特の山岳崇拜の思想を培っていた。ヨーロッパ社会が18世紀頃まで山岳を嫌悪の対象としていたのとは大きな違いである。それは山地が大半をしめるわが国の風土に呼応していたともいえる。この山岳崇拜は脈々と引きつながれ、江戸時代には、富士山、立山、白山、御嶽をはじめとして、出羽三山、大山、石鎚山、英彦山など、全国の山岳が庶民の信仰登山の対象となっていた。人々は山岳に対

して特別なまなざしを注いでいたが、その中心となっていたのは主に宗教的な見方であり、さらに、神話や故事来歴にみるように歴史的な見方であった。わが国の山岳はもともと宗教的意味と歴史的意味に満ちあふれていた。

名山とは何かについて定義するのは難しい。根底には宗教的な見方や歴史的な見方があったといえる。名山について、現代人は何よりも山岳の形態を論じたがるが、本来名山は形態よりもむしろ宗教的意味や歴史的意味が重要であったろう。現代につながる見方が出てくるのは江戸後期と思われる。江戸後期に山岳の形態を論じはじめる。1797（寛政9）年頃、橘南谿^{なんけい}は紀行文『東遊記』で名山論をしるし、仰ぎ望む風景として、山の高さ、姿、景色（周囲との関係）から論じ、わが国の名山を25座あげていた。

現代では、1964（昭和39）年の深田久弥の『日本百名山』の名山論が知られている。深田は自ら登った全国のおよそ1500m以上の山岳について、品格、歴史、個性の観点から百名山を選定したが、根底には、登山の行為そのものを重視し、山岳景観を賞賛するという近代アルピニズムの思想と視線があった。高

度経済成長期以降このような登山を阻害はじめていた観光開発や大衆化・通俗化に対する警告をこめていた。百名山としては、瀬戸内海では、四国の剣山、石槌山、奈良の大台ヶ原、大峰山が選ばれている。

さて、『日本名山図会』に描かれた瀬戸内海の名山は表-1のとおりである。多少濃淡の差はあるものの、すべて宗教的意味を担った信仰の地であり、一部は古来より歌に詠まれた歌枕の地である。

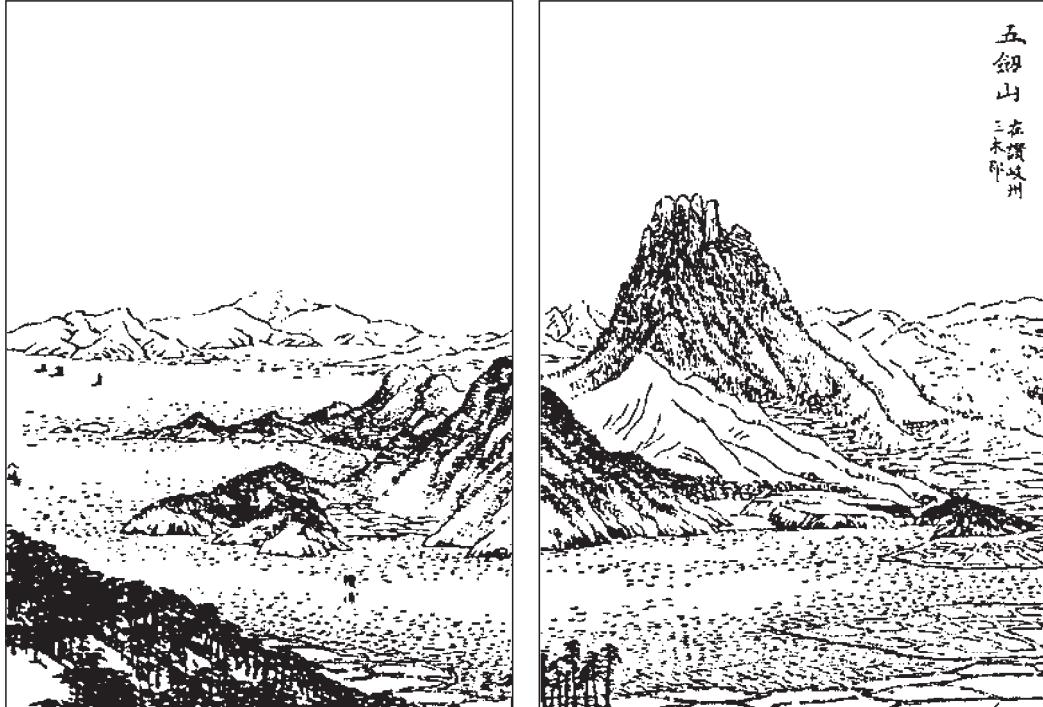
瀬戸内海沿岸に限っていえば、摩耶山、書写山、先山（淡路富士）、五剣山（八栗山）、屋島、琴平山（象頭山）は社寺参詣の地であり、六甲山、屋島などは故事来歴の地であった。描く視点は、俯瞰図法的な視点もうかがわれるが、ほぼ透視図法的に陸地の視点に立脚しており、この点は、海上の視点から描いたシーボルトやオールcockの図版とは異なる。これらのうち書写山を除くすべてがのちに瀬戸内海国立公園に指定されるように、地形として特異な山容を示すなど自然景観としても優れた山々であった。『日本名山図会』には、伝統的な名所旧跡を捉えるまなざしとともに、近代的な自然景観を捉えるまなざし

表-1 『日本名山図会』に描かれた瀬戸内海の名山

番	府県	名 山	特 質	標高m
1	京都	比叡山	信・歌	848
2		愛宕山	信・歌	924
3		笠置山	信・歌	288
4	大阪	金剛山	信	1125
5	兵庫	清水山	信	542
6		六甲山	信・・・国	931
7		摩耶山	信・・・国	702
8		書写山	信	371
9		先山	信・・・国	448
10	奈良	春日山	信・歌	518
11		二上山	信・歌	517
12		葛城山	信	959

番	府県	名 山	特 質	標高m
13	奈良	吉野山	信・歌・国	858
14		山上ヶ岳	信・歌・国	1719
15	和歌山	高野山	信・歌	約950
16	岡山	吉備中山	信・歌	170
17	広島	大峰山	信・・・国	610
18	香川	五剣山	信・・・国	375
19		屋島	信・歌・国	292
20		琴平山	信・・・国	524
21	福岡	英彦山	信・歌	1200

(注) ①府県を跨る山は一府県で表示 ②名山は現在の山名 ③信は信仰の地、歌は歌枕の地、国は国立公園を表す ④標高は文献2による



図－2 五剣山（八栗山）

の萌芽が認められる。

3. 観察するまなざし

谷文晁はこの時期になぜこのような山岳の図会を描いたのであろうか。直前の1801（享和1）年に、明の『古今名山游記』の名山図模写が『唐土名山図会』として、わが国で刊行されたことは直接の誘因かもしれない。作者の鈴木芙蓉は当時文晁とお互いに影響しあっていた南画家であった。

また、主因として、江戸後期の山水愛好の高まりと観察するまなざしを指摘できよう。大室幹雄は、江戸後期の人々が、漢文学の山水愛好の教養と言葉である「江戸シノワズリ」というレンズを通して、風景を享受したことを指摘していた。「江戸シノワズリ」とは江戸時代の中国趣味といった意味であるが、江戸後期から明治初期にかけて普及した中国文化の影響、特に漢詩文の詩的世界の影響を指している。このシリーズ第3回の淵上旭江

『山水奇觀』でもしるしたが、江戸後期においては、漢文学の教養が全国の豪農富商の間に広く浸透し、漢文学の教養をもつ人々が広く交流していた。彼らは、庭園に楼、亭、山房と称する簡素な書斎をつくり、漢詩や書画を楽しみ、文雅の友と交わり、ときに遠来の文人を招き、サロンを形成していた。また、漢文学にある風景探勝の作法にのっとり、園芸を楽しみ、山水を愛でていた。山水へのまなざしが深まった時代であった。

江戸時代は儒学者貝原益軒の紀行文にみると、風景に対しても合理的な見方が徐々に芽生えてきていた。林春斎らの三処奇觀（日本三景）、大淀三千風の本朝十二景、古川古松軒の東遊雜記、淵上旭江の山水奇觀、そして、今回の日本名山図会などは、珍しい景觀や優れた景觀を捉え、収集し整理することが主眼であり、観察のまなざしによって風景を捉えたのである。もちろん山水奇觀や日本名山図会は芸術作品でもあり、芸術性を強く志

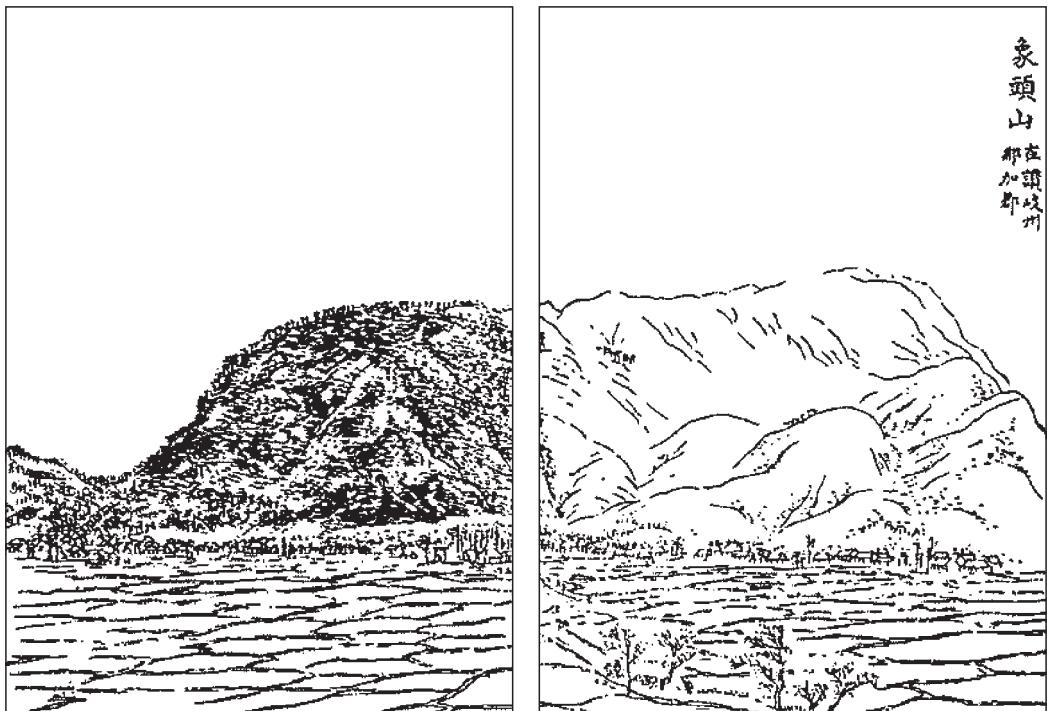


図-3 琴平山（象頭山）

向していたであろうが、根底には合理的な観察のまなざしが働いていたといえる。観察のまなざしはのちの時代に比べれば萌芽にすぎないが、これらの作者は象徴的でさえある。林春斎は儒学者であり、古川古松軒は地理学者であり、共に地誌を著していたし、谷文晁もまた、西洋の遠近法や陰影法の影響をうけ、現地調査の記録『公余探勝図巻』を描き、博物的な図録『集古十種』の編纂に関わるなど、観察するまなざしを培っていた。

このようななかで、従来の「名所」ではない無名の場所が見えてきたのである。江戸中期に池大雅のように真景図を描く南画家が現れたが、やがて江戸後期になると、谷文晁のように名所以外の無名の地をリアルに描きだす人物が徐々に現れてきたのである。その後の渡辺崋山の1825（文政8）年《四州真景図巻》，椿椿山の1827（文政10）年頃《山海奇賞図巻》などには一見水彩の写生と見まちがう新鮮さがある。

『日本名山団会』は、全国の山岳を集め、これらを同一の場に並べ、比べるという博物的な観察するまなざしを前提としていた。ある特定の基準で同じものを収集し、配列し、比較し、そして分類すれば、それはもう近代の科学にほかならないが、当時は、本草学、地誌、名産団会、物産会などが現れたように観察するまなざしが生まれはじめていた。瀬戸内海の山岳もこのようななかでリアルな姿を表してきたのである。

引用・参考文献

- 1) 長谷章久編集（1982）『日本名所風俗団会16 諸国の巻I』角川書店
- 2) 住谷雄幸（1995）『江戸百名山団譜』小学館
- 3) 谷文晁（1992）『日本名山団会』国書刊行会
- 4) 斎藤一男（2001）『日本の名山を考える』アテネ書房
- 5) 大室幹雄（2002）『月瀬幻影』中央公論新社

瀬戸内海へのし尿の海洋投棄の歴史

香川県水産試験場次長・赤潮研究所長
吉 松 定 昭

近年、瀬戸内海の多くの海域は排水規制等の効果から、赤潮が多発し底層の無酸素もしくは貧酸素現象の起こる行過ぎた富栄養状態から抜け出したように考えられる。しかし、ノリ養殖において色落ち被害の多発といった低栄養塩に起因すると考えられる現象が生じており、水産業において望ましい栄養塩水準について論議されるようになっている。今後、望ましい栄養塩の水準の論議を進める上で、過去の状況を正しく把握して論議することが必要と考えられる。一方、よほどどの山間部で生活しない限り水洗式のトイレが一般化しており、し尿処理が普及した現在、若い人を中心にしてし尿の海洋投棄自体信じられない人が多くなってきていると考えられる。

瀬戸内海へのし尿投棄については多くの文献等で触れられており（日本経渃新聞社1972, 越智1985, 香川県漁業史1994, 門谷1996），し尿投棄の問題や経緯等が論じられているが、し尿投棄に焦点をあてた文献は見当たらない。こうしたことから、昭和48年3月末をもって終了し約30年以上過去のことであるが、瀬戸内海におけるし尿投棄について取りまとめをおこなった。

1. し尿の海洋投棄の背景

わが国ではし尿は下肥として農業に利用されてきた。戦後、進駐軍により、赤痢、疫痢の大流行、寄生虫（主に回虫、大鶴1972）の高い寄生率の原因としてし尿処理を含む公衆衛生に対する指摘がなされた（トイレ考・屎尿考、2003）が、農地への還元は引き続き行われてきた。昭和30年代に、非衛生的で多くの労力を必要とするし尿に対し、衛生面で問題がなく、簡易で労働の軽減が図れる化学肥料が出現し、急速に化学肥料が普及していった。このため、し尿は農地への還元の道を失い、他の方法で処理、処分する必要が生じた。当時は下水及び下水処理場はなく、し尿処理場もなかった。このため、下水処理関連の施設が完備するまでの間の過渡的な処理が求められた。

こうした状況は都市化した地域ほど顕著であったと推察される。東京において戦前の昭和12年から海への投棄をおこなっていたことが「トイレ考・屎尿考」（2003）で述べられている。

2. 香川県におけるし尿に関する動き

香川県においても行き先を失ったし尿が山

●略歴



1949年	生まれ（よしまつ さだあき）
1972年	近畿大学農学部水産学科卒業
同年	香川県庁入庁
1991年	農学博士（東京大学）
2005年	現職

間部を中心に不法投棄された問題が昭和30年台を中心とし新聞報道されている。

高松市のし尿海洋投棄開始にいたる経緯は高松百年史下巻（1999）に次のように記載されている、『昭和二十九年（一九五四）、「清掃法」の施行により、し尿処理は市の義務とされたため、高松市では、九月に「高松市清掃条例」を制定し、二清掃業者の営業を許可した。（中略）さらに、農村では兼業農家が増え、労働力の不足からし尿の使用がいっそう減少したので、農地還元の方法のみでは処理できなくなった。そのため、昭和三十六年八月十二日の高松市議会で、「文化・観光都市をめざす高松市では、し尿処理対策として海洋投棄もやむをえない」ということになり、翌年五月一日より市民のし尿はし尿投棄船（高松市清掃業者連合会委託）に積み込み、小豆島大角灯台の東方播磨灘海中に投棄処分したのである。（後略）』。香川県下だけでなく瀬戸内海に面する多くの市町村においてし尿をめぐって同様の動きがあったものと考えられる。

高松市のし尿の海洋投棄の開始の動きを受け、昭和39年9月19日に香川県水産会館において香川県下70漁業協同組合の代表約300名による漁民大会が開かれ「一、ふん尿を瀬戸内海に投棄することに絶対反対する。一、瀬戸内海を清掃法に基き、直ちにふん尿投棄禁止海域に全面指定することを要望する。」との決議がなされた。漁民大会後、香川県庁と高松市役所を訪れ陳情をおこなった。また、「25日からひらかれる臨時国会をメドに政府、国會議員に陳情する一方、瀬戸内海沿岸の各県漁連、漁協にも連絡をとて運動を展開することになった。」（香川県漁連だより、1961）。

漁民大会の決議がなされたものの、高松市等のし尿の海洋投棄は開始され、昭和48年3月末まで継続された。

海洋投棄が継続されている間、燧灘や播磨灘において水産試験場の海洋調査時、調査定点においてし尿の投棄直後に遭遇し、汚物が流れ去るのを待って調査を行なった（小野知足私信）など、海域では顕著な状況も、その状況を目にすることのない大多数の県民にとって直面する問題でなかったためか、瀬戸内海へのし尿投棄反対はその後広がることはなかった。

3. 海洋投棄の法律による規制の推移

瀬戸内海へのし尿の投棄は法律により認められた行為であった。瀬戸内海へのし尿投棄に関する法律、政令は次のとおりであった。

①清掃法（昭和29年法律第72号）

- ・し尿の収集及び処分は市町村の業務とされた。
- ・政令で定める海域にし尿を投棄することが禁止された。

②清掃法施行令（昭和29年政令第183号）

- ・し尿を投棄してはならない海域が規定された（表-1）。

③海洋汚染防止法（昭和45年12月25日、法律第136号）（現「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」）

④廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年12月25日、法律第137号）

- ・清掃法の全部を改正した法律。

⑤海洋汚染防止法施行令（昭和46年6月22日、政令第201号）

⑥廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令（昭和46年9月24日、政令300号）

⑦海洋汚染防止法施行令の一部を改正する政令（昭和47年2月14日、政令第16号）

- ③から⑦の間、し尿に関しては旧清掃法及び清掃法施行令の内容が引き継がれてきた。

⑧海洋汚染防止法施行令の一部を改正する政

令（昭和47年6月15日、政令第225号）

- 昭和48年4月1日以降瀬戸内海へのし尿の海上投棄が全面的に禁止され、外洋投棄に切り替えられた。

表－1 清掃法施行令（昭和29年6月30日）別表による投棄禁止海域

海域名	海面の区域
東京湾	神奈川県三浦郡南下浦村剣崎から千葉県安房郡西岬村洲崎まで引いた線及び陸域により囲まれた海面
相模湾	神奈川県三浦郡南下浦村剣崎から相模川河口を経て静岡県伊東市川奈崎に至る陸岸から一万メートル以内の海面
伊勢湾	愛知県渥美郡伊良湖崎村伊良湖崎から三重県志摩郡波切町大王崎まで引いた線及び陸岸により囲まれた海面
大阪湾	兵庫県明石市明石川河口左岸から同県津名郡岩屋町松帆崎まで引いた線、同郡由良町生石から和歌山県海草郡加太町田倉崎まで引いた線及び陸岸により囲まれた海面のうち、これらの線又は陸岸からそれぞれ一万メートル以内の海面
備讃瀬戸	香川県大川郡小田村馬ヶ鼻から同県小豆郡内海町大角鼻まで引いた線、同郡福田村金ヶ崎から岡山県邑久郡牛窓町燕崎まで引いた線、広島県沼隈郡千年村阿伏兎崎から香川県三豊郡莊内村三崎まで引いた線及び陸岸により囲まれた海面
広島湾	広島県佐伯郡大竹町小瀬川河口左岸から横島南端まで引いた線、同地点から小館場島北端まで引いた線、同地点から広島県呉市アラメノ鼻まで引いた線及び陸域により囲まれた海面
周防灘	広島県佐伯郡大竹町小瀬川河口右岸から厚狭川河口を経て山口県下関市弟子待鼻に至る陸岸から一万メートル以内の海面及び福岡県門司市門司崎から山国川河口を経て大分県北部佐賀関町地蔵崎に至る陸岸から一万メートル以内の海面
玄海灘	山口県豊浦郡神玉村神田岬から同郡豊西村觀音崎を経て同県下関市弟子待鼻に至る陸岸から一万メートル以内の海面及び福岡県門司市門司崎から遠賀川河口を経て同県糸島郡北崎村西浦岬に至る陸岸から一万メートル以内の海面

4. 瀬戸内海域におけるし尿投棄の実態

瀬戸内海において赤潮が多発し始めた昭和40年代、その原因の一つとしてし尿の海洋投棄も注目され、昭和44年の状況について瀬戸内海漁業調整事務局（1972）がまとめ、年間105万トンが瀬戸内海の各海域に投棄されていたことが記録されている（図－1）。しかし、各市町村がいつから、どの海域に、何トン投棄していたかについてまとめられたものではなく、実態については詳しく判らない。

昭和47年夏季、播磨灘を中心にシャットネラ赤潮が発生し、養殖ハマチの大量死により、約72億円の被害が発生した。この赤潮をめぐって被害を受けた養殖漁業者が起こした裁判では、工業排水と共にし尿投棄が赤潮発生の原因と考えられ、し尿投棄を行っていた高松市と岡山市が被告の一部に含まれ、し尿問題も審議された。なお、この裁判は和解による決着が図られ、し尿投棄と赤潮発生の因果関係についての司法による判断は行われなかった。

5. し尿の性状等

投棄されていたし尿の性状及び汚染負荷原単位に関しては次のような報告が見られる。

収集し尿の性状（昭和58～62年度）はPH：8.2、浮遊物質：15,000mg/L、蒸発残留物：27,000mg/L、BOD：11,000mg/L、COD：6,400mg/L、全窒素：4,200mg/L、NH₄-N：3,200mg/L、全リン：520mg/L、塩素イオン：3,200mg/Lと報告されている（渡辺、1993）。

中国地方経済連合会瀬戸内海利用開発会議汚染専門委員会の「瀬戸内海海域の汚染負荷解析」（1972）においてはし尿の汚染負荷原単位（単位：g/人・日）としてBOD：13、COD：6.5、SS：10、TN：9、TP：0.57が採用されている。

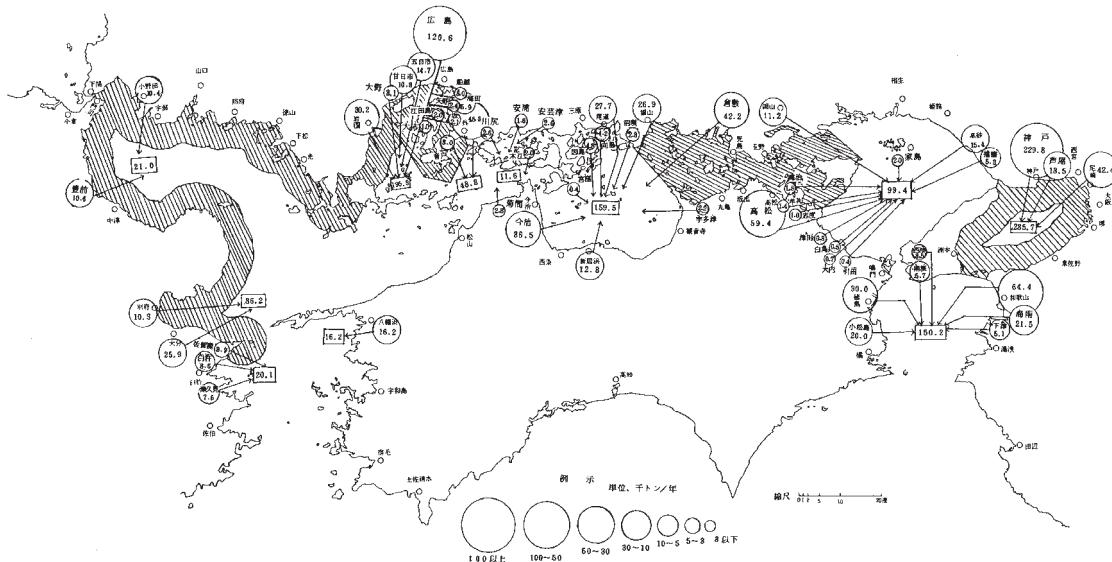


図-1 市町村別海洋し尿投棄量 (1969) (水産庁, 1972)

注: 斜線部はし尿投棄禁止海域

謝 辞

取りまとめを行なうにあたり、ご助言を頂いた瀬戸内海研究会議顧問岡市友利博士及び京都大学藤原建紀教授に厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 香川県漁業史編さん協議会 (1994) : 香川県漁業史 通史編, p1329.
- 香川県漁業協同組合連合会 (1961), 香川県漁連だより第58号.
- 門谷茂 (1996) : 瀬戸内海の環境と漁業の関わり。瀬戸内海の生物資源と環境 (岡市友利・小森星児・中西弘編), pp.1-40, 恒星社厚生閣, 東京.
- 日本経済新聞社 (1972) : よみがえれ“青い海”瀬戸内からの告発, p246. 日本経済新聞社, 東京.
- N P O 日本下水文化研究会屎尿研究分科会編 (2003) : トイレ考・屎尿考, 技報堂出版, p242, 東京.
- 越智正 (1985) : 問題の背景, 瀬戸内海の環境

(小阪淳夫), pp124-127, 恒星社厚生閣, 東京.

大鶴正満 (1974) : 線虫類, 人体寄生虫ハンドブック (松林久吉編), pp.78-119, 朝倉書店, 東京.

瀬戸内海漁業調整事務局 (1972) : 瀬戸内海漁業の実相, p140.

高松百年史編集室 (1989) : 高松百年史 下巻, p900.

中国地方経済連合会瀬戸内海利用開発会議汚染専門委員会 (1972) : 瀬戸内海海域の汚染負荷解析—BOD, COD, SS, 油, N およびP, p92.

渡辺孝雄 (1993) : し尿および浄化槽汚泥の性状とその有効利用にあたっての課題. 用水と廃水, 35 (10), 38-48.

神戸空港島における環境創造の取組み

神戸市みなと総局空港事業室
推進課長 岡田 宏二



神戸空港全景

1. 神戸空港の開港

平成18年2月16日に開港した神戸空港もすでに2年を経過し、年間300万人の旅客を取り扱う神戸都市圏の新たな玄関口として定着している。

神戸空港は市街地に近接し、利便性の高い空港である一方、市街地への航空機騒音の影響を及ぼさないよう計画され、海上にその位置を求めた。

このため、神戸空港は当初の段階から環境配慮型の空港（エコアップエアポート）として計画された。

ここでは、神戸空港島における環境保全・創造の取り組みを紹介する。

2. 空港島における環境配慮

空港島については、建設残土や浚渫残土を受け入れるなど環境に配慮した埋め立てを実施してきたが、特に「環境創造型護岸」と「人工海浜」を環境創造型のリーディングプロジェクトとして位置づけ、積極的な環境創造に取り組んできた。

空港島の護岸は、延長7.7kmのうち岸壁を除く6.7kmについて、浅場を広く設けることにより海生生物の生息環境に配慮した環境創造型護岸（緩傾斜石積護岸）とし、藻場や漁礁となり得るように自然に近い工法により形成している。また、併せて空港島の西側緑地には砂浜、磯浜を含む人工海浜を設け、生物の付着基盤の形成による生態系の涵養とともにアメニティーの向上を図っている。さらに、これらの実施とモニタリングを通じて環境情報の蓄積、環境学習の実施に努めている。

さらに、空港島の北側の水際線の一部を階段式とし、その背後には親水緑地を整備し、多くの方々が憩える水辺づくりを行っている。

その他、神戸空港における環境保全の取組として次のような施策を実施している。

- ・公共交通機関であるポートライナーによる都心との直結（自動車交通量の抑制）

●略歴	1961年	兵庫県生まれ（おかだ こうじ）
	1984年	関西大学法学部法律学科卒業
	1984年	神戸市入庁
	2002年	神戸市東京事務所副所長
	2005年	現 職

- ・港湾事業などで除去した底泥の受け入れ（底質の改善）
- ・汚水の高度処理・水リサイクル（水質汚濁負荷の低減、水資源の有効利用）
- ・ターミナルビルにおける電熱併給（コーポレーション）システムの導入（エネルギーの有効利用）

3. 環境創造の基本方針

神戸空港（島）における環境創造については、関連する施策が有機的に連携し、計画的に進められることが必要であることから、平成13年6月に事業実施の基本的な指針となる「神戸空港における環境創造基本計画」を策定している。

本計画で定めた環境創造の基本的方針は次のとおりである。

(1) 多様な生物の生息空間の創出

瀬戸内海沿岸域では高度経済成長期以降、自然海岸の埋立て等により、海の生物にとって重要な生息の場である浅場や海浜植物などの生育の場が失われてきた。

このため、水環境の保全創造のために、水質汚濁負荷の削減とともに、より自然に近い沿岸域の環境を再生していくことが必要となっている。

空港島ではほぼ全周にわたる緩傾斜石積護岸や人工海浜を整備し、海藻（草）類、魚類、底生生物の生息空間となる浅場を創り出すと



緩傾斜石積護岸周辺の魚類

ともに、人工海浜では海浜植物などの生息空間も整備している。

緩傾斜石積護岸では太陽光の届く浅場を広く設けることにより、自然の磯浜と同様な環境を創り出しており、多様な生物の生息場となっていることが確認されている。

(2) 自然が有する水質浄化能力の向上

港湾で多くみられるケーソン型護岸や防波堤の直立構造は空間の多様性が低く、生物相も単調であること等から、本来自然の海岸が有していた水質浄化能力が低下しているといわれている。

空港島では、緩傾斜石積護岸や人工海浜において健全な海の生態系を育むことにより、多様な動植物による栄養塩や有機物の固定及び分解、呼吸による消費、捕食や系外への取出しなど、沿岸域の物質循環を改善し水質浄化に寄与することができると考えている。

また、護岸での消波に伴う碎波による海中の酸素の供給や礫間接触酸化など、自然の力を利用した水質の浄化が期待できる。

(3) 親水空間や環境学習の場の創出

空港島では、空港島北側や人工海浜を中心とし親水空間及び環境学習の場を整備している。

これらの施策の実施にあたっては、人と自然の触れ合いに加え、人と人の触れ合いを進めていくため、「ユニバーサルデザイン」、「市民参加」をキーワードとして、施設整備とともにソフト面の仕組みを充実させていくこととしている。

これらの場では空港施設の利用者のみならず、より多くの人が空港島を訪れ空港島に創造された環境を様々な形で利用することを期待しており、「憩う」、「学ぶ」、「遊ぶ」、「眺める」、「触れる」など海や自然との距離関係を考慮した多様な利用の場の創出に努めることとしている。

(4) 調査・研究・情報の発信

環境創造に係る施策の実施については未解明な分野が多く、このため空港島を環境創造に係る実験の場として捉え、様々な事後調査を実施している。

また、エコリサーチセンターを設置し、環境創造に係る情報の発信、環境教育の企画・実施に努めている。

4. 緩傾斜石積護岸及び人工海浜における調査の実施

神戸空港については、一連のアセスメントを終え、空港島の建設に着手した平成11年度から周辺環境に与える影響を調査し、年度ごとに公表している。これらは環境保全のための事後調査と位置づけており、神戸空港ではこれに加えて環境創造に係る事後調査として、緩傾斜石積護岸と人工海浜における生態系調査を実施している。

護岸については、平成14年2月から四季ごとに、あらかじめ設定した地点における魚類及び付着生物の生息状況について調査を行っている。

平成18年度に実施した調査によれば、海藻については、タマハハキモクなどのホンダワラ類、ワカメが確認されている。魚類では約40種類が確認されているが、その約8割は岩礁、磯、藻場を主な生息域とするものであった。

付着生物についても単位あたりの種類数や重量が着実に増加しており、平坦な海底であった護岸造成前に比較し生態系が多様化していることが裏付けられている。

5. 人工海浜の活用、環境教育の実施

人工海浜は気軽に海に親しめるレクリエーション性の高い親水公園として整備しているが、海の生物を気軽に観察できる貴重な場所

でもあり、環境学習の場として活用する予定である。

本格的な公園としての供用は本年（平成20年）秋以降であるが、平成18年12月から平成19年11月にかけて、断続的に暫定供用を行っており、神戸空港を身近に感じていただくとともに、航空機の発着が間近に見える新たなビュースポットとして好評をいただいた。

(1) 海浜植物の育成

人工海浜の南側では、生物の生息空間及び環境学習の場として海浜ビオトープを育成することとしており、その整備のための海浜植物の種まきや育成実験等を実施し、環境創造に関する情報を収集している。

平成18年11月には、本格的な海浜植物の育成に先立ち、地元小学生を対象とした環境学習として、海浜植物の種まきと学習会も開催した。

海浜ビオトープの育成では、その種類の選定にあたって、神戸の沿岸域の現存植生や潜在植生に配慮し、兵庫県の瀬戸内海側の砂浜海岸に生育する植物を基本としている。また、遺伝子の搅乱を避けるため、導入する植物は、大阪湾の砂浜等に自生する個体から、専門家の指導を得て、採取地の生態系に配慮し種子を採取している。

現在、人工海浜で見られる海浜植物はハマゴウ、ハマダイコン、ツルナ、ハマボッス、オカヒジキなどである。

海浜ビオトープ育成に関する知見は多くないため、空港島における取組みを通じて情報収集を図っていくこととしている。

(2) ウミガメの保護

アカウミガメは、世界中の海に広く生息し、本州で産卵する唯一のウミガメであるが、産卵に適した砂浜が減っていることから、絶滅が危惧され、環境省の最新のレッドデータリストでは絶滅危惧 IB 類 (EN) に指定され

ている。

一方、毎年夏期になると、ウミガメ類が大阪湾を含めた日本近海では産卵目的などで沿岸海域に回遊して来るが、これらの個体が漁業の際に誤って網に入ってしまう「混獲」が発生している。これらの混獲されたウミガメ類のなかには負傷し、あるいは健康状態が思わしくないものも確認されている。

そこで神戸市では、平成19年度に、N P O 法人日本ウミガメ協議会の依頼を受け、混獲されたウミガメ類を、人工海浜（人工海水池）で、夏期の間、保護・飼育する試みを実施した。

人工海水池は護岸で外海と仕切られ安全である一方、通水孔を通じて潮の満ち干によって海水の交換があり、ウミガメの餌となる多くの生物が生息している。

また、人工海浜では一般の来訪者が安全に海中を観察することができ、ウミガメを題材とした環境学習をあわせて実施できることも利点であった。

平成19年7月に魚網にかかったアカウミガメ3頭を保護したのを皮切りに、8月に1頭、11月に2頭の計6頭を保護した。

また、ウミガメの保護にあわせて一般の方々にウミガメの生態を知っていただき、併せて海洋環境に関する学習をしていただくための活動を、「ウミガメ・エコツーリズム」と題して、平成19年8月から12月にかけ4回実施



人工海浜内を泳ぐアカウミガメ（撮影：宮道成彦氏）

し、のべ400名の方々の参加をいただいた。

ちなみに、保護していた6頭のウミガメは平成19年12月に和歌山県友ヶ島沖まで船で運ばれ、無事に外洋へ放流された。

人工海浜におけるウミガメ保護の意義は、希少動物の保護に寄与できたこと、環境学習を通じて多くの方々がウミガメや海洋環境に対する関心を持っていただいたことなどが挙げられる。

また、保護していたウミガメについては、外洋へ戻った後も自力で餌が確保できるよう保護期間中ウミガメには餌を与えていなかったが、エコツーリズム実施時や放流時に実施した健康調査ではウミガメの健康状態は良好と判断された。これは、人工海水池の生態系が豊かであり、6頭のウミガメを十分に養うことができる示しており、貴重な収穫であった。

6. 今後の課題

以上ご紹介したように、神戸空港（島）における環境創造の取り組みは当初の計画に沿って着実に実施しており、その成果は生態系の多様化として現れてきている。

一方、これらの環境情報の蓄積、整理と発信が今後の課題となっている。

また、環境学習の実践についてもノウハウの蓄積に努めている段階である。

今後は、これらソフト的な環境創造の充実を図っていく必要がある。

そのためにも、神戸空港における環境創造情報の発信拠点であるエコリサーチセンターの機能を充実し、各方面の専門家、学識経験者、ボランティア、市民とのネットワークを確立していくことが重要であると考えている。

エコリサーチセンター

<http://www.eco-research.jp/>

G 8 環境大臣会合と兵庫県・神戸市の取組み

環境大臣会合等兵庫県推進協力委員会事務局参与
(兵庫県健康生活部参事/アジア太平洋地球変動研究ネットワークセンター長)

橋 詰 博 樹

1. はじめに

昭和50年11月にフランス・パリ郊外のランブイエ城に先進6カ国の首脳（日本から三木首相）が会して始まった先進国首脳会合も、今年で38回目を数える。神戸での環境大臣会合など一連の会合を経て7月7～9日北海道洞爺湖で首脳会合が開催される。兵庫県は、平成19年7月、神戸市を始めとする県内45団体の代表者による環境大臣会合等兵庫県推進協力委員会（会長：天野明弘兵庫県環境審議会会长）を構成し、環境大臣会合の成功に向けて協力するとともに、大臣会合を契機に環境問題に対する住民意識の醸成を図っている。

2. G 8 環境大臣会合

G 8 環境大臣会合は、平成20年5月24日（土）～26日（月）、神戸ポートピアホテル（神戸市中央区港島中町）を会場に、主要8カ国等（日、米、英、仏、独、伊、加、露、EU、スロベニア／EU議長国）、その他9カ国（アンティグア・バーブーダ／G 77及び中国の議長国、豪、ブラジル、中、印、インドネシア、韓、メキシコ、南ア）及び6国際機関（国連環境計画、地球環境ファシリティ、経済協力開発機構、気候変動枠組条約事務局、国際自然保護連合、バーゼル条約事務局）の参加を得て行われる。またNGO/NPO、産業界等ステークホルダーと環境大臣との意見交換セッションが公式プログラムの一部として予定されている。

気候変動、生物多様性、3R（廃棄物の

Reduce 発生抑制、Reuse 再利用、Recycle リサイクル）が議題の3本柱だが、横断的テーマとして水、森林、環境教育についても議論される見込みである。

3. 兵庫県・神戸市における関連事業の展開

兵庫県・神戸市は、大臣会合の地元として、これを機に自然再生事業等の先導的取組の内外への発信、事業者の先進的取組の展示等、県民市民が参画する事業の企画・実施、また、環境施策の普及啓発及び意見・提言に向けたシンポジウム等を展開している。別表に推進協力委員会の主催又は関与するものを始めとする関連事業の一覧を掲載する。大部分が広く県民・市民に公開されるが、特に環境フェア及びNGO・NPO交流広場は、企業、NGO、NPO、大学・研究機関等、県民、市民が参加できるものである。

4. おわりに

環境大臣会合は、政治経済社会の今日的課題となった環境問題に関し、世界の動向を知るとともに、ひょうご・神戸の取組を世界に発信できる絶好の機会でもある。皆様の積極的な参加と協力を期待したい。関連事業等の詳細については推進協力委員会（〒650-0004 神戸市中央区中山手通6-1-1 兵庫県神戸総合庁舎、TEL: 078-361-8596, FAX: 078-361-8535, <http://www.kankyo.pref.hyogo.jp/2008G8/>）に問い合わせ下さい。

主要開連事業スケジュール(案)

		県地元開連事業		市地元開連事業	
	シンポジウム	こども・学生対象のフォーラム			
概要	国際機関等が地球温暖化問題等をテーマとしたシンポジウムやセミナーを開催し、大臣会合へ向けた国際環境政策を国内外へ発信する。	次代を担う世代のこどもや学生を対象として、現在の環境問題に前にて学び、将来の持続可能な社会の形成に向けて、自らの役割に付けて話し合い、行動を起こす契機とする。	こどもからシニア世代まで幅広い層の県民を対象に、身近な地域の環境から将来影響を及ぼす環境問題、さらには地球規模の環境問題で自ら行動を起こす契機を未来につなげていくとして期待する。	県・市町開連事業のうち、3つのテーマ「自然育成」「環境・健全」に関する事業を実施する。また、会合開連機関の開連事業と連携して、環境保全への取り組みの更なる発展につなげていく	市民・事業者・行政が一体となって、大企業を駆逐し、盛り上げていくとともに、神戸の豊かな資源への取組への飛躍的展開についてく
			4月までに開催する予定の事業		
10.18	GES国際ワークショップ(主催:APN)	地球温暖化防止フォーラム 所管:兵庫県・北播磨・淡路県民局	市民・市民フェスティバルのPR(19年10月)		
12.2	APN国際会議ミーティング(主催:APN)	ひょうご・神戸環境サミット 所管:国際政策課 PR:市内各種イベント・媒体でのPR	ひょうご・神戸環境サミット(2018.10.05) いよいよ!環境サミット 所管:青少年課		
12.17	地球温暖化防止フォーラム(主催:ひょうご環境創造会)	外資系企業ミート 所管:国際経済課	外資系企業ミート 中播磨・ひょうご環境会議 所管:兵庫県・淡路県・洲本市	環境スター・ハーバー祭典	
1.18	国際防災シンポジウム(主催:21世紀研究会)	中播磨青少年資源推進大会 所管:中播磨県民局	中播磨青少年資源推進大会 所管:淡路県・洲本市	KOBEこども環境フェスタと記念通船	
2.8	21世紀文明研究シンポジウム(主催:21世紀研究会)	漂着ごみ対策フォーラム 所管:但馬県民局	漂着ごみ対策フォーラム 所管:淡路県民局	KOBEこども環境フェスタ	
2.13	エムズ国際セミナー(主催:エムズ)	消防と環境バーチャル開拓 所管:兵庫県民局	消防と環境バーチャル開拓 所管:但馬県民局	アフターカーニバル	
2.14	GES国際シンポジウム(主催:GES)	クリーンアート作戦 所管:兵庫県民局	クリーンアート作戦 所管:兵庫県民局	アフターカーニバル	
3.17	国際防災・資源支援フォーラム(主催:同実行委員会)	「水辺の楽校」記念イベント 所管:東播磨県民局	「水辺の楽校」記念イベント 所管:淡路県民局	アフターカーニバル	
4.7	2008年世界保健デー・ホリデー(主催:WHO健康開発会・保健センター等)	環境省 所管:全国環境基金・兵庫市街道部会議会 市	環境省 所管:全国環境基金・兵庫市街道部会議会 市	アフターカーニバル	
5	エルゴンシンポジウム(主催:エルゴンズ)	環境省 所管:兵庫県民局	環境省 所管:兵庫県民局	アフターカーニバル	
16 (金)	瀬戸内海里シンポジウム	ECO JAPAN STYLE展 所管:神戸市立美術館	ECO JAPAN STYLE展 所管:神戸市立美術館	アフターカーニバル	
19 (火)	ひょうごこども環境サミット(大学生)	県内一斉クリーン作戦 所管:兵庫県民局	県内一斉クリーン作戦 所管:兵庫県民局	アフターカーニバル	
20 (水)	ひょうごこども環境サミット(小学生)	県・市・まちづくりアーバン開拓 所管:兵庫県・北播磨・淡路県民局	県・市・まちづくりアーバン開拓 所管:兵庫県・北播磨・淡路県民局	アフターカーニバル	
21 (木)	ひょうごこども環境サミット(幼稚園)	動物園・水族館・青少年科学館等 所管:兵庫県・北播磨・淡路県民局	動物園・水族館・青少年科学館等 所管:兵庫県・北播磨・淡路県民局	アフターカーニバル	
22 (木)	ひょうごこども環境サミット	西播磨環境学習センター 所管:西播磨県民局	西播磨環境学習センター 所管:西播磨県民局	アフターカーニバル	
	子ども環境サミットin KOBE	環境技術・環境ビジネスの展示 所管:神戸市立美術館	環境技術・環境ビジネスの展示 所管:神戸市立美術館	アフターカーニバル	
	ひょうご環境国際シンポジウム	NGO・NPO、学校・研究機関等 環境をテーマとした展示・活動・研究發表 会 所管:兵庫県民局	NGO・NPO、学校・研究機関等 環境をテーマとした展示・活動・研究發表 会 所管:兵庫県民局	アフターカーニバル	
	ポートピアホテル	提言・発言	提言・発言	提言・発言	
23 (金)	提言・発言	地元飲食店・ショッピング ・会場・県公館 ・参加者:250名程度 ・会場:ポートピアホテル	提言・発言	提言・発言	
24 (土)	環境大臣会合	環境大臣会合 内容:基調講演 ・報告会・主要開連事業の結果等 ・会場:ポートピアセンター	環境大臣会合 内容:基調講演 ・報告会・主要開連事業の結果等 ・会場:ポートピアセンター	環境大臣会合 内容:基調講演 ・報告会・主要開連事業の結果等 ・会場:ポートピアセンター	
26 (月)	提言・発言	報告	報告	報告	
	兵庫県地球温暖化対策等推進県民会議	NGO・NPO交流会場 日時:5月24日(土)～25日(日) 会場:神戸市立美術館 主催:推進協力委員会 内容:大臣会合への推薦をまとめる 活動会議を通じてNGO・NPOの報告	兵庫県地球温暖化対策等推進県民会議 日時:5月24日(土)～25日(日) 会場:神戸市立美術館 主催:推進協力委員会 内容:大臣会合への推薦をまとめる 活動会議を通じてNGO・NPOの報告	兵庫県地球温暖化対策等推進県民会議 日時:5月24日(土)～25日(日) 会場:神戸市立美術館 主催:推進協力委員会 内容:大臣会合への推薦をまとめる 活動会議を通じてNGO・NPOの報告	

明石海峡船舶事故に係る兵庫県の対応について (平成20年3月10日現在)

兵庫県企画管理部災害対策局災害対策課
兵庫県農林水産部農林水産局水産課

平成20年3月5日に神戸市垂水区沖の明石海峡で発生した船舶3隻の衝突事故により1隻が沈没し、現在のところ死者2名、負傷者5名のほか2名が行方不明となっている。また、沈没した船から流出した油は沿岸漁業に大きな被害を及ぼすことが懸念されている。

国土交通省、第五管区海上保安本部においては、事故発生直後から、人命救助、油防除措置、事故原因の究明などに鋭意取り組まれているが、沿岸住民には大きな不安感や生活への影響が生じている。

1. 被害の状況

(1) 流出油の状況

3月5日の事故後、沈没船から流出した油は、播磨灘北東部、大阪湾北側にわたり拡散したが、国土交通省によると、航走攪拌、油回収作業等により比較的小さな油の塊が点在する程度にまで縮小しているとのこと。

明石海峡周辺では、8日には浮遊油はほとんど確認されなかったものの、漁業関係者によると、9日には漁場の一部に再び油が見受けられ、また、事故現場付近では油臭が確認された。10日朝には、明石海峡大橋から東に幅50m×長さ1,000mの帶状の油膜が確認されたが、現在は見あたらない。引き続き状況を見守る必要がある。

(2) 漁業等への影響

明石浦漁協、林崎漁協、江井ヶ島漁協、東二見漁協、西二見漁協、神戸市漁協のノリ漁場に油が漂着し被害が生じている。特に、神

戸市漁協や明石浦漁協の一部のノリ漁場では、ノリ網を撤去せざるを得ない状況となっている。沈没船からなお油が湧出しているとの情報もあり、引き続き注視する必要がある。

イカナゴ漁については、各漁協とも油の影響のある明石海峡周辺での操業を自粛し、他の海域で操業中。

(3) 港湾等への影響

明石港、大蔵海岸、アジュール舞子等に油が漂着。

2. これまでの県の取組み

(1) 海上での油防除対策

事故発生日（5日）から、「はやたか」（40トン・水産課）が油流出状況等の調査を行うとともに、7日から「しおじ」（17トン・姫路港管理事務所）、「さちかぜ」（19トン・尼崎港管理事務所）、「新ひょうご」（48トン・水産技術センター）、「ちどり」（9トン・水産技術センター）の船舶4隻を使用し、明石市地先ノリ漁場周辺ほかで、航走攪拌、吸着マット等による油回収を実施。回収量は55リットル、吸着マット使用186枚（7～8日）。

【参考：他機関の船艇の活動】

第五管区海上保安本部を中心に、近畿地方整備局、大阪府、神戸水上・尼崎南・飾磨警察署、神戸市等の船艇が、流出油防除及び行方不明者捜索を実施中。

(2) 港湾等での油防除対策

7日から、明石土木事務所が明石港（明石市役所南側の護岸コーナーの一部）でオイルフェンス（60m）を設置し油の漂着・拡散を防止するとともに、吸着マット等で油回収を

実施。回収量は208リットル、吸着マット使用350枚（7日）。

なお、明石市に対して、大蔵海岸に設置するオイルフェンス（100m）を提供。

【参考：他機関の油防除活動】

○オイルフェンスの設置：神戸市（アジュール舞子、須磨海岸）、明石市（大蔵海岸）

○漂着油の回収：神戸市（アジュール舞子）、明石市（大蔵海岸）、姫路河川国道事務所（東播海岸）

(3) 国への申し入れ

国土交通大臣、第五管区海上保安本部長に対して、事故対策に関する緊急申し入れを実施（10日）。

3. 今後の対応

(1) 油防除対策の継続実施

第五管区海上保安本部等関係機関と連携して、県所有船による油回収や、港湾等での油防除対策を引き続き実施。

(2) 被害を受けた漁業者への経営支援

緊急の資金繰りへの対応等、経営支援を実施。

①豊かな海づくり資金（災害資金）の融通

②農林漁業金融公庫資金（セーフティーネット資金）不漁対策資金（信漁連プロパー資金）の活用

③漁業共済金の早期支払い指導

④相談窓口の設置（神戸・加古川・洲本農林水産振興事務所）

(3) 風評被害の防止

(1) イカナゴ漁においては操業自粛や操業海域の設定など、漁業者による安全・安心な水産物供給の懸命な取り組みを県漁連のホームページで引き続きPR。

○イカナゴ漁

消費者への安全・安心・新鮮なイカナゴの供給

①関係漁業者の協議により、重油が漂流する海域でのイカナゴ新子漁の操業自粛を

決定した。

②明石海峡の潮流を考慮し、事故のあった明石海峡とその周辺海域では当面の期間、操業しない。

③事故の影響を受けない、大阪湾の南部や播磨灘の西部・南部の海域において、安全で安心な新鮮なイカナゴの供給に努力する。

④毎日の海域監視において、漂流重油が確認されなくなったあと、漁業者協議により明石海峡海域での操業を再開する。

県漁連による情報の提供

①イカナゴ新子漁が操業される間は、県漁連では毎日の漁模様や上記の操業自粛措置の情報をホームページに掲載し、情報発信に努めている。

マスコミへのPR

①新聞紙面では、漁業者の早急な操業自粛を評価し、事故以降も安全・安心なイカナゴが水揚げされている旨の情報が提供されると、消費者の不安感が払拭され、風評被害防止に有効に機能している。

(2) 養殖ノリについては、被害ノリを撤去するとともに、生産管理と検査を徹底。従って、市場に出荷されるノリについては万全。

○ノリ生産

生産管理と検査の徹底

①被害を受けた漁場では、養殖施設の一斉撤去の措置がとられている。

②その他の漁場では、生産にあたって、刈り取り後の異物除去や洗浄行程を経て、乾ノリ製品となっており、最終段階でも目視による慎重な検査が行われている。

③また、兵庫県では全量共販に取り組んでおり、共販前には細かな等級分けを行うため、県漁連の熟練検査員の複数人による検査も行っている。

④中止していた生産を再開するにあたっては、生産段階及び共販段階での生産管理と検査の徹底に努めることとしている。

貝殻利用技術「J F シェルナース」の取組み

海洋建設(株) 水産環境研究所

営業部 部長 田 原 実

1. はじめに

会員になってわずか1年で総合誌「瀬戸内海」にご掲載いただくことになり誠に光栄です。まず、会社の紹介をさせていただきます。弊社は人工魚礁の開発や製造、水圈環境・魚礁漁場調査、潜水作業など、水中に関する事業を行うことによって水中環境を改善し、社会に貢献することを目的にした会社です。社長の片山 敬一は元漁業者で、ダイバーという経歴を持ち、魚を増やし、豊かな海を取り戻したいという思いから人工魚礁を開発しました。魚礁は貝殻を利用したもので「J F シェルナース」(写真-1)と言います。シェルナースとは、海や幼稚魚を看護する、保護するという意味が込められています。今回は、「J F シェルナース」と貝殻利用技術の取組を紹介いたします。

2. 貝殻魚礁「J F シェルナース」

J F シェルナースは、平成7年度に岡山県に採用されて以来、26道府県の海域に7000基が設置されています。大きさや構造は海域条件や対象生物により異なりますが、基本的な特徴は、以下のとおりです。



写真-1 貝殻魚礁「J F シェルナース」

①貝殻（バイオマス資源）の有効利用

水産系副産物であるカキ、アコヤ、ホタテなどの貝殻（写真-2）を活用し、再資源化しています。また、各種環境ラベルを取得しています（図-1）。



写真-2 野積みされた貝殻

②漁業者自身の参加

魚礁に使用する貝殻入りメッシュパイプは

●略歴

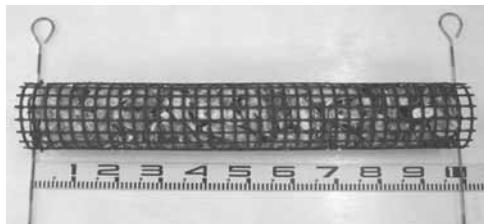


1964年	大阪府生まれ (たはら みのる)
1987年	近畿大学農学部水産学科水産増殖学専攻
1987年	海洋建設株式会社 入社
2008年	現 職

漁業者が製作しています。漁業者自らが豊かな海づくりに参加していただけます（写真－3、4）。



写真－3 貝殻パイプの製作



写真－4 貝殻パイプ（シェルナース基質）



図-1 エコマーク（左）、バイオマスマーク（右）

③魚介類の「えさ」を増やす

J F シェルナースの貝殻パイプは、貝殻の重ね合わせによってできる複雑な空間部が体積の80%にもなり、小型動物の生活空間が多いこと、透水性に優れた構造であることなどから、小型動物の増殖に好適な環境となっています（写真－5）。全国20箇所以上の実海域でテストピースを使用した実験を行った結果では、貝殻テストピースが同形のコンクリートテストピースの最大294倍もの餌料培養効果があることが、実証されています（図－2）。

J F シェルナースに集まる魚類の消化管内容物を調べたところ、貝殻パイプに生息する動物とよく一致しています。

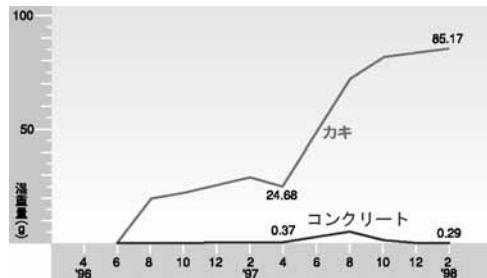


図-2 飼生物の経時変化



写真－5 貝殻パイプに生息するエビ

④隠れ場、産卵場等の提供

J F シェルナースには貝殻パイプがパネル状に複雑に配置されており、パイプ内部の空隙と併せて多種多様な空間が形成されます。これらの空間が幼稚魚や小型魚介類に対する外敵からの隠れ場となります（写真－6）。また、放流種苗の受け皿として開発したホタテガイ殻を利用した保護育成施設にキジハタやカサゴ幼魚を放流したところ、1～4ヶ月



写真－6 貝殻パイプに隠れるキジハタ

経過後に20%以上の個体が残存しており、従来のものより放流初期の減耗を大きく改善できることがわかりました。

海藻類の着生やアイナメ、イカ類等が産卵しており、J F シェルナースは水産資源の増殖機能を持つことがわかっています。

3. 貝殻の有効利用技術

国内では毎年、50万トンの貝殻が生産されています。弊社のJ F シェルナースは、主に漁場造成事業に採用されていますが、貝殻の利用量はわずかです。貝殻は多様な生物生産に優れ、安心安全な素材であることから、特に海に関する事業では積極的に使用できる材料です。そこで、2007年2月に企業6社、学識者、J F 全漁連を事務局とする貝殻利用研究会が発足しました。

各社が技術・情報を持ち寄り、協力・連携・研究を通じて、貝殻の特性を生かした①水産資源の回復、②水環境の回復・保全、③漁場

造成、④循環型社会を形成する技術の改良、実践を行います。具体的には生物生息環境に配慮した港湾施設や水産資源の増殖機能を附加した漁港施設、海域環境修復に係る干潟や深堀跡等の敷設材として有効活用できるものと考えています(図-3)。

今後、これらの取組には、多くの方々の理解と熱意が必要です。瀬戸内海が豊かな海になるよう弊社も微力ながら活動を進めて参ります。(URL <http://www.kaiyoh.co.jp>)

参考文献

- 奥村重信ら (2003) : ホタテガイ貝殻を利用した人工魚礁へのキジハタ幼魚の放流実験. 日水誌69(6), 917-925.
- 片山敬一ら (2005) : 水産資源の先進的有効利用法. (株)エヌ・ティー・エス, 301-314.
- 鳥井正也 (2007) : 水産系副産物(貝殻)の漁場造成事業への活用. 平成19年度日本水産工学会学術講演論文集, p261-264.

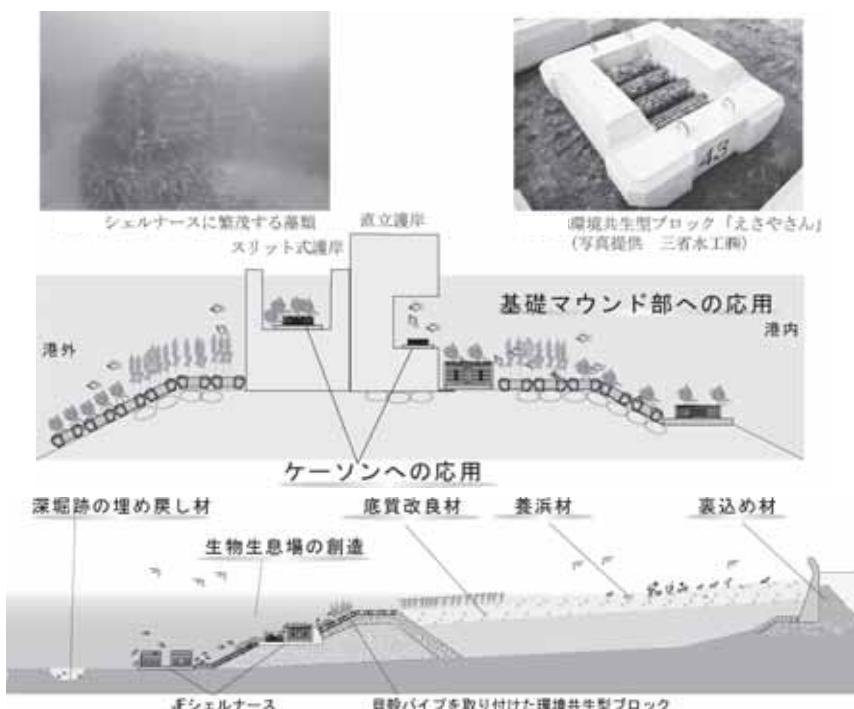


図-3 貝殻利用技術のイメージ

大型海藻類を用いた大阪湾の重金属環境評価

平成18年度「瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究」
(瀬戸内海環境保全知事・市長会議からの委託研究)

産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門
地下環境機能研究グループ

山味佳

1. はじめに

大阪湾は1970年代に工業排水などによる重金属汚染が見られ(城ほか, 1974), 現在でも過去に排出された重金属元素が底泥に蓄積している(長岡ほか, 2004). 堆積物中の重金属元素は化学的な環境の変化によって海水中に溶出することがあり(例えば, Salomons *et al.* 1987), 溶出した重金属元素によって海洋生物に悪影響を与える可能性がある。

このことから、大阪湾のような沿岸海域の環境やその海域に生息する海洋生物の保全のために沿岸海水中の重金属元素濃度をモニタリングすることは重要なことであるが、海水中の重金属元素を精度良く広域にわたって測定することは困難である。そのため、モニタリングとして堆積物や海洋生物中の重金属元素濃度を分析する手法がとられている。しかし堆積物中の重金属元素濃度は海水中への溶出などにより、海水中の重金属元素濃度を反映しているとは限らない。一方、生物を指標としたモニタリングは海洋生物が海水中の重金属元素を体内に濃縮する特性を利用したも

のであり、ムラサキイガイ(*Mytilus delis*)を重金属汚染の生物指標とした調査は良く知られている(例えば, Bervoets *et al.* 2005). しかし、ムラサキイガイは餌とするプランクトンの種類や栄養段階の違いによって金属濃縮の程度が異なってくるため、異なる海域での比較が困難である。

一方、一次生産者である海藻類は海水中の重金属元素を直接体内に取り込むため栄養段階による誤差を生じないことから、海水中の重金属元素濃度のモニタリング指標として利用できると考えられる。これらのことから本研究では海藻類を生物指標として用いた海水中の金属元素濃度のモニタリング手法を確立することを目的としている。

2. ワカメによるZnとCdの濃縮

大型海藻類の中でも、ワカメ(*Undaria pinnatifida*)やアオサ類は日本の沿岸域に広く分布し、採集が比較的容易であることから生物指標としての利用に適している。しかし、アオサ類は一年中生息するために各個体の成長期間、すなわちどの時期の海水中の情

●略歴



1979年	生まれ（やまだみか）
2007年	神戸大学大学院自然科学研究科生命機構科学専攻 博士後期課程修了
同年	日本分析化学専門学校専任講師
2007年10月～	現職

報を得ているのかを把握する必要がある。一方、ワカメは冬から春の3、4ヶ月にわたり成長することから、藻体に取り込まれた重金属元素の濃度は成長時期の海水中の重金属元素濃度を反映していると考えられる。しかし、これまでにワカメによる海水中重金属元素の濃縮の度合いについて報告がされていないため、培養実験によってZnおよびCdの濃縮の程度を把握した。その結果、海水中Cd濃度が200ppbレベル以下（図-1）、Zn濃度が250ppbレベル以下（図-2）で海水中重金属元素濃度と藻体中金属元素濃度が正の相関を示した。このことから、実際の沿岸域の海水においても、ワカメが重金属元素の濃度指標として有用であると考えられた。

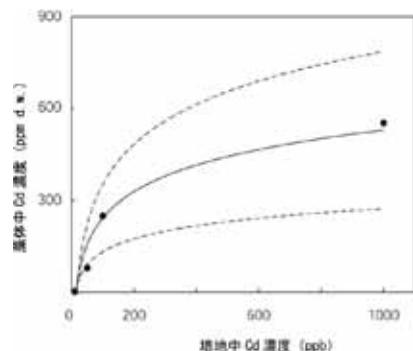


図-1 Cdの添加培養実験
実線は培養実験によって得られた平均値、
破線は95%の信頼区間を示す。

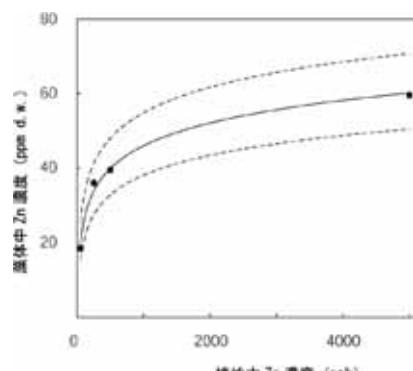


図-2 Znの添加培養実験
実線は培養実験によって得られた平均値、
破線は95%の信頼区間を示す。

3. ワカメの部位による重金属元素濃度の違い

ワカメ胞子体には組織ごとの形態分化がみられ、成熟藻体は葉状部、中肋、胞子葉、付着器（仮根）におおまかに分けられる（図-3）。それら部位による金属元素濃度の違いや葉状部の古い組織と新しい組織の金属元素組成の違いについては報告がないため、藻体の大部分を占める葉状部と遊走子を放出する胞子葉とに含まれる金属元素濃度を比較し、また、葉状部の古い組織と新しい組織の金属元素濃度について比較した。その結果、部位によって重金属組成が異なることがわかった。さらに、葉状部の古い組織と新しい組織の重金属元素濃度にも違いがみられた。胞子葉は成熟した藻体にしかみられず常にあるとは限らないため、実際の指標として用いる部位には葉状部を採用した。また、葉状部の中でも細胞が若く、付着生物が少ない下部（新しい組織）を使用した。

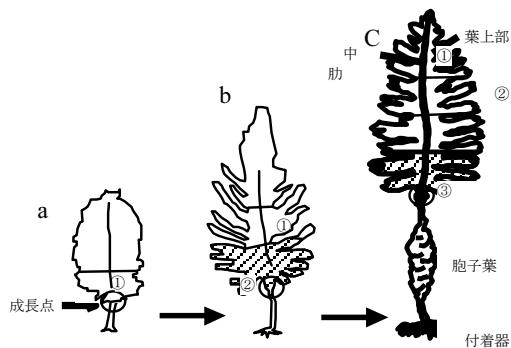


図-3 ワカメの成長過程

①の部分は成長点での組織分裂の成長によって②の部分が新たに発達することにより藻体の上部に送られる。このため、cの藻体においては①②③の部分で形成された時期が異なり、①が最も古い部分になる。

4. 大阪湾におけるワカメの重金属元素濃度分布

大阪湾沿岸15地点（図-4）に生息するワカメに含まれる重金属元素濃度の分布からワ

カメの生物指標としての有効性を検討し、以下のことが分かった。

1. 大阪湾の6地点（神戸港、須磨、西宮、淡輪、尾崎、深日）において採集されたワカメ試料中Zn濃度とその地点の海水中Zn濃度は良い正の相関（ $r = 0.971$ ）を示し（図-5），実際にワカメ藻体中のZn濃度が海水中のZn濃度に反映していることが確認できた。
2. ワカメ試料中Cd濃度（図-6）は神戸港において最も高いことから造船関連の人為負荷の影響が示唆された。さらにワカメ

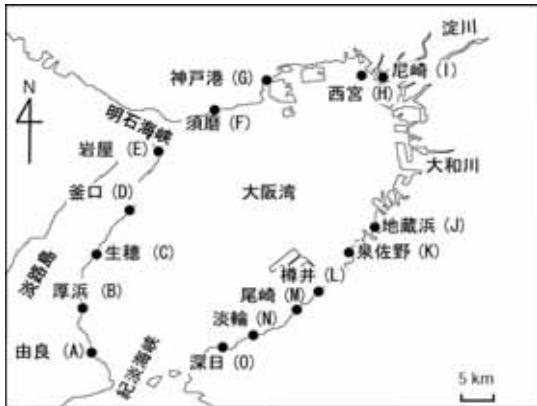


図-4 ワカメの採集地点

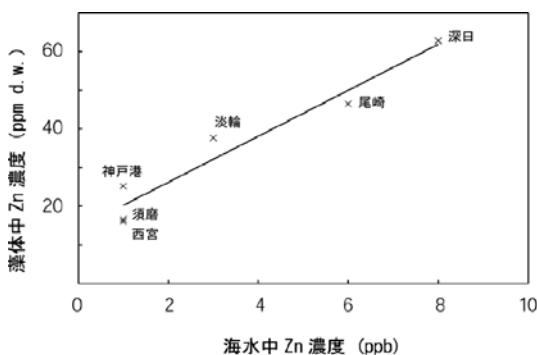


図-5 大阪湾6地点における海水中およびワカメ藻体中Zn濃度

藻体中濃度は3サンプルの平均値、海水中の濃度は兵庫県公共用水域等測定結果報告 2004および大阪府公共用水域等水質調査結果報告 2004より作成。

試料中Pb濃度も神戸港をはじめとする港において高濃度であった（図-7）ことから、ワカメを指標としたモニタリングは港などの人為的な影響を受けやすい環境において重金属汚染の検出に有効であることがわかった。

5. 大阪湾におけるアナアオサの重金属元素濃度分布

緑藻アオサ類は水質の悪い海域でも生息できることからモニタリングの生物指標として近年注目されている（Sawidis *et al.*, 2001；

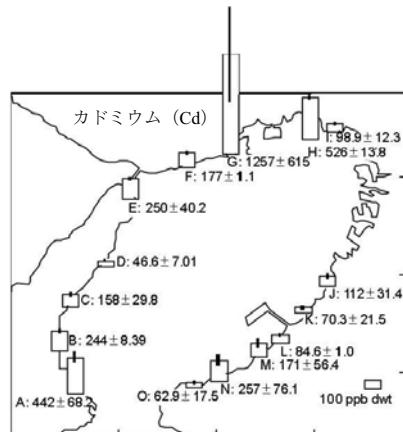


図-6 ワカメのCd濃度分布

値は3サンプルの平均値、エラーバーは標準誤差を示す。

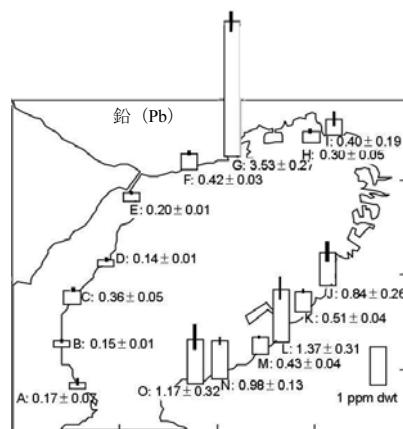


図-7 ワカメのPb濃度分布

値は3サンプルの平均値、エラーバーは標準誤差を示す。

Tabudravu *et al.*, 2002 ; Chan *et al.*, 2003). しかしアオサ類の藻体中金属元素濃度は海水中の重金属元素濃度だけでなく、季節変動や藻類の成長段階、塩分、温度に依存するため異種の大型藻類や沿岸海水、堆積物の金属元素濃度もパラメータとして組み合わせる必要がある。本研究では大阪湾沿岸6地点（由良、生穂、泉佐野、樽井、尾崎、深日）においてアナアオサを3月に採集し、その重金属元素濃度を測定した。アナアオサの重金属元素濃度分布からアナアオサに含まれているZnやAsは富栄養海域で高濃度であることがわかった。また、アナアオサと堆積物との金属元素濃度の比較では、Znについて正の相関 ($r = 0.546$) がみられた。

6. 終わりに

ZnおよびCdの添加培養実験および大阪湾におけるワカメの金属元素濃度分布の解析から、ワカメは重金属元素のモニタリングに有効であることが明らかとなり、特に港などの人為的な影響を受けやすい環境における重金属汚染の検出に有効であることがわかった。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、御指導と御教授を賜りました川井浩史教授（神戸大学・内海環境教育研究センター）に感謝の意を表します。金属元素濃度分析において御指導と御教授を賜りました山本鋼志助教授（名古屋大学大学院環境学研究科）に感謝の意を表します。本研究は、平成18年度瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究助成によるものであり、ここに謝意を表します。

文 献

Bervoets, L., Voets, J., Covaci, A., Chu, S., Qadah, D., Smolders, R., Schepens, P.

and Blust, R.: Use of transplanted zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) to assess the bioavailability of microcontaminants in Flemish surface waters. *Environmental Science and Technology*, 39, 1492-505 (2005)

Chan, S. M., Wang, W. X. and Ni, I. H.: The uptake of Cd, Cr, and Zn by the Macroalga *Enteromorpha crinita* and subsequent transfer to the marine herbivorous rabbitfish, *Siganus canaliculatus*. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 44, 298-306 (2003)

城 久, 矢持 進, 阿部恒之: 大阪湾における重金属汚染の現況, 大阪府水産試験場研究報告, 4, 1-41 (1974)

長岡千津子, 山本義和, 江口さやか, 宮崎信之: 大阪湾における底質重金属濃度と底質環境との関係, 日本水産学会誌, 70, 159-67 (2004)

Salomons, W., de Rooij, N. M., Kerdijk, H. and Bril, J.: Sediments as a source for contaminants?. *Hydrobiologia*, 149, 13-30 (1987)

Sawidis, T., Brown, M. T., Zachariadis, G. and Sratis, I.: Trace metal concentrations in marine macroalgae from different biotopes in the Aegean Sea. *Environmental International*, 27, 43-7 (2001)

Tabudravu, J., Gangaiya, P., Sotheeswaran, S. and South, G. R.: Enteromorpha lexuosa (Wulfen) J. Agardh (Chlorophyta: Ulvales)- Evaluation as an indicator of heavy metal contamination in a tropical estuary. *Environmental Monitoring and Assessment*, 75, 201-13 (2002)

瀬戸内海における外洋起源栄養塩の輸送ルートに関する研究

平成18年度「瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究」
(瀬戸内海環境保全知事・市長会議からの委託研究)

愛媛大学沿岸環境科学研究センター
准教授 郭 新 宇

1. はじめに

近年、瀬戸内海において外洋起源の栄養塩が存在することが論議を呼んでいる。この栄養塩の濃度は武岡・村尾（1997）によりbackground濃度と呼ばれ、定常状態では外洋との境界域における濃度とおおむね等しいと考えられる。この考え方から瀬戸内海の栄養塩の2/3程度は外洋起源であるという結論が導かれている（武岡ら、2005）。

外洋に接する豊後水道では、陸棚斜面底層から低温富栄養な水塊の流入はしばしば観測されている（武岡、2001）。また、流入の強弱は伊予灘の栄養塩濃度の経年変動と一定の相関関係が見られている（武岡、2005）。しかしながら、この外洋起源栄養塩の伊予灘、さらに内海への輸送過程はまだ十分に分かっていない。

一方、これまで定常と仮定されている外洋側の栄養塩濃度は外洋と沿岸域との相互作用で時間変動成分を持つことも考えられる。外洋境界域の濃度変動はそのまま内海に伝わるものではなく、振幅の減少と位相遅れを伴いながら内海に伝わっていくと考えられる。この

問題についての大規模的な見通しを得るために、瀬戸内海を1次元水路と見なして拡散方程式を解析的に解き、境界濃度の変動に対する内海の応答を調べてみた（武岡・郭、2005）が、定量的な答えを得るためにには、現実的な地形での数値シミュレーションが必要である。

本研究は現地観測と数値計算から構成されている。現地観測は主に伊予灘で行い、月一回の頻度で水温、塩分、栄養塩濃度を測り、その季節変動を把握する。数値計算では、瀬戸内海全域を対象とする潮流モデル（郭、2005）を用いてトレーサー計算を行い、外洋起源栄養塩の時間変動に対する内海での応答を調べる。

2. 観測

観測日は2006年4月26日、5月22日、6月5日、7月26～28日、8月28日、10月3日で、観測船は愛媛大学所有の「とびうお」と弓削商船高等専門学校所有の航海練習船「弓削丸」（7月26～28日）である。観測点はGライン（G2～G8）とFライン（F1～F6）を設けた（図-1）。採水は10m間隔で海面から40m

●略歴



1968年	生まれ（かく しんう）
1997年	愛媛大学理工学研究科生産工学専攻博士後期課程修了
同年	東京大学海洋研究所 COE 研究員
同年	海洋科学技術センター地球フロンティア研究システム研究員
1999年	愛媛大学沿岸環境科学研究センター助教授
2007年	現職

(G3) と 50 m (G5, G6, G8, F1, F0, F4, F5, F6) まで行い、全 53 の海水サンプルを採取した。栄養塩の測定は、硝酸 + 亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素、リン酸態リン、溶存ケイ酸の 4 項目とした。



図-1 調査海域と観測点。
数字は水深 (m) を示す。

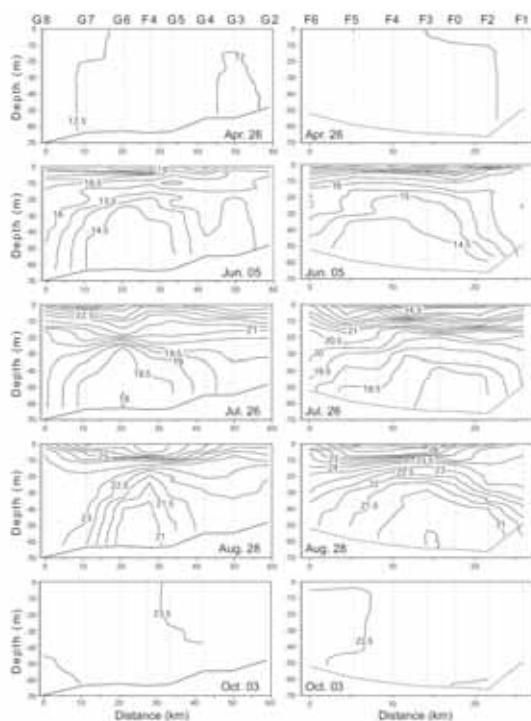


図-2 G ライン (左側) と F ライン (右側) における水温 ($^{\circ}\text{C}$) の鉛直分布。

3. 観測結果

G インと F ラインにおける月ごとの水温の鉛直分布を図-2 に示す。4月末の水温は鉛直方向にほぼ一様であるが、6月初旬には G6 と F4 を中心に底部冷水の存在が確認できる。5月22日のデータ（悪天候により、G ラインの観測しかできなかった）と合わせると、底部冷水の形成は5月上旬～中旬と推定できる。6月上旬から8月末まで底部冷水内部の水温は上昇しているが、底部冷水内外の水温差はほぼ一定である。また、10月のはじめには成層の消滅に伴い、底部冷水も消滅している。

G ラインと F ラインにおける月ごとの硝酸 + 亜硝酸態窒素の鉛直分布を図-3 に示す。4月は $1.0 \mu\text{M}$ 前後で、鉛直方向にほぼ一様

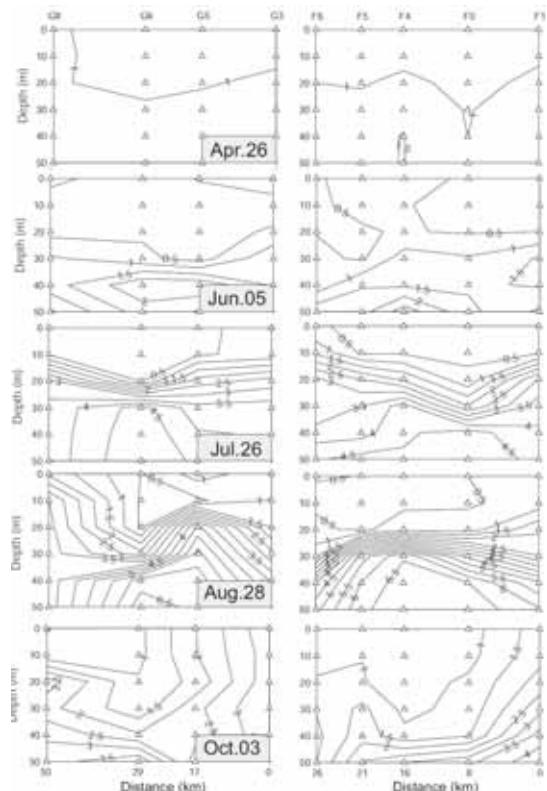


図-3 G ライン (左側) と F ライン (右側) における硝酸 + 亜硝酸態窒素 (μM) の鉛直分布。三角は採取層である。

である。6月の20m以浅における栄養塩濃度は低濃度 ($< 0.5 \mu\text{M}$)、底層では高濃度 (1 ~ 2 μM) であり、その間に位置する30~40 m層では栄養塩躍層が形成されている。7月における表層の栄養塩濃度は6月と同様に低いが、底層の栄養塩濃度は高くなり、顕著な栄養塩躍層 (3.0 $\mu\text{M}/20\text{m}$) が形成されている。さらに、この栄養塩躍層の位置は6月より浅くなっている。8月になると底層の栄養塩濃度はさらに増加し、7月よりも強い栄養塩躍層 (5.0 $\mu\text{M}/10\text{m}$) が形成されている。

一方、10月には表層より底層の栄養塩濃度が高く、栄養塩躍層がほぼ消滅している。ここで見られた硝酸+亜硝酸態窒素の栄養塩躍層

の変動特性はリン酸態リンと溶存ケイ酸においても確認されている。

このような栄養塩躍層の形成は底部冷水に伴う水温躍層の存在に関係することが容易に推定できる。また、6月上旬から8月末までの水温鉛直勾配と栄養塩濃度鉛直勾配の異なる変動特性から、栄養塩濃度鉛直勾配の増大には生物過程の寄与も重要であると推測される。

4. 数値計算

瀬戸内海における水平拡散係数は塩分分布から $10^3 \text{m}^2/\text{s}$ と見積もられている（速水・宇野木、1970）。本研究ではまずこの水平拡散

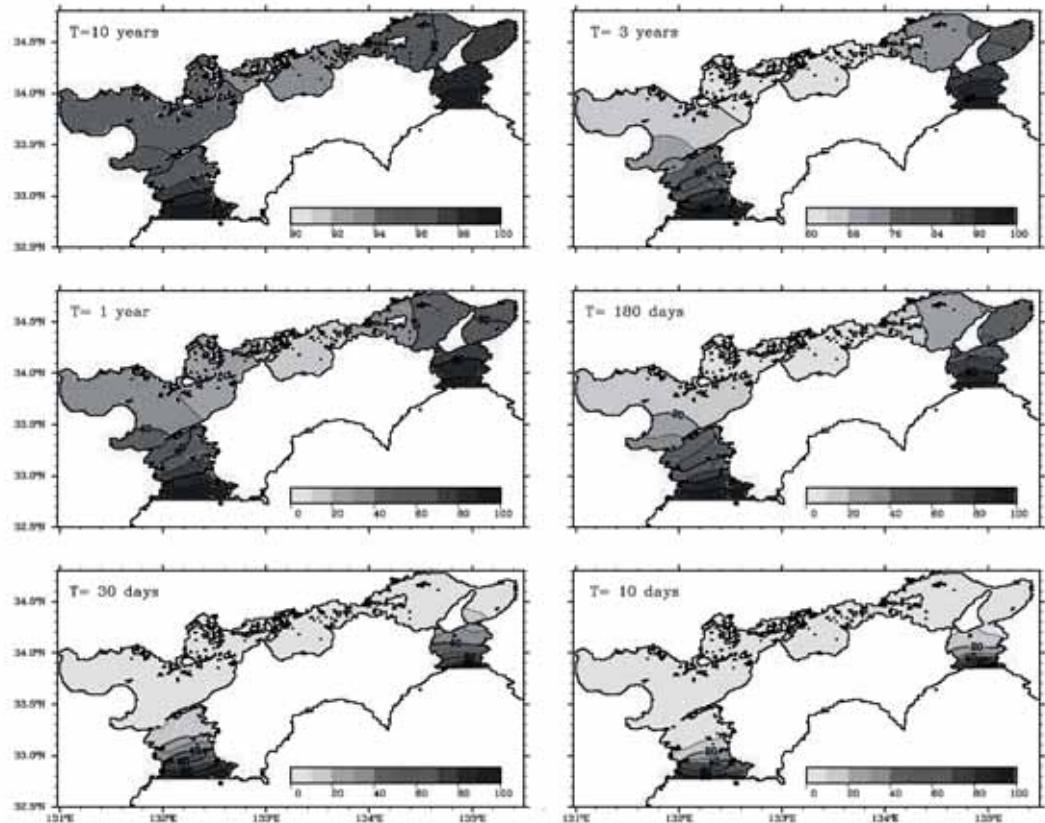


図-3 外洋側で濃度振幅100のトレーサーが10年、3年、1年、180日、30日と10日の周期で振動する場合の瀬戸内海におけるトレーサー濃度の振幅分布。計算は水平拡散のみ考慮し、水平拡散係数を $10^3 \text{m}^2/\text{s}$ にした。また、外洋側で与えた振幅を表示していない。

係数を用いて、外洋側で振動するトレーサー濃度に対する内海の応答について調べる（図-4）。図-4は移流を考慮せず、更に均一の水平拡散係数の条件で求めた結果である。10年周期の濃度変化に対して、内海内部では少なくともその9割以上の濃度変動が生じる。さらに、振動周期が短くなればなるほど、内海内部での濃度変動も小さくなる。外洋側の3年周期の濃度変動に対して、安芸灘と燧灘ではその6割程度しか変動しない。また、1年周期の季節変動に対して、燧灘ではその2割以下となっている。半年周期の変動に対しては伊予灘と大阪湾まで影響するが、30日と10日の変動に対しては、その影響が豊後水道と紀伊水道に限られている。

5.まとめ

以上のように、瀬戸内海の海洋構造は季節的・空間的に顕著に変化する。水温・塩分・流動場の時空間構造は外洋起源栄養塩の内海への輸送過程に大きく影響している。また、外洋側での栄養塩濃度の時間変動成分は内海側における外洋起源栄養塩の空間分布に強く影響している。さらに、外洋側での栄養塩濃度の卓越周期が変化すると、外洋起源栄養塩の内海への影響範囲と影響強度が大きく変化する可能性がある。今後は、定常問題にとどまらず、時空間変動場で瀬戸内海における外洋起源栄養塩の役割を評価すべきである。そのため、これまでの観測で得られた月ごとの栄養塩濃度と海洋構造の季節変動を表現できる瀬戸内海の3次元流動モデルを開発し、栄養塩輸送フラックスと輸送ルートを明らかにした上で、数値生態系モデルを用い、海洋生態系における陸起源栄養塩と外洋起源栄養塩のそれぞれの役割を評価したいと考えている。

参考文献

- 速水頌一郎・宇野木早苗（1970）：瀬戸内海における海水の交流と物質の拡散，第17回海岸工学講演会講演集，385-393.
- 武岡英隆・村尾肇（1997）：窒素、燐の流入負荷量の削減に対する水質の応答，沿岸海洋研究，34，183-190.
- 武岡英隆（2001）：栄養塩供給機構調査，宇和海漁場環境調査報告書，宇和海漁場環境調査検討会，53-88.
- 武岡英隆・速水祐一・兼田淳史（2005）：瀬戸内海における環境の長期変動，沿岸海洋研究，43，45-50.
- 武岡英隆・郭新宇（2005）：外洋境界域の栄養塩濃度変動に対する内海の栄養塩濃度の応答，日本海洋学会2005年春季大会要旨集，241.
- 郭 新宇（2005）：瀬戸内海の海況予報に向けて，月刊海洋，37，289-293.

北町で鯛の一本釣を聞く

愛知大学経済学部
教授 印 南 敏 秀

伝統的な鯛の一本釣

鈴木克美氏の『鯛』には、鯛の骨や骨製の刺突具や釣針が縄文時代の貝塚などから出土する。すでに出土漁具には地域差があり、日本海側は刺突具、太平洋側は釣針に分かれていた。ただし鯛は利口な魚で釣るのは難しい。ことにマダイは外洋性で、波の荒い磯に棲息し、産卵期や水温が高い時期しか海岸に近寄らないともある。

『日本水産捕採誌』には、鯛は手釣と延繩釣があり、通年釣れるのは手釣である。

宮本常一の『瀬戸内海の研究 I』には、瀬戸内海では延繩釣・手縄網と一本釣の漁村に分かれていた。前者はおもに夜漁、後者は昼漁だった。一本釣が発達したのは紀伊水道沿岸の漁村で、大形魚の消費地として堺や尼崎、さらにその背後に京都や奈良もあった。近世は商都大坂が発達したため、紀伊雑賀崎・加太・淡路由良・福良・阿波堂ノ浦などが漁村として発展する。これらの漁村に共通するのは、前の海の潮流が早く、延繩釣・手縄網には不適で、一本釣に適していたことである。

生口島（尾道市）の瀬戸田北町（以下北町）も、対岸の高根島との間は潮流の早い水道で、好漁場だった。さらに生口島が位置する芸予諸島は日本を代表する多島海で、周辺にも潮流の早い好漁場が多くかった。また北町のある瀬戸田は中世からの港町で、釣った魚は販売できた。北町は、一本釣集落として発達する生態的・歴史的条件が整っていた。

昭和42年頃、川原国弘氏が北町へユーターンしたとき、一本釣の専業漁師が40人ほどいた。一本釣漁師は、鯛釣り専門と、いろんな

魚を釣るゴモク（五目）釣りがいた。合併して生口島全体で瀬戸田漁業協同組合になっているが、いまは専業漁師は5人だけである。その5人のなかで、鯛釣り専門は組合長の川原国弘氏ひとりである。北町の漁師は優れた一本釣の技をもち、佐田岬の人々に鯛釣りを教えた（本誌51号参照）。大三島の瀬戸八幡神社への鯛の奉納（本誌50号参照）の中止と同じで、鯛の一本釣文化は消えようとしている。北町の鯛（マダイ）の一本釣文化を、今回川原氏に教えてもらった。

擬似餌と生餌

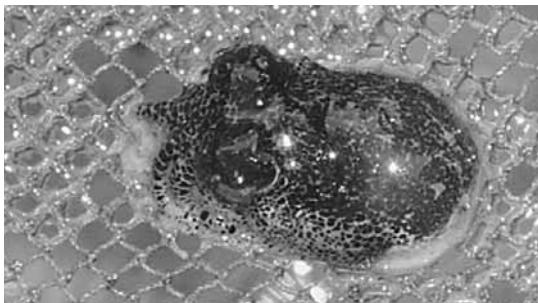
北町の鯛の一本釣りは、餌がモガリ（疑似餌）かイキエサ（生餌）かで分かれる。昭和42年頃、40人ほどいた一本釣漁師で、疑似餌と生餌を使う人は半々だった。

疑似餌にモ（海藻）を使っているのを、川原氏は子供のころ見たことがある。褐色の海藻（ホンダワラ類）の新芽を使っていたのではという。疑似餌で多かったのは、ゴムを切って疑似餌にするゴムモガリだった。中村梅之助氏（本誌51号参照）はゴムモガリを使っていて、病気で高熱を下げるのに、氷のうに氷水をいれて額にあてて冷やした。氷のうの厚手のゴム袋を切って使った。ゴムを魚の形に似せて細長く菱形に切り、頭側は太く、尾側を細くした。釣針を太い頭側の先端にさし、糸を結んだ釣針の根元までとおす。次に菱形の中央部に釣針の先をさして、魚の形に見えるようにした。

川原氏は、父親がハマチ釣りの疑似餌にするため買ったハゲの皮をもっている。ハゲの



ハゲの皮



ミミイカ

皮を剥いだ形で、肌色で乾燥してカチカチになっていた。

生餌にチンコイカ（ミミイカ）を一年中使う人が多かった。色の白いシラサエビ（シバエビの子）を6月から9月の間だけ使い、ミミイカより鯛を多く釣る人もいた。シラサエビだと、鯛のほかにスズキやアコウなども釣れた。砂地にいるタイムシ（アカムシ）も鯛釣りの餌にしたが、長さが1尺もあり途中でちぎれやすかった。慣れていない川原氏は、アカムシをとれなかった。

一本釣技術は、子供のころから親の釣りを手伝いながら見覚えた。そのため鯛釣りの餌に、疑似餌と生餌のどちらを使うかは家ごとに決まっていた。川原氏は父親がミミイカを使っていたので、いまでもミミイカで一年中鯛を釣る。

餌で違う仕掛けと技

餌が違うと、餌の入手方法のほか、仕掛けや釣りの技も違ってくる。疑似餌は釣るとき手間がかかり、そのかわり餌をとる手間は省

略できた。

鯛の一本釣の仕掛けは、疑似餌か生餌かによらず、道糸の先端に普通は30匁、潮流が早いと40匁の錘をつける。ただしそれ以外の錘は違い、疑似餌は道糸に間隔をあけてビシ（小さな重り）を、生餌は一番上の釣針がついたハリスの少し上に、ビシの代わりにエダオモリ（枝重り）を1つつけた。また疑似餌は錘の上に1尺ほどの長さのハリスを5本、生餌は同じく1尋ほどの長さのハリスを3本つけた。生餌のハリスが長いのは、ミミイカを泳がせるためである。

川原氏が子供の頃は、ミミイカが多かった。夜間高根島との間の水道に向けて、海岸でカーバイトを燃やすとミミイカが寄ってきた。夏休みに、ミミイカを網ですくいとるのは子供の仕事で、多いときは一晩で300匹とったときもあった。夏休みに餌とりのほか、釣り漁場まで櫓を押すのを手伝った。漁場に着くと疲れて、よく居眠りしていたという。

ミミイカは、夜間打瀬（小型底曳き網）でモバ（アマモ）がはえた沖側を曳いてとった。アマモより海岸に近いところにはえるガラモの沖側でもとれるが、少しでも場所がずれるとガラモが網に入ってこまった。いまはミミイカが少なくなり、一潮曳いて100匹とれればいいほうである。1日に20～30匹のミミイカを餌に使い、10匹の鯛が釣れればいいほうだという。なお底曳き網は乱獲の原因になるため、県へ新規に申請しても許可がおりない。川原氏は父親が釣餌を小型底曳き網でとっていたので許可がおりた。

釣るとき、疑似餌が生きているように動かし続けるのは技と手間がいる。海底に錘がついてから、道糸を5～6回徐々に繰りあげる。繰りおわると再び海底に錘を沈め、同じ動作を繰り返した。

生餌は繰らないで、海底から一尋ほど上に錘をあげた状態を保ってミミイカをおよがせた。ミミイカの頭に釣針を上手に通さないと

すぐ死んだ。シラサエビも、頭に釣針を通して死んだ。また、ミミイカは夏になると死にやすかった。生餌で釣るときは「むこうあわせ」で、鯛が餌を口に入れてひくのを待ってからあわせた（釣糸をひいた）。あわせるのが早すぎると、餌が途中でちぎれた。重さが1キロ～1.5キロを越える鯛だと、強くあわせると糸が切れた。

なお疑似餌と生餌では漁獲量に差はないが、擬似餌は小さな鯛がよく釣れた。

漁場での技

愛媛県今治市越智大島の宮窪は、いまも漁業が盛んで、夫婦で一本釣りにてている。北町でも川原氏の親の代までは夫婦で釣にてていた。川原氏は都会で勤めていたとき、漁業と縁のない家の娘と結婚した。他の漁師の家でも婦人が船酔いするなどの理由で、一本釣に婦人が一緒にでることがなくなった。

川原氏の父親は「おまえが、よけい（たくさん）釣るからいこう」と母親を誘っていた。父親は船尾に後ろを向いて座って、カジコ（舵取り）しながら左手で釣る。父親が舵取りで忙しく、船首に座って釣りに専念できる婦人がよく釣れたのである。

舵取りは、山と山がくいついた（重なった）「クイアイ」を見ながら船の位置を確認する。海上で位置を確認するヤマアテは3カ所のクイアイを見通してきめた。鯛がよく釣れる磯のヤマアテは、親から子供へと家ごとに伝承された。

舵取りは、追い風や向かい風など、風向きをよみながら操船した。釣るときは船尾側から、目的の磯に向けて船を進めた。向かい風だと真っ直ぐ進むが、追い風だと船体が左右に振れるので船尾に帆をはった。

潮流は湧くように流れたり、じわっと流れたり、右にいったり、左にいたりで、同じ流れは15分も続かない。潮がいっている（動いている）ときは、船から垂らした釣糸をまつ

すぐに下ろすのは難しい。潮の流れをよみながら、仕掛けが船より少し先にいくようにした。船より仕掛けが後になると、磯に引っ掛かりやすいからである。サゲ（引潮）とミチ（満潮）では、鯛が釣れるポイントが違った。ミチからサゲ、サゲからミチに変るときのシオドマリは、潮がいかない（動かない）ので釣れない。シオドマリの間に、漁師は弁当を食べたり休憩した。

いま川原氏が鯛釣りにいく漁場は3か所で、季節でほぼ決まるっている。春は伯方島方面、夏から冬は大久野島方面がおもで、近くの瓢箪小島周辺は年中いく。

伯方島方面（メカリ礁・五本松・五樹ノ高・カン崎出シ）はカミ（東）で、満潮にのって行き、引潮で帰ってくる。大久野島方面（大久野島・松島・四十島・白石礁）はシモ（西）で、引潮にのって行き、満潮で帰ってくる。高根島との間の水道からでて潮流にのると楽にいけた。瓢箪島周辺は、満潮と引潮に関係なく釣れる好漁場だった。どの漁場に行くかは漁獲量に影響する。季節だけでなく、他の船が水揚げする魚や、漁師の顔色をみて判断することもあった。なお漁場によって生餌の大きさを変えることもあった。瓢箪島周辺は、大きい餌だと鯛は舐めるだけで、小さい餌にすると大きな鯛がくいついた。

鯛が一番釣れる潮は、小潮と大潮の間の中潮である。小潮から潮がオキテ（荒くなり）から大潮までの間をいう。小潮になることをカレシオといい、「あしたからカレシオだから漁はやめよう」などといった。川原氏から、手帳に書いた自分が釣った鯛の大きさと数を見せてもらったが、たしかに中潮が多かった。

木造船と一本釣文化

川原氏に鯛釣りの現場が見たいとお願いした。昨年末に実現して、瀬戸田の宿に泊まって早朝の船出にそなえた。ところが前夜から時化て、残念ながら実現しなかった。その日



川原氏の木造船



三匹のミミイカを入れる木箱

は中潮で、鯛が釣れたのに残念だったと川原氏から教えられた。

いま北町の海岸に2艘の木造船が係留されている。木造船はプラスチック船とくらべ、風や潮流にあおられることが少なく、ゆれもなく安定性に優れ釣船に適している。2艘のうち1艘は川原氏、もう1艘は漁に出ていないが天丸氏の持ち船という。

川原氏が北町に帰ってきたころに、父親が北町の船大工「ヤリヤ」で木造船を造った。18年ほど前に川原氏がいまの船を造ろうとしたとき、ヤリヤは修理だけしていた。近くで最後まで木造船を造ったのは、弓削島のヤノ造船である。川原氏の弟がヤノ造船で先に造り、あとから川原氏も同じ船を注文した。同じ長さ5尋の船を注文したのに、船材が多くたためか川原氏の船は弟より幅が広い。同じ船大工が船図面で造っても、木造船は少しづつ形が違う。ただし、手釣りしやすいように船縁を低く、一部取りはずせる工夫は同じである。

なお漁船は漁村ごとでも違っていた。尾道市吉和は船梁が高くて、トモノマ（船尾）の幅が広かった。吉和はもとは船住まいしながら漁をして、船尾で寝ていたためだという。ただし同じ船住まいしながら漁をした豊島の漁船とは形が違っていた。

川原氏の木造船には、前方の目立つ位置に赤旗を掲げている。どこの社寺からうけてきたのかと聞くと、保険加入を示す旗だという。この旗を掲げていると、事故があっても相手の船が安心するのだという。

一本釣漁村が点々と成立していたのは、沿岸に町場が多い瀬戸内海の一つの特徴といえる。漁獲物でいえば、一本釣漁村の経済をさえた鯛の役割は大きかった。その鯛の養殖技術が向上し、一本釣の天然物と味や価格の差が少なくなった。経済的基盤に乏しい一本釣漁師にあたえた影響はことに大きかった。今風にいうと、大きくそだった漁獲物をねらう一本釣は環境にやさしい漁撈活動ともいえる。その瀬戸内海で発達した鯛の一本釣文化は、いまや風前のともし火である。

参考文献

- ・鈴木克美氏『ものと人間の文化史 鯛』法政大学出版局、1992.
- ・宮本常一『瀬戸内海の研究 I』未来社、1965.

魚礁の功罪

京都精華大学 鶩 尾 圭 司

瀬戸内の島並みを小船でぬって行く。「老人と海」を引き写したような漁師の釣り船に乗せてもらい、彼の自慢の磯に向かう。手釣り一本の彼は、出荷用というより島で祝い事のあるときに「こんな魚で祝いたい」と思うような魚を釣ってくるという。普段は五目釣りで自給用のおかずをしているだけだ。明後日に親戚の祝い事があるそうで、取って置きの漁場に向かうのだ。

吹きっさらしの小船の上には、レーダーや魚群探知機、GPSなどの近代装備は何もない。唯一目に付いたのは霧に巻かれたときに水深を測る錘付きの間縄（けんなわ）だけだった。その縄は、彼の頭の中にある海図と現場をすり合わせる確認のための道具で、多くの場合には使うこともないという。

そんな経験豊富な彼は、漁場に向かうときに漬物石くらいの石を二つ三つ積んでいた。

漁場は山立てで、潮時は月の満ち欠けの記憶で割り出し、なんの目印もない海上に舟を運んだ。小船を潮に任せて流しながら、一定の場所で仕掛けをおろす。二三分当たりを探ったかと思うと、また船を元の位置に戻して潮に流す。三回目に彼は40センチのマダイを釣り上げていた。そして、その場に積んできた石を投げ込んで帰路についた。

彼は、このように出漁のたびに石を投入しては自分の磯を育ててきたのだという。どのくらい前からかと聞くと、親父の代からやっているから40年か50年になるのかなとつぶやく。

どうしてその場所に磯をこしらえようとしたのかを問うと、ここは両側に天然の障害物があって、底引き網が通れない場所なんだと

教えてくれた。それまで漁師仲間と使ってきた磯の多くは、底引き網に当たられ、こすられ、網をまとわされて魚が寄り付かなくなってきたという。また、GPSを備えたレジャー釣り船が知られている磯の上に碇を下ろして釣りまくるのも困ったもので、専業者の働き場所がなくなってきたと話してくれた。

だから、内緒の場所に磯をこしらえて、短時間で獲物を得たらさっさと引き上げるのが上策だと笑っていた。欲張って粘っていたり、もたもたして他人に場所を見つけられたりしたら、何十年の苦労が水の泡だという。

後日、魚群探知機を備えた漁船でその場所を探ったところ、ほんの数m²の海底に高さ1mあまりの磯が築かれていた。海域の広さから言って、まさに針の先の一点のような磯を営々と築いてきた親子の執念と技量には驚かされるものがある。

さて、多くの海域で公共事業として行なわれている魚礁造成のほうはどうだろうか。公費助成があるので「何でもあり」というわけには行かず、いろいろと規制や基準がある。各地の漁村で話を聞くと、漁師たちは天然石の石積みの魚礁をほしがるのだが、あまり認められない。石だとばらけてしまい、魚礁ができたという確証が得られないだとか、埋まってしまうなど、いろいろ難癖がつけられる。

その結果、補助金が出る魚礁はコンクリート製のものや鋼製のものが大半を占める。これは素人では作れないもので、すべてマリコンとよばれるゼネコンの海洋版か、その下請

けの建設業界が受注している。

事業を計画する際には、行政によるヒアリングが行なわれ、漁業者からの強い要望があつて、漁業振興のために必要な措置だとして魚礁設置が認められる。そうして事業が始まるわけだが、大金をかけて作ったコンクリート構造物や鋼製の構造物は、水深十数メートル以深の深い水のそこに沈められる。誰も目の届かないところに行ってしまうのだ。

漁師たちも天然石が希望だったが、望んでいない素材の魚礁でも「ないよりはましだろう」と受け入れてきた経緯がある。そんなものだから、その魚礁が実際に効果をあげているかの検証は長らくされてこなかった。せいぜい設置後にダイバーを入れて集まっている魚の写真を撮って、良かったよかったと自画自賛しているくらいだ。

多くの現場では、早くて数年、遅くても十数年の後にはその魚礁の姿は消えているケースがあるという。構造物の根元が洗掘といって潮の流れに洗われて穴が掘られ、構造物がその中に埋まりこんでいくためだ。

また、魚が集まれば漁師が狙うわけで、底引き網などが引っ掛けられ、破れて破棄された漁具が魚礁に絡みつき、魚が安心して集まる状況ではなくなることもある。主のコントロールの利かなくなつて放置された漁具は、それでもなお魚たちを捕らえる。これをゴーストフィッシングといい、漁獲統計に表れない水産資源の破壊にもつながっている。

ここまで言うと想像がつくと思うが、漁業のための補助金といいながら、建設業界との癒着の中で温存されてきたある種の利権を意味していたのだろう。

そんな目にもつかない、関心も寄せられなかつた魚礁だが、昨今の「説明責任」を求める社会の変化から、「意味」を考え直そつという取り組みも出てきている。

魚礁には、魚を集めて漁獲の助けにしようという意味と、魚の隠れ場を提供して資源の

維持を図ろうという両面がある。さらに最近では海藻の繁茂を促してCO₂二酸化炭素の固定にも役立たせようという考えも出てきた。

こうした機能に加えて、漁場の利用にかかるルールにも関係している。漁業者は漁業権をもらっているのだが、それは単に利用すればよいというものではなく、維持管理の義務も負っている。そのため魚礁に手入れをして資源維持の努力を示す拠点としての魚礁に意味がある。また、こうした努力は、その魚礁に「つき磯漁業権」を設定して、レジャーの釣り船の規制ルールを設ける根拠にも意味づけられている。

一方、魚礁の構造物の素材についても、それまでのコンクリート業界や鉄鋼業界の製品を送り込む市場として意味づけられていたものだが、産業廃棄物などの減量化対策として新素材の提案が増えてきている。

古くは鉄鋼スラグや石炭がら、使用済みの船や電車、バスなどの鉄製品が候補としてあげられてきた。その他には、火山灰を焼結した軽量魚礁構造物や廃ガラスを再加工した素材など、いろいろと提案されてきている。

これは、主力であったコンクリート製の魚礁では、海藻の着生が悪いとか、まわりが泥になるとか、あまり芳しい報告が得られてこなかつたことから、その改善を目指したものである。たしかに、提案される素材には注目すべき魅力があるのだが、いずれもコストの問題や持続性などの点で問題も抱えている。

提案の多くが、やはり廃棄物の処分先としての意味が強く、海の生態系の助けになるような構造物はまだ少ないように感じる。その原因としては、一時的に資金を投入して改善を図ろうという短絡思考に問題があるのではないだろうか。海の底で何年にもわたつて磯としての機能を持ってくれるものは人工物では期待し難いように感じる。冒頭に紹介した石を運び続ける漁師のような、継続的な磯を育てる手間が必要なのではないだろうか。

2008、早春の環境漫才

K学院大学総合政策学部 H 教 授

Aくんーセンセイ、まったく今年になっていろんな事件が目白押しですね。

製紙会社が古紙配合率偽装問題で世間を賑わせたかと思ったら、中国製のギョーザに端を発する農薬混入事件、一方、ガソリンの暫定税率延長問題で国会は空転したまま。

一向に先の見えない年金問題に、沖縄での米兵女子中学生暴行事件、それに海上自衛隊の最新イージス艦の漁船衝突事故。ほんとに暗い話ばかりですね。怒りでいっぱいですよ。

H教授ーはは、そうカッカするなよ。まあ、たしかに政治や行政への不信感や不安感は高まっているなあ。そのことは瀬戸内海地方の首長選でも現われている。大阪府知事選も京都府知事選もそうだったし、米軍の基地移転問題が争点になった岩国市長選ではあまりにも露骨な政府の兵糧作戦で辛うじて移転反対派の現職市長を下したけど、沖縄米兵の少女暴行事件が選挙前だったらひっくり返ってたよ。Aくんー大阪府は橋下サンが圧勝しましたね。

H教授ー今までの官僚上がりや旧態然たる政治屋や、学者などより、よほど新鮮に写ったんだろう。

Aくんー大阪府は吉本興業の本拠地で、セクハラノックさんを知事に選んだという過去もあるからお笑いタレントが好きなんでしょう。

H教授ー宮崎の東国原知事の例もあるから、そう決め付けるのは酷だろう。やはり政治不信のあらわれだよ。橋下サンに関しては、知事と市町村長の仕事の区別もついているんかなあという疑問もでてくる、覚束ない公約だったけど、マジメな役人の志気を阻喪させるようなことだけはやめてほしいね。

カネをかけずに政府ができなくても知事レベルでできる斬新なことがあるはずなんで、こうしたソフト政策にチャレンジしてほしい。Aくんー京都市の場合は?

H教授ー先の不透明なこの時代にあって、シャンシャンの相乗り候補だなんてふざけるなってことだったんじゃないかな。米国式民主主義が理想だとは思わないけど、大統領予備選挙などをみていると、ちょっとうらやましいことはうらやましい。

(道路特定財源と暫定税率問題の行方)

Aくんーさ、いろんな事件がつづいていますけど、まずはガソリン暫定税率問題。

自民党はガソリン価格が高いほうが環境にいいなどと言い出しています。その税収でCO₂を撒き散らす道路づくりを延々とやるのですから、辻褄のあわないこと甚だしいです。

民主党も年末の税制改革大綱じゃいいことをいっていたのに、いまじゃ暫定税率廃止一本槍で、ガソリン代値下げしかいわないです。H教授ーあれは小沢サンの解散総選挙を睨んでの作戦だろうけど、馬鹿げているよね。確かにガソリン価格は高くなっただけど、国際的にみれば、EUなどよりもまだ安いんだし、ガソリン価格が或る程度高いほうが自動車利用に歯止めをかけることになるだろう。

問題はそんなに道路がまだ必要かどうかだ。もう人口減少時代に入ったというのに、こんご10年間に59兆円も新たに道路に投資するなんてクニは聞いたことがないぜ。

Aくんーでも6自治体を除く全首長が暫定税率維持の陳情を出したそうじゃないですか。

H教授ーそんなもの、国交省から仕掛けて、その恫喝に屈したに決まってるじゃないか。なにしろ公共事業の大半を握っているんだから、逆らうのは勇気がいる。首長にしたって必要なのは道路じゃなくて道路事業費だろう。

Aさんーで、センセイの意見は？

H教授ーだから暫定税率を廃止するのではなく、道路特定財源自体を一般財源化し、暫定税率分は環境税の一部に組み替えるべきだと思うな。環境税でもって「環境特定財源」にするかどうかは別にして。

そして一般財源化した分は地方に手厚く配分し、「真に必要な道路」の整備を地域の判断でやりやあいいんだ。

Aくんーでも、このまま行けば平行線のまま、強硬突破ということになるんですかねえ。

H教授ーボクの意見とは異なるけど、暫定税率延長をとりあえず3年程度とし、その間に国土交通省のいう「真に必要な道路」が、ほんとうにそうかどうか、地域住民も含めて徹底的に議論するという選択肢もあるだろう。

Aくんーでもそうしたって、やっぱり地域の人は道路がほしいというんじゃないですか。

H教授ーその場合、「真に必要な道路」とは、地域住民ひとりひとりが、そのために例え整備費の0.001%でも負担するとか、福祉や教育関係予算を減らしてもいいという覚悟がある場合に限るという前提にすべきだと思うよ。

Aくんーでもシビルミニマムとしての真に必要な道路ということの定量的なガイドラインがやはり必要なんじゃないですか。

H教授ーお、いいことを言うな。もちろん、赤字必至であったとしてもやるべきことをやらなきゃあ地方は疲弊する一方だ。

こんなのはどうだ。離島は別にして、いわゆる限界集落を含めて、すべての集落から市町村役場所在地へは1時間以内でアクセスできないところについての最短アクセス整備を国、県、市町村が責任をもって整備する。市町村役場所在地からは県庁所在地、新幹線、

高速道路、空港のいずれかへ2時間以内にアクセスできないところについての最短アクセス整備は国、県が行う。すべての県庁所在地から新幹線、高速道路、空港のいずれかへ1時間以内でアクセスできないところへの最短アクセス整備は国が責任を持っておこなう。それ以外はすべて地方の選択に任せる。

Aくんー都市部の開かずの踏み切り対策だとか、安全対策、渋滞対策も必要でしょう。

H教授ーロンドンやストックホルムでは温暖化対策と渋滞対策を兼ねて、都心部に乗り入れるクルマには結構高い渋滞税をかけている。一般財源で対応できなければ、それくらいのことを考えりゃいいんだ。

Aくんーま、いずれにしても本誌が発行される頃には結論が出ていますから…

(古紙配合率偽装発覚)

Aくんーところで製紙会社が軒並み再生紙の古紙配合率を偽装していたんですね。

H教授ー日本型システムは半ば崩壊したと思ってたけど、談合体质というか横並び体质というか、「みんなで渡れば怖くない」体质はしっかりと健在だったよね。

Aくんー品質確保のために製紙会社がわざわざ高いバージンパルプを用いていた、出来もしない基準を押し付けた環境省の責任が大きいなんて、製紙会社が被害者だといわんばかりの議論が一部にあるじゃないですか。

これでグリーン購入法の基準を下げたりしたら、偽装してきた製紙会社の焼け太りみたいになっちゃうじゃないですか。

H教授ーその代わり、製紙業界は10億円だから環境対策、つまり植林なんかのために抛出しているみたいだ。ぼくにいわせりゃあ、桁がひとつ違うだろうと思うけどな。

Aくんー古紙の配合率をグリーン購入法の基準までアップすることは、技術的に不可能だということは事実なんですか。

H教授ー知らない。だけどほんとうに不可能

なら、そう主張すればよかったです。ボクは製紙技術の中身は知らないけど、大体、求められている品質を確保するために、あえてコストのかかるバージンパルプを多く使った、という製紙会社の言い訳自体、ボクは怪しいんじゃないかと直感的に思っているよ。

Aくんーえ？ 本当ですか。

H教授ーだから真相は知らないってば。

だけど、古紙を多く混ぜれば、品質は下がるのは或る意味あたりまえなんだ。纖維は短くなっているし、インクを落としたり、挟雜物を除去したりしなきゃいけない。

それでも品質を維持しようとすれば、いろんな薬剤を用いたり、エネルギーを投入したりしなければいけない。これが熱力学の第二法則、増加するエントロピーを減少させるために必要なことだ。

つまり品質を維持しつつ、古紙を多く配合させることは、バージンパルプを用いるよりも、コストがかかるからじゃなかったかと思うよ。

Aくんーまさか、そんなバカな…

H教授ーだから、本当のところは知らないよ。でも、そう考えたほうがわかりやすい。

質のいい古紙は中国に流れ、なかなか入手にくくなっているなんていう話もあるしね。Aくんーでも、現実的な解決策は製紙業界にペナルティを科すとともに、古紙配合率の基準は下げずに、むしろ求められる品質、つまり白色率だとかのほうを下げるなどを容認するってことですか。

H教授ーそこは難しい。余り好きなコトバじゃないが、「環境にやさしい」ってことの指標が単に古紙配合率だけでいいかどうかだ。

Aくんーえ？ 古紙をリサイクルしたほうが資源の節約になるし、よけいな森林伐採を減らすことになるんだから、古紙配合率が高いほうがいいに決まってるじゃないですか。

H教授ーそんなことはないよ。古紙をリサイクルするほうがCO₂排出量は増えるという試

算もある。もっともこれには反論もあって、どちらが正しいかボクには判断しかねるけどね。ただ、古紙のリサイクルには、薬剤を使用したり、エネルギーを投入したりするから、別の意味での環境負荷は増えるということは十分にありえると思う。

まあ、もったいないというのはその通りだけど、あまりにも質の悪い古紙はサーマルリサイクル、つまり燃やしてしまうか、思いっきりカスケードしたリサイクルをしたほうがいいかも知れない。

それにバージンパルプって、利用されていない間伐材だと、端材、或いは家屋の廃材だとかだったら別にいいんじゃないかな。現時点ではコストは余計かかるだろうけど。Aくんーつまり古紙配合率じゃなく、天然林を伐採したチップを用いなければいいということですか。

H教授ーそれだけじゃないさ。人工林だって、主伐材はパルプになんかせずに、建材などにまずは用いるのが望ましいと思うよ。

Aくんー天然林でなく、かつ人工林の主伐材をゼロにするという指標を考えればいいというご意見ですね。その場合、その証明を行う国際的な認証システムが必要になりますね。

H教授ーそういうことだな。木材については或る種の認証制度がすでにあったと思うけど、それとの連携・活用を考えればいい。

(京都議定書第一約束期間突入！)

Aくんーうーん、そううまくいくかなあ。

ところで、温暖化問題では、ようやく日本も国別に総量目標を掲げるって言明したんでしょう。COP13では最後まで言わなかったのに。

H教授ーうん、福田サンは今年に入ってダボス会議、つまり世界の賢人会議のような場でそう言明した。ただ問題はその中身だ。

目標設定の考え方として、業種や分野別に削減可能量を積み上げるとした。

つまり気候変動を抑止するために、50年先

にはどの程度に GHG を抑えなければいけないか、というところからスタートするバックキャスト方式でなく、今までのトレンドを重視する考え方で、経産省や経団連が常々主張していたものだ。

経産省サイドからすれば、名を捨てて実をとったという考え方も、できるかもしれない。Aくんートレンド重視の考え方でいけば、2050半減というのはどうなるんですか。

H教授ー画期的な省エネ技術だとか、CO₂地中隔離だとかを目指しての技術開発重視になる。それができりゃあいいけど、できなかっただ場合のことは考えないということだろう。

Aくんーそんな無責任な。でも洞爺湖サミットまでには、日本の総量目標を設定しなくちゃいけないことは事実ですよね。

だとすると、これからその目標値をめぐって、国内で一波乱も二波乱もありそうですね。

そのほかにダボス会議ではどういうことをおっしゃったんですか。

H教授ー基準年が90年になっているが、公平の見地からこれを見直すべきだと提言した。

でも基準年を90年とするというのは、気候変動枠組条約スタートのときからの先進国サイドでの約束事で、それをいまさら日本に不公平だから見直せ、というのはちょっとねえ。

Aくんーでも中国やインドが、数量目標を仮に設定するとしたときの基準年としては、90年は必ずしも適当じゃないでしょ。

H教授ーそりゃそうだ。だが、少なくとも先進国は90年とすべきで、途上国に便乗してまで自国に有利にしようというのは、あまりにも阿漕だし、日本の信用を失墜させかねない提言だと思うぜ。

あとは途上国支援を謳っている。似たようなことは英國も言っているし、ブッシュさんも年頭教書で言っている。いいことには違いないけど、途上国をなんとか味方をつけたい、という各国の思いが滲み出ているな。

Aくんーその割には日本は、聖域なしとかいっ

て、ODA 予算を毎年カットしますけど。

H教授ーま、残念ながら、大幅な政策転換とまではいってない、というのが現状じゃないかな。ただ、それでもこの数週間でおおきく情勢が動きだした気がする。米国でもポストブッシュは誰がなろうとも政策転換は必至だとみて、国内排出量取引制度に関しては、福田サン直轄の有識者会議で検討するそうだ。経産省サイドでも担当局長の私的研究会を設けるらしいし、強硬に反対していた経団連のトップが容認するような発言をしたそうだから、なしくずしに政策転換を強いられるんじゃないかな。

ま、国内排出量取引制度を導入するんなら、国内 CDM 制度も連動させてほしいよね。

Aくんーなんです、それ？

H教授ーキャップ（排出量割り当て）のかかった大発生源が、キャップをかけられないような中小発生源に対し技術・資金援助で排出削減した場合、それを大発生源の排出削減量にカウントする制度だ。大企業と零細中小企業との格差是正にも資するだろう。

ただなあ、環境税のほうは政府与党の動きが一向に表に出てこない。道路特定財源とセットで議論する絶好のチャンスだというのに、残念だよ。

Aくんー5月には神戸で G 8 環境大臣サミットが開かれますから、要注目ですね。

H教授ーうん、まったくだ。じゃあ今日はここまでだ。

Aくんー（不思議そうに）今回オチはないんですか。

H教授ーバカ、キミと漫才しているんじゃないんだぞ。

Aくんーえ？ そうだったんですか。ボクは漫才してるんだとばっかり思ってました。

H教授ー…

（平成20年2月26日）

註：拙著「H教授の環境行政時評」61講（EIC ネット）に加筆修正しました。

瀬戸内海各地のうごき

大阪府で実施

大阪府生活排水対策推進月間キャンペーン

大阪府環境農林水産部

環境管理室環境保全課

大阪府では、平成18年度から生活排水の河川等への影響が大きい2月を「生活排水対策月間」と定め、啓発活動を実施している。

今年度は、ポスター、ラジオなどを利用して、広く月間のPRを行い、府民に対して各家庭での取組みを呼びかけるとともに、熊取町の小学校で出前授業を行った。出前授業では、小学生達は紙芝居、クイズ、実験を通して、楽しみながら生活排水をきれいに流すため何ができるかを考えてくれた。

また、生活排水処理施設の整備が比較的遅れている泉州地域において、環境省近畿地方環境事務所とともに「水かんきょうシンポジウム in 泉州」を開催した。“身近な川を守るために私たちができること”をテーマに、河川清掃や子ども環境教育、生活排水対策など多岐にわたる活発な意見交換が行われた。



推進月間PRポスター



出前授業の様子

奈良県が実施

大和川水質改善強化月間事業

奈良県環境政策課・河川課・下水道課

冬期に大和川の水質が悪化することから、2月を『水質改善強化月間』に指定し、啓発を行っている。『水質改善強化月間』の周知を徹底し、流域住民の水質保全意識の高揚を図るため、昨年度に引き継いで生活排水対策に係る啓発、広報等を実施した。

○水質改善強化月間キャンペーン

(環境政策課)

奈良県、流城市町村、国土交通省大和川河川事務所が連携し、駅前や量販店の店頭等において、奈良県環境政策課が配布したのぼりなどを活用し、啓発物品（台所鍋等ふき取り用ヘラ）を配布した。

○広報誌による啓発 (環境政策課)

県及び市町村の広報誌を通じて、水質改善強化月間の周知や各家庭における生活排水対策について広報を行った。

○啓発パネルの展示 (河川課)

県庁の県民ホールや県内量販店等において、家庭でできる生活排水を減らすための工夫や、平成19年度に「万葉の清流ルネッサンスキャンペーン」で実施した、小学校への環境学習支援や生活排水対策の各種啓発イベントの報告などについてのパネル展示を行った。

○アクリルタワシ作製講座の実施 (河川課)

生活排水対策の啓発講座として、大和川の水質の現状や、洗剤無しで汚れを落とすタワシの作製方法を学ぶ講座を実施した。

岡山県が開催

エコフェスタおかやま2007

岡山県生活環境部環境管理課

「地球温暖化防止」と「循環型社会の形成」をメインテーマに、環境問題の現状について理解と認識を深め、ライフスタイルを見直す機会となるよう、「エコフェスタおかやま2007」を平成19年11月18日にコンベックス岡山で開催した。

瀬戸内海各地のうごき

○ステージ式典

- ・オープニングセレモニー
- ・表彰式

「環境おかやま大賞」、「くらしと環境を考える作文コンクール」、「岡山県ごみ減量化・リサイクル推進ポスターコンクール」

- ・優秀作文の朗読

○展示コーナー

ポスター等優秀作品の展示、環境団体による活動紹介等の展示、エコ事業者の一覧表・エコ製品の展示、マイバック運動に関する展示

岡山県エコ製品、岡山エコタウンプランなど環境施設に関する展示 等

○エコ体験コーナー

ダンボール工作教室、昔あそびコーナー 等

○ステージイベント

きぐるみショー、石原良純トークショー 等

○特別上映企画

『不都合な真実』の映画上映

○屋外イベント

フリーマーケット、電気自動車の展示試乗 等

○その他イベント

飲食コーナーでのリターナブル容器システムの実践 等

岡山県で

岡山県海ごみ対策市町村連絡調整会議の設置

岡山県生活環境部環境管理課

岡山県内の海ごみの発生抑制及び回収処理の推進を図るために、岡山県と市町村が海ごみ問題に関する共通認識を持って、共同して対策を検討し取り組むことを目的として「岡山県海ごみ対策市町村連絡調整会議」を設置した。

岡山県で実施

エコドライブ体験乗車会

岡山県生活環境部環境管理課

エコドライブ宣言者の募集など、エコドライ

ブを推進している岡山県では、平成19年11月から平成20年1月にエコドライブ体験講習会を実施した。

これは、エコドライブを県民に普及する立場の行政職員がエコドライブの正しい方法や、その燃費向上効果を実際に体験しようというもので、平均で約2割の燃費向上効果が確認できた。

参加者は、国、県、県内各市の環境担当職員で各回15名、計45名であった。

<内容>

- ・1周約1kmのコースを通常の運転で走行して燃費を計測
- ・エコドライブ講習会（座学）
- ・インストラクターの指示によりエコドライブを実践し、燃費計測
- ・エコドライブ診断 など



広島県で開催

環境まつり in おのみち

広島県環境部環境調整室

市町の環境学習を支援する広島県環境学習モデルタウン事業の一環として、「環境まつり in おのみち」を平成19年12月16日に開催した。

環境体験コーナーとして、間伐材を使用したエコ工作教室、自転車による発電体験を行うとともに地域環境学習会の発表等を実施した。また、「身近なりリサイクルを考えよう！」をテーマに、マイ箸、マイカップ、マイバック、マイ丼持参及びシャトルバス利用の方には、エコマネー（20円相当）を配布し、会場

内の展示ブースや尾道市本通商店街で金券として使用できるようにした。

参加者からは、「環境に关心を持った」、「ゴミを減らす方法をもっと教えて欲しい」、「日々自分で出来ることはすぐ実行したい」などの感想が寄せられた。今後参加者による環境に配慮した取組みが広がっていくことを期待できる環境祭りであった。



間伐材を使用した作品作示

広島県で実施

ひろしま地球環境フォーラム環境講演会 広島県環境部環境調整室

ひろしま地球環境フォーラム講演会事業の一環として、地球温暖化防止や循環型社会の構築のために、3R推進マイスターの朴恵淑先生を招き「地球温暖化問題と私たちの役割～三重県伊勢市のレジ袋有料化の成功事例から学ぶ～」と題した講演会を1月28日に実施した。講演会では、近年多発する真夏日・異常気象等といった地球温暖化の問題や三重県伊勢市の事例を基に、レジ袋有料化・マイバック持参といった市民・事業者・行政共同の取



組みに関する講演が行われた。

参加者の方は、「地球環境から身近なレジ袋のことまで温暖化防止の参考になった」、「皆が真剣に取り組まなければならないと感じた」などの感想が寄せられ、地球環境に興味を持つきっかけ作りとなっている。

徳島県が実施

産官学の協働による一斉水質調査

みなみから届ける環づくり会議

産官学の協働による一斉水質調査を1月29日に徳島県阿南市（岡川・打樋川・桑野川）、那賀町（那賀川）において行った。

調査の特色として、産官学が環境調査まで共同して行うこと、各企業の環境検査室を公共水域調査に使用すること、調査結果をGIS（地理情報システム）上に反映させて図示すること、阿南高専と南部総合県民局が同じ検査室で共同して検査を行うことの4つが挙げられる。

調査方法として、産官学の協働により、徳島県南部圏域の4河川76地点でパックテスト(COD, pH), 水温, 気温等の簡易調査を行ったほか、31地点でCOD, BOD, 硝素, リンなどの詳細調査及び分析を実施した。

各企業、阿南高専及び徳島県南部総合県民局に集められた調査・分析結果及び地理情報については徳島大学工学部に送付され、GIS



瀬戸内海各地のうごき

に反映されることとなった。

また、この調査の全体結果については阿南高専で取りまとめられ、3月20日に徳島大学工業会館で開催される「みなみから届ける環づくり会議」の総会で発表される予定である。

高槻市で実施

たかつきエコフェスタ2008

高槻市環境部環境政策室環境保全課

高槻市では環境に対する意識を高めるため「たかつきエコフェスタ2008」を1月25日～27日の3日間、高槻市立生涯学習センターで実施した。

内容は、1階展示場では、市民団体や事業者による事業活動の展示を行い、1日のみでしたが、2階ステージ会場は環境保全等の功労者に対する表彰と特別講演に続き、市内の小中学校の生徒による、日ごろ取り組んでいる環境学習の4校の事例発表があり、子どもなりに感じた様々なテーマによる身近な環境についての学習内容を替え歌やスライドを使用するなど工夫を凝らした演出で発表を行った。

また、今年はエコクラブの子どもたちも参加して一年間の活動内容を発表した。

連日、家族連れなどで賑わい、展示場では砂絵や竹笛などの環境に優しい遊びが好評で、ステージ会場も満席で、子どもの発表会では立ち見が出るほどの盛況ぶりだった。参加者は3日間で1300名もあり、市民の環境に対する関心の高さが伺われた。

「たかつきエコフェスタ」は、来年度以降も継続して実施していく予定です。

松山市で開催

まつやま姉妹都市・環境フェア2008

松山市環境部環境事業推進課

松山市では、1月26日～27日の2日間に渡り、「まつやま姉妹都市・環境フェア2008」を開催した。

会場では、「環境・姉妹都市・国際ビジネ

スコート」の3つのテーマごとに別れ、「環境コート」では、環境保全活動の普及と環境に関するコーナーを設け、情報発信を行った。家族連れの来場者は、「地球温暖化脱出BOX」等楽しみながら体験・体感できる催し物に参加し、環境問題に関心を示す姿が見受けられた。

また、「あなたの地球環境に対する思い」というテーマで、環境年賀状を募集したところ160点の応募があり、動物や植物、水など自然を大切にし、地球環境を守っていかなければいけないという内容の思いを頂いた。そのうち最優秀1点、優秀10点を表彰し、応募作品全てを展示了。

他にも、環境に配慮した事業活動を推進している民間企業、NPO等市民グループによる環境保全活動の表彰や成果発表会を行った。

「姉妹都市コート」では、サクラメント（アメリカ）・フライブルク（ドイツ）・ピョンテク（韓国）市の特産品の展示販売を行った。



地球温暖化脱出 BOX



環境年賀状展示コーナー

長門市において

平成19年度快適な環境づくり研修会

(社)山口県快適環境づくり連合会

山口県下各地域で快適な環境づくり、健康づくり等に活躍しているボランティアや関係者が一堂に会し、環境の保全・環境美化、循環型社会への取り組み、健康づくり等の重要な課題について研修し、相互に体験発表や情報交換を行って、これからの実践活動とそのネットワークをさらに強化するとともに、新しいリーダーの養成する研修会を1月29日～30日の2日間にわたり開催した。

○事業内容

- ・長門市の海岸保全美化活動について
長門市環境衛生連合会会長 小林武人
長門市生活環境課課長補佐 嶋田稔雄
- ・河川ハザードマップの作成と愛護運動
山口県土木建築部河川課主幹 山本一夫
- ・3Rの推進・NPOe 小日本きくがわの活動
下関市菊川快適環境づくり推進協議会

会長 山田 獻

- NPOe 小日本きくがわ理事 宮崎克史
- ・農薬の使用と生活、食品の安全確保
山口県農林水産部農業振興課主査

白石勝己

山口県環境生活部生活衛生課主幹

内田和克

- ・山口県における健康づくりについて
山口県健康福祉部健康増進課調整監

落合教子

- ・ボランティアロード（フラワーロード）東岐波の活動

ボランティアロード代表 伊藤俊雄

国土交通省中国地方整備局山口河川国道事務所 宇部国道維持出張所長 山村嘉治

○事業の成果

アンケート調査によると、毎年この研修会は参加者の高い評価を得ており、今年度研修でも環境美化活動、3Rの推進、健康づくり等について参考になったという声が多くあった。今後の地域での実践活動に貢献するものと期

待される。

兵庫県において

ウチムラサキの放流で豊かな海の再生を図る

兵庫県漁業協同組合連合会

兵庫県の明石市から高砂市までの12漁協で構成する東播磨漁業協議会が主体となって、兵庫県（東播磨県民局）並びに関係市町とともに、ウチムラサキの試験放流が行われている。

このウチムラサキはハマグリやアサリと同じ仲間（マルスダレガイ科）の二枚貝で、かつて兵庫県東播磨の海底を埋め尽くすほど大量に生息し、ピーク時の昭和40年前後には年間約800トンが漁獲され、近隣では「本荘貝」として各家庭の食卓でも広く食されていた。しかし、その後の漁場環境の悪化等により激減し、今では漁獲量は皆無となっている。

ウチムラサキをはじめとする二枚貝は濾過食性で、海中のプランクトンや懸濁物等を捕食することから、水質浄化機能を持っており、海域環境保全の面からも重要な位置を占めている。

のことから、ウチムラサキの再生を進めることによって、近年の兵庫海苔の色落ち現象である大量のプランクトン発生による海水中の栄養塩消費に歯止めをかけ豊かな海の再生につながることが期待される。

本事業は平成17年度より実施され本年度で3年目を迎えており、この間、放流事業と併せて、兵庫県では潜水による保護ネットを用いた比較試験、水中撮影による貝の潜砂行動の観察や天然貝の分布調査等も行われており、ウチムラサキの様々な生態も明らかになってきた。

本年度の放流は、平成19年11月～12月にかけて3回実施されており、分布調査では天然貝の生息と成長が確認されるなど事業による成果が期待される。

瀬戸内海各地のうごき

北九州市において

第31回瀬戸内海水環境研会議

瀬戸内海環境保全知事・市長会議

瀬戸内海環境保全知事・市長会議は、2月8日、北九州国際会議場で「第31回瀬戸内海水環境研会議」を開催した。

この会議は、赤潮発生などの調査研究について、瀬戸内海圏域の試験研究機関が共同して取り組むため、瀬戸内海環境保全知事・市長会議の専門部会として、昭和53年に設置されている。

会議では、環境省から「閉鎖性海域対策に係る最近の話題」について、事務局から「各試験研究機関の調査研究状況アンケート」の調査結果等について、それぞれ報告があった。

その後、先進的な調査研究事例として、福岡県から「博多湾における生物生息適性地の評価」について、兵庫県から「有機フッ素系化合物(PFOS, PFOA)の現況と問題点」について説明があった。

また、行政による先進事例として香川県環境管理課から「海上散乱ごみ等の処理」について、知事・市長会議活動報告として事務局から「瀬戸内海再生のための新たな法整備」について、それぞれ報告があった。

その後、財国際エメックスセンター次長の石川潤一郎氏から「閉鎖性海域における環境修復の取組み」をテーマに特別講演が行われた。

大阪において

大阪湾再生シンポジウム

大阪湾再生推進会議

大阪湾再生推進会議では、平成19年12月15日、大阪市北区の大阪府立国際会議場（グランキューブ大阪）で、大阪湾再生シンポジウムを開催し、市民グループや専門家、行政関係者からポスターセッション出展の中学生まで約250人が参加した。

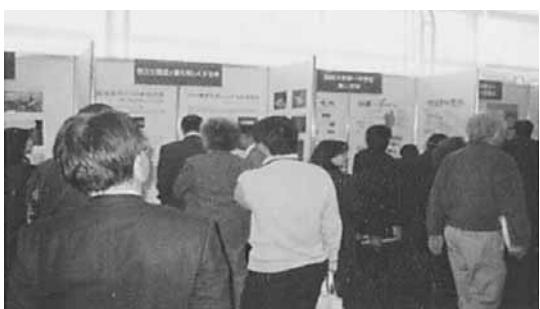
水中写真家の中村征夫氏による世界中の海で撮影した写真の紹介や海の魅力と環境問題

についての特別講演や、パネルディスカッション「大阪湾の未来を考える！大阪湾再生に向けて」が行われ、現場体験にもとづく興味深い報告や提言が行われた。

会場ロビーでは、大阪湾沿岸域で活動する市民団体15グループ、行政機関11団体のポスターセッションも開催され、大阪湾再生に関する各団体の取組について活発な意見交換等が行われた。



パネルディスカッションでの会場からの意見



各団体によるポスターセッションの様子

協会だより

(2007. 12. 1 ~ 2008. 2. 29)

里海創生検討会（第2回）

平成20年1月7日（月），東京国際フォーラム（東京都）において，第2回里海創生検討会を開催した。

①里海創生の考え方及び方策，②里海活動の実践事例の収集結果（中間報告），③里海創生支援事業に係る評価調査のあり方，について検討した。

第82回企画委員会

平成20年1月16日（水），ラッセホール（神戸市）において，①平成19年度事業の実施状況，②平成20年度事業計画案，について協議・検討した。

編集委員会（第2回）

平成20年1月22日（火），兵庫県民会館（神戸市）において，①総合誌「瀬戸内海」第52号，②第53号，第54号，第55号の原稿収集，③投稿原稿及び委員等からの情報提供，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3回）

平成20年1月22日（火），兵庫県民会館（神戸市）において，第3回KJB瀬戸内基金助成選考委員会を開催した。

①平成19年度KJB瀬戸内基金助成金交付状況，②KJB瀬戸内基金助成金交付要綱の一部改正，③KJB瀬戸内基金管理・運営業務に関する今後のスケジュール，④平成20年度KJB瀬戸内基金助成団体の募集，⑤平成20年度KJB瀬戸内基金助成選考委員会，について協議・検討した。

底質サンプル評価方法検討調査 (第2回検討作業会)

平成20年1月23日（水），広島ガーデンパレス（広島市）において，平成19年度第2回検討作業会を開催した。

①平成19年度調査中間報告，②今後の調整事項，について検討した。

調査委員会

平成20年2月8日（金），北九州国際会議場（北九州市）において，平成19年度調査委員会を開催し，平成19年度底質サンプル評価方法検討調査について，検討した。

瀬戸内海環境保全セミナー

平成20年2月29日（金），ラッセホール（神戸市）において，平成19年度瀬戸内海環境保全セミナーを兵庫県瀬戸内海環境保全連絡会と合同で，『「森・川・里・海」流域間連携と総合的管理』をメインテーマに開催した。

<プログラム>

○第1部 講演

「森里海連環学」

京都大学フィールド科学教育研究センター
教授 山下 洋



パネルディスカッション

○第2部 パネルディスカッション
「流域間連携と総合的管理を進める」
コーディネーター：
　　山下 洋（京都大学教授）
パネリスト：
「森は海の恋人運動」
牡蠣の森を慕う会代表 畠山重篤

「里地・里山とのつきあい方、川辺の自然環境と市民活動」
株里と水辺研究所取締役 浅見佳世
「神戸空港における環境創造の取り組み」
神戸市みなと総局空港事業室推進課
課長 岡田宏二

瀬戸内海研究会議だより

(2007. 12. 1～ 2008. 2. 29)

第2回企画委員会

平成19年12月15日（土）、兵庫県民会館（神戸市）において、第2回企画委員会を開催した。

①平成19年度「瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究助成」中間報告、②平成20年度「瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究助成」、③平成20年度「瀬戸内海研究フォーラム in 福岡」（案）、④平成20年度以降の「瀬戸内海研究フォーラム」、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」業務、⑥今後の瀬戸内海研究会議の方向性、について検討した。

①平成19年度事業実施状況、②平成20年度事業計画（案）、③平成20年度「瀬戸内海研究フォーラム in 福岡」（案）、④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、について検討した。平成20年度「瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究助成」の予備審査を行った。

第31回正・副会長会

平成20年2月28日（木）、兵庫県民会館（神戸市）において、第31回正・副会長会を開催した。

平成20年度「瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究助成」の本審査後、①平成19年度事業実施状況、②平成20年度事業計画（案）、③平成20年度「瀬戸内海研究フォーラム in 福岡」（案）、④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、⑤今後の瀬戸内海研究会議の方向性、について検討した。

第3回企画委員会

平成20年2月16日（土）、兵庫県民会館（神戸市）において、第3回企画委員会を開催した。

編集後記

新装なった総合誌「瀬戸内海」の50号から、「青潮と無酸素水塊」、「豊かな海と島づくり一里海を守り育てる人と法一」、「海洋基本法—総合的な海洋政策の推進—」と特集を組んできましたが、53号は「海の再生」を特集としました。また、毎号「瀬戸内海と私」として巻頭の玉稿をいただくなど、内容も充実してまいりました。

ここ数年、瀬戸内海を取り巻く情勢は大きく変化してきました。とりわけ、2007年4月に成立した「海洋基本法」、同年6月閣議決定された「21世紀環境立国戦略」により、「沿岸域の総合的管理」の重要性と「豊饒の里海の創生」が戦略的に明示されました。瀬戸内海環境保全知事・市長会議が同年10月に策定した「瀬戸内海再生方策」では、「豊かで美しい瀬戸内海をめざして～里海としての再生～」を掲げて法整備を目指した取組が進められています。各分野の研究者間においても、「里海」は沿岸域の総合的管理のための新たな理念として活用すべきだと提唱しています。瀬戸内海が「里海」理念の発祥の地であることを踏まえ、瀬戸内海で里海づくりを進めるため、あらゆる主体が理念を共有し活動を実践するとともに、内外に発信していく必要性が高まってきました。

このような背景の中、(社)瀬戸内海環境保全協会の常務理事として、また本誌の发行人として仕事をしてきましたが、この度やむを得ない事情により本職を辞することとなりました。関係の皆様に本当にお世話になったことを厚く感謝するとともに、皆様のご努力により近い将来瀬戸内海において「里海」理念が実現し実践されることを心から信じています。

(中嶋國勝)

社会基盤の形成と環境保全の 総合コンサルタント

IDEA Consultants, Inc.

当社は、新しい総合コンサルタントとして、
お客様のニーズに常に最適で付加価値の高い
サービスを提供しております。
社名の「いであ」(I-D-E-A)は、
「Infrastructure(社会基盤整備)」
「Disaster(災害)」
「Environment(環境)」
「Amenity(快適性)」
の頭文字を合わせたもので、業務分野を表現しており、
安全・安心で快適な社会の持続的発展と、
健全で恵み豊かな環境の保全と継承を
支えることを象徴しています。

平成18年6月、「国土環境株式会社」と「日本建設コンサルタント株式会社」は合併し「いであ株式会社」となりました。



大阪支社	〒553-0003	大阪府大阪市福島区福島7-20-1 (KM西梅田ビル)	電話 : 06-6453-3033
大 阪 支 社	〒550-0002	大阪府大阪市西区江戸堀3-2-23	電話 : 06-6448-2551
本 社	〒154-8585	東京都世田谷区駒沢3-15-1	電話 : 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)	電話 : 03-5405-8150
研 究 所 / 支 店		環境創造研究所、国土環境研究所/札幌、東北、名古屋、広島、九州、沖縄	

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あります。

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
ニチメンビル9階
TEL (06)6204-1721(代) / FAX (06)6204-1728
<http://www.osakawan-center.or.jp/>

人と自然が共生する
21世紀の環境づくり



美しい兵庫の環境づくりにあなた
もご参加ください！

会員募集

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。
ISO9001:2000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。