

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

西瀬戸の自然と環境(Ⅱ)

特集

- ▶ 西瀬戸の海況
- ▶ 瀬戸内海文化再生への道
- ▶ 朝鮮通信使と瀬戸内海の人々
- ▶ 沿岸環境保全・創造のための
人工干潟造成の現状と課題
- ▶ 海の砂漠化を防ぐ

冬 号

(社)瀬戸内海環境保全協会

THE ASSOCIATION FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION
OF
THE SETO INLAND SEA

1996.
Winter
No.5

快適な環境の創造に向けて 廃棄物の広域的な適正処理を進める

財団法人 兵庫県環境クリエイトセンター



網干埋立処分場

網干埋立処分場への廃棄物受入のあらまし

- * 受入 廃 棄 物…残土砂、建設廃材、粘性土砂、ガラス・陶磁器くず、
燃えがら、ばいじん、鉱さい、無機汚泥、下水道汚泥
- * 受入対象区域…姫路市、龍野市、夢前町、神崎町、市川町、福崎町、
香寺町、大河内町、新宮町、揖保川町、御津町、太子町
- * 受 入 場 所…姫路市網干区網干浜（網干高校南埋立地）
（問い合わせ先－西播磨事務所及び網干事業所）

財団法人 兵庫県環境クリエイトセンター

事 務 局 神戸市中央区下山手通5－12－7
電 話（078）360－1308

西播磨事務所 姫路市東延末1－1
電 話（0792）88－3073

網干事業所 姫路市網干区網干浜（網干高校南）
電 話（0792）74－0675

も く じ

北西太平洋の海洋環境モニタリングに関する ワークショップの開催について	田中 紀彦	2
中央環境審議会答申「水質の総量規制に係る総量規制 基準の設定方法の改定」について	筒井 誠二	5

『せとのうみ』

愛	西村美代子	8
つけ回し	鷲尾 圭司	8
豊穣の海	碓井 巧	9
知事・市長会議25周年に思う	中尾 清二	9
海水の交換と水質保全の視点	津野 洋	10
エコ・ツアー（自然探査）の醍醐味	上嶋 英機	10

『特集』 西瀬戸の自然と環境（II）

西瀬戸の海況	柳 哲雄	11
瀬戸内海文化再生への道	白幡洋三郎	15
朝鮮通信使と瀬戸内海の人々	倉地 克直	21
沿岸環境保全・創造のための人工干潟造成の現状と課題	今村 均	27
海の砂漠化を防ぐ—藻場の造成を目指して—	芳我・森田	35

『対談』

海と光と	宮田洋子&櫻井正昭	39
------	-----------	----

『研究論文』

風景の瀬戸内海 4	西田 正憲	45
瀬戸内海の栽培漁業の現況	松岡 玳良	48

『企業レポート』

パイプ式消波透水堤と環境保全	田中 彬夫	54
テクノスーパーライナーの研究開発	菅井 和夫	59
マリニリフターと海洋環境保全	牧野 道男	63

『シリーズ』

瀬戸内海的环境構成要素としての干潟の保全に 関する研究結果について(その1)	皆川 和明	65
魚の話シリーズ④—ウチムラサキガイ—	原田 和弘	71
瀬戸内海を守る市民運動④—鴨川を美しくする会—	櫻井 正昭	72
～Bubble under the Sea～④—巨大クラゲを食う—	中谷ひであき	74
瀬戸内海②—瀬戸内海と広島の変遷—	村上 瑛一	75

『ニュースレター』

瀬戸内海各地のうごき	79
事務局だより	83
官公庁資料	85

『海外資料』

第2回地中海沿岸環境会議『タラゴナ宣言』	87
----------------------	----

トピックス

広島とカキ・かき・牡蠣	34
-------------	----

「北西太平洋の海洋環境モニタリングに関するワークショップ」の開催について

環境庁水質保全局海洋汚染・廃棄物対策室

室長補佐 田 中 紀 彦

1. はじめに

環境庁においては、富山県との共催により、平成7年10月4日(水)から6日(金)までの3日間、「北西太平洋の海洋環境モニタリングに関するワークショップ」(Workshop on the Monitoring of Marine Environment of the Northwest Pacific)を開催し、内外の行政官、専門家の参加を得て、日本海及びその周辺海域における環境モニタリング等に関する情報交換を行った。このワークショップは、国内での海洋環境保全行政の推進はもとより、平成6年に中国、韓国、ロシア及び我が国の4ヶ国により採択された、閉鎖性の国際海域の海洋環境保全を目指した地域協力である「北西太平洋地域海行動計画」の推進にも貢献しようとするものである。本稿においては、この北西太平洋地域海行動計画及びワークショップの概要を紹介する。

2. 北西太平洋地域海行動計画

国連環境計画(UNEP)は、国際的な閉鎖性水域及びその沿岸域の環境保全を図るた

め、海域を共有する国々に対して共同の行動をとるよう働きかけている。このUNEP主導の国際的な環境協力は地域海計画(Regional Seas Programme)と呼ばれており、1975年の地中海行動計画をはじめとして、現在13の地域において地域海計画が策定されている。地域海計画は、

- ①海洋環境のモニタリング、陸域の汚染源の管理等について協力するための行動計画(Action Plan)
- ②公約を具体化するための法的効力を有する条約
- ③廃棄物の海洋投棄、油流出事故等の緊急時の協力、保護海域等の指定に関する事項についての議定書

からなっており、地域毎の事情にあわせ①～③による種々の組み合わせとなっている。

この地域海計画の12番目のものが、北西太平洋地域海計画(Northwest Pacific Regional Seas Programme)で、日本海及び黄海を対象海域としている。1991年以来、中国、韓国、ロシア及び我が国の4ヶ国等による非公式会

●略歴



1963年 大阪府大阪市生まれ(たなか のりひこ)
1988年 京都大学大学院理学研究科修士課程修了
1988年 環境庁採用
その後、環境庁水質規制課、厚生省等を経て
1995年7月 現職

議により行動計画策定のための検討が重ねられ、1994年9月に韓国のソウルで開催された第1回政府間会合において、上記4カ国の間で採択されたものが北西太平洋地域海行動計画（Action Plan for the Protection, Management and Development of the Marine and Coastal Environment of the Northwest Pacific Region：NOWPAPと略称）である。

北西太平洋地域海行動計画は、環境の状況についての評価、データベースの開発、環境管理、地域間協力等がその内容となっており、今後、これらに関するプロジェクトが実施されることとなっている。

3. ワークショップ開催の目的等

今後、北西太平洋地域海行動計画を具体化していく上で、対象海域である日本海等についてその環境の状況を的確に把握するとともに、同行動計画の関係国が当該海域について共通の理解を持つことが、極めて重要である。

他方、1994年11月には国連海洋法条約が国際的に発効しているが、この条約においては、排他的経済水域の海洋環境の保護及び保全についての沿岸国の管轄権を規定し、また、各国に対し海洋環境のモニタリングを求めている。我が国に関しても近々、同条約を締結する予定にあるといった状況にもある。

こういったことから、内外の海洋環境のモニタリングの専門家の参加を求め、日本海及びその周辺海域における海洋環境モニタリングの実施状況、今後のあり方等海洋環境の保全に関する情報及び意見の交換を行うため、本ワークショップを開催したものである。

なお、本ワークショップは平成4年に開始したもので、平成7年で4回目、また、国際

ワークショップとしては、平成6年の兵庫県での開催に次いで2回目となる。

4. ワークショップの概要

期 日：平成7年10月4日～6日

開催場所：名鉄トヤマホテル(富山市)

主 催：環境庁及び富山県

参加国等：日本、中国、韓国及びロシアの各国
UNEP、ESCAP及びSACEP（南アジア協同環境計画）の国際機関

出席者：主な出席者は以下のとおり（敬称略）

中国

許麗娜（Ms. Xu Lina）

国家海洋局総合管理部環境保全課

馬徳毅（Mr. Ma Deyi）

国家海洋局海洋環境保護研究所国家海洋環境監視センター副所長

韓国

姜始桓（Dr. See-Whan Kang）

科学技術政策管理研究所研究企画管理部専門委員

梁東範（Dr. Dong- Beom Yang）

韓国海洋研究所海洋化学研究部長

ロシア

Dr. Alexander V. Tkalin

極東水理気象研究所生態モニタリング部長

Dr. Vassili F. Michoukov

ロシア科学アカデミー極東支部太平洋海洋学研究所放射線地球化学研究室長

国連環境計画（UNEP）

薄木 三生

アジア太平洋地域事務所次長

国連アジア・太平洋経済社会委員会（ESCAP）

Dr. Rezaul Karim*

環境天然資源管理局環境課長
南アジア協同環境計画（SACEP）

Mr. Prasantha Nimal Dias

Abeyegunawardene

副計画官

日本

平野 哲也 東京大学海洋研究所所長

田辺 信介 愛媛大学農学部助教授

柴田 康行 国立環境研究所化学環境部動
態化学研究室長

藤井 昭二 富山大学名誉教授

大津 順 富山県水産試験場栽培・深層
水課主任研究員

白山 肇 富山県環境科学センター水質
課副主幹研究員

石森 繁樹 富山商船高等専門学校教授
青森県、秋田県、山形県、新潟県、富山県、
石川県、福井県、京都府、兵庫県、山口県、
福岡県、佐賀県及び長崎県の環境部局の行政
官及び研究者の方々

*：情報提供による参加

ワークショップには、日本海沿岸諸県等か
ら約150名が参加した。

第1日目は、中沖・富山県知事、鳶田・環
境庁水質保全局長及び平野・東京大学海洋研
究所所長（議長）の挨拶で始まり、次いで、
薄木・UNEPアジア太平洋地域事務所次長
による「北西太平洋地域海計画の推進につい
て」及び田辺・愛媛大学農学部助教授による
「有機塩素化合物による地球規模の海洋汚染
と影響－海棲哺乳動物を例に－」の基調講演
があった。その後、各国等からの参加者の発
表による「地球環境保全の国際的枠組みと今
後の発展について」、次いで地元・富山の関

係者の発表が中心となった「富山湾の環境保
全と利用」と題したセッションが行われた。
前者においては、神山・兵庫県水質課長から
国際エメックスセンターについての紹介も行
われている。

第2日目には、各都道府県の行政官等の発
表による「海洋環境モニタリングの現状と課
題」、次いで研究者等による「海洋環境モニ
タリング手法の向上をめざして」と題したセッ
ションが行われ、午後には平野議長をコーデ
ィネーターとし、中国の馬氏、韓国の梁氏、
ロシアのMichoukov氏、UNEPの薄木氏、我
が国の田辺氏、柴田氏及び藤井氏をパネリス
トとするパネルディスカッション「海洋環境
モニタリングに関する国際協力について」が
行われた。2日目の終了にあたって、それま
での討論を踏まえ、海洋環境モニタリングの
分野における国際協力の重要性等をうたった
議長サマリー（案）が平野議長より発表され、
満場一致で採択された。

第3日目には現地視察が行われた。

5. おわりに

今般のワークショップの開催により、日本
海等我が国周辺海域の海洋環境保全の必要性
が、国内においても、また周辺国においても、
より一層強く認識されることとなったと考え
ている。

環境庁としては、このような取組等を通じ、
今後とも、我が国周辺海域の海洋環境保全を
積極的に、進めていきたいと考えており、関
係者の皆様のご協力、ご支援をお願いしたい。

中央環境審議会答申「水質の総量規制に係る 総量規制基準の設定方法の改定」について

環境庁水質保全局水質規制課
総量規制室

筒井 誠二

1. はじめに

昨年9月4日に環境庁長官より中央環境審議会に諮問をした「水質の総量規制に係る総量規制基準の設定方法の改定」について、1月26日に開催された中央環境審議会水質部会（部会長：合田健 立命館大学理工学部教授）において、改定案がまとまり、同日近藤次郎中央環境審議会会長から環境庁長官に対し答申が行われた。

本答申に基づき、環境庁は総量規制基準の強化に向けた告示改正を行い、3月末を目途に内閣総理大臣が次期総量削減基本方針を策定する。その後、関係都府県知事は、総量削減基本方針に基づき総量削減計画を策定するとともに、同計画に基づき新しい総量規制基準が公示される予定である。

2. これまでの経緯

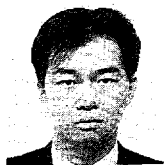
水質の総量規制制度は、水質環境基準を確保することを目途として、広域的な閉鎖性水域における汚濁負荷量を実施可能な限度において削減し、水質改善を図ろうとする制度である。これまで、昭和54年から三次にわたり

化学的酸素要求量（COD）を指定項目として、東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海について、内閣総理大臣が定める総量削減基本方針に基づき関係都府県知事が各県における総量削減計画を定め、削減目標量の達成のため総量規制基準の適用、下水道の整備等の諸施策を実施してきた（図－1）。

平成6年度は第三次の総量規制の目標年度であったが、依然としてこれらの水域の環境基準の達成率が低い等の問題点があることから、平成7年4月に中央環境審議会水質部会に総量規制専門委員会を設置し、「第四次総量規制に当たっての基本的考え方」について審議頂き、平成7年8月に専門委員会報告がまとめられた。

専門委員会報告では、「第四次総量規制においては、平成11年度を目標年度として流入するCOD負荷量の計画的削減を継続して実施していくこととし、窒素・磷対策等の他の施策とも関連付けを図りながら、全体として効果的に水質改善対策を推進していくことが適当である」とされ、環境庁はこれを受けて、昨年9月4日に中央環境審議会に対して、第

●略歴



筒井 誠二（つつい せいじ）

1994年3月 北海道大学大学院工学研究科修了

1994年4月 厚生省入省

1995年4月 環境庁水質規制課

四次総量規制の実施のための「水質の総量規制に係る総量規制基準の設定方法の改定」について諮問を行った。

3. 答申の要旨

中央環境審議会は、水質部会総量規制基準専門委員会（委員長：須藤隆一 東北大学工学部教授）を4回にわたり開催し、技術的専門的な観点から精力的に調査審議を行い、その結果をうけて、1月26日の水質部会で部会報告がとりまとめられ、中央環境審議会会長より環境庁長官に答申された。

(1) 総量規制基準の設定方法の改定の基本的な考え方

水質の総量規制に係る総量規制基準は、下水道等の整備とともに、汚濁負荷量の削減目標量を達成するための主要な方途である。事業場からの排水については、かなり良好となっているものがある一方で、汚濁負荷量が高く、依然としてその低減が重要となっているもの等もあり、第四次総量規制においては、工場等の排水水質の実態、排水処理技術の水準、汚濁負荷量の削減のためにとられた措置等を勘案し、公平性の確保に努めながら排出される負荷量の削減を図る。また、新增設の工場等からの負荷量についてはできるだけ抑制する。この考え方を基本として、総量規制基準の設定方法の改定を行うものとする。

(2) 総量規制基準の算式

第四次の総量規制において適用する総量規制基準の強化を図るため、その算式は次により定めるものとし、算定に用いるC等の値の範囲について改定強化を行う。

総量規制基準の算式は、従前通り以下の式とする。

$$L = \left(C_o Q_o + C_i Q_i + C_j Q_j \right) \times 10^{-3}$$

$S55 \cdot 6 \cdot 30 \quad S55 \cdot 7 \cdot 1 \quad H3 \cdot 7 \cdot 1$
以前からあるもの ～H3・6・30 以降の新增設
における新增設
(11年間)

L：排出が許容される汚濁負荷量 (kg/日)

C_o, C_i, C_j ：1リットル当たりのCODの量 (mg/ℓ)

(業種その他の区分ごとに環境庁長官が定めた範囲内において都府県知事が決定する。)

Q_o, Q_i, Q_j ：排出水の量 (m³/日)

(3) C等の値の範囲の改定について

今回のC等の値の範囲については、全業種等区分232区分のうち、97区分（全体の42%）について改定するものである。このうち、主な業種の改定状況は、食料品製造業等33業種（72%）、繊維工業10業種（56%）、紙パルプ・紙加工業12業種（55%）、化学工業21業種（47%）、生活関連9業種（50%）となっている。

また、適用される C_o, C_i, C_j 別にみると、 C_o の上限値については47業種（20%）、下限値については16業種（7%）、 C_i の上限値については49業種（21%）、下限値については13業種（6%）、 C_j の上限値については22業種（10%）、下限値については21業種（9%）の改定となっている。

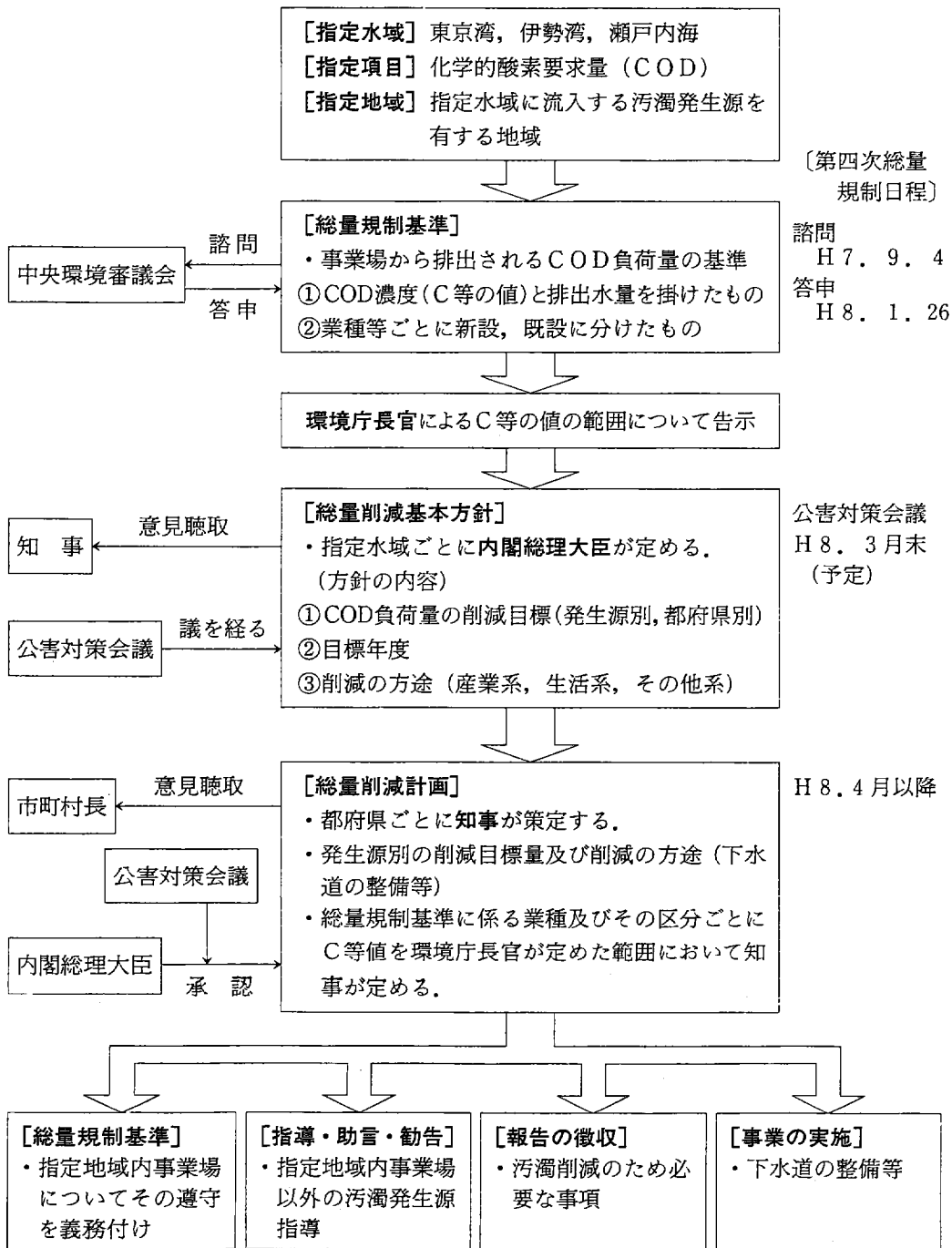
4. 今後の予定

本答申に基づき、業種等区分ごとのC等の値の範囲を定める環境庁告示を改正する。

また、本年3月末を目途に、内閣総理大臣は平成11年度を目標年度とする次期総量削減基本方針を公害対策会議の議を経て策定し、関係都府県知事に通知する。

関係都府県知事は、総量削減基本方針に基づき、総量削減計画を策定するとともに、同計画に基づき新しい総量規制基準を公示する。

水質の総量規制制度は、人口、産業等が集中し汚濁が著しい広域的な閉鎖性水域について、一律排水規制等のみによっては水質環境基準の確保が困難である場合、当該水域の水質に影響を及ぼす汚濁負荷量を全体的に削減しようとする制度であり、昭和53年に水質汚濁防止法等の一部改正により導入された。



図－1 総量規制制度の概要

せとのうみ

愛



社団法人
大阪エフボランティアネットワーク
会長

西村 美代子

大自然に恵まれた瀬戸の海は実にロマンがある。そこに人間が暮し、魚がすみ、それを文化がささえている。その海を私達が守らねばいけない課題に直面している。瀬戸内海の保全であるが、一向に赤潮が減らないことである。

昭和40年代から“きれいな水を取り戻そう”というキャンペーンから始められたこの運動が、環境保全となり立法措置となった時、

どれ程私達を勇気づけられ、せとのうみを美しくするために立ち上がったのはついこの間のように思われる。企業はもちろんのことであるが、家庭からの排水に問題点を置き、水の勉強に大阪はいち早く「水辺の教室」を、子供から大人まで一緒になって展開された。味噌汁茶碗一杯がそのまま流すとどれ程の時間がかかるか等、今もその活動は続けられている。これで良いという所はないのであって生活文化の一つだと信じている。

私は瀬戸内海沿岸を旅行する時、四季折々のせとのうみをみる時、心のなごむ感がする美しいの絶句であるが、陽光の瀬戸内海には特にやさしい母を思い出す。

いつまでも愛する海に私達は努力していかなければいけないと――。

つけ回し

私の職場の漁業協同組合も農林系金融機関の一端に連なるもので、「住専」問題では肩身の狭い思いをしている。上のほうの責任のなすり合いの見苦しさもさることながら、多額の税金を費やすことの痛みを今後はどう生かすのかという展望が見えてこないのも情けないところ。生産者の生活の安定のために貯蓄を推進し、自分たちの資金で農林漁業を支える原点を忘れ、安易に上級系統に運用を依存してきた自分たちにも反省すべき点はあるだろう。トカゲのしっぽ切りではない見直しが必要だろう。

瀬戸内海にも似た話がある。香川県の豊島に不法投棄された有害作業廃棄物だ。香川県の島なのに兵庫県警が摘発したことで知られる、悪質業者と見て見ぬふりをする行政が事態を悪化させた事件だ。

そのつけとして野積みされた廃棄物は50万トンにのぼり、鉛など重金属やPCBなど有機塩素化合物、猛毒のダイオキシンなどが相当量含まれているという。心配される周辺環境への影響については、公害等調停委員会に委託された専門家らの調査では、海の生物の一部に処分地から海へ漏れ出した有害物質が含まれている可能性が指摘されている。

廃棄物の内容からして、特別管理産業廃棄物として遮蔽型の処分が必要なものだが、雨ざらしの現状は緊急に対策を要するものだ。処理策と費用、責任の点で妙なつけ回しはお断わりだ。



林崎漁業協同組合
企画研究室長

鷲尾 圭 司

豊穰の海



中国新聞社 論説主幹

確 井 巧

息子夫婦が神戸沖のポートアイランドに住んでいることもあって、時折り訪れる。その都度スーパーの鮮魚の棚をのぞく。確か「お魚の日」だった。地ものの雑魚が私の好きなさかなだが、棚にあるのは明石沖の赤べらと三重県産のあさりくらい。あとはすべて送りの切り身だった。魚種も少ない。

人工島とはいえ、確かにここは内海に浮かぶ島だ。コンテナヤードのクレーンをのぞけば、海との繋がりを連想させるものは、何もない。なによりも食べものが、そばの海と断

ち切られているのは、その象徴だ。むろん西瀬戸内海の多島域だって、本土や四国側の市場から島の小売店へ逆送される流通が目立つ。それでも地方市場をのぞくと、コンピュータで統計処理される地ものの雑魚は50種以上もある。哲学者和辻哲郎は、瀬戸内海とよく比較される地中海を「磯の香がしない」と看破したが、魚資源の種類、生産性だけとってみても、内海が“豊穰の海”であることを教えてくれる。

島の段々畑はミカンの収穫が終わり、これから雑かんの季節。伊予かんに始まり、甘夏、ネーブル、レモン、はっさく、ばんぺいかん、ぼんかん、安政かん、ぶんたん、セミノウル、清見、キヨボン、サンフル……と続く。

島の人たちの高齢化は著しい。子供の姿がめっきり減った。その現実を前にすると、私の記述は、陸（おか）の者の感傷と受け取られる。しかし、この「暮しの仕組み」が民族の遺産であることは間違いない。

知事・市長会議25周年に思う

瀬戸内海環境保全知事・市長会議は、今年設立25周年を迎える。この会議は、設立以来「瀬戸内海環境保全憲章」を掲げ、「瀬戸内海環境保全臨時措置法」を誕生させ、「瀬戸内海環境保全協会」や「国際エメックスセンター」を設立するなど瀬戸内海の環境保全に大きく貢献するとともに、世界の閉鎖性海域の環境保全にも目を開いてきた。

18府県市で構成され、府県域を越える極めて広域の課題に取り組むこの会議が、このように大きな成果をあげることが出来たのは、各首長の大同団結活動の賜物と言える。そして、その活動のエネルギーは、設立当初の“総力をあげて瀬戸内を守ろう”というスローガンのとおり、“死の海からの脱却”という共通の危機意識であったと言えるであろう。

しかし、今日の瀬戸内を巡る人々の生活や事業活動は、当初とは様変わりしている。環境

課題も通常の人間諸活動がもたらす環境への負荷が問われ、しかも個々人の認識しにくいものへと変貌してきている。加えて人々は、やすらぎと潤いのある美しい環境を求めている。また、世界的には、南北問題が地球サミットで協議され、我が国では、新たな世紀に向って環境基本法が制定され、各自治体でも環境基本条例の制定が進められている。

このような状況下にあつて、この会議の事務局を預る私達としては、四半世紀に亘る活動の意義を総括し、今瀬戸内で問われる環境課題について各首長が論議を重ね、さらなる目標のもとに瀬戸内の未来に向って行動する知事・市長会議であってほしいと願っている。



兵庫県環境局長

中 尾 清 二

海水の交換と水質保全の視点



京都大学工学部助教授

津 野 洋

我々は、瀬戸内海から得られる種々の環境資源を享受して生活している。この環境資源を持続的に得るためには、瀬戸内海の水質を厳格に保全しなければならない。我々の生活にともしない発生する汚濁物は、我々の生活に密接に関連している近接水域に負荷される。この水域での自然の物質循環サイクルや環境の保全のためには、汚濁物の沖合いへの拡散・輸送および沖合いの水での希釈は重要なプ

ロセスであり、海水の交換性は重要である。しかしながら、近接水域の外側の水域が汚濁してくるとこの機構は無意味となる。すなわち、汚濁されていない水域が厳然と残っていないと、希釈効果は望めなくなり、順次沖合い水域に向けて汚濁が進み、水質汚濁は累積的に進行することとなる。また、負荷された汚濁物は近接水域およびその極近傍の水域（緩衝水域）で自然の物質循環サイクルに乗り浄化されなければならない。緩衝水域は、近接水域と未汚濁水域の間に設定される水域で、自浄作用が期待される水域であり、躍層が生じず、光も届き、底部への溶存酸素の供給が十分になされ、多様な水生生物の生育が可能な水域でなければならない。瀬戸内海においてはこのような水域が埋立により減少していることは憂慮すべきことである。

エコ・ツアー(自然探査)の醍醐味

昨年の秋にスペイン・タラゴナで第2回“MEDCOAST 95”が開催され発表に参加した。この機会を活用し、参加した国際エメックスセンターの方々と地中海の自然環境管理の実態を体験する「エコ・ツアー」が企画された。この中で、特に感動したのは1963年に南仏地中海で最初に国立公園となった小さな島 Port-Cros (面積約10km²) である。

Port-Crosは古城がある美しい島で、多くの人に自然生態系を体験してもらうため、厳しルールと管理対策が取られている。島の港は1つに限定され、島の周辺約300m幅はヨット等のアンカーは禁止され、水中ダイビングと釣りも厳禁である。当然ゴミの持込みは許されず、ラジオも犬もダメ。島のガイドは市職員と大学研究者等の専門家で行われ、自然のどれ一つにも手を付けてはならない。

ともかく徹底した管理である。それだけに感動的な自然の美しさを維持し、共有できる。海の中は移植した海藻が密集し、多くの魚が生活する「揺りかご」となっている。この水中の様子を観光用グラスボートによって観察出来る。とても幻想的で美しい。

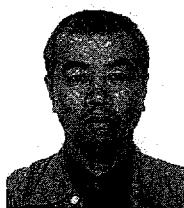
自然を守るための厳しいルールの中、水陸の生態系を観察出来るこの島は本当の国立公園であると感動した。日本の瀬戸内海国立公園の島々にはこのルールを感じない。赤茶けた掘削跡とゴミを残す島を憂うこともない。因みに、この島、Port-Crosには年間100万人が訪れるほどの人気がある。素晴らしい！



中国工業技術研究所
海洋環境制御部長

上 嶋 英 機

西瀬戸の海況



愛媛大学工学部教授

柳 哲 雄

1. はじめに

西瀬戸とは西部瀬戸内海を指すのだろうが、西瀬戸の範囲をどのように考えるかは難しい。西瀬戸の範囲はそれぞれの人が、それぞれ考えている問題により異なるだろう。ここでは備讃瀬戸以西を西瀬戸と考えて、それ以东の東瀬戸と対比しながら、西瀬戸の海況の特徴を考えてみる。

2. 潮汐・潮流振幅分布

瀬戸内海で最も卓越した海洋の動的現象は潮汐・潮流である。柳・樋口(1981)による瀬戸内海の M_2 潮汐(最も卓越した分潮である)の全振幅分布を図-1に示す。これを見ると、東部の干満差(全振幅)が40~80cmであるのに対して、西部のそれは100~220cmと大きいことがわかる。 M_2 潮汐の全振幅はおおよそ平均潮時の干満差を表す。満月や新月の大潮時には干満差はこの倍に、上弦や下弦の小潮時にはこの半分になると考えてよい。

このように西瀬戸の方が東瀬戸より干満差

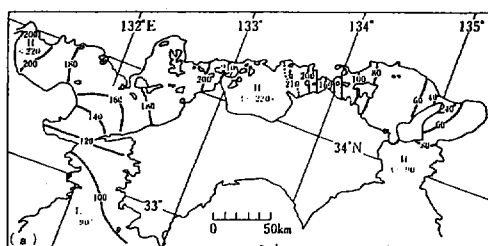


図-1 瀬戸内海の M_2 分潮の潮汐全振幅(cm)
(柳・樋口, 1981)

が大きい理由は次のようである。瀬戸内海の潮汐・潮流は太平洋から瀬戸内海に進入する潮汐波により支配されている。太平洋から紀伊水道、豊後水道を通じて瀬戸内海に進入する潮汐波は、内海奥部に伝播するに伴い、その水深が浅くなり、断面積が縮小するにしたがって、潮汐振幅を大きくすると同時に摩擦により減衰してその振幅が0になる。東の紀伊水道から進入した潮汐波は備讃瀬戸を経て、燧灘でほとんどその振幅を0に減衰してしまう。いっぽう西の豊後水道から進入した潮汐波は備讃瀬戸を経て明石海峡を過ぎると、その振幅がほとんど0に減衰してしまう。結局、豊後水道の速水瀬戸の方が紀伊水道の友が島

- 略歴 昭和23年 山口県生まれ(やなぎ てつお)
- 昭和47年 京都大学理学部卒業
- 平成2年 愛媛大学工学部教授
- 主な著書 「風景の変遷—瀬戸内海」(創風社出版)

水道より断面積が約4倍ほど大きいために、西瀬戸の方が東瀬戸より干満差が大きくなることになる(図-2, 柳, 1982)。周防灘の場合は周防灘西岸を腹、豊後水道南端陸棚縁を節とする定在波の固有振動周期が約10時間となり、 M_2 潮汐周期と近くなるために、共振に近い現象が起こって特に干満差が大きくなるのである。

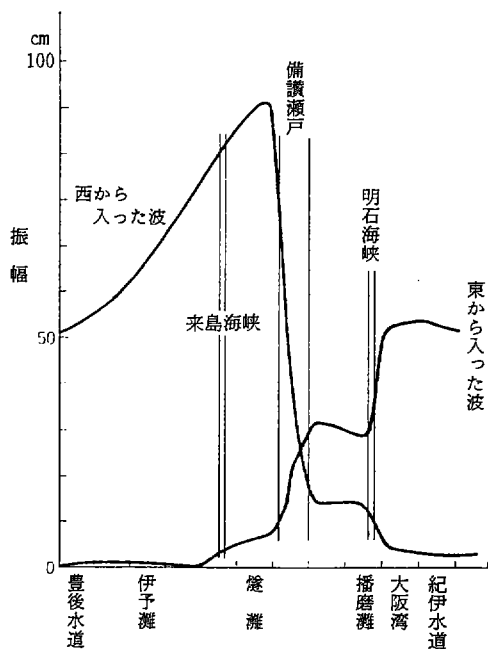


図-2 東と西から瀬戸内海に入射した M_2 潮汐波の振幅の減衰(柳, 1981)

このことは瀬戸内海東部より西部で干潟が発達しやすいことを示唆している。実際、燧灘西部や備後灘北部、周防灘南西部など瀬戸内海の広大な干潟は主に瀬戸内海西部で見られる。

同じく M_2 潮流の振幅分布を図-3に示す。これを見ると、東瀬戸と比較して西瀬戸では振幅30cm/s以下の潮流の遅い場所が多く見られることがわかる。燧灘西部、広島湾奥部、周防灘南部、別府湾奥部などはいずれも潮流振幅が10cm/s以下となっている。このような海域では沿岸からの有機物や栄養塩の負荷が大きいと、海水が滞留しやすいために、夏季に貧酸素水塊が発生しやすい。

3. 水温、塩分分布

西瀬戸の海況の特徴を決めている大きな要因のひとつはその塩分分布であろう。速水・宇野木(1970)が示した瀬戸内海全域の塩分分布(図-4)を見ると、明らかに東瀬戸と比べて西瀬戸の方が平均塩分が高い。これは瀬戸内海東部よりも西部の方が河川からの淡水供給量が少ないからである。武岡(1985)

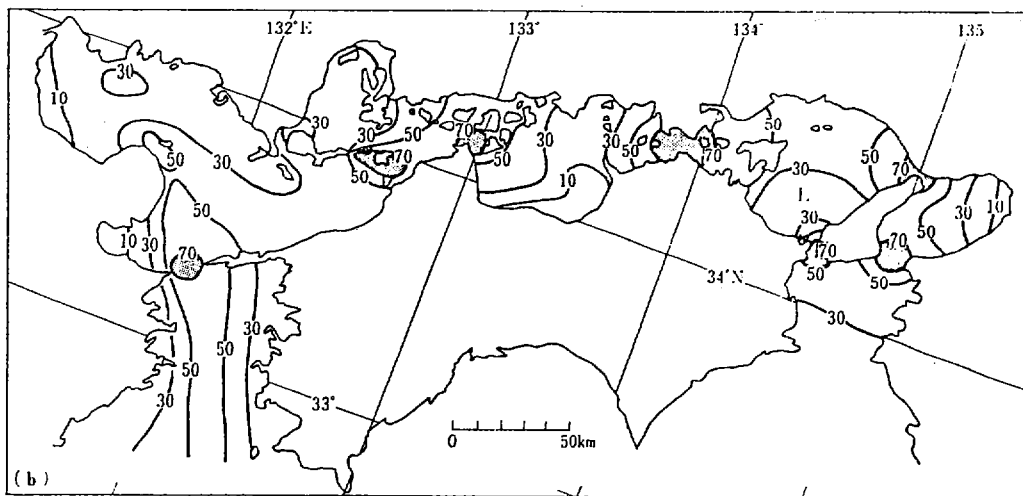


図-3 瀬戸内海の M_2 分潮流の潮汐全振幅(cm/s)(柳・樋口, 1981)

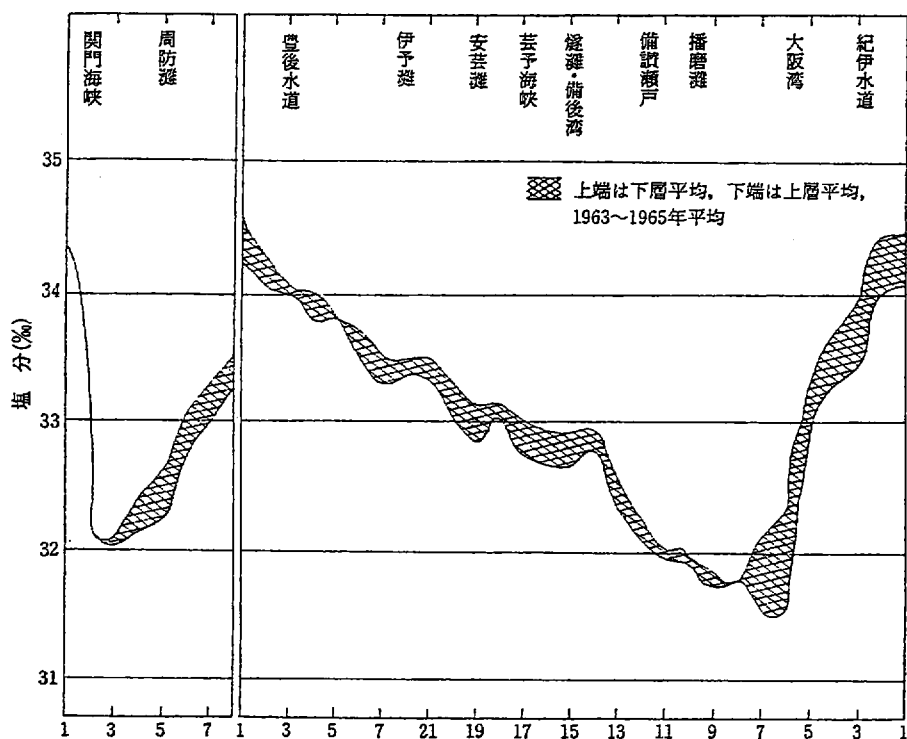


図-4 瀬戸内海の平均塩分分布 (速水・宇野木, 1970)

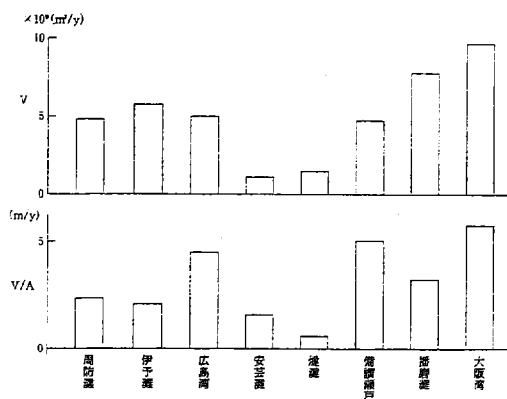


図-5 各海域への河川水流入量Vと単位面積当たりの河川水流入量V/A (武岡, 1985)

は特に瀬戸内海の各海域の単位面積当たりの河川水供給量を比較すると、図-5に示すように、東瀬戸より西瀬戸の方が著しくそれが小さいことを明らかにしている。

瀬戸内海全域の動物・植物分布を比較すると、西瀬戸の方が、東瀬戸より外洋性が高いというようなことが、私自身は未だそのような研究報告を見たことはないが、あるのかも

しれない。

4. 成層度分布

夏季の成層の発達の度合いはその海域の基礎生産の大小、底層の貧酸素水塊の発達を初め、海域の物理・化学・生物過程に大きな影響を与える。成層の発達の度合いは基本的にはその海域の物理過程のみに支配されている。今、成層度が海面の加熱量と潮流による鉛直混合の度合いのみで決まるとすれば、成層度の分布は $\log(H/U^3)$ で表される(Hはmで表した水深、Uはm/sで表した潮流振幅)。この値の大きい所は海面加熱のエネルギーに比べて、潮流の鉛直混合のエネルギーが小さいために、成層が発達しやすい。逆にこの値の小さい所では、海面加熱に対して潮流の鉛直混合が大きいために、夏季でも鉛直混合して、成層は発達出来ない。瀬戸内海ではこの

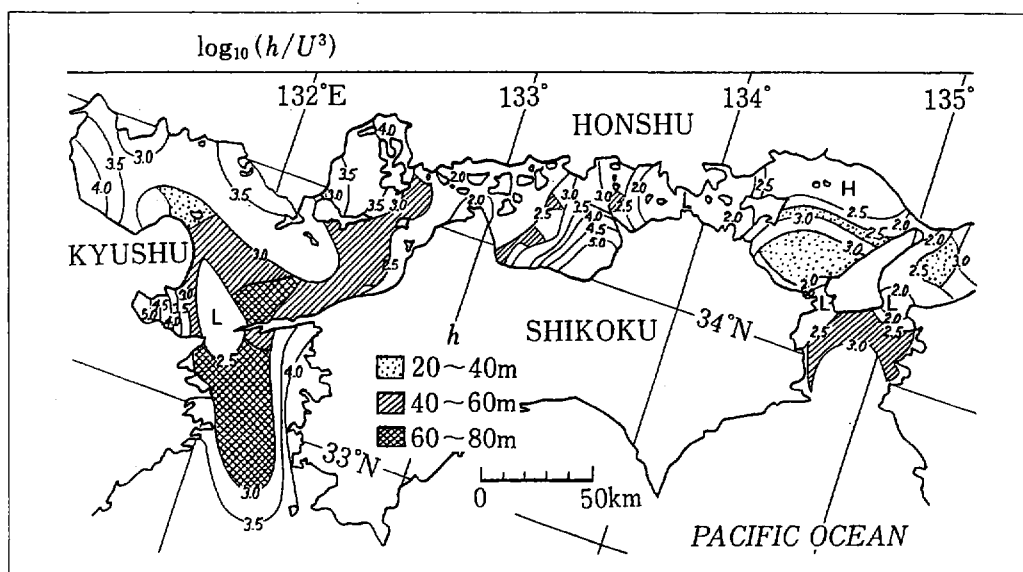


図-6 瀬戸内海の $\log(H/U^3)$ の分布(Yanagi and Okada,1993)

値が2.5付近で成層域と鉛直混合域がわけられ、そこでは潮汐フロントが発達する(Yanagi and Okada, 1993)。

図-6の $\log(H/U^3)$ の分布を見ると、燧灘東部、広島湾奥部、周防灘南西部、別府湾奥部などで、この値が大きく、夏季に成層が発達しやすいことがわかる。このことは2.で述べた潮流振幅が小さいこととも関連している。このような海域ではいずれも夏季底層に貧酸素水塊が発達して海底生物がいなくなり、その海域の生物生産、漁業生産に大きな影響を与えている。ただし、燧灘東部は近年沿岸からの有機物負荷量が減少して、以前のような大規模な貧酸素水塊が発達するというようなことがなくなってきた。

5. おわりに

以上、瀬戸内海西部は東部と比較して、潮汐が大きく、干潟が発達しやすいこと、単位面積当たりの淡水供給量が小さく塩分が東部と比較して高いこと、夏季に成層が発達する海域が多くて、沿岸からの栄養塩負荷も大き

く、したがって貧酸素水塊の発生しやすい海域が多いことが明らかになった。

我々はこのような西瀬戸の海況特性をよく理解したうえで、今後の西瀬戸の開発・保全対策に取り組まなければならない。

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回海岸工学講演会論文集, 385-393.
- 武岡英隆 (1985) 瀬戸内海の密度成層。海と空, 60, 145-152.
- 柳 哲雄・樋口明生 (1981) 瀬戸内海の潮汐・潮流。第28回海岸工学講演会論文集, 555-558.
- 柳 哲雄 (1982) 鳴門のうず潮はなぜできるか。自然, 1982.8, 56-59.
- Yanagi, T. and S. Okada (1993) Tidal fronts in the Seto Inland Sea. Memoirs of the Faculty of Engineering, Ehime University, 12-4, 337-343.

文化伝統の継承と風景の伝承

瀬戸内海文化再生への道



国際日本文化研究センター

助教授 白 幡 洋三郎

1 瀬戸内海文化の独自性

瀬戸内海沿岸各地や島々の洪積世地層からは、約8000年以前の旧石器時代の遺跡が見出される。さらに沖積世の新石器文化、縄文文化の遺跡、紀元前2世紀前後からは弥生文化の存在が、そして4世紀以降には瀬戸内海各地に古墳文化が存在したことも確認できる。

はじめ大陸と陸続きであった瀬戸内海地域は、約1万年前から8000年前の時期に終わる氷河期以降の海進で内海が形成され、以後この内海を基盤とする暮らしが連続して営まれていたことがわかる。その当時の文化的独自性は必ずしも明確とはいえないが、やはり穏やかな海をいただく地域独特の暮らしが存在したことは想像できる。

歴史時代に入り、大化の改新以後の律令体制下においては、瀬戸内海交通の整備重点は陸路におかれた。山陽道には都から太宰府に至る太宰府道が敷かれ、人も物資もこの道を通るのが原則とされた。陸路が重視されたのは、当時の造船・航海技術の水準からくる海

上交通の不安定ゆえであり、船舶遭難による公的物資の損害をふせごうとする意図による。けれども実際は、重量の大きい物資の場合やはり、輸送力の高い海路が利用されることもあった。

瀬戸内海が、交通・経済・政治において一段と大きな意味を持つようになるのは、平安後期・院政期に平氏が力をもつようになる時代からである。

平氏は、清盛の祖父にあたる正盛や、父の忠盛の時代から瀬戸内海の海人と密接な関わりをもっていた。その海人の中には、北九州に來航していた宋との貿易によって大きな利益をあげる者がいた。安芸、備前、播磨の国守であった平清盛は、これに目をつけ、日宋貿易の独占を狙ったのである。

当時宋船は那ノ津（博多）で荷を下ろし、それからさきは、瀬戸内海の海人（海運業者）が瀬戸内海航路を使って上方まで荷を運んでいた。清盛は地元の海人たちを掌握したうえ、安芸国沿岸の厳島航路を整備するとともに、

-
- 略歴 1949年 大阪生まれ（しらはた ようざぶろう）
1972年 京都大学農学部林学科卒業
1975-77年 西ドイツ・ハフアー工科大学留学
1980年 京都大学大学院博士課程終了。農学博士
1980-87年 京都大学助手を経て現職

兵庫大輪田泊の経島の築造や、室津、備前の牛窓、児島、備後の敷名泊などをみずからの力で整備した。

平氏は、もと安芸の豪族佐伯氏の氏神であった厳島神社を熱心に保護・崇拝したが、これは推古朝にまでさかのぼる海人・漁民などの庶民信仰の力を、平氏政権の基盤安定のため決して無視できなかったことの現れである。世界的にも特異な水辺建築の傑作といえる厳島神社は、庶民信仰と平氏政権の瀬戸内海支配との文化的合作であろう。

厳島航路は、もちろん安芸の厳島参詣にも貢献したが、同じく重要なのは商業、貿易ルートとしての性格であり、航路整備は貿易からくる利益を平氏が握ることを意味した。中世を通じて音戸の瀬戸を通る厳島航路は内海の主要航路として機能した。平清盛こそ、瀬戸内海の経済的な価値に注目し、瀬戸内海的水上交通網整備を図った最初の人物だろう。そして平氏は、それまでまだ地域的・局地的な並存にすぎなかったこの地域の個別文化を、瀬戸内海文化として、はじめてまとまりのある独自性への認識にもたらした集団であった。平氏は瀬戸内海全体を俯瞰する視点を萌芽的にもったのであるが、その後の国内政治体制の変動と経済的成長の水準は、そのような視点を維持・発展させるにはいたらなかった。

2 水をめぐる文化形成

——瀬戸内海を見る視角

商品の流通が盛んになってくる室町時代になると、それまで主に荘園の年貢輸送に従事していた輸送船に加えて、商品を売り回る廻船と呼ばれる専用の商船が瀬戸内海に登場する。そのような背景をもとに瀬戸内海中央部

で、船の水先案内人をしたり、通航料を取ったりして生活をしていたのが、14世紀から16世紀にかけて栄えた村上水軍であった。能島村上、因島村上、来島村上の「三島村上氏」の活躍を可能にする瀬戸内海交通の活性化は、平氏滅亡後の瀬戸内海地域に独自の文化をもたらしした。こうした文化的独自性確立の背景には、瀬戸内海各地に生まれた、農産物を主とする特産品の生産性上昇がある。

15世紀の瀬戸内海は、米・塩の二大物資の輸送はもとより、麦・豆・ゴマなどの農産物、ナマコ・エビ・イワシなどの海産物、材木・鉄・紙などのほか、織物・陶器など手工業製品など多様な物資が流通する活気のある一大物流地域だった。さらに各種物資の流通が拡大し、瀬戸内海が大きく歴史の舞台に現れるのは、近世・江戸時代の前半である。

木綿はすでに15世紀末の戦国時代のころ、大陸から伝わったとされる。そして、戦国当初おもに三河地方で栽培されていた棉は畿内を経て、江戸時代には瀬戸内海の中国、四国地方で大規模に栽培され始めた。棉作の隆盛は、日本各地の新田開発が活発になることと関係するが、瀬戸内海沿岸においても近世初期に盛んに行われた新田開発と関係が深い。保温性、吸湿性、耐久性にも優れ、肌触りもよい木綿の衣料は、それまでの庶民衣料であった紙衣や麻に代わり、日常衣料としても普及しはじめた。と同時に、船の帆や漁具にも使用され、国内の木綿需要は大きく伸張した。

当時、本田畑では米以外の作物の栽培は制限されていたが、新田畑での規制は比較的緩やかだったので、木綿や菜種などの商品作物が栽培されるようになる。従来、樹林が傾斜地をおおい、平坦地には米や麦・豆などが主

体であった農地風景が、棉や菜種など春先の花を含む明るい風景を呈しはじめたことが想像される。

棉栽培、菜種栽培には多くの肥料を必要とした。この肥料としてイワシを天日で乾燥させた干鰯（ほしか）や煮たイワシの魚油を絞ったあとの絞りかすであるメ粕が主に用いられた。そのため原料となるイワシをとるための鰯網漁も瀬戸内海で盛んに行われるようになった。漁網を大量に干す沿岸風景もこのとき広まったであろう。

農業・漁業や物資輸送以外の産業も生まれた。江戸時代前期に広島湾ではカキの養殖がはじまっている。また播州赤穂で入浜式の塩田が開発され、この製塩技術の新方式は瀬戸内海の各地に普及して新しい沿岸風景を生み出した。

もともと塩の生産は瀬戸内海地域を特徴づける産業であった。平安時代中期に塩田を利用する製塩法が開発されると瀬戸内海の塩は、よりいっそう特産品化する。また、海水を煮詰める燃料として、瀬戸内海の島々や沿岸の広葉樹が伐採されていったことは、この地域の植生・風景の特徴をも生んだ。瀬戸内海沿岸のはげ山は、塩の生産を拡大するための燃料木として伐採によって切り出される広葉樹の量が増加したことでも引き起こされた。アカマツがまばらに生える風景が誕生したのは、部分的にはげ山となった山林に、繁殖力が旺盛で貧栄養の土地でも生育可能なアカマツが繁殖したことにもよる。アカマツ主体の林やはげ山が増加したのは、製塩業の木材需要増大が一因である。この傾向は、ふるく平安時代後期にはじまり、江戸時代に入っていよいよ加速されたと言われる。

瀬戸内海地域を形成する地層は花崗岩が主体である。そしてはげ山からの流出や海岸線の浸食によって花崗岩が分解されると石英、長石、雲母からなる白砂が生まれる。それらが海岸線に沿って堆積し、白い砂浜が形成されてゆく。瀬戸内海を特徴づける風景で、古くから変わらないと思われがちな白砂青松の風景も、実際は中世から近世にかけての瀬戸内海沿岸の人々の生産活動の結果によって生まれたものである。

いま我々が懐古的に思い浮かべる瀬戸内海の風景は、過去の生産技術とその水準に規定されていた「自然破壊」の「表現」にほかならない。ただし、その表現の特徴は、あくまでも水を積極的に利用し、水に強く規定される生活から生まれた点にある。

ところが、水に向かう近代の姿勢は、一貫して水を遠ざけることにあった。近世までの時代と大きく異なる近代の特徴は、近代都市がもっていた性格、いわば「近代都市の姿勢」が基調となっていてところにある。「近代都市の姿勢」といってもそれはとくに、19世紀の3,40年代から顕著になってきた西洋の、とくにアルプス以北の北ヨーロッパ先進諸国の大都市の姿勢である。

ここに生まれた水に向き合う姿勢が、近代化をめざす諸国に、より強調された形で取り入れられた。池を埋め、上下水道を地下に埋設し、運河・水路にふたをする。このような水を遠ざける「近代」の姿勢は、世界的に見て近代化の優等生である日本において、西洋の先進諸国を上回る極端なものとなった。この姿勢は、瀬戸内海地域にも持ち込まれた。従来、水（海）が生活の場「住まい」であり、生産の場「工場」でもあり、それらの場を総

合的・有機的に結びつける「交通」路でもあった瀬戸内海地域においても、都市生活の中から水が隠されるのと軌を一にして、海は視界から遠ざけられていった。

3 瀬戸内海の発見

瀬戸内海は近代以前には存在しなかった。明治になって、はじめてひとまとまりの海域・沿岸域の総称として「瀬戸内海」が生まれた。近代が、このまとまりを「発見」したのである。

しかも、このまとまりに強く目を向けたのは外国人であった。その事情は、明治の日本案内書として最も権威のあった *Handbook for Travelers in Japan* (『日本旅行案内』第4版、ロンドン、1894刊) によってうかがうことができる。

「Inland Seaという言葉を使い慣れたヨーロッパ人は、かつてこれに当たる日本語がなかったことを知って驚かされる。「海峡の内部」を意味する「セトノウチ」という用語や「内陸の海」を意味する「ナイカイ」は、近代の地図制作者が、英語名の翻訳によって発明した用語なのだ。日本の過去の詩人たちは誰一人として、自国の愛すべきこの地域を歌に詠んだことが無かった。わずかに、この地域の東端にあたる須磨と明石のみが、詩人たちの関心を引いただけだった。」(白幡訳) 著者によれば、日本人は須磨や明石という歌枕は知っていても、瀬戸内海全体の美しさ、本当の美しさは知らない、ということになる。

たしかに、日本人は「瀬戸内海」の存在を知らなかった。ましてやその美しさは知らなかった。もちろん、限られた人たちの間で、いくつかの勝景の地は漢詩や和歌に詠まれ、

文章化されてはいたけれども、それが瀬戸内海全域の美しさをうたいあげるものではなかった。日本人は、Inland Seaを翻訳する中で、はじめて瀬戸内海のまとまりをもった美しさの存在を知ったのである。

小西和の『瀬戸内海論』(明治44年)によれば、日本の文献に瀬戸内海という名称が初めて出現するのは、明治五年に出版された『大日本地誌提要』の中である。けれども日本人が瀬戸内海を、わがものとしてまとめた地域としての関心から表現しはじめるのは、明治後期である。いわば瀬戸内海は日本人にとっては、外国人の目を通して、明治後期にようやく「発見」できた地域だった。

「発見」以前、もちろん海域として存在した瀬戸内海は、古くからおだやかで迅速な航海を保証してくれる海のハイウェイだった。朝鮮通信使、出島オランダ商館からの江戸参府の一行なども、みな瀬戸内海航路を使った。こうして、瀬戸内海は開国の時期を迎える。その多島海風景が、西洋文明発祥の地のエーゲ海やアドリア海に重ね合わされて、外国人たちの目にとまりだすのである。

1889(明治22年)4月、はじめて日本にきた英国公使夫人フレイザーは

「瀬戸内海に来ております。私はすでにこの国の核心にふれたようです。その美しさや遠さの本質そのものを見たようです。」(横山俊夫訳『英国公使夫人の見た明治日本』淡交社)と述べている。

瀬戸内海は、異邦人の眼に、すばらしい視覚的印象を与え、日本の国土への深い関心を呼び起こすものだったようだ。

第一次大戦後、何度目かの日本訪問を果たした宣教師で登山家のウェストンも次のよう

に書いている。

「瀬戸内海の魅力は、そこに住んでいる日本人よりも、西洋人の旅行者を一層惹きつけるようだ。不思議なことに、日本の文学に瀬戸内海の魅力を賛美したものが全く見られないばかりでなく、実際に世間の人々はここに名前をつけなかったのだ」（長岡祥三訳『知られざる日本を旅して』新人物往来社）

外国人の描いた版画・絵画の瀬戸内海は幕末から数多くみられるのに、日本人のものはなかなか見あたらない。日本人はここを景観上まとまった性格を持つ地域として意識していなかった。〇〇の海、〇〇灘といって帆船をもとにした生活圏のスケールや眺望がきく範囲の海域を特定の名前で把握していたのが実状であった。しかもこれを守るべき美しい風景、か弱い自然と見ていなかったふしがある。

その結果ミクロな観察力は磨かれたが、瀬戸内海全体に想像力と視野を広げるマクロなスケールの大きい海域の把握はずいぶん遅れをとった。

4 瀬戸内海の再発見へ

——文化の揺りかご、風景の多様性

水を遠ざける近代の姿勢は近代科学技術の発展を背景にもっている。1960年代に石油工業・重化学工業が立地することでさらに瀬戸内海の高度利用が進んだ。その結果の一つが海域「汚染」であり、風景の「破壊」であった。これらは、この海域をまとまりとしてみる目の「未熟」さから生まれたように思う。

自分たちの生活圏に活気が見える、自分の知っている地域が栄えているようすがうかがえる。そのことで満足し、それ以上のマクロ

な眼で見ようとする視点が欠けていたためではないだろうか。そのような視点がなかったことは、しかし善悪や正誤の観点から判断されるべきものではない。なぜそのような視点が持てなかったかを歴史的に吟味することこそ大きな意味があるだろう。

歴史的な観点からは、開国以後この地域を訪れるようになった外国人をはじめとする素人の眼、旅行者の眼による風景の観察が、文化景観を評価する重要なチェックの視線になるのではないかという考えを導入することが大事だ。地域に根ざした土着の眼だけでなく、外からの眼を積極的に取り入れる姿勢である。

じっさい、地域に密着した眼には、瀬戸内海全体の風景は映りにくかった。そして外からの眼も含め、瀬戸内海を風景としてみる視線が後退していったのと、瀬戸内海的环境破壊が進んだ時期とは一致するようだ。

明治34年に神戸ー下関間が全線開通した山陽本線は、瀬戸内海地域にとって水から眼を遠ざけることが経済効率の加速につながるという姿勢を後押しした。外国船の航行が減り、瀬戸内海航路より山陽本線の比重が高まってくるにつれ瀬戸内海への景観侵略は激しくなった。

科学的な分析や論理的な説明がなくても、今の生活には過去に持っていた「豊かさ」が失われているように誰もが思う。この素朴な「喪失感」は、緻密な論証よりじつは深い真実をつかまえているのではないか。

持っていたのになくしてしまったという素朴な感覚をきちんと取り上げてみることは、瀬戸内海の文化伝統と、それに伴って姿を見せていた風景の意味を問い直すことにつながる。いま、景観・人文環境として瀬戸内海を

見る視点が生かされる時であろう。

阪神・淡路大震災では、近代がつくりあげた物流大動脈としての幹線鉄道、幹線道路は機能マヒに陥った。その際、意外な力を見せたのが、忘れられ、捨て去られていたかに見えた、わき道、横道や水路・水上交通であった。前近代の遺物、厄介者として、ときには邪魔者扱いされていた歴史的な道「古道」であった。（種村季弘「古道の使い方」中国新聞、1995年6月5日ほか）緊急避難のための脱出路、援助物資の運搬路として、それまで見向きもされなかった歴史のなかの存在が、がぜん注目され、生き生きと活躍したのである。過去の風景に属し、消え去るべき遅れた存在だと思われていたものが、じつは新しい意味を持つことが発見された。風景のなかにちりばめられている多様で、重層的な伝統の価値は、一筋縄では理解できないし、拙速の判断に任すべきでないことを、今回の異常事態によっても教えられた。

瀬戸内海の風景としての価値は、外国人によって発見された。帆船という技術段階では見えなかった文化景観としての価値が、蒸気船と近代測量術による地図作成という技術段階があつてはじめて見えてきたのである。そ

れは、瀬戸内海に住む人々、日々の暮らしとしてのみ過ごす日本人々には、はじめ見いだすことができなかった価値であった。しかし、いったんは発見されたその価値も、近代技術が蒸気船の段階を過ぎると、徐々に見えなくなっていった。1960年代、近代産業という「手段」を「目的」と取り違えることによって、瀬戸内海の「豊かさ」は、その活気とは裏腹に、こわされていったようにおもわれる。

いま、われわれは近代産業の発展は目的ではなく手段であることを知っている。そして人生そのもの、日々の暮らしそのものがかけがえのない目的であることを知って、その目的のためによりよい手だてを考えようとしている。瀬戸内海を、物質的な環境とだけ見るのではなく風景としてみることに、すなわち奥深い自然と、歴史・文化のおりなす文化環境とみる視点をとろうとするのはそのためである。

変化に富む美しい風景に価値が発見された時代（明治）から、輸送や産業立地に好都合であることに注目された時代（大正・昭和）をへて、いま瀬戸内海の本当の価値は何であるかが問われているように思う。

朝鮮通信使と瀬戸内海の人々



岡山大学文学部助教授

倉地 克直

1. 近世の朝鮮使節

江戸時代は「鎖国」の時代といわれている。いわゆる「鎖国」政策によって、日本人の海外渡航が禁止され、ヨーロッパ船の来航も制限されたから、海外との交流に限界があったことは確かである。しかし、「鎖国」の時代にあっても、朝鮮・琉球といったアジアの国々との間に正式の外交関係が結ばれていたことは、忘れられてはならない。なかでも、日本と朝鮮との関係が重要で、この前後の時期の両国の「不幸な歴史」と比べて、対等で友好的な関係が続けられていたことは高く評価されてよいだろう。

豊臣秀吉による二度にわたる朝鮮侵略によって、室町時代からの両国の関係は全く断絶してしまった。秀吉の死後、政治の実権を握った徳川家康は、対馬の宗氏を通じて朝鮮との国交を回復しようと努力した。秀吉軍の侵略によって国土を荒廃させられた朝鮮側はそれを強く拒否したが、しかし、北方からの後

金（後の清）の侵入に悩まされていたこともあって、次第に日本との妥協の道を探るようになり、結局、日本側の要請に応じる形で、回答兼刷還使という使節が派遣されることになった。この使節は、秀吉軍によって日本へ強制連行された朝鮮人たち（数万人といわれる）を本国に帰還させることを主な目的としたものであった。

刷還使は3回にわたって派遣され（表-1参照）、数千人の朝鮮人被虜の帰還が実現したが、戦後30年も経た頃には、刷還使派遣の効果も期待できなくなった。そのため、4回目からは使節の名称が通信使と改められた。これは信を通ずるという意味の正式の友好親善使節で、3代将軍家光の時代から、将軍の代わりごとに派遣される慣例となり、以後江戸時代を通じて9回の通信使が派遣されている（表-1参照）。

この通信使は、大船団を組んで瀬戸内海を通行したことから、瀬戸内海地域に生活する

●略歴

愛知県出身（くらち かつなお）

1972年 京都大学文学部卒業

1980年 岡山大学法文学部講師、のちに現職 日本近世史専攻

共編著：『岡山県の教育史』（思文閣出版・1988年）、『日本女性生活史3・近世』（東京大学出版会・1990年）、論文：「17世紀の朝鮮使節と牛窓」（辛基秀編『わが町にきた朝鮮通信使Ⅰ』明石書店・1993年）、「自然と人間 からだとところ」（『日本の近世16』中央公論社・1994年）など。

表-1 近世の朝鮮使節

年 代	将 軍	目 的	人 員	使 節 名	備 考
1607 (慶長 12)	(家康)	修好	504	回答兼刷還使	
1617 (元和 3)	秀 忠	大坂平定の賀	428	〃	伏見交聘
1624 (寛永 元)	家 光	家光襲職の賀	460	〃	
1636 (寛永 13)	〃	泰平の賀	478	通 信 使	日光参拝
1643 (寛永 20)	〃	家綱誕生の賀	477	〃	〃
1655 (明暦 元)	家 綱	家綱襲職の賀	485	〃	〃
1682 (天和 2)	綱 吉	綱吉襲職の賀	473	〃	
1711 (正徳 元)	家 宣	家宣襲職の賀	500	〃	新井白石の改革
1719 (享保 4)	吉 宗	吉宗襲職の賀	475	〃	天和の制に復す
1748 (延享 5)	家 重	家重襲職の賀	477	〃	
1764 (宝暦 14)	家 治	家治襲職の賀	477	〃	
1811 (文化 8)	家 斉	家斉襲職の賀	328	〃	対馬交聘

(註) 三宅英利『近世アジアの日本と朝鮮半島』(朝日新聞社)より作成。1643年以前の目的は日本側のものを記した。
1655年以降は両国で目的は一致する。

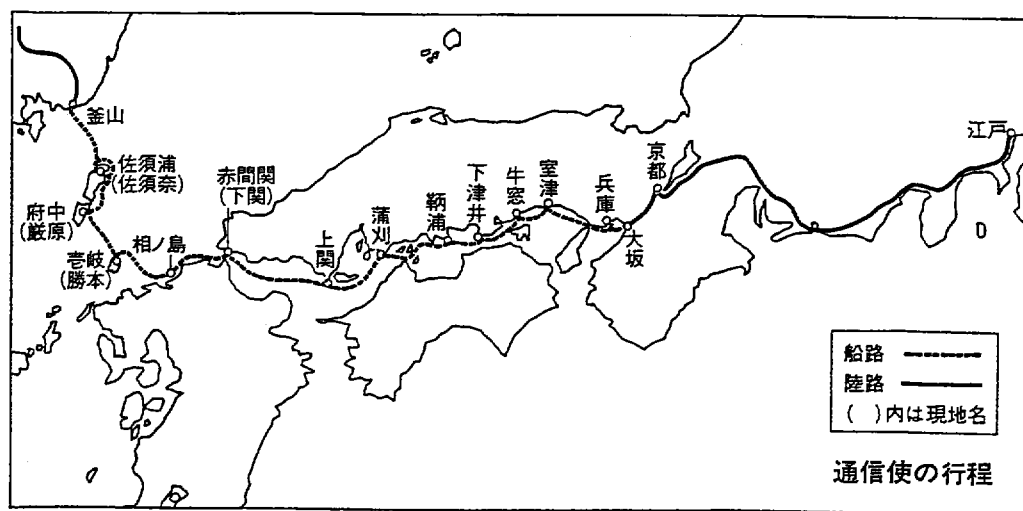
人々にとって、「異国」といえば、まず朝鮮通信使のことが思い出された。

2. 動員される人・船・宿・物

通信使の一行は約500人。これに案内・警護の役を勤める宗氏の家臣たちが加わり、総勢は2千人にもなった。この大集団が瀬戸内海を航行するのである。それはまことに壮観であつたろう。

使節たちがソウルと江戸との間を往復するのは、8カ月から10カ月を要した。そのう

ち対馬府中(厳原)から大坂までの海上通行については、各地の港に接待所が設けられ、その地の大名が使節一行の接待にあたつた。一行の旅程および接待場所は下図のとおりであるが、壱岐は平戸藩、相ノ島は福岡藩、赤間関(下関)と上関は萩藩、蒲刈は広島藩、鞆浦は福山藩、牛窓は岡山藩、室津は姫路藩、兵庫は尼崎藩がそれぞれ担当した。使節の接待は国家的な外交儀礼の一部であつたから、幕府と宗氏の監督の下に厳重かつ丁重に行われた。



瀬戸内海地域の人々は、この接待に様々な形で係わった。ここでは、1719年（享保4）の牛窓での場合を例として、その様子を紹介してみよう。

岡山藩での接待の準備は前年の夏頃から本格的に始められ、19年の5月頃にはほぼ完了した。主な接待場所となった牛窓にはおびただしい数の人・船・宿・物が動員された。

まず人では、接待にあたる岡山藩の家臣たちが約 500人。家老の池田主殿が総責任者となり、その内訳は、士161人、坊主7人、足軽・小者336人であった。この他に、岡山・牛窓や周辺の村々から、表-2のような民間人が動員された。

表-2 徴発人員数
(牛窓分)

町料理人	49人
髪結	6
町物書	1
町通ひ連夫	27
大工	2
村夫	40
町通ひ	58
在通ひ	69
	252人

(池田家文庫「朝鮮人御用留帳」より作成)

表-3 岡山藩動員船数

	御船	浦船	計
継船	14艘	23艘	37艘
献上之節	15	108	123
来朝之節	76	609	685
外ニ不意増		98	98
計	105艘	838艘	943艘

(同前)

村夫・通ひ夫などは、給仕や掃除などを勤める雑役夫である。ここでは、料理人の多さが注目される。

民間からの動員として重要なのは、船と加子（水夫）である。船については、表-3に示したとおり943艘が動員されており、その大部分が民間の浦船であった。

継船というのは、福岡から大坂までの各浦々に配置された連絡用の早船である。他の一般の船は、使節たちの船の水先案内や無風の時の曳航、人や物資（水や食料など）の運送などに使用された。加えて、これらの船に乗り組む加子として浦々から約3700人が動員

された。以上は来朝時の場合で、帰帆時には815艘（御船88、浦船727）であった。

接待所に指定された港では、使節一行が上陸して藩主からの御馳走をうけ、宿泊することとなっていた。牛窓での三使（正使・副使・従事官）のための御馳走所には、1624年（寛永元）から55年（明暦元）までは本蓮寺がであてられ、1682年（天和2）からは藩の御茶屋が使われた。

朝鮮使節一行や宗対馬守およびその家臣たちの宿舎として、町家45軒が準備された（表-4参照）。こうした町家は、使節来朝の後も帰帆時までの間家人が立ち戻ることを禁止されたから、自家を提供することになった住民にとっては大きな負担であった。さらにこの他に、接待にあたる岡山藩役人の宿舎として町家146軒が徴発されている。

表-4 通信使一行宿割

三使・上々官	本館茶屋
上判事以下官人	町家13軒
満長老	// 1
通詞下知役	// 2
通詞	// 4
宗対馬守本陣	// 1
家老他家臣	// 6
信使付役人	// 11
対馬守御供	// 7
計	町家45軒

(同前)

表-5 下行物一覧（三使1人1日分）

白米	4升	生 鮑	4ツ	大 根	10本
味噌	1升5合	生あじ	5ツ	松 茸	6本
酒	2升	錫	6枚	ねぶか	3把
醤油	6合	鯉 節	4	小 葉	3把
酢	6合	干めばる	20	にんじん	5本
塩	5合	鹿	1疋	柚	2ツ
胡麻油	5合	塩 猪	1桶	しょうが	5合
袋挽茶	1匁	巧 菓	1折	里いも	1升
刻たばこ	20目	柿	10	西 瓜	2ツ
蠟 燭	5挺	粒胡椒	5匁	香 物	1桶
鶏 卵	2羽	小麦粉	4台	煎 茶	半斤
鶏 生	16	つくねいも	10かぶ	炭 薪	
鯛	2枚	牛 房	20本		

(同前)

三使・上々官をはじめ使節一行への食事の馳走は、御茶屋などで丁重に行われた。その他に水や食料の供給（下行）が行われたが、

下行された物の種類や数量は官人の身分によって異なり、三使の場合は表-5のようなものが準備された。岡山藩では、来朝時の場合これを6日分用意し、実際には2日分を下行した。

3 交流と見物

使節一行が休泊した宿舎では、使節たちと岡山藩の儒者との間で、詩文の贈答や筆談による応答が盛んに行われた。当時の朝鮮は学問文化の先進国であり、朝鮮の使節たちはいずれも科挙試験に合格した高い学識の持ち主であったから、日本の儒者たちはこぞって彼らとの交流を望んでいた。牛窓での交流の様子を、1719年（享保4）の使節に製述官として随行した申維翰の『海游録』（平凡社東洋文庫）から紹介しておこう。

（9月1日）…食事が終わった頃、雨森（芳洲）らの諸人が、備前州の諸文士を案内して来た。筆硯と紙軸を置き、長篇短律をもってたがいに唱酬した。

そのなかに松井氏という人あり、河楽と号す。ときに年八十余。よく詩を吟じ、問うことを好み、いよいよ久しくして倦むことがない。……詩稿を集めたものはなはだ多く、これに余の序文をもとめた。和田省斎もまた、すこぶる博覧勸学の士であり、平生の所懐をそれぞれ書いて余に示した。……その言は李太白の詩の中から引用したもので、はなはだ才致がある。夜半も過ぎて別れた。

翌朝また諸生が来て、筆談すること数紙に及んだ。問うに、我が国の科挙制のこと、余が大小科に登ったのは何年で、その時の科題は何であったか、座主（試験

官）の姓名など。余はすなわち筆談をもってこれに答えた。（姜在彦訳）

儒者たちの熱意が伝わってくるようであり、申維翰たちもそれに誠実に対応している様子がよくわかる。帰帆時の次のような光景も印象的である。

（11月）十七日、牛窓にいたる。みな館に入らなかった。浦の際を望むと、徘徊する客がある。これは、さきに唱酬したところの和田省斎である。余は小舟に棹さして近づいて筆談し、しばらくして別れた。「河楽詩序」を寄せて帰った。

このような心暖まる交友が、瀬戸内海の各地で繰り上げられていたのである。

他方、一般の民衆が朝鮮使節の一行と自由に接触することは禁止されていた。幕府や対馬藩が特に気をつかっていたのは密貿易の問題で、そのため朝鮮人との売買や物の遣り取りを厳しく取り締まったのである。

ただし、民衆が使節一行を見物することは禁止されておらず、家々や浦々から、また海上に出たり山に登ったりして見物する人々が多数あった。三使が上陸して通行する道路にも多くの見物人が出ている。申維翰も、各地で見物人の数がおびただしいことと、その服装が華美なことを驚きをもって書き残している。

また、牛窓以外の住民がみだりに見物に来ることは、場所が狭くて宿に差し支えるという理由から禁止されていたが、別に宿をとらず親類などの家に居ることは許されていたから、岡山城下や藩内の村々から見物に押しかける人々もあったことだろう。牛窓から北へ60kmも離れた赤坂郡河原屋村（現吉井町）から通信使を見物に行った人がいたと思われる史料も残されている（『吉井町史・第2巻』）。

見物した人は村に帰って、朝鮮通信使のはなやかな通行の様子を廻りの人々に得意気に話したにちがいない。そうした口コミを通じて、この地域の人々の間にその印象が伝えられていっただろう。

4. 日本と朝鮮との友好

朝鮮通信使の通行は、当時の人々が「異国」というものに触れる最大の行事であった。そしてそれに関わった人々の間に、日本と朝鮮との友好意識が様々な形で育まれていった。そうした例を最後に紹介しておこう。

1692年（元禄5）4月22日、船頭助左衛門ほか加子12人が乗り組んだ備前船が、児嶋郡小串村（現岡山市）を出帆した。津軽藩の廻米を運ぶためであった。船は瀬戸内海を西へ向かい、5月2日の朝に下関を出船したが、響灘に出た所で急に天候が悪化し、暴風雨のために漂流してしまう。4日になってようやく風雨が収まり、小島に漂着した。しばらくして運よく対馬の宗氏の手船に見つけられ、そこが朝鮮の「牧の嶋」という所であることがわかる。

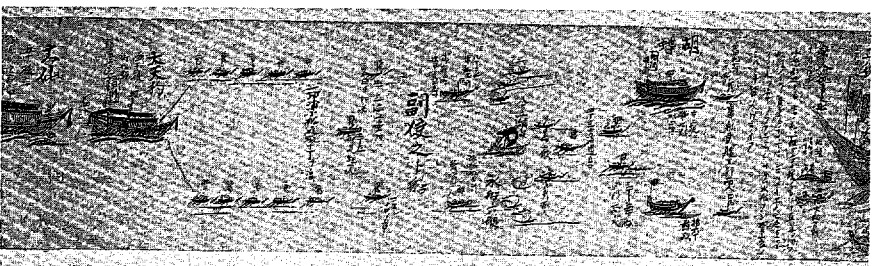
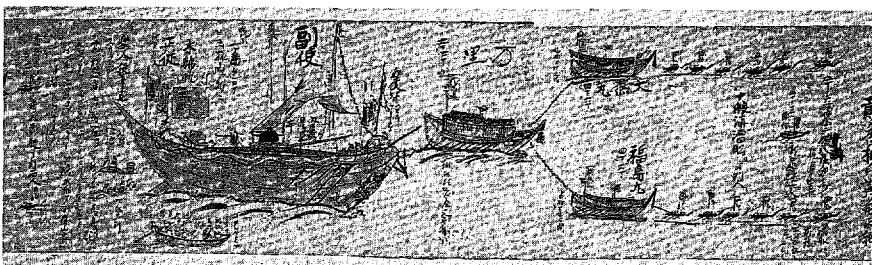
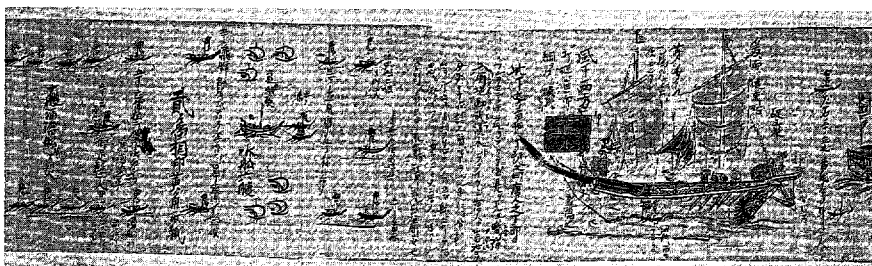
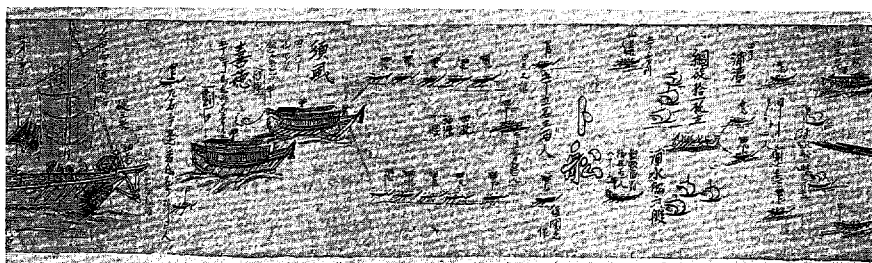
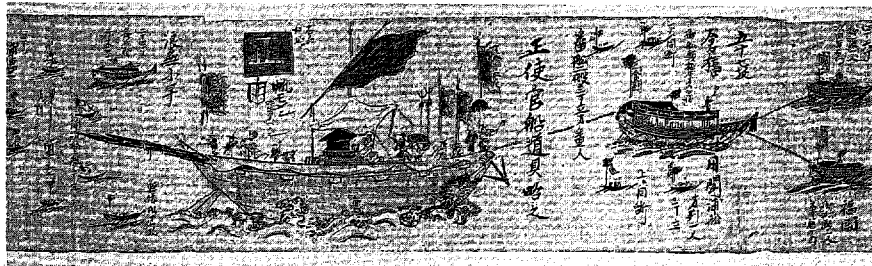
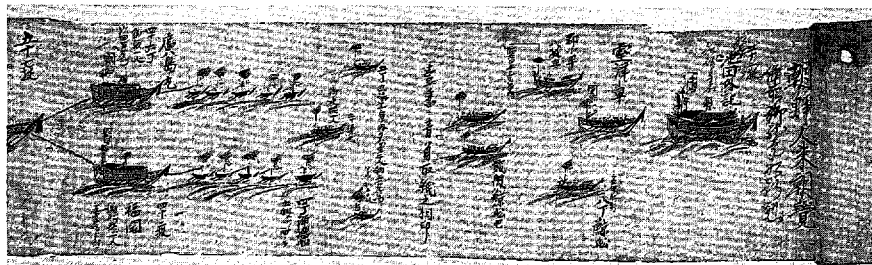
以後10月3日に岡山へ送り届けられるまでの経過は、帰国後岡山藩に提出された助左衛門らの口上書に詳しい（池田家文庫「朝鮮流船沖船頭水主口上」）。それを読んでいると、朝鮮滞在中の彼らの生活が比較的平穩で、朝鮮側の待遇も極めて良好であったと感じられる。その背景には対馬藩などの長年の努力によって培われた信頼関係があったのだろうが、とりわけ日朝双方の当事者の間に通信使来朝時の経験が生きていたと思われることを見逃してはならない。

例えば、助左衛門たちが「牧の嶋」から釜

山に近い「多田浦」（多太浦）に移される時に、櫓4、5丁立ての船に5、6人ずつ乗り込んだが、彼はその船を「先年牛窓へ参り候唐船の様成る小舟」とよんでいる。つまり、助左衛門たちは「先年」の1682年（天和2）に朝鮮通信使が来朝した時に浦加子として動員された経験を持ち、その時に朝鮮船や朝鮮人を直接見聞していたのである。そのため、彼らは違和感もなく、むしろ親しみをもって朝鮮人たちと接することができたと考えられるのである。

また、朝鮮の役人による取り調べが終り、助左衛門たちがいよいよ帰国することになった6月21日に、朝鮮側による宴席が設けられた。その席で「はきどくじ」という朝鮮の官人が「先年伊予守様（池田綱政）御領分罷り通り申し候節、殊の外御馳走の上、酒なども七献下させられ候。其の節の御馳走今に忘れがたし」と述べ、助左衛門たちに「五献」の酒を振る舞った。この「五献」というのは、朝鮮の作法では「三献」が適当なところに、異例の丁重さであったと記されている。この朝鮮の官人もまた通信使の一員として日本を訪問した経験があり、とりわけ牛窓での友好的な接待の記憶が、漂着した備前の船乗りたちへの厚遇となって現れたと考えられるのである。

こうしたささやかな事実からも、朝鮮通信使の派遣とその接待とが当時の日本と朝鮮の人々の友好に果たしていた意味を、具体的に確認することができるだろう。



朝鮮人來朝覺 備前御馳走船行烈 (延享5年・1748)
個人蔵(写真提供:牛窓教育委員会)

沿岸環境保全・創造のための人工干潟造成の現状と課題



五洋建設(株)技術本部
第一技術部係長

今 村 均

1. まえがき

瀬戸内海の沿岸ではかつて白砂青松の砂浜が広がる景勝地や、静穏な海象条件のために発達した干潟が数多く見受けられた。しかし、高度成長に伴う経済発展により沿岸は埋立られ、海岸線は人工のコンクリート護岸に変貌した。そのうえ近年では、海洋リゾート開発のための埋立が行なわれたり、都市生活によって発生する廃棄物の処分を陸域で確保することが困難なことから、海面埋立による処分場の確保が図られるようになっていく。こうして、沿岸から多くの美しい自然の干潟や海浜が姿を消している。このようななか、国土庁をはじめとする5省庁による「ミチゲーション概念を導入した沿岸域計画・整備方策策定調査」(平成6～7年度)が実施されており、沿岸域の防災・開発にあたっては自然環境との共生といった取組の必要性が認識されている。そこで、本報では干潟環境の保全・創造に焦点をあて、人工干潟の位置づけ、最近の造成事例の紹介、課題と今後の展望に

ついて検討する。

2. 人工干潟の位置づけ

沿岸域の開発と自然環境との係わりは、表-1に示すように、開発行為、対象となる自然環境への影響、その措置¹⁾、実施時期、実施場所、対象内容によってある程度、事象を分類、整理することができる。

特に、干潟については、環境庁の調査²⁾によると、1992年の時点で51,462haが現存しているが1945年～1992年の47年間で32,841haが消滅(約40%減)しており、その消滅原因は埋立、浚渫によるものが49%であり、開発によってこれ以上の消滅や悪影響を与えられない状況にある。現存干潟は有明海、瀬戸内海に集中(53%)しているが、31都道府県、58海域に存在しているため全国的にも共通した問題である。海中にある藻場(現存201,154ha)などと比較して多くの人々が直接的にその存在や影響を感じる自然環境の場である。干潟生物の生物群集はサンゴ礁や湿

-
- 略歴 昭和33年 広島県生まれ(いまむら ひとし)
昭和56年 東海大学海洋学部海洋土木工学科卒業
昭和57年 五洋建設(株)技術研究所勤務
平成7年 現職

表-1 沿岸環境のミチゲーション・オプション (SONU, 1993に加筆)

開発行為 DEVELOPMENT	自然環境 EFFECT	タイプ TYPE	実施時期 TIMING	実施場所 SITE	対象内容 KIND
海面埋立 ①③ (④)	干潟 (海浜) ①~⑥	修復①④⑤ RESTORATION	事前 BEFORE (④)	隣接 ON-SITE ①③ ④⑤⑥	同種 IN-KIND ①③④⑤
廃棄物・残土処分 ②	藻場 ② (海草、海中林)	創設①③ CREATION	並行 PARALLEL ①②		
海底・河道浚渫 ⑤	磯場 ③	増強②③⑤⑥ ENHANCEMENT			
(温)排水処理 ④	塩性湿地 ④	交換 EXCHANGE	事後 AFTER ③④⑤⑥	遠隔 OFF-SITE ②	異種 OUT-OF-KIND ②③⑥
安全・防災施設 (⑤) ⑥	サンゴ礁 マングローブ林	保全 PRESERVATION			

五日市=①、似島=②、葛西、横浜=③、
蒲生=④、揖斐川、長良川=⑤、波崎、虹ヶ浜など=⑥

原のような成熟安定した生態系に比べて、増殖速度が速く、多産、短寿命、高い分散能力、強い耐性、変動の激しい環境に生息する³⁾ため、人為的な保全・創造行為に対する応答が早期に期待されると考えられる。よって、干潟は沿岸自然環境のなかでも重要かつ緊急であり、人為的な努力によってはその効果がある程度期待しえる課題ともいえる。

では、干潟の保全・創造にアプローチするにあたっては、何を尺度として取組むかが重要である。そこで、干潟 (海浜) の役割や機能とその評価について整理すると、図-1に示すような6項目となろう。つまり、①従来は漁業生産の場として、②近年では親水性の場として重点が置かれてきたが、今日では③自然環境保全、④海域浄化の場としても注目されている。一方、⑤開発側からは建設副産物の有効利用の場としての人工干潟造成や、⑥安全・防災面からの面的防護方式 (離岸堤、砂浜、緩傾斜護岸などを組み合わせ、波の力を沖合いから順に弱めることで、高潮や浸食を防ぐ) による養浜の環境的な付加価値にも

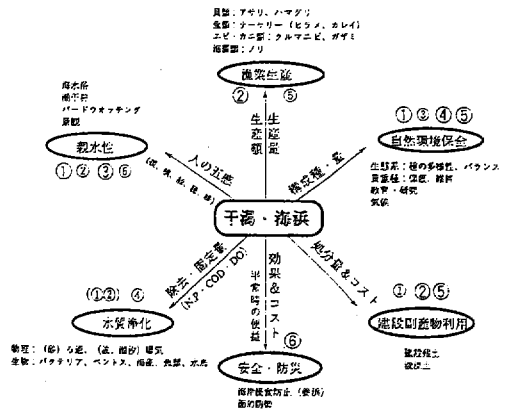


図-1 干潟 (海浜) の役割・機能と評価軸

着目される。これら各項目の機能に対してはそれぞれ評価とする基軸 (図-1) が異なるため、対象とする人工干潟の評価目標を明確にしたうえで、保全・創造に取組む必要がある。

3. 人工干潟の造成事例

人工干潟の造成事例は、海浜、養浜、漁場造成を含めるとこれまでに運輸省、水産庁、建設省の3省庁が中心となって港湾・海岸環境整備事業、海域環境創造事業、沿岸漁場整

備開発事業等のなかで全国的にも数多く実施（1990年までに実施済み44箇所、総延長34km、計画54箇所、総延長32km）されてきた⁴⁾。しかし、ここでは昨今特に価値が問われている自然環境保全などの生物を介在した機能を求めた事例、開発行為との関係から建設副産物利用、安全・防災機能との融合的な視点に立った事例、あるいは先進的な工法や追跡調査が実施されている造成事例に注目してみる。なお、以下の6つの事例の位置づけは、表-1、図-1中に①～⑥として示す。

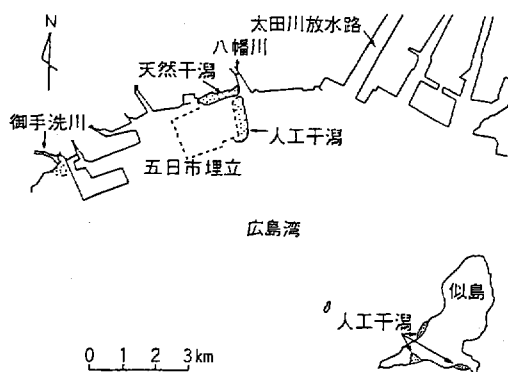


図-2 五日市・似島人工干潟の位置

3.1 環境補償的な事例

（広島湾五日市人工干潟）

港湾の流通拠点整備、居住環境整備、都市基盤整備、廃棄物処理の確保を目的とした154haの埋立事業（図-2）に伴い水鳥が飛来する河口部の干潟が消滅することとなった。そこで、消滅干潟と同じ面積の24haの人工干潟が埋立地隣接の河口域に造成された⁵⁾。造成上の主な配慮事項は、干潟に用いる底質粒径の選定、護岸工事から発生する軟弱な粘性土を干潟下部に有効利用、工学的安定性（沈下、漂砂）の調査、環境保全効果（底質、底生生物、鳥類、潜堤付着生物など）のモニタリング実施である。

これまでの追跡調査では指標種としたガン・カモ類の飛来は消滅前と同程度の種類数、個体数であり良好な成果⁶⁾をあげている。その要因として、工事中の影響を回避する他の干潟が近く（約5km隔てた）に存在していたこと、護岸とオイルフェンス（工事中の汚濁防止用、船舶の侵入防止用）に囲まれた空

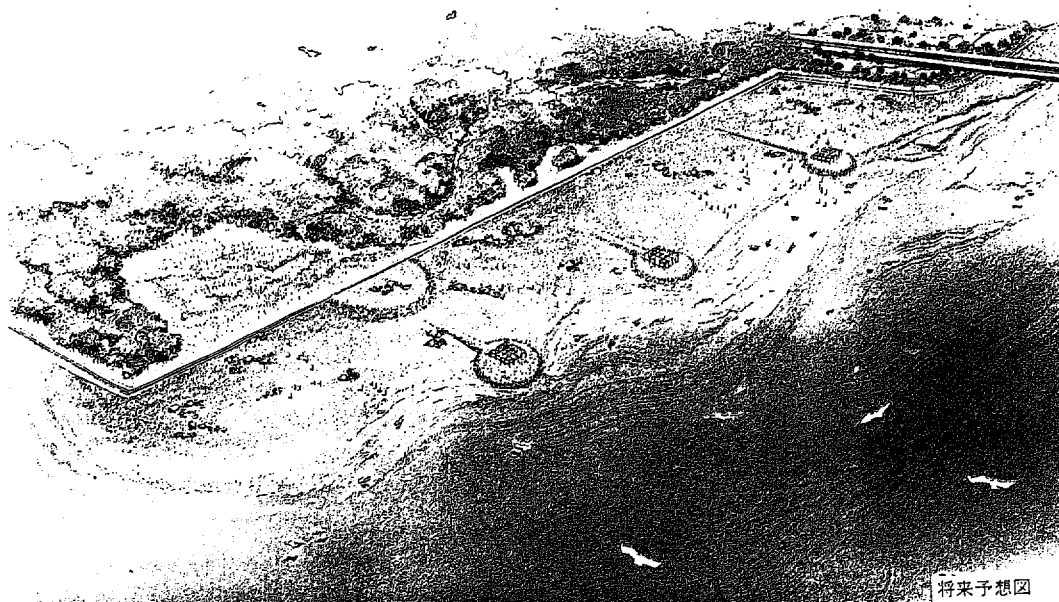


図-3 干潟改良計画図（広島県広島港湾振興局パンフレットより）

間が鳥たちにとって安全な水面を提供していること、餌となるアオサがある程度発生したこと、また、造成後1、2年の早期にベントスの生息が得られたが、一部残存した河口干潟と連続した位置に造成したことにより河川からの生物・化学的な物質が安定供給されていること、などが推測される。今後は侵食、堆積や沈下による干潟形状、断面、粒径等の変化による生態系の変化についてモニタリングしながら、干潟背後の野鳥園計画との一体的な整備が検討（図-3）されている。

3.2 複合的創造・利用の事例

（広島湾似島人工干潟）

都市開発によって発生する建設残土を下部用材として用い、表層を海砂で覆砂することによりアサリ漁場の干潟が造成（図-4）された。また、潜堤の一部にはカキ殻も有効利用されている。ここではアサリの他に、干潮水位以深に、投石によるガラモ場の造成、移植によるアマモ場の造成も実施しており、追跡調査の結果⁶⁾ではアサリ、藻場共に順調な生育が得られている。さらに、周辺2ヶ所

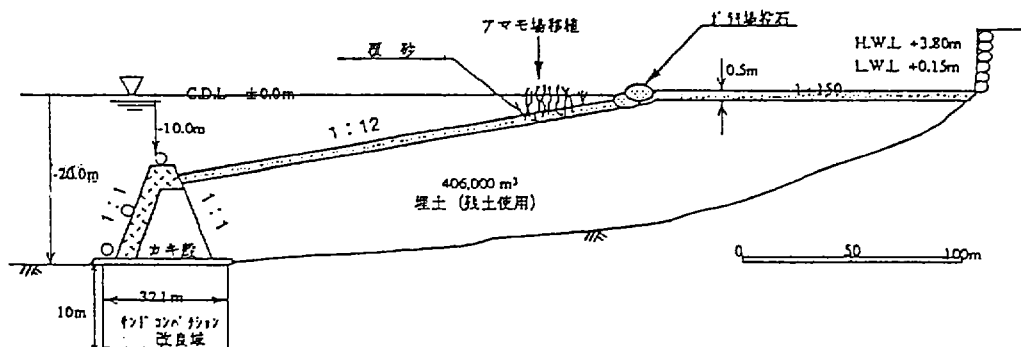


図-4 似島人工干潟標準断面図

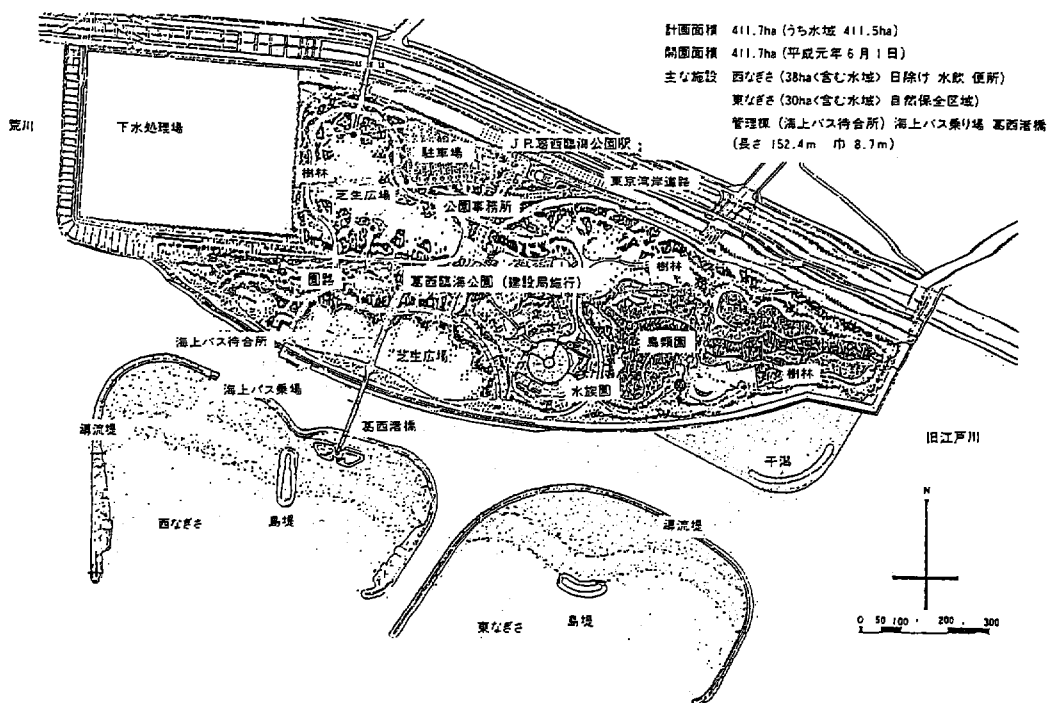


図-5 葛西臨海公園全景（柳沢，1995より）

(図-2)にも人工干潟を造成しており、その1カ所は干潟に竹柵を設けカキ採苗・抑制場とし、その下部をアサリの母貝育成場として干潟空間を立体的に利用している。また、もう1カ所はアサリの潮干狩り場として解放している。これら3カ所の人工干潟は海象やアサリ等の生育、資源状況によって、輪作的な調整を行いながら複合的に利用されている。

3.3 総合的環境整備のなかでの事例

(葛西海浜公園、横浜金沢地先海の公園)

大都市近郊に立地するため干潟・海浜部の環境整備にとどまらず、後背地や周囲には緑地、野鳥観察園、水族館、マリーナなどの総合的な環境整備^{7,8)}における干潟造成が行われた(図-5)。これらの事例では、都市近郊ゆえに多くの人々(約140万人/年、5万人/日以上)が訪れ、自然保護のために立ち入り禁止区域の干潟を一部に設けたり、景観や利用者の安全の確保のためにアオサ、ホトギスガイ、マガキの除去が行われている。このように、自然保護と利用、維持管理、周辺環境整備とのあり方について先行的な例である。また、国内では早期に整備されたこともあって造成後の生物の経時変化などについても参考となる重要な事例である。

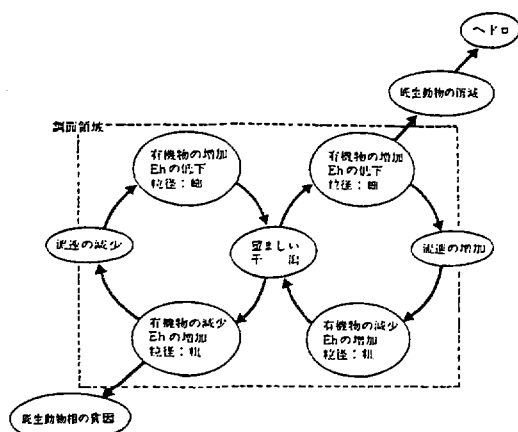


図-6 干潟のサイバネティック・モデル
(塩分調整の例、栗原、1992より)

3.4 半人為的な管理の事例(仙台湾蒲生干潟)

シギ・チドリの渡りの中継地やコアジサシの繁殖地である潟湖タイプの干潟において、ラグーン奥部の滞留域の底質の有機化、還元化、細粒化が進み、汚染に強い底生生物種が拡大し、シギ・チドリの餌となるベントスの種類数、個体数が減少してきた。そこで、既存の通水管路を水門に替え通水量の増強調整をした結果、生物相の改善が図られた。ここではサイバネティック(人工制御)・モデル³⁾が示され(図-6)、サイクリックなコントロールによって流速と塩分等を調整領域に保つように努力されている。このように比較的干潟環境を支配する水質、底質の制御が人為的に可能な潟湖タイプの干潟では有効な制御・管理モデルであろう。

3.5 自然の自己デザイン能力による造成事例

(揖斐川・長良川での河道内、河口部干潟造成)

河岸に水制工(突堤)を設置して護岸前面に河口部より浚渫した土砂を投入し、波の作用により安定した砂浜を形成させるために試験施工が実施⁹⁾されている。養浜形状の変化、底質粒径調査、生物調査を実施した結果¹⁰⁾、河口部での養浜実験では河岸線近傍に砂浜を復活でき、養浜砂のうち細粒分は沖合いへ移動して干潟形成に役立つ。河道内での投入土砂は河口・河道内で発達する風波により上流へ移動し、河道法線から波の侵入が遮断される部分(従来よりヨシ原と干潟が発達している位置、図-7)で堆積した。平均潮位から平均干潮位の間で生物活動が活発な潮間帯の面積を広げることができた。従来の初期から干潟形状を整形する造成工法とは異なり、自然の自己デザイン能力によって干潟が形成されることを試みた事例である。

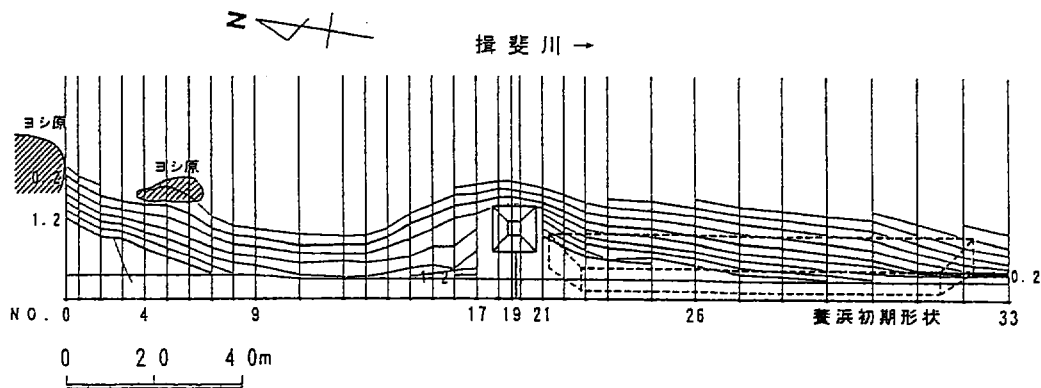


図-7 養浜形状と投入7カ月後の砂浜形状（藤芳ら，1995より）

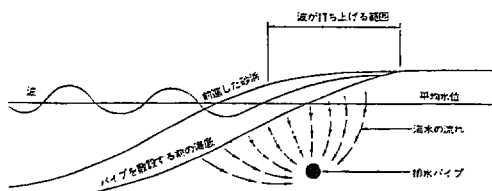


図-8 侵食防止方法の概念図
（日経コンストラクション，1991より）

3.6 自然排水による海浜安定化工法的事例 （デンマーク，茨城県鹿島波崎海岸，山口県 光市虹ヶ浜）

養浜や砂浜を生かした海岸侵食防止や高潮対策のため，砂の下に排水パイプ¹¹⁾（図-8），透水材¹²⁾，小石などの水の通る層¹³⁾を設け，波が打ち寄せても海水だけが下に抜ける海浜安定化の工法が実施，計画されている。工学的な海浜安定効果のみならず，干潟環境への適用を考えると生物膜による水質浄化効果や酸化層の増大によるベントス生物生息への効果も期待される。また，持続性（透水層の目詰まり）やコスト面での課題に対して今後の実施結果が注目される。

4. 課題と今後の展望

今回紹介した事例に限定せず干潟・海浜関連の文献資料等や関係者などとのヒアリングから，生物生息環境としての人工干潟造成に

対する批判や懸念を整理すると，構想・計画，設計・施工，維持・管理，効果・評価の各段階で大局的には全12項目の課題があげられる。また，各課題に対しての今後の取組みの姿勢については，私見も交えると以下（課題に対して→で表示）が望まれるようである。

4.1 構想・計画

①住民とのコンセンサスや生物・環境関連の専門家の意見が十分に繁榮されていない。
→住民参加を原則とし，学識経験者との検討会，委員会などを設ける。②造成後の効果の保証がない。→造成適地環境条件，造成場所選定，生態系変化予測，環境制御技術（工学的）に関する研究開発が必要である。また，代償的な場合は開発に着手する事前に干潟造成を施す。③造成規模が小さい。→目標とする干潟の機能を満足する適正規模を解明する。質的な向上（機能の向上や複合化）により空間的な規模の制約を補う。

4.2 設計・施工

④侵食，堆積，沈下により底質や地形が不安定である。→平面形状，断面形状は既存の養浜・漂砂や土質力学での工学的設計施工技術が適用できるが，より生物（ベントス）にとって有効な緩勾配の断面形状や，微細地形

(クリーク、タイドプール)、底質状況を配慮した設計施工を施す。⑤施工コストが高い。→自然の自己デザイン力を生かした方法などの施工技術の開発(④にも有効)による造成費の低減や、構造形式によっては消波施設(離岸堤)、土留施設(潜堤)を藻場環境造成にも役立てることによる機能面を向上させる。⑥工事による一過性の悪影響により再生復元の保証がない。→生物学的観点からの施工実施時期の配慮、施工時の影響緩和対策として一時的な回避場所の確保などを施す。⑦浅場からの地形的な不連続性(生物移動の阻害)→対象生物の生態行動に基づく、周囲環境との連続性を確保(河川の魚道のような)した設計を施す。

4.3 維持・管理

⑧侵食による新たな覆砂や泥分の堆積による浚渫等が行なわれている事例もあり、生物環境が不安定である。→生物生息・致死限界条件の解明や、モニタリング結果から段階的な試験施工を施しながら対応する姿勢。⑨景観・利用面での問題が生じるためアオサ、カキ殻の駆除などの労力や経費がかかる。→問題となる生物の有効活用(生態系に取り込む、産業的な価値の向上)、効率的な除去技術の開発などを施す。⑩利用者が多いとアサリ等の資源が枯渇する。→殻長制限、モラル・マナーの徹底、保護区の設定などを施す。

4.4 効果・評価

⑪事前・事後のモニタリング・データが少なかったり、あるいは、一般にデータが公開されない。→調査・解析手法についての統一・簡素化することにより、持続・継続性も確保する。第三者に対しても誤認されないような方法(基準化したデータベース)として

公表、共有することによって、少ないデータを補間し合う。⑫生態系(生物群集)としての評価(自立、安定、循環)がない。→各種生態評価手法の研究や、評価対象とする時空間の設定がこれまでよりもスケールアップ(湾規模や山河も含めた範囲、10年単位)された上でのデータの取得が必要となる。

5. あとがき

過去の開発行為によって失った環境復元・再生のための人工干潟造成については異論は少ないであろうが、今後の開発行為については、可能な限り既存干潟の保護を検討した上での議論となろう。いづれにせよ、せっかく人為的に保全・創造(知恵とコストをかけて)を試みるのであるからには、目標とすべきは、粗野の自然干潟ではなく、エコノミー(生産、効率性)と、エコロジー(多様性、持続性)とのバランスを追求する姿勢が必要に思われる。

本報は、瀬戸内海研究フォーラムin山口(平成7年9月)にて発表した内容を一部修正したものである。また、抽象的で項目を羅列した内容であるため論理が不明であることをお許し願うと共に、沿岸環境問題に努力されている関係者の方々に幾らかでもお役に立てれば幸いです。

参 考 資 料

- 1) CHOUET J. SONU (1993) : 米国におけるミティゲーションの現状、ミティゲーション・セミナー記録、(財)日本システム開発研究所、pp.7-39
- 2) 環境庁自然保護局(1992) : 第4回自然環境保全基礎調査海域生物環境調査、結果速報

- 3) 栗原 康 (1994): 沿岸域のエコテクノロジーを考える, 用水と廃水, Vol.36, No.12, pp.5-13
- 4) 環境庁 (1991): 海浜環境保全対策の今後のあり方, 海浜環境保全対策検討会資料
- 5) 片平和夫 (1995): 広島港五日市地区における干潟の造成, 港湾, 日本港湾協会, Vol.72, 1995.6, pp.15-17
- 6) 今村均 (1994): 人工干潟の造成による環境保全対策—生態系と生息環境の追跡調査事例—, 用水と廃水, Vol.36, No.1, pp.33-39
- 7) 柳沢克次 (1995): 東京港における渚の造成, —葛西海浜公園の渚—, 港湾, 日本港湾協会, Vol.72, 1995.6, pp.22-25
- 8) 北村圭一 (1992): 市民のための人工なぎさ, 自然環境復元の技術, 朝倉書店, pp.118-128
- 9) 田村秀夫 (1994): 長良川におけるミティゲーションの取り組み, JACIC情報, 35, vol.9, No.3, pp.16-19
- 10) 藤芳素生, 他 (1995): 揖斐川および長良川河口部におけるなぎさ再形成のための養浜実験, 海岸工学論文集, 第42巻, pp.631-635
- 11) 日経コンストラクション (1991): 安価な浸食防止方法を発見, 砂浜が自然に広がる, 1991.10-11, pp.82-83
- 12) 柳嶋慎一, 他 (1995): 現地海岸に埋没した透水層の排水流量と前浜地形変化, 海岸工学論文集, 第42巻, pp.726-730
- 13) 中国新聞 (1994): 湾岸開発に環境技術, 新聞記事, 1994.12.4

広島とカキ・かき・牡蠣

我が国のカキの養殖は全国各地で行なわれているが、普通、カキというと広島を思い出す。食用に供されているカキには、マガキ (卵生)、アメリカガキ (卵生)、ポルトガルガキ (卵生)、イタボガキ (胎生)、ヨーロッパガキ (胎生) 等さまざまな種類があるが、日本で普通養殖されているのはマガキである。

縄文や弥生時代の貝塚から、マガキやイタボガキの殻が出土することからみて、人は古くからカキを食していたことがわかる。カキの養殖は簡単な方法では古くから中国で行われており、西洋でも5世紀ローマ時代にナポリで養殖されていた記録があるという。我が国では、1673年 (寛文13) 年安

芸国草津で小林五郎左衛門が、アサリやハマグリを囲った簀 (ひび) に付着して成長したマガキにヒントを得て、養殖をはじめたのが最初といわれているが、「広島かき」 (広島かき出荷振興協議会) によると、天文年間 (1532~1555) すでに養殖法が発見されていたという。1923年筏式垂下養殖法が考案され、養殖技術は著しく進歩した。

ところで、カキをわざわざ牡蠣と書くのは、カキの生殖腺が雌雄ともに白いことから、すべて雄と思われていたことに由来するといわれている。蠣の字は常用漢字にはないが、「かき」と書くと柿と間違いやすいせいかよく使われている。

蠣一文字でもカキであるが、牡蠣と書くのが一般で、両者ともカキの和音を漢語に当てたものである。 (T.Murakami)

海の砂漠化を防ぐ

——藻場の造成を目指して——



(株)東京久栄環境開発事業本部開発部開発課

芳 我 幸 雄

森 田 健 二

1. はじめに

平成 6 年12月に閣議決定された環境基本計画の中で、人と環境の望ましい関係について「環境は、大気、水、土壌及び生物等の間を物質が循環し、生態系が微妙な均衡を保つことによって成り立っている。人類存続の基盤である有限な環境を、健全で恵み豊かなものとして維持していくには、これらの環境の構成要素が良好な状態に保持され、また、その全体が自然の系として健全に維持される必要がある。」と謳われている。浅海域に形成される大型海藻草類群落である藻場もこ

の環境の構成要素のひとつであり、まさに種々の環境要因の微妙な均衡の上に成り立っている。

2. 藻場造成の基本的考え方

藻場造成の必要がある場合即ち、特定の海域に藻場が存在しないことの原因は、藻場の形成に必要な環境条件が満たされないことによる。従って、藻場造成にあたっては、藻場形成を阻害している要因を取り除いてやる必要がある。表-1に藻場造成実施に際し、チェックすべき主な環境条件を示す。

表-1 藻場造成の環境条件チェックポイント

(1) 物理的環境	(2) 化学的環境	(3) 生物的環境
光 流れ(海況・海水交換) 波浪 漂砂・浮泥 洗掘	栄養塩類 水温 塩分 濁度 溶存酸素	対象種(成熟期) 種苗供給(拡散範囲) 生育 再生産 競合生物 食害生物

●略歴 1950年 東京都生まれ(はが ゆきお)
1975年 東海大学海洋学部水産学科卒業
同 年 (株)東京久栄入社
1994年 開発課課長

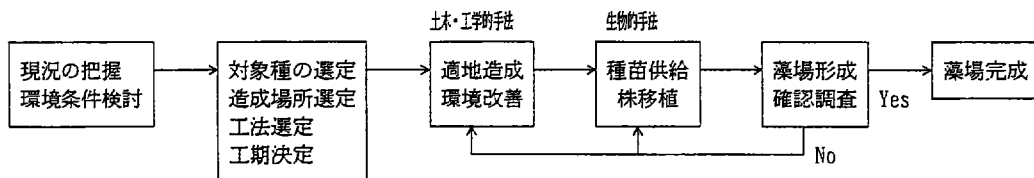
1957年 東京都生まれ(もりた けんじ)
1981年 北里大学水産学部水産増殖学科卒業
同 年 (株)東京久栄入社
1993年 開発課係長
1992～1994年 環境庁ミティゲーション導入
手法検討調査委員

3. 藻場造成技術のフロー

藻場造成の一般的な作業フローは、図－1のとおりである。①表－1に示した各種環境条件を調査し、現況を把握することにより、藻場形成を阻害している要因を抽出する。②阻害要因を解決すべく、対象種、造成場所、工法の選定等

基本計画の策定を行う。③必要に応じて、環境改善（海底面の嵩上げ*、底質改善等）の適地造成工事を実施する（土木・工学的手法）。④造成適地に、必要に応じて海藻草類の種苗（苗、種子、株等）を供給する（生物的手法）。⑤藻場形成過程を確認する調査を実施する。

〔*：事例参照〕



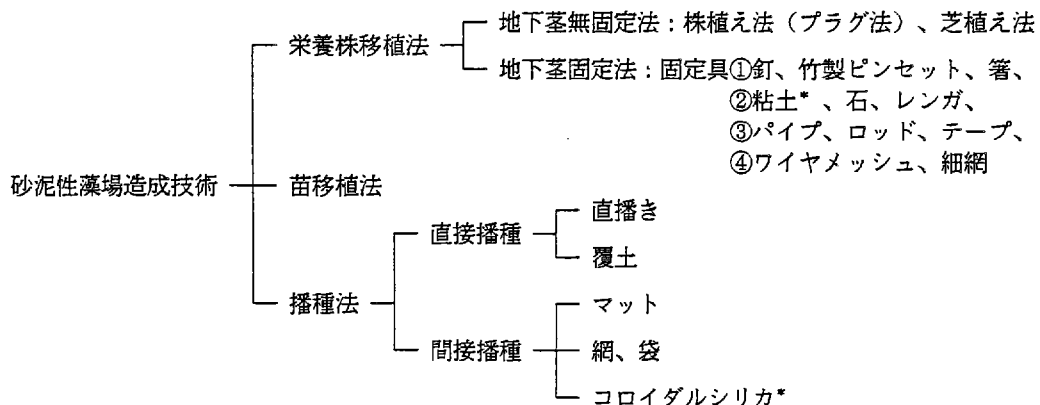
図－1 藻場造成のフローチャート

4. 砂泥性藻場造成技術

海中の植物としては珍しい顕花植物（花を咲かせて、実を結ぶ）のアマモ類で構成されるアマモ場は砂泥域に繁茂する。生物的手法による砂泥性藻場造成技術の種類は図－2のとおりである。アマモは海底に地下茎を張って生育しているが、その葉体は海水よりも比重が軽いので根が掘り起こされると浮き上がってしまう。砂泥性藻場造成法のポイントは

移植後に根が活着するまでの間の期間を如何に保護するかである。

栄養株移植法は天然藻場から栄養株を採取し、移植する方法で、最も実績の多い方法である。地下茎を固定する方法が主流である。播種法は藻場から花を付けた花枝を採取し種子を集めて、造成場所へ種子を移植する方法である。苗移植法は採取した種子を発芽させ苗を作り移植する方法である。



図－2 砂泥性藻場造成技術の種類

*：実施例参照

5. 岩礁性藻場造成技術

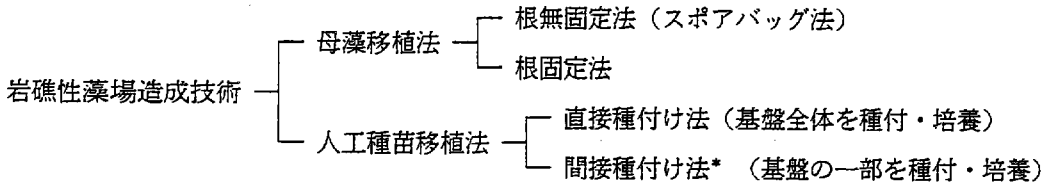
岩礁域に根をはり生育する大型海藻類は海中林を形成するコンブ類、ワカメ類、アラメ・カジメ・クロメ類と、ガラモ場を形成す

るホンダワラ類で構成される。生物的手法による岩礁性藻場造成技術の種類は図－3のとおりである。

母藻移植法は天然藻場から成熟間近い生殖

器（海中林：子嚢斑，ガラモ場：生殖器床）をつけた海藻を採取し着生基盤に移植する方法である。人工種苗移植法は成熟した海藻の

生殖器から種苗（海中林：遊走子，ガラモ場：幼胚）を採取し，種付・培養したものを着生基盤に移植する方法である。



*：実施例参照

図-3 岩礁性藻場造成技術の種類

6. 藻場造成実施例

筆者らが瀬戸内海で実施した藻場造成事例のうち、主なものを選び、その概要を以下に示す。

(1) クロメ環境改善（海底面の嵩上げ）¹⁾²⁾

……………伊予灘

愛媛県の四国電力伊方原子力発電所3号機増設工事に伴う埋立工事（約6万 m^2 ）により消滅する藻場を代替するために、水深が深いために藻場のみられない海域の海底面を嵩上げてマウンドを造成することにより、藻場を造成した。マウンド造成に先立ち、小規模な造成実験を行い、周辺藻場からの海藻種苗供給を確認し、水深7～15mを有効藻場範囲として藻場造成マウンドを設計した（図-4参照）。1985～1988年に、敷地造成により発生する切取岩石を有効利用し、町見地区（4.9万 m^2 ）と有寿来地区（1.1万 m^2 ）にマウンドを造成した。

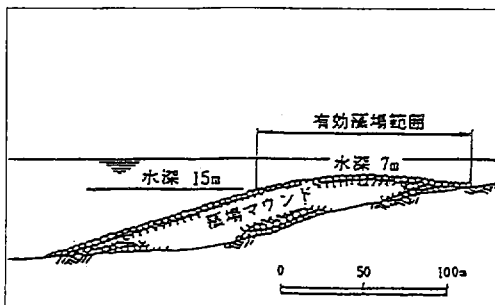


図-4 藻場造成マウンド断面図

マウンド上には褐藻植物のクロメを中心とした海中林が造成された。

(2) アマモ栄養株移植法（粘土結着法）³⁾

……………広島湾

広島市似島でアマモ栄養株移植法の簡便な地下茎固定方法として開発した粘土結着法を用いた。図-5に示すようにアマモの地下茎と根の周囲に粘土を巻き付けて移植する方法で、似島南側の二階人工海浜の水深D.L.-0.5m～-2.5mの範囲に1 m^2 あたり20株の密度で均一に移植した。移植面積は1,000 m^2 （20m×50m）で、移植した株数は合計20,000株であった。移植1年3か月後の追跡調査の結果、アマモの生育株数は1～80株/ m^2 の範囲にあり、平均で33株/ m^2 、移植地全体で30,000株以上（移植時の1.5倍以上）が生育していると推計された。

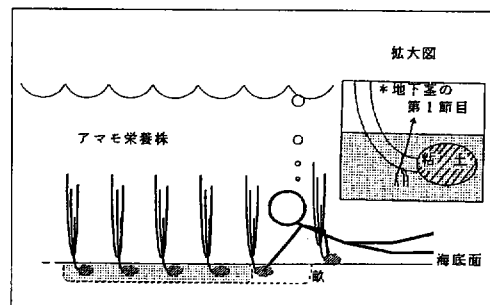


図-5 アマモ栄養株移植状況の概念図

(3) アマモ播種法(コロイダルシリカ法)³⁾⁴⁾

……………広島湾

広島市似島でアマモを大量に播種するための簡便かつ確実な方法としてコロイダルシリカ(2酸化珪素のコロイド溶液)を用いた方法を開発した。図-6に示すように、コロイダルシリカに海水を混ぜてゲル化した溶液に砂又はタルクを練り合わせて粘土状にしたものの中にアマモ種子を入れたところ、短時間に大量の種子を播くことができ、1か月後には最高で40%以上の発芽率を示した。

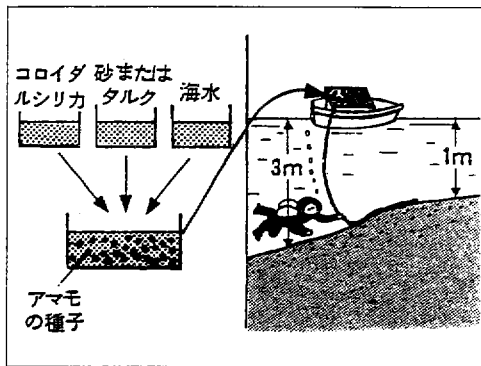


図-6 アマモ種子播種状況の概念図

(4) 岩礁性藻場人工種苗移植法

(間接種付け法) ……………大阪湾

1986~1990年に、大阪府りんくうタウン⁵⁾及び関西国際空港空港島⁶⁾⁷⁾の緩傾斜護岸において人工種苗移植法による着生試験を行った。試験対象種は海中林構成種のワカメ、クロメ、カジメ(空港島のみ)、ガラモ場構成種のアカモク、シダモク、ヤツマタモク(空港島のみ)の6種であった。全種類で生長、成熟、再生産が確認された。空港島⁷⁾におけ

る海藻の着生総面積は、年々増加し1992年以降のピーク時には天然に着生したものも含めて護岸面積の約90%に相当する20~21haに達している。また、空港島護岸で観察された魚介類は110種類にのぼっている。

参 考 文 献

- 1) 石原 寿・大島輝彦・藤崎雄一・佐伯武俊(1987):伊方原子力発電所3号機敷地造成に伴う代替藻場マウンドの造成について,電力土木, No210,74-83.
- 2) 石崎幸人(1991):伊方原子力発電所3号機における代替藻場造成及び海藻類の着生状況について,瀬戸内海科学,3(3),33-37.
- 3) 森田健二・深瀬一之(1994):広島市海域におけるアマモ場造成について,日本沿岸域会議論文集,6,97-102.
- 4) 広島市経済局農林水産部水産課・(財)広島市水産振興協会(1989):栽培漁業開発試験(アマモ繁殖試験)報告書.
- 5) 磯 舜也(1995):温冷排水問題に関するトータルエンジニアリング技術,土木学会誌,80(10),10-13.
- 6) 森 政次・野田頭照美・新井洋一(1991):沖合人工島における藻類着生試験I.ワカメ・クロメについて,II.ホンダワラ類について,平成3年度日本水産学会春季大会講演要旨集, No562,563.
- 7) 野田頭照美(1994):関西国際空港の埋立護岸周辺海域の生物について,マリンヴォイス21, No179 22-28.

海 と 光 と

(ゲスト) 瀬戸内海環境保全審議会委員

みや た よう こ
宮 田 洋 子 さん

(聞き手) (社)瀬戸内海環境保全協会顧問

さくら い まさ あき
櫻 井 正 昭

櫻井：昨年の8月から瀬戸内海環境保全審議会の委員になりましたが、名刺には「グラスミュージズ」と書いてありますね。

宮田：ミュージズというのは、ギリシャ神話に出てくる、美と創造の女神の事で、ここでは主に、ステンドグラスやガラス彫刻など、建築物のためのガラス造形をしています。

楽しめる砂浜

櫻井：子供の頃からずっと広島におられるのですか。その頃と比べて海はどうですか。

宮田：呉で生まれたものですから泳ぎはプールではなくて海で覚えたんですが、海が一番汚かったのは、私が中学校くらいの時じゃないかなと思います。白い水着だと油で真茶色なるんですよ。でもそのころの浜辺は、そりゃ楽しかったです。自然の砂浜でしたからね。



プロフィール

宮田 洋子さん
女子美術大学産業デザイン科卒業
1995年広島大学非常勤講師
1980年からグラスミュージズ代表
瀬戸内海環境保全審議会委員(1995年8月)

櫻井 正昭さん
東京大学農学部林学科卒業
厚生省、国立公園局採用、環境庁自然保護局
等各局、長官官房審議官を経て1995年5月より
財団法人日本環境協会専務理事

私たちは、カニやいろんな貝を取ったりして、自然の生き物や岩なんかをおもちゃにして、いろんな遊びをあみ出したものです。

今は人工の砂を入れ、やたらコンクリートで固めて、申し分け程度に場ちがいなヤシの木なんか植えて……。ぞっとするくらい無機質なムードなんです。

櫻井：でも、水質はよくなったんじゃないですか。

宮田：確かに、だんだんよくなってます。今は多分、白い水着で泳いだって汚れないと思います。でも泳ぎに行く気がしないですよ。砂が死んでいる。砂の中に生き物がいない。だから面白くないんですよ。



宮田 洋子さん

櫻井：瀬戸内海環境保全特別措置法では、瀬戸内海に残った自然の砂浜は埋め立てをしないことを原則としているんですけども、法律ができた時は遅かったのかもしれませんがね。

宮田：でしょうね。高校生の時に受験の準備のために東京へ出たんですね。その時は昼に出る安芸号というのに乗りまして、呉線を通り、次の日の朝に東京駅に着くわけですよ。呉線をずっと汽車が通っていく。その時の美

しかったこと。まさに海辺を走っていくんですが、景色がとても楽しめたんですよ。今は全然だめです。

櫻井：人工の砂浜は、自然の砂浜には戻せませんね。

豊かさとは何か

宮田：私は何カ所かの島のアートプロジェクトに関わっている関係上、いろんな島へ行くんですが、どこの水辺もコンクリートで固まって、何の風情もないですね。

櫻井：少しは変わってきているんだと思います。最近は例えば川の工事も近自然工法といって、自然の要素を取り入れるようになりました。これまでは洪水調節のために水量の計算をして、それに合わせて川を作りかえてきました。それに対して非常に批判が出てきました。海岸についても変わってきていますが、既に人工化が進み過ぎたという感じがありますね。日本中の島という島だって、自然の海岸線はあまり残ってないでしょう。

宮田：ないんですよ。でも私が関わっている愛知県のある島はね、まだいいかたちで自然が残っている。フェリーがつかない島なものですから、車が道路を走っていない。歩ける道があるんです。400人位住んでいらっしゃるんですが、すべての家が庭付きの木造の一戸建てで、庭には野菜や花を植えて、私たちから見たら美しいんですよ。まだここには宝物が残っている。木漏れ日が竹林に入ってきて、竹林越しに見下ろす海には、大きなチヌが泳いでいたりして、素晴らしいわけですよ。

桜井：ところで、その島に住んでいる人たちはどう思っているんですか。

宮田：皆さんを集めて、お話し合いをしたんですよ。若い者は帰って来んし、産業はないし、いかにも自分たちが貧しそうなおっしゃるんですよ。そこで、私たちから見ると非常に豊かですよ。例えば東京に憧れて出ていかれた皆さんがどういう生活をなさっているのか、満員電車で揺られ、排気ガスの中で仕事をし、マンションは狭く、庭もついてない。それと比べて皆さんは庭付きの一戸建てで、私たちが豊かさと呼んでいるものを全部手に入れていらっしゃる。何が不満なんですかと言ったんです。むしろ、ご自分たちの豊かさをもうちょっと自覚して、自信を持っていたきたいということと言ったんです。そしたら、ある方が「そういう意味では、本当にそうだと思うし、別に困っていない。それに、われらは金を持っている」……お金のない私にとっては、これを聞いて、思っきりズッコケたんですが……。問題点というのは、若い人が帰って来ないことで、このままいったら、本当に自然消滅で人がいなくなる。そのこと自体を恐れているのだと。それだけがクリアできれば、別に今の自分の生活にはなんの不満もないんだとおっしゃいましたよ。

桜井：それが一番問題ですね。

宮田：そうなんです。で、とにかく人に来てほしい。だから、この自然を利用して観光産業が起こせないかと……。でも、今どき自然で人を呼ぼうと思ったら世界のリゾート地と競争しなければなりませんでしょ？

なにしろ、旅費も物価も日本が一番高いわけですから、同じお金でこの世の楽園と言われる南太平洋に簡単に行けるわけです。

じゃ、それをしのげる圧倒的に美しい自然があるかということ、ないわけです。その島にしても、いいと思うだけで……。そこで、アートという切り口で別に魅力作りができないものかということで、私どもが、呼ばれているわけですが、でも文化路線で成功させようと思ったら、長い長い時間がかかります。文化は時が作りあげてゆくものですから、変った彫刻をポンポン！とおけば文化だと勘違いしている町村の多いことか……。

桜井：でも随分いろんなところのプランニングを頼まれておられるんですね。



桜井 正昭さん

宮田：東京にアートプロデューサーがいて、国土庁からアートという切り口で島の活性化ができないかということで頼まれて、私はスタッフの一員としていろんなところに行かされているんですが、これは結構いい勉強になっている。私はそこでできるアートのための要員なんですが、その前段階のお話の時から連れていかれるものですから、見聞きし

て、そうかという感じで思っているわけですね。実際そこで私がやることはやっぱりアートなんです。

ステンドグラスとパフォーマンス

櫻井：そのアートのことで伺いたいんですが、ご本職のステンドグラスについて、ご紹介いただけますか。

宮田：実は、この本に私の作品が10点くらい載っておりますが、これは教会にプリズムを組み込んだんですね。そうしましたら、1年間の内の5月のある時期だけ、この礼拝堂のステンドグラスのプリズムと光の角度で礼拝堂の十字架に虹がかかるんです。これは計算外でした。私の計算では漆喰の白い壁に虹が出ればいい位の軽い気持ちで入れたんですが、それがなんと嬉しい誤算で、とても喜んでいただいているんです。これは岡山県内のホテルのロビーですが、それこそ日本のエーゲ海ということで、この窓越しにすごく美しい瀬戸内海が見えるんです。これは海のイメージでつくったデザインですから、疑似海の向こうに本物の海が見えているんです。チャンスがありましたら、ぜひご覧いただきたいと思います。わりあい自分でも気に入っているデザインなんです。

これが私の仕事でございしますが、あとパフォーマンスとか……。

櫻井：そのパフォーマンスとは、何ですか。

宮田：私のは、身体表現ではなくて、あくまでも自然のつくる光の空間の部品として自分の身体を入れて、自分が歯車のひとつで、そ

の部分がかチッと一個動くことによって、空間全体の光のバランスが変わってゆく。その光自体を楽しんでもらうというものです。屋内だけでなく、山奥の川の中でやったり、海辺でしたり……。

それから、瀬戸内海のフローティングアイランドといいまして、船なんですけど、この下は水族館になっておりまして、この上の部分がギリシャ神殿風のつくりになっており、ステージアートを私がやるということで、ステージに水をはったんです。だからつまり見方としては、ステージに水がはってありますからライトアップをすると、柱が水に写り込むんですね。それが一つの私のアートなんですけど、とても幻想的だったんですよ。

櫻井：実際に見た人たちは幻想を味わっている。片方はステンドグラスとして残る形、もう1つはパフォーマンスという、その瞬間瞬間が芸術なのですね。そういうハードとソフトというか、2つの芸術をお一人でされるわけですね。

海 と 光

宮田：残るものと残らないものという違いはありますが、どちらも光とたわむれるという共通点があります。光というものには、いつもわくわくさせられています。私がなぜ造形の素材としてガラスを選んだかというと、あらゆる人工物のなかで、ガラスが一番光の美しい表情を多面的に宿すことのできる物質だからです。

櫻井：光というものに対して何か非常に魅か

れるというのは、こういう瀬戸内海のような
明るいところで育ったからじゃないんでしょうか。

宮田：そうかもしれませんね。そう言えば、
自然物の中で光の表情を一番多面的に宿すの
は、水ですね。それが一番たくさんある所
が海。海は一秒も同じ表情をしていませんね。
雲天の日の鉛色の海……。ふっと雲間が切れ
て海面に突然太陽のスポットライトが当り、
そこだけキラキラ輝いたりしますよね。

四国の方では、それを神の座る場所とい
うような意味の言葉で表わすそうですが、ま
さにそんな感じがして……。神様を感じられ
る瞬間っていいですね。

保 全 と は

櫻井：ところで、今回瀬戸内海環境保全審議
会の委員になられていかがですか。

宮田：瀬戸内海環境保全審議会という、タイ
トルはいつごろどういう形でつけられたので
しょうか。

櫻井：昭和40年代に瀬戸内海は最も汚れてい
ました。赤潮が毎年のように発生し、漁業被
害も出る。それで、新しい法律をつくる必要
があるというので、昭和48年に議員立法とい
う形でできたのが、瀬戸内海環境保全臨時措
置法だったわけです。これは5年間の時限立
法だったんですけれども、その間にCODを
2分の1に減らすという大胆な対策をやって、
効果がありましたが、元の本阿弥にならない
ように瀬戸内海環境保全特別措置法に変えた
のが昭和53年なんです。

宮田：ははあ一つまり、最悪の状態にもどさ
ないためという言葉があるのですね。よく分
かりました。でもね、言葉の意味どおりでい
くと、保全ということはそのまま保つという
ふうな意味ですから、それじゃ困るわけです
ね。なぜかと言うと、たとえば藻場……。記
憶がちょっとあいまいかも知れませんが、
昭和20年代の藻場の量を100としたら今
はもう20くらいになっているという話を聞
きました。一市民の気持ちとしては、本当に昔
のような綺麗な海を望んでいるわけですから、
藻場だって20%のまま保全されたんじゃこまる
んです。100に取り戻してほしいわけですから。

名前を付けるというのは、これからやろう
とすることの一つの意気込みだと思うんです。
ですから、まだまだ保全なんて言ってほしく
ない。この前の審議会では新参者ですから、
おとなしくしておりましたが、もし意見を求
められたら、多分この保全という言葉は気
に入らんとっていったと思いますが。(笑い)

櫻井：確かにあまりにも人工的になりすぎて
しまっているから、もう一回自然の方に戻す
という作業が、必要かもしれませんね。

宮田：戻していかないといけないと思います
ね。あんなふうにコンクリートで囲ったら、
浄化作用もないんでしょう。

櫻井：そうです。コンクリートではなく、石
積みにして、水が行き来きできるようにする
とか、生物が住めるようにしないと浄化作用
が進まない。

このままの状態に残していったって何もかわ
らないじゃないか、もう一歩進めるためにも、

~~~~~

かつて自然が残っていた瀬戸内海にもう一回戻すにはどうしたいかということを考えるべきだということですね。

宮田：そうです。水質そのものもそうですし、景観も……。イギリスの写真家が、世界で最も悲惨な光景は、戦時中のベトナムだけど、その次に悲惨なのは瀬戸内海の景色だといっている。なぜか？瀬戸内海は、どこにカメラを向けても必ずファインダーに醜悪な人工物が入るからだと……。そこまで言われてるんです。瀬戸内海は。

櫻井：それでは、瀬戸内海で、あそこならまだいいんじゃないかと思うところはありませんか。

宮田：呉に帰った時いつも散歩にいく段々畑

の上から見た呉湾が好きですね。雨あがりの午前中に登りますと、左の方の瀬戸内海が黄金色に輝いて、島が真っ黒に浮き出っていて、中央の呉湾がきれいな群青色で、か向こうに四国が見えて、その辺がコバルトブルーで、それはきれいですよ。

櫻井：瞬間的にはきれいに見える時があるわけですね。

宮田：そりゃ、水と光の魔術としてね。ドブ川だって夕日に映えれば美しかったりします。実際、物の美醜を決めるのは、90%以上光の当り具合だと思います。

櫻井：まだまだお話したいことがありますが、今日はこの辺で。

どうもありがとうございました。

# 研究論文

<風景の瀬戸内海 4>

## 近世の風景 異人たちの瀬戸内海(2)

環境庁京都御苑管理事務所  
庭園科長

西 田 正 憲

### 3. 朝鮮通信使

瀬戸内海の風景は江戸時代の朝鮮通信使の往来を彷彿とさせる。穏やかでゆったりとした瀬戸内海は善隣友好の使節団朝鮮通信使の舞台にふさわしい。

1748年(延享度)日比沖に停泊した朝鮮通信使の船団を町絵師がユーモラスにスケッチした『朝鮮人來朝覚備前御馳走船行烈』という絵図がある。大型の朝鮮船6隻のほかに、池田藩の護行船など約300隻が細かく描かれ、船上で演奏する楽人やキセルをふかす朝鮮通信使一行の姿を見ることができる。鏡のような海に極彩色の旗がなびく様子が見え、異国の鳴物が聞こえてくるようである。くりだした見物船も描かれている。見物客は一大船団を一目見ようと山と海を覆いつくしたという。

この延享度の朝鮮通信使の面員李聖麟は、『桂路勝区図』で、赤間関(下関)、上関、津和(津和地)、蒲刈、盤台寺(阿伏兎観音)、下津(下津井)、鞆浦(鞆浦)、日比、牛窓、室津、大坂と瀬戸内海の港のたたずまいを美しく描いている。また、朝鮮通信使の上関入港を描いた『朝鮮通信使上関來航図』と室津入港を描いた『播西室津湊内御船備併御献上

御馬鷹海路行列図』は、お茶屋(迎賓館)や特製棧橋などの港の様子を伝え、湾内を埋めつくすおびただしい船団を描いている。

これらの絵図を眺めていると、現実の上関や室津などの港の風景が重なり、瀬戸内海は朝鮮通信使の来航のためにあったかのように思われてくる。近世の港と朝鮮通信使は分かち難く結びつく瀬戸内海のかげがえのない歴史と文化の一つである。瀬戸内海の風土は朝鮮通信使の歴史と文化によって深みを増した。

風土とは、単なる環境ではなく、歴史や文化を含む総体である。われわれは単なる環境に生きているのではなくこの風土に生きている。風土にはある特有の意味や方向すなわち風土性がある。オギュスタン・ベルクは、風土性を場所のもつ「おもむき」という言葉で、「此处」は「比類ないおもむきをもっている。つまりは、それを生き、感じ、理解し、守り、示す人々の生活のもつおもむきでもある。それは、この風土のおもむきであり、まさしく此处をこのようにしているものなのだ」と著している。瀬戸内海の風土性とは瀬戸内海らしきである。瀬戸内海の近世の港にはこの瀬戸内海の風土性がよく表れている。近代とは

- 
- 略歴 1951年 京都府に生まれる(にしだ まさのり)  
1975年 京都大学農学部大学院造園学修士課程修了。環境庁入庁。  
北海道、山陰、東京、九州、山陽の勤務を経て、  
1995年 現職

この風土性を破壊する歴史でもあった。袋小路に入った近代性から脱却する一つの手がかりはこの風土性を見直すことである。風景とはこの風土性の表れにほかならない。

さて、朝鮮通信使の瀬戸内海について特筆すべきは、鞆（鞆浦）の福禅寺対潮楼からの瀬戸内海の賞賛である。鞆の風景は朝鮮通信使来日の初期の頃から定着していた。

江戸時代の朝鮮通信使は1607年（慶長度）の回答兼刷還使を第1次の修好使節とし、以後將軍の就任を祝うための使節等として、1811年（文化度）の通信使まで12次におよび、瀬戸内海は11次までが通過する。瀬戸内海の寄港地は下関、上関、蒲刈、鞆、牛窓、室津、明石、兵庫であり、そのほか津和地、下津井、日比等に適宜海上の泊地をとり、航行は20日間程度を要した。朝鮮通信使の一行には、正使、副使、従事官の三使の使館（宿舍）となった福禅寺の客殿対潮楼からの風景に特別の執着があった。この風景は1711年（正徳度）の第8次通信使によって「日東第一形勝」と称され、対潮楼に残る従事官李邦彦揮毫の扁額「日東第一形勝」によって、今もわが国で語り伝えられている。「日東第一形勝」とは日本一の景勝という意味である。琵琶湖、富士山なども見た一行は帰路鞆で語り合い対潮楼から見る瀬戸内海の風景を日本一だと称したのである。鞆のこの風景は朝鮮通信使の間で時を越えて定着していた。

1617年（元和度）第2次回答兼刷還使従事官の李景樸は『扶桑録』で「鞆浦に到り、則ち最も明秀奇絶と為す」と記す。1655年（明暦度）第6次通信使従事官の南龍翼も『扶桑録』で「若し海路の形勝を論ぜば、則ちまさに以て第一と為すべく、而して洞庭と雄を争

うべきなり」と記し、同訳官の金指南も『東槎日録』で「海山之絶勝歴路之第一」と記し、この言葉を1711年（正徳度）第8次通信使押物通事金顥門も『東槎録』で引用している。同第8次通信使副使任守幹・従事官李邦彦の『東槎日記』では「眼界広豁にして形勝最も佳しと云う」と伝え、1719年（享保度）第9次通信使正使の洪致中は『東槎録』で「大海山川秀麗にして景致之勝、歴路未だ見ぬ所なり」と記し、同製述官の中維翰は『海遊録』で「みなここにいたると、第一の観なりと主張してゆずらない」と記す。福禅寺に残る漢詩にも、1711年（正徳度）第8次通信使正使趙泰億の「縹緲驚頭最上台」、1748年（延享度）第10次通信使副使南泰耆の「東南形勝地第一此高楼」、同書記李鳳煥の「東南第一勝」、同書記柳逅の「東極百尋楼」、同軍官洪景海の「果然第一楼」とこの場所が優れた展望地であることを記している。また、同従事官曹蘭谷は『奉使日本時間見録』で、また同軍官の洪景海は『隨槎日録』で、「日東第一形勝」の言葉を伝えている。1764年（宝暦度）第11次通信使の正使の趙曦は『海槎日記』で「館所即ち海岸山福禅寺なり。前後の信使皆鞆浦（鞆浦）をもって日本沿路之第一勝景と為す」と記している。

通信使の一行は、過去の通信使の記録を読み、過去の通信使たちが賞賛した風景を確認し、さらに賞賛した。第10次通信使は福山藩の手違いから往路で鞆の使館が変更され、その理由も嘘をつかれたため、三使は憤激して慣例の藩の饗応を断わるが、それだけ通信使にとって鞆の風景は必ず見るべきものとして重要であった。前任者と同じように、あるいはそれ以上に、散文や韻文で賞賛することは



さらに重要であった。通信使は鞆の風光明媚を訪日録等に記し漢詩で詠み、時を経て文章の中に定着させていった。鞆から見る瀬戸内海の風景は多くの賞賛を経て、「歴路之第一」「日東第一形勝」「日本沿路之第一勝景」等に結実し固定していったのである。

朝鮮通信使が賞賛したこの鞆の風景はどんなものであったろうか。1655年（明暦度）第6次通信使正使の趙珩は『扶桑日記』で「地勢は最も高くして眼界極めて闊し、小島は或は遠く或は近く前後に羅列す」と記し、同従事官の南龍翼（前出）は次のように記している。

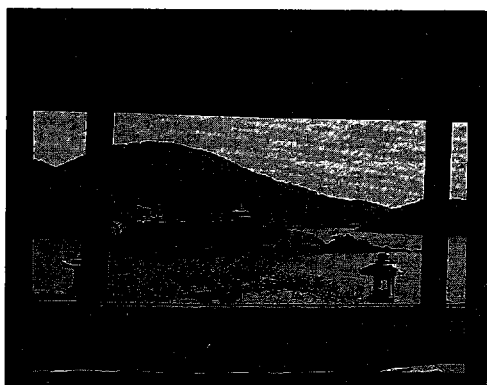
「福禅寺に館す。爽塏比べるところなく、滄海に俯し、眼界ただに千里のみならず、遠くは伊予、讃岐の諸州、近くは電戸、尾路等の島、天畔に隠約し、雲間に明滅す。たまたま雨はるるに当り、海晏にして鏡の如く、風帆去来、沙鳥こもごも翔ぶ。」

瀬戸内海の家原と島々を眺望し、かなり自由な眼なごしで賞賛しているかのようである。福禅寺に残る漢詩にも、その風景に関する部分は、穏やかな海あるいは潮の流れる海に浮かぶ島々、広がる空や遠くの山並、そして舟、村、燈火、煙、雲、月、松などを詠んでいる。しかし、これらの風景は高樓から見えるというある定型的類型的なものである。高台から穏やかな水面を眺め、そして人間的な思いをめぐらすという伝統的な風景のコードに合致しているのである。これらの図式となっているのは、中国の岳陽楼から見る洞庭湖の風景である。洞庭湖は瀟湘八景の地であり、また湖畔の岳陽から望む洞庭の風景は絶景といわれ、文芸や絵画に定着した名勝地であった。孟浩然、杜甫、賈至等の唐の漢詩は有名であ

る。朝鮮通信使の人々自身が中国内陸部のこの名勝地を実際には見たわけではなかったが、文芸や絵画で知っていたのであり、強くコード化されていたのである。

朝鮮通信使は瀬戸内海では鞆の風景をことのほか絶賛したが、上関を景致絶勝と讃えるなど各地を賞賛していた。申維翰（前出）は『海遊録』で瀬戸内海を詳しく記し、下関、三田尻、蒲刈、鞆、牛窓、赤穂、室津、明石と瀬戸内海の風景を賞賛している。

朝鮮通信使は瀬戸内海をほんの少し駆け抜ただけであったが、その足跡は瀬戸内海の風土に生き、風土を生かすものであった。そこには朝鮮通信使の瀬戸内海があった。瀬戸内海の風景は歴史と文化の豊かな投影によって織りなされている。



鞆福禅寺対潮樓の風景

#### 引用・参考文献

- 1) 辛基秀・仲尾宏編(1993~95):大系朝鮮通信使第3~8巻:明石書店
- 2) 申維翰 姜在彦訳(1974):海遊録:平凡社
- 3) オギュスタン・ベルク 三宅京子訳(1994):風土としての地球:筑摩書房

# 瀬戸内海の栽培漁業の現況

日本栽培漁業協会西日本支部  
常務理事

松岡 玳 良

## 瀬戸内海の漁業及び養殖業

我が国は変化に富んだ環境を有するため古くから漁業が盛んで、縄文時代の遺跡からも300種を超える魚介類が出土しており、また、平城京の木簡や平安時代に著された「延喜式」等にも、諸国の多くの水産物が調庸、献納されていることが記されている。

ここ瀬戸内海各地からも現在でも珍重されるタイ、スズキやタコ等の数々の水産物の名が見える。さらに下って江戸時代の「日本諸国名物尽」、「本朝食鑑」及び「和漢三才図会」等にもマナガツオ、ハモ、アマダイ、カレイ類、クロダイ、タチウオ、メバル、カマス、サワラ、トリガイ、アカガイ、ハマグリ、ナマコ等の現在でも高級魚扱いされている魚種名が記されていることに見られるように、古くから瀬戸内海は漁業が盛んに行われていたことがうかがえる。

最近年の主な魚種の漁獲量及び養殖の収穫量を表-1に示したが、これに見られるように瀬戸内海の総漁獲量こそ約28万トンで、全国の4%程度にしか過ぎないが、ヒラメ・カ

レイ類、ハモ、タチウオ、マダイ、クロダイ、サワラ類、スズキ、クルマエビ、ガザミ、ナマコ類等の比較的高価な水産物が全国的にもかなり高いウエイトを占めており、生産額としてはかなり高いものと思われる。

一方、養殖生産量はカキ養殖、ノリ養殖やヒラメ養殖が盛んで、漁業生産量を凌駕しており、約35万トン、全国比27%を超える数値となっている。

しかしながら、瀬戸内海は往時の経済発展による水質環境の悪化や埋立てにより、内海という特殊な環境も相まって中・高級魚を中心に漁獲量が減少し、国による何らかの対策が必要となり、いわゆる「栽培漁業」という発想がここ瀬戸内海で生まれたのである。

## 栽培漁業の進展

この栽培漁業という用語ができてはや30余年経過したが、この用語の誕生した昭和37年当時は、一般の人々はおろか、水産関係者の中でも理解されず、ましてはその効果については半信半疑の者が少なくなかった。

### ●略歴



昭和13年 東京・谷中生まれ(まつおか たいら)  
昭和33年 日本大学農獣医学部水産学科入学 37年卒業  
昭和37年 東京大学農学部水産学科研究生入学 38年終了  
静岡県水産試験場を経て(株)日本栽培漁業協会現職

表ー1 日本の漁業・養殖業における瀬戸内海の主要魚種別漁獲量・収穫量の占める割合

〔平成5年漁業・養殖業統計年報, 単位: トン〕

| 項目      | 全国漁獲量     | 瀬戸内海漁獲量 | 割合 (%) | 備 考                   |
|---------|-----------|---------|--------|-----------------------|
| 総漁獲量    | 7,256,164 | 280,567 | 3.9    |                       |
| 魚類漁獲量   | 5,826,699 | 211,429 | 3.6    |                       |
| カタクチイワシ | 194,511   | 24,967  | 12.8   |                       |
| シラス     | 59,674    | 28,398  | 47.6   |                       |
| ヒラメ     | 6,464     | 911     | 14.1   | 栽培漁業対象種               |
| カレイ類    | 81,613    | 12,290  | 15.1   | 一部 // <sup>*(1)</sup> |
| ニベ・グチ類  | 7,518     | 2,827   | 37.6   | 一部 // <sup>*(2)</sup> |
| エソ類     | 9,392     | 2,664   | 28.4   |                       |
| イボダイ    | 3,203     | 976     | 30.5   | <sup>*(3)</sup>       |
| ハモ      | 3,478     | 627     | 18.0   |                       |
| タチウオ    | 31,712    | 17,064  | 53.8   |                       |
| マダイ     | 14,160    | 3,724   | 26.3   | 栽培漁業対象種               |
| クロダイ    | 3,787     | 2,208   | 58.3   | //                    |
| サワラ類    | 4,200     | 2,120   | 50.5   | <sup>*(4)</sup>       |
| ボラ類     | 4,569     | 1,870   | 40.9   |                       |
| スズキ     | 6,906     | 2,899   | 42.0   | 栽培漁業対象種               |
| イカナゴ    | 106,568   | 34,589  | 32.5   |                       |
| その他水産動物 | 882,180   | 51,462  | 5.8    |                       |
| クルマエビ   | 2,263     | 922     | 40.7   | 栽培漁業対象種               |
| その他エビ類  | 33,545    | 15,492  | 46.2   | 一部 // <sup>*(5)</sup> |
| ガザミ類    | 2,958     | 1,403   | 47.4   | 一部 // <sup>*(6)</sup> |
| コウイカ類   | 9,837     | 2,344   | 23.8   | 一部 // <sup>*(7)</sup> |
| タコ類     | 51,288    | 12,915  | 25.2   | 一部 // <sup>*(8)</sup> |
| ナマコ類    | 5,996     | 2,231   | 37.2   | 栽培漁業対象種               |
| サザエ     | 9,617     | 1,332   | 13.9   | //                    |
| アサリ類    | 57,356    | 5,634   | 9.8    | 一部 // <sup>*(9)</sup> |
| モガイ     | 16,689    | 16,689  | 100    |                       |
| 海藻類     | 167,444   | 5,609   | 3.3    |                       |
| ワカメ類    | 3,054     | 294     | 9.6    |                       |
| テングサ類   | 6,795     | 1,047   | 15.4   |                       |

| 項目      | 全国収穫量     | 瀬戸内海収穫量 | 割合 (%) | 備考    |
|---------|-----------|---------|--------|-------|
| 養殖生産量   | 1,273,939 | 349,334 | 27.4   |       |
| ブリ類養殖   | 141,965   | 18,448  | 13.0   |       |
| マダイ養殖   | 72,696    | 2,905   | 4.0    |       |
| ヒラメ養殖   | 6,775     | 1,437   | 21.2   |       |
| クルマエビ養殖 | 1,712     | 635     | 37.1   |       |
| カキ類養殖   | 235,531   | 158,480 | 67.3   | 殻付き換算 |
| ワカメ養殖   | 89,583    | 21,574  | 24.1   |       |
| ノリ養殖    | 362,954   | 143,465 | 39.5   | 生重量   |

注 <sup>\*(1)</sup>:ムシガレイ, ヤナギムシガレイ, マガレイ, マコガレイ, ババガレイ, ホシガレイ, マツカワ, アカガレイが対象種<sup>\*(2)</sup>:オオニベが対象種<sup>\*(3)</sup>:かつては対象種であったが, 食性が特異なため現在休止中<sup>\*(4)</sup>:かつては対象種であったが, 遊泳行動が特異なため現在休止中<sup>\*(5)</sup>:ヨシエビ, ホッコクアカエビ, トヤマエビ, ハツカイエビ, コウライエビ, ウチワエビが対象種<sup>\*(6)</sup>:ガザミ, タイワンガザミ, ノコギリガザミ, アミメノコギリガザミが対象種<sup>\*(7)</sup>:コブシメが対象種<sup>\*(8)</sup>:マダコ, ミズダコが対象種<sup>\*(9)</sup>:アサリが対象種

上記の対象種は瀬戸内海のみでなく, 日本全国での対象種, 技術開発中の種も含む

しかしながら、昨今では皆様御承知の通り、サケ・マスに始まった有用水産動物の種苗を水界に放流して、その対象とする水産資源を積極的に維持・増大を図ろうという、この栽培漁業という理念や施策は、日本各地津々浦々知らない人がむしろ少ないという状況となり、小学生の教科書にまで取り入れられる程一般化した用語となってきた。

これまでの栽培漁業に関する基礎的研究や、各種技術開発の進展は目覚ましいものがあり、また、これを受けて施設や推進体制の整備が図られ、その対象動物も現在では約百種となり、基礎的研究や技術開発段階を終え、事業化が図られている魚種も増加してきている。

また大量に種苗生産や種苗の確保ができるようになったクルマエビ、マダイ、ヒラメ、ホタテガイ、アワビ等の先駆的魚種では、各地でその放流の効果が発現してきている。

#### 国の栽培漁業センター

瀬戸内海はこの栽培漁業の発祥の地であり、昭和38年に全国に先駆けて国の栽培漁業センターが香川県屋島及び愛媛県伯方島に設置され、その後、国の瀬戸内海関係（西日本）事業場として、大分県に上浦、岡山県に玉野、鹿児島県に志布志、高知県に古満目、長崎県に五島の各事業場が、近年広島県に百島分場の8場が設置、整備されるに至っている。

さらに、栽培漁業を全国的に展開させるために、昭和54年以降国の栽培漁業センターとして岩手県に宮古、北海道に厚岸、日本海関係として、石川県に能登島、福井県に小浜、京都府に宮津、沖縄県石垣島に八重山、静岡県に南伊豆の各事業場が設置され、昨平成7年に鹿児島県奄美の加計呂麻島に奄美事業場

の8場が逐次設置され、各海域独特の魚種や回遊種の種苗生産や餌の技術開発及び放流技術の開発等が実施されている。

#### 県等の栽培漁業センター

昭和48年以降国の補助事業により、都道府県の栽培漁業センター建設が開始され、平成3年度に東京都のセンターが建設、稼働したことにより、我が国では北は北海道から南は沖縄県までの全ての沿海都道府県に県等の栽培漁業センターが設置された（滋賀県にも琵琶湖の有用水産動物対象の栽培漁業センターが設置されている）。

さらに、近年では都道府県のみならず、市町村または漁協単位での栽培漁業センターや種苗を効果的に放流するために必要な中間育成場の建設が各地で行われている。

#### 国と県等の栽培漁業センターの役割分担

国と県の役割分担としては、国はブリ、マグロ等の高度回遊種及びタイ類、ヒラメ・カレイ類、エビ、カニ類のような回遊種の基本技術、応用技術の開発と、事業化のための各種試験を実施することとされ、一方、都道府県はこれらの技術開発の成果を受けて回遊種の種苗の量産を図るとともに、自県にとって有用な回遊種の応用技術の開発の他、その地方の特産的な魚種についての基本技術及び応用技術の開発、さらに貝類やウニ・ナマコ類のようにあまり移動しない、いわゆる地先種についての基本、応用技術開発及び事業化に向けての各種の試験研究を実施をすることとされている。

また、一部の魚種については、すでに事業として漁協または漁業者等の受益者負担によ

る生産、放流も開始されるようになってきている。

### 瀬戸内海の栽培漁業

瀬戸内海では国の栽培漁業センターが先に設置されたこともあり、一部の県を除いて、府県のセンター建設は他海域より遅れ、昭和50年度より逐次設置され始めた。しかし現在では各府県に1～数カ所のセンターが設けられ、瀬戸内海に産する有用種及び各府県にと

ってそれぞれ重要な魚介類の種苗生産及び放流が行われている。

瀬戸内海は先にも触れたが、栽培漁業発祥の地であり、クルマエビ、ガザミ、マダイ等の魚種については全国に先駆けて種苗の量産及び放流が行われており、その後に全国に波及した経緯がある。

表－2 に近年の全国及び瀬戸内海における主な魚種の種苗生産、放流状況を示した。これに見られるように、現在瀬戸内海において、

表－2 栽培漁業における主要魚種の種苗生産及び放流数量（平成5年度・単位：万個体）

| 魚 種      | 種苗生産    |                | 種苗放流           |         |
|----------|---------|----------------|----------------|---------|
|          | 放流用     | 養 殖 用          | 全 国            | (内瀬戸内海) |
| 魚 類 33種  |         | 22種            | 37種            | 16種     |
| マダイ      | 2,820   | マダイ 4,551      | マダイ 2,061      | 417     |
| ヒラメ      | 2,546   | ヒラメ 2,197      | ヒラメ 1,943      | 303     |
| クロダイ     | 1,104   | トラフグ 1,067     | キュウセン*         | 890     |
| クロソイ     | 325     | シマアジ 313       | クロダイ 706       | 436     |
| マコガレイ    | 321     | クロソイ 154       | マコガレイ 268      | 215     |
| 甲殻類 15種  |         | 1 種            | 12種            | 4 種     |
| クルマエビ    | 49,072  | クルマエビ 17,696   | クルマエビ 30,424   | 10,618  |
| ガザミ      | 5,322   |                | ガザミ 2,756      | 1,293   |
| ヨシエビ     | 3,648   |                | ヨシエビ 2,008     | 1,146   |
| クマエビ     | 818     |                | コウライエビ 217     | —       |
| コウライエビ   | 217     |                | クマエビ 169       | 37      |
| 貝 類 24種  |         | 17種            | 26種            | 10種     |
| ホタテガイ*   | 309,369 | ホタテガイ* 140,512 | アサリ* 1,462,798 | 36,974  |
| エゾアワビ    | 1,798   | アコヤガイ* 15,307  | ホタテガイ* 312,377 | —       |
| アサリ      | 849     | アカガイ 878       | ヤマトシジミ*        | 77      |
| クロアワビ    | 751     | エゾアワビ 386      | エゾアワビ 1,575    | 35      |
| バカガイ     | 710     | ヒオウギ 254       | ハマグリ 639       | 81      |
| その他 8 種  |         | 5 種            | 9 種            | 3 種     |
| エゾバフンウニ  | 6,419   | エゾバフンウニ 11     | エゾバフンウニ 5,305  | —       |
| キタムラサキウニ | 762     | アカウニ 10        | キタムラサキウニ 1,515 | —       |
| アカウニ     | 390     | キタムラサキウニ 1     | アカウニ 245       | 10      |
| マナマコ     | 243     |                | マナマコ 129       | 24      |

水産庁・日本栽培漁業協会、栽培漁業種苗生産、入手・放流実績による

注 \* 主として天然採苗・採捕

参考：シロザケ放流数約20億、アユ放流数485.6トン（琵琶湖産のみ）水産庁資料

魚類ではブリ、マダイ、クロダイ、ヒラメ、マコガレイ、トラフグ等16種類、甲殻類ではクルマエビ、ヨシエビ、ガザミ等4種類、貝類ではクロアワビ、エゾアワビ、アカガイ、アサリ等10種、その他の水産動物ではマダコ、アカウニ、マナマコの3種類、合計33種類の放流が行われている。

### 栽培漁業の効果

シロザケでは現在漁獲されている魚の殆どのものが放流されたものとされているが、新しい栽培漁業の対象種であるクルマエビやマダイ等については、必ずしも産まれた所へ回帰してくるという訳ではなく、これまで効果は明瞭にでない例が多かった。しかし、近年は標識技術や体色等からマダイやヒラメ等について放流物と天然物の判別技術が発達し、また、漁獲統計に現れてきている魚種も少なくなく、さらに多くの漁業者や遊漁者から実感として広く認められつつある。

図-1～3に瀬戸内海における代表魚種の漁獲量と放流量の関係を示したものを掲げた。これらに見られるように放流を開始してからの漁獲量及び放流しているクルマエビと放流を未だ行っていない其他エビ類、放流してからのヒラメの漁獲量の増加とほとんど放流していないカレイ類の漁獲量、さらに放流量増加とマダイの漁獲増、放流していないキダイやチダイの漁獲量から見ると統計からも効果があることがうかがえる。

瀬戸内海以外の海域では、鹿児島湾や神奈川県のマダイ、浜名湖のクルマエビ等明瞭な効果が発現しているところも少なくない。

### 今後の課題

全ての魚種が栽培漁業対象種とされている訳ではなく、また、対象魚の中でもキジハタ（あこう）、マコガレイ（大分日出ではしろしたがれい）、オニオコゼ（おこぜ）等の後

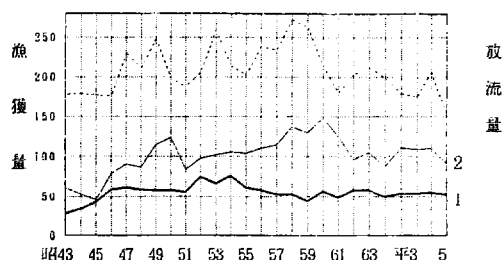


図-1 瀬戸内海のカルマエビの漁獲量・放流及び  
其他エビ類の漁獲量の経年変化

注：(—) カルマエビ漁獲量： $\times 10^4$   
(---) 其他エビ類漁獲量： $\times 100^4$   
(···) 放流量： $\times$ 億尾

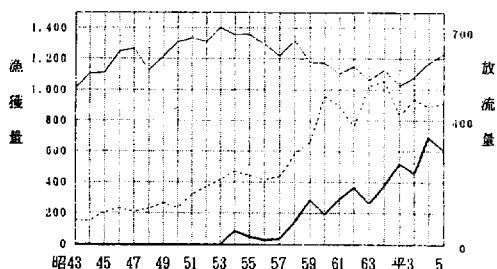


図-2 瀬戸内海におけるヒラメ及びカレイ類  
の漁獲量と放流尾数の経年変化

注：(···) ヒラメ漁獲量： $\times 10^4$   
(—) 放流量：万尾  
(---) カレイ類漁獲量： $\times 10^4$

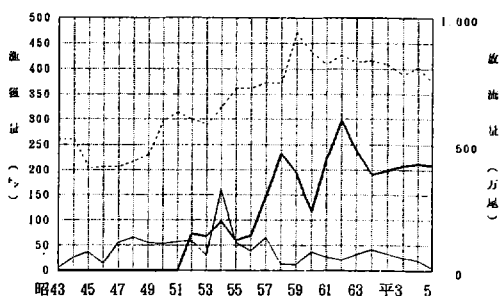


図-3 瀬戸内海におけるマダイの漁獲量と放流量  
の経年変化

注：(···) 漁獲量： $\times 10^4$   
(—) 放流量：万尾  
(---) チダイ、キダイ2種の合計漁獲量： $\times 10^4$

発魚種は放流量もまだ十分ではない。さらに、瀬戸内海で有名なサワラでは砲弾のように泳ぐ特殊な遊泳生態を有することや、マナガツオのように稚魚期からクラゲを専食するようになる等特異な食性を持っている魚種の技術開発は未だ完成されてなく、ハモも成功していない。

一方、植物プランクトンから動物プランクトン、配合飼料という初期の餌料系列の確立や魚種ごとの栄養要求等の問題、さらに近年ではウイルスを中心とした種苗期の疾病防除対策も大きな課題とされている。

人間の子育てに土曜日、日曜日がないように、魚の仔稚魚の飼育も休日がとりにくく、労働力確保、省力化、コストダウンの課題も大きい。

また、放流の効果や栽培漁業の経済効果について、より正確に把握するための努力が各地でいろいろな魚種について行われているが、クルマエビやガザミ等の甲殻類では脱皮によって成長するため、未だに有効な標識が開発されていなく、効果がつかみにくいこと、広範囲に回遊する魚は誰が種苗生産して放流するか、費用分担をどうするか、さらには鉱物資源等と異なる水産資源の大きな特長である「再生産」、つまり放流した魚が子を産んでくれ資源増大にどれだけ寄与するか等の研究は未だ着手されていない現状である。

瀬戸内海でいえば、さらに海を汚したり、埋立てたのは漁民ではない、漁業者は被害者であるという意識もあり、他の海域のように資金や労力について受益者負担を積極的にしようという機運が必ずしも沸き上がらない隘路もある。

したがって、マダイを例にとれば効果の顕

著な鹿児島や神奈川に比べて放流量と漁獲量の指数対比でみると $1/5 \sim 1/20$ という低さであり、ヒラメも大量放流している青森県や鹿児島県に比較して $1/2 \sim 1/3$ という値という格差も生じている。

こうした背景としては、上記に加え先進地域としてのマンネリズム化や甲殻類に見られるような効果を感じてはいるが真価の程はわからないというような問題もある。

他方、埋立てや公害補償を原資として設けた基金の果実が近年の低金利により、栽培漁業の推進に十分活用できないという大きな今日的問題も露呈してきている。

また、海域特性から、多くの魚種で比較的小型魚を漁獲しているという問題もあり、昨今叫ばれている「資源管理型漁業」の推進と併せ、まだまだ解決を図らねばならない課題が山積している。

栽培漁業はここ瀬戸内海で種が蒔かれ、全国に先駆けて開花宣言がなされたが、まだ残念ながらとても満開という状態ではなく、ましては結実までにはまだまだ紆余曲折もあるものと思われる。栽培漁業を進める中央団体的役割を担っている日本栽培漁業協会としても、ここが発祥地だけに単に「先達地域」に終わらせたくなく、真の「先進地域」としての海域になるように、さらにあらゆる面で努力しなければならないと考えている。引き続き御指導、御鞭撻と御理解、御協力を賜りたい。

# パイプ式消波透水堤と環境保全

株式会社クボタ鉄管研究部部長

田 中 彬 夫

## 1 はしがき

閉鎖性内湾に於る港や漁港域は生けすを有する海域の水質保全のため防波堤等の外郭施設の配置を工夫したり、防波堤そのものを透過構造として海水交換を促進させようと言う試みがなされているが、このような試みの一つとして、京都大学名誉教授 長尾義三先生<sup>1)</sup>や大阪市立大学教授 小田一紀先生<sup>2)</sup>の御指導によりパイプ式消波透水堤を開発し、その実用化に努めてきたのでその一端を御紹介する。本透過堤は、これまでの水理試験や理論解析によって次のような機能が確認されている。

- ①パイプ内に侵入した波は軌道運動が水平振動流に変わると共にパイプ内に設けられたベンチュリー部で生ずる渦乱によってエネルギーが消散し反射波と透過波が共に減少する。
- ②水面付近のパイプ入口と出口に生ずる気泡によって、堤体前面、背面の海水に溶存酸素を供給するエアレーション機能がある。
- ③パイプ内に生ずる非線形性の流体運動によって港内に向かう流れを作り港内に一方向性の波誘起流を発生する。

このように本透過堤は、これまでのように潮汐流に頼るのではなく波のエネルギーを利用して、港内の静穏度を保ちつつ常時（干満流のような方向の逆転がない）港外の清浄な海水にエアレーションを施し港内に導入し水質の保全を図ろうとするものである。

## 2 パイプ式透過堤の構造例

図-1に示すようなベンチュリー構造を有する消波透水管（維持管理を考慮し直径1m

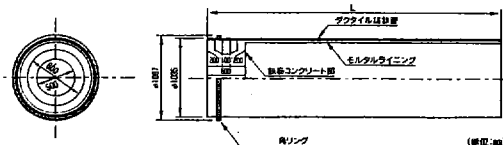


図-1 消波透水管

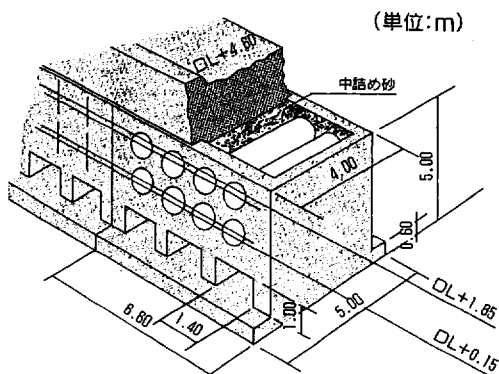


図-2 消波透水管型ケーソン

### ●略歴



1936年 香川県生まれ（たなか よしを）  
1960年 大阪府立大学工学部金属科卒業  
1960年 久保田鉄工株式会社入社  
1991年より現職



のダクトイル鋳鉄管を標準としている)を図-2に示すように、ケーソンの前後壁間に梁状に貫通させた構造が一般的である。

管と管の間の空間には、適宜砂を詰め、経済的な堤体の安定策としている。

標準配管は潮位を考慮し、

$(HWL+H/2) \sim (LWL-H/2) \cdots H$  ; 波高の間に約20%の開口率 (2m×2mに1本) が得られる配置としている。

### 3 消波特性

上記標準堤について水理試験により確認した反射率、透過率を図-3、図-4に示す。図-3は水深4～5m、周期3～8秒の内海を想定したもので相対水深 ( $h/L$ ) によって反射率は3次式的に変化しているが、およそ50%である。ただし短周期波の反射率は10～20%と低く、航走波のような極短周期波にもすぐれた低反射性が認められている。

又透過率は、相対水深に拘らず、ほぼ10%程度であり優れた消波性を示している。

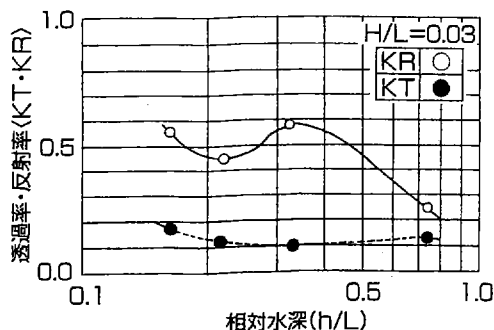
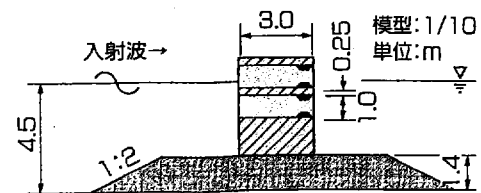


図-3 消波性能 (内海)  
周期 3～8 秒  
水深/波長との関係

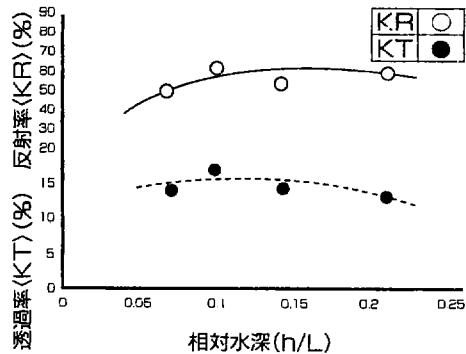


図-4 消波性能 (外海)  
周期 6～14 秒  
水深/波長との関係

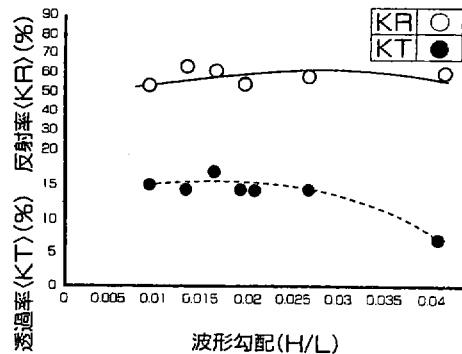


図-5 消波性能 (外海)  
周期 6～14 秒  
波高/波長との関係

| 観測日時   | ha<br>hb (m) | La<br>Lb (m) | T1/3<br>(sec) | Ha<br>Hb (m) | Hi<br>(m) | Hi<br>(m) | 反射率<br>透過率 |
|--------|--------------|--------------|---------------|--------------|-----------|-----------|------------|
| 14:26～ | 2.4          | 16.0         | 3.74          | 1.32         | 2.13      | 0.17      | 0.38       |
| 14:36  | 2.9          | 17.2         |               | 0.88         |           |           | 0.08       |
| 14:53～ | 2.5          | 16.1         | 3.69          | 1.33         | 2.01      | 0.15      | 0.50       |
| 15:03  | 3.0          | 17.1         |               | 0.87         |           |           | 0.07       |

波高計位置 a.堤体から2m b.堤体から8m

図-6 消波性能  
現地観測

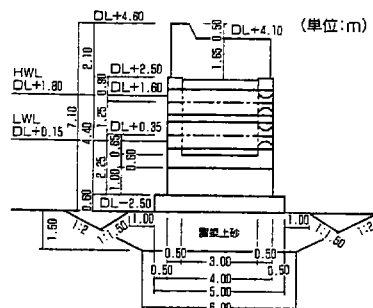


表-1 標準断面図

一方、図-4は水深8~10m、周期6~14秒の外海を想定したもので相対水深には、あまり左右されず反射率50%、透過率15~10%である。又、図-5に波高(H/L;波形勾配)との関係を示すが、反射率は50%、透過率は波が波長の割に大きく崩れ易くなるにつれ小さく(10%)になっている。

尚、現実の静穏度を考える場合、透過波高

については、入射波の最大波高をパイプの特性から、パイプの直径もしくは鉛直方向の配管範囲として考えている。

表-1、表-6は大阪府深日港多奈川地区の波除堤として設置した本堤の実測値である。入射波高約2m(堤前約1m)、周期3~4秒、水深3mの場合反射率は約50%、透過率約7%であり水理試験結果とよく整合していた。

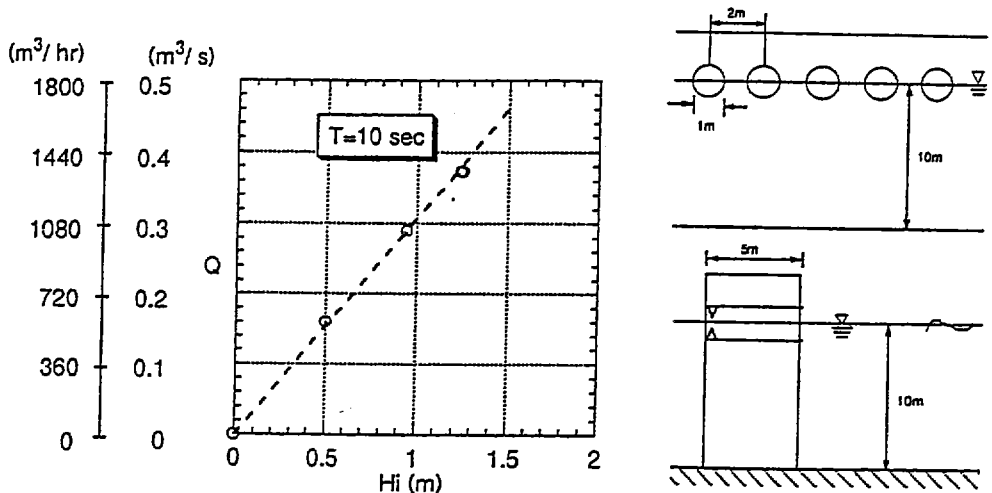


図-7 消波透水管の導水能力水理試験

#### 4 導水量と水質保全

図-7に大阪市立大学河海工学研究室で水理試験により求めた規則波高と消波透水管1本1時間当り導水量との関係を示す。

直径1mの消波透水管を2m間隔に配置した堤体について測定した結果導水量は波高に略比例し波高50cmでおよそ500m³/Hr/本、1mで1000m³/Hr/本であった。(但し、比例関係は波高2m程度で飽和、又実海域は不規則波であることや水位変化があることより、この値よりも減少するものと考えている。)

図-8は前項で述べた深日港での実測値である。堤前波高約1mで最大流量は700m³/Hr/本であるが水位によって変化している。

さて、問題はこのような導水能力を如何に

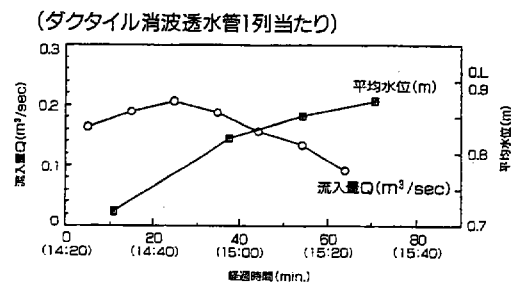


図-8 消波透水管の導水能力現地観測

利用して、水質保全に結び付けるかということである。一つの観点として干満による導水量との比較を考えてみたい。

仮に水域面積が $200\text{m} \times 200\text{m} = 40,000\text{m}^2$ の港があり、干満差が1.8mあるものとする、1日2回の満ち潮により $40,000 \times 1.8\text{m} \times 2 = 15\text{万m}^3/\text{日}$ の導水量となる。

一方、通常時の波高を50cmとすると、消

波透水管の導水量は $500\text{m}^3/\text{Hr}/\text{本}$ 、但し、波高が $50\text{cm}$ 以上ある時間を $20\text{時間}/\text{日}$ 、水位変化を考慮し平均 $300\text{m}^3/\text{Hr}/\text{本}$ とし、港奥に近い防波堤 $100\text{m}$ に $50$ 本の配管をすれば、 $30\text{万m}^3/\text{日}$ 、即ち自然交換量 $2$ 倍の導水が可能となる。

従って港湾計画に於て、配管位置を的確に設定するならば、海水交換の効果は大いに期待できるものと考えている。

## 5 パイプ式透過堤の応用

これまでに大阪府、兵庫県、長崎県、千葉県、滋賀県に $7$ 実績あるが、現在検討中のものが多数あり、その用途を分類すると大半が漁港の海水交換である。次いで稚魚の中間育成場、養殖場、海水浴場の海水交換又特殊な用途として、漂砂侵入の軽減、両面低反射構造を利用した港内航走波の軽減、ふく振動の軽減、防波堤の景観改善、等への応用も検討されている。

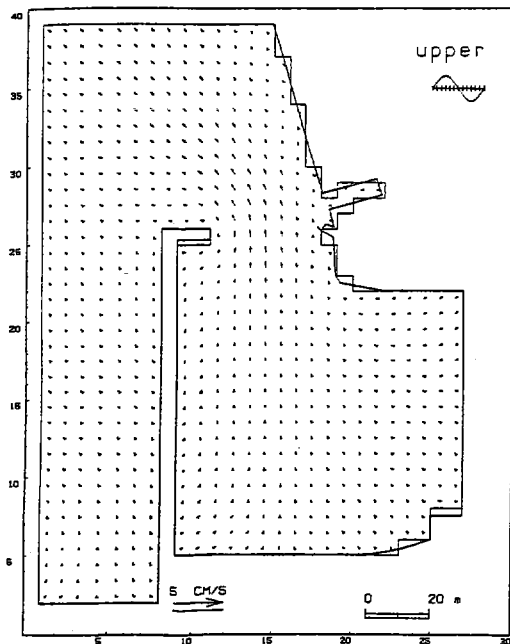


図-9 流況解析図不透過堤  
( $100\text{m}$ 波除堤引き潮時)

その他内港への波力導水策として長尺配管( $80\text{m}$ )化も研究されつつある。

図-9、図-10は千葉県での設置計画に際し行われた流況解析図である。

図-9は不透過堤引き潮時の状況、図-10は消波透水管堤の状況を示す。

図-11は滋賀県で設置された消波透水管堤の景観を示す。

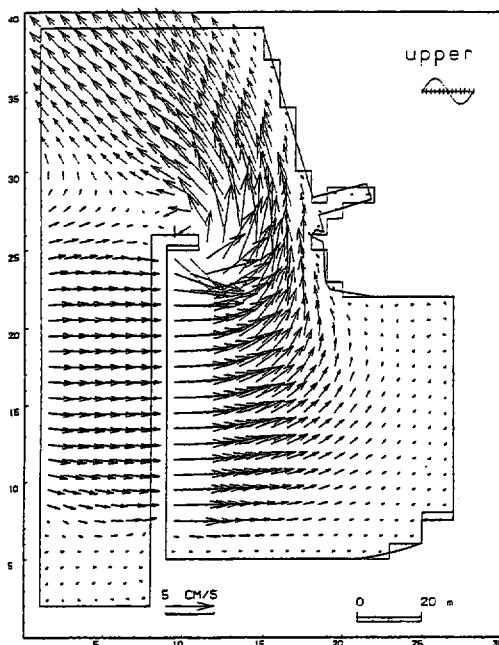


図-10 流況解析図消波透水管堤  
( $100\text{m}$ 波除堤に $70$ 本配置平均波高  
 $0.3\text{m}$ 導水量 $220\text{m}^3/\text{hr}/\text{本}$ )

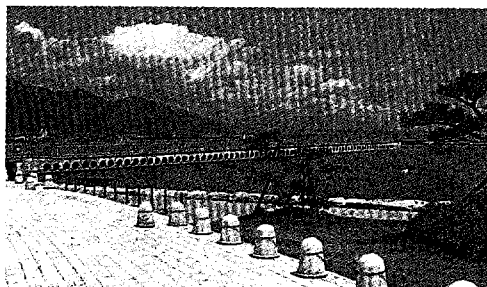


図-11 防波堤の景観改善例大津市渚公園

## 6 工法と工費

消波透水管の堤体への設置工法は各種考えられるが、

①ケーソン制作時に前後壁間に梁状に貫通する方法。

②管をブロック化して各種下部堤体上に積み上げる方法。

③水中コンクリート堤体に直接埋め込む方法。

等が採用されている。

低反射機能と消波導水機能の両機能を持たせる場合は、スリット型ケーソンと同程度の工費となるが、近時他堤と組合せ消波導水のみに利用する事も、行われている。

## 7 安定性計算

パイプ式透過堤の安定計算は漁港構造物標準設計法や港湾施設の技術上の基準に従って行うが、経済設計を行う上からは、波力や浮力の低減効果と管部コンクリート量の減少問題のバランス計算を行う必要がある。

## 8 結び

以上パイプ式消波透水管堤の特徴と応用につき概説したが、近年(社)瀬戸内海環境保全協会をはじめ、第9次漁港整備長期計画、港湾整備5カ年計画又関係学会に於て港や海域の水質保全やミチゲーションプロジェクトに関心が高まりつつある中で、本稿が少しでもお役にたてば幸である。

## 参 考 文 献

- 1) 小田一紀, 長尾義三, 大東秀光, 田中彬夫 (1988): 狭窄部を有するパイプ式透過堤の水理特性に関する研究, 海洋開発シンポジウム pp189~194
- 2) 小田一紀, 天野健次, 大東秀光, 鈴木隆, 田中彬夫 (1990): パイプ式透過堤の水理特性および曝気特性に関する研究, 海岸工学論文集 第37巻 pp559~563

## テクノスーパーライナーの研究開発

テクノスーパーライナー技術研究組合

専務理事 菅 井 和 夫

### 1. はじめに

最近の経済社会構造の変化に伴い、海上輸送にも高速化の波が押し寄せて来ております。こうした時代の要請に答えるため、運輸省指導の下に日本の大手造船7社が結集してテクノスーパーライナー技術研究組合を設立し、平成元年以来7年間今までにない革新的な超高速貨物船を開発すべく挑戦が進められて来ました。

ここで言う超高速船「テクノスーパーライナー」とは、速力50ノット、貨物積載量1,000トン、航続距離500海里以上の性能を有する新形式船であります。しかも、シーステート6（有義波高5乃至6m）程度の荒れた海でも定時性を失わずに走れることを開発目標としております。従来の技術の延長線上にない画期的な性能を有する船ということができるでしょう。

### 2. 開発の背景

従来の一般商船は、タンカーやコンテナ船に代表されるように、大量の貨物を低速、低運賃で輸送することを最大の特徴として来ました。しかしながら、商品の高付加価値化、

生産拠点の分散広域化、生鮮食料品の輸送増加などに見られますように、最近の経済社会構造の変化は目まぐるしく、それに伴い海上輸送分野にも高速化の要望が強く聞かれるようになってきています。

今まで国内物流の主な担い手であったトラック輸送もエネルギー、労働力、環境問題等からそろそろ限界に達しつつあります。新しい物流の時代に即した最も合理的な物流体系を再構築する必要に迫られております。海上輸送にはまだまだ余力があります。高速化さえ実現できたならば、物流の多くのものを海上にシフトすることが出来るでしょう。これが、運輸省が最近提唱しているモーダルシフトの趣旨であります。テクノスーパーライナーは、その旗頭に挙げられております。

### 3. テクノスーパーライナーの技術的なアイデア

船の重量を支える方式には、大別して浮力支持、揚力支持、空気圧力支持の3つの方式があります。浮力支持方式は、水面下に没した船体部分の排水容積に相当する浮力が得られるというアルキメデスの原理に従うもので、

●略歴



昭和4年4月 北海道札幌市生まれ（すがい かずお）  
昭和29年3月 東京大学工学部船舶工学科卒業  
昭和29年4月 運輸省入省  
昭和62年6月 運輸省船舶技術研究所長  
平成元年7月 テクノスーパーライナー技術研究組合（現職）

排水量型船舶と称されております。現在、一般に用いられている貨物船やタンカーなどは皆この部類に属しております。15乃至25ノット程度の比較的低速の範囲では抵抗が少なく、しかも大量の貨物を運べる最も経済的な輸送手段ですが、速度が上がると波を蹴立てるようになり、そのためにエネルギーをとられて所要馬力が増加します。また、嵐の時など海面に波があると激しい動揺を起こすため、高速化には限界があります。

テクノスーパーライナーの目標とする諸性能を実現するには、新しい技術的なアイデアが必要です。しかも、揚力とか空気圧力といったような単純な支持方式だけでは無理で、最適な組み合わせを持ったいわゆる複合支持船型（ハイブリット船型）を見いだすことが大切です。

そこでわれわれの組合では、水中翼の揚力を利用した方式と空気圧力を利用した方式の2つの複合支持船型コンセプトを有望な対象として選り研究開発を進めて来ました。

まず、水中翼の揚力を利用した方式ですが、図-1に見られるように水中に翼と没水体からなる丁度飛行機と同じような物体があって、荷物も含め船体の大部分を支柱により空中に支えています。今あるジェットホイル艇との違いは、水中翼以外に没水体があって、これ

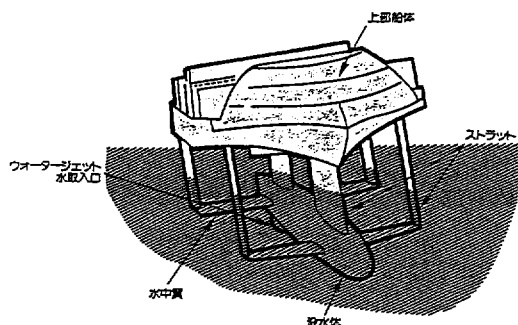


図-1 揚力式複合支持船型コンセプト

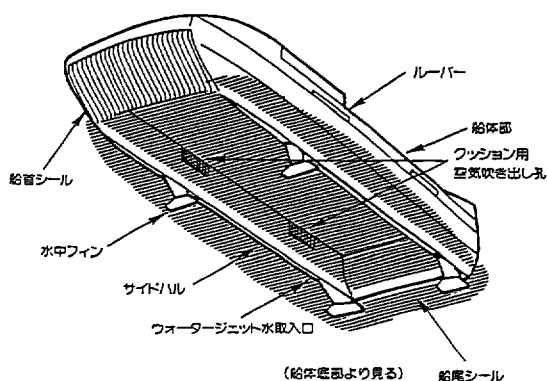


図-2 空気圧力式複合支持船型コンセプト

で船体重量の約半分を分担していることです。かなり荒れた海でも揺れずにスピードも落とさず走れるという特長を持つ反面、推進に大馬力を必要とすること、港での喫水が大ききの割に深いことなどが弱点とされています。

一方、空気圧力を利用した方式では、図-2に見られますように双胴船の前後をシールというカーテン状のもので仕切り、中にできた空気室の圧力を外部の大気圧より高めることにより船の重量を支えるというものです。甲板下の受圧面積が非常に大きいため、大気圧の15%位圧力を高くするだけで、荷物も含めて全体で約3,000トンもあるような重い船体を水面上に支えることができます。高速でも抵抗が少ないので所要馬力は少なくてすみますが、波浪中での性能に多少不安があり、また、シールの寿命がどれだけもつのかも問題です。

このように、2つの船型アイデアともそれぞれ優れた特長を持つと同時に弱点もあるので、これらをいかに克服するかがわれわれ開発者に課せられた課題でありました。

#### 4. 研究開発の技術的な課題

研究開発のポイントはいろいろありますが、大きく纏めると次の4つのテーマになります。

- 1) 従来の船舶の常識を破った画期的な推進・耐航性能を有する新船型の開発
- 2) 新材料を駆使するなど軽量化に徹した船体構造の開発
- 3) 世界に例のない大出力のウォータージェット推進システムの開発
- 4) 高速で航行する船体の姿勢を確実にコントロールし安定させる制御システムの開発

これらの研究課題をわれわれは要素技術と呼んでおります。7年計画の最初の4年間これに取り組みました。上記研究課題は、さらに非常に多くの中小テーマに分けられ、コンピューターによる計算、実験室や水槽レベルでの実験、シミュレーションなどハイテク手法を駆使して研究されました。また、研究成果の多くのものは、データベースとアルゴリズムを組み合わせた設計にすぐ役立つ計算プログラムの形にまとめられております。

## 5. 実海域模型実験

大きなスケールモデル船を造り、波風のある実際の海面を走らせることにより、今までに研究開発してきた要素技術の達成確認と船としての総合的な性能評価を行うことにしました。このため平成4年度から6年度までの

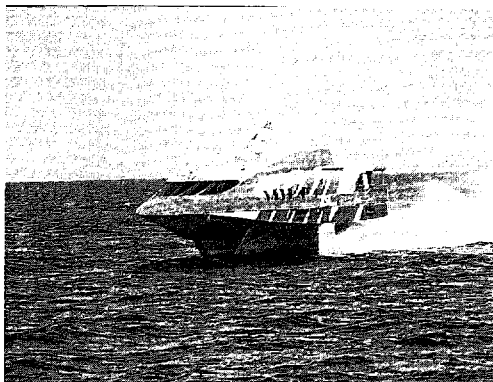


図-3 揚力式複合支持船型・実海域模型船「疾風」

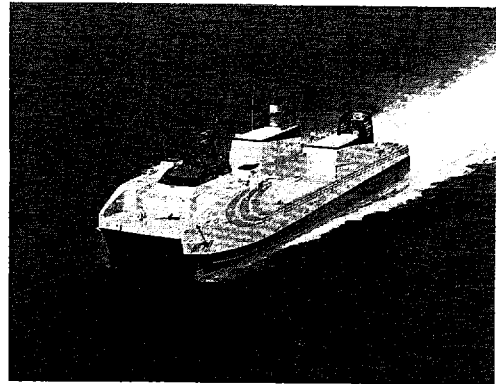


図-4 空気圧力式複合支持船型・実海域模型船「飛翔」

3年を費しました。

揚力式複合支持船型の実海域模型船は、想定実船の約1/6サイズとしました。一方、船速は、キャビテーションという特殊な現象を観測する目的で、通常の数値対応の船速(20ノット強)より遙かに速い40ノット程度といたしました。

空気圧力式複合支持船型の実海域模型船は、想定実船の1/2強のサイズとしました。実験室規模の試験ではなかなか得られない外洋でのデータ取得を主な目的としたためです。目標船速は平水中で50ノットでした。両船型とも平成4年度に設計を行い、平成5年度に建造いたしました。揚力式を「疾風」と、また空気圧力式を「飛翔」と名づけております。

平成6年度には、両模型船を用いた実海域試験が行われました。揚力式では目標速度を上回る41ノットを達成するとともに、波浪中でも殆んど揺れず速度低下もないという本船特有の優れた性能を実証することができました。また、テイクオフやランディングも非常にスムーズに行うことができました。空気圧力式では、54ノットという記録を達成するとともに、波浪中でも思ったより速度低下もなく安定した走りを実現することができました。

また、シールの耐久性についてもある程度の自信をつけることができました。両船型アイデアとも目標性能をクリアした立派なテクノスーパーライナー実船になり得ることを実証できたと思っております。

## 6. 総合実験

以上述べて来ましたように、テクノスーパーライナーは、平成6年度までの研究開発により所期の目標通りハードとしての船の設計・建造に関する基礎的技術確立することができました。しかし、本船を物流システムの中にいかに組み込んで行くかというソフトとしての課題が残されております。

このため、平成7年度には、貨物も運べる大型の実海域模型船「飛翔」の方を使用いたしました。

- (1) 夜間運航、当直体制等の安全運航に関連する研究
- (2) 高速一貫輸送システムの構築に関連する研究
- (3) 運航データ解析等の事業運営に関連する研究

を行うことにしました。運航実験は平成7年7月に開始され、全国33の港を訪問した後11月に無事終了し、現在データ解析中であります。

す。これによりテクノスーパーライナーの実用化が一段と促進されるものと期待されております。

## 7. おわりに

平成7年度の総合実験の結果がまとまると、テクノスーパーライナーの設計技術が確立され、また、実用化に向けての第一の課題が可決されたこととなります。しかしながら、誰が事業としてテクノスーパーライナーを使って行くのか、またそれが経済的に成立つものなのかどうかはまだ明かになってはおりません。いずれにせよ、テクノスーパーライナーに最も適した貨物をかなりの量集められるかどうかにかかっているでしょう。その後は造船各社が実際に超高速貨物船を受注し、設計・建造する段取りになって参ります。実用船のデビューは、21世紀を待たずに1998年頃には果たせるものと期待しております。その暁には、国内輸送において新しい海上輸送ネットワークの形成を促し、わが国物流システムの全体的な改善に大きく貢献することになるでしょう。また、近い将来、アジア諸国の大部分と1乃至2日の航海で結ばれることになり、相互の経済発展に大いに貢献することになるでしょう。



# マリンリフターと海洋環境保全

海洋工業株式会社

牧 野 道 男

地球誕生以来、海は生命の源であるとともに、私たち人類に様々な恩恵を与えてくれました。長い年月の間には、人間の体に疲労がたまり、過労となり、極端な場合には死に至ることもありますように、海でも自浄・再生作用の限度を越えて、汚染が進行すると死の海となることがあります。

そこで、海の自浄・再生作用を手助けする方策が必要となります。いろいろな事が考えられますが、私共は、自社で開発・製品化した間欠式空気揚水筒（図-1）が閉鎖性の高い海域で貧酸素水塊による青潮発生の防止やギムノディニウムなどのプランクトンの異常増殖による赤潮発生の防止にある程度の効果が見られるのではないかと考え、平成3年から、長崎県、三重県、岩手県、鹿児島県等で、

マリンリフターという製品を使用し、本格的な実証実験を開始したところ、予想以上の好結果が得られました。

長崎県の場合は、大村湾の真珠養殖場に2基のマリンリフターを設置したところ、真珠貝の育成に好影響が見られました。この時、水質改善データなどから、本装置1基の影響範囲は半径 200mから 300m位ではないかと推定されました。

三重県の場合は、南島町の阿曾浦に2基設置され、設置海域で赤潮が見られず、真珠貝の生育不良もほとんど見られなかったことから、養殖関係者からかなりの評価を頂きました。

岩手県では、二千年に亘り、カキ養殖場附近でマリンリフターの実証実験を行いました。大船渡市役所の水産課、赤崎漁業協同組合、北里大学水産学部、北海道大学理学部などの関係者の協力の下に、当社、株式会社テザック並びに東亜建設工業株式会社の三社共同プロジェクトチームが実施主体となりました。大船渡湾はリアス式海岸で有名な、三陸海岸に位置し、以前のチリ地震の津波による被害を教訓として、湾口部に津波防止の防潮堤を設置した結果、湾内の海水流動に変化が生じ、自浄・再生作用が低下しました。湾内に貧酸素水塊が発生し、カキなどの水産資源に悪影響が出始めました。地元の要望もあり、大型のマリンリフターを稼働させたところ、対照区に比べて、底層のDO（溶存酸素）が1ppm以上有意に増加したことが判りました。また、カキの生育も、身の引き締まった品質の良いものができました。これらの結果は、今後の大船渡浄化事業計画に明るい希望をも

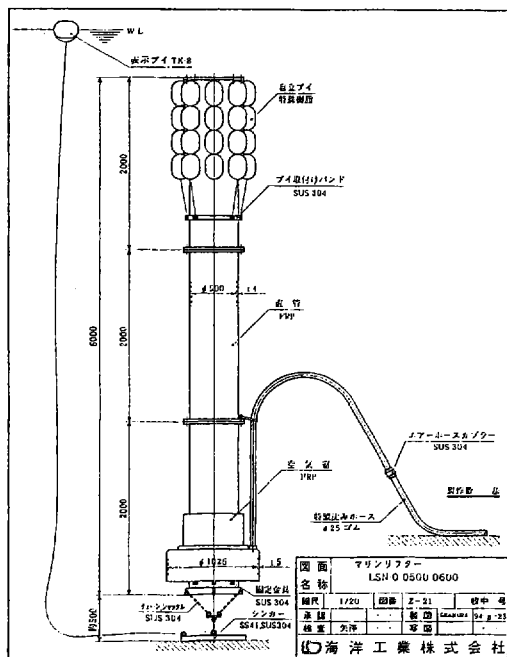


図-1 マリンリフター

たらしただのではないかと思います。

最後に、鹿児島県の場合には、マグロの養殖場で2基のマリンリフターを稼働させました。マグロ稚魚の生育環境保全にかなり貢献があったとの報告がありました。

平成8年初頭には、東京湾においても、小規模な実験が予定されています。

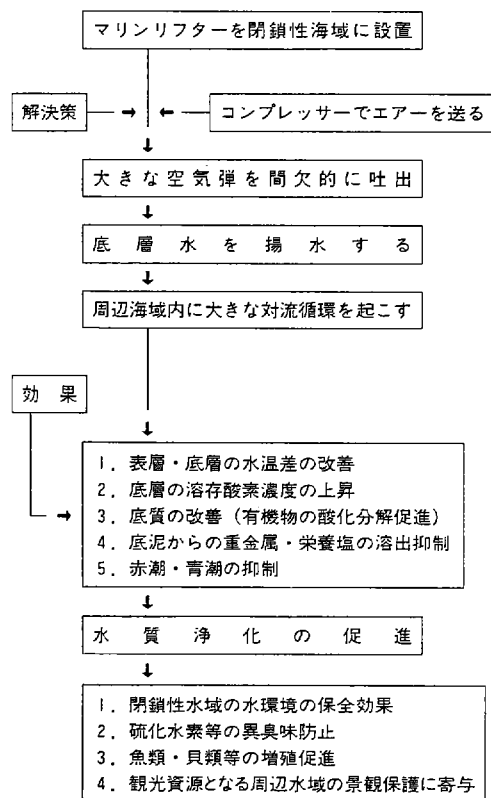
将来、瀬戸内海においても、停滞水の流動実験に寄与できれば幸いと考えております。

マリンリフター説明資料を最後に載せておきますので、皆様の貴重なご意見及び助言をお待ちしておりますのでよろしくお願い申し上げます。

## マリンリフター説明資料

### 1) マリンリフター設置による水質改善フローチャート

閉鎖性海域にマリンリフターを設置し、周辺海域に大きな対流を起こし全層循環を行うことにより、水質浄化を促進いたします。



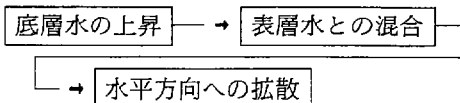
### 2) マリンリフターによる海水強制循環の原理

マリンリフターは、陸上からコンプレッサーによって送られた連続的な圧縮空気を水中に間欠的に排出することによって大きな空気弾を作り、その上昇力によって海水の強制循環を行う装置です。

本体は、下部にシンカーを取付け、湖・海底に設置し、ブイの浮力により垂直に自立します。陸上に設置したコンプレッサーから送られた空気は、空気室に充填し、一定量蓄積すると逆サイホン作用によって筒内の水を押し上げるとともに、下部給水口より底層水を給水します。空気弾は、上端開口部より放出されるとドーナツ状になり、周辺の水を巻き込みながら上昇します。また、押し上げられた底層水も周辺の水を巻き込みながら表層まで上昇し、多量の酸素を含む表層水と混合して酸素を与えられると同時に水温も上昇し軽くなるので、再び底層に戻る事ができず水平方向に向かって拡散します。

一方、空気弾の上昇につれ筒内には下部給水口から新たな底層水が流入し、これが空気弾を追うようにして上昇流を作ります。さらに、底層水は、水平方向から次々に補充されるので、遠く離れた地点の水も呼び寄せられ揚水されます。

このように、空気弾が間欠的に噴出することによって、



が反復して起こり、ついには全層の水が循環混合状態になります。

以上のように、マリンリフターの最大の特長は、間欠的に空気弾を上昇させることです。底層の水を表層に上げる方法は他にもありますが、これらはすべて連続小気泡曝気方式であり設置水域の全層循環を起こすことは難しく、莫大な費用がかかり現実的には不可能です。

# 瀬戸内海の環境構成要素としての干潟の 保全に関する研究結果について(その1)

財団法人 広島県環境保健協会  
環境科学センター長

皆 川 和 明

本稿は、環境庁水質保全局から委託された「平成5年度瀬戸内海の環境構成要素としての干潟の保全に関する研究」の概要を紹介するものである。

## 1. はじめに

干潟は、干潮時に露出する砂泥質の平らな浜であり、魚類をはじめとする水産生物や渡り鳥、海鳥等の多種多様な生物の生息環境であるとともに、底生生物やバクテリアが有機栄養塩類を分解・消費するといった自然の浄化機能を担うなど生物分布の密な生態系を形成している場である。

一方、近隣地区に住む人間にとっては日常生活における憩いの場として、また遠隔地に住む人間にとっても潮干狩等の親水性のレクリエーションの場として重要な役割を果たしている。

瀬戸内海は面積21,827km<sup>2</sup>に対して平均水深37.3mという数字が示すとおり、遠浅の干潟・砂浜・磯等が多数存在していた。しかし、近年は沿岸域の開発により多くの干潟が埋め立ての対象となって消失し、代わって直立した護岸が形成された。このような状況を迎えるに至って、最近では沿岸域の親水性機能を含め自然にやさしい環境作りといった自然と調和し得る環境の保全・整備を望む声が高まってきている。

そこで環境庁により平成2年から4年間かけて、瀬戸内海の人工干潟と自然干潟を対象に、養浜事業によって造成された人工干潟については、造成後に生物が定着する過程等を調査して自然干潟と比較しつつ評価・検討が行われ、またこれらの評価・検討をとおして、望ましい干潟の条件を明ら

かにしつつ干潟の保全と周辺開発における留意事項について検討が行われた。

また、最終年度には住民等を対象に、海辺に関する意識調査が行われ、「人間と海辺との係わり度合」や「人間からみた海辺のあるべき姿」などがある程度数量的にとらえて、望ましい干潟としての条件を検討するに当たっての基礎資料が得られた。

本報告は、これらの調査結果の第1報である。

## 2. 干潟の機能・役割と調査の考え方

干潟を機能・役割の面からみると次の5つの場到大別される。

- ① 自然環境保全：卵稚仔のナサリーや貴重な、あるいは豊かな生態系を維持する場
- ② 漁業生産：アサリ、クルマエビ等の水産有用生物の増養殖や漁業生産の場
- ③ 親水性：潮干狩りや海水浴、自然観察等の快適な親水空間の場
- ④ 海域浄化：物理・生物的效果による海域浄化の場

### ●略歴



昭和23年 島根県生まれ  
昭和48年 山口大学大学院工学研究科  
資源工学専攻修士  
修了  
同 年 (財)広島県地区衛生  
組織連合会公害研  
究センター

昭和53年 (財)広島県地区衛生組織連合会環境研究  
センター

平成7年 (財)広島県環境保健協会環境科学センター

⑤ 廃棄物処理：廃棄物（建設残土・浚渫土等）の有効利用の場

このうち①～④は干潟の本来の機能，⑤は人工干潟造成時の一時的機能で，自然干潟にはない機能と言える。

今回，望ましい干潟の条件を明らかにするために，①～③の機能・役割に着目して自然干潟と人工干潟の現地調査を行うとともに，一般市民や漁業協同組合を対象に意識調査を実施した。

### 3. 現地調査地域の概要

調査は，平成2年～5年度にかけて行った。

調査地域は，平成2年～4年度にかけては広島県宮島町の自然干潟・覆砂干潟・人工干潟とし，平成5年度は調査範囲を広島湾岸の自然干潟と竣工年度の異なる人工干潟に広げた。

各調査地域の概要は表-1及び図-1のとおりであり，宮島町の覆砂干潟・人工干潟造成工事の進捗は表-2のとおりである。

表-1 調査干潟の概要

| No. | 所在地     | 干潟の区分 | 竣工年度 | 材料     | 概況                                                                            | 備考        |
|-----|---------|-------|------|--------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1   | 宮島町     | 人工干潟  | 1992 | 南砂     | 広島県が平成元年度から3年度にかけて，海域環境創造事業の一環として覆砂事業と干潟造成事業を実施。面積は約52,300㎡。                  | シブム群集の減少  |
| 2   | 似島町長浜   | 人工干潟  | 1987 | 南砂・土砂  | 漁業協同組合がアサリの放流を行い，有料で一般市民に開放。面積は約171,000㎡。                                     | シブム等の幼体発生 |
| 3   | 江田町切串   | 人工干潟  | 1984 | 南砂     | アサリ増殖を目的に整備。面積は約40,000㎡。                                                      | シブム増殖     |
| 4   | 似島町長浜   | 人工干潟  | 1978 | 南砂・カキ殻 | 埋込材料は2cm以下に砕いたカキ殻を基礎材として敷布し，その上を南砂で覆土。漁業協同組合がアサリの放流を行い，有料で一般市民に開放。面積は約2,100㎡。 | シブム群集の減少  |
| 5   | 廿日市市地御前 | 人工干潟  | 1973 | 山土     | 背後地の宅地造成の残土約20万㎡を用いて造成。面積は約67,500㎡。                                           | シブム群集の減少  |
| 6   | 宮島町     | 自然干潟  | —    | —      | 日本三景の一つである宮島町の厳島神社の入り口に発達した扇状干潟。                                              | —         |
| 7   | 廿日市市串戸  | 自然干潟  | —    | —      | 門口に発達した扇状干潟。社の厳島神社として利用され，知事館が干潟全体の2/3近くを占有。とどろき，しずく，アサリ等の水鳥が付近一帯に多く繁殖。       | —         |

表-2 宮島町の覆砂干潟・人工干潟造成工事の進捗

| 年度 | 工事内容                                           | 海砂量(㎡) |       |       |
|----|------------------------------------------------|--------|-------|-------|
|    |                                                | 盛り砂部   | 覆砂部①  | 覆砂部②  |
| 元年 | 9月以降盛り砂部②の沖合いで護堤の工事を行い，一部で排砂管による敷砂の散布を実施。      | 8,560  |       |       |
| 2年 | 11月初旬から覆砂を開始して，翌年1月20日頃まで作業。盛り砂部①及び覆砂部①での工事完了。 | 16,500 | 5,900 |       |
| 3年 | 2月20日頃から覆砂を開始し，3月20日までに覆砂部②及び盛り砂部②での工事完了。      | 14,400 |       | 7,000 |
| 計  |                                                | 39,460 | 5,900 | 7,000 |

(注) 盛り砂部は新たな干潟造成区域であり，覆砂部は既存の干潟に覆砂を行った区域である。

### 4. 調査項目及び調査方法

調査は，水質，底質，底生生物及び魚類について行い，調査方法等の概要は表-3のとおりである。

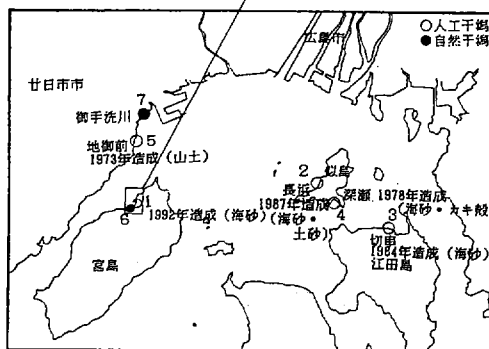
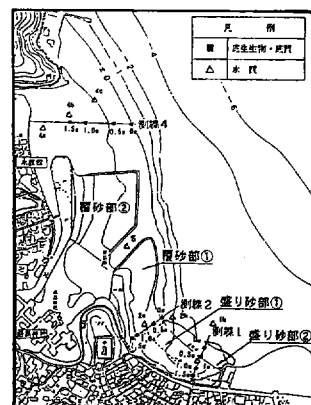


図-1 調査地域の概要

## 5. 現地調査結果及び考察

### 5-1 宮島の干潟の水質変化

水質調査は平成3年～4年にかけて干潟の内外で行った。調査結果は表-4のとおりである。

干潟での表層水の塩素イオン量は、河口付近を除くと16,000～17,000mg/ℓ程度であったが、平成4年調査のように前日に降雨があると、10,000～13,000mg/ℓ程度まで減少した。河口付近は河川水の影響を受けやすく、干潟の濃度差が大きくなる傾向にあった。河口にもっとも近い地点4aでは通常でも塩素イオン量が10,000mg/ℓ前後と低く、降雨があると5,000mg/ℓ前後にまで低下した。

有機汚濁を指標するCODは、概ね2～4mg/ℓ程度であったが、河口付近の地点4aだけはこれより1～4mg/ℓ程度高くなる傾向にあった。SSをみると地点4aで高くなっており、河口特有の底泥の巻き上げによる影響の加味が考えられた。

SSは、河口に近い地点4a、4bを除くと1～4mg/ℓの範囲にあった。総じて満潮時よりも干潮時に高く、干潮時には干潟の基底表面が攪乱されやすいことがうかがえた。

溶存酸素量の飽和度をみると、干潟内では過飽和であることが多かったが、不飽和の状態も満潮時に一部で観測された。調査干潟のある大野水道は、赤潮の発生にみられるように植物プランクトンによる光合成が盛んな海域である。春から夏にかけて溶存酸素量は、表層で過飽和となり、底層で不飽和となって貧酸素水塊が形成される。このような沖合水が、干潟にどの程度影響を及ぼすかは不明であるが、潮汐・潮流・波浪などによって干潟内の溶存酸素量の分布に影響を及ぼしているかもしれない。

また、T-N、T-Pについても河川からの供給や底泥の巻き上げによる影響があるようで、河口付近で高い値を示した。

このように、河口付近はやや特異な水質を示すが、その他の干潟内の水質は概ね似通っていた。

表-3 調査方法等の概要

| 区 分  | 調 査 方 法                                                                          | 調 査 項 目                               | 調査対象干潟 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| 水 質  | 満潮時と干潮不出前（以下干潮時という）の2回、表層水を採取した。                                                 | pH、SS、C <sub>1</sub> -、DO、COD、T-N、T-P | 宮島町の干潟 |
| 底 質  | 干潟の底泥を深さ5cmまで採取した。                                                               | COD、T-N、T-P、<br>酸化物、有機物、粒度組成          | 全干潟    |
| 底生生物 | 25cm平方のコドラートを置き、深さ20cmまでの底泥を全て採取した。採取は2回行い、そのままもしくは1mm目のふるいにかけて10%の中性ホルマリンで固定した。 | 同定、計数、計量（貝類は殻を含め多毛類は体管を除いて計量）         | 全干潟    |
| 魚 類  | 満潮時と干潮時の2回、底打網で幅4m×高さ1.5mのモジ網を使用した底魚ネットを曳網して魚類を採取した。                             | 同定、計数、計測、稀稀にまとめて計量、胃内容物の同定            | 宮島町の干潟 |

表-4 水質調査結果

| 地点        | 項目 | 単位 | COD  | SS   | 溶存酸素 |     | DO(%) | T-P   | T-N  | pH  |
|-----------|----|----|------|------|------|-----|-------|-------|------|-----|
|           |    |    | mg/ℓ | mg/ℓ | mg/ℓ | %   | mg/ℓ  | mg/ℓ  | mg/ℓ | —   |
| 平成3年9月6日  | 2a | 干潮 | 3.1  | 4    | 5.5  | 133 | 17100 | 0.035 | 0.17 | 8.0 |
|           |    | 満潮 | 3.1  | 2    | 5.5  | 131 | 17100 | 0.032 | 0.18 | 8.1 |
|           |    | 干潮 | 2.3  | 3    | 5.9  | 121 | 17300 | 0.033 | 0.16 | 8.0 |
|           | 2b | 干潮 | 3.0  | 3    | 5.0  | 120 | 17300 | 0.031 | 0.18 | 8.0 |
|           |    | 満潮 | 3.8  | 14   | 8.3  | 164 | 13800 | 0.16  | 0.62 | 8.0 |
|           |    | 干潮 | 2.7  | 5    | 4.7  | 80  | 14000 | 0.16  | 1.2  | 7.9 |
|           | 4a | 干潮 | 2.5  | 6    | 5.0  | 124 | 16400 | 0.048 | 0.30 | 8.0 |
|           |    | 満潮 | 2.0  | 3    | 3.8  | 77  | 17300 | 0.043 | 0.22 | 7.8 |
|           |    | 干潮 | 2.9  | 4    | 5.4  | 110 | 17100 | 0.047 | 0.28 | 8.0 |
|           | 4b | 干潮 | 2.9  | 2    | 4.5  | 80  | 17100 | 0.047 | 0.22 | 7.9 |
|           |    | 満潮 | 2.6  | 5    | 5.9  | 130 | 17100 | 0.041 | 0.21 | 8.0 |
|           |    | 干潮 | 3.1  | 3    | 6.5  | 130 | 17300 | 0.030 | 0.16 | 8.1 |
| 平成4年8月28日 | 1a | 干潮 | 4.0  | 2    | 5.3  | —   | 17400 | 0.033 | 0.50 | 8.4 |
|           |    | 満潮 | 4.0  | 2    | 5.5  | 184 | 12800 | 0.028 | 0.54 | 8.6 |
|           |    | 干潮 | 4.3  | 2    | 5.5  | —   | 11300 | 0.032 | 0.44 | 8.4 |
|           | 1b | 干潮 | 4.0  | 3    | 5.7  | 187 | 13900 | 0.034 | 0.48 | 8.6 |
|           |    | 満潮 | 4.2  | 2    | 5.8  | —   | 11100 | 0.032 | 0.43 | 8.5 |
|           |    | 干潮 | 4.1  | 2    | 6.0  | 154 | 12300 | 0.027 | 0.42 | 8.6 |
|           | 2a | 干潮 | 4.3  | 2    | 5.7  | —   | 11400 | 0.029 | 0.41 | 8.5 |
|           |    | 満潮 | 4.2  | 2    | 8.8  | 171 | 12600 | 0.032 | 0.50 | 8.5 |
|           |    | 干潮 | 8.9  | 120  | 8.5  | —   | 5400  | 0.16  | 1.2  | 8.0 |
|           | 2b | 干潮 | 2.3  | 4    | 8.4  | 150 | 6600  | 0.046 | 0.57 | 8.4 |
|           |    | 満潮 | 5.5  | 19   | 8.9  | —   | 6900  | 0.030 | 0.95 | 8.5 |
|           |    | 干潮 | 3.6  | 5    | 8.4  | 166 | 9100  | 0.045 | 0.58 | 8.5 |
| 山口        | 4a | 干潮 | 4.2  | 2    | 10   | —   | 10700 | 0.034 | 0.45 | 8.5 |
|           |    | 満潮 | 3.6  | 4    | 8.5  | 162 | 11400 | 0.059 | 0.70 | 8.5 |
|           |    | 干潮 | 4.0  | 4    | 11   | —   | 11100 | 0.038 | 0.43 | 8.5 |
|           | 4b | 干潮 | 4.2  | 3    | 10   | 193 | 12100 | 0.030 | 0.44 | 8.6 |

このような傾向は調査期間中変わらず、自然干潟への覆砂や人工干潟の造成で水質の分布に大きな変化を認めることはなかった。

### 5-2 宮島の干潟の底質変化

底質調査は平成3年～5年にかけて行った。測線1（人工干潟）、測線2（覆砂干潟）及び測線4（自然干潟）のそれぞれCDL+0.5m位置の底質変化は表-5のとおりである。

人工干潟の測線1では、干潟造成後約5ヵ月で、

含泥率(シルト・粘土分)が0.7%, CODは3.1mg/g DMとなっていた。IL, T-N, T-P及び硫化物はそれぞれ1.7%, 0.66mg/gDM, 0.14mg/gDM及び0.158mg/gDMであり、自然干潟の測線4と比較して低い値を示した。造成後約1年4ヵ月を経過すると含泥率が12.6%に増加し、COD等も自然干潟の水準に達していた。覆砂干潟の測線2でも同様の傾向を示した。

このように、宮島では海砂による覆砂や干潟の造成によって、当初は底質中の含泥率が低く有機物含量も少なかったものの、このような貧栄養的な状況は一時的なもので、有機物量は2年以内に周辺の自然干潟とほとんど変わらない状況になっていた。海砂による宮島での養浜は、干潟の底質改善と周辺環境への影響に配慮して行われたものであるが、一方では海砂採取地での生態系への影響を指摘する意見もある。

すなわち、海砂採取が瀬戸内海でのナメクジウオの減少や絶滅の危機を招いたばかりでなく、イカナゴの減少やこれを好んで食べるタイやスズキ、さらには海鳥のアビ等にも影響したと考えられている。

海砂使用の効果が、長期間持続しない現状と土砂採取地でのこのような生態系への影響を考えると、覆砂材は海砂ではなく、造成地等から必然的に生じた残土を有効利用するほうがむしろ好ましい。ただしこの場合、干潟造成時に発生する濁り等の一時的な影響についての検討が不可欠であり、また使用する覆砂材やそれぞれの海域特性に配慮した工事の検討も求められる。

### 5-3 広島湾岸の人工干潟と自然干潟の底質の比較

広島湾岸の干潟の粒度組成は図-2のとおりであり、粗砂分(2~0.425mm)がいずれの干潟も30%以上を占め、宮島及び似島の人工干潟を除くといずれの干潟においてもこれが卓越した。底質はいずれも砂質であった。

平成5年に行った各干潟の底質調査結果は表-

表-5 底質調査結果

| 項         | 目                            | 平成3年<br>3月1日 | 平成3年<br>9月6日 | 平成4年<br>8月28日 | 平成5年<br>7月19日 | 備 考                                                                               |
|-----------|------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 宮島<br>測線1 | 粒径組成<br>粗砂分<br>(2.0-0.425mm) | —            | —            | 28.4          | 16.1          | 造成地：人工干潟<br>平成4年3月20日造成完了<br>平成4年5月28日造成後約5ヵ月<br>平成5年1月13日造成後約1年4ヵ月               |
|           | 中細砂分<br>(0.425-0.075mm)      | —            | —            | 70.9          | 71.2          |                                                                                   |
|           | 中央粒径(mm)                     | —            | —            | 0.7           | 12.6          |                                                                                   |
|           | COD(mg/gDM)                  | —            | —            | 1.3           | 0.39          |                                                                                   |
|           | 酸素消費率(%)                     | —            | —            | 1.7           | 2.5           |                                                                                   |
|           | 硫化物(mg/gDM)                  | —            | —            | 0.158         | 0.70          |                                                                                   |
|           | T-N(mg/gDM)                  | —            | —            | 0.66          | 0.37          |                                                                                   |
|           | T-P(mg/gDM)                  | —            | —            | 0.14          | 0.23          |                                                                                   |
|           | 含泥率(%)                       | —            | —            | —             | —             |                                                                                   |
|           | 砂分(2mmφ)                     | 30.4         | 31.8         | 31.9          | —             |                                                                                   |
| 宮島<br>測線2 | 粒径組成<br>粗砂分<br>(2.0-0.425mm) | 59.1         | 67.6         | 61.7          | —             | 覆砂部①<br>平成3年1月20日造成完了<br>平成3年3月1日造成後約40日<br>平成3年5月6日造成後約7ヵ月<br>平成4年1月28日造成後約1年5ヵ月 |
|           | 中細砂分<br>(0.425-0.075mm)      | 0.5          | 0.6          | 6.4           | —             |                                                                                   |
|           | 中央粒径(mm)                     | 1.2          | 1.3          | 0.98          | —             |                                                                                   |
|           | COD(mg/gDM)                  | 0.4          | ND           | 7.6           | —             |                                                                                   |
|           | 酸素消費率(%)                     | 1.0          | 1.7          | 3.7           | —             |                                                                                   |
|           | 硫化物(mg/gDM)                  | 50           | 0.087        | 0.451         | —             |                                                                                   |
|           | T-N(mg/gDM)                  | 0.06         | 0.23         | 0.97          | —             |                                                                                   |
|           | T-P(mg/gDM)                  | 0.05         | 0.12         | 0.28          | —             |                                                                                   |
|           | 含泥率(%)                       | 30.6         | 41.2         | 37.3          | 37.8          |                                                                                   |
|           | 砂分(2mmφ)                     | 58.6         | 55.9         | 55.2          | 59.9          |                                                                                   |
| 宮島<br>測線4 | 粒径組成<br>粗砂分<br>(2.0-0.425mm) | 10.8         | 3.8          | 7.5           | 3.1           | 自然干潟                                                                              |
|           | 中細砂分<br>(0.425-0.075mm)      | 0.98         | 1.45         | 1.2           | 1.3           |                                                                                   |
|           | 中央粒径(mm)                     | 3.6          | 4.2          | 3.0           | 5.2           |                                                                                   |
|           | COD(mg/gDM)                  | 1.7          | 1.5          | 3.9           | 1.4           |                                                                                   |
|           | 酸素消費率(%)                     | 0.20         | 0.10         | 0.20          | 0.03          |                                                                                   |
|           | 硫化物(mg/gDM)                  | 0.60         | 0.65         | 0.82          | 0.42          |                                                                                   |
|           | T-N(mg/gDM)                  | 0.16         | 0.25         | 0.21          | 0.14          |                                                                                   |
|           | T-P(mg/gDM)                  | —            | —            | —             | —             |                                                                                   |
|           | 含泥率(%)                       | —            | —            | —             | —             |                                                                                   |
|           | 砂分(2mmφ)                     | —            | —            | —             | —             |                                                                                   |

6のとおりである。

粒径50%値は各干潟とも1mm前後の値を示し、人工干潟と自然干潟との差は認められなかった。底質は、COD1.4~5.2mg/gDM, IL1.1~2.5%, 硫化物0.01~0.70mg/gDM, T-P0.11~0.25mg/gDM及びT-N0.16~0.42mg/gDMの範囲にあった。人工干潟と自然干潟とを比較すると、宮島の人工干潟の硫化物が高いもののその他の底質に大きな相違はなかった。山土によって造成された地御前の人工干潟も、造成後20年を経過して、底質は他の干潟と同様に砂質で、海砂を使用した人工干潟や自然干潟と比較しても性状に大きな相違は認められなかった。また人工干潟の底質と竣工年度についても有意な相関は認められなかった。山土によって造成された人工干潟が、波浪や潮汐流などによって自然の底質状態になるまでにどの程度の年月を要するかは、地形や海域条件によっても異なり、今のところ不明であるが、今回の調査結果を見る限り長期的には山土も海砂と同様覆土材として有効なことがうかがえた。

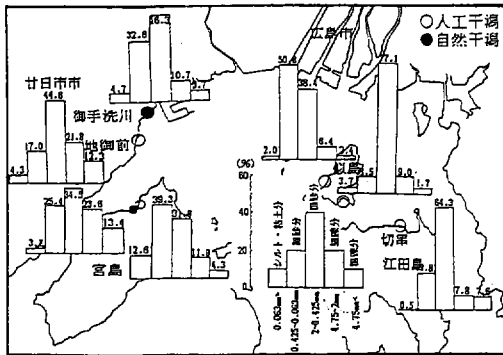


図-2 底質の粒度組成

表-6 広島湾岸の干潟の底質調査結果  
(平成5年7月19, 20日実施)

| 区 分             | 人 工 干 潟    |              |             |             |            | 自 然 干 潟    |                |
|-----------------|------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|----------------|
|                 | 1          | 2            | 3           | 4           | 5          | 6          | 7              |
| 地 点             | 宮 島        | 地 師 前        | 似 島<br>(民営) | 似 島<br>(公営) | 切 串        | 宮 島        | 御手洗川<br>河口100m |
| 干 潟 名           | 宮 島<br>干 潟 | 地 師 前<br>干 潟 | 似 島<br>干 潟  | 似 島<br>干 潟  | 切 串<br>干 潟 | 宮 島<br>干 潟 | 御手洗川<br>干 潟    |
| 粒径50%値 (mm)     | 0.39       | 1.2          | 0.38        | 0.66        | 0.81       | 1.3        | 0.53           |
| C (D) (mm/g DM) | 4.6        | 2.8          | 4.6         | 2.1         | 1.4        | 5.2        | 1.6            |
| I L (%)         | 2.5        | 1.5          | 1.7         | 1.4         | 1.1        | 1.4        | 1.5            |
| 粘土物 (mm/g DM)   | 0.10       | 0.32         | 0.01        | 0.05        | 0.10       | 0.03       | 0.07           |
| T-P (mm/g DM)   | 0.23       | 0.21         | 0.14        | 0.12        | 0.11       | 0.14       | 0.25           |
| T-N (mm/g DM)   | 0.37       | 0.30         | 0.19        | 0.22        | 0.16       | 0.42       | 0.28           |

#### 5-4 宮島の自然干潟の底生生物相

平成3年3月1日に行った自然干潟の底生生物調査結果は表-7のとおりである。

種類数と個体数は環形動物が多く、全体に占める割合はそれぞれ50%, 80%前後であった。ただしそのほとんどは小型の多毛類であり、湿重量では全体の10%前後であった。軟体動物は環形動物ほど個体数は多くないものの、1個体の重量は比較的大きいので、全体に占める湿重量(貝殻を含む)は概ね90%に達した。

出現上位種は、ゴカイ科の *Ceratonereis erythraeensis*, カギノテスピオ, 二枚貝のホトトギスガイ, アサリ等であった。

種類数, 個体数及び湿重量の垂直分布は図-3のとおりであり, いずれも基盤高が高くなるにもない減少する傾向にあり, 2.5m以上では非常に小さな値を示した。

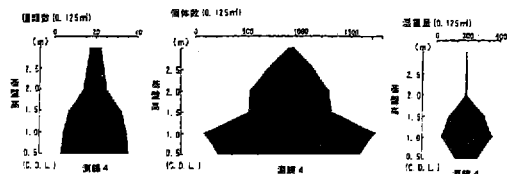


図-3 底生生物の垂直分布

表-7 宮島自然干潟の底生生物調査結果 (平成3年3月1日実施)  
(単位: 個体数/0.125m<sup>2</sup>, 湿重量 g/0.125m<sup>2</sup>)

| 測<br>線           | 潮位   |                                   | 0.5m  |        | 1.0m  |        | 2.0m |      | 3.0m |      |
|------------------|------|-----------------------------------|-------|--------|-------|--------|------|------|------|------|
|                  | 分類群  | 項目                                | 個体数   | 湿重量    | 個体数   | 湿重量    | 個体数  | 湿重量  | 個体数  | 湿重量  |
|                  | 環形動物 | 多毛類                               | 1,208 | 6.54   | 1,396 | 10.48  | 683  | 4.18 | 3    | +    |
| 貧毛類              |      |                                   |       |        |       |        |      |      |      |      |
| 線                | 節足動物 |                                   | 30    | 3.04   | 28    | 0.83   | 92   | 0.48 | 56   | 0.01 |
|                  | 軟体動物 |                                   | 133   | 205.77 | 225   | 476.96 | 5    | 2.10 | 2    | 0.09 |
|                  | その他  |                                   | 18    | 0.35   | 2     | 0.01   | 2    | 0.09 |      |      |
|                  | 計    |                                   | 1,389 | 215.70 | 1,651 | 488.28 | 782  | 6.85 | 61   | 0.10 |
| 4<br>主<br>要<br>種 |      | <i>Ceratonereis erythraeensis</i> | 830   | 3.79   | 1,222 | 3.86   | 645  | 2.98 | 2    | +    |
|                  |      | カギノテスピオ                           | 106   | 0.09   | 5     | +      |      |      |      |      |
|                  |      | ホソウミニナ                            | 31    | 10.33  | 45    | 19.03  | 2    | 0.49 |      |      |
|                  |      | ホトトギスガイ                           | 41    | 33.28  | 7     | 3.99   | 2    | 0.47 |      |      |
|                  |      | アサリ                               | 59    | 160.87 | 152   | 443.94 |      |      |      |      |
|                  |      | 粘管目の一種                            |       |        |       |        |      |      | 54   | +    |

(注) + : 0.01g未満

コドラート調査ではほとんど採集されていないものの、現場の観察では表-8のような生物が高潮線付近から低潮線付近にかけて観察された。岸寄りの砂泥～泥質部にはアシハラガニ・チゴガニ・ヤマトオサガニがすみ、砂質部にはオサガニ等がみられることもある。潮間帯上部の砂地を代表するコメツキガニは、ここでは確認できなかった。これらのカニ類は、いずれも巣孔を掘って生活するタイプである。これに対して、ケフサイソガニ・ヒライソガニは石等の下に多く、マメコブシガニはやや沖合の干潟表面に多くみられる。イシガニは、これらよりもさらに沖合に生息しアナアオサ等の下に潜む。カニ以外では、ホソウミナ・アラムシロガイ等が干潟表面で、ブドウガイ等が漂着した海藻上で活動し、アサリ・ソトオリガイ・カガミガイ・イワムシ等が砂の中に埋没して生活している。

表-8 宮島での潮位と生物の分布

| 潮 位 | 砂 地 | 泥 地                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 潮間帯 | 上 部 | アシハラガニ<br>チゴガニ<br><br>オサガニ<br>イソゴカイ<br><br>ホソウミナ<br>アラムシロガイ<br>ヒライソガニ・ケフサイソガニ<br>マメコブシガニ・ソトオリガイ<br>アサリ<br>カガミガイ<br>ブドウガイ<br>スガイ<br>ヒメシラトリガイ<br>ホトギスガイ<br>シグレイトゴカイ<br><br>イワムシ<br>オオノガイ<br>ウチムラサキ<br>イシガニ |
|     | 下 部 |                                                                                                                                                                                                          |
| 潮下帯 |     | シズクガイ<br>チロノハナガイ<br>トリガイ                                                                                                                                                                                 |

兵庫県知事の苦悩と決断そして誓い

# 大震災100日の記録

兵庫県知事の手記

●B6版・定価1,000円(〒310)税込

貝原 俊民◇著

—そこで得た教訓を  
今後の危機管理や  
防災対策、  
安全なまちづくりに  
生かす道を探ることは、  
生き残った者に  
課せられた  
重い使命である。



推薦の言葉

元副総理大臣 後藤田 正晴

厳しい反省と教訓をもとに、苦悩と決断、明日への思いをありのまま語っており、防災をはじめ、危機管理を考える必読の書であろう。



株式会社 ぎょうせい

本社 東京都中央区銀座7-4-12 ☎104  
本 部 東京都杉並区荻窪4-30-16 ☎167-88  
電話 (03) 5349-6664・6666 FAX (03) 5349-6677



## 魚の話シリーズ④

# ウチムラサキガイ

兵庫県立水産試験場

原 田 和 弘

ウチムラサキガイという名前を聞いて、みなさんはどのような生き物を想像されるでしょうか。

語尾に“ガイ”とついているので、貝ではないかと連想できると思いますが、どのような貝であるか、即座に分かる方はそう多くないと思います。しかし、“ホンジョウガイ”や“オオアサリ”、“オオガイ”という名前を聞いたり、水族館でラッコがおなかの上で割っている貝と言え、ピンと来る方も多いはず。

ウチムラサキガイは、殻長8.5cm、殻高6.5cm、で卵型のクリーム色がかった、厚く堅固な殻を持つ二枚貝です。北海道南部から九州の水深20m以浅で、やや泥質がある砂および礫質の海底に生息しています。ウチムラサキガイ成貝の殻の内側は、名前のとおり美しい濃紫色ですが、幼貝のうちは、殻の内側は白っぽく、殻表に褐色の模様があるので、他の貝と間違えられることもよくあるようです。

また、先に述べたように漁獲される地域では、様々な俗名で親しまれています。

私たちが暮らしている兵庫県の瀬戸内海北部沿岸では“ホンジョウガイ”（現在の兵庫県加古郡播磨町本庄（ホンジョウ）に由来すると思われる。）という名前がついているくらい、加古川市から明石市にかけての浅海域に多産する特産品でした。その漁法は“ホコ突き”と呼ばれる独特なもので、別図のような道具で漁獲されていました。その捕獲方法は、モリとオモリの部分を船上から海底へロープで降ろし、そのロープを船上で上下にたぐって、砂に潜っている貝が少し殻を開いた部分にモリが通ると、貝が驚いて殻を強く閉じてモリに引っかかるという本当に素朴な漁法でした。このような方法で年間に数百トン漁獲していたのですから、当時どれだけその魚影が濃かったか想像できると思います。

ウチムラサキガイは、貝殻の大きさからも分かるように、食用にする二枚貝ではかなり大型で、醤油で煮たり、すき焼きの食材として親しまれてきました。

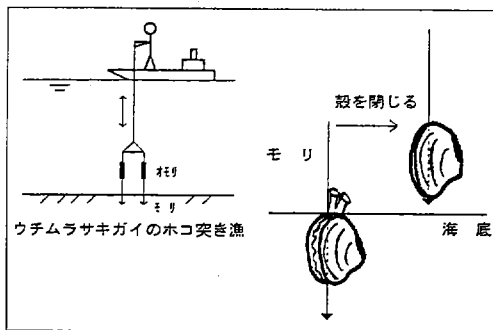
このように、兵庫県の播磨灘北部沿岸では、昭和40年代まで年間数百トン単位（最高時は約1,000トン程度）でウチムラサキガイの漁獲が行われ、

庶民に親しまれていましたが、その後急減し、近年ではそれを目的とした漁業も行われていないのが現状です。

ウチムラサキガイに関する知見は少なく、水産試験場で、その分布状況について全国アンケート調査を行った結果、現在、ウチムラサキガイを多産している海域は、山口県瀬戸内海側のみという状況で、兵庫県と同様にかつて多くの漁獲が見られた、愛知県でも漁獲量の急減が見られているようです。

ウチムラサキガイは、食用としてだけでなく、その貝殻はイイダコ漁で、タコツボの代用として、使用されています。また、かつて大量に生息していた海域では、海底をウチムラサキガイの貝殻が覆いつくすほど残存している場所もあり、その貝殻をマダコの稚仔等が隠れ家として利用するなど、様々な生物の保育場として重要な役割をしています。

このように庶民の味として親しまれ、自然界でも重要な役割を果たしているウチムラサキガイを、いつまでも守っていききたいものです。



### ● 略歴



1966年 兵庫県生まれ  
1989年 広島大学生物生産学部卒業  
同年～ 兵庫県立水産試験場勤務

## 瀬戸内海を守る市民活動④

### 鴨川を美しくする会

櫻井正昭

#### 1 京都・鴨川

鴨川と聞けば、すぐに京都を思い浮かべる程、この川は京都市のシンボルになっています。市の北部の山中に源を発し、中心部よりやや東側を南に向かって流れ、やがて桂川と合流して、淀川に注ぎます。人口150万の大都市を貫いて流れているにもかかわらず、水は澄み、河川敷には自然が残されています。コンクリート護岸が続く、同じような位置関係にある東京の隅田川と比較すると、その差は歴然としています。

しかし、この川も昭和20年代から30年代にかけて、戦後の復興に伴う急激な経済成長につれて、他の都市河川と同じように、河川敷にはゴミが不法投棄され、周辺からの排水により水質は悪化の一途を辿り始めました。周辺の人々は“京都の顔”が醜く変貌して行くことに心を痛めていました。鴨川を管理する京都府も、悪質業者の取締や、川ざらえ等の対策を講じてきましたが、成果が上がりませんでした。

#### 2 みよがえれ、ふるさとの川

川をよみがえらせるためには、官民一体となって取り組む必要がある、と考えた現地の土木工営署（現土木事務所）は、昭和39年6月頃、それまで地元有志で鴨川の美化に取り組んでいた「鴨川河川敷保護委員会」と「鴨涯保勝会」に呼びかけたところ、急速に機運が盛り上がり、これらが母体となって11月に「鴨川を美しくする会」が発足しました。国レベルでも水質汚濁防止法が制定される以前のことであります、その先見性には頭が下がります。

このような経緯から、この会は始めから行政当局と協調を図る姿勢を貫いていて、会則でも「この会は、鴨川を美しくするために、その意志をも

つ住民が力を合わせ、関係行政機関とも連絡協調を図り、この運動をより強力に、より円滑に推進することを目的とする。」とうたっています。活動の歴史は30年以上に及び、現在では一般会員1万2千名という大きな団体になっています。

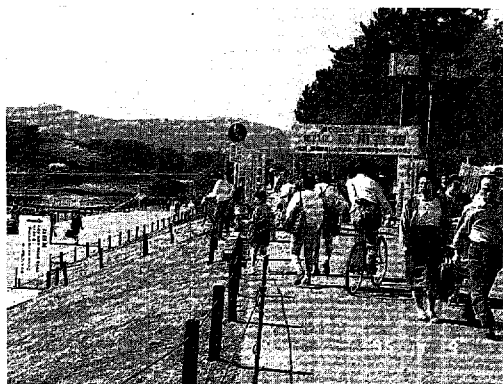
これまでの会の活動を紹介したいと思います。まず発足の翌年に、早速「鴨川美化強調月間」を4月に設定し、以後毎年キャンペーンを張って、「みんなで鴨川を美しく」、「子供たちに美しい川をのこそう」等と呼びかけています。



「鴨川納涼」に参集する人々

昭和44年8月には、会の結成5周年を記念して、多くの人々に鴨川の良さや大切さを知ってもらおうと、三条大橋から四条大橋までの右岸河川敷で、いにしへの「鴨の河原の夕涼み」を、現代風にアレンジして再現しました。この催しは、約13万人の人出で賑わい、大反響を呼び、その後「鴨川納涼」として、継続して開催されるようになりました。唄や踊りのための舞台が設けられ、ふるさとコーナーの出店が軒を連ね、今では夏の夜の風物詩となっています。

昭和48年1月に、府立植物園西側の堤に沿った半木（なからぎ）の道に、地元ライオンズクラブから寄贈された、しだれ桜の並木が誕生したこと



“半木(なからぎ)の道”の「鴨川茶店」入口

を受けて、4月の「鴨川美化強調月間」の行事として、煎茶と花見だんごを味わい、琴の調べを聞きながら、花をめぐるという「鴨川茶店」をスタートさせました。煎茶の接待と琴の演奏は、趣旨に賛同する二条流家元と生田流師匠の協力を得ています。多数の人々が集まる2つの大イベントは、この会の主張をアピールする絶好の機会でもあります。



鴨川クリーンハイキング

昭和52年10月に、河川敷を散策しながらゴミ拾いを行う第1回「鴨川クリーンハイキング」を実施し、これも毎年春秋の行事として定着しました。

昭和53年には、「鴨川納涼」の第10回の記念事業として、「鴨川のうた」を制作しました。川を愛する心を美しいメロディーにのせて全国に広めたい、ということで歌詞を公募したところ、1か月の

間に835点の応募がありました。その中から一点が選ばれ、岩谷時子氏補作、いずみたく氏作曲で誕生したのが、「鴨川の四季」です。

### 3 流れよ永遠に

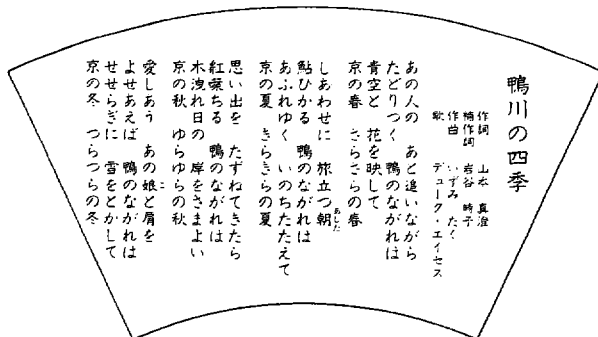
年々盛んになる「鴨川茶店」や「鴨川納涼」といった毎年の大きな行事に加えて、クリーンハイキング、河川パトロール、野鳥観察会等の実施、鴨川美化の啓発のための立て札、看板の設置、リーフレットの作成配布等様々な活動が続けてきています。また行政に対しても種々の提言を行ってきています。

この会のこれまで水質保全に果たした功績により、昭和61年の水質汚濁防止法15周年に当たって環境庁水質保全局長表彰、さらに平成5年の瀬戸内海環境保全特別措置法20周年には、環境庁長官表彰を受けました。

最近のトピックスとしては、売上の一部をこの会の活動の協力にあてることを明示して、「美しい鴨川」という純米酒を、市内の酒造会社が発売しました。会の活動が地元に浸透し、企業にも高く評価されている証しです。

これまでの営々とした努力が実って、近年の鴨川は非常にきれいになったといわれています。しかしながら、上流ではゴミの不法投棄が後を絶たず、河原に群れる若い恋人たちのモラルの低下も目立ちます。鴨川の清流を永遠に伝えていくためには、まだまだ気を許すわけには行かない、というのが会員共通の思いです。

(社)瀬戸内海環境保全協会 顧問



## 巨大クラゲを食う

中 谷 ひであき

秋はダイビングのベストシーズンである。水は澄み、暖流によって南の魚がやって来て魚種が年間で最も豊富となる。残念なのは夏場の訪問者が散らかしたゴミが浜に最も多い時期でもある。

いつもの浜に潜りにやって来ると水際に大きなゴミ袋が漂っている。テレクラでコギャルにだまされる男の心は理解できても、ゴミを捨てる感覚は全く理解できんのうと、足を進めて驚いた。ゴミ袋は大きなクラゲだったのである。

平成7年秋、日本海沿岸に多数のクラゲが漂った。その名はエチゼンクラゲ。日本海では普通であるがその数が多いので話題となった。傘の直径は大きいもので1m以上、長さは3mを超す。おかげで漁業者は困り果てた。定置網や底びき網にかかるのである。クラゲひとつが100kg以上もする水の塊みたいなのだから、網が揚がらない。数多く入ると破れることもあるのだ。

海に潜るとかなりの頻度でエチゼンクラゲを見た。クラゲによく隠れているイボダイなどは見ることはできなかった。傘を素手で触っても特に支障はなかったが、その手で唇などの皮膚のデリケートな部分を触れるとビリビリした。手についたクラゲの刺胞のせいだろう。漁業者によるとクラゲの入った網を揚げた後は、かかった水しぶきのせいで顔や首筋がかぶれるそうである。

沿岸には力尽きたクラゲが集まっているのか、海底の各所でプワプワしている。クラゲにはウマヅラハギやアイゴがたかっている。食べているのだろう。死んでいるクラゲもいて、傘だけが白い寒天の塊のように横たわっている。

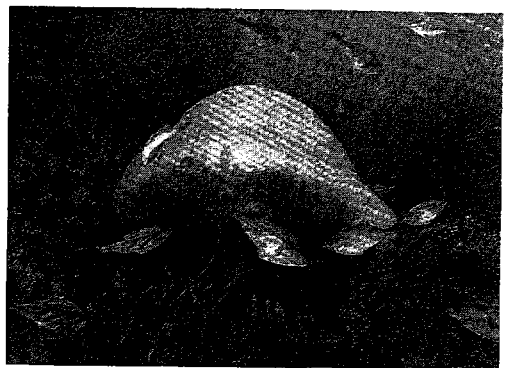
結局、10月初めからお騒がせのこのクラゲは12月位までは山陰沖にいた。日本海をどこまで北上

したのか不明である。

厄介者も食べてウマければ人気者だ。日本海沿岸では食用としているところがあるようだ。料理の本には「塩クラゲ」として紹介されている。その方法は、①清水に10時間入れ粘液除去、②汚物を除き簀のうでで水切り、③食塩とみょうばん少々をクラゲに振り樽で2～3日漬け込み、④水洗い、⑤再び③を5～6日、ということである。山陰のとある業者が塩クラゲを試作したというので密かに分けてもらって食べてみたところ、なかなかコリコリとしてイケた。

生食はどうか。イカ素麺風に切り身を生で食べた人によると、タレ（醤油）とクラゲの絡み方が良くなく、食感は固めのトコロテン風で、不味ではないがもう一度食べたいとは思わないそうである。シャブシャブ処理を施すとコリコリとした食感に変わるものの、濃厚な味噌などを混ぜないと駄目なようである。

かくして厄介者は、厄介者のままで終わりそうであるが、来年以降も発生するようだと、真剣に巨大クラゲとの共存策を考えなければならないようである。



エチゼンクラゲに集まる魚（日本海）

## 瀬戸内海②

# 瀬戸内海と広島の変遷

村上 瑛一

### 〔はじめに〕

前号では本誌阪神大震災の特集にちなみ神戸の興亡の歴史について概観した。今回も引き続き瀬戸内海沿岸の都市をとりあげその変遷の歴史をたどってみたい。

原子爆弾の使用による戦争の集結から50年を経て、冷戦構造の崩壊に伴う軍縮と核廃止への意識が高まるなか、これに逆行するかのよう中国およびフランスによる核爆発実験が強行され、国際的な非難の声がまき起こっている。この時にあたって、本号では、人類史上初の核被爆地である「広島」を題材として、その周辺を含めた地域の変遷を、主に瀬戸内海との関わりにおいて抽出し、眺め直してみることとする。

### 〔広島形成と古代文化〕

広島県は中国地方のほぼ中央に位置するとともに、西瀬戸水域の中枢部に対している。広島県の地勢を形成する要素は、北の脊梁山地の南面にひろがる標高400m～500mの吉備高原、そこを流域として包む太田川とその下流のデルタ地帯、そして延長 332kmにおよぶリアス式海岸と、大小138の島嶼をもつ広島湾、安芸灘、備後灘である。

この広島は、中国的風土また瀬戸内海の風土の典型をなす土地である。

瀬戸内海沿岸がそうであったように、広島の地も近世に至るまでは海であった。昭和36(1961)年に発見された内陸部の帝釈峡遺跡は先土器時代にまでさかのぼる遺跡として有名であるが、瀬戸

内寄りでは、当時海岸線であったと考えられるあたりに、縄文早期から前期にかけての遺跡が発見されている。宮脇遺跡(芦品郡新市町)、早稲田山遺跡(広島市牛田)、利松住吉遺跡(五日市)等であり、なかでも宮脇遺跡は縄文全期から弥生時代に連続する遺跡として注目されるものである。

瀬戸内地方では海水準の安定に伴い、縄文中期以降内海沿岸部に発達した沖積地に遺跡の数が増加し、大きい集落形成の跡が見られる大門・洗谷・馬取の各貝塚(福山市)、比治山貝塚(広島市)、また縄文末期における農耕の普及を示す神谷川遺跡(芦品郡新市町)、中山遺跡(広島市)などが知られている。

また紀元前 200年頃からの弥生文化は、土器や金属器を伴って稲作を中心とする農耕生産技術を瀬戸内海一帯に伝えたが、広島地方では弥生時代の遺跡として、上記中山貝塚のほか亀山遺跡・御領遺跡(深安郡神辺町)等がある。一方農耕定住性の進行に伴って高地性の台地に集落が営まれるようになり、この例として広島市・牛田山遺跡、五日市・高井遺跡などがある。こうした高地性集落は中部瀬戸内や大阪湾周辺にも見られるが、付近の平地部にある集落に対して瀬戸内の船の監視、連絡といった機能を担っていたのではないかととして注目されるものである。

古墳時代になると瀬戸内における文化は吉備地方が中心となり、大規模古墳の分布も現在の岡山、兵庫、香川の3県に集中し、広島県下の古墳遺跡も内陸部を除いては主に吉備国の支配下にあった

備後地方に多く分布している。

#### 〔厳島神社と平家〕

古代における安芸の国の中心は現在の広島ではなく、国府の地は西条にあった。のち国府は安芸府中に移り、12世紀後半政權を握った平清盛が、海上の守護神「厳島神社」を異常に信仰するようになるに従い、広島湾に接するこの地は厳島を核として次第に瀬戸内海の中心となってきた。平家と内海地域との関係は、清盛の祖父正盛にさかのぼるが、清盛は久安2（1146）年安芸国主となり、厳島神社との関係を深くしてゆく。清盛は祭神伊都岐島神の崇敬厚く、長寛2（1164）年いわゆる「平家納経」を奉納、仁安3（1168）年には社殿を造営し、一方父忠盛から引き継いで内海の経営と宗船との貿易を盛んにしていった。保元・平治の戦いにも、内海水運を握る平家の方が東国と陸路を隔てた源氏よりも、軍兵や兵糧を京へ送り込むのに有利であったと史家は論じている。

海上に浮かぶ朱塗りの大鳥居と、厳島を背景にして内海に面して広がる社殿は、のちに三景の一として知れ渡った風景を形造り、今日に伝えている。

#### 〔内海沿岸の諸泊〕

〈福山・鞆〉：東部の芦田川三角州に発達した福山と西部の松永湾に臨む松永がある。上代、芦田川沿いの深津・奈良津は備後国府の外港であり、中世、草戸・野上は「草戸千軒」と呼ばれ、名利明王院とともに繁栄した港町であった。寛文13（1673）年、大洪水によって千軒町の町屋は壊滅し、河床に埋没した（「備陽六郡志」）。

昭和36年以来の十数回の発掘により、平安末期から江戸初期にわたる遺跡・遺物に混じって、中国、朝鮮の青磁・白磁が出土しており、外国との

交易もうかがわせている。松永は福山藩によって広大な塩田が開かれ、塩の町として栄えた。

福山の地先鞆の浦と仙酔島は、奈良時代から景勝の地として知られ、また紀伊水道、豊後両水道から差し込む潮流の合流点あたりに位置しているので、瀬戸内海を行き来する船の潮待ち港でもあった。江戸時代、来日した朝鮮信使は鞆に泊まり、“日東第一形勝”と称賛している。鞆は尊氏の天下掌握発達の地であり、地誌にも「足利氏は鞆に興って鞆に亡ぶ」と記されている。

〈尾道〉：尾道の港が歴史に登場するのは、仁安3（1168）年、高野山領備後国大田荘の倉敷地に指定されたときである。その後年貢米輸送の中心地として、さらに遣明貿易船の内海唯一の寄港地として栄えた。江戸時代には西回航路の重要な寄港地として、また内海航路の中心地として発展してきた。

しかし明治以降の近代化に積極的に対応できず、地方港として今日に至った。一方尾道は戦災を受けていないために古い町の面影をよく残し、また文学ゆかりの事跡や由緒ある名刹にめぐまれ、近年における新幹線、山陽自動車道の開通、更に本四連絡橋の建設などによって、流通・商工業・観光を重点とする新しい広島の南部広域都市として発展が期待されるようになった。

#### 〔中近世・武家支配の広島〕

鎌倉時代には地頭が置かれ、宗孝親が在国司となったがのち失脚し、武田氏が安芸、山名氏が備後の守護となった。続いて応仁の乱後、毛利氏が高田郡吉田から興り武田氏を滅ぼして広島湾頭の地へ進出する。この地は大内氏の勢力下にあったが、それを受け継いだ陶晴賢を、毛利元就が厳島に破り（1555年・厳島合戦）、さらに壬戌5（1562）

年山陰の雄尼子氏を滅ぼして中国地方を統一した。毛利の拠点吉田は内陸に偏し、内海の制海権把握の上からも問題が多かったので、毛利輝元は天正17（1589）年五箇荘（ごかのしょう）と呼ばれて一寒村にすぎなかった広島に築城を決定し、城下町を建設して領内の武士・町人を集めたので、この地は次第に活気ある町となって行った。関が原の戦いの後、福島正則が城主となるが、やがて改易となり、紀州浅野氏が入国する。当時、延宝5（1677）年の広島の人口は約4万人（幕末には約5万人）で、名古屋、金沢に次ぐ大都市であったとされている。この後広島は太田川デルタの開拓が進み、近世城下町として漸進的変貌を遂げながら幕末に至った。

また備後福山は水野氏、更に阿部氏の支配となり幕末を迎える。

#### 〔維新时期の広島〕

幕末動乱期において、福山藩と広島藩は異なる歩みをたどることとなる。福山藩主阿部正弘は幕府の老中首座を勤め、内外多難の時代に幕政を担当し、その刷新と藩政の改革に努めたが、安政4年39歳で病没、藩政改革は十分成功しないまま福山藩は維新の動乱に突入してゆく。

元治元（1864）年「禁門の変」での長州藩の敗退を機に、幕府は長州征伐（第1次）の令を発した。広島藩・福山藩は、備中松山藩・信州上田藩とともに芸州口の先鋒を命じられ、広島はこれら征長軍の本拠地に指定された。慶応2（1866）年第2次長州征伐にあたって、広島藩は幕府と長州藩との交渉に常に仲介の労をとるなど中立的態度を保ち、ついには芸州口先鋒を固辞するに至る。一方福山藩は石州口先鋒となり、浜田藩兵とともに益田まで軍を進めるが、大村益次郎の率いる2

千の近代歩兵隊のまえに敗走する。幕府は小倉城の陥落を機に勅命を得て征長の兵を停止し、勝安芳が広島へ急行して敵島で長州と休戦の交渉を行う。この第2次征長の役は幕府の無力を露呈し、薩長連合による倒幕の機運をいよいよ増大させることとなった。王政復古宣言の後、慶応4（1868）年1月3日鳥羽・伏見の戦いが起こると、長州軍は福山に進撃、薩州軍もまた海路駒に向かった。他方広島藩は朝廷の錦旗を受けて福山藩の討伐を命じられ、福山城へ入城した。福山藩はその後官軍として箱館・榎本武揚の旧幕軍と戦うこととなる。

明治4（1871）年7月、廃藩置県によって広島藩は広島県となり、福山藩は福山県、ついで深津県、小田県、さらに岡山県との合併を経て、明治9年4月広島県と統合し、今日の広島県が誕生する。

#### 〔軍都と文教府としての広島〕

明治4年の広島県庁設立と明治6（1873）年の広島鎮台設置は、広島が中心都市としての歩みを始める端緒となった。またさらに広島が近代都市として大きく発展する基盤となったものに、宇品港（後広島港）の築港と山陽鉄道の開通がある。広島は富国強兵策に乗って急速に軍事的機能を強化していく。

明治19年：広島鎮台、第5師団となる。

海軍呉に鎮守府（第2）を置く。

同21年：海軍兵学校江田島へ移設。

同22年：宇品港竣工（同17年起工）。

造船部（海軍工廠の前身）開設

同27年：日清戦争勃発、大本営広島に移る。

同30年：広島陸軍幼年学校開校。

同35年：陸軍運輸部本部発足。

明治36年には国有鉄道呉線が開通し、呉と広島

は一体となり、翌37年日露戦争の勃発によって、広島地区はいよいよ軍備・兵站基地としての機能を大きくしていく。

一方広島はこれらと全く正反対の機能を持つ都市ともなっていく。即ち文教の府としての機能である。

明治35年：広島高等師範学校設立。

大正9年：広島高等工業学校設置。

同11年：福山師範学校開校。

同12年：広島高等学校創設。

昭和4年：広島文理科大学新設。

また他に市立工専、女学校等の開校を見て、広島は中四国中最も高等教育機関の発達した地域となった。そして文理科大学およびやがて新設の広島大学は、瀬戸内地方の地理・歴史・社会および瀬戸内海における理学・水産・海洋生物等の調査研究に、中四国における中心的役割を果たすようになる。

#### 〔瀬戸内海と広島〕

「海軍鎮守府・海軍工廠の所在する呉が軍港として瀬戸内の中枢部に位置したことは、瀬戸内の軍事国防上の重要性によるものであった。瀬戸内の外海に通ずる豊予海峡・下関海峡・紀淡海峡はそれぞれ要塞地帯として固められており、第二次世界大戦までは瀬戸内一帯の自由な開発は、軍事的制約の強さで阻まれていたともいえる事情があった。瀬戸内一帯が重化学工業の立地条件としてきわめて恵まれていたにもかかわらず、戦前一般的に大企業の工場進出がみられなかったことには、そのような事情が考えられる。しかし、そのことはまた瀬戸内の豊かな水産資源と白砂青松の自然を保全することともなっていた」（『瀬戸内の風土と歴史』）。満州事変以後工業が興り、広島（後三

原）に立地した人絹、呉海軍工廠につながる船舶・機械・兵器工業、広島の自動車・重機・船舶、福山の電機など、軍需を中心とする工場の進出がみられたが、本格的な工業化は大戦後に受け継がれることになる。大戦前の広島の内海沿岸からイメージされる産業の風景は、段々畑（芸予の島嶼）と塩（竹原・尾道・松永），“かき”と海苔と鯛（広島湾・福山・鞆），そして移民という陰をまとった農業といった郷愁的なものである。軍需産業と非集約的農水産業、このコントラストを広島は悲劇の日までひきずって来たのであった。

昭和20（1945）年8月6日8時15分、1発の原子爆弾は軍都広島を一瞬のうちに壊滅させ20万人以上におよぶ人命を奪った。呉も7月空襲によって焼け野原と化し、帝国連合艦隊の基地はここに潰えた。福山は8月8日の爆撃によって市街の8割を消失した。しかし戦後の呉、福山の重工業化、平和文化都市広島市の復興と変容は当時何人も予想し得なかったほどのものである。

“ヒロシマ”は、戦争によって興隆し、戦争によって滅亡し、それを契機として新しい方向をきり拓き、そして甦った瀬戸内海の、いや世界の都市である。

#### 参 考 資 料

谷口澄夫・後藤陽一・石田寛（1978）：風土と歴史9・瀬戸内海の風土と歴史，山川出版社。

後藤陽一（1972）：広島県の歴史，山川出版社。

広島市史編集委員会（1995）：概観広島市史，広島市。

山田安彦・山崎謹哉（1991）：歴史のふりい都市群9・瀬戸内海の都市一，大明堂。

広島県（1977）：広島県史 地誌篇。

有本正雄他（1983）：広島県の百年，山川出版社。



# 瀬戸内海各地のうごき

## 奈良県がキャンペーンの一環として 「清流復活大作戦」を実施

奈良県生活環境部環境保全課

奈良県では、大和川及びその水質河川を対象に水質改善対策アクション・プログラム「万葉の清流ルネッサンス」を実施しているが、この施策を流域住民にも広く理解してもらい、河川愛護精神の啓蒙・啓発を行っていかうと「万葉の清流ルネッサンス・キャンペーン」を繰り広げている。その一環として、平成7年7月から11月にわたって大和川水系各河川で流域市町村との協力のもと「清流復活大作戦」を実施。とくに10月29日は「清流復活大作戦」と銘打ち、流域一斉清掃を呼びかけるとともに、浄化センター公園で啓蒙イベントを開催した。当日は、家族連れなど多くの県民が訪れ「大和川に棲む生き物観察コーナー」など多彩なイベントを楽しみながら、大和川の浄化について改めて考えてもらう絶好の機会となった。

## 広島県が 「リサイクル推進シンポジウム」を開催

広島県県民生活部環境保全課

広島県では「包装容器リサイクル法」の制定を機会に、平成7年10月12日、呉市民会館において「広島県リサイクル推進シンポジウム」を開催。廃棄物の減量化、資源の有効活用を県民運動として盛り上げ、リサイクル社会の構築を図るために催され、ゴミ減量システム研究家である松田美夜子氏が基調講演で、各自治体がゴミ問題を重要施策として位置づけるべきだと力説したほか、「容器包装廃棄物などのリサイクルについて」と題したパネルディスカッションでは、行政担当者や消費者代表ら4名のパネリストがそれぞれの立場から不燃ゴミの再生システムの確立や既存の再生技術の低コスト化、資源回収に向けたゴミ分別収集の組織化などの必要性を説くなど、リサイクルについての意識を高めた。

## 広島市が龍頭峡で 「太田川植林ツアー」を実施

広島市衛生局環境対策課

平成7年10月10日、広島市が太田川流域の緑を増やし、水量確保の一助に資するため「広島地球ウォッチングクラブ」の活動の一環として「太田川植林ツアー」を開催。山県郡筒賀村の龍頭峡で植林及び自然観察を行った。このツアーは会員相互及び環境サポーターとの交流を図るとともに、自然と人との関わりを考え、身近な自然や環境に対する関心や知識を深めようというもので「広島地球ウォッチングクラブ」の会員、「環境サポーター養成講座」の受講者計196名が参加。自然の面白さや大切さを知る大きなきっかけとなった。

## 徳島市で 「リモートセンシングセミナー」を開催

徳島県環境生活部環境管理課

人工衛星を利用した地球表面を観測するリモートセンシング（遠隔探査）技術について学ぶセミナーが、徳島県と財団法人リモート・センシング技術センターの共催により、11月22日、徳島市の眉山会館で開催された。当日はリモート・センシング技術センターの田中研究部長から、その原理や応用例が説明されたほか、広島工業大学の菅環境部教授からは瀬戸内海の実地調査への活用例が紹介された。リモートセンシングの技術は確実に進歩し、気象、海洋、環境等に有効に利用され、今後、画像処理等コンピューターの進歩に伴い各方面で幅広い利用が進められると期待されている。

## 「兵庫県瀬戸内海環境保全連絡会」が 合同研修会を開催

兵庫県保健環境部環境局水質課

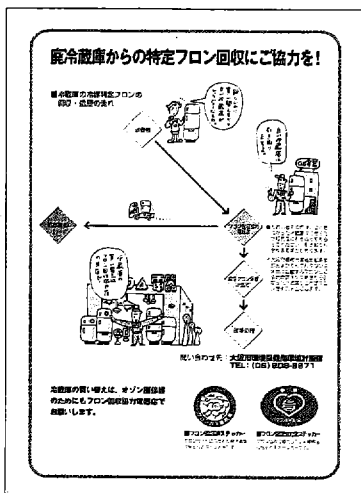
「兵庫県瀬戸内海環境保全連絡会」では瀬戸内海の実地調査への活用例が紹介された。リモートセンシングの技術は確実に進歩し、気象、海洋、環境等に有効に利用され、今後、画像処理等コンピューターの進歩に伴い各方面で幅広い利用が進められると期待されている。

会を毎年開催している。平成7年は11月15日に兵庫県立のじぎく会館大ホールで開かれ、環境庁水質保全局水質規制課総量規制室の志々目友博室長補佐による「第4次総量規制及び富栄養化対策について」、岡山大学環境工学部の河原長美教授による「水処理技術について」、外務省総合政策局国際社会協力部の古屋昭彦参事官による「環境問題と国際的動向について」の3題の講演が行われ、約300人の参加者は身近な行政や新しい技術的な話題のほか、環境問題の国際的な広がりや自らが果たすべき役割について聞き入っていた。

### 大阪市が「販売店自主フロン回収パイロット事業」を開始

大阪市環境保健局

大阪市では、平成7年12月1日から大阪市都島地域、日本橋でんでんタウン地域で、家電販売店の協力を得て、新しく冷蔵庫を販売した際に引き取った廃冷蔵庫から特定フロンを回収するパイロット事業を開始した。この事業は、平成7年5月に策定した「大阪市地球環境保全行動計画」に基づくオゾン層保護対策の一環で、家電販売店に回収装置を貸出し、地域レベルで自主フロン回収を行おうというもの。これまでのフロン回収は粗大ごみからのルートが主流で、こうした試みは大阪府下では初めてのこと。なお、北区、都島区においては、平成7年10月から粗大ごみとして排出される廃冷蔵庫に冷媒として使用されている特定フロンのテスト回収事業を実施している。



### 香川県の県魚が 出荷量一位のハマチに決定

香川県漁業協同組合連合会

香川県のシンボルにふさわしい魚を選ぶため県などでつくる「かがわのさかな選考委員会」は平成7年11月7日、県魚にハマチを決めた。山口のフグ、広島のカキなど、全国で25県が県魚を決めており、ハマチを採用した県は初めて。ハマチが選ばれた理由は、県漁連を通して出荷される量が全国一であったことや、大川郡引田町で1927年に養殖方法が確立されたことなど。今後は品質改善や消費者ニーズへの対応など、付加価値の向上、新たな料理方法の開発などが期待されている。

### 北九州市の洞海湾で ムラサキイガイを用いた水質浄化法開発

北九州市環境局環境保全部水質騒音課

北九州市では、富栄養化の著しい洞海湾で発生した植物プランクトンを同湾に旺盛に繁殖しているムラサキイガイに摂食させ、海水中の窒素・リンの削減を図るというユニークな水質浄化法の開発を行っている。この事業は、平成7年4月から香川大学の門谷茂教授と研究開発しており、平成11年度まで実施する予定。従来から用いられてきた土木工学的手法を用いるのではなく、浄化しようとする水域における生態系を利用して水質の浄化を行おうというもので「生物による環境修復」と呼ばれている。一般に水域の生物学的環境修復は微生物によるものが多いが、本法のように比較的大型の生物を用いる試みは世界的にも珍しく、内外から大きな期待が寄せられている。

### よりよい環境めざし 「快適な環境づくり山口県大会」開催

(株)山口県環境衛生連合会

山口県環境衛生連合会が生涯を通じた快適な生活環境づくり運動をより積極的に展開するために

毎年開催してきた「快適な環境づくり山口県大会」が平成7年11月30日に「花と緑を・心に豊かなやすらぎを」「地球にやさしい環境づくり」をスローガンに、1100名が参加するなか、柳井市において盛大に開催された。会長挨拶の後、環境衛生の推進に功績のあった個人・団体にそれぞれ感謝状が、また、小中学校の児童生徒より募集した環境保全美化・河川海岸愛護等のポスター・標語の入選者に表彰状が贈られた。午後には「心を育てる」と題した寺院の住職による有意義な講演があり、参加者一同認識を新たにしました。

## 大阪市に 「水道記念館」がオープン

大阪市水道局・  
財大阪市水道事業サービス協会

大阪市では、平成7年11月25日、大阪市水道通水百周年記念事業の一つとして「水道記念館」を東淀川区に開設した。地上1階、延床面積約1800平方メートルの建物は柴島浄水場内にある大正3年に建設された旧第1配水ポンプ場を保存活用したもので、レンガと御影石が美しく調和。館内では大阪市の水道の歴史、水源地の自然環境などを紹介しており、主な展示内容は、琵琶湖と淀川水系を表した「琵琶湖パノラマ」「淀川ウォッチング」、大阪市水道百年を紹介した「大阪市の水道100年」、くらしと水を表した「江戸時代のくらしと水」など。また、映像を使って、高度浄水処理のしくみも分かりやすく紹介している。



大阪市水道の先進性を今に伝える建

館「水道記念館」は、淀川水系の発展を支えた大正時代の設計によるもので、1914年(大正3年)に「淀川ポンプ場(のちに第1配水ポンプ場)」として建てられて以来、大阪市の水の力源として活躍し、市民の記憶に深く刻み込まれた。その歴史を伝えるべく、1983年(昭和58年)に新築された。

1983年(昭和58年)に新築された。その設計は、1983年(昭和58年)に大阪府庁舎として他の施設と併設して建てられた。その設計は、1983年(昭和58年)に大阪府庁舎として他の施設と併設して建てられた。

1983年(昭和58年)に新築された。その設計は、1983年(昭和58年)に大阪府庁舎として他の施設と併設して建てられた。その設計は、1983年(昭和58年)に大阪府庁舎として他の施設と併設して建てられた。



(入場無料 月曜休館)

## 瀬戸内海的环境保全に関する 「漁業団体合同研修会」開催

兵庫県漁業協同組合連合会

瀬戸内海の関係する行政や漁業団体を対象に毎年、「瀬戸内海的环境保全に関する漁業団体合同研修会」が持ち回りで開催されているが、平成7年度は10月20日に福岡県行橋市内のホテルで開かれ、地元漁業関係者をはじめ、行政担当者及び漁業系統団体役員ら83名の参加を得る盛大な研修会となった。瀬戸内海に多発する赤潮、富栄養化の進行、油濁事故の発生等は、漁業に及ぼす多くの問題のなかでも環境保全対策を強力に推進する必要があるものだが、今回の研修会ではその観点に立って、国の施策や環境問題に関する正しい理解と認識を深め、一層瀬戸内海的环境保全への意識の高揚を図ろうと、北九州市環境科学研究所アクア研究センター主査の山田真知子氏、福岡県水産海洋技術センター豊前海研究所海洋環境課長の神蘭真人氏を招いての講演などが行われ、有意義な研修会となった。

## 豊かな海づくり大会記念し 「第2回えひめ水産まつり」開催

愛媛県漁業協同組合連合会

水産資源の維持培養と海の自然環境保全の必要性を訴えるとともに、水産業の振興に資することを目的として平成5年11月「第13回全国豊かな海づくり大会」が愛媛県で開かれたが、これを記念して愛媛では毎年「えひめ水産まつり」を開催している。このまつりは、海の資源をつくり育てる意識を啓発し、県民に漁業に対する認識を深め、水産物の消費拡大を図るとともに海の自然環境保全意識の高揚に努め、水産業の発展に資することを目的として開かれているもの。平成7年度は10月29日に伊予市の森漁港で「夢・生命きらきら輝く海づくり」をテーマに開催。活魚の即売や海鮮バーベキューなど多彩なイベントが繰り広げられ、1万人以上の県民が参加して大いににぎわった。

## 兵庫県では 「保健衛生推進委員指導者研修会」開催

(社)兵庫県保健衛生組織連合会

兵庫県保健衛生組織連合会では、平成7年10月から11月にかけて、地域の実践活動の指導者である保健衛生推進委員を対象にした研修会を5ブロックに分けて開催した。この研修会はそれぞれの地域事情に応じて問題を検討するため、県下を6ブロックに分け各ブロックごとに自らテーマを設定して行っているもの。今回の研修会では、水環境の問題についても取り上げ、兵庫県が推進している「生活排水99%大作戦」のビデオ上映や活動家による食廃油のリサイクルや石けん使用運動、地域の清掃活動などについての講演や実践報告が行われた。また、兵庫県が策定した「ひょうごエコライフ指針」を掲載した冊子を配付するなど、環境保全についての認識を深め、地区組織活動の推進を図った。

## 大阪府では 「大和川まつり」を開催

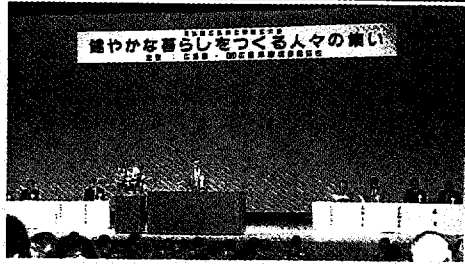
大阪府環境保健部環境局水質課

10月29日柏原市役所前大和川河川敷公園において、大和川まつり実行委員会及び建設省大和川工事事務所の主催で、2000年までに大和川に清流を取り戻すことを目標に、住民の河川環境に対する意識高揚のための啓発の一環として「大和川まつり」が実施された。当日は、大和川クリーンキャンペーン'95「絵と作文」表彰式をはじめ、河川浄化・下水道の紹介や市民グループの活動紹介コーナーの他、手作り水族館、タッチングプール、餅つき大会、カヌー教室、河内音頭など、遊びを交えた催しが行われ、5300名の参加があった。また、石川・大和川水系を採検するかっぱ採検隊(小学校高学年・中学生)も合流して楽しんだ。

## 広島市で 「第36回広島県公衆衛生大会」開催

(財)広島県環境保健協会

平成7年11月7日、広島市で「第36回広島県公衆衛生大会」が開催された。この大会は、日頃から地域の公衆衛生の向上のために努力している地域リーダーや環境保健行政の関係者が一堂に会し、多大の成果を上げた個人や団体を讃え、知識や体験を交流しあい、真に健康な県民生活の実現に寄与しようというもので「健やかな暮らしをつくる人々の集い」とも題されている。大会当日は、功労のあった個人や団体に表彰状・感謝状が贈呈されたほか、「自然に親しむ生涯学習」をテーマにしたシンポジウムや、「環境と人間のかかわりを考える」と題した関太郎広島大学理学部教授による講演など、盛り沢山な内容で環境保全の大切さを約1000名にのぼった参加者に訴えた。



大会式典であいさつをする青木理事長

シンポジウム・講演など  
公衆衛生大会に1,000人集う

第36回広島県公衆衛生大会「健やかな暮らしをつくる人々の集い」広島県・財団法人広島県環境保健協会主催が11月7日、広島市中区白鳥の郵便貯金ホールで開催された。

あいさつで空模様の中、会場には県内市町村から、関係者約千人が参集した。今回は、大会式典の後、午後から「生涯学習フォーラムひろしま'95」のシンポジウム、講演が開催され、各界の専門家が意見交換を行い、環境保全を訴えた。

(環境と健康 1995年12月10日発行より)

## 協会だより

(1995.11.1～1996.1.30)

### MEDCOAST95参加及び 欧州海洋研究所視察団の派遣

平成7年10月19日から28日までの10日間、協会と国際エメックスセンターが主催団体となり、大学や企業からの17名が、スペインのタラゴナで開催された第2回MEDCOAST（メッドコースト：地中海沿岸環境国際会議）に参加するとともに、イフラメール研究所など欧州にある海洋研究所や海洋博物館を視察し、現地の研究者と交流を図った。

### （社）瀬戸内海環境保全協会設立20周年 記念事業 第1回実行委員会

平成7年11月16日、兵庫県農業共済会館において、10月4日理事会の書面表決で委嘱された10名の委員からなる第1回実行委員会を開催し、平成8年度に実施する協会設立20周年記念事業の計画について協議した。

### 新・瀬戸内海文化シリーズ 記念事業 第1回編集委員会

平成8年1月12日、兵庫県農業共済会館において、昭和54年に発行した「瀬戸内海文化シリーズ」（3分冊）を新たな視点から見直した「新・瀬戸内海文化シリーズ」を、（社）瀬戸内海環境保全協会設立20周年記念事業の一環として発行するために、9名の委員からなる第1回編集委員会を開催した。

新・瀬戸内海文化シリーズは大きなテーマとして「瀬戸内海の文化と環境」と「瀬戸内海の自然と環境」の2分冊とし、平成9年に発行する予定で、その内容の詳細について討議された。

### 編集委員会(平成7年度第2回)

平成8年1月19日、兵庫県民会館において、

平成7年度第2回総合誌「瀬戸内海」編集委員会を開催し、第5号の編集状況の報告と、第6号及び第7号の原稿収集について協議を行った。

### 賛助会員研修会(平成7年度第2回)

平成8年1月24日、京都府相楽郡木津町にある（財）地球環境産業技術研究機構（RITE）において、約45名の参加を得て開催された。当研究機構専務理事の山口 務氏から「地球環境問題と国際的対応」というテーマで、今後の地球環境の国際的取組の問題点やRITEが現在取り組んでいる研究について貴重な講義があり、その後の各研究室の施設見学では熱心な質疑応答があった。

## 瀬戸内海研究

### 会議だより

### 瀬戸内海水産・環境研究会 第2回和文編集委員会

日本生命財団から平成4年度から3カ年に亘って研究助成を受けて取組んでいた「瀬戸内海の水産業と環境」について、平成7年12月16日、讃岐会館（高松市）において、報告書の内容を各章担当者が持ち寄り、その内容および図表について検討した。

報告書は、A5版で270ページ、6月に出版する予定。

### '96 日本生命財団シンポジウム

#### 瀬戸内海の水産業と環境

—その持続可能な発展のために—

日程：1996年6月4日

会場：オーパル・ホール（大阪市内）

## MEDCOAST95参加及び 欧州海洋研究所視察団の派遣

平成7年10月19日から28日までの10日間、国際エメックスセンターと瀬戸内海環境保全協会が主催団体となって、スペインのタラゴナで開催された第2回MEDCOAST（メッドコースト：地中海沿岸環境国際会議）に参加するとともに、イフラメール研究所など欧州にある海洋研究所や海洋博物館を視察し、現地の研究者との交流を図った。研修には大学や企業から17名が参加し、また、メッドコースト95では参加者のうち北海学園大学熊本信夫教授、京都大学藤原建紀助教授ら3名の学者が発表を行った。

## 第2回科学委員会の開催

平成7年12月19日第2回科学委員会を震災1周年を迎える神戸で開催し、第3回エメックス会議や閉鎖性海域に係る情報収集・提供システム構築などについて議論や提案がなされた。

## 国際フォーラムの開催

平成7年12月19日神戸市中央区新神戸オリエンタルホテルにおいて、センター設立1周年を記念して国際フォーラムを開催した。

前国連大使の波多野敬雄氏の「日本の国際性と国際的な協力のあり方」の基調講演、「21世紀に向けて海との豊かな共生」をテーマに近藤次郎センター会長をコーディネーターに迎え、地球環境国際議員連盟（GLOBE）の前総裁である小杉隆氏、朝日新聞論説委員の若山茂樹氏、センターの科学委員のベン・ヤンソン・ストックホルム大学教授、アーセン・パバソヴィックUNEP優先行動計画前所

長ら3名が参加してパネルディスカッションをおこなった。

このフォーラムには、閉鎖性海域に関わる研究者や行政関係者のほか一般市民約350名が参加し、会場からの質疑も活発に行われた。

## 国際エメックス推進議員 連盟発足

国際エメックスセンターとともに瀬戸内海をはじめとする閉鎖性海域の環境保全を推進するため、平成7年12月20日兵庫県議会議員約70人が超党派の国際エメックス推進議員連盟を発足させた。役員には、鷲尾弘志氏が顧問、井沢正勝氏が会長、杉田哲、古沢昭一の両氏が副会長、立石幸雄氏が事務局長に就任した。

設立総会では貝原俊民兵庫県知事（センター理事長）と石田一男兵庫県議会議長から祝辞・挨拶があり、今後の活動について協議した。

## 第3回エメックス—第7回ストック ホルム・ウォーター・シンポジウム・ジ ョイント国際会議第2回プログラム 委員会開催

平成8年1月8～9日スウェーデンのストックホルムにおいて表記ジョイント国際会議の開催について打ち合わせのため第2回プログラム委員会が開催され、予算や分科会の構成等について調整が行われた。

第3回エメックスは第7回ストックホルム・ウォーター・シンポジウムとの合同会議として平成8年8月中旬にストックホルムで開催される予定で、本年4～5月頃論文募集のための第1回アナウンスメントが地元の事務局から発表される。

# 官 公 庁 資 料

以下の資料は本協会にあります。所要の方は御連絡下さい。  
コピーサービス致します。

- 1 第3回気候変動に関する世界自治体サミットの開催結果  
(国際フォーラム、埼玉サミット) (H 7 .10)
- 2 「リサイクル推進月間」事業におけるリサイクル推進功  
労者の表彰について (H 7 .10)
- 3 生物多様性国家戦略の決定について (H 7 .10)
- 4 平成6年度大気汚染状況について (H 7 .10)
- 5 霞ヶ浦宣言について (H 7 .10)
- 6 平成7年度環境モニター・アンケート「音環境につい  
て」の調査結果 (H 7 .10)
- 7 屋久島における電気自動車試験走行の開始について  
(H 7 .10)
- 8 温暖化国際対策推進室の設置について (H 7 .10)
- 9 土地政策審議会計画部会の概要について(お知らせ)  
(H 7 .10)
- 10 平成7年度環境モニター・アンケート「新しい環境行政  
の方向について」の調査結果 (H 7 .11)
- 11 第3回アジア酸性雨モニタリングネットワークに関する  
専門家会合の開催について(お知らせ) (H 7 .11)
- 12 総合的環境指標検討会の開催について(お知らせ)  
(H 7 .11)
- 13 温帯・北方林の保全と持続可能な管理の判断基準・指標  
に関する国際作業グループ第7回会合について (H 7 .11)
- 14 「陸上活動からの海洋環境の保護」に関する政府間会合の  
結果の概要について(お知らせ) (H 7 .11)
- 15 「環境にやさしい”まち・くらし”世界会議」について  
(お知らせ) (H 7 .11)
- 16 気候変動枠組条約ベルリンマンデート・アドホックグル  
ープ第2回会合の結果について(お知らせ) (H 7 .11)
- 17 奄美諸島希少野生生物生息実態調査報告書及び奄美大島  
希少鳥類生息状況調査報告書について(お知らせ)  
(H 7 .11)
- 18 国際熱帯木材機関(ITTO)第19回理事会の開催につい  
て(お知らせ) (H 7 .11)
- 19 平成7年度環境保全ビジョン・シンポジウムの開催につ  
いて(お知らせ) (H 7 .11)
- 20 「環境活動評価プログラム案」の公表・意見聴取について  
(H 7 .11)



カットは伊藤道司氏(兵庫県土木部港湾課長)

- 21 第3回アジア酸性雨モニタリングネットワークに関する専門家会合の結果について（お知らせ）（H 7.11）
- 22 平成7年度環境基本計画推進調査費による調査研究の予算配分について（H 7.11）
- 23 第22回環境保全・公害防止研究発表会の開催について（H 7.11）
- 24 平成6年度自動車交通騒音の現況について（H 7.11）
- 25 日本海の海洋環境に関する日ロ共同調査の実施について（お知らせ）（H 7.11）
- 26 ESCAP環境大臣会合について（お知らせ）（H 7.11）
- 27 長野オリンピックへの低公害車導入に向けた天然ガス自動車試験走行の開始について（H 7.11）
- 28 第19回国際熱帯木材理事会（ITTC）の結果について（お知らせ）（H 7.11）
- 29 平成6年度全国の地盤沈下地域の概要（H 7.11）
- 30 自然環境保全審議会自然公園部会小委員会の開催について（H 7.11）
- 31 地下水の水質の汚濁を防止するための水質浄化対策の在り方に関する諮問について（H 7.11）
- 32 伊勢湾の全窒素及び全磷に係る環境基準の水域類型の指定に関する中央環境審議会答申について（H 7.11）
- 33 「気候変動枠組条約に係るパイロット・フェーズにおける共同実施活動に向けた我が国の基本的枠組み」の「申し合わせ」について（お知らせ）（H 7.11）
- 34 港湾審議会第156回計画部会について（H 7.11）
- 35 第2回生物多様性条約締約国会合の結果（お知らせ）（H 7.11）
- 36 自動車排出ガス低減技術に関する第5次報告書の概要について（H 7.11）
- 37 平成6年度悪臭防止法施行状況調査について（H 7.11）
- 38 「第30回全国野生生物保護実績発表大会」の実施について（H 7.11）
- 39 第131回電源開発調整審議会について（H 7.11）
- 40 平成6年度公共用水域水質測定結果について（要旨）（H 7.11）
- 41 ESCAP 環境大臣会合の結果について（お知らせ）（H 7.11）
- 42 中央環境審議会の委員の改選について（H 7.11）
- 43 道路交通騒音の深刻な地域における対策方針について（H 7.11）
- 44 太陽光発電システム導入マニュアルについて（H 7.11）
- 45 オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書第7回締約国会合の開催について（お知らせ）（H 7.11）
- 46 平成6年度地下水水質測定結果について（要旨）（H 7.11）
- 47 水質汚濁防止法等の施行状況について（要旨）（H 7.11）
- 48 平成6年度振動規制法施行状況調査について（H 7.11）
- 49 平成6年度騒音規制法施行状況調査について（H 7.11）
- 50 ばい煙処理装置の普及・稼働状況について（H 7.11）
- 51 第20回企画政策部会会議資料（H 7.12）
- 52 平成5年度大気汚染防止法施行状況調査について（H 7.12）
- 53 「地方公共団体による平成6年度の地球環境保全施策等調査結果」の概要（H 7.12）
- 54 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第11回全体会合の開催について（お知らせ）（H 7.12）
- 55 全国星空継続観察－平成7年度夏期観察の結果及び冬期観察の実施のお知らせ（H 7.12）
- 56 オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書第7回締約国会合（結果の概要）（H 7.12）
- 57 平成7年版「化学物質と環境」について（H 7.12）
- 58 特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律施行令の一部を改正する政令について（お知らせ）（H 7.12）
- 59 容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律施行令等について（お知らせ）（H 7.12）
- 60 群小発生源検討会報告の取りまとめについて（H 7.12）
- 61 OPRC条約に基づく「油汚染事件への準備及び対応のための国家的な緊急時計画」の閣議決定について（H 7.12）
- 62 第2回日中環境保護合同委員会の結果について（お知らせ）（H 7.12）
- 63 平成8年度環境庁関係税制改正について（H 7.12）
- 64 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第二次報告について（H 7.12）
- 65 在来鉄道の親切又は大規模改良に際しての騒音対策の指針について（H 7.12）
- 66 国内希少野生動植物種の追加指定について（H 7.12）
- 67 インターネット上における地球環境センターの環境情報に関するホームページの開設について（お知らせ）（H 7.12）
- 68 ラムサール条約登録湿地の指定について（H 7.12）
- 69 「ビデオ版環境白書『森の環境教室』」について（お知らせ）（H 7.12）
- 70 阪神・淡路大震災に伴う大気環境モニタリング調査等の実施結果について（H 7.12）
- 71 平成6年度未規制大気汚染物質モニタリング調査結果（H 7.12）
- 72 平成8年度地球環境保全関係予算の復活要求状況等について（H 7.12）
- 73 オウム真理教施設への立入調査結果について（H 7.12）
- 74 平成7年度光化学大気汚染の概要（H 7.12）
- 75 平成6年度自然公園等利用者数調について（H 7.12）
- 76 平成8年度地球環境保全関係予算（案）のポイント（主な新規予算等）（H 7.12）
- 77 「電磁環境の健康影響に関する調査研究」について（H 7.12）
- 78 平成7年度タンチョウ生息状況一斉結果について（お知らせ）（H 7.12）
- 79 残したい「日本の音風景100選」事業の実施について（H 8.1）
- 80 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律施行令の一部を改正する政令案について（H 8.1）
- 81 気候変動枠組条約に係る「共同実施活動プロジェクト月請アニュアル（手引き）」、「プロジェクト評価ガイドライン」について（お知らせ）（H 8.1）
- 82 「第5回地球温暖化アジア太平洋地域セミナー及びシンポジウム」の開催について（H 8.1）
- 83 環境保全型製品の新たな展開について（お知らせ）（H 8.1）
- 84 土地政策審議会計画部会の概要について（お知らせ）（H 8.1）
- 85 自動車排出ガスの量の許容限度の改正について（H 8.1）



## 第2回地中海沿岸環境会議

(メッドコースト95)

# タラゴナ宣言

1995年10月27日

スペイン タラゴナ

MEDCOAST (メッドコースト-地中海沿岸環境会議) は、地中海や黒海などの閉鎖性海域の環境保全に携わる研究者や国際機関が、地中海や黒海沿岸の諸国や米国から参加して研究情報を交換することにより、更に閉鎖性海域の資源の保全を推進することを目的としている。

この地中海沿岸海域問題に焦点をあてた会議は、1990年7月に開催されたユーロコースト協会が開催したリットラル1990年会議において考えられ、1993年に第1回MEDCOAST会議がトルコのアルタリアで開催されたのに引き続いて、1995年10月24日から27日まで第2回MEDCOASTがスペインのタラゴナで開催され、150名の研究者が参加した。会議は、物理的、生態学的及び保全の諸問題、沿岸と海域の資源の総合的な管理と開発、沿岸の工学、モデリング及びデータ管理を主なテーマに研究発表が行われた。日本からは北海学園大学熊本信夫教授、京都大学藤原建紀助教授ら17名が参加した。次回は1997年チュニジアの開催を計画している。

MEDCOAST95の参加者は次の提案に同意する。

地中海・黒海沿岸域の地域社会の繁栄、沿岸域各国の経済、地中海・黒海地域の文化と精神生活のため、地中海、黒海および沿岸域の安寧のため基本的な重要性を認識する。

- ・バルセロナ会議と地中海行動計画(MAP)の枠組みの中で国連環境計画(UNEP)、が過去20年間にわたり行ってきた重要な業績や、UNEP以外の政府間や非政府組織による多大な寄与を認識し、十分な援助を行う。
- ・環境と開発に関する国連会議(UNCED)から生じる新たな課題、特に地中海におけるアジェンダ21や総合的な沿岸域管理を実施する際に生じる課題にあわせて、これらの機関を調整する必要があることを認識する。
- ・これら決議に関する制度上の関係を重視する。バルセロナ会議の1995年修正案やMAP2、な

らびにチュニジアのチュニスにおける地中海アジェンダ21の採択で設けられた新たな努力目的に取り組み始めた重要な一歩を高く評価し、

- ・これら決議を地中海の地域社会に関する協議、また地域海域の協力と開発における指導者的役割についての協議を今一度行うための前進とみなす。
- ・総合的な沿岸域管理には地域協力や開発のさらなる強化や、地方、国家、地域および世界的な意志決定を正しく結びつけることが必要であり、またこれなくしては実現不可能であると確信する。
- ・地域の組織化は、次世紀に向けた海洋・沿岸域の統轄機構に不可欠な要素であると考ええる。
- ・先頃、海洋法に関する国連会議、気候会議や生物多様性会議の採択事項が実施されたこと、またこれらの採択事項が沿岸域・海

洋管理に及ぼす影響力、発生する責任および生じる利益に注目する。

1. 沿岸地域は可及的速やかに、総合的な沿岸域管理の計画、実行および評価に関する適切な機関を確立する必要がある。バルセロナ会議の1995修正案の第4条(第3e項)および第11B条(第2項)に従い、これらの機関には、例えば学術団体、民間団体、漁業団体や港湾当局などの専門家団体、およびNGOなどの地方自治協議会などの形で一般市民が参加しなければならない。
2. 管理計画は、それぞれの自治体や国の必要性に応じて異なるものとなる。しかし、計画は地域または国家レベルで採択した一般的ガイドラインに準拠しなければならない。このような計画は経済的発展と環境保全問題とを考慮し、長期的にみたエコシステムの要件と短期的にみた政治・経済への関心を調和させたものとしなければならない。
3. 提案(1)に示した総合的な沿岸域管理の基本的な機構と沿岸域各国の政府、およびバルセロナ会議の機関(契約部門の会議)との間に適切なたつがりを確立し、地域の意志決定に一般市民が参加できるようにする必要がある。バルセロナ会議の1995年改正案の第14b条(「オブザーバー」)では、この提案の法的な枠組みを示す。
4. 地中海および黒海が物理的にみて一つのものであること、これら海域のエコシステムにみられる様々な相互作用を認識した上で、これら海域の管理努力は互いに協力し、調和のとれたものとしなければならない。このような点から次のように提案する。
  - a. 地中海および黒海沿岸域の各国は、共

同研究のためのネットワークの構築、総合的な沿岸域管理の分野での人材教育、現存する国際研究計画の統合などの地方分散型の協力を通じてノーハウや経験の交換を推進しなければならない。

- b. 黒海行動計画の進展を推進すべきである。
  - c. 欧州連合(EU)の欧州・地中海計画に類似する、沿岸域と海域の管理を中心とする開発・環境管理分野における欧州計画を起こすべきである。
5. 持続可能な開発に関する地中海委員会の機能や、同委員会と契約部門、バルセロナ会議の組織、および持続可能な開発に関する国連委員会との関連を明らかにしなければならない。
  6. 地中海の合同浄化技術開発組織(MEDITECH)を確立しなければならない。これは、浄化技術の研究・開発の合併事業を推奨する海洋会議法の第276及び277条ならびに世界気候会議の第4条(第1Cおよび5項)を満たすものである。この組織は地方分散型でプロジェクト優先とすべきであり、地域や国家の研究・専門施設や企業という公的・民間機関が自由に参加できるようにすべきである。この組織は\*EUREKAの例にならない、地中海協力のレベルでの民間および公的機関の資金調達の相互強化作用を発揮させることもできよう。承認されるプロジェクトは、必ず1ヶ国以上の開発途上国と協力して行くと明記すべきである。公的資金は、世界気候会議第4条(第3項および第5項)および第11条に従い、先進国から調達すべきである。

---

\*注:「EUREKA」はEUが資金を提出し、実行しているプログラムの名称で、国際協力による研究調査を目的としている。

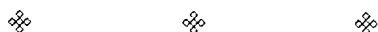
7. エネルギーの生産、水質管理、環境的に正しい海岸線の管理、および環境に害を及ぼさない水産養殖技術に関する更新性資源のエネルギー効率と利用法は、MEDITECHが承認すべき課題の筆頭にあげなければならない。
8. 地域管理方針として、既に開発されている地域内または地域周囲の沿岸域をさらに開発する場合には、計画をたてるべきである。開発の手が伸びていない沿岸地域を開発する場合には、細心の注意を払って実施すべきであり、先進国の場合には、残存する未開発地域は次世代のために保存すべきである。中央集権的・地方分権的な地域協力により、開発途上国が環境・生態に影響が及びやすい特殊な沿岸地域を管理する能力を高めるべきである。
9. 地中海・黒海沿岸各国は、情報ネットワークの向上を図るべきである。地中海開発・環境観測所(MEDO)やユネスコ政府間海洋学委員会(IOC/UNESCO)の協力を得、地中海地球海洋観察システム(GOOS)が主導して、沿岸および海洋環境に関するデータベースを作成すべきである。情報はインターネットやその他の手段により入手できるようにすべきである。
10. プログラムを効果的に実行するため、地中海行動計画およびアジェンダ21に関する一般向け、特に地域社会、学校や旅行者向けの情報を大幅に改善すべきである。
11. 国内および国際的なNGOやこれらのネットワークの重要性が増大しつつあること、また地方、国家および地域レベルでのプログラムの実行に対するこれらNGOの寄与については理解を深め、十分に活用しなければならない。
12. プログラムの実行については監視し、厳格かつ客観的な評価を定期的に行い、地中海行動計画の目的と目標を達成する手段としてのプログラムの有効性と組織の効率を検討しなければならない。
13. UNCEDおよびこれに引き続き行われる会議で出される提案に従い、MAP 2の実行に必要な資金を確保する新たな方法を確立する必要がある。特に、SIDS会議(バルバドス、1994年)で提出された提案に従い、旅行者に対する税金を考慮すべきである。旅行者が納める税金は地中海信託資金に組み込み、発展途上の沿岸各国の持続可能な開発を目的としたMAP 2、地中海アジェンダ21や総合的な沿岸域管理の実行に用いるべきである。国際的課税に関する国際法の先例は、既に発効している海洋会議法により確立されている。
14. 地域の組織化や開発は、海洋および沿岸域の統轄の中でもきわめて重要な要素である。組織は世界各地で様々な形態をとるものと考えられる。しかし、UNEPがイニシアティブをとる組織の内外にある基本的問題は全ての海域に共通する。UNCED以降の会議の提案は、地域の協力と発展なしには実行できないものであることから、これらの問題に関する研究を推進し、地域の組織化や開発のペースを維持し、沿岸域管理の開発との相互作用が適切であることを確認し、国連組織内での地域の組織化や開発を行う場所を定めるため、MEDCOAST95の参加者は、UNCED(1992年リオ)の決議以降に行われた一連の会議の一部として、地域の組織化と開発に関する世界地域機関・開発会議(WOCROD)の召集を提案する。

## 大 震 災 1 周 年

1996年の新しい年を迎えて、今年こそは希望に燃え、活気に満ちた年でありたいと念じております。

あの大震災に明け暮れた昨年は、オウム事件とともに踏んだり、蹴ったりの年であっただけにひとしおそう思います。

1月17日は震災1周年ということで、テレビやラジオ、新聞などは終日特番を組んで大震災の深刻なキズ跡とその課題や解決への取組・理解を訴えました。

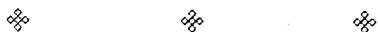


また2月14日には首相の諮問機関として、数々の政策提言を答申した「阪神・淡路復興委員会」（下河辺淳委員長）が政令で定めた任期を終え自動解散し、今後は内閣の復興対策本部に引継がれることとなりました。

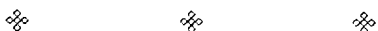
10年という息の長い復興事業がどのように推進され、この地域の新しい姿が世界の人達の前にどのように示されていくのか、日本の実力が問われることとなります。



当協会の会長である貝原俊民兵庫県知事がこのたび「大震災100日の記録——兵庫県知事の手記」（B6版・ぎょうせい刊）を発刊されました。知事としての苦悩と決断、行動を通じて得た教訓は危機管理を考えるうえで有意義だと思いますのでぜひご一読下さい。



また本誌2・3号合併号「特集阪神・淡路大震災」が、このたび朝日新聞社から出版された「阪神・淡路大震災誌——1995年兵庫県南部地震」（B5版733頁）の中で震災関連文献資料（約550を収録）として掲載されております。



本号は、前号に引続き「西瀬戸の自然と環境」IIとして特集を組んでおります。

戸田先生（前号）と柳先生（本号）に執筆をいただきましたが、瀬戸内海の所謂西瀬戸の範囲はどこまでか定説がないだけに迷惑をかけ、それぞれご自身の考え方で論述いただきました。又、今回は人文、社会科学分野で白幡、倉地両先生から西瀬戸を包含した今日的視点に立った論文をいただきました。とりわけ、朝鮮通信使について、倉地先生とともに西田、村上先生もそれぞれ連載の中でとりあげておられ、日韓交流の歴史の力強い鼓動を感じます。また、花を添えるごとくに、兵庫県立歴史博物館から裏表紙に色彩色豊かな朝鮮通信使の室津での風景を描いた屏風絵の写真提供をいただきました。お礼申し上げます。

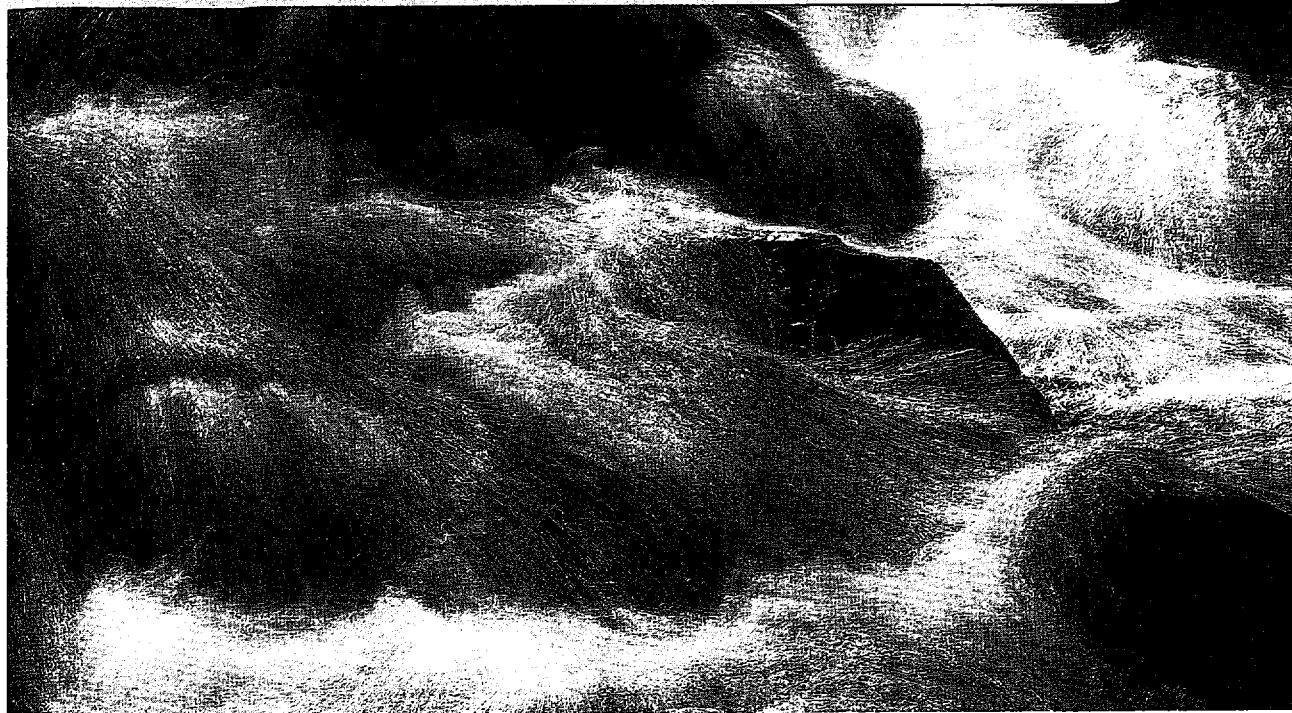


本誌については、去る1月19日編集委員会が開かれ次号（6号）、7号の内容について、編集委員から活発な意見交換があつて大いに盛り上がりました。

その結果、5月末発行予定の6号で、一度読者の皆さんからアンケートをいただき、その感想や意見を誌面の充実に向けて、反映させようということになりましたので、その節はどうか建設的なご意見等をお寄せ下さい。

（常務理事 永田 二朗）

人と自然が共生する21世紀の豊かな環境づくりを  
「兵庫県環境科学技術センター」はめざしています。



## 業 務 内 容

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| 1 環境アセスメントに必要な調査解析と予測 | 7 作業環境、建築物の飲料水・空気環境の測定   |
| 2 水質の化学分析（排水、環境水、水道水） | 8 環境の総合調査（常時・事後監視、予測解析等） |
| 3 底質、土壌、農薬、産業廃棄物などの分析 | 9 生物調査（河川、海域、湖沼、陸域）      |
| 4 排ガスならびに大気環境の測定      | 10 環境保全に関する調査、研究開発、情報提供  |
| 5 騒音、振動レベルの測定、周波数分析   | 11 環境づくりの総合コンサルタント       |
| 6 悪臭物質の測定             |                          |

財団法人 兵庫県環境科学技術センター

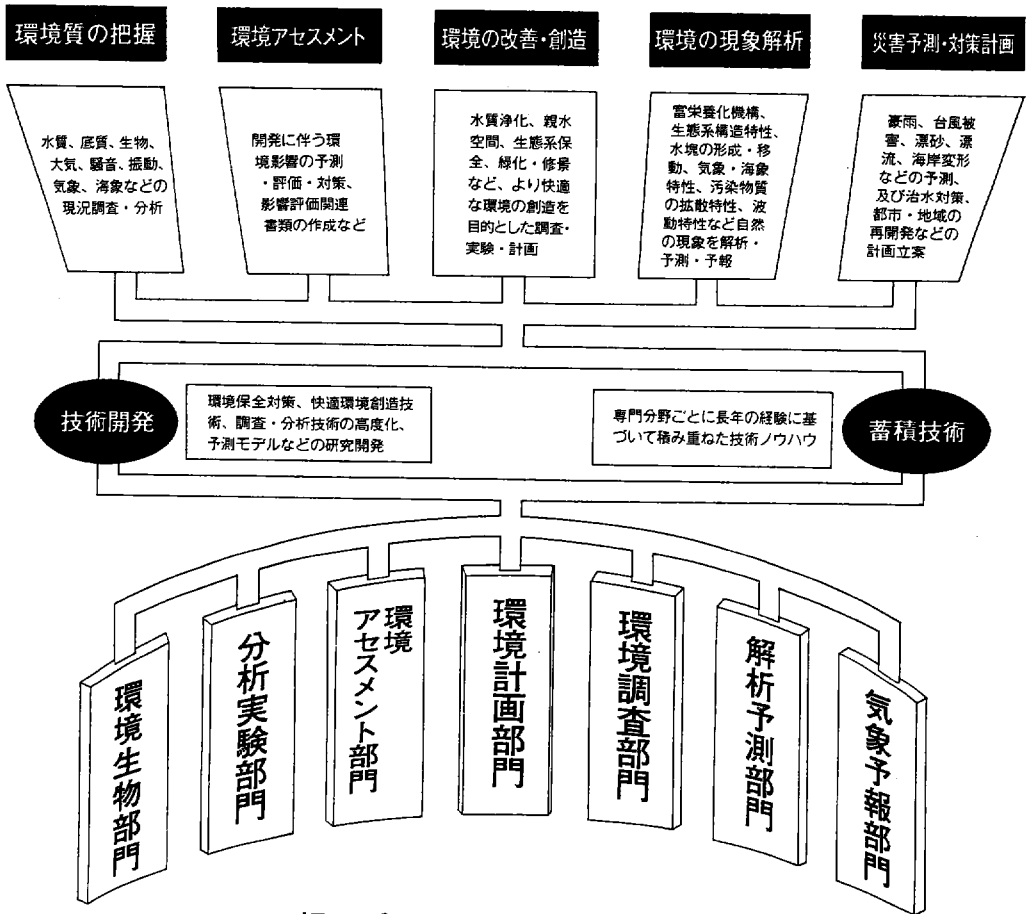
〒654 神戸市須磨区行平町3丁目1-31  
TEL (078) 735-2737  
FAX (078) 735-2292



環境科学分野の総合コンサルタント

# 新日本気象海洋株式会社

私たちは、快適環境の創造を目指す環境科学分野の専門家集団として、多岐にわたる環境に関する技術の開発・研究に努め、経験豊かな各部門が蓄積されたノウハウを駆使して、地域社会に貢献しております。



担い手は経験豊富な技術部門

|         |         |                              |               |
|---------|---------|------------------------------|---------------|
| 本社      | 〒158    | 東京都世田谷区玉川 3-14-5             | ☎03-3708-1161 |
| 大阪支店    | 〒550    | 大阪府大阪市西区江戸堀 3-2-23           | ☎06-448-2551  |
| 名古屋支店   | 〒456    | 愛知県名古屋市熱田区六番1-13-11 カワツビル203 | ☎052-671-5647 |
| 環境情報研究所 | 〒224    | 神奈川県横浜市都筑区早渕 2-2-2           | ☎045-593-7600 |
| 環境創造研究所 | 〒421-02 | 静岡県志太郡大井町利右衛門 1334-5         | ☎054-622-9551 |
| 環境化学部   | 〒153    | 東京都目黒区上目黒 4-17-18            | ☎03-3793-0591 |
| 営業所     |         | 東北・福島・千葉・横浜・金沢・神戸・九州・沖縄      |               |
| 事業所     |         | 釜石・小名浜・沖縄                    |               |

21世紀へ向けて——快適な都市環境のために



# 大阪湾フェニックス計画

私たちの毎日のくらしや

さまざまな産業活動から発生しつづける

膨大な量の廃棄物——

その適正な最終処理は、

大きな社会的テーマになっています。

長期安定的に、また広域に

廃棄物を適正処理するために生まれた

大阪湾の埋立による

大阪湾フェニックス計画。

廃棄物の適正処理と都市の活性化——

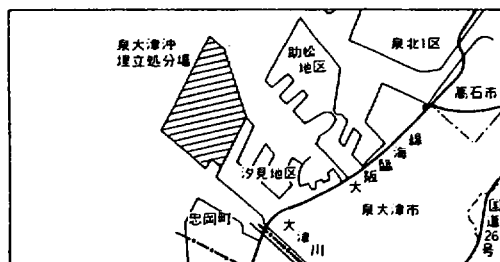
この2つの社会的要請に応え、

21世紀に向けて、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。

埋立場所の位置及び規模

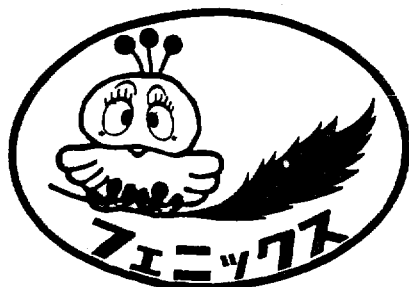
| 埋立場所      | 位 置                  | 規 模   |                      |
|-----------|----------------------|-------|----------------------|
|           |                      | 面 積   | 埋立容量                 |
| 泉大津沖埋立処分場 | 堺泉北港<br>泉大津市汐見町地先    | 203ha | 3,000万m <sup>3</sup> |
| 尼崎沖埋立処分場  | 尼崎西宮芦屋港<br>尼崎市東海岸町地先 | 113ha | 1,500万m <sup>3</sup> |



泉大津建設事務所 〒595 泉大津市汐見町地先  
TEL (0725)・22-2570



尼崎建設事務所 〒660 尼崎市開明町2丁目11番地  
神鋼建設ビル7階 TEL (06) 419-8832代



## 大阪湾広域臨海環境整備センター

本 社 〒541 大阪市中央区備後町4丁目1番3号  
御堂筋三井ビル8階 TEL (06) 204-1721代  
FAX (06) 204-1728

# WE LOVE THE EARTH...

自然の営みのなかで、調和のとれた産業活動を行うには、まず、環境の保全かなにより大切でありましょう

株式会社関西総合環境センターは、環境保全の立場から、環境全般について専門的に調査解析をし、環境アセスメント（環境影響評価）等を行う技術専門会社です。環境保全をはじめ、公害防止、資源の活用などに関する幅広い知識と経験を持ち、地域社会に貢献するため、優れた技術と設備を活用して公正なデータにもとづく結論の追求を心がけております

**アセスメント** …… 自然と人間の理想的な共存を目指します。

**大地に** …… 緑化を中心に、生物の生態まで大切にします。

**大気に** …… 地球をとりまく大気に、絶えず目を向けています。

**大海に** …… 生命の源といわれる海へ、理解を広げています。

1. 環境保全の調査および評価に関する事業
2. 環境緑化その他造園に関する事業
3. 工場事業場等施設の管理および環境整備に関する事業
4. 環境計測器、気象観測器の管理、修理および販売



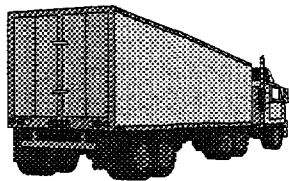
株式会社 関西総合環境センター

取締役社長 東松 孝臣

大阪市北区中崎西2丁目3番39号 電話大阪(06) 372-7171(大代表)



Windows3.1対応 交通騒音・振動解析ソフト



TR-NVS for Windows

MS-DOS版交通騒音・振動解析ソフトウェア  
TR-NOISE/TR-VIB を統合  
大幅に機能アップして

新価格 ¥198,000

(1ユーザーライセンス、税別)

Windows3.1対応版新登場

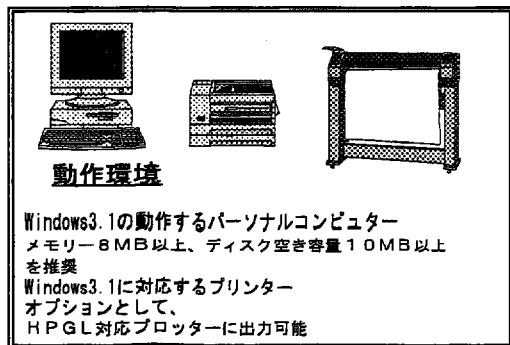
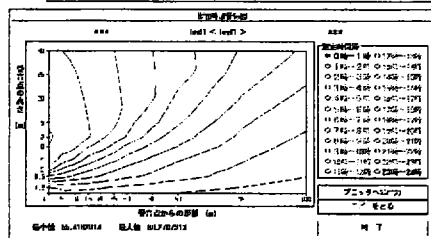
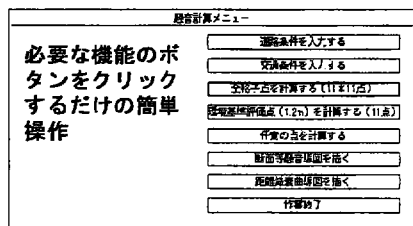
■Windows3.1に基づく使いやすいインターフェース

■道路条件・交通条件を独立して設定・保存可能なので多くのケースを計算する場合に効率的です。

■計算結果はA4版の美しい帳票形式で印刷されるので、そのまま報告書などに用いる事ができます。

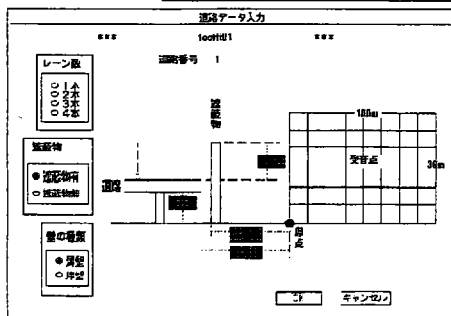
■等騒音値線図(コンター)・距離減衰図はプリンターの他ペンプロッターにも出力可能(HPG L対応プロッターが必要)

■購入しやすい低価格を実現



動作環境

Windows3.1の動作するパーソナルコンピュータ  
メモリ8MB以上、ディスク空き容量10MB以上  
を推奨  
Windows3.1に対応するプリンター  
オプションとして、  
HPGL対応プロッターに出力可能



時間帯別断面コンター  
(上)  
道路条件の入力画面  
(左)

□お問合せ・資料請求は

Windowsは米国マイクロソフト社の登録商標です。

株式会社CRC総合研究所

西日本事業部 総合研究部

〒541 大阪市中央区久太郎町4-1-3 伊藤忠ビル2F

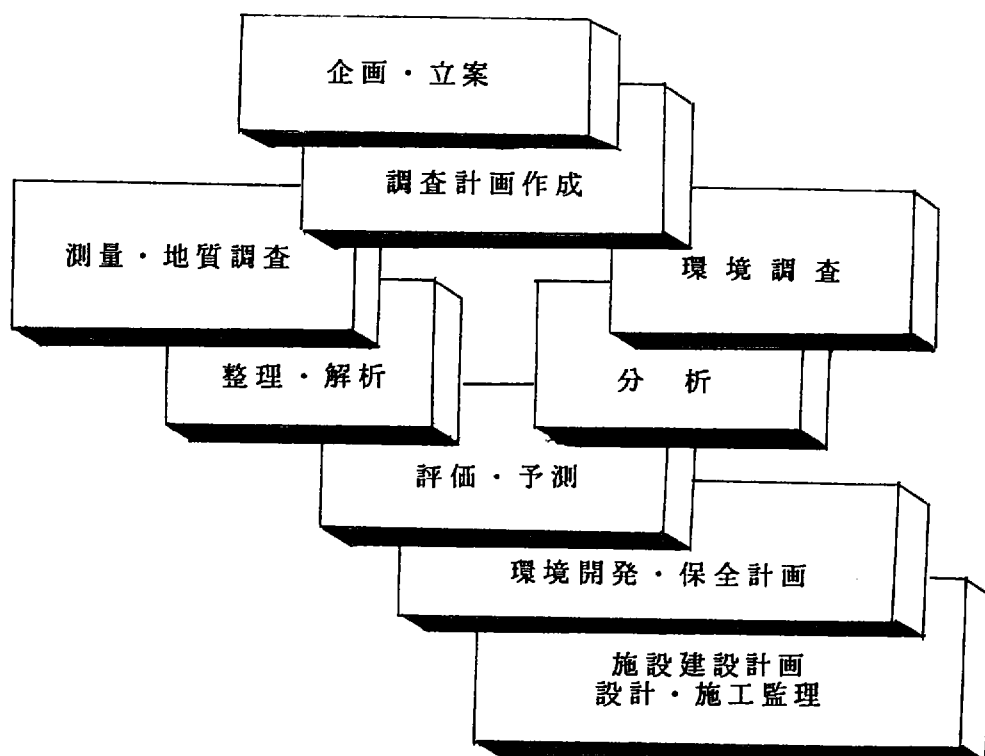
TEL 06-241-4126

FAX 06-241-4253

電子メールによるお問合せ・資料請求も受付けております。(KYN00274@niftyserve.or.jp)

# もっと地球と、話したい—

自然と人間の調和を創造する  
環境総合コンサルタント



基本計画の立案から現地調査・評価・予測  
そして設計までの一貫した業務を手がけています。



## 三洋テクノマリン株式会社

(旧社名 三洋水路測量株式会社)

代表取締役社長 畦 地 敏 則 取締役大阪支社長 久 保 重 明

本 社 〒103 東京都中央区日本橋堀留 1-3-17 ☎(03)3666-3417代

大阪支社 〒577 東 大 阪 市 七 軒 家 3-6 ☎(06)746-3401代

広島支店 〒730 広 島 市 中 区 鉄 砲 町 5-7 ☎(082)224-2690

福岡支店 〒812 福 岡 市 博 多 区 博 多 駅 南 3-10-23 ☎(092)473-8100

その他の支店、出張所 福島支店・札幌支店・仙台支店・富山出張所・他

# 瀬戸内海環境保全憲章

## The Seto Inland Sea Charter on Environmental Protections

“瀬戸内”は、われわれが祖先から継承した尊い風土である。

かつて、この海は紺青に澄み、無数の島影を映して、秀麗多彩な景観を世界に誇った。

また、ここには、海の幸と白砂の浜、そして緑濃い里にはぐくまれた豊かな人間の営みがあった。

しかし、世代は移り変わって、今や瀬戸内は産業開発の要衝となり、その面影は次第に薄れ、われわれの生活環境は著しく悪化しつつある。

輝かしい21世紀の創造をめざし、人間復活の社会実現を強く希求するわれわれは、この瀬戸内の現実を直視し、天与の美しく、清らかな自然を守り育てることが、われわれの共通の責務であることを自覚し、地域の整備、開発その他、内海利用にあたっては、環境破壊を強く戒め、生物社会の循環メカニズムの復活を図る必要性を痛感する。

ここに、われわれは、謙虚な反省と確固たる決意をもって、瀬戸内を新しい創造の生活ゾーンとすることを目指し、相互協力を積極的に推進することを確認し、総力を挙げてその実現に邁進することを誓うものである。

昭和46年7月14日

瀬戸内海環境保全知事・市長会議

---

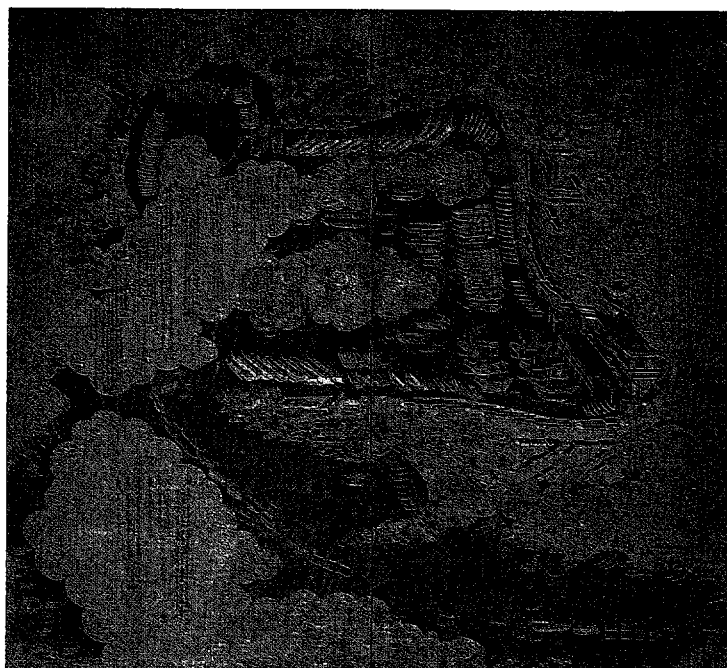
Issued on July 14, 1971  
by the Governors and Mayors' Conference  
on the Environmental Protection  
of the Seto Inland Sea

The Seto Inland Sea is a precious region we inherited from our ancestors. At one time this sea was perfectly clear and islands projected grand shadows on its surface. Its beautiful and colorful scenery were well-known throughout the world.

Moreover, the sea used to be filled with an abundance of marine resources, white beaches and affluent human life in villages covered with rich greenery.

However, times have changed, and while the Seto has become an important region of industrial development, it has lost its beauty. Our living environment has been deteriorating considerably. Aiming at the creation of a brilliant 21st century and eagerly hoping to realize a society of revived humanity, we are conscious of our common duty to face the present condition of the Seto region, and recognize that we must work to preserve and restore the natural environment. Therefore, we intend to warn against environmental disruption in developments, and other utilization of the Inland Sea, and fully realize the necessity to rejuvenate the ecosystem of its biological society.

Aiming at the improvement of the Seto region as a home of our new creative life, with humble reconsideration, firm resolution and confirmation of positive co-operation, we pledge to act on our resolution with all resources available to us.



朝鮮通信使室津湊御船備図屏風

本屏風は、宝暦14年(1764)、10代将軍徳川家治の代替り祝賀のため、通信使一行が室津に入港した様子を描いたものである。当時の応接の実態を伝える大変貴重な記録である。(2曲1隻 江戸時代紙本着色、138.7cm×149.0cm) <写真提供：兵庫県立歴史博物館>

## 瀬戸内海

1996年2月 発行 No.5



発行所 〒650 神戸市中央区海岸通6番地 建隆ビルII

社団法人 瀬戸内海環境保全協会

電話 (078) 332-0213

FAX (078) 332-5772

発行人 永田 二郎

印刷所 〒652 神戸市兵庫区吉田町3丁目5番6号

梶原出版印刷合資会社

電話 (078) 672-1840

FAX (078) 672-1803

この雑誌は再生紙を利用しています。

This magazine is printed on environmentally approved paper.