

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

特集 エメックス'97

第3回エメックス会議/第7回ストックホルム
ウォーターシンポジウム・ショールド会議

(社)瀬戸内海環境保全協会

THE ASSOCIATION FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION

THE SETO INLAND SEA

1997.

No.12

人と自然が
共生する
21世紀の
環境づくり

Hyogo Environmental
Advancement Association

JR西日本福取駅から線路沿いに西へ300m
市バス福取町停留所から北へ200m
国道2号線岩宮橋・阪神高速道路岩宮出口から
妙法寺川沿いに北へ200m

新しい兵庫の
環境づくりにあなたも
ご参加ください!

事業所会員
団体会員
県民会員

会員募集

ひょうごの新しい環境づくりに
県民総参加をめざし
会員募集を行っています。

環境創造事業

- 実践活動の連携・調整
- 環境管理の促進
- 環境情報の収集・提供

環境アセスメント事業

- 開発事業に先立つ環境の調査と
その影響についての予測と評価
- 景観の予測と評価

環境測定・分析事業

- 排ガス及び大気環境の測定
- 騒音・振動の測定
- 悪臭物質の測定
- 作業環境の測定
- 排水・環境水・水道水の分析
- 生物調査

あらゆる測定・分析事業に貢献して
います。

■ご相談・お問い合わせは

財団法人 ひょうご環境創造協会

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

第3回エメックス会議／第7回ストックホルム ウォーター・シンポジウム



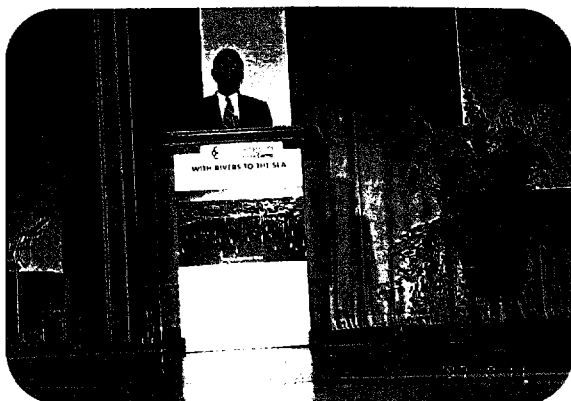
開会式で主催者として歓迎挨拶をする
貝原国際エメックスセンター理事長
(兵庫県知事)



ケーススタディで瀬戸内海について発表する
岡市前香川大学長



開会式のVIP出席者（手前左からストックホルム市長、ストックホルム水公社
常務、貝原兵庫県知事、グレンデニング・メリーランド州知事、後左から近藤国
際エメックスセンター会長、1人において渡辺環境庁水質保全局長、ヤンソン・
ストックホルム大学名誉教授



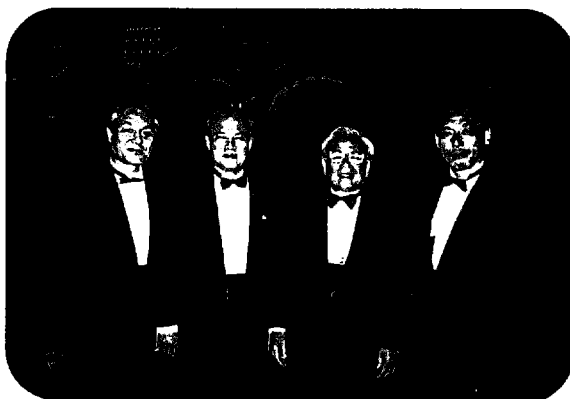
◀ 歓迎挨拶をする米国メリーランド州グレンデニング知事（エメックス'93主催者）

▶ ジョイント会議のストックホルム声明についての記者発表（右から近藤次郎会長、ファルケンマーク科学委員長、ウルムグレン副委員長）



◀ 販うポスターセッション会場

▶ ジョイント会議日本側科学委員と貝原理事長（右から松井・京都大学教授、理事長、熊本・北海学園大学長、渡辺国立環境研究所部長）
—ウォーターブライズ晩餐会で—



も く じ

グラビア 第3回エメックス会議／第7回ストックホルムウォーターシンポジウム

特集 『エメックス'97』

瀬戸内海とエメックス'97について	渡辺 好明 — 2
第3回エメックス会議／ストックホルムウォーターシンポジウムジョイント会議をふりかえって	渡辺 正孝 — 4
第3回エメックス／ストックホルムウォーターシンポジウムジョイント会議をふりかえって	ウェン・ベル — 7
兵庫からの提唱・白夜の国で根付く	黒岩 英孝 — 12
瀬戸内海—高度に生産的かつ効率的な海	上 真一 — 16
瀬戸内海の漁場保全のためのツールとしての生態学的モデリング	関根 雅彦 — 21
富栄養化したエスチュアリーへの窒素・リン収支	藤原 建紀 — 26
大阪湾における水質の長期的変動と汚染負荷の管理	宮崎 一 — 31
「環境影響評価と生態系の価値評価」セッションでの発表を通して	城戸 由能 — 34
陸水の影響下にある閉鎖性海域における物理現象のコンピューター・グラフィックス	中辻 啓二 — 38
第3回エメックス会議に参加して	小沢 秀造 — 42
ストックホルム声明(和・英全文)	44
日本からの座長と発表者	48

悠久の「日中歴史海道」 崎山 昌廣 — 49

対 談 私の瀬戸内海 西村美代子&永田二朗 — 53

国からの情報 瀬戸内海の環境の保全に関する府県計画の変更について 穴戸 博 — 58

行政からの情報

西防波堤沖埋立地及び周辺海域における海域環境の保全・創造に関する検討について 大橋 友紀 — 62
水環境の保全・創造計画の策定について 長屋 滋 — 66

「なぎさ海道」について 西岡 憲一 — 70

研究論文 風景の瀬戸内海10 西田 正憲 — 74

企業レポート

レーザー光線で雷を落とす 足立 幹雄 — 77
ガス空調のしくみと普及の意義 白木 一成 — 80

COP3 100日前兵庫イベント 六岡 康雄 — 89

シリーズ

～Bubble under the sea～⑩ 中谷ひであき — 83
巨大イカを拾う
瀬戸内海をまもる市民活動⑩ 櫻井正昭 — 84
八八松麴会
瀬戸内海⑧ 村上瑛一 — 86
瀬戸内海と愛媛の変遷(下)
魚の話シリーズ⑩ 玉木哲也 — 88
イシダイ

ニュースレター

瀬戸内海各地のうごき — 93
事務局だより — 99
官公庁資料 — 102

トピックス

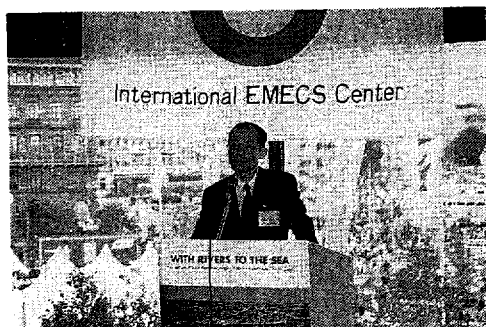
図書紹介 — 6

瀬戸内海とエメックス'97について

—エメックスナイトあいさつ—

環境庁水質保全局長

渡 辺 好 明



国際エメックスセンターでは、第3回エメックス会議／第7回ストックホルムウォーターシンポジウムに参加した内外関係者を2日目の夕刻エメックス・ナイトに招待した。以下は英語による挨拶の和訳

ここで皆様に挨拶できることは私にとって、とても光栄なことです。

まず、はじめに「川から海へ」のこのジョイント会議の開催をお慶び申し上げます。世界中の各地域から多くの研究者の方々、また様々な組織の方々が集まり、河川と海域についての議論が行われることは、素晴らしいことだと思います。この6日間のシンポジウムが、今後の環境保全に実りある成果をもたらすことを期待しています。

さて、スウェーデンのストックホルムといえば、1909年にノーベル賞を受けたセルマ・

ラーゲルレープの書いた「ニルスの不思議な旅」を思い出します。この本の中で彼女は、90年も前にもかかわらず、早くも緑の野原、鳥、湖、川などの自然保護の重要性を、随所に述べています。

さて、地球は「水の惑星」と呼ばれており、我が地球のすべての生命が地球の表面の70%を占める水に依存しています。人間としての私たちは、何百年もの間、河川、海洋、湖、内湾において、きれいな水をの恵みを享受してきました。しかし、不幸なことに今や世界の人口の半分が、水不足と水質汚濁の被害を被っています。

御承知のとおり、1992年に地球サミットが開催されて、アジェンダ21が採択され、その中で21世紀の方向を示す概念として、「持続的発展」が示されました。

とりわけ重要な存在は海洋です。世界中の多くの国において、海洋の生物の多様性が認識されつつあり、海洋は私たちの資産であり、私たちが知っている地球の生き物を持続させる源泉であります。将来の子孫のために、すべての生命を活力ある形で守っていくよう、今後とも努力を続けて行かねばなりません。

日本においては、私たちは瀬戸内海と呼ん

でいる閉鎖性水域があります。初めての閉鎖性海域世界会議は1990年にこの瀬戸内海で開催されました。この海を私たちは世界で比類のない美しい場所であると考えていますし、その美しさ、規模から言っても後代に残すべき遺産であると思っています。

瀬戸内海の水質を保全するために、また、その美しさを保持するために、省庁、府県、その他瀬戸内海に関わる多くの人々が一致協力・努力してきました。

その結果、私たちは水質に関して一定の成果を得ました。この瀬戸内海の成果がこの閉鎖性会議に良い影響をもたらすことを願って止みません。

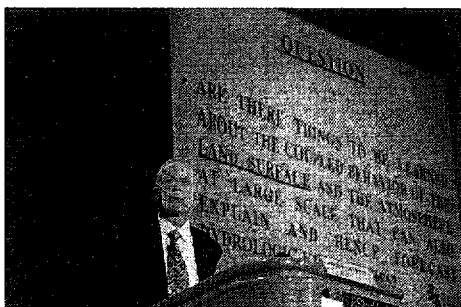
山に降る雨は、森を通して野原から川を巡り、海に到達します。このことから、海的环境を守るためには、川的环境を守らなければならないと思います。もっとも良い解決法を見つけるためと、知識を共有するために我々

はここに集ったのであります。この会議の成果を大いに期待しております。

ここに来る前には私の頭の中のスウェーデンは、ボルボという自動車産業、キルナという鉄鉱の町などがありました。しかしながら、いま、私の印象は、この美しい国土、町や村のたたずまいを見て、また今夜ここに参集いただいた方々とお話をして、急速に変わっています。新しいもう一つのスウェーデンを見ました。それは、環境の保護と福祉の最先端を行くというフロントランナーとしてのスウェーデンです。

最後になりましたが、ストックホルムシンポジウムの事務局に対して、このシンポジウムの周到な準備に感謝するとともに、このシンポジウムが成功裡に終わることを期待しています。また、近い将来世界の人々が公害のない世界で生活することを期待して、私の挨拶とします。

エメックス会議トピックス①



1997年度ウォーター・プライズ受賞者
ピーター・イーグルソン・マサチューセッツ工科大学教授の講演（8月14日）



エメックス・ナイト会場（オペラ・シュラーレン）
近藤次郎国際エメックスセンター会長と挨拶する
ウルムグレンジョイント会議組織委員会議長
（8月12日）

第3回エメックス会議／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会議をふりかえって



第4分科会座長 国立環境研究所

水圏環境部長 渡辺 正孝

第3回世界閉鎖性海域環境保全会議は1997年8月11日から14日までスウェーデン・ストックホルムで行われ80カ国から約千人の研究者、行政関係者、市民団体らが参加して開催された。国際エメックスセンターが主催する初めての国際会議であり、ストックホルム・ウォーターシンポジウムとのジョイント会議という新しい形をとった。「川から海へ」というテーマで陸域活動—淡水循環—閉鎖性海域の相互作用に焦点を当て流域と閉鎖性海域を結合した総合システムとしてとらえることを試みたものである。8月11日開会式では貝原知事（エメックスセンター理事長）の歓迎演説に続いてDr. Lars Hedin（米コーネル大）による「人間の陸域活動の水生態系への影響」のテーマで基調講演が、次いでProf. Bengt-Owe Jansson（ストックホルム大学）がバルト海の現状について講演を行った。この日午後から全体会議に入り、世界の代表的閉鎖水域（瀬戸内海、チェサピーク湾、黒海、バル

ト海、ビクトリア湖など）について最終日と2回に分けてケーススタディーが発表され、瀬戸内海については岡市教授（徳島文理大）が「漁業の視点から見た瀬戸内海の持続可能な開発」について講演を行った。

8月12日～13日は5部門について合計12の分科会が行われ活発な討議が行われた。

第1部門：陸域／海域相互作用の理解

分科会1 生態系アプローチ

（座長：Dr. Donald Boesch）

分科会2 生態系理解の手段としてのモデル

（座長：Dr. Lars Hedin）

分科会3 淡水・沿岸域応答のモニタリング

（座長：Prof. Henry Regier）

分科会4 流域・海域の長期的変動の理解

（座長：渡辺正孝）

分科会5 環境影響評価とエコロジカルサービス（座長：松井三郎）

第2部門：陸域からの汚濁負荷を最小限に抑制

- 略歴 1968年 京都大学工学部衛生工学科卒（わたなべ まさたか）
- 1970年 京都大学大学院化学工課程修了
- 1975年 マサチューセッツ工科大学大学院博士課程修了
- 1976年 オーストリア国際応用システム解析研究所・研究員
- 1977年 国立公害研究所海洋環境研究室
- 1991年 現職
- 1994年 国際エメックスセンター科学委員会委員

分科会 6 生活系汚濁負荷の抑制
(座長: Prof. Poul Harremoes)

分科会 7 産業系汚濁負荷の抑制
(座長: Mr. Bjorn Stigson)

分科会 8 非点源汚濁源、世界的食料需要の
増大と農業系負荷の抑制
(座長: Prof. Curt Forsberg)

第3部門: 総合管理(ガバナンス)の壁を克服するための対策

分科会10 流域・海域間の関係者の利害対立
を調停するための戦略と制度
(座長: 熊本信夫)

第4部門: 市民参加

分科会11 水環境保全政策におけるNGOの
役割と戦略
(座長: Dr. Hans Lundberg)

分科会12 次世代の倫理と環境教育
(座長: Dr. Wayne Bell)

第5部門: グローバルな情報交換

分科会13 世界資源情報データの交換
(座長: Dr. Michael Donahue)

8月14日の閉会式は今回のジョイント会議の締めくくりとして、近藤次郎国際エメックスセンター会長よりストックホルム声明が出され満場一致で採決された。声明は流域-沿岸海域を複合的な一つのシステムとしてとらえ、流域での人間活動と沿岸海域での生態系破壊との因果関係の特定こそが持続可能な沿岸環境管理にとって重要であることを指摘した。さらに一般市民、産業界、水産業界、資源管理者、政策決定者間の建設的な対話と情報交換を求めており、NGOが積極的な橋渡役を果たすことを強く求めた。

河川から海洋に至る環境問題に取り組む科学者、政策決定者及び市民団体を一同に集め

るという今回のジョイント会議の野心的試みが成功であったかどうかの評価は参加された人々全員の判断におまかせするとしよう。今回のジョイント会議のもう1つの試みは若い研究者を各分科会に招待し講演をさせたこと、さらに彼らによる特別セッションにおいて会議全体に対する評価を行い公表したことである。青年科学者グループの統括は(1)科学者は陸域から海洋を含むトータルシステムに及ぼす結果の全体像を未だ把握できていない。現象の複雑性を科学が十分に解明できないことから縦割りの構造に科学者が閉じ込められたままである。(2)水に関する新しい倫理に基づいて一刻も早くその行動と姿勢を大きく転換する必要があることを十分認識していないのではないかという印象を受けた。現在水の質・量ともに緊急事態にあり、「今後いつか」着手するのを期待するのではなく我々が今すぐ行動しなければならない問題である。(3)すべての分科会にイエスであるが、現象がもつ固有の時間・空間スケールをどのように扱うかという基本問題が解決されていない。小さなスケールで得られた知見をより大きなスケールに拡張していくことはデータが不足している場合は特に困難であるが、その努力を続ける必要がある。

以上のような青年科学者からのジョイント会議に対する評価は多くの重要な問題点を指摘しており会議に対して十分なフィードバックをしてくれたと感謝している。

多くの学問的問題をかかえながらも陸域-海域をトータルシステムとして理解しようとする試みはエメックス会議の基本的認識として位置づけられ、多くの国際的関連研究者との人的ネットワークと信頼関係を築くことが

できた。今後の国際エメックスセンターの展開にとってジョイント会議は大成功であったと言える。

個人的なことで恐縮であるが、グスタフ国王夫妻が出席してのウォータープライズ授与

式で今回受賞したイーグルソン教授 (Prof. Eagleson, マサチューセッツ工科大) と MIT 卒業以来20数年ぶりに再会で旧交を暖めることができたことも私にとっての成果の1つであった。

図書紹介

Sustainable Development in the Seto
Inland Sea, Japan—from the Viewpoint
of Fisheries—

Edited by T.Okaichi and T.Yanagi
Terra Scientific Publishing Company, Tokyo

ISBN 4-88704-122-5

A5版 ハードカバー 325 頁

岡市友利香川大学長を研究代表者として日本生命財団の特別研究助成のもと平成4年10月から7年9月までの3ケ年「瀬戸内海における有用水産資源の持続的生産と環境保全に関する学際的研究」が実施された。本書はその成果「瀬戸内海の生物資源と環境 -その将来のために-」の英文版である。EMECS(世界閉鎖性海域環境保全会議)の機会に利用されることを期待して、香川大学岡市友利教授、愛媛大学柳哲雄教授を共同編集者として18名の執筆者によってまとめられている。

内容は以下のように本論9章、附属4編となっている。

ch.1 Introduction

ch.2 Seto Inland Sea -Historical Background

ch.3 Biological Productivity of the Lower

Trophic Levels of the Seto Inland Sea

ch.4 Fisheries Production

ch.5 The Preservation and Creation of Fisheries Grounds

ch.6 Strategies for Reduction of Nutrient Loads from the Land

ch.7 The Relationship between the Fishery

Industry and Environmental Evaluation
of the Seto Inland Sea

ch.8 Legal System and Coastal Management

ch.9 Synthesis and Proposal

Appendixとして

1) Comparison of the Seto Inland Sea with
Other Enclosed Seas from Around the World

2) Red Tides in the Seto Inland Sea

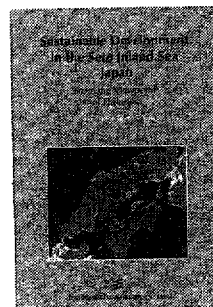
3) Law Concerning Special Measures for
Conservation of the Environment of the Seto
Inland Sea

4) International EMECS Center International
Center for the Environmental Management
of Enclosed Coastal Sea

が記載してある。

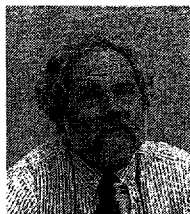
ここに紹介してきた内容は、はじめにのべたように学際的研究成果の英文版である。

いま、世界の閉鎖性海域が抱える環境問題を直視するとき、海域それぞれにいろいろな状況の論議が起こっている。この時に当たって、瀬戸内海の情報の世界に発信するに際して本書は貴重な文献として活用されることが期待できる。



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 ジョイント会議をふりかえって

— 米国メリーランドからの報告 —



第12分科会座長 米国メリーランド大学河口域環境研究所

副所長 ウェン・ベル

それぞれ、第7回、第3回となる今年のストックホルム・ウォーター・シンポジウム、並びにエメックス会議は、ストックホルム水利開発公社（スウェーデン）と国際エメックスセンター（神戸）の主催で行われた。80ヶ国から千名を越える参加者が集まり、エメックス会議としては、1990年の第1回会議以来、最大規模のものとなった。ジョイント会議は、貝原俊民兵庫県知事、Parris Glendeningメリーランド州知事によるオープニング・セッションでのスピーチで正式に幕を開けた。

「川から海へ」というテーマのもと、今回の会議では、陸水の供給／水質管理関係者と、沿岸システムの環境復元に携わっている人々が一同に会することになった。開会日及び閉会日の全体会議では、バルト海、チェサピーク湾（チェサピーク湾委員会のA. Swanson氏の発表。ポスター・セッションでも特別展示を行う）、瀬戸内海、黒海、ビクトリア湖における五つのケース・スタディを通じて、生態系全体の問題、取り組みに関する特別発表が行われた。また、全体会議に挟ま

れる形で二日間に渡って行われた12の分科会では、個別のトピックに焦点が当てられ、それぞれのテーマの権威、並びに、沿岸調査、環境教育／管理等を専門とする青年研究者が招待発表者として招かれ、発表を行った。今回の会議では、論文約300本、ポスター約100枚が発表された。

会議全般にわたって、チェサピーク湾地域の参加団が、プログラム実行委員会、招待発表者、分科会の座長、分科会／ポスター・セッションの発表者として積極的な参加を行った。地域横断的組織である同湾プログラム関係者を中心としたチェサピーク参加団には、公選官吏、政府機関関係者、研究者、市民団体のメンバー、教育者等が含まれており、また、青年発表者には、海洋に関する研究を行っている大学院生が招かれた。

今回の会議の公式印刷物として、口頭発表原稿集とポスターのアブストラクト集が作成され、会場で出席者に配布された。分科会でのセッションの内容は、各座長が1頁程度の報告書にまとめ、「ストックホルム・ウォーターフロント」、「エメックスニュース」に掲

- 略歴 1945年 米国ワシントンDC生まれ
1967年 フロリダ州マイアミ大学卒業(B.S.)
1976年 マサチューセッツ州ハーバード大学大学院卒業(Ph.D.)
1985年 米国メリーランド大学河口域環境研究所(CEES)プロジェクト所長補佐
1994年 国際エメックスセンター科学委員会委員

載されることになった。同報告を詳細にしたもの及び5つのケース・スタディーの発表原稿は、年内にまとめられる「会議論文集」に収録される予定である。また、会議総括の一環として、公式声明「陸域活動、陸水、閉鎖性海域の相互作用に関するストックホルム・ステートメント」が発表された。

ストックホルム・ステートメント

今回の会議の公式声明となるこのステートメントは、世界の沿岸海域の持続可能な管理をより効果的に行うための4つの原則をあげている。会議の成果及びチェサピーク湾参加団が成果として上げた内容をまとめた同声明は、以下に上げるこの原則をその骨子としている。

第一の原則： ホーリスティック（総合的・学際的）なアプローチの追求

会議では、昨今関係者から叫ばれている陸域／海域の生態系全体を一つとして考えた沿岸システム管理の必要性が強調された。このテーマに関しては、以下の二つの側面にスポットが当てられた。

＊集水域－会議のテーマを「川から海へ」としたおかげで、陸域での活動が、沿岸水域の環境悪化や沿岸生物の生息地破壊に与える影響に注目が集まった。本来、流域管理とは、点源及び非点源汚染双方の管理を含むものであるが、その優先順位の付け方で国際社会の足並みに乱れが見られる。つまり、多くの国が厳しい食糧不足に見舞われている現実を見れば、非点源管理では、農業用地からの富栄養化物質流出に関心が片寄るのではないかと懸念する声が多く参加者から聞かれた。また、今回の会議テーマの中でも最も論議呼んだ富栄養化物質負荷の問題に惑わされて、有害化学物質や都市からの排水を始めとする、

その他の汚染源に注目が集まりにくくなっていると指摘する参加者もいた。事実、有害化学物質の問題を扱った複数の発表で、規模（表面積、海水量）に比べて集水域が狭い沿岸海域でこうした化合物の影響が非常に顕著に見られるという報告がなされた。以上、様々な見方があるが、富栄養化並びにそれが誘因となる藻の華の大増殖、酸素欠乏症が、どの国でも主な懸念材料となっていることは明らかである。

＊非固有種－黒海（有櫛動物）、ビクトリア湖（ウォーター・ヒヤシンス）のケーススタディーでは、外部から導入された種が沿岸生態系全体に与える破壊的影響が示されている。しかしながら、今回のジョイント会議では、水質に力点が置かれているため（このこと自体には問題はないのだが）、分科会や全体会議で、生命体資源に関する突っ込んだ議論は行われなかった。

ホーリスティックなアプローチを取れば、管理すべき生態系の規模が大きくなるという問題が出てくるが、この問題は、チェサピーク湾参加団のM. Kemp博士によって、全体会議の発表で取り上げられた。実験室でのモデルや小規模システムで得られた情報をもとに、生態系全体の今後の動向を正確に予測しようというアプローチは、もはや通用しない。環境問題に関して管理的立場にある人々は、この不確実性をはっきりと認識する必要がある。また、信頼性向上を目的としたスケーリングについての原則の研究開発が今後さらに求められる。

第二の原則： 理解を広める

沿岸システムの環境悪化は、無策によるものというよりも、人類の社会、経済システムがもたらしたものであるという理解が広まり

つつある。今回講演を行ったL. Hedin氏の言葉を借りれば、「地球上に人間の活動の影響を受けない生態系は一つもない」のである。

＊世界の環境問題対策の趨勢は、従来の特定の活動がもたらす結果の「リスク管理」から、影響を受けた資源の「環境的評価」へと徐々に移りつつある。今回、エメックス97とストックホルム・ウォーター・シンポジウムをジョイントで開催することにより、沿岸海域関係者からも、浄水の供給／管理に関する問題に注目が集まった。また、生態経済学や環境評価を扱った分科会を通じ、水の管理に当たる人々の視野も大幅に広がる結果となった。こうした新たな問題は、両組織でも、いまだ解明されていない。

＊沿岸海域の環境悪化に対し、技術的な解決策を模索するという傾向がある。参加者の多くは、世界の人口の四分の三が、沿岸から100 kmの地域に住んでいると指摘したが、こうした人々の行動パターンを変えることによって、沿岸汚染を防止出来ると認識している者は僅かしかいなかった。チェサピーク湾集水域でのリン含有洗剤使用禁止は、その一例である。先進沿岸プログラムの名のもとでは（バルト海を含め）、これと同様の対策はいまだ行われておらず、例えば、窒素規制技術に関して言えば、自動車の使用を自粛して窒素沈積を削減することよりも（車の排気ガス規制、大気沈積に関する分科会が当初予定されていたが、論文が思ったように集まらなかったために中止された）、生物学的栄養源除去によるそれにより多くの関心が集まった。

＊「環境慣性（集中的点源／非点源汚染規制に対する予測システム 応答の遅れ）」は、バルト海、チェサピーク湾、瀬戸内海での長期沿岸プログラムから急速かつ個別に浮かび上

がってきたコンセプトである。その原因は、地下水の汚染にあるとされているが、生態系全体での大気の沈積や栄養素力学についてさらに理解を深める必要があるというのも事実である。環境対策の成果がすぐに現れなければ、地元の管轄官庁や市民から支援を得にくいといった現実があるため、特に監督的立場にある人々が、この問題に頭を悩ませている。

第三の原則： 活発な対話の促進

'90年の第一回エメックス会議以降、世界は過去に例を見ないほどの政治的変革を経験した。旧ソビエトがロシアや東ヨーロッパに残した負の遺産が、包括的生態系プログラムでも対応出来ないような大規模環境破壊の元となっている。だが、同時に、こうした変革により、沿岸海域の持続可能な管理プログラムの成功に不可欠である、政府関係者、研究者、利害関係者及び市民の間で活発な対話を行うという希望が新たに膨らんできた。＊これまでも、研究者と管理者の間で効果的な対話を求める声はあったが、昨今、それが一段と声高に叫ばれるようになった。包括的生態系管理には、複雑な相互作用に関する先端科学知識やモデリング能力が必要となる。沿岸海域の多くには、著名な研究施設や、海洋ステーションが存在する。こうした機関には、自分達の研究成果を監督者や一般市民に公開し、説明すると言う大きな責務が課せられている。同時に、彼らは管理ニーズに直接応えるような研究を行う体制を整えていなければならない。科学者は、しばしば、「正しいことを行う」よりも、「正しい方向で行う」ことに気を取られがちなのである。

＊通信技術のめざましい進歩により、インターネットにアクセスを持たない国は、いまや急速に姿を消しつつある少数派となっている。

既に、データや情報を電子的にやりとりするだけでなく、世界各国の複数の沿岸海域の物理的状態のリアルタイムのモニターが行われているエメックスのホームページ (<http://www.emecs.or.jp/>) からアクセス可能。ユーザーに掲載情報の解説をより詳しく行っていけば、インターネットは非常に効果的な学習ツールとなる。

＊国連及び国際エメックスセンターなどの機関では、発展途上国向けに、各種助成プログラムを提案している。こうしたプログラムは、主に、各地方で環境問題を担当している監督者をターゲットにしている。活発な対話を行うためには、企業、市民サイドに環境問題への一層の理解が必要となるが、こうしたプログラムでは、利害関係者の監督を行うべきではない。また、こうした取り組みを実施するにあたって、その国の既存のインフラを活用することも可能である。若者や大人向けの環境教育プログラムは、既存の学校システムを利用すれば効果的に行うことが出来る。環境問題に関する活発な対話という点に関しては、教員の活用も有効である。

＊以上、活発な対話がなされるか否かは、情報交換が進み、立場を異にする人も自由に議論出来るような、市民社会の存在がその前提条件となる。秘密主義や独裁政治が横行し、環境プログラムが著しく制限されていたような国で、昨今、次々こうした市民社会が形成されつつあるが、この点に関しては、将来を楽観視しても良いのではなからうか。

第四の原則： 行動は地方をベースに一思考は地域をベースに

持続可能な沿岸海域管理にホーリスティックなアプローチは欠かせないが、地方レベルで考えた場合、やはり、環境問題に対する認

識向上が、最大の課題となる。環境プログラムの大規模化、複雑化が進めば、その目的の理解や支援を周囲から得ることは難しい。各地方に根ざした問題との関わりが薄くなることで、これまで環境アクションにおいて最も重要な触媒の役割を果たしてきた沿岸社会の文化的遺産も脅かされてきている。

＊複数の管轄当局が関与するプログラムは、地方管轄レベルで実行するのが最も効率的である。例えば、チェサピーク湾の支流戦略では、流域を各管轄ごとに分けて、それぞれの汚染物質源の対策に取り組んだ。ヘルシンキ委員会は、バルト海流域の9カ国の個別汚染規制実行の調整を行った。東ヨーロッパの旧ソ連諸国の場合、こうした地方プログラムが、汚染の進んだ湖、川、沿岸海域の復旧にあたって、現在唯一実行可能なアクションとなっている。しかしながら、複数の当局が関与するプログラムが果たす統合的役割は、非常に重要である。ヘルシンキ条約委員会、チェサピーク湾プログラム、瀬戸内海宣言を始めとするこうしたプログラムがなければ、各地方が一体となって問題解決に当たることは出来なかったであろう。例えば、ドナウ川を汚染源とする黒海的环境汚染は、11の管轄当局が流域に存在するが、統合プログラムがないことがその一因となっている。

＊沿岸社会は、深遠かつ永続的な文化的遺産を享受している。それぞれの地方の民間伝承、芸術、文学において、海は特別な存在となっている。チェサピーク湾参加団のR. Collins氏は、こうしたその土地への愛着を、「思いやり能力」と定義付けたが、これは、地方の汚染源管理コミュニティだけでなく、能力開発プログラムでもターゲットとすべき問題である。「思いやり能力」の育成は、環境教育

者に任せきりにするのではなく、科学や美術の分野でも環境に関係するトピックを紹介していくことが必要となる。「自分が環境と密接に結びついていると分かれば、その行動も自ずから違ったものとなるだろう」とは、あるメキシコ代表の意見である。

＊チェサピーク湾での取り組みが、ボランティアを主体に運営されていることに多くの参加者が驚いた。これは、アメリカの政治システムがその一因とも言えるが、同時に地元住民が、同湾、並びに上流から同湾に影響を与えている農地に大きな関心を払っていることの現れであるとも言える。チェサピーク湾参加団の多様な構成からも分かるように、一般ボランティアの参加は、持続可能な沿岸海域管理プログラムの開発に際して、前向きな影響を与えることに大いに役立っている。

＊監督当局は、各地方での個別の取り組みを、大規模な復元プログラムにまとめていく作業において、重要な役割を果たす。こうした役割は、電子通信の発達や情報が自由に行き来する市民社会の輪の拡がりによって、ますますその重要度を増している。ホーリスティックな管理では、研究者のコミュニティと良好な対話を進めることにも比重が置かれる。地方のアイデンティティとアクションを融合すれば、地方レベルでの土地への愛着を地域レベルに、最終的には地球レベルの環境に対する関心へと発展させる可能性を秘めている。会議の参加者は、主催者が用意した一滴の水の中に入れて地球を描いたポスターに込められたメッセージにショックを受けていたようだった。

この他にもストックホルム・ステートメントの枠組みには収まらなかった成功事例が二件あった。

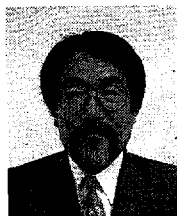
＊世界の沿岸海域は危機に瀕し、その復元作

業は、気の遠くなるようなものであるが、幾つか成功例もある。バルト海では、殺虫剤やPCBを規制することによって、アザラシやオジロワシが戻ってきた。瀬戸内海では、点源汚染規制により、有害赤潮の発生が減少した。チェサピーク湾では、リンを含んだ洗剤の使用を禁止したところ、リンによる負荷が大幅に削減した。事実、点源規制により、数多くの沿岸海域で、栄養素負荷が減り続けている（残念ながら、「環境慣性」のため、現段階では、目に見えるような改善は水質には見られていないが）。こうした成功例は、世界的なトレンドを押し戻しているとは言えないが、少なくとも環境プログラムには効力があり、世界の沿岸海域の環境悪化は、各生態系に対する人的影響がもたらす必然ではないことを示している。

＊国家の指導力は、基本であると同時に、大きな効力を持つ。リガ市市長は、Glendening、貝原両知事が会議に自ら出席しただけでなく、講演を行うことによって、会議に実質的貢献を行ったことに深く感銘を受けていた。市長は、両知事のメッセージと取り組み事例をラトビアや南バルト海沿岸諸国の他の指導者へ持ちかえて伝えることを誓った。

最後に、利害関係者に会議参加を呼びかけたのは「特別—かつユニークな—英断」であったという参加者大多数の意見を、ストックホルム水利用開発公社の代表が繰り返し述べた。これは、エメックスに対する賛辞でもある。1999年11月、トルコのアンタリアで国際地中海沿岸環境会議(MEDCOAST)との共催で行われる次回会議では、こうした利害関係者並びに彼らが代表する国の数を増やし、活発な参加を保証していくことが肝要となる。

兵庫からの提唱・白夜の国で根付く

— 第3回エメックス会議及びストックホルム
ウォーターシンポを振り返って—

兵庫ジャーナル社取締役編集長

黒岩英孝

印象に残るスピーチ

とりわけ印象に残るシーンを思い起こしている。グレンデニング・米国メリーランド州知事が開会式であいさつに立った。長身をダークスーツに包んだグ知事は、「偉大なビジョンを持ち、創意に富んだふたりの人物によってエメックスは生まれた」と貝原俊民兵庫県知事と故イアン・モーリス・米国メリーランド大学河口域環境研究所所長の名前を挙げて功績を讃えた。

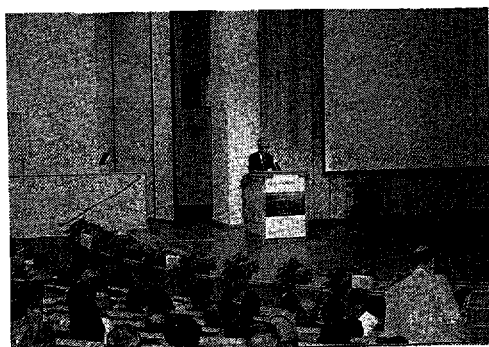
洗練されたスピーチのなかに、行政の最高責任者として環境問題を憂い、その難しさを知る者だけが言える感謝と尊敬の気持ちがあふれた。

貝原知事が、「死に至る海」といわれた瀬戸内海を蘇らせた英知と経験を、国際協調のもとで世界の舞台で生かそうと、国際エメックスセンターの設立を提案したのは1993年11月の第2回エメックス会議でのことだった。ところは米国メリーランド州ボルティモア。

提案を受けて、会議を主催したシェーファー州知事は、出席者の誰よりも先んじて賛同のペンを支援協定書に走らせた。

「国際エメックスセンター」は、世界の閉鎖性海域の環境保全と適正利用をめざして、エメックス会議の継続開催の母体となるとともに国際的な環境保全活動を進めることを目的に呱呱の声をあげた。

4年のときを結ぶ延長線上に、今回、グ知事の発言があったことは言うまでもない。地方自治体が地域特性を生かしながら世界に貢



開会式で貝原知事は国際エメックスセンター理事長として主催者歓迎あいさつを行った

- 略歴 1947年 大阪市生まれ（くろいわ ひでたか）
- 1972年 同志社大学文学部英文科卒業
- 1979年 議会ジャーナル社
- 1993年 兵庫ジャーナル社（社名変更）

献する全国でも稀な試みが、多くの国の行政関係者や種々の分野の研究者の心の琴線にふれ、紡がれた思いが具体的な形に根付いた瞬間でもあった。

垣根を越えて80カ国千人

「国際エメックスセンター」の設立後、初めて主催することとなった第3回世界閉鎖性海域環境保全会議（エメックス'97）は、ストックホルム・ウォータシンポジウムとの共同会議として8月11日から14日までスウェーデン・ストックホルムのシティカンファレンスセンターで行われた。

「川から海へー陸域活動、淡水、閉鎖性海域への相互作用を探る」をテーマに、80カ国から約千人の行政関係者、学者、研究者が参加し、淡水及び海洋の専門家が垣根を越えて学際的連携を確認し合った。

期間中には、開会式、閉会式のほか全体会議では、世界の代表的な閉鎖性海域（黒海、チェサピーク湾、ビクトリア湖、瀬戸内海、バルト海、地中海）の6カ所について各国代表がケーススタディを行い、「陸域と海域の相互作用の理解」「陸上からの汚染源を最小限に抑える」「総合共同管理・ガバナンスの壁を克服するための政策」「市民参加」など5部門の分科会で、ゲストスピーカーを含めて165人が研究発表を行った。

最終日の閉会式では、ベストポスター賞が発表され、大阪湾を中心にした汚染の過程をコンピューターグラフィックを使って紹介した中辻啓二阪大教授の作品が受賞した。

また、近藤次郎国際エメックスセンター理事長が「陸域活動、淡水、閉鎖性海域の相互作用に関するストックホルム声明」を読み上げ

ながら、会議の成果を強調し、第4回会議を1999年11月にトルコ・アンタリアで第4回地中海沿岸環境国際会議と共同で行うことを宣言した。

「際」を越え得る手応え

第3回エメックス会議を振り返るときに、浮かんでくる言葉がある。「際」（さい）という文字だ。広辞苑によると「出会いのところ」「あいだ」「あわい」と説明がなされている。いわば目に見えない隔たりである。会議を通じて、それを越えることができる可能性が手応えとして確認でき、その下支えとなったのは、国境を越えた人と人のつながり、つまり人的ネットワークであったことを改めて感じ取ることができた。

地方自治体の国際貢献、淡水と海洋の専門家の学際的連携、そしてNGOの参加による民間レベルの国際交流という三つの側面で確かな燭光を見い出すことができるとともにこれを裏付けた人と人との絆が固く結ばれたことが成果として挙げられる。

地方自治体の国際貢献

貝原知事の著書「暮らしの中から分権をー私たちの生活はどう変わる」の一節を思い出した。

「政府の取り決めに基づく平和は、世界の諸人民の一致したしかも永続する支持を確保できる平和ではない。平和は失われないためには、人類の知的及び精神的連帯の上に築かれなければならない」とのユネスコ憲章の前文を引用しつつ、貝原知事は、ボールドレス時代にあって国境や言語の壁を超えた国際連帯を基調にした、地球規模での政策立案が21世

紀に向けて不可欠であることを指摘している。

主催者として開会式で歓迎あいさつに立った貝原知事は、まず、18世紀後半、初めて来日したスウェーデン人は日本の植物学の父といわれているカール・ツンベリー博士であることを紹介しながら、縁（えにし）を強調した。

次いで、「国際エメックスセンターは、国際会議の開催を通じて培った人的ネットワークを活用して、世界各地の閉鎖性海域にかかる環境保全のため必要な調査・研究をすることができる。そこでセンターでは、システムの整備を行い問題解決への一層の取り組みを開始したい」と決意を述べ、会場から大きな拍手を浴びた。

このあと、冒頭の通りグレンデニング米国メリーランド州知事が、会場の貝原知事を改めて紹介し、友情にあふれる知的連帯をアピールした。

日本の地方自治体が外国諸国と友好提携を結んでいるケースは数知れない。また、技術研修員の交換といった事業も少なくない。しかし、エメックス会議のように地方自治体の提唱が国際舞台で、これほどの評価を受け、明らかな芽吹きを見せたケースはない。

現地滞在中に行われた県民交流会の席でも貝原知事はこうした提唱の継続の難しさにもふれながらも、今後への決意を誓った。

もちろん盛り上がりの後押しする各界各層のサポートなくして継続可能ならしめることはできない。今回、県議会国際エメックス議員連盟、県町村会、県町議会議長会など県民交流団250人が、兵庫県からはるばる白夜の国に駆け付けたことも看過できない事実であろう。

学際的連携

学問の壁を越えることは並大抵のことではない。題材にそれが取り上げられた小説等は枚挙にいとまがない。

今回、陸域と海域の研究者らが垣根を越えて、地球規模の問題として川と海の共生を考えるきっかけをつくったことが大きな成果として挙げられる。最終日に満場一致で採択さ



会議の成果を踏まえ、ストックホルム声明を記者発表する近藤次郎センター会長とファルケンマーク共同会議実行委員長

れたストックホルム声明のなかかでもこのことが明確に示されている。

声明では、参加者の総意としてアピールしており、「集水域とそれにつながる沿岸海域を動態的な一体としてとらえるとともに土地利用と水管理に関して統合的なアプローチが必要」と指摘している。

会場内では、研究者が自らの発表やテーマに関して突っ込んだやりとりをする光景が随所に見られ、それぞれのネットワークの広がりに関心するコメントが聞かれたのが印象に残っている。

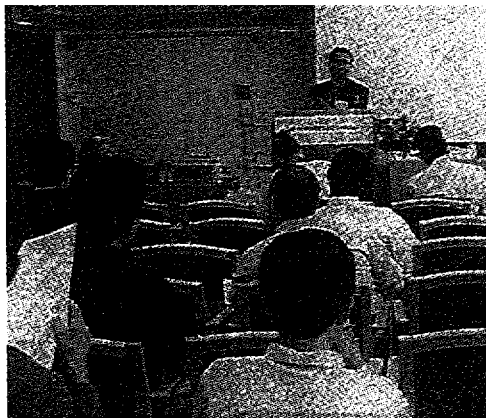
NGOの参加・民間レベルの国際交流

今回、日本から非政府組織（NGO）の代表が参加したことも大きな特徴だ。参加したのは、PHD協会総主事大阪・淡路大震災

地元NGO救援連絡会議代表の草地賢一氏をはじめ瀬戸内海の環境を守る会のメンバーら5人。

NGOに対する認識と評価については、ボランティア活動の歴史と文化土壌の違いなどによって、彼我の差を覚えずにられない。阪神・淡路大震災によってボランティア活動の持つ大切が見直され、人材養成も含めた本格的取り組みが始まり、ボランティア元年を迎えたばかりだ。

会議では、環境保全を進めるカギのひとつに市民参加があることから、「水保護政策におけるNGOの役割と戦略」、「次世代の倫理と環境教育」のテーマが設定されていたこと



環境保全への市民参加の分科会で、日本のNGO団体を代表して口頭発表する草地賢一氏から、草地氏も「教育を通じて次世代の育成」と題して口頭発表を行った。

ストックホルム声明の中では「非政府機関は、世界の沿岸海域を取り巻く利害関係者、自治体、国家間の地域的な協力関係を促進する積極的な橋渡し役としての役割を果たしうる」とNGO活動の重要性を明確に位置付けており、その人材養成のための教育上の措置の必要性も謳われている。

草地氏は「NGO活動の役割の大きさが分



会議の成功を支えたのは両国の実行委員スタッフの努力が大きい。人的ネットワークの広がりもここでも確かなものとなった

かった。国によって事情が違うが、わが国での課題も明確になった」と話している。こうしたことから行政、NGO双方に、前向きな姿勢で互いの意見を尊重し合いながら、政策決定のなかに参画してゆくことの大切さが改めて胸に刻まれたのではないかな。

人的ネットワーク

三つの側面から、第3回エメックス会議の成果を見てきたが、これらのバックボーンとなっているのは言うまでもなく人的ネットワークである。

準備段階から、計4度にわたり、事務打ち合せにスウェーデンを訪れた永田二郎・国際エメックスセンター常務理事は「行き違いもあり、激論を交わしたが、前向きの姿勢で話すことで互いの信頼が醸成されていった。外国の科学者との再会など人的ネットワークが集積されつつあることを随所で実感した」と話しており、ウルムグレン事務局長との信頼関係が会議の成功に大きな要素となったことを述懐していた。

人と人、人と自然、人と社会の共生—「絆」「縁」「ネットワーク」「友情」等々の言葉が、いまなお次々と脳裏に浮かんでくるエメックス会議であった。

瀬戸内海－高度に生産的かつ効率的な海



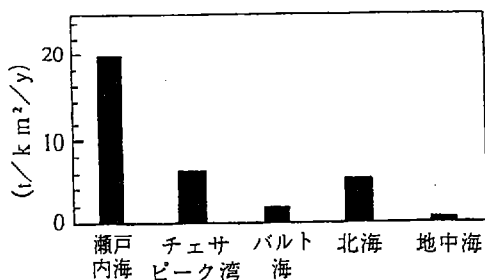
第1分科会口頭発表 広島大学生物生産学部

教授 上 真 一

1. はじめに

瀬戸内海の単位面積当りの漁獲量は世界の最高レベルにある。図－1は世界の主要な閉鎖性水域における単位面積当りの年間漁獲量を比較したものであるが¹⁾、瀬戸内海の漁獲量は他の海域より断然高い。このような高い漁業生産を支えるメカニズムを理解するためには、瀬戸内海の物理・化学的環境特性の把握と同時に、魚類生産を支える低次栄養段階での生産構造の解明を行う必要がある。

瀬戸内海の低次生産過程の解明を目的とした調査を、広島大学生物生産学部附属練習船



図－1 世界の主要閉鎖性海域における単位面積当りの年間漁獲量の比較¹⁾

「豊潮丸」の航海により、1993年10月、1994年1月、4月、6月の合計4回にわたって行った。瀬戸内海全域の合計21定点において、水温、塩分、栄養塩濃度、クロロフィルa濃度、植物プランクトンの一次（基礎）生産速度、動物プランクトン現存量、二次・三次生産速度などの測定を行った。ここでは、それらの結果に基づき、瀬戸内海が高い生産力と生産効率を兼ね備えた世界でも稀な海であることを述べたい。なお本研究の一部は、日本生命財団の特別研究助成「瀬戸内海における有用水産資源の持続的生産と環境保全に関する学際的研究」によって行われたものである。

2. 植物プランクトンの現存量と基礎生産速度

瀬戸内海における食物連鎖の出発点となるのは、有機物を自ら合成する植物であるが、大型海藻類による一次生産量は植物プランクトンによる一次生産量のわずか1.5%を占め

- 略歴 1951年 山口県に生まれる。(うえ しんいち)
- 1976年 広島大学大学院修士課程修了
- 1978年 広島大学水畜産学部助手、助教授を経て
- 1994年 現職

るに過ぎない²⁾。そこで、瀬戸内海の有機物生産のほとんどを行っている植物プランクトンの現存量と生産速度を測定した。

植物プランクトンの現存量を有光層（太陽の光が届いて植物プランクトンの生産が行われる層）中のクロロフィル濃度を基準として求めた結果、季節的には10月に最高（瀬戸内海全域の平均値：71.8mg/m²）となり、1月に最低（全域平均値：43.3mg/m²）となった。また地理的には大阪湾、広島湾、播磨灘で高く、紀伊水道、周防灘、安芸灘で低かった。全域の年間を通した平均値は53.9mg/m²であった（図-2）。

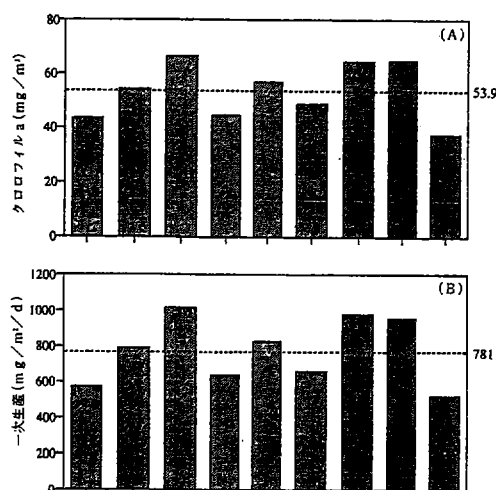


図-2 瀬戸内海各海域における有光層中の平均クロロフィル濃度(A)と一次生産速度(B)

安定同位体である¹³Cの取り込み速度を基準に測定した一次生産速度は、季節的には現存量の変動幅より大きく変動し、10月に最高（全域平均値：1300mgC/m²/d）、1月に最低（全域平均値：394mgC/m²/d）なり、3倍以上もの違いがあった。一次生産速度の地理的な変動は現存量の変動パターンとはほぼ同様であり、年間を平均した一次生産速度は

781mgC/m²/dであった。瀬戸内海全域では年間490万トンの炭素が植物プランクトンによって生産されると見積もられる。一般に沿岸域は陸から河川水を介して栄養塩がもたらされるので、そこでの一次生産速度は湧昇域に次いで高い。今回観測された一次生産速度は比較的富栄養化が進行した沿岸では普通に見られる比較的高いレベルである。

3. 動物プランクトンの現存量と二次・三次生産速度

動物プランクトンのうち、平均体長が0.02-0.2mmのグループを「微小動物プランクトン」と呼び、体長0.2mm以上のものは通常のプランクトンネットで採集されるため「ネット動物プランクトン」と呼ぶ。微小動物プランクトンはネット動物プランクトンが利用することの少ない0.02mm以下の極めて微小な植物プランクトンを主に餌としている。また微小動物プランクトンの単位体重当りの生理活性速度はネット動物プランクトンよりも高いことから、それらは海洋の低次生産過程で重要な役割を果たしていることが指摘されていた。

瀬戸内海での微小動物プランクトンは、有鐘類、無殻繊毛虫類、カイアシ類ノープリウスのほぼ3群により構成されていた。それらの全域にわたる年間の平均現存量は炭素量を基準にすると4.0mgC/m³であり、10月に最高（全域平均値：8.6mgC/m³）となり、その他の月では低かった（全域平均値：2.1-2.8mgC/m³）。

ネット動物プランクトンを構成する主体はカイアシ類と呼ばれる甲殻類の仲間であり、全ネット動物プランクトン現存量の平均65%を占めていた。次いでヤムシ類が12%、アミ

類、オキアミ類、エビ類などの軟甲類が10%を占めていた。瀬戸内海全域のネット動物プランクトン現存量は10月に最高(全域平均値: $35.5\text{mgC}/\text{m}^3$)となり、その他の月では低く(全域平均値: $13.2\text{--}16.4\text{mgC}/\text{m}^3$)、年間を平均すると $22.2\text{mgC}/\text{m}^3$ であった。微小動物プランクトンとネット動物プランクトンを合計した全動物プランクトンの年間平均現存量は $26.2\text{mgC}/\text{m}^3$ であり、前者が15%, 後者が85%を占めていた。海域別では大阪湾で最も高く、安芸灘で最も低かった(図-3)。

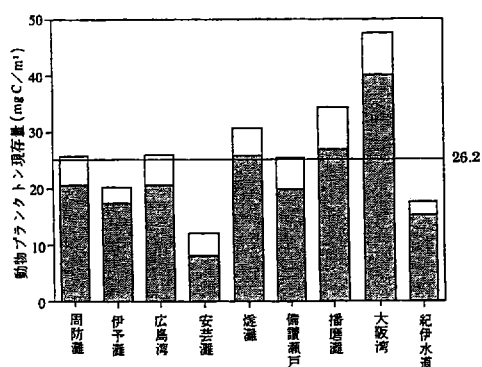


図-3 瀬戸内海各海域における微小動物プランクトン(白い部分)とネット動物プランクトン(影の部分)の現存量

動物プランクトンの生産速度は、各分類群の現存量に既報の比成長速度を乗じ、さらに動物プランクトン群集全体を積分することにより見積もった。微小動物プランクトンは主として植物プランクトンを餌とするので、二次生産者として扱い、ネット動物プランクトンのうち、植食性のグループの全てと、雑食性(植食と肉食の両方を行う)のグループの半分を二次生産者と仮定した。微小動物プランクトンとネット動物プランクトンによる二次生産速度は10月に最高(全域平均値: $16.2\text{mgC}/\text{m}^3/\text{d}$)となり、1月に最低(全域平均値: $2.30\text{mgC}/\text{m}^3/\text{d}$)を記録し、年間の

平均値は $6.85\text{mgC}/\text{m}^3/\text{d}$ であった。地理的には大阪湾、播磨灘、瀬戸内海で高く、安芸灘、紀伊水道で低かった(図-4)。二次生産速度のうち36%を微小動物プランクトンが占め、64%をネット動物プランクトンが占めたことから、前者は現存量が低いにもかかわらず、生産速度では相対的に重要な働きをしていることが裏付けられた。

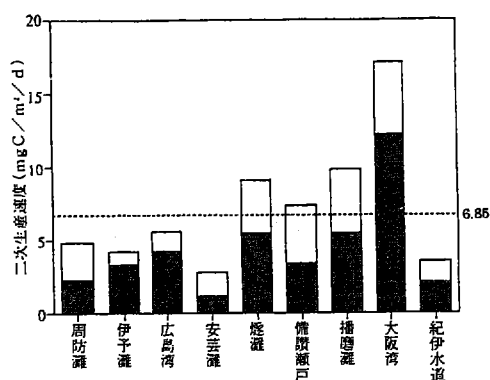


図-4 瀬戸内海各海域における微小動物プランクトン(白い部分)とネット動物プランクトン(影の部分)の二次生産速度

肉食性動物プランクトンの全てと雑食性動物プランクトンの半分による生産は、三次生産に相当すると仮定した。三次生産速度は10月に最高(全域平均値: $3.71\text{mgC}/\text{m}^3/\text{d}$)となり、6月に最低(全域平均値: $0.56\text{mgC}/\text{m}^3/\text{d}$)となった。年間の平均値は $1.68\text{mgC}/\text{m}^3/\text{d}$

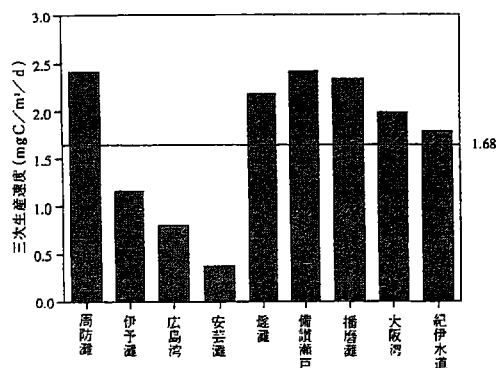


図-5 瀬戸内海各海域におけるネット動物プランクトンの三次生産速度

C/m³/dであった。安芸灘、広島湾、伊予灘では三次生産速度は低かった（図-5）。

4. 主要プランクトン食性魚類の漁獲量と生産速度

瀬戸内海での主要なプランクトン食性魚類は、マイワシ、カタクチイワシ、イカナゴ、そしてシラス(主としてカタクチイワシとマイワシの稚魚)であり、1982年から1991年までの10年間の年間平均漁獲量はそれぞれ43,480, 62,740, 30,670, 31,520トンであった。瀬戸内海ではこれらの魚類は常に高い漁獲の圧力を受けていると推定されるので、各海域での漁獲量は各魚種の現存量を反映していると仮定することができる。したがって季節毎の漁獲量を基礎とし、さらに幾つかの仮説を設けた上で、最終的にこれらプランクトン食性魚類の生産速度を見積もった(この見積もりは広島大学生物生産学部、橋本博明氏によって行われた。記して感謝する)。

主要プランクトン食性魚類の生産速度は夏季に最も高く(全域平均値: 9.07mgC/m²/d), 秋季に最も低く(全域平均値: 0.75mgC/m²/d), 年間を平均した生産速度は4.77mgC/m²/dであった。そのうちシラスが全体の69%を占め、次いでイカナゴが14%, マイワシが9%, カタクチイワシが8%を占めた。また海域別ではプランクトン食性魚類の生産速度は大阪湾と紀伊水道で圧倒的に高く、ここでは特にシラスによる生産の貢献が大きかった。逆に周防灘ではプランクトン食性魚類の生産速度は非常に低い値であった(図-6)。マイワシやカタクチイワシの一部は動物プランクトン以外に植物プランクトンも餌として利用するので、プランクトン食性魚類

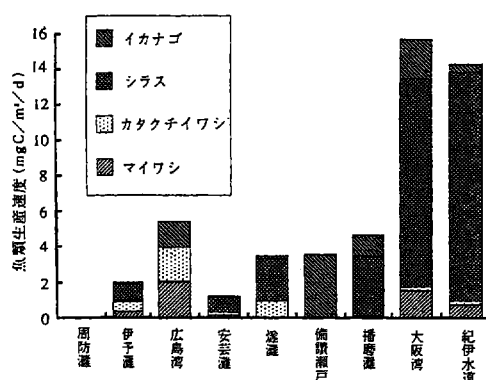


図-6 瀬戸内海各海域におけるネット主要プランクトン食性魚類の生産速度

生産速度のうち26%は植物プランクトンに依存する二次生産となり、74%は動物プランクトンに依存する三次生産となる。

主要プランクトン食性魚類の生産速度は、三次生産速度のわずか6%を占めるに過ぎず、残りはカイアシ類を含む肉食性甲殻類、ヤムシ類、クラゲ・クシクラゲ類などによる生産である。人間に都合の良い魚類だけが繁殖する海ではない。これがの海の実態である。

5. 瀬戸内海の栄養段階構造

上述の結果に基づいて、瀬戸内海全域における各栄養段階の単位面積(m²)当りの年間平均生産速度を算出し、一次生産から三次生産に至る栄養段階構造を単純化して図-7に示した。

隣り合う栄養段階間での生産速度の比率を転送効率と呼ぶが、瀬戸内海での一次生産から二次生産への転送効率は28%, 二次生産から三次生産への転送効率は26%であった。これらの転送効率は海洋生態系で一般に受け入れられてきた値(10-20%)^{3,4)}より高い。以上のことから、瀬戸内海は一次生産速度が比較的高く、しかも低次生産段階でのエネルギーの転送効率が高い海であると結論される。

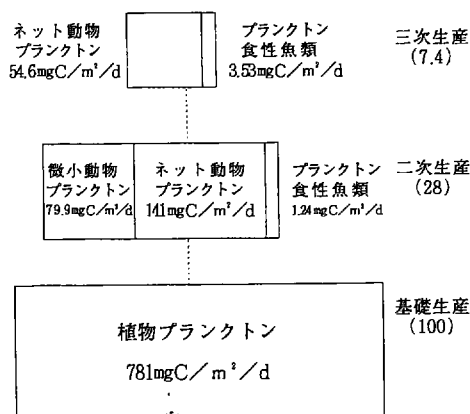


図-7 瀬戸内海全域における一次生産から三次生産へ至る栄養段階の模式図。図中の数字は各生物群集の年間平均生産速度を示す。右側の括弧内の数字は、一次生産速度に対する生産速度の%を示す。

主要プランクトン食性魚類の生産速度は漁獲量を基礎に推定したものであるから、適正な漁業管理を行うことにより生産速度をより高めることが可能である。最近、クラゲ類が以前より増加したと漁師から聞くことが多い。漁獲圧力の高まりにつれて魚類資源が減少し、空いたニッチをクラゲ類が徐々に侵略しているのかも知れない。例えば、シラスに対する漁獲圧力が非常に高い現状では、シラス漁業による死亡個体数は莫大な量に相当する。漁獲圧力を緩めれば、より多くの稚魚が生残して高い漁獲に結び付くと予測される。プランクトン食性魚類の生産量の増大は、当然サワラ、スズキなどの魚食性魚類の餌の供給量の増大に貢献することとなる。漁業者による自己規制も瀬戸内海の漁業生産の効率化には重要な要因である。

浮魚だけでなく底魚も重要な漁獲対象資源である。底魚の主要な餌はベントスであるが、ベントスの生産を支える有機物は植物プラン

クトン、動物プランクトンの糞によってもたらされる。今回の試算では、ベントスに対する餌供給量は十分であると結論された。瀬戸内海の一部に見られる海底付近の無・貧酸素化現象が緩和されるなら、より高い底魚の漁獲量が期待される。

6. おわりに

瀬戸内海を取り巻く陸上沿岸部には3千万人を越える人間が生活しており、その生活、産業、経済活動を含む総ての人間活動のインパクトは、いずれ瀬戸内海へと及ぶ。瀬戸内海には多種多様な生物が棲息し、それらの生産活動による一部を海の幸として我々にもたらしてくれている。海の幸としての漁獲対象資源に転送される効率の良さは、瀬戸内海の持つ大きな宝である。我々人間は食物なしでは生きて行けない。栄養に豊んだ、安全な、美味しい魚を食べ続けたいとの願いは不変である。そのためには陸上に生活する人間と瀬戸内海に生活する生物が互いに共生、共存していかなければならない。

参考文献

- 1) 武岡英隆(1996): 瀬戸内海と世界の閉鎖性水域の比較。瀬戸内海の生物資源と環境(岡市友利他編), p.218-232, 厚生社厚生閣, 東京。
- 2) 遠藤拓郎(1970): 瀬戸内海の一次生産に関する研究。広島大学水畜産学部紀要, 9, 177-221。
- 3) Cushing, D. H. (1971): Upwelling and fish production. Adv. Mar. Biol., 9, 255-334。

瀬戸内海の漁場保全のためのツールとしての 生態学的モデリング



第2分科会口頭発表 山口大学工学部

助教授 関 根 雅 彦

1. 発表内容について

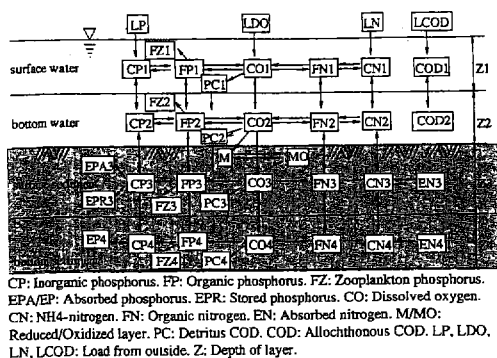
はじめに

瀬戸内海の漁業は、過剰な漁獲、高人口密度地域からもたらされる人為的な汚濁負荷、稚仔魚や底生動物の重要な生育場である干潟や藻場の破壊などにより危機にさらされており、これらの影響の定量的な評価が求められています。既存の水産資源解析手法はもっぱら対象種のための生理的な特性から資源量変動を予測しようとするものですが、実際にはある種の成長や死亡は、餌や天敵などの他種の生物、あるいは環境条件の変化などによって影響されることが多いのです。このため、こういった捕食-被食関係や生物をとりまく物理化学的環境をも考慮した生態系モデルが求められています。この研究発表では、瀬戸内海における陸域負荷の削減の効果を2つの生態系モデルを用いて評価した結果について報告しました。

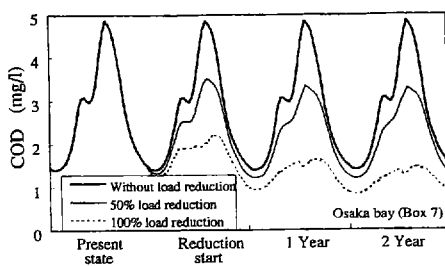
水底質モデルWSQM

WSQMは、栄養塩から生産されたプランクトンがデトリタスとして底泥に移行し、底泥表面での酸素消費により底泥と水層との間に生じる栄養塩の授受を定式化し、水質濃度の季節変化を再現することを目的とした生態系モデルです。モデルの概念を図-1に示します。図-2は、陸域からのN、P、COD負荷を現状の50%、あるいは100%削減した場合、大阪湾のCODはどのように変化するかをWSQMにより計算したものです。この結果から、負荷量削減の効果が安定するまでには約2年を要すること、また、負荷量を50%削減した結果がかならずしも100%削減と削減なしの平均値をとるわけではないことから、水質濃度と負荷量の関係に非線形性が存在することが示唆されます。図-3は、南西海区水産研究所の永井さんらによって提示された「望ましい水質環境」を実現するためには、瀬戸内海全域の各流域毎にどれだけ陸域負荷

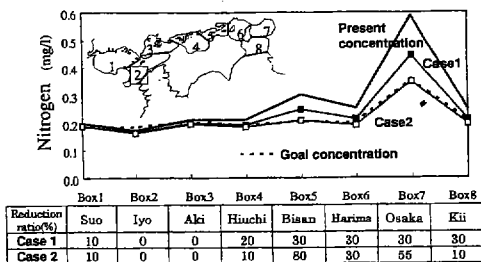
- 略歴 1958年8月 大阪府生れ (せきね まさひこ)
- 1983年3月 京都大学大学院 工学研究科衛生工学専攻修了
- 1983年4月 山口大学工学部助手
- 1993年12月 山口大学工学部講師
- 1995年1月 山口大学工学部助教授



図一 水底質モデルWSQMの概念



図二 大阪湾の表層COD濃度に見る
負荷量削減の効果



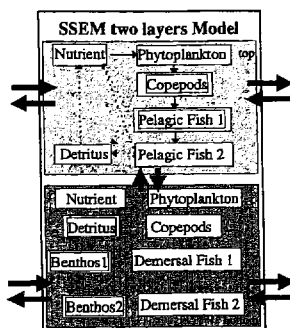
Case1: the load reduction is limited to a maximum of 30%.
Case2: there is no limit to the reduction effort people can carry out.
(Goal concentration is the desired water quality by Nagai et al. 1997.)

図三 目標水質濃度を達成するための
流域別負荷削減量

を削減しなければならないかを試算したものです。Case 1 は負荷量削減の上限を30%と仮定した場合、Case 2 は目標を達成するために最大限努力した場合です。目標達成のためには東部海域でかなりの負荷削減が必要なこと、瀬戸内海全域一律の負荷削減は現実的ではないことなどがわかります。

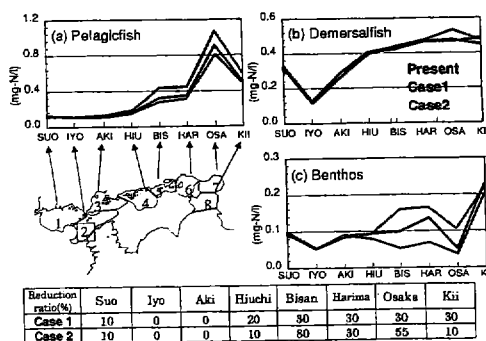
浅海域漁場生態系モデルSSEM

SSEMはオブジェクト指向言語Smalltalk



Components
in one box
of SSEM

図四 浅海域漁場生態系モデル
SSEMの概念



図五 負荷量削減が生物量に与える影響

を用いて作成されており、複雑な生態系でも柔軟にモデル化できることが特徴です。図一4にSSEMの概念を示します。WSQMとの違いは、底質を考慮していないこと、そのかわりに、魚や底生生物などの高次食物段階の生物を考慮していることです。計算にあたって必要な瀬戸内海的环境条件などはすべてWSQMと同じにしてあります。また、溶存酸素濃度はWSQMで計算したものをを用いています。図一5は、WSQMで示唆された陸域負荷の削減(図一3)を実現した場合、瀬戸内海の生物量はどのように変化するかを計算したものです。負荷量を削減すると貧酸素水塊の発生が減少するため、特に東部海域で底生生物の生物量が増加することがわかりました。

まとめ

望ましい水質を達成するためにはどのくらいの負荷量削減が必要か、また、その場合に生物量はどのように変化するかを示しました。生態系モデルで生物量を予測するのはなかなか難しいのですが、ここで発表したように、変化の方向性ぐらいは予測できるようになってきたと思います。この発表では、干潟や藻場の破壊、過剰漁獲の問題などにはふれていません。今後はこれらについて研究を進める予定です。

2. 質問されたこと

私が発表したのは「ツールとしてのモデル」ワークショップです。ここでは多彩なモデルの発表がありましたが、水質やプランクトンまでのモデルが主であり、私のように魚まであつかったモデルは私が理解できた範囲では見あたりませんでした。他の参加者にしてみれば、私の発表には少し呆気にとられた、というか、ちょっと論点がかみあわない、といった面もあったかと思います。また、私の発表は3日目の朝一番のセッションだったので、2日目の午後ほど参加者が多くなかったのも残念でした。このためか、私の発表に対しての質問は3件だけでした。もうちょっとは反響があることを期待していたのですが、3件のうち2件は、モデルで SO_4^{2-} を考慮しているかどうかとか、計算された魚、プランクトン、栄養塩の濃度換算レベルはどれくらいだったか、といった技術的な問題でした。もう一件は、ここで得られた結果を用いて、具体的な負荷削減計画などに結びつけていったのかどうか、ということでした。私たちのモデルはもちろんそのような目的に利用することを

想定したもので、そのために陸域からの負荷量は原単位計算法で流域毎に定めています。ですから、確かにそのような具体的な負荷削減手法の提案ができるはずなのです。しかし私の答えは、残念ながら"Not yet."でした。モデル細部の技術的な問題について目がいてしまい、本来の大目的であるはずの負荷量削減指針まで頭も手も回らなかったというのが本当のところです。はっとするような質問でした。

あと、発表の中で魚や底生生物への貧酸素の影響を現地調査で確認したことを写真で紹介したのですが、あきれたか感心したかはわかりませんが、聴衆から「おおっ」という声が出たのはねらい通りでした。自分でも珍しい調査だと思っていましたので。

3. 他の発表について

先にも述べたように、「ツールとしてのモデリング」ワークショップではいろいろな視点からのモデルが発表されました。その中で何が面白かったかという、実のところ発表そのものではなく、座長がセットした総合討論の時間でした。このワークショップの座長は開会式で基調演説を行ったDr. Hedinです。彼の若々しく活気のあるワークショップ運営は大変楽しく、要所要所で行われる総合討論でどんな話題が出るかが楽しみで、講演会場に釘付けになってしまいました。おかげで観光のチャンスをかなり逃してしまったと思います。総合討論での話題をいくつか拾ってみます。(すべて聞き取ったものなので、間違いがある可能性大です。お話として読んでください。また、文中敬称を略しています。お許してください。):

Kikawada> (これからのモデルは人間もモデル内部に取り込んでいかないといけないというDr Hedinの基調講演に対して)どのように人間をモデル内部に取り込むのですか？

Hedin> 自分自身も答えは持っていません。社会経済モデルと組み合わせるのか？ 境界はどこにとるのか？

柳> オランダのSea Research Instituteではこのような問題に取り組んでいるので協力してほしい。

Gumbricht> こまごましたことは無視してキーとなる事象にだけ注目していくことで対応する。

Hedin> モデルの価値、あるいは危険性(無意味な値を出す、等)とは何だと思いますか？

柳> モデルはツールなのだ。使う人、使い方次第。

Gumbricht> モデルの透明性が低いので意志決定者が利用できない。

?> 現在、流れのモデルは信用されてきた。化学や生物の部分はまだまだ信用されていないが、よくなってきている。どんどん提示していく必要がある。

Hedin> モデルをもっと責任のとれるものにするにはどうすればいいのでしょうか？

?> オペレーションにまわしていく(日々モデルを動かしていき、どんどん結果を見ていく、というような使い方。天気予報のように。)かならずしも純粹メカニスティックにこだわる必要はない。経験式、あるいは日々の実測などもとりこんでいく。

柳> スタンダードモデルを設定する必要あり、ただし生物学の領域でスタンダードと言えるものはまだない。(一同うなづく)

Hedin> 難しいモデルを作ってカーブフィッ

ティング的に結果をあわせていく、といったやりかたをどう思いますか？そのようなやりかたはメカニスティックモデル、デターミニスティックモデルとは言えないのではないのでしょうか？

?> キーは観測との統合。キャリブレーション時だけでなく、走らせる時にも！かならずしも純粹メカニスティックにこだわる必要はない。経験式、あるいは日々の実測などもとりこんでいく。天気予報のように！

Hedin> モデルの信頼性をどう考えればよいのでしょうか？

柳> 政策決定者からのニーズが知りたい。それに応じて信頼性の考え方も変わるだろう。政治家をこのようなセッションに参加させる。

Gumbricht> 信頼確率を示せるようなモデルを。

Hock-Lye> マレーシアでは今年までまったくモデルは注目されていなかったが、今年からモデルによる予測がなければ建設計画が自動的にアウトになる。近年巨大プロジェクトが増えてきてモデルの必要性が増大した。ただしそのような場合でも、難しすぎるモデルはだめ。1次元、もしくは0次元でもいいくらい。難しいモデルは説明を聞いた翌日には内容を忘れてしまい、信頼できない。

Hedin> パイロットスタディは宣伝のためには重要でしょうか？

?> いずれにしても、宣伝のためというなら式をたくさん示すようなプレゼンテーションはやめるべき。行政者とコミュニケーションできない。

?> 問題は、何が問題か、だ。

Hedin> 一年後にまたこのような会議を開くとしたらどのような形が良いのでしょうか？

柳, 他> 管理者にレクチャーしてもらう。

Hedin> スケーリングの問題はどうでしょうか。実験室で求めたパラメータを大きなエリアに適用できますか?

柳> 決まった方法はない。

Hock-Lye> (Bach (カッテガット海峡モデルを発表) に)なぜそんなにうまくモデルを別の海域に適用できたのですか?

Bach> モデル自体がロバストで, モデルを適用する人と1~3週間一緒にトレーニングした。

マッカーラ> 生態系を正しくモデルにできるというのは幻想だ。いろんなレベルのデータがあり, いろんな誤差がある。

Hedin> モデルと経験的データ, あるいはそういった研究者の間になんらかのリンクを作ることが必要でしょう。

柳> もちろん

Hedin> それはうまく機能するでしょうか?

柳> させなければならない!

?> 発表の中で, ベントスのフィルタフィーダ(イガイとか)の事が取り上げられていないと思うのですが。(バルト海ではバイオマスの70%がイガイであり, 大きな影響がある)

Hock-Lye> 底生動物などは測定もまだまだ不正確。単純に扱っているのが現状。

?> もっと底のことを考えよ, ということ。

?> (Gumbrichtに) リモセンとかで底のデータはとれるの?(Gumbrichtはメカニスティックモデルの限界を論じ, キーとなる事象だけに着目した経験的モデルを主張。経験的モデルを支える大量のデータはリモートセンシングなどで入手可能とした。)

Gumbricht> (苦笑い)

以上, 雰囲気おわかり頂けたでしょうか。

座長のにこやかな話の運びで活発な議論が引き出されていました。自分自身は発言しなかったのが今となっては心残りです。ワークショップが終わった後, たまたま廊下でDr. Hedinに出会ったので, 思わず "You were a very good chairman!" と言ってしまいました。自分が座長をするときでもこんなふうにしたいものだと思います。

4. おわりに

上述のように学会も楽しかったのですが, 最後にテクニカルツアーで行ったAsko研究所も面白かったです。バルト海では潮の干満による潮位差は2 cm程度しかないこと, 北海との気圧差による季節的な潮位変化は1 mもあること, 水循環のドライビングフォースは風であること, 塩分が少なく海産魚と淡水魚が共存していること等々, 日本の常識では理解できないような海であることを知りました。見学当日の気温は朝8時で13℃, ジャケットが必要です。でも海水は20℃で, 海水浴も楽しみました。シャワーを浴びなくても肌がべとつきません。バルト海の水は甘かったです。本当に充実した5日間でした。写真つきの報告を <http://env.civil.yamaguchi-u.ac.jp/~sekine/paper/97Emecs/emecs.html> にまとめていますので, 興味のある方はご覧ください。

発表をご援助くださった中国電力技術研究財団ならびに国際エメックスセンター, 研究をご援助くださった日本生命財団, そして瀬戸内海研究会議, 瀬戸内海環境保全協会の皆様にお礼致しまして, 本稿の最後とさせていただきます。どうもありがとうございました。

富栄養化したエスチュアリーの窒素・リン収支 ー外洋からの窒素・リンの流入ー



第1分科会口頭発表 京都大学農学研究科

助教授 藤原建紀

1. はじめに

エスチュアリーは、淡水と海水が混ざり合うところと定義されており、川と海を結びつける要（かなめ）となる海域である。エスチュアリーは周りを陸に囲まれ波穏やかであり、また陸の幸を運ぶ水運と、世界に広がる海運の中継基地ともなるため、その沿岸には古くから都市が栄えた。世界の多くの大都市はエスチュアリーの奥部・河口域に立地している。日本においても3大都市：東京・大阪・名古屋は、それぞれ東京湾・大阪湾・伊勢湾というエスチュアリーの奥部に立地している。

これら大都市における人間活動は大量の汚濁負荷を発生させ、それらは窒素・リンを含んだ有機物としてエスチュアリーに流入し、海域を富栄養化させる。たとえば東京湾・伊勢湾・大阪湾の奥部では一年を通じて赤潮が発生する。また、有機物の分解による酸素消費によって、夏から秋の底層には酸素をほとんど含まない海水：貧酸素水塊が発生する。この水塊は、そのなかでは生物が生きていくことができない死の水塊ということができよ

う。大阪湾よりもはるかに強い貧酸素化がおきる伊勢湾の場合、貧酸素水塊が存在する夏季から秋季には海の底に生息する生物が死に絶え、貧酸素が解消する11月になると外部から底生生物の幼生が補給され、次の春まで生息・繁殖する。そして次の年の夏にはまた貧酸素によって絶滅してしまうことが報告されている。このような状態の海は、一年のうちの半分は死の海となった危機的な状況である。

エスチュアリーの富栄養化の原因は、陸からの過剰な窒素（N）・リン（P）の流入によることは、富栄養化の歴史からみても明らかであり、国や地方自治体は陸上負荷の削減を計ってきた。この努力によって、岸近く、特に港内などの水質は著しい回復を見た。しかしながら湾全体規模でみると、この十数年間、水質改善ははかばかしくなく、水質は停滞状況にある。著者らはこの原因を明らかにし、陸上負荷削減の効果を定量的に予測したいと考えている。

近年まで、陸上から流入する窒素・リン負荷の大部分は、内湾と外洋の間の海水交換に

- 略歴 1949年3月 岡山県生まれ（ふじわら たてき）
1973年3月 大阪大学理学研究科物理学専攻修士課程修了
同年4月 通商産業省 中国工業技術試験所
1992年9月 現職

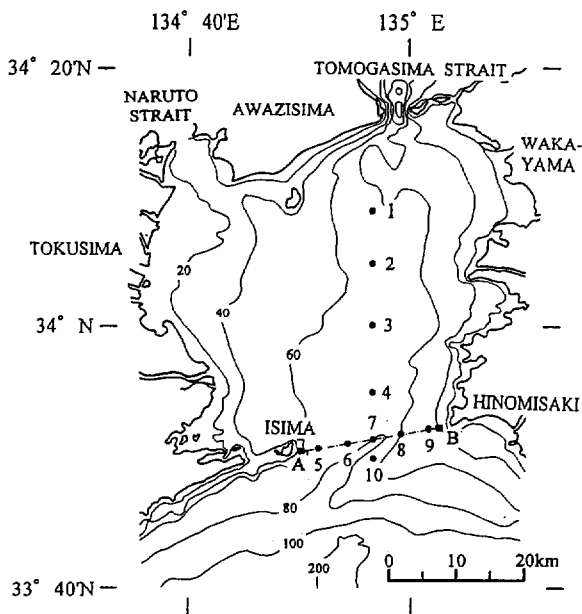
よってすみやかに外洋に運ばれると考えられてきた。その根拠は、エスチュアリーにおける窒素・リン収支に基づいている。エスチュアリーへの流入量から、エスチュアリー内で失われるものを引いた残りが外洋に出ていくという、しごく当然の計算である。エスチュアリー内で失われるものとしては、漁獲として陸上に回帰するもの、脱窒により大気にもどるものなどもあるが、主要部は海底に埋蔵される輸送である。この埋蔵される量は、天然の放射性元素を使って測定される堆積速度と、堆積物中の窒素・リン濃度から算定される。

エスチュアリーにおける窒素・リン収支を検証するためには、エスチュアリーと外洋をへだてる断面での窒素・リンの輸送量を実測する必要がある。しかしながら、これらの輸送量を観測することは多大な労力を必要とし、また技術的にも困難であったため、いままで検証されることがなかった。

筆者らは、新しい流速測定装置：ADCP（超音波ドップラー流速プロファイラー）を応用することによりこの技術的困難を緩和した（多大な労力と費用がかかることは変わらないが）。この流速計は、詳細な流速分布を遠隔的に測定することのできる装置であり、これを用いて大阪湾・紀伊水道系と外洋との境界である紀伊水道南部断面（伊島一日御崎線）において窒素・リンの輸送量の観測を行った。本報では、豊後水道における同様な調査の結果もあわせて報告する。

2. 観測と解析

輸送量（フラックス）観測は1995年8月23、24日に、紀伊水道南部断面において弓削商船高等専門学校の練習船“弓削丸”を用いて行った（図—1）。紀伊水道は大阪湾と太平洋を結ぶ水道であり、瀬戸内海の東の出口である。紀伊水道の縦断線と横断線において水温・塩分鉛直分布調査（STD調査）および採水を行った。採水資料は船上で濾過・凍結したのち研



図—1 紀伊水道の測点位置

究室において化学分析を行った。

流速は、船に機装したADCPにより水深2 mごとの値を測定した。弓削丸は伊島と日ノ御崎を結ぶ測線を25時間にわたって往復し、測線上の各測点では18回の流速データを得た。これらの流速データを、調和解析法により残差流・日周潮流・半日周潮流成分に分解した。

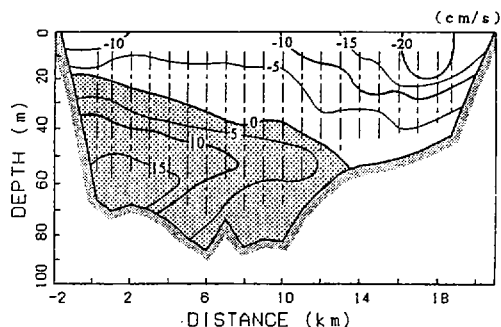
断面を通る物質のフラックスは、流速（残差流）の断面に垂直な成分と物質の濃度の積を、断面全体について面積分することにより

求めた。ここに取り入れなかった潮流や乱れによるフラックスは、残差流によるフラックスよりも無視できるほど小さいことが推定されている。

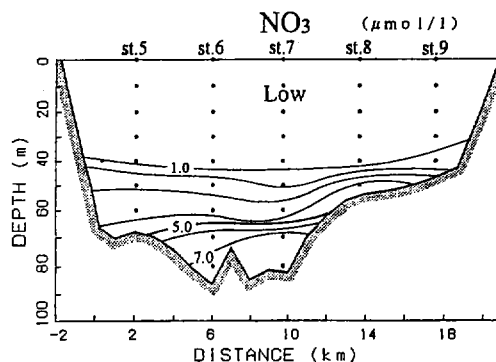
上に述べた紀伊水道における観測とは別に、瀬戸内海と太平洋をむすぶもう一つの入り口である豊後水道においても、同様な窒素・リン輸送量調査を行った。ここでは、多数の流速計を係留することにより、流れの断面分布を測定した。一方、窒素・リンの濃度については、紀伊水道の場合と同様に、採水と実験室での化学分析により求めた。

3. 結果

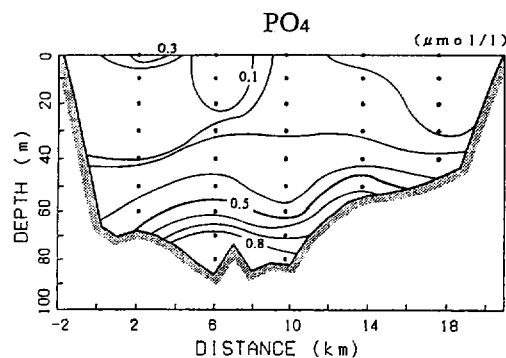
紀伊水道の残差流の垂直成分を図一2に示す。北に向かって見た図であり、図の左側が伊島（四国）、右側が日ノ御碕（紀伊半島）



図一2 流れ(残差流)の断面に垂直な成分。流入が正(陰影部)

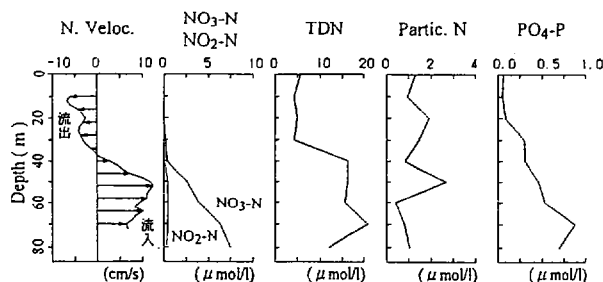


図一3 硝酸態窒素の濃度 (μM)



図一4 リン酸態リンの濃度 (μM)

である。流入の部分に網掛けしている。断面の下半分を通じて外洋水が流入しており、上半分を通じて紀伊水道水が流出している。流入水は、流出水よりも低温・高塩、したがって高密度である。この流動構造はエスチュアリー循環流、つまり上層からの流出とそれを補う下層からの流入、が現れたものである。



図一5 断面中央の測点における流動(残差流の北方成分)および栄養塩などの濃度の鉛直分布

図—3, 4はそれぞれ硝酸態窒素, リン酸態リンの断面分布である。どちらも下層で高濃度, 上層で低濃度である。このことは, 光の豊富な上層において植物プランクトンが窒素・リンを吸収し, 栄養塩が枯渇していることを示している。図—5は断面中央の測点における流速(残差流の北方成分), 栄養塩などの濃度の鉛直分布である。栄養塩類は下層で高濃度, 上層では低濃度であり, 一方, 流動は下層で流入, 上層で流出という特徴が明瞭に示されている。つまり, 高栄養塩の海水が流入し, 低栄養の海水が流出し, 正味として栄養塩が外洋から瀬戸内海に流入している。

紀伊水道観測で得られた輸送量(フラックス)の値を表—1に示す。なお豊後水道においては全溶存窒素で66トン/日の流入であった。

表—1 外洋から紀伊水道に流入するフラックス(トン/日)。TNは全窒素, TDNは全溶存窒素, Partic.Nは粒状態窒素。

	TN	TDN	NO ₃ -N	NO ₂ -N	Partic.N	PO ₄ -P
フラックス	172	206	183	21	34	34

4. 議論および考察

外洋起源の栄養塩の流入はつぎの二つの要因が共存することにより起きる。つまり, エスチュアリー循環流(下層からの流入, 密度躍層をとおり湧昇, 上層からの流出)と, 上層の栄養塩の枯渇である。後者は, 植物プランクトンが成長のために上層の栄養塩を吸収することにより起きる。上記の要因のどちらも, 成層したエスチュアリーに共通した現象であるので, 外洋からの栄養塩の流入は特異

な現象ではなく, 一般的な現象であると考えられる。

大阪湾に流入する窒素・リンの陸上負荷は, それぞれ200トン/日, 20トン/日と推定されている。一方, これと同等量の天然の窒素・リンが外洋から大阪湾・紀伊水道系に流入している。

しかしながら, 当初の計算: エスチュアリーへの流入から, エスチュアリー内に残るものを差し引いた残りが外洋に運ばれるという計算は, 現在でも成り立っているはずである。陸上負荷に匹敵する量の窒素・リンが外洋から流入しているということは, 今までの我々の窒素・リン収支に関する知識のどこかに不足する部分があることを示している。このことはまた, 収支の帳尻が“合うはず”と安心はできないことも示している。収支には決算(収支の実測)が必要である。

研究の歴史を振り返ってみれば, 海洋に関する我々の知識には, ぬけおちた部分が実に多いことに気づくであろう。栄養塩よりも測定の容易な塩分の輸送についても, 1970年代にいくつかの海域で実測がこころみられただけであり, その輸送機構は十分理解できていないわけではない。

窒素・リンの収支についてはチェサピーク湾(米国), ファンデフカ海峡(カナダ・米国)など, 多くの閉鎖性海域で算定が行われている。しかしながら, 窒素・リン輸送の“機構”については, ほとんど研究が行われていない。このため, 決算のない収支計算が多く存在しているというのが現状である。

窒素・リン輸送量の実測が行われないことの原因は, 流動測定および解析の技術的難しさ, 大量の栄養塩サンプルを分析する労力の



著者の発表風景

大変さ、および、現地調査に必要な予算を確保することの難しさにある。

瀬戸内海、とくに大阪湾の水質を予測・管理するためには、人間起源の窒素・リンと外洋起源の窒素・リンの収支を確立することが急務である。外洋と内湾の間の窒素・リン輸送量は季節によってどのように変わるのか、陸上

と外洋から流入する窒素・リンは最終的にどこに行っているのか、陸上負荷を削減したとき海域の水質はどのように変化するのか、これらのことを明らかにすることが重要である。

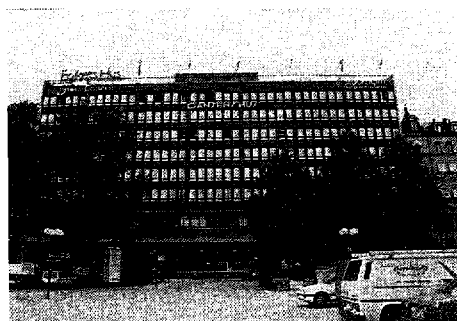
参考文献

藤原建紀 (1997) : 淡水影響域におけるエスチュアリー循環流と生物・物質輸送. 海洋気象学会誌・海と空, 73 (1), 23-30.

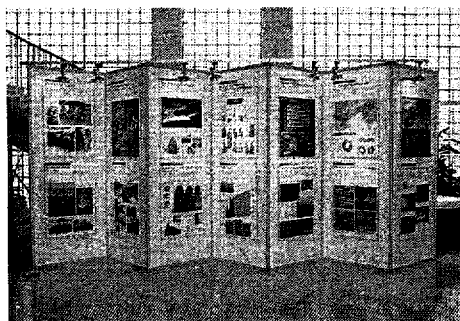
藤原建紀・宇野奈津子・多田光男・中辻啓二・笠井亮秀・坂本亘 (1997) : 紀伊水道の流れと栄養塩輸送. 海洋気象学会誌・海と空, 73 (2), 31-40.

藤原建紀・宇野奈津子・多田光男・中辻啓二・笠井亮秀・坂本亘 (1997) : 外洋から瀬戸内海に流入する窒素・リンの負荷量 : 海岸工学論文集, 44, 1061-1065.

エメックス会議トピックス②



ストックホルム・シティ・コンファレンス・センター (第3回エメックス会議/第7回ストックホルムウォーターシンポジウムの会場)



会場内に展示された「瀬戸内海」のパネル

大阪湾における水質の長期的変動と汚染 負荷の管理



第4分科会口頭発表 兵庫県生活文化部環境局

水質課 宮崎 一

平成9年8月10日から17日の8日間、スウェーデン・ストックホルム市において第3回世界閉鎖性海域環境保全会議（EMEC S '97）に参加し、口頭発表を行いました。ここでは、1. 私の発表の要旨、2. 参加者の閉鎖性海域に対する認識、3. 日本人以外の発表テーマで興味深かったもの、について記述します。

1. 私の発表要旨

代表的な閉鎖性水域である大阪湾は、背後に膨大な人口と産業地帯を有するため適切な環境管理を行わなくては海域環境の悪化は避けられない。

高度経済成長とともに産業の発達と人口の増加は、大阪湾への汚濁負荷の増加をもたらし、赤潮の頻発等海域環境の悪化を引き起こした。

これに対して沿岸府県ではCODの総量規制、リンの削減指導を行い陸域からの栄養塩の海域への流入を抑える施策が実施された。

これらの施策の中でもリンの削減指導の効

果は、海域の全リン濃度に大きな影響を与え、1978～1994年の間に沿岸域（淀川河口域）では0.187mg/lから0.117mg/l、沖合域では0.044mg/lから0.033mg/lに減少した。この全リンの減少と共に赤潮の発生件数も減少し、1976年の54件から1996年の27件となった。

しかしながら海域のCOD濃度は、総量規制による陸域からの流入量の削減から予想されるほどには減少が見られていない。

このことは大阪湾において、夏季における成層形成時に頻発する底層貧酸素化の原因となる有機物量が減少していないことを示し、現在、沿岸域の底層において溶存酸素濃度が3mg/l以下である貧酸素水塊の出現が頻発している。

今回、削減効果を示さないCODについてその由来を検討するため、(A)、(B)、(C)のとり外部生産CODを仮定することにより、大阪湾の沿岸域・沖合い域におけるCODの内部生産率(*)を算出し、1979年から1994年の経年変化を比較・検討した。

-
- 略歴 1965年 兵庫県生まれ。(みやざき はじめ)
1990年3月 京都大学大学院食品工学専攻(微生物生産学)修了
1991年4月 大阪市水道局工務部水質試験所
1993年4月 兵庫県立公害研究所
1997年4月 現職

(*)COD内部生産率% = (全COD - 外部生産COD) / 全COD × 100

(A) 外部生産COD = 年間最小COD

(B) 外部生産COD = 溶存態CODの年間平均値

(C) 外部生産COD = 冬の溶存態COD

(A)の場合は沖合域においてのみCOD内部生産率のわずかな減少が見られたが、他の場合では減少は見られず、特に(B)の沿岸域と(B)、(C)の沖合い域では増加が見られた。このことは海域におけるCODの改善には内部生産CODの減少が不可欠であることを示している。平成6年度より実施された窒素の削減指導は、内部生産CODの生産者である植物プランクトンの増殖抑制に有効であり、大阪湾におけるCODの減少、環境保全が期待される。

2. 参加者の閉鎖性海域に対する認識

本会議の参加者には研究者以外に行政関係者が多数含まれていた。このことは各分科会における発表、質問の内容に反映されていた。

私の発表に対する質問は、

(1) 規制の設定における対象項目選定の選定理由

(2) 環境保全に対する行政、住民等の取り組み

に関するものであり、参加者は科学的な視点のみならず行政的視点から施策形成のための意見交換、情報収集を行っていた。閉鎖性海域は人間活動による汚染を受け易いが、適切な施策の実施により回復が可能との認識を持っていることを感じた。

3. 日本人以外の発表テーマで興味深かったもの

陸域から海域への栄養塩負荷の時間的変化—ヨーロッパにおける経緯と今後

Grimvall, A., Stalnacke, P. and Tonderski, A.

栄養塩の海域への負荷とその大陸棚への影響には大きな関心が払われている。1987年から1995年の間に、北海とバルト海への窒素負荷の50%削減と実施計画が策定されたが、実現はできなかった。施策実施の遅れが一因であるが、施策の効果を減衰する水域と陸域の役割も明らかとなった。

ここでは、発表者らが陸域から海域への栄養塩負荷の時間的変化に影響を与える要因について検討した例について紹介します。

(1) 過去における河川に対する栄養塩負荷の増加

都市化による人口、排水の増加、農業の発達に伴い、19世紀にすでに陸域から河川への栄養塩の負荷は始まっている。これは第2次大戦後顕著になり、ドイツ、オランダでは1950年代から1970年代にライン川の硝酸塩濃度は2倍となった。リン酸塩濃度は現在は減少しているが、1950年代から1980年代に10倍となった。また東ヨーロッパの河川では硝酸塩とリン酸塩の濃度が1950年代から1960年代に大きく増加した。

(2) リン、窒素負荷の削減について

負荷の検出、排水処理の容易さから、ライン川ではリンの削減において成功を収めてきた。しかしながら、これは全ての河川には当てはまらない。スウェーデンの排水処理施設に対し、国家的規模で高度処理が導入された1970年代には導入以前のリンの90%以上の点源負荷が除去されたにも拘らず、全河川からのリンの負荷の減少は僅かであった。データの解析結果から、点源の除去はしばしば点源

下流域の湖、河川におけるリンの保持の減少による流出負荷を伴うことが明らかとなり、このことがリンの減少が僅かであることに関係していると考えられる。

リンの負荷の削減については少なくともいくつかの河川で成功しているのに対して、窒素の負荷の削減については、ヨーロッパの主要な河川において明白な成功例はない。

(3) 将来における栄養塩負荷の上昇の可能性について

現在まで発生源負荷等の削減対策が実施されてきたにも拘わらず、栄養塩の河川への流入負荷の増加に対する懸念は解消されていない。これは発生源からの負荷のみならず陸域、水域における栄養塩の保持・流出により栄養塩の流出負荷が制御されるからである。ヨーロッパにおける淡水域全体において、淡水域に排出されたリン、窒素の80%が底質にトラップされたり、汚染源から河川への移動の途中で脱窒によって窒素が除去される。この栄養塩の保持、脱窒が西ヨーロッパの排水処理技術の東ヨーロッパへの導入により、どのように変化するかは予想できない。また近年、栄養塩流入に対する緩衝域としての河川的重要性や、窒素とリンの削減比を考慮せずに別個に削減することの危険性が指摘されている。さらに湖、河川における窒素の保持は、不完全な処理排水が大量に流入する河川域に都市排水の高度処理が導入されると減少するとの報告もある。これらの複合効果により、将来の栄養塩負荷がどのように変化するかを予測するのは今後の研究に委ねられている。

このように栄養塩負荷の削減、制御は人間活動の存在する水域において過去から続く課題である。この解決には発生源の改善・除去だけでなく、それに伴う水域に保持された栄養塩の流出負荷についても考慮しなければならない。また脱窒、栄養塩流入に対する緩衝域としての河川的重要性、リン・窒素の削減のバランス等も重要であり、閉鎖性海域の環境保全には多方面からのアプローチが必要であると感じた。

4. おわりに

ストックホルム市は考えていた以上に暑く、高緯度地方に来ていることを忘れさせるようでしたが、昼の長さ（午後9時頃まで明るい）に白夜の名残を感じました。市内の北欧風の建物や、川や湖の豊富な水による美しい町並みは、水を大切にする心が育つ環境を形成していました。人々は親切であり、また流暢な英語には感服しました。

私個人にとっては会議以外でも、同部屋となって頂いた津野 洋京都大学教授にジョークを交えた有益なお話を伺うことができ楽しい時間を過ごさせて頂きました。

最後になりましたが、今回の会議参加にあたり多大なご援助を頂いた国際エメックスセンター、ご理解とご教授を頂いた環境庁国立環境研究所の渡辺 正孝水士圏環境部長、木幡 邦夫総合研究官、兵庫県生活文化部環境局、兵庫県立公害研究所の皆様にご感謝の意を表させていただきます。

「環境影響評価と生態系の価値評価」 セッションでの発表を通して



第5分科会口頭発表 鳥取大学工学部

助教授 城戸 由 能

1. はじめに

筆者はEMECS97・Workshop5「環境影響評価と生態系の価値評価」において、「埋立による影響の環境評価とその制御戦略」と題した発表をおこなってきた。本報告ではその概要とともに、参加したテクニカルツアーの見学地の紹介をおこなう。

2. 発表内容の概要

高度経済成長期に瀬戸内海の水質汚濁が深刻化し、海岸線は産業目的の埋立によって占有され自然海浜は消滅していった。1973年の瀬戸内海環境保全臨時措置法の制定以降新たな埋立開発は現実には制御されてきたが、90年代以降も住宅用地や海洋性レクリエーション機能を新たな目的とした開発構想・計画が提案され続け、廃棄物最終処分地の問題も含めると埋立開発の需要は決して減少していない。このような閉鎖性海域の環境保全のためには、新たな埋立を伴う開発計画において、事前事後の環境への配慮を含めた開発手法や埋め立て地の土地利用計画の策定などを誘導するた

めのガイドラインが必要である。本研究では、事業ごとの環境影響評価ではその影響が軽微であると評価されてきた埋立事業が集中する水域における累積的あるいは相乗的な環境影響の評価に焦点をあて、その評価のための予備的な解析として水質汚濁の経年的空間的な統計解析をおこなった。

2.1 水質汚濁機構の経年的・空間的な統計解析

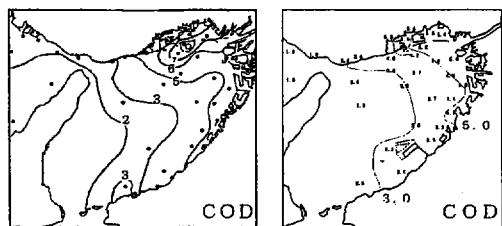
大阪湾において収集されている水質データをもとに1984～1986年（前期）、1988～1990年（後期）の2つの期間について時空間的な分布特性を多変量解析手法により分析した。あわせて1993年に実施された大阪湾と播磨灘における特定調査による底質・底生生物に関するデータについても同様の統計解析手法によって空間的な分布特性を分析した。

(1) 水質の空間分布特性の分析結果

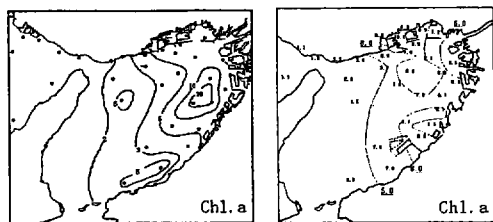
まず、両期間の水質の等濃度曲線分布図を作成した。2つの観測期間で共通に、栄養塩類の高濃度海域が湾奥部から中心部に向かって減少していくことが確認され、前期よりも

- 略歴 1961年 佐賀県生まれ（きど よしのぶ）
- 1990年3月 大阪大学大学院工学研究科博士課程後期修了（環境工学専攻）
- 1990年4月～1993年11月 大阪大学工学部環境工学科・助手
- 1993年12月 現職

後期において、湾中心部の水質レベルは若干改善されているが、有機汚濁物質指標の等濃度線は垂直に立つ傾向を示した（図-1）。



(1) 夏季（前期:1984～1986） (2) 夏季（後期:1988～1990）



(3) 冬季（前期:1984～1986） (4) 冬季（後期:1988～1990）

図-1 水質項目の空間分布特性

また、前期で確認された湾北部での高濃度の栄養塩類をもつ水塊は、後期では確認することができなかった。さらに、前期で湾の特定の部分で観測された特に高濃度のChl-aをもつ水塊は、後期では南北に2つの水塊に分離していることが観測された。これらの結果は、後背地からの汚濁物質の流入がくさび形に湾中心部の水質に強く影響を及ぼしていること、さらに、2つの観測期間の間で湾内の流動場に変化が起きている可能性を示している。

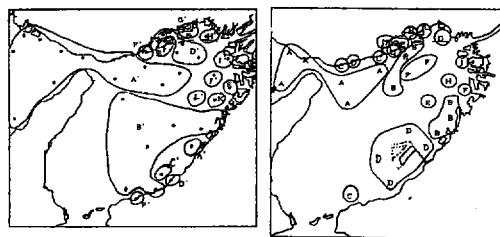
(2) CODとChl-aを目的変数とした重回帰分析

CODとChl-aをそれぞれ目的変数とし、他の水質項目を説明変数とする重回帰分析をおこなった。得られた重回帰式からは、両期間の夏季において無機態のリンおよび窒素の消費がCODとChl-aの上昇をもたらすことを示し、他方冬季には、栄養塩類よりも透明度と

溶存酸素がCODとChl-aの濃度に影響を与えていた。無機態のリンと窒素がこの湾の富栄養化の主要な要因であることは明確であるが、どちらの項目がより光合成プランクトンの成長に影響を及ぼすかについては明確にできなかった。

(3) 主成分得点を用いたクラスター分析

水質項目に関する主成分分析をおこない、総合的な有機汚濁の程度を示す第1主成分、内部生産の強さと有機物分解の強さを示す第2主成分を得て、これらの2つの主成分得点を用いてクラスター分析をおこなった。両観測期間の夏季冬季を通じて、水質特性が類似する水塊が明石海峡をはさんで存在し、湾南部には1つの大きいクラスターが形成されていた。これらのクラスターは湾内の基本的な流動場の影響を受けていると考えられる。前期の湾中心部で確認された比較的清澄な水塊のクラスターは、後期では切り離され湾北部のより汚染された水塊と共通のクラスターを形成していることも確認できた（図-2）。



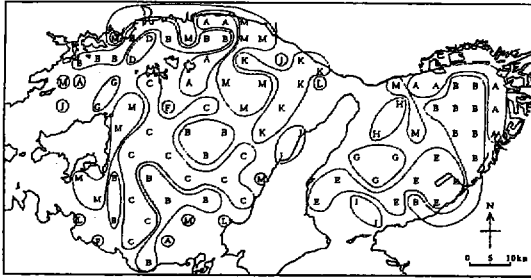
(1) 前期(1984～1986) (2) 後期(1988～1990)

図-2 水質項目のクラスター分析に基づく冬の大阪湾のクラスター

(4) 底質・底生生物データの解析

大阪湾での水質と底質の空間分布は、例えば海峡をはさんでクラスターが存在するなどほとんど類似のパターンを示した。播磨灘においては、比較的高濃度の有機汚濁物質指標値を示す底質が水深30m以深の灘中心部に存

在し、大阪湾の沿岸部から湾中心にかけて広がる有機汚濁の進んだ底質と同様の性質を持つクラスターを形成した（図－3）。



図－3 底質項目のクラスター分析に基づく大阪湾・播磨灘のクラスター（1993）

また、相関分析から底質の砂の構成比率は有機汚濁指標と負の相関関係をもつと評価された。水質底質間も含めた物質移動を規定する海水交換のポテンシャルが総合的な海域の環境保全のための重要な項目であることが確認された。

2.2 環境影響評価のための戦略

水質・底質・底生生物データの統計解析によって、多くの埋立開発が計画・実施されてきた閉鎖性水域での累積的な環境影響を予測させる結果を得た。このような分析を実行するためにも水質と底質の時空間分布に関する広域・経年的な観測網の整備とその解析結果を影響評価へ活用すべきである。さらに、流入汚濁負荷の影響を受けやすい沿岸部と沖合海域との海水の交換性を保ち、沖合海域の水質レベルを清浄に保つことで、沿岸部の水質は大きく改善されることが期待できる。このような海域を緩衝空間とし、その保全を図ることが環境保全上のひとつの戦略として位置づけるべきである。具体的指針の作成にあたってはさらに詳細な検討を要するが、単純なモデルシミュレーションによっても沖合海域の

水質条件に従い海水の適切な交換率を評価することは可能である。このように湾岸域の総合的な管理のための経年的な観測データの活用と沿岸部での汚濁物質の停滞防止のための海水交換性評価は、影響評価の枠組みのひとつとして今後考慮されるべきであろう。

3. テクニカルツアーで見学した湿地帯を活用した負荷削減システム

ストックホルムからバスで約45分の郊外に立地する工場や病院等を含む市街地からの流出負荷を湿地帯の自然浄化機能を利用して処理し、受水域（Orlängen湖）の富栄養化を抑制することを目的としたFremingsbergsvikの実験システムを見学した。処理水量約5千トン／日、滞留時間が晴天時で約3～5日、雨天時には20時間以下となる全長約2 kmの谷筋に、重金属や油分分離のための人工的な沈殿地等を含めた処理機能を連鎖させた湿地帯である（図－4）。窒素・リンについて40～50%の削減を目標に設計され、建設後3年を経過した時点で30%強の削減効果が確認されている。年2回程度の湿地帯内植物の刈り取り等の管理作業がおこなわれ、周辺住民の散策路としても利用されている。一方湖水域での活動はレクリエーションが中心で、漁業利用はなく、農業利水を含めた水源地としても利用されていない。それにも関わらず、このような栄養塩削減プロジェクトの費用（建設費：SEK4.5million、管理費年SEK3,000）に比べて得られる便益の価値が高く評価されて事業実施に至っている点が興味深い。また、雨天時の流出負荷を含めた総合的な制御がおこなわれている点に筆者自身の

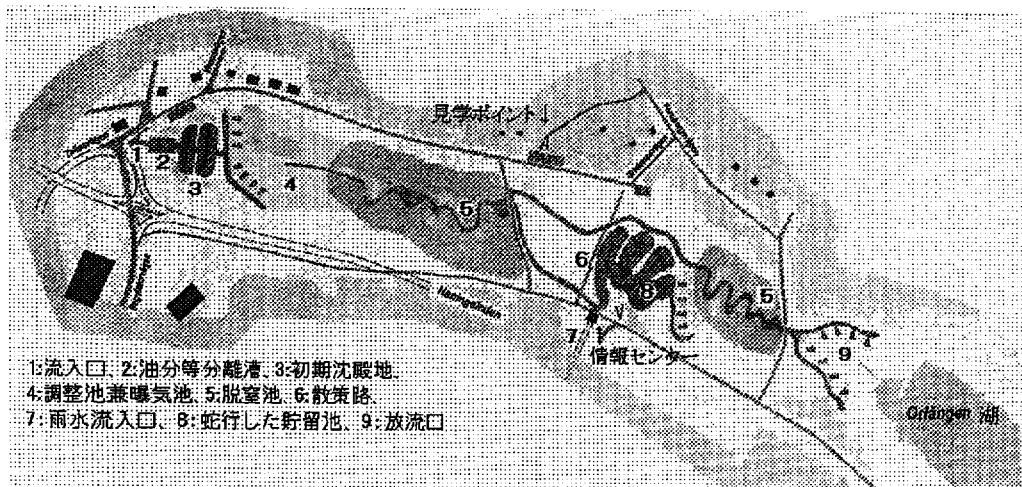


図-4 Flemingsbergsvik の湿地帯を利用した流入負荷削減実験システム

研究へのインセンティブを得ることができた。

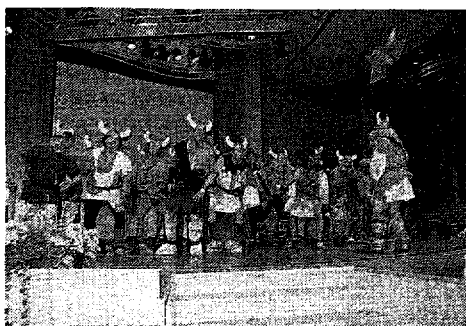
会議全体を通して筆者が感じた論点として、概念的な評価や管理の枠組みの議論とその具体化、閉鎖性水域に流入する汚濁負荷の制御方法や国際河川の総合的な流域管理、を挙げることができる。本会議の主題“with rivers to the sea”の観点からも、流域全体での水・汚濁負荷のフロー・ストックの物理的な評価という科学的な課題と国際的連携も含めた流

域管理という政策的な課題が今後とも重要であることを強く認識した次第である。

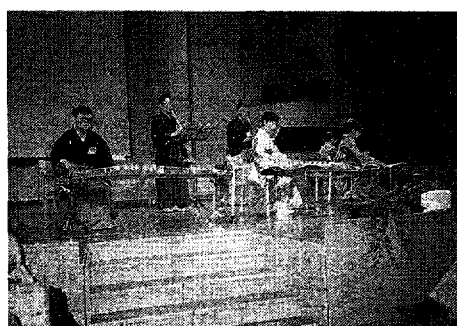
参考文献

(社)瀬戸内海環境保全協会:海域利用に関する水質影響調査報告書,平成7年
水質汚濁機構研究会:神戸海域の水質汚濁機構の解明に係る調査研究,昭和63年

エメックス会議トピックス③



開会式でのスウェーデン側エンタテインメント
バイキングスタイルでの踊り(8月11日)



開会式での日本側エンタテインメント
牧田葉子さんと恕葉会による箏・尺八演奏
(8月14日)

陸水の影響下にある閉鎖性海域における 物理現象のコンピューター・グラフィックス



ポスター発表 大阪大学工学部土木工学科

教授 中 辻 啓 二

1. はじめに

エメックス '97・ストックホルム・ウオーターシンポジウムの合同会議で発表した "Computer Graphics for Better Understanding Physical Processes in Enclosed Coastal Seas Under Freshwater by K. Nakatsuji, H. Ishizuka and K. Muraoka" が、1997年度 Stockholm Water Symposium の Best Poster Award の栄に浴した。ありがたいことである。エメックスセンター理事長の貝原知事、近藤次郎理事長初め、ストックホルム側ウオーター・シンポジウム関係者を含む多数の参加者、とりわけ選考委員会の委員各位に感謝を申し上げたい。日本の研究者にとっては意識の乏しい仕事であるコミュニケーションの手段の重要性を指摘したいことから始めた数値実験結果のコンピューター・グラフィックスでの受賞であるだけにうれしい。ポスター・セッションは 1987年の米国カリフォルニア工科大学での成層流に関する会議で一度経験した。しかし、それは、全員が口頭発表した後で A 4 版 6 枚程度のポ

スターを貼り付けて、ワインとチーズを食しながらワイワイガヤガヤと討論を楽しむものであるから、さほどの準備も必要としなかった。今回のポスターの大きさは、幅 0.9 m に、縦 2 m の巨大さである。うさぎ小屋に住む日本人にとっては 2 m のポスターはあまりにも大き過ぎる。「下にした文章は寝転がって読むのか？」と主催者に連絡をすれば、「天井は十分高いから、心配するな！」という返事であった。先ずは「1 m と間違っているに違いない」という変な確信を持ちながらも、行きがかり上、幅 0.9 m ・縦 2 m に取り掛かることにした。

白黒よりはカラー、静止画像よりアニメーションが良いと、エメックス '97 に持参すべく購入した 2 時間バッテリーのブックタイプのパソコンを駆使した発表をするにはどうすべきか？ 思案のしどころである。その思案に時間がかかりすぎて、お盆を前にして学生は帰郷し、たまたま居た社会人博士課程学生の山根君にノウハウを教えてもらいながら、出発を 1 週間後に控えた突貫作業になってし

-
- 略歴 1947年 奈良県生まれ（なかつじ けいじ）
1973年 大阪大学大学院工学研究科構築工学士修了
1973年 大阪大学工学部土木工学科に勤務
1996年 現職

COMPUTER GRAPHICS FOR BETTER UNDERSTANDING PHYSICAL PROCESSES IN ENCLOSED COASTAL SEAS UNDER FRESHWATER INFLUENCE

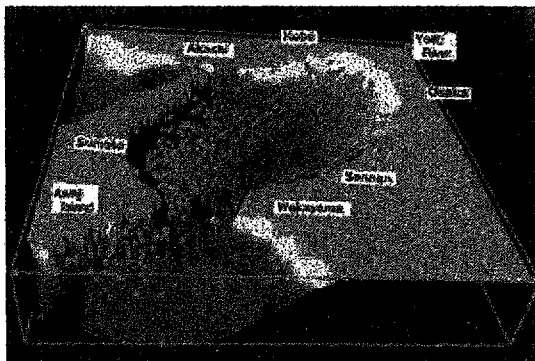
Keiji NAKATSUJI, Masahide ISHIZUKA and Kohji MURAOKA
Department of Civil Engineering, Osaka University, Japan

THE PURPOSE OF PRESENT RESEARCH

Has mathematical modelling been completed for perfect understanding of the hydrodynamics and ecosystem in enclosed coastal seas? Are existing ecological models quality for environmental management or policy making?

Our answer is "NO". There are many unsolved physical processes. In addition, we don't have efficient communication tools not only between physicists and ecologists, but also between scientists, the general public and government officers.

The present study concerns computer display techniques including animation. Visualization is of essential importance to improve better understanding of physical phenomena for all people who have no expert knowledge, and it will help the communication for environmental assessment. The authors demonstrate some computer graphics of 3-D Lagrangian particles discharged from Yodo River in Osaka Bay.



3-D Trajectories of Particles Discharged from Yodo River into Osaka Bay

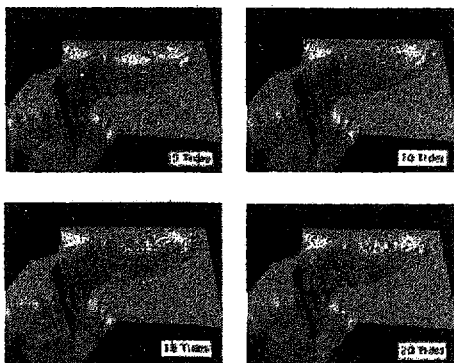
OUTLINE OF COMPUTATION

(1) 3-D Baroclinic Flow Model with 7 to 14 vertical layers of 2 - 15 m thickness. Stratification effect is considered into vertical transfer.

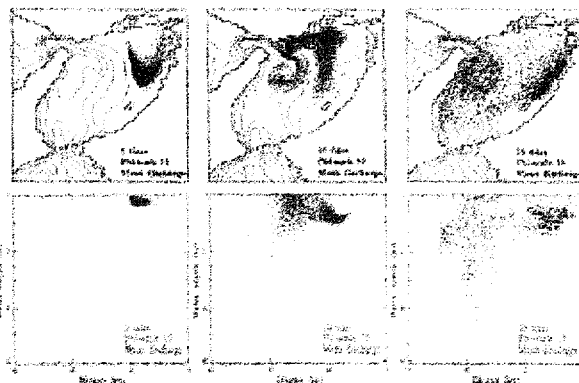
(2) 3-D Baroclinic Residual Current obtained by an one-tidal period integration of computed baroclinic flow.

(3) Lagrangian Particle Tracking Method by convection due to fluid velocity and dispersion due to turbulent diffusion.

ANIMATION MAKES THE DIFFERENCE IN UNDERSTANDING COMPLEX PHYSICAL PROCESSES

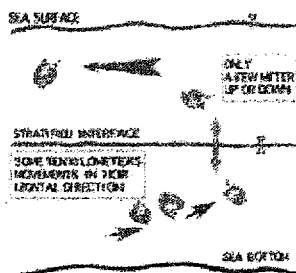


Computed Original Pictures for Producing Animation Every Five Tides

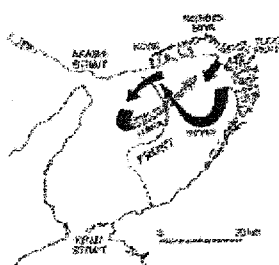


Time Variation of Horizontal and Vertical Cross-Sectional Views of 3-D Movements of Suspended Solids After 5, 10 and 20 Tides

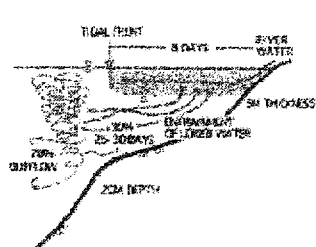
CONCLUSION I



CONCLUSION II



CONCLUSION III



まった。とにかく巨大であることが脳裏から離れず、最初はたくさんの活字で埋めた。英文原稿の羅列で、焦点が定まらない。活字の数を半減して、図を驚くばかりに大きくしても、2 m離れて見れば、図はまだまだ小さい。図は大きく！、色鮮やか！が、良いことが分かり、人の目を引き付けるには鮮やかな赤色で図面を彩ろう。数式はアレルギー体質の人が居からない方がよい。我が周囲を見渡してもイントロから、理論へと、こちらが期待しているように順を踏んで読むような素直な人物は居りそうもない。自分の主張を目につくところへ書き、結論を前に持ってくる。興味を持った人は真剣に見てくれるであろうから、専門的な内容は下に書いてもよい。気楽に応募したポスター。セッションがこんなに大変な仕事とは予想だにできなかった。

よし！これだ！というのが、図に示すポスターである。紙面の関係上、2/3分だけを示す。「生態系の複雑な構造や動態を理解するための物理モデルは完成していますか？環境管理や政策決定に有益なモデルはありますか？その答は“NO”です。」で始まるポスターになった。

2. 大阪湾をぐるり、淀川の流入水の約三割が20日後に河口へ戻る

釣りサンデー 9月14日号の紹介記事の見出しである。当初の表題「学際的研究における流れの可視化の重要性」とは著しく異なる。研究者は同じような違いを一般市民にあるいは他の分野の人に無意識に押し付けているのではないだろうが、例えば、埋立等、開発事業に先立って実施される環境アセスメントにおいて、海域の流動や物質輸送は一般にベク

トル表示や等濃度線等の分布を描いて説明される。しかしながら、流体力学の知識を持ち合わせていない一般市民、ときには開発事業を推進する行政側の人でさえ、このような表現では水理現象を的確に理解できない場合が多いだろう。水理模型実験では染料やフロートを通して視覚に訴えることが可能である。例えば、漁師が経験に裏付けられた潮流の速さや停滞域を水理実験で確認することができれば、その水理実験の信頼性は高まる。一般市民が水理現象を容易に理解できるためには、現象を理解しやすく加工して提示する努力が必要である。そのためには、白黒表示よりはカラー表示の方がよい。静止画像よりも動く画像（アニメーション）がよい。理想的には代替案が提出された時に、流動や物質輸送の計算が即座に出来て、その結果がアニメーションで表示され、原案との違いは？何がどのように変わったのか？の表示がなされれば、開発行為の環境への評価が合理的にできる。さらに、流体現象の科学的知見に基づいて生態系の実態が解明され、東京湾や大阪湾に代表される沿岸海域の水環境管理や環境創造の施策の合意形成過程に使われてこそ工学である。

本研究は、流れを可視化して表現することにより、現象の理解の助けとなり、一般の方々、あるいは他分野の研究者との対話が可能となり、科学に基づいた討論の一助となることを意図したものである。ここに示す内容は、筆者が長年実施してきた大阪湾の3次元流動・密度構造のシミュレーション結果に基づいている。

3. 水の都大阪を代表する淀川から湾内に流

入した水は、その後どうなるのか。

これも釣りサンデーの副題である。原著より分かりやすいので、引用する。淀川の水を仮想粒子に例えて、淀川河口に放出した粒子がどのように動いていくかで水の流れを調べた。上段の図ならびに中段左図は粒子放出後の粒子の位置を示す。3次元表示であるが、この静止した図から得ることのできる情報は少ない。これらの一連の画像をコマ送りすることによりアニメーションが制作できる。動く画像により得られるのは4次元の世界であり、情報量は格段に増加する。

静止画像では中段右図に示すように、3次元の数値実験結果を取って粒子の水平2次元ならびに東西方向の鉛直断面での拡がりで示さざるを得ない。大阪湾に流入した淀川の水は海面下3 mから5 mの水深に現れる時計方向廻りの西宮沖環流に運ばれて海岸線に沿って南下する。泉北港付近に到達すると、沖向きに方向を代えて、潮汐フロントの東部側を北上する。この時、鉛直方向の拡散はほとんど見られない。大阪湾の湾奥部をぐるっと廻ってポートアイランド沖に達するまでに約8日を有する。神戸沖に達した粒子は向きを西に代えて移動する。その過程で、明石海峡からの強い潮流と出会い、水平方向にも鉛直方向にも大きく分散する。その一部は明石海峡を往復する潮流により、12時間周期で躍動的に運動している。また、明石海峡の南東部に生じる沖ノ瀬環流に取り込まれた粒子もある。その後、約7割は淡路島に沿って南下し、紀

淡海峡を通過して紀伊水道へと流出する。残りの3割の粒子群は成層密度海面下を湾奥に向かって流れる粒子群に分かれる。既往の研究で西宮沖環流の生成要因として下層からの連行を指摘しているが、この鉛直循環流がまさに連行流に相当する。つまり、エスチュアリー（海水と河川が混合している水域）特有の鉛直循環が大阪湾においても特徴的に認められる。このように、鉛直循環流や水平方向残差流系が長期にわたる物質輸送に重要な役割を果たしていることが分かった。これらは粒子群の動態を視覚に訴えるアニメーションを注意深く観察することによって初めて分かったことである。

4. おわりに

閉鎖性海域の大阪湾を例にして、流体力学の知識を持ち合わせていない一般の方にも流れの構造を分かり易く説明することを目的としているが、感想は如何でしょうか。従来の2次元的表现では分かりにくかった3次元の挙動、ならびにそれらの時間的変化を見ることができて、大阪湾の流動や密度機構の鉛直機構が分かりはじめた。しかし、流れが分かったとしても、大阪湾の水質が良くなる保証はない。生物・生態、化学や水産学等、他分野との学術的研究の推進が唯一答えを用意できる方法であろう。そのための手段として流れの可視化が重要な役割を果たすものと期待している。蛇足ながら、ポスターが巨大な手荷物となり、パソコンを持参できなかった。

第3回エメックス会議に参加して



ポスター発表 瀬戸内海の環境を守る連絡会

事務局長 小 沢 秀 造

本年8月10日から15日までスウェーデンで開催されたエメックス会議についてご報告いたします。尚、詳しい報告は参加者の各々の執筆により、小冊子を発行する予定にしています。したがって、今回は個人的な感想を交えた報告とさせていただきます。

瀬戸環連からは私以外に、滝野秀男さん、後藤安子さん、三野利昭さんの4名が参加しました。参加費用の一部を国際エメックスセンターから援助していただきましたので、紙面を借りて御礼を申し上げます。なお、京都から瀬戸環連とも協力しあっています加悦秀樹さんも参加され、ワークショップで口頭報告されました。

瀬戸環連はポスターセッションにてポスターを展示しました。釘宮さんに英訳をしていただき、赤澤（西村）真実さんと事務局の長谷川さんに夜遅くまで作業していただき、わかりやすくいいものができました。

市民が立ち入れないようになっている大阪湾の現状や、それにもかかわらず市民は海に愛着をもっており、乱開発には圧倒的多数の

市民が反対している事などを目で見てもわかるように図などで実証的に発表し、参加者の何人かからよくわかったとお褒めの言葉をいただきました。ポスターは優に50を越える団体・グループから出展されていました。しかし瀬戸環連以外のポスターは大学や行政の研究者のものが多く、内容的には参考になりましたが、なぜそれらの人が普段から市民運動団体と情報交換や協力ができないのか残念な思いがしました。今の瀬戸内を改善するためには、科学による現状分析や将来予測と住民の確信に支えられた「あるべき瀬戸内の姿」が一体となることが重要である、ということが早く共通の認識となるようにと願わずにはいられません。その意味では三野さんが指摘していましたが、見方によれば日本の住民団体も行政指導とも見られるエメックスなどへも積極的に参加すべきであろうと思います。交流の良い機会となり、お互いの苦勞も理解でき、場合によれば信頼も深まるのではないのでしょうか。

報告はすべて英語で、出発前の何カ月かは

● 略歴 1948年 生まれ（おざわ しゅうぞう）
1974年 神戸弁護士会登録
1990年 4月 現職に就任



ポスターセッションで貝原知事に説明する
滝野さん

英語を鍛える必要に迫られました。NHKテレビの英語のインタビューをビデオにとったり「追跡」という英語テープを聞いたり、必要な用語を覚えたりし、曲がりなりにもポスターセッションで説明でき、ほっとしました。

次回のエメックス会議は1999年11月に地中海に面するトルコのアンタルヤで開催されますが、その時はワークショップの口頭報告に瀬戸環連として挑戦できればなどと考えています。

2週間、滝野さん三野さんと行動を共にしました。お二人とも長年公害や環境運動に奮闘してこられた方々で、高齢にもかかわらず

その元気さと好奇心の旺盛さには本当にびっくりし、ご一緒でき本当に得るところが多かったと思います。スウェーデンクローネを円に換算すると物価は日本より高いように思いましたが、6晩続けて同じユースホステルに泊まったところ、3人で合計4万5千円ほどで、さすがにユースホステルは安くて助かりました。現地の若者と同室で、いろいろ交流しましたが、その堅実で質素な生活態度と、国の福祉政策の維持をハッキリ支持していることに私は強い印象を受けました。町の人も働き者が多いように見うけました。商品があふれた日本から行った者としては、福祉を支える生活態度やその文化を抜きにしてスウェーデンの福祉は語れないという気がしました。

アメリカ流の消費、浪費文化に未来はあるのでしょうか。年末に京都で行われるCOP3（気候変動、地球温暖化を規制する国際会議）でのアメリカ、日本の態度に注目しましょう。今こそ経済や文化の仕組みを変えることが問われていると思います。スウェーデンから戻りこのような事を考えている今日この頃です。

第3回エメックス会議・第7回ストックホルム・ウォーターシンポジウムは最終日の8月14日共同声明を発表し内外にアピールした。(和・英全文)

陸域活動，淡水，閉鎖性海域の相互作用に関するストックホルム声明

1997年8月14日

背景

沿岸海域および内陸部の大きな湖や河川で続いている環境悪化は、地球上の生活の質と沿岸海域や海洋の生態系にとって大いなる脅威となっている。世界人口のおよそ四分の三は海岸から100キロ圏内に居住しており、その物質的・経済的豊かさは、漁業、海運、観光、レクリエーション、農業、工業などの活動に依存している。環境悪化の原因となっている汚染物質の8割ほどは沿岸に流入する河川の流域で行われる陸域の人間活動から生じ、河川・地下水によって海へと運ばれている。また、石油開発に係る運搬や採鉱・掘削作業から生じる汚染も懸念されている。

これまで開催された世界閉鎖性海域環境保全会議（エメックス会議）を通じ、閉鎖性海域を研究する多くの科学者や関係者のネットワークが構築されてきた。また、これまでのストックホルム・ウォーター・シンポジウムにおいても同様のネットワークが形成されてきた。1997年8月10日から15日までストックホルムで開催された第3回エメックス会議／第7回ストックホルム・ウォーター・シンポジウムの共同会議には、これら二つのネットワークから千人以上もの海洋および淡水の専門家が参加した。

この共同会議には、80以上の国、国際機関

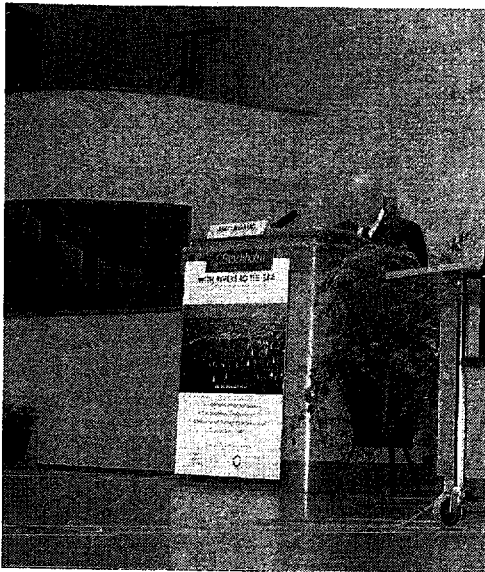
及び非政府機関が参加し、地球の生命維持システムに対する脅威に対処しようと努める世界の各国が経験している困難について深い懸念を表明した。この会議では、これまでの経験が再検討され、得られた教訓の普及のためのフォーラムとしての役割が提供された。これらの教訓を適用し、新たな管理制度を開発することが非常に重要である。

勧告

第3回エメックス会議／第7回ストックホルム・ウォーター・シンポジウムは、すべての政府、政府間及び非政府機関、並びにその他政策策定決定に関わる機関・者が、以下の四原則に基づき、閉鎖性海域への汚染負荷を安全なレベルまで減少させることを目指した行動を取るよう勧告する。

[第一原則] 総合的なアプローチを追求する

我々は、集水域と、それにつながる沿岸海域とを動態的な一体としてとらえるとともに、これらを一つの複雑なシステムとして扱わなければならない。集水域と沿岸海域は、陸から海へ継続して異動する独特の溶剤である水の移動を通じて物理的につながっているため、土地利用と水管理に対して統合的なアプローチが必要となる。この陸海複合体に対し系統



ストックホルム声明を発表する近藤会長

立てたアプローチをすることで、物理的・化学的な問題の分析が容易となり、統合的・先見的な管理を通じて解決策の特定と実施が迅速化されることとなろう。

〔第二原則〕正しい理解を深める

長期的に持続可能な沿岸域資源管理は、それらの資源固有の生態学的、社会的、経済的、政治的重要性に関する統合的な情報を踏まえたうえで行わなければならない。これ以上の汚染を食い止め、生態系を回復するのに効果的な解決策の発見は、集水域での破壊的で、汚染を引き起こす人間活動（及びその背後にある推進力）と、沿岸海域での生態系破壊との因果関係の特定にかかっている。それが特定できてこそ、我々は資源の誤った利用が招いた不幸な社会的・経済的影響を覆すことができる。

〔第三原則〕積極的に対話を行う

我々は、特定の地域的な目標及び、各国の

社会的、経済的、技術的、専門的資源の実際の評価に基づいて、決断し行動しなければならない。閉鎖性海域に関する関係国間の国際協力や行政の責任は、進行中の環境悪化を食い止めるための一つの重要な要因として考慮されるべきである。したがって決断には、注意深い優先順位の決定が必要であり、その際には、主だった利害関係者グループ、つまり一般市民、産業界リーダー、農業者、水産業者、資源管理者、政策決定者間の建設的な対話と情報交換が必要とされる。非政府機関は、世界の沿岸海域を取り巻く利害関係者、自治体、国家間の地域的な協力関係を促進する積極的な橋渡役としての役割を果たしう。

〔第四原則〕広域で考え、地域に根ざして行動する

我々は、地域レベルで必要な技術的・法的措置を実施していかなければならない。陸海統合アプローチに基づいて、あくまで生態系規模の目標に焦点を引き続きあてながら流域のレベルでの活動を目標とすることで、効率や成功率を大幅に向上できる。政治家、行政関係者、及び一般市民の意識を高めることも、こういった努力の重要な一環となろう。教育上の措置は、このような目標の達成に重要な役割を果たす。

終わりに

合同会議の参加者は、第四回エメックス会議が、1999年11月にトルコのアンタリアで第4回地中海沿岸環境国際会議（MEDCOAST 99（メッドコースト99））と共同で開催され、淡水と海の専門家の間の一層の対話の機会となることを満足の意を持って最後に確認した。

Joint Stockholm Water Symposium/EMECS Conference
14 August 1997

THE STOCKHOLM STATEMENT

**ON INTERACTION OF LAND ACTIVITIES,
FRESHWATER AND ENCLOSED COASTAL SEAS**

BACKGROUND

The ongoing degradation of coastal seas and large inland lakes and rivers constitutes a major threat to global quality of life and to coastal and marine ecosystems. Nearly three-fourths of the world's population live within 100 km of the sea-coast where their physical as well as economic well-being depends on such activities as fishing, shipping, tourism, recreation, farming and industries. Some 80 percent of the pollutants responsible for this degradation are carried with rivers and groundwater flows to the sea and originate from land-based human activities in the drainage basins of rivers that discharge into coastal waters. Also pollution caused by shipping, mining and drilling, as for oil exploitation, are causing concern.

Past Conferences on the Environmental Management of Enclosed Coastal Seas (EMECS) have resulted in a network linking many scientists and others studying enclosed coastal seas. A similar network has been created through previous Stockholm Water Symposia. The Joint 7th Stockholm Water Symposium/ 3rd EMECS Conference 10 - 15 August 1997 in Stockholm brought together over one thousand participants from these two networks of respectively marine and freshwater specialists.

The Joint Conference participants, representing over eighty countries and intergovernmental and non-governmental organizations, expressed deep concern about the difficulties experienced around the world as nations attempt to cope with this threat to our planetary life support system. The Conference reviewed the experience and provided a forum for the dissemination of lessons learned. The application of these lessons and the development of management innovations is vital.

RECOMMENDATIONS

The Joint Stockholm Water Symposium/EMECS Conference recommends that all Governments, intergovernmental and non-governmental organizations and other policy and decision making bodies take action aimed at reducing the pollution loads to safe levels, to enclosed coastal seas, based on the following four principles:

Principle no 1. Pursue an holistic approach

We must see the drainage basin and corresponding coastal sea as a dynamic whole, treating them as one complex system. The physical linkage between drainage area and coastal sea through the mobility of water - a unique solvent that moves continuously from land to sea - demands an integrated

approach to land use and water management. A systematic approach to the land-sea complex will facilitate diagnosis of physical and chemical problems, and hasten identification and implementation of remedies through holistic and proactive management.

Principle no 2. Improve understanding

We must base the long-term sustainable management of coastal resources on the access to synthesized information about their inherent ecological, social, economic, and political importance. Finding effective solutions to prevent further pollution and restore ecosystems will depend on identifying the causal chain between destructive and polluting human activities in the drainage basin - and the driving forces behind them - and the degradation of coastal ecosystems. Only then can we reverse the unfortunate social and economic impacts that result from misuse of our resources.

Principle no 3. Develop an active dialogue

We must base our decisions and actions on specific regional targets, and on realistic assessment of social, economic, technical, and professional resources in individual countries. International cooperation among concerned countries, and administrative responsibilities for the enclosed coastal seas should be considered as important factors to prevent continued degradation. Decisions will thus demand careful priority-setting, a process that in turn requires constructive dialogue and exchange of information between major stakeholder groups: citizens, industry leaders, farmers, fisheries, resource managers and decision-makers. Non-governmental organizations could function as active bridge-builders facilitating regional cooperation among stakeholders, municipalities and countries surrounding the world's coastal seas.

Principle no 4. Act locally - Think regionally

We must pursue the implementation of needed technical and legal measures on the local level. By targeting activities at the level of sub-basins, while maintaining a focus on ecosystem-wide goals based on an integrated land-sea approach, we can substantially improve efficiency and success. Building awareness among politicians, administrators, and the general public will be a crucial component in these efforts. Educational measures play an important role to achieve these goals.

FINAL COMMENTS

The participants of the Joint Conference have finally taken note, with satisfaction, of an opportunity for further dialogue between freshwater and marine specialists at the Fourth EMECS Conference to be held in Antalya, Turkey, in November 1999, jointly with the Fourth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment (MEDCOAST 99).

For information please contact:

Stockholm Water Symposium, SIWI

International EMECS Center

Tel: +46 8 736 20 21

Tel: +81 78 332 2202

Fax: +46 8 736 20 22

Fax: +81 78 332 2311

第3回エメックス会議／第7回ストックホルム・ウォーター・シンポジウム
—日本からの座長と口頭発表者—

第1分科会「生態系アプローチ採用の意義」

京都大学農学部助教授 藤原建紀

香川大学農学部教授 門谷 茂（同：マグニ）

広島大学生物生産学部教授 松田 治（同：ラゲンドラ教授，山本助教授）

広島大学生物生産学部教授 上 真一（香川大多田講師）

国立環境研究所水士圏環境部 メリー・ヘレネ・ノエル

第2分科会「生態系の管理と回復のためのモデルと応用」

愛媛大学工学部教授 柳 哲雄

山口大学工学部助教授 関根雅彦（同：浮田教授，リー，大阪工業大中西教授）

国立環境研究所水士圏環境部 村上正吾（同：渡辺，井上，天野）

国立環境研究所沿岸環境研究所 木幡邦男（同：竹下，環境研究センター田中）

運輸省港湾技術研究所 村上和男

水産庁養殖研究所玉城分室（三重） 阿保勝之（同：戸田，京都大藤原教授）

大阪府立公害監視センター 山本勝彦

第3分科会「モニタリング」

広島大学工学部助手 向井徹雄（同：滝本，岡田，水産庁リー）

第4分科会「大規模水系における長期的な変化」 座長：国立環境研究所 渡辺正孝

大阪工業大学工学部助教授 綾 史郎（日建設計福寿）

兵庫県環境局 宮崎 一（兵庫県公研：古城，吉村，植村，国環研渡辺，小幡）

第5分科会「政策における環境影響評価」（座長：京都大学教授 松井三郎）

鳥取大学工学部助教授 城戸由能（関西学院大斎藤）

第6分科会「家庭からの汚染源の削減」

徳島大学工学部講師 上月康則（同：村上，水口，京都大伊藤，テトラ豊田）

香川大門谷教授，熊本県立大堤教授，愛媛大柳教授，下関水産大木戸）

北九州市環境科学研究所アクア研究センター 山田真知子

第7分科会「環境保全に取り組む産業」

大林組技術研究所 宮岡修二（同：辻，石垣，山本，小林）

第10分科会「制度的な取り組みと戦略」 座長：北海学園大学学長 熊本信夫

京都大学工学部助教授 津野 洋（立命館大合田教授，兵庫県中嶋）

神戸商科大学大学院経済学科 山本 香（同：舟場教授）

滋賀県立大学環境科学部教授 土屋正春

大阪市環境保健局 藤井 暁

第11分科会「NGOの役割と戦略」

京都府中小企業総合センター 加悦秀樹

PHD協会 草地賢一

第12分科会「次世代の倫理と環境教育」

PHD協会 草地賢一

悠久の「日中歴史海道」

長江—東シナ海—瀬戸内海

神戸市立博物館

副館長 崎 山 昌 廣

1. はじめに

数年前、兵庫県民交流の船で中国・長江流域の各地を訪れた際に、見渡す限り水田の広がる江南地方の豊かな風土と文化の中に「日本文化の原郷」を強く実感し、往復の船中では日中両国を直結する悠久の「歴史海道」の壮大なうねりに思いを馳せた。

阪神・淡路大震災の復興特定事業の筆頭に「上海・長江交易促進プロジェクト」が浮上した時、これは「日中歴史海道21世紀版」と名付けるのにふさわしいと思った。神戸は古代から日本有数の港町の長い歴史を誇り、国内ばかりかアジア、世界に開かれた門戸であり続けてきた。殊に2000年に及ぶ日中交流史を振り返れば、瀬戸内海—東シナ海という「日中歴史海道」のターミナルは神戸はじめ大阪湾ベイエリアであり、中国の海の表玄関は一貫して長江デルタ地帯であった。未曾有の大震災の惨禍から立ち直ろうとする神戸・阪神の復興と中国の改革・開放路線を直結しようという世紀の一大プロジェクトは古来の海道の歴史的必然性に裏付けられたもののなの

だ。ぜひ成功させたいと思う。

2. 母なる海、母なる河

「日中歴史海道」には過去、三つのピークがあった。

最初のピークは稲作伝来をはじめ大陸から大量の人、物、文化流入が相次いだ古代だ。古来、中国文明は日本文化に圧倒的な影響を与えた。米も文字も、国家制度や仏教文化も主にこの海道を通じて列島にもたらされ、九州から瀬戸内を経て古代日本の中心、畿内に到達した。後代の遣唐使の偉業を思うにつけても、歴史海道は「母なる海」である。

江南地方で発達した稲作農耕技術は約2400年前、渡来人により伝えられた。神戸にある国宝・桜ヶ丘絵画銅鐸が米を主食に得た弥生人たちの喜び、豊饒への祈りを物語る通り、稲と日本人の結び付きは深く、長い。稲作文明に関しては近年、長江流域が改めて世界的な脚光を浴びている。以前はインド・アッサムか中国・雲南とされていた稲作発祥の地は長江流域そのもの—との見方が今や有力だ。

● 略歴



1933年、東京都生まれ。京都大学文学部卒業。神戸新聞社に入り社会部次長、整理部長、論説委員長、常任監査役など歴任。現在、兵庫県教育委員長、神戸市立博物館副館長。汎太平洋フォーラム副理事長、ひょうご学研究会代表幹事など共編著；『歴史海道のターミナル』『神戸居留地の3/4世紀』ほか

最近の日中共同調査で上流の四川省成都付近で約5000年前の大規模な都市・神殿遺跡も発掘され、四大文明の「黄河文明」よりも古い「長江文明」の存在を立証する、つまりは世界史を書き替えるような“世紀の大発見”と騒がれている。長江は、中国人にも日本人にも「母なる河」かも知れない。

古代の船の遺物や模型を見るたび、木の葉のような小舟でよく荒海を乗り越えたものと驚く。古代人が海を恐れなかったのは「母なる海」に育まれた海人の血が濃厚に脈打っていたからに違いない。祖先たちは内外の海や川を自由自在に移動、文化を伝え、広めた。波穏やかで大小の島や入り江の多い瀬戸内海は絶好の活動の場、根拠地となった。

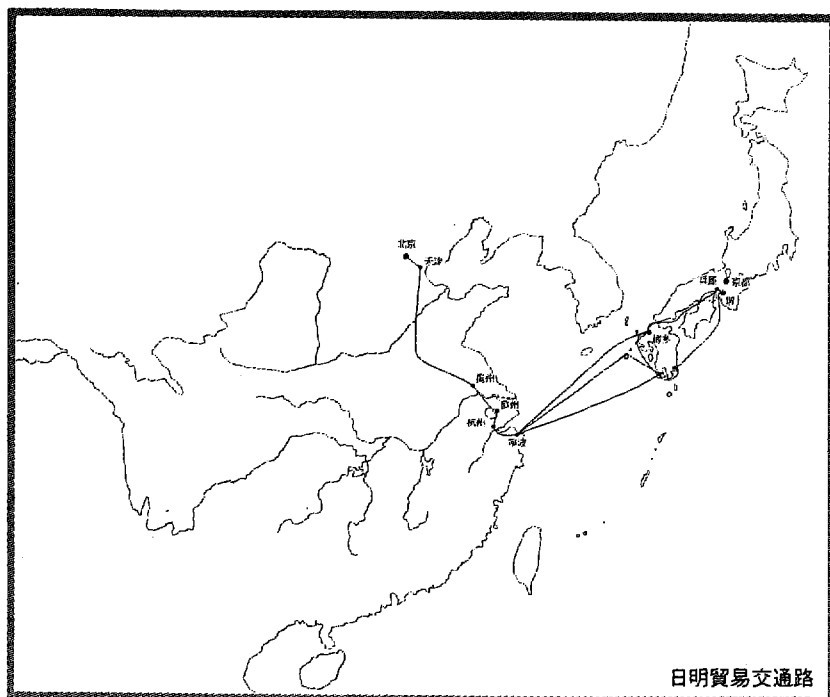
数ある瀬戸内の入り江の中でも大輪田泊は古くから良港とされ、近畿統一王朝の成立、律令制の確立以後、地政学的優位性は格段に高まった。畿内と畿外、中心と周辺の境界、しかも瀬戸内航路と古代の国道1号線・山陽

道との海陸インターチェンジ機能が備わったからだ。殊に都が京都に移ると、首都の外港として最重要視された。こうして、神戸の地は「歴史海道のターミナル」となった。

3. 大輪田泊～兵庫津の栄枯盛衰

第二のピークは古代末期から中世にかけてである。平清盛による日宋貿易、足利義満による日明貿易のターミナルとして、大輪田泊そして兵庫津は大いに繁栄した。近代以前の歴史の流れの中で神戸が最も国際色豊かに光り輝いた時代であった。

遣唐使廃止以後300年近くも続いた鎖国状態を打破し、開国への大転換を図ったのが清盛である。平氏政権を確立した清盛は中国・南宋との交易に積極的で、その拠点として大輪田泊を選んだ。“800年前のポートアイランド”ともいえる人工島建設による港の大改修が難航している最中にも宋の大船や内外の船が盛んに出入し、活況を呈した。



清盛の通商立国構想は単に日宋貿易の巨利を狙ったのではない。「貿易と政治・経済、三位一体の海港都市の建設」（神木哲男・神戸大副学長）といわれる通り、開明政治家の真骨頂は「福原遷都」の断行に見ることができる。宋という大国相手に外交や通商を活発に展開するのに山間の京の都では不便極まりない。対外貿易の最前線、マージナルな水際の巷に首都を置くべし—という積極的な攻めの発想だ。

清盛の壮大な構想は見果てぬ夢と終わった。しかし、わずか半年足らずとはいえ神戸に日本の首都が置かれたという史実は忘れないようにしたい。今日に至る国際港都の土台を築いた清盛の業績や人間像を、新しい歴史の視点で見直すべきではないかと考える。

大輪田泊から兵庫津へー。清盛が苦心して土台を築いた海港都市は歴史の荒波に揉まれながらもフェニックスのように甦り、室町時代に瀬戸内随一の物流ターミナル、東アジアの一大国際貿易港として飛躍的に発展、繁栄のピークを迎える。

金閣寺建立でも有名な足利三代将軍義満は晩年、明からの大船や高麗船、琉球船が入港するたびに兵庫行きを楽しみにしていたという。対明貿易を最初に手がけたのが義満だ。当時の対明貿易は「勘合貿易」、遣明船は「勘合船」と呼ばれた。勘合貿易は、大明帝国が発行した割符を持つ船に限って貿易を公認する仕組み。中華思想の象徴みたいだが義満は名より実を選び、大いに利益を上げた。金閣も“金の船”で建ったようなものだ。日明貿易も清盛の日宋貿易同様、長江河口に近い明州（現在の寧波）が相手港に指定された。

兵庫は室町幕府衰退、戦国時代到来で致命

的打撃を受け、安土・桃山の南蛮交易の窓口は堺に奪われ、江戸時代には鎖国令で海外との門戸は長崎・出島に限られ、国際貿易港としての復活は幕末を待たねばならなかった。が、この間、兵庫津は沈み切り、眠り込んでいたわけではない。江戸時代には北前船航路の発着港、国内の「歴史海道のターミナル」として新たな繁栄を取り戻した。中国との海の道も水面下の潮流のように生き続け、交流の中継点として兵庫の役割も決して小さくはなかった。水際の巷ならではの宿命に決して挫けない。昔も今も、「フェニックス」の形容がまさにふさわしいと思う。

4. 近代神戸と中国

1868年1月1日、神戸は開港した。文明開化のショーウィンドー、日本近代化の実験都市—近代神戸の幕開けは日中歴史海道の第三のピークでもあった。

開港と同時に欧米人とともにいち早く来神したのが清国人たちだ。最初は居留地の外国商館の使用人としてだったが、まもなくさまざまなビジネスチャンスを求めてやって来る華僑が急増する。出身地は長江以南、ことに広東、福建、浙江それに台湾が大半で、強い同郷ネットワークを生かして根を下ろし、この地に溶け込んでいった。華僑たちの実力は急速に目立ち始めた。明治初期には神戸港からの輸出品の主力は茶、生糸と並んで中国、東南アジア向けのマッチや海産物だったが、鎖国慣れの日本人には対外貿易のノウハウも市場開拓能力も乏しい。欧米商社に負けまいと思えば華僑の力が頼みの綱だった。

神戸—上海航路が日中間のメインルートとなると、人の往来も物資の交流も格段に頻

繁となる。だが、この近代の歴史海道にも、また在神華僑の消長にも影を落としていたのがその時々の日中関係だ。光と影、明と暗を映し出す鏡のような海道でもあった。

新中国の父、孫文と神戸の深い縁もこんな中で生まれた。死の前年の大正13年(1924)晩秋、孫文は神戸に立ち寄り、『大アジア主義』と題して歴史的な名演説を行った。欧米列強の植民地帝国主義は武力文化、中国の古語でいう「霸道」であり、それに対抗できるのは仁義道徳を本質とするアジア固有の「王道文化」である。自由と平等と連帯を普遍的な政治公理としてアジアから世界へ広げていこう、「西方霸道の手先となるか東方王道の干城となるか、日本国民は慎重に考えてほしい」と切々と訴え掛けた。昭和の日本が破滅に至るまで突っ走り続けた道は「霸道」そのものであった。日本が犯した重大な過ちは、中国はじめアジアの人々に計り知れぬ痛苦と不幸を与えた。アジア・太平洋時代を迎えた今、孫文の「日本国民への遺言」の深い意味をかみしめ直したいと思う。

5. 歴史を未来へ

「日中歴史海道」の悠久の航跡は、時に見え隠れしながらも途絶えることはなかった。「上海・長江交易促進プロジェクト」はまさに古くて新しい海道である。

21世紀はアジア・太平洋の世紀といわれる。「戦争と平和」の20世紀の後には「共生と協働」の21世紀と呼べるようになってほしい。「日中歴史海道21世紀版」は「共生・協働」モデルとして生かすべきで、その可能性は十分にある。たまたま神戸・阪神復興の本格化と日中関係緊密化の両面で重要な節目の時期に当たる。日中共同のモデルづくりを必ず成功させ、アジア・太平洋全体の発展のためにも役立てねばならない。

様々な期待と希望を乗せた新・大航海時代への船出である。大航海を成功に導くには、歴史のうねりのリズムやサイクルに注意深く目を配り、進路を定め直すことが不可欠だ。「歴史を未来へ」―日中両国民の英知を前向きに生かしたいと考える次第である。

私 の 瀬 戸 内 海

(ゲスト) 社団法人大阪エイフボランタリーネットワーク会長

にし むら みよこ
西 村 美代子^{さん}

(聞き手) 社団法人瀬戸内海環境保全協会常務理事

なが た じ ろう
永 田 二 朗

永田： 初めに、私どもの協会に入っている
建物が、阪神・淡路大震災で倒壊したときに、
会長の方からいち早く救援の手を差し伸べて
いただいたことを改めてお礼を申し上げたい

と思います。机や書庫とかいろんな物が、ビ
ルの倒壊によって持ち出しができなくて、途
方に暮れて仮住いをしておりましたので鮮明
な印象がございます。また、今年の1月にナ



プロフィール

永田 二郎

鹿児島県生まれ
兵庫県農林水産部次長、保健環境部
環境局長、農林水産部参事、知事公室
参事を経て
1992年 (財)兵庫県国際交流協会専務理事
1993年 現職

西村 美代子^{さん}

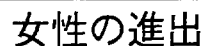
大阪府生まれ
1947年 大阪府立寝屋川高等学校卒業
1954年～ 活動を始めて、1994年現職
1994年 (社)瀬戸内海環境保全協会監事
〃 (社)全国地区衛生組織連合会理事兼監事
〃 瀬戸内海環境保全地区組織会議副議長
1995年 瀬戸内海環境保全審議会委員
1995年 藍綬褒章受章

地球大に、行動は足元から」(Think globally, act locally)を地でいっているということですね。会長のいわれる健康で、環境づくりと、地域への貢献といったことが、すぐ發揮できるというのは大したものですね。ところで、今、会員は何人ですか。

西村： 会員は8万人ですが、実際は1,2万
 少ないかもわかりません。潜在会員というの
 があり、私達のエイフは8万人を目指し、ま
 た、それだけの支持のあることを信じており
 ます。

永田： 瀬戸内海に関係することと言えば、平成7年から瀬戸内海環境保全審議会の委員として、国政の場でいろいろとご活躍されていますが、印象はどうですか。

西村： 審議会という入りにくい雰囲気だと思っていました。ところが、良識ある皆さん方ばかりで、すぐになじめました。大学の先生というと専門家が多いので、むづかしいと思っていましたが、わかりやすくていい雰囲気です。



永田：近年、女性の方々が政府や地方自治体の各種審議会に、かなり起用され女性の意見やその力がいろんな面で非常に活発に発揮され、男性がたじたじになっている。(笑)

西村：　そうですね。望ましいことですが、それと同時にやはり女性も勉強をしていかないと。視野の狭いことでは何もありません。

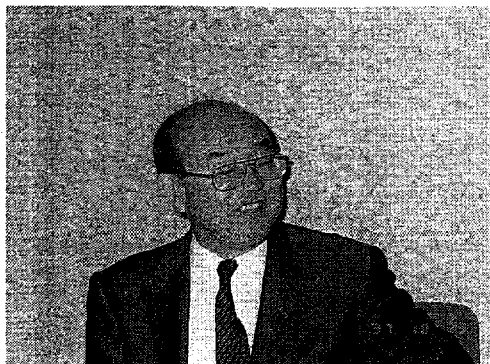
役所を見ても、女性の政策室とか課ができていますが、男性の室や課というのはどこにもありません。女性の室とか課がなくなる時代が来ればいいなと思いますね。

永田： わざわざ女性という名前を意識して、目立つようにすることが間違いだということですね。

西村： 特異性というのがありますから、その特異性を生かした社会というものを位置づけてこそ、初めて望ましい時代だと思います。

環境創造という言葉

永田： この43年間、会長が清掃活動、省資源の活動、また、瀬戸内海の問題について、普及実践活動をされてきて、瀬戸内海の環境保全に関して、どういうご感想をお持ちですか。



永田二郎さん

西村： 私達が望んでいる昔の瀬戸内海とは違いますが、きれいになったというのは事実ですね。一時赤潮や埋め立てで、大変な時期がございましたが、そのことを思いますと今

は皆が意識して、心がけているように思います。9月の瀬戸内海環境保全審議会で、私は今までと違うところを強調された点が印象に残りました。規制型保全を誘導型創造というように、今度はつくりだしていくというような考え方に変わってきました。私はいいことだと思っています。創造という言葉は、私の最も好きな言葉で、続けていくというのも大切ですが、創造という言葉は、つくりだしていくということで、21世紀に向けて大切なことだと思います。エイフの組織で、皆さんと考えていき、そして実践していきたいという気持ちでいっぱいです。

スローガン「取り戻そう」

永田： 私どもの協会が昨年で20周年を迎え、日本が高度経済成長を歩むのと同時に、瀬戸内海が死の海と化し、それを取り戻すために、産業排水や家庭からの生活排水の基準を決めて、規制することで20年間取り組んだ結果、赤潮の発生件数が1/3に減ったことを見てもやはり瀬戸内海はよくなったと、一時の危機の状態から抜け出して、かなりよくなったと思いますね。

西村： 一時期のことを思いますと、いろんな資料を見せてもらって、やはり違います。取り戻すという表現に変わってきました。この間の審議会で取り戻すという言葉聞いたときに、大阪エイフが20年前に「きれいな川を取り戻そう」というスローガンを総会で出

構じられております。環境庁では、平成9年度から環境創造を加えました。大阪湾南港から見るその夕日は、すばらしいということを建築家の安藤先生が言われましたが、都会の人は大阪湾には自然海岸が少なく、人工海浜に慣らされています。関空もこれから更に埋め立てがあり、ごみの島も造られるなかで、大阪湾の新しい時代を展望するとどのようなお考えを持っているのですか。

西村： 現在、決められています関空の問題、あるいは神戸空港、いろいろな観点から考えて、決められたことですので、それはそれで納得がいきます。これ以上、埋め立ては進められない方が、自然を大事にすることができ

るんじゃないかなと思います。昔から授かった瀬戸内海が、次の後世の代には小っちゃなものにならないかという気がいたします。

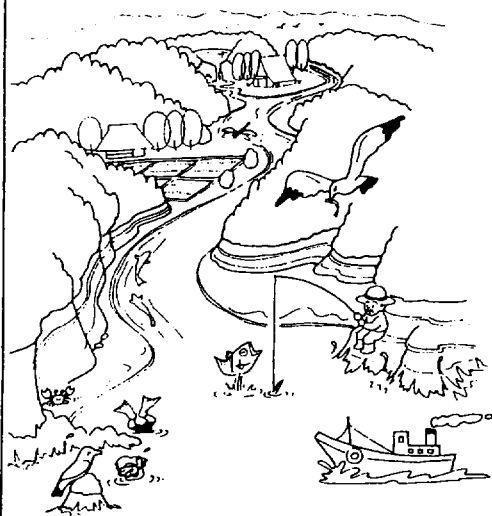
永田： 本当ですね。それだけに会長さんも審議会の委員になられて、責任も重大ですが、私どもも期待をさせていただきます。

西村： 浅学非才な感じがいたしますが、熱意だけは持っております。ただ熱意だけでもの言えるかどうかと言ったら、また別ですが、我々としては住民に密着した実践活動というものをエイフの使命であるというように感じております。

永田： 本日は、会長さんのエイフでの活躍をお聞きしました。ありがとうございました。

地球の健康

私達がお手伝いします。



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

本社 TEL 03-3708-1161 FAX 03-3708-5541
環境化学部 TEL 03-3793-0591 FAX 03-3793-0593
環境情報研究所 TEL 045-593-7600 FAX 045-593-7620
環境創造研究所 TEL 054-622-9551 FAX 054-622-9550
大阪支店 TEL 06-448-2551 FAX 06-448-2625
名古屋支店 TEL 052-654-2551 FAX 052-654-0777
営業所 東北・千葉・金沢・北陸・神戸・四国・九州・沖縄
事業所 釜石・小名浜・沖縄・下関

<http://www.metocean.co.jp>

瀬戸内海の環境の保全に関する 府県計画の変更について

環境庁水質保全局瀬戸内海環境保全室
室長補佐 穴戸 博

1. 経緯

瀬戸内海環境保全臨時措置法（昭和48年制定）が昭和53年に改正、恒久法化され、瀬戸内海環境保全特別措置法となった際に、国が定める瀬戸内海環境保全基本計画に加えて、新たに府県が策定する府県計画に関する規定

が盛り込まれた。

この規定に基づき関係13府県（京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山・岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・福岡・大分）において、昭和56年7月に府県計画が策定された。

その後、昭和62年12月、平成4年6月に一

府県計画の対象区域図



● 略歴



1957年 東京生れ（ししど ひろし）
東洋大学卒業
環境庁入庁
1997年4月 現職

部変更されたが、以来5年を経て、その間に瀬戸内海環境保全基本計画が一部変更されるなど、府県計画を変更する必要性が生じたため現計画の変更作業が進められた。

その結果、8月15日付けで内閣総理大臣への報告を経て内容が確定し、9月16日に関係府県より新府県計画が公表された。

今後、関係府県においては、この新計画に基づき瀬戸内海的环境保全に関する具体的施策を推進することとなる。

2. 府県計画の位置付け

政府は、昭和53年4月に瀬戸内海環境保全基本計画を閣議決定し、瀬戸内海的环境保全上有効な施策の実施を推進するため、瀬戸内

海の水質の保全、自然景観の保全等に関し瀬戸内海的环境の保全に関する基本となるべき計画を策定したが、この基本計画に基づき当該府県の区域において、瀬戸内海的环境の保全に関し実施すべき施策について、関係府県知事が定めるものが府県計画である。

関係府県の知事が府県計画を変更しようとするときは、変更しようとする日の30日前までに内閣総理大臣に報告しなければならないとされており、このため前記のとおり平成9年8月15日付けで関係13府県知事から報告がなされた。

この報告を受けた内閣総理大臣は、関係行政機関の長に協議した上で必要な指示ができるとされているが、協議の結果指示しないこ

府県計画変更のフロー

	根拠条文	備 考
政府 瀬戸内海環境保全基本計画の策定 ↓ 知事 府県計画の策定 今回の変更 ↓ 知事 → 内閣総理大臣 府県計画（案）の報告 ↓ 内閣総理大臣 → 関係行政期間の長 府県計画（案）の協議 ↓ 知事 府県計画の変更	法第3条第1項 法第4条第1項 法第4条第5項において準用する第2項 法第4条第5項において準用する第3項 法第4条第5項において準用する第1項	昭和53年4月21日 閣議決定 平成6年7月15日 変更告示 昭和56年12月21日 変更告示 昭和62年12月21日 変更告示 平成4年6月15日 変更告示 平成9年8月15日 府県計画を変更しようとする日の 30日前までに報告 平成9年9月16日

ととされ、報告のとおり確定した。

なお、協議した関係行政機関は、大蔵・文部・厚生・農林水産・通商産業・運輸・建設・自治・国土の9省庁にわたる。

府県計画の変更手続の流れを別表に示す。

3. 主な見直し事項

平成4年6月の府県計画の一部変更以降、次に示す法令改正、計画変更等が行われたため、これらに対応するよう府県計画の内容が変更された。

(1)水質汚濁防止法施行令の一部改正により排水基準の対象項目に窒素及び磷を追加(平成5年10月施行)。

(2)瀬戸内海環境保全基本計画の一部変更(平成6年7月告示)。

(3)全窒素及び全磷に係る環境基準の水域類型指定(平成7年2月告示、大阪湾)。

(4)窒素及びその化合物並びに磷及びその化合物を指定物質とする第4次削減指導方針策定(平成8年6～7月告示、平成11年度目標)。

(5)化学的酸素要求量(COD)に係る第4次総量削減計画策定(平成8年7月告示、平成11年度目標)。

(6)全窒素及び全磷に係る環境基準の水域類型追加指定(平成9年4月告示、播磨灘北西部等6水域)。

4. 主な変更内容

変更後の府県計画で「目標達成のために講ずる施策」について、今回の見直しに伴う関係府県に共通した変更部分を取り上げ、府県計画の項目に即して次に記述する。

(1)水質汚濁の防止

①水質総量規制制度の実施

変更前の府県計画(以下「前計画」という。)では、平成6年度を削減目標年度とした第3次総量削減計画に基づいた記載がされていたが、平成11年度を削減目標年度とした第4次総量削減計画を踏まえた内容に更新され、削減目標量等が改められた。

②富栄養化による被害の発生の防止

前計画では、平成6年度を削減目標年度とした磷の第3次削減指導方針に基づいた記載がされていたが、瀬戸内海環境保全基本計画の変更及び第4次削減指導方針の策定を踏まえた内容に更新され、磷に加え窒素も対象に平成11年度を削減目標年度とした記載に改められた。

また、全窒素及び全磷の環境基準の水域類型指定がなされた水域のある府県においては、これを踏まえた記載が盛り込まれた。

③油等による汚染の防止

「1990年の油による汚染に係る準備、対応及び協力に関する国際条約」(OPRC条約)に基づき策定された「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」(平成7年12月15日閣議決定)を踏まえ、これに基づいた海域環境保全に関する地方公共団体の役割等の記載が新たに盛り込まれた。

(2)自然景観の保全

平成8年12月17日の第26回瀬戸内海環境保全知事・市長会議で採択された「瀬戸内海景観宣言」の記載が新たに盛り込まれた。

(3)藻場及び干潟の保全等

藻場、干潟の面積について、第4回自然環境保全基礎調査「海域生物環境調査」(平成元年度～4年度)の結果に基づいて更新された。

(4) 自然海浜の保全等

自然海岸線等のデータについて、第4回自然環境保全基礎調査「海岸調査」(平成5年度)の結果に基づいて更新された。

(5) 下水道等の整備の促進

下水道及びその他の生活排水処理施設の記載について、瀬戸内海環境保全基本計画の変更を踏まえた内容に改められた。

下水道整備の促進のほか、地域の実情に応じ合併処理浄化槽、農業集落排水施設、コミュニティ・プラント、漁業集落排水施設の整備に関する記述がなされている。

また、下水道整備五箇年計画、第8次廃棄物処理施設整備五箇年計画を踏まえて、適宜内容が更新された。

(6) 廃棄物の処理施設の整備及び処分地の確保

廃棄物処理施設整備五箇年計画を踏まえ、適宜内容が更新された。

関係各府県において、共通して変更が行われた箇所は以上のとおりである。

なお、府県計画の全体の掲載項目及び対象区域は別図のとおりであり、このうち海域のない京都府と奈良県については、自然景観の保全に関する目標及びこれに関連した施策の項目についての記述がない。

〔府県計画掲載項目〕

第1 計画策定の趣旨

第2 計画の目標

- 1 水質保全等に関する目標
- 2 自然景観の保全に関する目標

第3 目標達成のために講ずる施策

- 1 水質汚濁の防止
- 2 自然景観の保全
- 3 藻場及び干潟の保全等
- 4 自然海浜の保全等
- 5 埋立に当たっての環境保全に関する配慮
- 6 下水道等の整備の促進
- 7 廃棄物の処理施設の整備及び処分地の確保
- 8 海底及び河床の汚泥の除去等
- 9 水質等の監視測定
- 10 環境保全に関する調査研究及び技術の開発等
- 11 思想の普及及び意識の高揚

第4 施策の実施上必要な事項

- 1 施策の積極的推進
- 2 施策の実施状況及びその効果の把握
- 3 計画推進のための関係機関との連絡調整

西防波堤沖埋立地及び周辺海域における海域環境の保全・創造に関する検討について

和歌山県生活文化部自然環境課

副課長 大橋 友紀

1. 検討の概要

1) 西防波堤沖埋立地とは

和歌山市の紀の川河口部右岸側海面を埋立て、177haの鉄鋼業用地及び緑地を3つの工区に分けて造成しようとするものである。埋立計画の目的は、①製鉄所公害発生源の移転、②埋立地・施設移転後跡地の緑化、③港湾施設や施設レイアウトの改善、④和歌山県北部地域の廃棄物の最終処分場確保である。事業主体は鉄鋼業者であり、昭和55年に着工した。

2つの工区が竣工し、第Ⅲ工区が埋立工事中の平成6年に、事業主体から和歌山県に対し、埋立土地利用計画見直しの申し入れがなされた。鉄鋼業をめぐる状況の大幅な変化及び環境対策技術の進歩による現在地での環境改善目標達成の見通しがついたとの理由から、埋立地への一部設備の移転を中止し、新たな土地利用について公共、公益性の観点から県において検討してほしい、また、第Ⅲ工区については竣工後公共の用に供されたいとの趣旨であった。

これを受けて和歌山県は、新たな土地利用について環境保全及び公共、公益的利用を方針として検討することとし、学識者による西防波堤沖埋立地利用計画検討委員会を設置して、土地利用計画について諮問した。平成9年4月に答申がなされ、①製鉄所高転炉処理施設関連施設、②LNG火力発電所、③廃棄物広域処理機能、④多目的公共ふ頭、⑤環境・保健中核研究施設、⑥緑地公園が利用計画として位置付けられた。

2) 検討の目的等

西防波堤沖埋立地利用計画検討委員会の答申において、利用計画実現のための課題のひとつとして「海域環境の保全と創造」が掲げられた。この課題の解決に努めるため、瀬戸内海環境保全特別措置法の趣旨に則り、海域環境の保全と創造について、実現可能な具体的方法等の検討を行うことを目的とした。

検討の方法としては、6名の専門家による「西防波堤沖埋立地に係る海域環境の保全・創造検討委員会」が設置され、同委員会での検討によって報告書としてとりまとめられた。

● 略歴



1948年 生まれ（おおはし ともき）
1973年 京都大学工学研究科衛生工学修士卒業
1973年 和歌山県生活環境局公害対策課勤務
1997年 現職

この報告書は平成9年6月10日に公表されたところである。今回の報文は、同委員会の報告書を要約したものである。

2. 海域環境の保全・創造を行うに当たっての視点

1) 西防波堤沖埋立地周辺の環境特性

① 瀬戸内海の出入口に位置し、海水、栄養塩、魚類等のゲートウェイである。

② 様々な側面で、瀬戸内海へ影響を及ぼし、また、瀬戸内海からの影響を受ける要の場所である。

③ 紀の川の河口に位置し、物理・化学過程、生態系において多様で生産性の高い海域（エスチャリー……汽水域）である。

④ 豊かな自然環境と沿岸域の開発による利便性が比較的良好な状態で共存する地域である。

2) 瀬戸内海環境保全特別措置法の視点

厳に埋立を抑制すべき海域において、海域環境を犠牲にした埋立が既に行われている点を踏まえ、影響の度合いが軽微であることといった配慮に加えて、埋立によって影響を受けた部分を修復・回復する、埋立によって失われた海域環境を実質的に代償するという観点で、海域環境の保全・創造に努める。

3) 環境基本計画（平成6年12月閣議決定）の視点

① 「自然と人間との共生の確保」における沿岸海域に掲げられた施策

ア 生物の生息・生育地の確保や景観保全への配慮を進めるとともに、緑地や親水空間等の整備を進める。

イ 干潟の保全等環境保全に十分に配慮するとともに干潟・海浜等を整備する。

② 「公平な役割分担の下でのすべての主体の参加の実現」に掲げられた環境教育・環境学習の推進

③ 「環境保全に係る共通的基礎的施策の推進」に掲げられた調査研究及び監視・観測等の充実

3. 西防波堤沖埋立地及び周辺海域における海域環境の保全・創造

1) 基本理念と4つの基本方針

当海域における環境の保全・創造を実施するに当たり、循環、自然との共生、参加、広域での取り組みを基調に、基本理念を次のとおりとした。

【海とくらし、海をまもり、豊かな海を次世代に引き継ぐ】

この基本理念の基に、次の4つの基本方針に沿って施策を展開するものとした。

① 多様な生物の生息空間の保全・創造

近郊に残された海辺の豊かな自然環境、特に生物の生息空間及び自然の高い浄化能を有する海浜、干潟、藻場等を積極的に保全する。埋立によって失われた環境を修復するため、埋立地内、護岸構造物周辺さらには周辺海域において、緑地、藻場、人工ラグーン、ビオトープ、磯場等多様な生物の生息が可能な空間の確保に努める。

② 水質の保全（水質の改善）

生物の生息場として、また、親水空間としての利用に望ましい水質環境の保全に努める。すでに水質の悪化が見られる海域においては、流入負荷の削減、底質の改善等によって水質環境の改善に努める。

③ 親水性の確保（親水空間の確保）

近郊に残された豊かな海辺の自然とのふれ

あいの場を創出する。海岸域において、水辺の散策道や公園・緑地等を設置し、県民が身近に親しめる水際線の確保に努める。

④ 環境の保全・創造に関する調査・研究、教育・学習

埋立地周辺海域の特性、埋立地及び周辺海域に創出する多様な生物の生息空間等を生かした調査・研究やモニタリングを総合的、継続的に実施し、環境の保全・創造に資する調査・研究の実施に努め、瀬戸内海海域環境保全の先導的な役割を果たす。

また、周辺に残された豊かな自然とのふれあい、埋立地において修復する近自然環境等を通じ、自然の仕組み、人間の活動が環境に及ぼす影響、人間と環境との関わりについて学ぶことができる新たな場、モデル的な仕組みの創出に努める。

2) 海域環境の保全・創造施策

西防波堤沖埋立地周辺の環境特性を踏まえ、基本方針に照らしてとりまとめられた具体的な海域環境の保全・創造施策を整理すると次のとおりである。

① 多様な生物の生息空間の保全・創造

ア 自然海浜保全地区の指定等

(ア) 磯ノ浦の自然海浜保全地区指定

(イ) 加太及び雑賀崎周辺の自然海岸の保全

イ 多様な空間の確保

(ア) 藻礁ブロックによる藻場の造成

(イ) 事業所内におけるビオトープの造成

(ウ) 人工ラグーンの造成（人工磯、人工干潟、人工海岸）

(エ) 緑地の造成

(オ) 水産関連事業による魚介類の生息場の造成（人工漁礁の設置、築磯、増殖場の造成）

ウ 浅場の確保（エコトーンの確保）

(ア) 消波ブロック等による浅場の造成

(イ) 人工ラグーンの造成（再掲）

(ウ) 将来における浅場の造成の検討

エ 生物の生息に適した水質・底質環境の確保

(ア) 有機汚泥の浚渫・除去の検討

② 水質の保全（水質の改善）

ア 流入負荷の削減

(ア) 下水道事業の推進

(イ) 事業所排水処理対策の強化

イ 有機懸濁物の分解除去

(ア) 人工ラグーンの造成（水質浄化：再掲）

ウ 栄養塩溶出量の削減

(ア) 有機汚泥の浚渫・除去の検討（再掲）

エ 海水交換の促進

(ア) 発電所取放水による港内海水の交換促進

③ 親水性の確保（親水空間の確保）

ア 開かれた海岸線づくり

(ア) 散策道路の設置

(イ) 海釣り公園の整備（既整備）

イ 海岸域における公園・緑地の整備

(ア) 港湾緑地の整備促進

(イ) 事業所内の緑化の推進

(ウ) 将来における緑地の造成の検討

ウ 親水施設の整備

(ア) 磯ノ浦海水浴場の整備

(イ) 魅力あるウォーターフロント空間形成の検討

④ 環境の保全・創造に関する調査・研究、教育・学習

ア 環境への取り組みに関する拠点設置

(ア) 環境・保健中核研究施設の設置

イ 環境保全・創造に関する調査・研究

(ア) 調査研究拠点の設置（仮称：紀淡海峡

研究機構)

(イ) 環境保全・創造に関する調査・研究の実施

a 紀淡海峡及び紀の川河口の物理・化学・生物過程（生態系）に関する調査・研究、モニタリング

b 藻場、人工ラグーン、ビオトープに関する調査・研究、モニタリング

(ウ) 広域的、長期的モニタリングの実施

(エ) 環境保全・創造に関する知見、情報の集積、発信

ウ 環境教育・学習の場、仕組みづくり

(ア) 環境教育・学習拠点の設置（仮称：環境学習センター）

a 海域環境に関する展示、学習施設

(イ) 環境教育・学習の仕組みづくり

a 自然の海浜、干潟、人工ラグーン、ビオトープをフィールドにした自然教育・学習の実施

b 既存の体験・学習施設との連携

4. 施策の推進体制

西防波堤沖埋立地及び周辺海域における海域環境の保全・創造施策の実施に当たっては、和歌山県、和歌山市、事業者等によって構成する（仮称）海域環境保全・創造推進協議会を設置し、事業の推進を図るものとする。

藻場の造成、人工ラグーンやビオトープの造成等の直接的事業については、事業主体、事業の実施時期等を（仮称）海域環境保全・創造推進協議会において明らかにし、着実に事業を進めるものとする。

また、環境保全創造に関する調査・研究に

ついては、平成11年を目途に（仮称）紀淡海峡研究機構を設立し、広域的、長期的な調査・研究、モニタリングに着手するものとする。

これらの調査研究の成果が、藻場の造成、人工ラグーンやビオトープの造成等にフィードバックできるよう早期に実施するものである。さらに、環境教育・学習の拠点として、平成16年度を目途に（仮称）環境学習センターを開設するものとする。

5. おわりに

以上が報告書の要約である。既に埋立が行われている状況で、新たな土地利用に伴い総合的、長期的な海域環境の保全・創造施策がまとめられた。これまでに、ミティゲーションの考え方及び必要性、施策立案の目標、規模及び効果並びに調査・研究、教育・学習のハード面及びソフト面の内容等多くの議論がなされてきたが、まだまだ議論を重ねていく必要がある。これから順次実施していく施策についても、海域環境の保全・創造という観点からの効果をできるだけ発揮するものとしていくことが重要となる。そのためには、生物・生態系の観点からの検討が必要となり、また、住民に親しまれる施設とするための研究も行っていく必要がある。

多くの課題が残されているが、筆者としても、海域環境の保全創造施策を実施することによって、新たな海域環境を創出するとともに、海辺の自然とふれあえる、集う・楽しむ・学ぶフィールドを形成するよう努めて参りたい。そのためにも生態系等への造詣を深めていく必要を痛感している。

水環境の保全・創造計画の策定について

神戸市環境局環境保全部

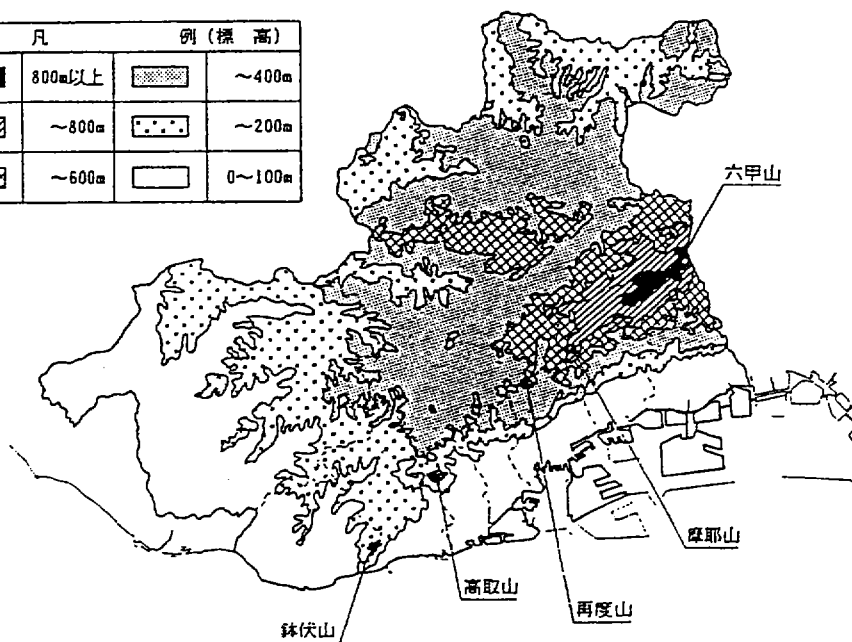
主幹（環境調整担当） 長 屋 滋

はじめに

本市では、清らかでうるおいのある水環境をまもり育て次の世代へ継承するため、「神戸市環境保全基本計画」（平成8年3月）に基づき、「水環境の保全・創造計画」を策定することとしている。計画では、水環境を水

質汚濁から、水域及びその周辺に生息する生物の生息環境や、それらと人との関わりなど幅広い概念で捉え、従来の水質規制・管理型計画の枠に止まらず、自然生態系の復元・再生、市民に開かれた水際線の拡張などについてもとりあげることにしている。

凡 例（標 高）	
	800m以上
	～800m
	～600m
	～400m
	～200m
	0～100m



図－1 神戸市の地形

- 略歴 1949年 北海道生まれ（ながや しげる）
- 1973年 帯広畜産大学農産化学科卒業
- 同 年 神戸市環境局公害対策本部勤務
- 1996年 現職

現在、学識経験者、関係機関等から構成する「検討会」を設置し、その内容について検討中であるが、私見も交えてその考え方を紹介する。

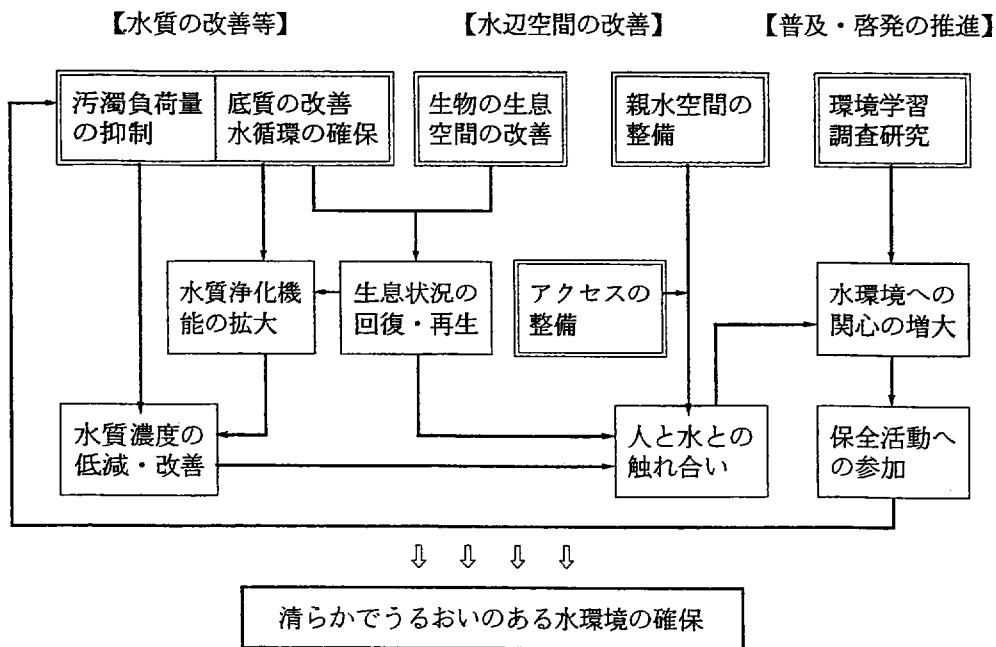
1. 市域の概況

神戸市は、図一1に示すように、標高931mの六甲山を主峰とする六甲山系により、地形的に南北に大きく二分されている。大阪湾に面する南側は、国際貿易港神戸港を擁し、港湾機能、生産・業務機能等の各種の都市機能が集積するなど、極めて高密度な土地利用がなされている。一方、六甲山の北側には帝釈・丹生山系の山々や丘陵が波状に展開しており、西側はなだらかな丘陵が播磨平野に続いている。これらの地域は、農地や山林を中心とする市域の緑地空間として大切な機能を有しているが、近年、住宅団地や産業団地等の開発が進んでいる。

水系は、六甲山の南側山麓を流下する多くの中小都市河川と、市域外の海域に流入する武庫川・加古川・明石川水系に区分される。また、海岸部は旧自然海岸の総延長約35kmのうち、神戸港を中心に3分の2が人工海岸で港湾・生産機能が占めており、残りの須磨から舞子を中心とする3分の1が半自然海岸で市民利用、漁業活動の場ともなっている。

2. 水環境の現状と課題

水質等の状況を見ると、下水道の整備などの生活排水対策の推進により、河川の水質汚濁は概ね改善されつつある。一方、海域の水質汚濁については、大阪湾の広域にわたる汚染や富栄養化現象による影響を受け、十分な改善がみられていないのが実情である。沿岸域で市民が身近に水と触れ合うことのできる水質を目指すためには、負荷量の削減対策、自然の浄化能を活用した水質改善対策などの



図一2 施策の相互関係

推進が必要となっている。また、河川の水量を、より豊かに安定的に維持していくためには、森林の保全、下水の高度処理水の河川還元など、水循環の確保に努めていく必要がある。

本市は国際港湾都市として発展してきたため、神戸港を中心とする臨海部は、港湾機能・生産機能等の市民が海辺に近づけない土地利用が多くを占め、生物の生息に適さない構造が多い。このため、都市化の進展に伴い失われた海辺を復元し、市民が身近に親しめる親水空間や生物の生息空間として再生するとともに、海辺へのアクセスを確保することが重要な課題となっている。

今後、大震災を克服し、都市の発展と市民生活の向上を図るため、神戸空港等の海面埋立による新たな都市空間の整備が予定されている。このような開発事業にあたっては、水環境の保全・創造のための先駆的技術を積極的に導入するなど、限られた貴重な公共空間である大阪湾の再生に先導的な役割を果たしていく必要がある。

3. 計画の基本的考え方

本計画は、図—2に示すように、水環境の保全・創造に関する各種施策を体系的に実施することにより、中長期的に清らかでうおいのある水環境の確保を図ろうとするものである。

計画では、目標年次を2010年とし、都市の発展を図りつつ、高度成長期以前の自然豊かな海をとりもどすことを基調として、水質・水量、生物の生息空間、親水性の三つの視点から基本目標を設定することとしている。次いで、水辺地の環境特性を踏まえゾーニング

を行い、今後進めていく各種施策について、水域ごとに定量的な目標を設定のうえ、導入する水環境の保全・創造事業について具体的に位置づけていくこととしている。

また、健全な水環境を次の世代へ継承していくため、水環境への関心を高める視点から環境学習や水辺の環境保全活動への市民及び企業等の参加についても検討していくこととしている。なお、本計画の進行管理に必要な体制の検討を行うほか、総合的な観点から各種事業を調整・誘導し、より効果を発揮させるためのフォローアップ機能も検討していきたい。

4. 施策の方向

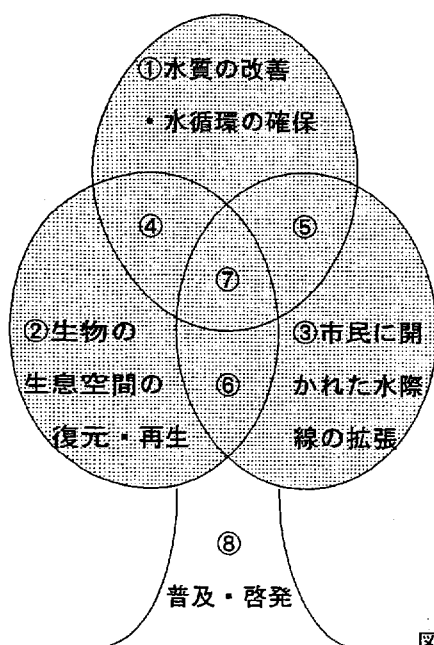
(1) 検討する施策及び要素技術

水環境の保全・創造に係る各種施策の検討にあたっては、水質の改善・水循環の確保、生物の生息空間の復元・再生、市民に開かれた水際線の拡張を基本とし、各水域の特性を踏まえ、導入すべき要素技術を抽出することとしている。この場合、図—3に示すように、各分野に多面的に有効な要素技術もあり、その導入効果を総合的に把握・評価していく必要がある。

また、導入効果をより発揮させるための施策の組合せや実施のタイミング、施策の実現可能性などを考慮のうえ、施策の具体的内容、整備地域、整備時期等の検討を行うとともに、新海上都市における先駆的事業の導入についても検討を行う。

(2) 普及啓発

清らかでうおいのある水環境を次世代に引き継いでいくためには、一人ひとりが人間と環境の関わりをについて理解と認識を深め、



＜施策・要素技術例＞

- ① 下水道の高度処理、緑地の保全等
- ② 漁礁の整備、ため池の保全等
- ③ パブリックアクセス、マリーナの整備等
- ④ 底質の改善・底泥の浚渫、藻場の造成等
- ⑤ 水リサイクル、雨水利用の推進等
- ⑥ 多自然型川づくり
- ⑦ 人工ラグーン、養浜、緩傾斜石積護岸等
- ⑧ 環境学習、調査研究、市民・企業の参加情報発信等

図－3 水環境の保全・創造に係る施策及び要素技術

環境を慈しむ心を育み、環境への負荷のより少ない行動を選びとっていくことが必要である。このため、市民が水辺と親しみ、水辺を利用することによって水環境への関心を高めていくことが重要であり、市民の水辺教室等の環境学習事業、水辺地の環境保全活動等への市民・企業の参加方策などの検討を行うこととしている。

(3) 計画の進行管理

本計画は、水環境の保全・創造のための具体的な実行計画として、また、今後のまちづくりの水環境面からのガイドラインとして位置づけていくこととしている。このため、各種事業の調整・誘導のしくみ、進捗状況の確認など、フォローアップ体制について検討する。さらに、水環境の保全・創造に関する各種施策の効果を的確に調査・把握し、有効な環境情報を蓄積・発信するとともに、市民への普及・啓発、情報提供を行う関係施設のあり方についても検討することとしている。

おわりに

人はこの地球に誕生して以来、自然の恵みを楽しみ、自然を改変・利用し、豊かな都市文明を築いてきた。しかし、都市が拡大再生産を続けるごとに、都市はますます自然のシステムから遊離した存在になりつつあり、その活動は様々な環境問題に深く関わっている。

今後の都市行政が求められているのは、都市の発展と市民生活を支える基盤としての環境の役割を正しく認識し、まちづくりの中に環境に配慮した施策を組み込んでいくことであり、また、地域社会の各主体が相互に協力し、それぞれの役割を可能な分野から自発的に果たしていくことがますます重要となっている。神戸市が営々として築いてきた都市のシステムを一瞬のうちにガレキと化し、多くの尊い人命を奪い去った、あの震災から早3年になろうとしている。復旧から復興への槌音の中に、水環境の再生に向けた願いを込めていきたい。

「なぎさ海道」について

(財)大阪湾ベイエリア開発推進機構

事務局次長 西 岡 憲 一

1. はじめに

まず、(財)大阪湾ベイエリア開発推進機構について紹介をしておこう。当財団は、平成3年12月に関西の産・官・学すなわち経済団体、府県・政令市及び大学によって設立され、大阪湾ベイエリアの総合的開発整備に関する調査研究、企画立案及び合意形成の促進等を目的としている。この財団の業務としては、大阪湾臨海地域開発整備法いわゆるベイ法に関すること及び平成3年4月に策定された「大阪湾ベイエリア開発整備のグランドデザイン」に関する調査研究等の二つが大きな柱であり、このグランドデザインにおいてシンボルプロジェクトの一つとして挙げられているのが「なぎさ海道」である。

そして、当財団では、設立以来この「なぎさ海道」に取り組み、平成6年3月に「なぎさ海道に関する調査研究報告書」をとりまとめ、その推進に努めてきたが、平成9年3月には、大阪湾ベイエリアに関わる国の機関、府県・政令市、経済団体及び学識経験者によって「なぎさ海道推進マスタープラン」(以下

「マスタープラン」という。)がとりまとめられた。今後は、このマスタープランで提唱され、平成9年7月22日に発足した「なぎさ海道推進会議」(注)が中心となって、この「なぎさ海道」が推進されることとなるが、以下において「なぎさ海道」とは何か、今後どのような取り組みがなされるのか、さらに、参考事例としてのサンフランシスコ・ベイトレイルを含め報告したい。

2. 「なぎさ海道」とは何か

「なぎさ海道」の背景と経緯を探ってみると、かつて「茅渚(ちぬ)の海」と呼ばれ、豊かな自然あふれた大阪湾とその周辺の海辺は、高度経済成長期において湾奥部を中心に埋め立てられ、産業と流通の空間として我が国の経済発展を支えてきた。しかし、経済構造の変化によって、その役割を変えつつある今日、海辺空間に対する新しい方向性が求められてきた。

そこで「なぎさ海道」が提唱され、マスタープランにおいては、大阪湾、播磨灘、紀伊水

● 略歴



1946年 大阪府生まれ (にしおか けんいち)
1969年 大阪市立大学法学部卒業、兵庫県庁入り。
1990年 丹波県民局参事
1993年 伊丹財務事務所長
1995年 現職

道をめぐる約1500キロメートルの地域（下図）を対象として、自然環境の保全と持続可能な開発を基本に、社会経済基盤の整備を進めつつ、人と海とが豊かに触れ合うことを目指すこととしている。さらに、河川・内陸や関西の持つ豊かな歴史的・文化的資源と連携しながら、大阪湾バイエリアの新たな可能性を創造しようとするものとしてとりまとめられた。



その中での「なぎさ海道」の概念を整理すると、「なぎさ」とは、多様な生物が生息し、豊かな自然が広がっている波打ち際を指し、「海道」とは、人、モノ、情報が行き交い、様々な人間関係が展開されている海岸線に沿った道や地域を意味している。「なぎさ海道」とは、これらの言葉を結びつけ、人と海とが豊かに触れ合う魅力ある海辺空間の連なりを象徴する言葉であり、具体的には、地域の特徴を活かした「拠点」と、それらを結ぶ「海辺の路」によって構成される。

端的に言えば、大阪湾バイエリアの海辺をもう一度見直し、海辺にもっと人々が近づけ

るようにしようという発想であり、また「まちづくり」の中に海を意識した人の流れを作り出していく試みでもある。

もう少し広く捉えれば、新しいライフスタイルの創造、海と一体となった地域の形成、持続可能な産業の活性化といった生活、地域、産業に変化をもたらし、世界都市“関西”の形成につなげようとするものである。

3. 「なぎさ海道」の取り組み

大阪湾バイエリアの海辺の課題としては、次の4点が上げられる。

(1) 近づける海辺へ

都市部に隣接する海辺の多くは、産業空間に様変わりし、自由に近づくことができなくなるとともに、人々の意識から離れていった。このため、パブリックアクセスを整備したり、魅力ある海辺づくりが求められている。

(2) きれいな海辺へ

浅瀬が失われたり、生活排水等の流入により、水質の悪化やゴミの散乱が見られるようになっている。今後、海辺環境の保全と創造とともに、生態系の復元や水質改善、ゴミの処理などが求められている。

(3) 生き活きとした海辺へ

海辺空間を活かすためにも、地域の産業振興の面からも、海辺の魅力を活かし、住・職・学・遊が一体となった自然と共生できる空間展開を図ることが求められている。

(4) 人々が楽しみ育む海辺へ

海辺の魅力を維持するためには、残された自然や歴史的・文化的遺産を守り育み、次世代に伝えとともに、海辺の利用マナーを市民みんなで創り出すことなどが求められている。

こうした課題に対しては、ハード・ソフト両面の取り組みが必要である。

このマスタープランは、新しい連携と市民参加に基づく、発見（もっと知ろう・伝え合おう、海辺のことを）、ネットワーク（海辺から人・モノ・情報の新しい連携を）、参加（市民一人一人の海辺への関わりを求めて）をキーワードに「なぎさ海道ムーブメント」を起こそうということで、「国、府県・市町、経済団体、企業」、「大学・研究機関、専門家」及び「市民・各種団体」が一体となって取り組むソフトを中心とした具体的指針としてとりまとめられている。具体的には、広報、交流・連携、調査・研究の3つの分野で構成される。

同時にハード面の取り組みが重要であることから、国、府・県等が実施する、海辺環境の保全・創造、「拠点」とそれらを結ぶ「海辺の路」の整備、魅力ある海辺景観の形成、アクセスルートや海上ルートの整備といった整備事業と密接な連携を図ることとしている。

4. 参考事例ーサンフランシスコ・ベイトレイル

サンフランシスコ・ベイトレイルの概要について、7月22日の「なぎさ海道シンポジウム」においてサンフランシスコ湾岸地域自治体協会(ABAG)企画部長のギャリー・ビンガー氏から伺う機会があったので「なぎさ海道」と比べながら簡単に紹介することとしたい。

ベイトレイルは、約10年前に地域住民の海辺への関心を背景として、ある上院議員の発案により実施されているプロジェクトで、サンフランシスコ湾岸地域（約640キロメートル）において湾岸線に沿った自転車と歩行者

のための小道を整備しようとするプロジェクトである。現在約2分の1が完成しており、ある意味では、「なぎさ海道」の概念の1部を具体的に実施しているプロジェクトといえよう。

その推進方法は、法的な裏付けはあるものの、ABAGが中心となって、2年間かけての関係者の論議と関係する地方自治体の合意に基づき、主要なトレイル、ビューポイントに延びる支線トレイル、そして公共交通機関と結ぶ連結トレイルを設定している。しかし、これはあくまでもビジョンであり、ガイドラインを設定するだけで拘束力をもたないものである。そういう意味では、ベイトレイルも「なぎさ海道」と同様、国・地方自治体はもちろん企業や市民の賛同と支援がなければ進展しないものである。

こうした中であって、時間がかかっているとはいっても10年間で約320キロメートルのベイトレイルが整備されたということは、人々の海辺への関心の高まりにほかならないだろう。ここで2、3ベイトレイルの例を示しておこう。湾岸の公園内に整備されたトレイル（写真1）、住民の了解を得て集合住宅の前面に整備されたボードウォークのトレイル（写真2）、トレイルを結びつけるために設置さ



写真1 湾岸の公園内に整備されたトレイル

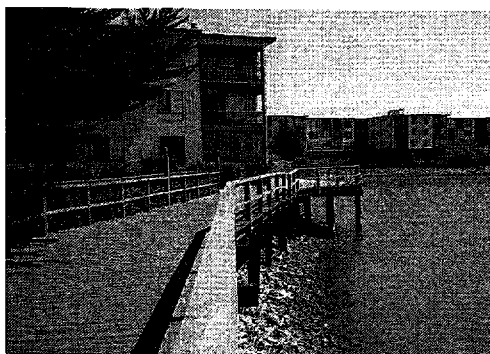


写真2 集合住宅の前面に整備されたボードウォークのトレイル



写真3 トレイルを結びつけるために設置された橋 (写真3).

また、サンフランシスコ湾には、約30年前サンフランシスコ湾保全開発委員会 (BCDC) が設置され、湾の埋め立てを禁止するとともに、湾の環境を守るための様々な権限が与えられている。とりわけ、湾岸線から100フィート (約30メートル) 以内の地域における開発に関する許可権限を有しており、許可に当たっては、海辺景観やトレイルの設置を義務づけるため、この点でもベイトレイルを含め海辺環境の整備が促進されることとなる。

このようにみても、大阪湾ベイエリアにおける「なぎさ海道」とサンフランシスコ・ベイエリアにおけるベイトレイル等の取り組みは、基本的には、非常に類似性の高いプロジェクトだといえよう。

今後の「なぎさ海道」の推進に当たっては、このような国外あるいは国内の様々な取り組みを参考としながら、大阪湾ベイエリアの地域的特性を踏まえて取り組むことが重要であろう。

注 「なぎさ海道推進会議」の構成

代 表 (財)大阪湾ベイエリア開発推進機構

副代表 紙野桂人 帝塚山大学教授

代表委員 鳴海邦碩 大阪大学教授 中瀬

勲 姫路工業大学教授 国土庁大

都市圏整備局大阪事務所 通商産

業省 近畿通商産業局 運輸省近

畿運輸局 運輸省第三港湾建設局

建設 省近畿地方建設局 大阪府

兵庫県 和歌山県 徳島県 大阪

市 神戸市 (社)関西経済連合会

大阪商工会議所 神戸商工会

議所 和歌山商工会議所 徳島商

工会議所 (社)関西経済同友会

委 員 市・町 (湾岸地域)、公社・公団、

企業、各種団体等に参画を呼びか

ける。

参 考 文 献

「大阪湾ベイエリア開発整備のグランドデザイン」(平成3年12月)

「なぎさ海道に関する調査研究報告書」(平成6年3月)

「なぎさ海道」小冊子 (平成7年11月)

「なぎさ海道推進マスタープラン」(平成9年3月)

「The Bay Trail」(July 1989 ABAG)

研究論文

＜ 風景の瀬戸内海 10 ＞

近代の風景 欧米人の瀬戸内海の賞賛 (5)

—— 欧米人の紀行文集その3 ——

環境庁京都御苑管理事務所
庭園科長

西 田 正 憲

(13) グスタフ・クライトナー

オーストリア・ハンガリー帝国の陸軍将校で後に横浜総領事にもなったグスタフ・クライトナーは、セーチャーニ伯爵の1877年(明治10)から80年(明治13)にかけての東洋調査旅行に地理学の担当として参加する。この調査隊は敦煌の石窟を世界に紹介したが、78年(明治11)上海から日本を訪問、この時の旅行記を『極東にて—1877—1880のインド、日本、中国、ビルマへのペーラ・セーチャーニ伯爵の旅』(邦訳名下記)として1881年(明治14)に公刊する。航行した瀬戸内海について島が多い水路と捉え黒海とエーゲ海を結ぶボスポラス海峡と比較する。彼は地図を見て瀬戸内海は多島海だから素晴らしいと次のとおり説明する。

「下関から神戸への瀬戸内の海(瀬戸内海)の船旅で不快感を味わうことはまずない。この事実は、日本地図を一瞥するだけで誰もが確信するだろう。無数の島が点在する狭くて細い水路は、南西から東北の方向に伸びている。〔黒海とエーゲ海を結ぶ〕ボスポラス海峡ほど細くはないが、どの位置からでも望遠

鏡なしに陸の生活を観察することができる。」

そして、瀬戸内海の村々の風景をお伽の国のようだたとえる。

「周辺の景色はうっとりするほどで、島々には木がこんもりと茂っている。2000～3000フィートの高さの連山には絵のように美しい岩の絶壁がそそり立ち、野原のみずみずしい草や紺碧の空と調和して、何ともいえぬ素晴らしい風景となっている。連山の麓には、清らかに保たれたおとぎの国のようなたたずまいの村々が数多くあり、村人たちは浜で漁にいそしんで、画竜点睛の役割を演じている。」(大林太良監修 小谷裕幸他訳『東洋紀行』平凡社1992)

(14) アドルフ・ノルデンシェルド

北極地域の探検家であり科学者であったスウェーデンのアドルフ・エリック・ノルデンシェルドは、1878年(明治11)から80年(明治13)にかけて北極海沿岸の探検を行い、北欧から北極海を経てベーリング海にぬける北東航路を開拓し、その後約2ヶ月日本に立ち寄り、西回りで帰路につく。この時の航海記録を『ヴェガ号アジア・ヨーロッパ航海記 ユーラシア大陸北極海沿岸の先人たちの航海の歴史の回

- 略歴 1951年 京都府生まれ(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、農学博士

顧』(邦訳名下記)として1881年(明治14)に公刊する。離日する時西下した瀬戸内海を賞賛するが、科学者らしく冷静に分析する。

「素晴らしい好天に恵まれ、内海の壮大な景観を堪能するには絶好であった。それは北方の多島海の風景ととてもよく似ている。しかし、山並みの稜線に変化が少ないため、もっと単調である。船から見える低い山々は、神戸と同じように主に花崗岩でできていたが、大規模に風化しており、固い岩はほとんど至るところで瓦解し、植物の生育には適さない黄色い砂になっていた。」(小川たかし訳『ヴェガ号航海誌』フジ出版社1988)

(15) エドモン・コトー

フランスのジャーナリストで職業旅行家のエドモン・コトーは、世界各地を旅行し紀行文を著している。1881年(明治1)シベリアの調査旅行の帰途日本と中国に立ち寄り、瀬戸内海を船で往復する。この時の紀行文を『極東旅行』(邦訳名下記)として1884年(明治17)に公刊、この中で人文景・生活景に満ちた瀬戸内海を次のとおり賞賛する。

「日本の地中海ともいうべき瀬戸内海は形も大きさも千差万別の島々を無数に包み、それらの大半は人が住み、よく開墾され、人家や寺院で覆われている。変化に富んだ外観によってこれらの島々は旅行者に素晴らしい眺望をあたえる。」

そして、瀬戸内海の魅力は色彩と多様な風景にあると説く。

「この诗情豊かな自然がつくる独特の魅力は、それを目のあたりにしない限り、到底理解することはできない。万古不変の日本の景観美は、たんに大地の凹凸に由来するだけでなく、色彩の彩度とその驚くべき多様性から生まれ

る。耕された畑地、人家、黒い岩、黄色い砂浜、船の白帆と青々とした海！それらはすべて時には眩い光に照らされ、時には半ば闇につつまれながらさまざまな明るさのなかで限りなく甘美な装いを帯びて現れる。」

また、瀬戸内海の日没の移りゆく風景を捉える。今では瀬戸内海の落日の多島海の風景は最も普及している風景の一つであるが、欧米人は落日の風景をいち早く賞賛していた。

「夕方、素晴らしい日没。美しい緑色の海が無数の小帆船や三板で賑わい、時折あがる黒煙から小型蒸気船が通過するのが分かるが、それもまもなく火山性の岬か小島の背後に消えてしまう。刻一刻と変化しながら、しかもあくまで見事な光景だ。うっとりとするようなこの瀬戸内海……ここではすべてが目の快楽のために創造されているのかもしれない。」(幸田礼雅訳『ボンジュール・ジャポニー青い目の見た文明開化』新評論1992)

(16) ヨハネス・ライン

ドイツの優れた日本研究者であり地理学者でもあるヨハネス・ラインは、1874年(明治7)から75年(明治8)の約2カ年、プロイセン政府商務省の派遣により、日本の自然や産業などの調査を行う。その調査結果を『旅行と調査に基づく日本』として1881年(明治14)に公刊する(英訳は83年と84年に公刊される)。地理学書であり風景を賞賛する直接的記述はないが、次のとおり記す。

「最も閉ざされている海域は、イギリスの地図でインランド・シイと記されている所である。日本ではセトウチあるいはセトウチノウミと呼ばれ、海峡の中の海を意味している。」
「日本のインランド・シイは、大部分が火山からなる多数の島がちりばめられ、水深は20

尋(36m)と全体に大変浅く、大きな島の間水路では多く瀬を見せるぐらいであった。」

(Rein,J, Japan:Travels and Researches, A.C.Armstrong and Son,1884)

(17)ヘンリー・ノリス

イギリスの砲兵将校 ヘンリー・ノリス は1884年(明治17)から86年(明治19)頃にかけて中国からアメリカへ向かう途次日本を訪問、この時の短期間の日本見聞記を『日本生活の素描』として1887年(明治20)に公刊する。その中で船で東上した瀬戸内海を観察して次のとおり記す。

「その優れた美しさは絶えず変化する並はずれた自然によるものである。船は、ある時は数多くの狭い海峡をぬい、無数の美しい島々をかすめる。そこはテムズ川のロンドンブリッジの所の川幅ほどもない。またある時は20マイルもある広い海に出る。来島海峡のような海峡には渦巻があり、多くの場所で渦を巻く潮流が巨大なP & O汽船をあたかも潮流の一部のように振り回す。また別の所には、絵のような日本の船が穏やかな海に点々と浮かんでいる。急峻な海岸は緑に覆われ、肥沃による魅力をつくりだしている。」(Knollys,H, Sketches of life in Japan,Chapman and Hall,1887)

(18)ウィリアム・ケイン

イギリスの下院議員ウィリアム・ケインは西回りの世界一周旅行を行い、1887年(明治20)カナダから日本を訪問、この旅行記を『1887—88年世界一周旅行』として1888年(明治21)に公刊する。19日間の駆け足旅行の中で、船か

ら自然と一体となった瀬戸内海の人文景・生活景を捉える。

「瀬戸内海の約700マイルの海岸には人が稠密に住み、島はどの部分も役にたつ土壌で、山腹はみごとに耕されていた。私は地図から神戸と下関の間に407の島を数えた。船の両側には6,000から8,000フィートの険しい山がそびえ、山や島や村が一体となって、ジャンクや漁船が点々と浮かぶ広い青い海とともに、夜明けから日暮れまで、一つの長く連続する魅惑的な絵をつくりあげていた。」(Caine,W, A trip round the world in 1887-8, George Routledge and Sons,Ltd.,1888)

(19)エミリー・ベイツ

イギリスの女性エミリー・キャサリン・ベイツは1887年(明治10)から88年(明治11)にかけて約1年余りの東回りの世界一周旅行を行い、88年(明治11)に長崎から瀬戸内海を航行し神戸に上陸、約3ヶ月日本を廻る。この旅行記を『うつりかわる万華鏡の旅 東洋から西洋へ』として1889年(明治12)に公刊する。この中で瀬戸内海を次のとおり賞賛する。

「瀬戸内海はマーク・トゥエインがいったような見るできない秘密の本などではなく、長崎の港をたってそこに入るや夏の輝く夕景色を見せてくれた。われわれはその後、絶妙に美しい島々と山々を見て満足するばかりだった。それらは芸術的な欲求を刺激し、芸術的な風景をじらしては見せてくれるのであった。」(Bates, E, Kaleidscope shifting scenes from East to West, Richard Clay and Sons,Ltd.,1889)

レーザー光線で雷を落とす

関西電力株式会社総合技術研究所

流通設備研究室主幹 足立 幹 雄

1. はじめに

当社管内では、送電線停電事故の半数以上が落雷を原因としている。特に、日本海沿岸地域では毎年冬季に雷が多発しており、超高压送電線に2回線事故が発生すると電力系統に及ぼす影響は極めて大きくなることが予想される。

従来の送電線耐雷対策は、鉄塔塔脚接地抵抗の低減、架空地線の3条化などが実施されており、近年では送電用避雷器の設置などが行われているが、これらの対策はいずれも落雷が発生してからの受動的対策である。これに対しレーザー誘雷とは落雷が発生する前に雷放電を安全な場所に誘導し、未然に雷事故を防止する能動的対策である。

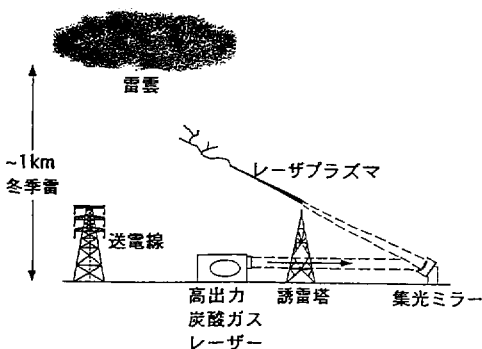
当社は、(財)レーザー技術総合研究所、大阪大学と共同で平成6年12月よりレーザー誘雷の野外実験を行っていたが、平成9年2月11日23時11分頃にレーザー照射と同時に落雷がおこり、世界で初めてレーザー誘雷の実証に成功した。

本報告では、レーザー誘雷の原理、1 k J

炭酸ガスレーザー装置を用いたプラズマ生成システム、雷観測システムおよびレーザー誘雷に成功した観測結果について述べる。

2. レーザー誘雷の原理

送電線を雷から守る積極的な雷事故防止策としてのレーザー誘雷の概念図を図—1に示す。レーザー誘雷とは、雷雲が接近してきた時に高出力炭酸ガスレーザーと集光ミラーを用い、誘雷塔先端に電気の通り易いレーザープラズマを生成し、そこから上向きリーダーを誘発させ、送電線に落雷する前に誘雷塔へ誘導する技術である。



図—1 レーザー誘雷の概念図

● 略歴

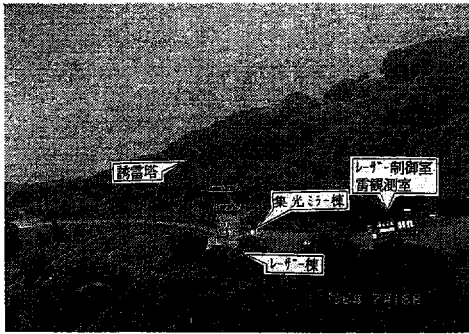


1948年 京都府生まれ（あだち みきお）
1971年 徳島大学工学部電気工学科卒業
1971年 関西電力㈱入社
現在、送電に関する研究に従事

3. 野外実験場の概要

平成6年12月より、冬季雷が多発している日本海沿岸のうち福井県美浜町の若狭湾に面した標高約200mの小高い丘（嶽山：だけやま）で野外実験を行った。

図一2に野外実験場を示す。野外実験場には、高さ50mの誘雷塔、レーザー棟および集光ミラー棟を建て、1kJレーザー装置（2ビーム）と集光鏡（2台：直径50cm、100cm）を設置した。また、誘雷塔から約50m離れた所にレーザーの制御室を設けている。



図一2 野外実験場

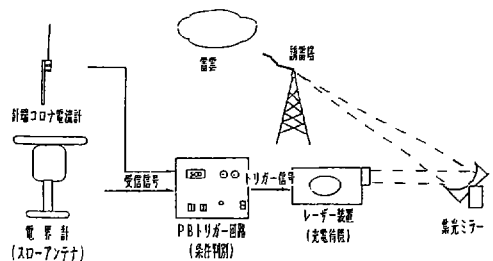
(1) プラズマ生成システム

レーザー装置は、2ビーム同時照射できる電子ビーム制御の炭酸ガスレーザー（10.6 μ m）でパルス幅50ns、ピークパワー2,000万kWである。2ビームのうち第1ビームは誘雷塔先端に設置した絶縁物ターゲットに集光し、第2ビームはその上空にプラズマを生成する。

これまでの野外実験により誘雷塔先端からリーダーをトリガーさせるためには、レーザーエネルギーやエアロゾルの減少によりエアロゾルを電離した離散的プラズマの密度が不十分となることが分かっている。そこで連続プラズマを生成しやすい絶縁物ターゲットを置き、その表面に連続プラズマを生成する方法を採用した。

集光ミラーは、レーザー光のビームの広がりを抑え、50m以上大気中を伝搬し、高さ50mの誘雷塔先端にレーザープラズマを生成する必要があることから、カセグレン型の集光ミラーを使用している。野外実験では、2ビームのレーザー光線を使うことから、集光ミラーは主鏡の直径50cmと100cmの2台を使用している。

レーザー照射のタイミングは雷雲の電界を計測しながら手動で決定するほかに落雷の前兆となるプレリミナリーブレイクダウン（PB）を検知してレーザーを自動的に照射するシステムを用いている。このシステムの概要は図一3に示すように、雷雲中に放電が始まりPBが発生するとそれに伴う電界変化を地上のスローアンテナまたは針端コロナプローブにて検知する。PBによるパルスをノイズと区別するためパルス幅、繰り返し周波数、繰り返し数を測定し、あらかじめ設定した判定基準を満たせばレーザー照射を行う。



図一3 レーザー自動発射システムの概要

(2) 雷観測システム

雷雲の接近を監視するため野外実験場から半径10km以内に、針端コロナ電流計と電界計を備えた観測ステーションからなる多地点電界観測網（6地点）と気象レーダーおよび船舶用レーダーを用いている。船舶用レーダーは雲の縦断面を観測しており、これにより冬季雷雲の特徴である雲頂高度約4kmが確認で

き、地上からは識別しにくい雷雲とそうでない雲の区別が可能となった。

レーザー照射によりトリガーされたリーダーおよび雷放電の状況把握はスローアンテナによる電界変化や電波干渉計により行い、誘雷塔に流れる電流は先端部に取り付けたログウスキーコイルにより観測した。

4. 観測結果

平成8年度冬季野外実験でプラズマを用いて上向きリーダーまたは帰還雷撃（落雷）をトリガーした事例が観測されたので紹介する。

(1) 上向きリーダーの発生

図—4は、平成9年1月29日21時32分にレーザー照射に伴って誘雷塔先端から上向きリーダーが発生した様子をCCDカメラで撮影したものである。リーダーは上向きに枝分かれしており誘雷塔から上向きに進展したリーダーであるといえる。このとき誘雷塔に流れ



図—4 レーザーにより誘発された上向き放電
(H9.1.29)

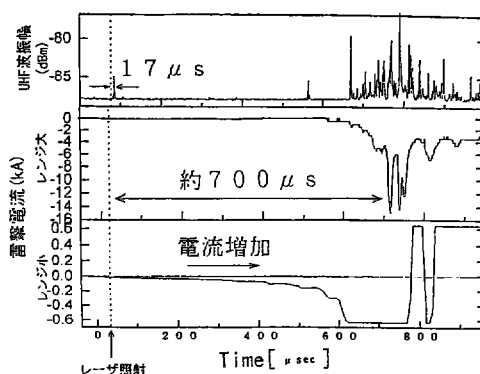
た最大電流は -0.25 kA であった。

(2) 帰還雷撃（落雷）の発生

平成9年2月11日23時11分の誘雷塔への落雷は、光学的観測データは得られなかったものの、UHF波帯電波干渉計による雷放電位置、誘雷塔に設置したログウスキーコイルに

記録された雷撃電流値等の雷観測結果より、世界で初めてレーザー誘雷に成功したことが判明した。

図—5に示すように、放電回路のギャップスイッチなどの遅延があるためレーザーの照射トリガーからレーザー発振まで $17\mu\text{s}$ 遅れることを考慮するとプラズマ生成とほぼ同時に誘雷塔先端付近にプラズマ生成に伴うUHFのパルス信号が発生し、その直後から誘雷塔の電流が徐々に増加し、 $700\mu\text{s}$ 後に -15 kA の落雷が発生した。そして、レーザー照



図—5 UHF放射源のタイミングと雷撃電流
射から8ms後には最大電流 -35 kA の平均的な規模以上のものを誘雷したものである。

5. おわりに

今回の実験成功により、レーザー誘雷技術の必要条件である上向きリーダーの発生はレーザープラズマにより可能であることが判明した。

今後は、雷観測技術および誘雷用プラズマ生成システム（レーザー、集光鏡、制御系）の技術的課題を抽出し、将来に向けてのレーザー誘雷システムの検討を進める予定である。

ガス空調のしくみと普及の意義

大阪ガス株式会社

営業計画部 白木 一成

1. はじめに

ご家庭ではストーブやコンロ等で利用していただいている都市ガスは、どうしても「熱」を生み出すための燃料と思われがちですが、ビル等では暖房だけでなく、冷房用としても活躍しています。

今回は、なぜガスで冷房ができるのかをご説明するとともに、ガスの空調が地球環境保全など社会的課題に対しどのような意義があるのかをご紹介します。

2. ガス冷房の種類としくみ

ガス空調には大きく別けて「ガス吸収冷温水機」と「ガスエンジンヒートポンプ（GHP：ガスヒープン）」の2種類の方式があり、吸収式は主に大型ビル、GHPは中小規模ビルや小型店舗に利用されています。

まず「吸収式」のしくみからご説明します。

冷房は、液体が蒸発するときには熱を奪うという性質を利用しています。この熱を奪う役目を果たす液体を「冷媒」と呼びます。

電気のアエアコン等は冷媒にフロンを利用し

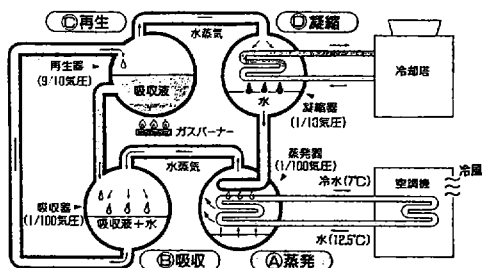


図1. ガス吸収冷温水機のしくみ（冷房時）

ていますが、吸収式は「水」を利用します。水は容器の中で圧力を低くすると蒸発し、熱を奪います。（図—1 A）しかし蒸気が容器が満たされてくると圧力が高くなってしまいますので、蒸気を吸い取ってやる必要があります。塩に似た性質を持つ吸収液（臭化リチウム溶液）が蒸気を吸収します。（図—1 B）これが「吸収式」と呼ばれる所以です。吸収液は蒸気を吸収してうすくなるので、これをガスの火であたためて蒸気を追い出します。（図—1 C）追い出された蒸気は冷却水で冷やされ（図—1 D）再び水にもどり熱を奪うために利用されていきます。実際には効率を上げるためにさらに複雑な熱交換がなされており、「二重効用式」と呼ばれるもの

● 略歴



1957年 大阪府生れ（しらき かずなり）
1983年 大阪大学工学部産業機械工学科修士修了
同年 大阪ガス(株)入社
1988年 業務用営業部署勤務地域冷暖房等を担当
1993年 (株)日本ガス協会出向
1996年 現職

が採用されています。

暖房時は、ガスの燃焼熱が熱交換されて温水をつくりだします。

GHPの原理は、電気のアエアコンと同じです。電気のもーターの代わりにガスを燃料として駆動するエンジンを利用しているのです。室外機の中でコンプレッサーをガスエンジンで駆動し、冷媒を圧縮し、室内機で冷媒を蒸発させることで冷房をおこなっています。暖房時は、冷媒を逆のサイクルで循環させ、圧縮した時の凝縮熱を利用しています。GHPは暖房時にはエンジンの排熱を利用して効率を上げるなどの工夫が行われており、また厳寒時の霜取り運転も必要ありません。吸収式、GHPいずれも電気製品で言えば「インバータ付き」に似た特性をもっており、冷暖房負荷が少ないときも、効率良く運転されます。空調の負荷は変動幅が大きいので、この部分負荷運転効率が高いことは省エネルギーの為の重要な要素となります。

3. ガス空調の地球環境保全性

地球温暖化防止、すなわち二酸化炭素(CO_2)の削減が世界的に大きな課題となっています。最近、第3回気候変動枠組み条約締約国会議(COP3)が京都で開催されることもあり、特に関心を集めています。

現在大阪ガスが供給する都市ガスは天然ガスです。天然ガスは石炭や石油等の化石燃料の中で単位発熱量あたりの CO_2 排出量が最も少ない燃料です(図-2)。

今年の環境白書の中でも、 CO_2 排出量の少ない燃料として天然ガスの導入促進が望まれていることが示されています。兵庫県の地球温暖化防止地域推進計画においても二酸化

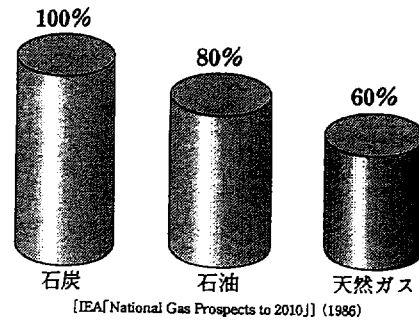
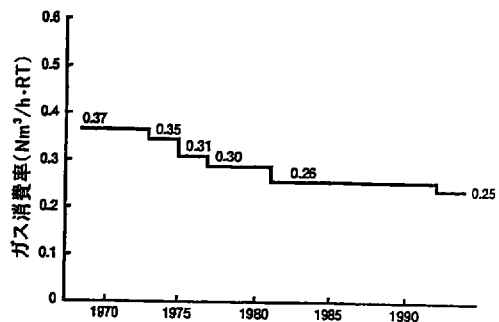


図-2. 同一発熱量に対する CO_2 排出比率

炭素排出の少ないクリーンエネルギーへの転換として、都市ガスへの転換を推進することが求められています。

ガス空調は、吸収式を中心として発展してきましたが、吸収式は開発当初にくらべて現在は大幅に効率化が進められました(図-3)。



(出典：メーカーカタログより東京ガス(株)作成)
図-3. ガス吸収冷温水機(大型)の冷房効率の推移

この省エネルギー性と天然ガスの特性が重なり、ガス空調は、 CO_2 排出量の少ない空調システムとなっています。

また、天然ガスは、産出国で冷却され液化天然ガスとして日本に運ばれた後、気化されて都市ガスとして供給されていますので、この過程で硫黄分などが除去され、燃焼時には硫黄酸化物、煤塵などがほとんど排出されません。この点でもガス空調は環境にやさしいということが出来ます。

4. ガス空調の電力負荷平準化効果

現在、エネルギー問題のひとつとして電力の負荷平準化対策が課題となっています。

電力の負荷平準化とは、電力のピークを抑制し、できるだけ平坦に使って、電力会社の設備稼働率をあげ、しいては電力コストの低減を図ろうとするものです。

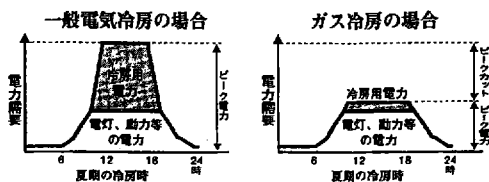
電力消費量は年々増加の一途をたどっています。なかでも冷房などによる夏場のピークが増加しており、夏に気温が1℃あがると全国の電力消費は450万kW増加するといわれています。このため年間を通しての電力の設備稼働率が非常に低下し、これが課題となっているのです。

ガス空調の電力使用はポンプ等の補機（本体以外の機器）だけです。問題となっている夏場の電力ピークを押し上げる原因である冷房用電力を抑制することができます。

平成9年4月には、国のエネルギー政策の重要な課題を議論する総合エネルギー対策推進閣僚会議において、省エネルギー施策とともに、負荷平準化対策が議論され、その中で、ガス冷房は有効な省エネルギー対策、電力負荷平準化対策としてあらためて位置付けられ、蓄熱式空調システムとともに政府として普及促進に力をいれていくことが了承されました。これを受けて通商産業省資源エネルギー庁長官より他の省庁、関係業界に対し、蓄熱式空調システムおよびガス冷房の普及促進の協力依頼が出されています。

今年の春から、氷蓄熱システムや、ガス空調について新聞記事等で多く目にされた方もおられると思いますが、これは、このような背景があるためです。

ガス空調は電力の負荷平準化に貢献するだ



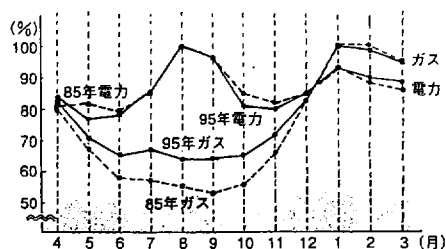
（出典：総合エネルギー対策推進閣僚会議資料
平成9年4月）

図一4. ガス冷房による電力負荷平準化
（イメージ図）

けではありません。都市ガスは、現状では冬場にピークを迎え、夏場に減少するという需要パターンをもっていますので、夏場にガスを利用するガス空調は都市ガスの負荷平準化にも寄与しています（図一5）。

5. おわりに

ガス空調は、ご紹介させていただいたよう



（注）電力（電力量kWh）はピーク月である8月を100としている。
ガス（ガス送出量m³）はピーク月である1月を100としている。

図一5. 電力と都市ガスの需要パターン

に地球環境保全効果、電力・ガスの負荷平準化効果に加え、日本のエネルギーの安定供給の観点から、従来より行政からの支援を受けており、税制優遇、低利融資などの制度があります。近年、家庭用のガス冷暖房機も商品化されており、今年からは、この家庭用ガス冷暖房機に対する利子補給制度もスタートしました。

今後、さらに普及が期待されるガス空調ですが、ガス業界としても、さらにメリットのあるシステムを目指し、高効率化などの技術開発に取り組んで行きたいと考えています。

巨大イカを拾う

中 谷 ひであき

巨大イカを求める同じ目的の人間が歩いている。カラスがライバル、漁法名は世界一シンプルな漁法「歩行徒手採捕」だ。

秋も終わり北風と南風がぶつかりあって雪起こしが轟くと、「ソデイカ拾い」の季節となる。寒波の第1陣の到来で、「冬が来たナ」と灯油やこたつの準備を始めるその翌朝に、ソデイカを拾うのだ。

ソデイカは胴長70cmにもなる大型のイカである。漁師は、疑似餌を付けた20～30cm角の発砲スチロール製の浮きを30～40個海上に並べ、彼らを漁獲する。イカ釣という灯りを焚く夜の操業をイメージするが、これは昼間の操業なのだ。ソデイカがかかった浮きは、潮に逆らって停止するか移動を始める。その浮きを引き揚げ、漁獲に至るのだが、ついでに仲間のイカが同伴してくるのでこれもちたたくこともある。仲の良いイカなのだ。

さて、寒い朝のことである。急激な冷えこみに南国育ちのソデイカ君は耐えられなくなり、意識不明の重体となって沿岸に漂着することとなる。動物が死ねばその蛋白質を頂戴する海の掃除屋がいるのが自然界の掟である。このときばかりは、太古の時代に石斧を振り回し動物を追っかけていた石器人の血が騒ぐのだ。

がしかし、することは砂浜をひたすら歩くのみである。打ちあげられたイカ、打ちあげられそうな弱ったイカが波間にいないか。効率操業を考えるのが人間の常である。文明の利器「オートバイ」で海岸を走っている者までいる。卑怯な奴だ。馬に乗っている者もある。目線が高くイカ発見には都合が良さそうだ。石油に頼らず太古の漁業ルールに照らしてもこれは許せる。原始人も、馬を持てる人と持てない人の貧富の差があったのだろう

などと感慨にふけったりもできる。

オートバイや馬が立ち去った後で運よく漂着イカに恵まれたりすると、いよいよ神の存在と母なる海の恵みを体感する。彼らは走り回っているだけなのだ。

波打ち際に今にも打ちあげられそうなイカを眺めて待っている人もいる。その目前で、ウェットスーツの我々は容易くイカを捕獲するが、眺めていた人にも肉片を分けてあげたりする。太古の漁民の「分配の原則」なのだ。

ソデイカはここでも仲良しで、死ぬ寸前まで2匹で寄り添っていることが多い。夫婦かと思いきや、必ずしもそうでないようだ。男同志だとしたら、一体何を考えているのだろう。

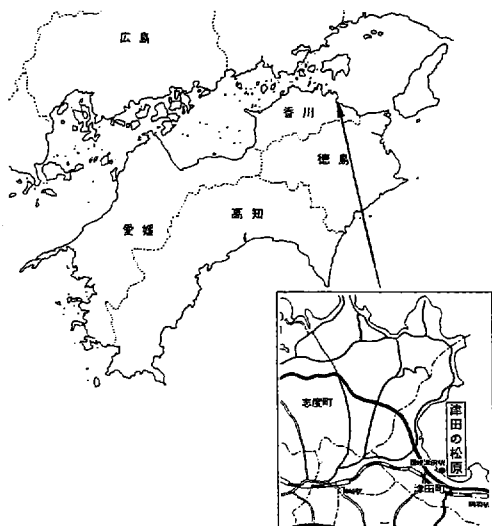
さて、食べる。肉厚は2cm以上もあり巨大イカの名に恥じない食べごたえがある。ブロックの切り身として冷凍保存が容易なことから、寿司屋、民宿での引き合いが多いという。しかし、残念ながら、イカ類中最も美味と信じる「ブドウイカ（シロイカ）」に比べると大味であることは否めない。

「全てのイカはその種類、大きさに関係なく同じ1匹の体内には同じ数の旨味成分が含まれている」というのが私の「イカエキス不変の法則」なのだ。



はち はち しょう そう かい 八 八 松 魁 会

櫻 井 正 昭



1. 香川・津田

今回御紹介する「八八松魁会」の活動のフィールドである津田の松原は、県都高松市から、JR高徳線あるいは車で東に約20分のところに位置する、延長1kmに及ぶ海水浴場に沿って、数千本の老松が群生する別名「琴林公園」と呼ばれる名勝で、瀬戸内海国立公園の区域にも指定されています。またこの松原のある津田町は、全国的に著名な松原を有する市や町（秋田県能代市風の松原、福井県敦賀市気比の松原、静岡県清水市三保の松原、京都府宮津市天の橋立、佐賀県唐津市虹の松原、兵庫県西淡町慶野松原、高知県大方町入野松原、香川県津田町津田の松原、鹿児島県大崎町くいの松原）で構成される松原サミットの会員でもあります。

2. 老人たちの手で、何か社会奉仕を

戦後の生活スタイルや農業システムの急速な変化に伴い、かつてのように松の枯れ葉を拾い集め

て、燃料や肥料として活用することをしなくなってから、美しい景観で知られた津田の松原も、手入れが行き届かなくなり、林床は下草が生い茂るままに放置され、見る影もなくなりつつありました。周辺の心ある人々は心を痛めていましたが、なかなか具体的な行動に結びつくまでにはいたっていませんでした。

津田町社会福祉協議会には、町の老人クラブ連合会の事務局もあって、ここが活動拠点でもあり交流の場所でもありました。1988（昭和63）年の秋、この事務局に数人の仲間たちが集い、いつものように楽しく会話をかわしていました。そのうち誰ともなく、「人生の終盤に、何か社会奉仕をやるのではないか.」、「何がえーか.」、「国立公園やいうても松原が草でいっぱいだ。あれをやるか.」、「えらい（つらい）ぞ.」、「無理のないようにやろう」という話が出て、早速その年の11月8日に初めての除草作業を行うことになり、呼びかけに応じて8人が参加しました。

1988年11月8日に8人で発足ということで、「八」に縁があり、末広がりで運が開けるということと、昔のような美しい松原が甦えることを願って、「八八松魁会」と名付けられました。それ以来毎月3



写真— 1 定例日に活動中の会員たち

回、8日、18日、28日と8のつく日の午前中を活動日時と定めて、年末の12月28日以外は年中無休で、雨天の場合は翌日という形で、松林の除草作業ばかりでなく、海水浴場に打ち上げられたゴミや空き缶の収集、公共施設の周辺の清掃等を実施してきました。

最初の頃は参加者も少なく、草刈りや清掃のための道具も満足ではなく、刈っても刈っても草の成長といたちごっこで、効果が目に見えるようになるまで、活動を始めてから2年かかりました。特に夏期の除草は想像以上のハードワークで、次の作業までの10日の間にまた元の状態に戻ってしまうということの繰り返しでした。

長続きしないのではないかと、周辺も疑問視していましたが、参加者の地道な活動の結果、継続は力なりで、そのうち広く知られるようになり、理解者も徐々にふえて、各種の助成に応じてくれる団体も出てきました。例えば平成8年度には、財国立公園協会を通じて、「セブンイレブンみどりの基金」から作業用の軽トラックと園芸用器材一式の寄贈を受けました。



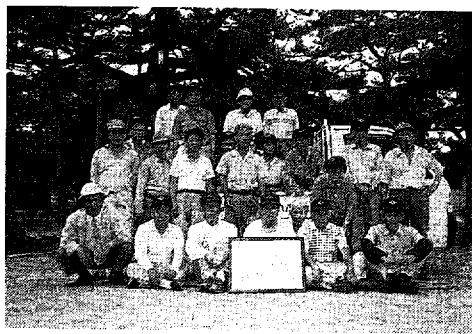
写真— 2 助成を受けた軽トラック

3. 参加する意欲を尊重

会が発足してから9年が経過しました。堅苦しくならないように、特に会則は定めていません。参加する意欲を尊重することにして、たとえ仕事が遅いからといっても他人を誹謗するようなことはお互いに慎むことにしています。会員からの毎

月千円の会費が基本資金です。最近の会員数は20数名前後で推移しており、年齢は60歳台から80歳台までで全員が津田町老人クラブの会員です。元の職業は、農業、漁業、会社員、公務員、個人営業といろいろですが、「ボランティア活動をとおりて、会員の健康と親善を図る。」ことで気持ちは一致しています。

これまでの活動の結果、下草が繁茂して、荒れ果てた感じだった松林は、見違えるようになり、まさに白砂青松が復元しました。隣接する津田中学校の生徒の中に、放課後に清掃活動を行うグループも出て来ました。また企業や宗教団体の中にも、協力を申し入れてくるケースが増えてきました。このような活動が評価され、平成8年には環境庁水質保全局長から「水環境賞」が、続いて平成9年には、建設大臣から「みどりの愛護」感謝状が授与されています。



写真— 3 「水環境賞」受賞記念

今後わが国は徐々に高齢化社会に向かっていくことは明らかです。近年の論調は、そのことに対して否定的な面ばかりが前面にでているように思えます。しかし高齢者の方々が、自主的にしかも肩肘を張らず、ボランティア精神に基づいて社会に貢献しようという姿勢と、その活動に触発されて若者達が参加するという形は、将来のひとつの理想ではないでしょうか。この会の活動のありようが、モデルケースとして各地に広がっていくことを望みます。

(瀬戸内海環境保全協会 顧問)

瀬戸内海と愛媛の変遷（下）

村 上 瑛 一

〔別子銅山と産業遺産〕

新居浜から北北西に約18、燧灘に浮かぶ四つの島がある。四阪島である。製錬所があった家ノ島と美濃島は、鉱滓で埋め立てられ陸続きとなっているので、正確には今は三つの島である。新居浜を南に山道をたどること約18、四国山脈の支脈赤石山系の嶺南宇摩郡別子山村に別子銅山がある。泉屋の商号で知られた大坂の銅山師住友家は、別子山村足谷山中に有望な大鉱脈があるとの情報を地元の工夫から得て調査の上、運上銀を増額して幕府へ出願し、元禄4（1691）年別子銅山を開鉱するにいたる。当初銅山への物資輸送と粗銅の搬出は、銅山川沿いに標高1255mの「おぼこ峠」を経て、現宇摩郡土居町の天満浦に至る約36の山道を經由して行われた。別子の鉱床は意外の富鉱で、元禄11（1698）年には1521トンの産銅があったと記録され、産額の多いことで知られた足尾銅山を凌ぐものであった。また元禄7年の記録では、銅山に住む者、銅山関係者5千人、その他物売り、妻子などを含め計1万5千人となっており、その繁栄ぶりをうかがうことができる。しかし別子銅山の難点は運搬路の問題であった。天満浦までの距離に比し、「別子越」から、立川銅山のある立川山村を経て新居浜浦へ出る西条藩領の道は、小箱越に比し約半分の18に過ぎない。元禄15年、住友吉左衛門は江戸に下った際、幕府の口利きを得て西条藩の許可を取り新道を開設する。その後様々な曲折を経て、遂に寛延2（1749）年、住友は立川銅山を合併し、ここに大別子が実現した。しかし地表に近い黄銅鉱を掘り尽くし、産銅額は元禄の頃とは比較にならないほど激減し、明治に入って洋式採鉱法をとるまでは産額は漸減の一途を辿る。

しかし1702年に新居浜浦が銅山米や大阪への銅の船積みの中継基地になると、口屋界限が物資の集散地として賑わうようになった。新居浜浦の機能は、明治初年まではこうした商業活動が主であったが、明治16（1833）年、惣開（そうびらき）に洋式製錬所が設けられると、工業都市への道を歩み始める。明治以降は施設の近代化が進められ、明治13（1880）年には別子と新居浜を結ぶ全長28の牛車道が開かれた。また明治19年には、嶺北の角石原と嶺南の代々坑を結ぶ第一通洞が開通し、銅山峰の峠を越えて搬送していた物資の輸送が大幅に改善された。

別子銅山の精錬による煙害は、足尾銅山の鉱毒と共に、近代日本における産業公害の原点をなすものである。

別子山村は開坑以来二百年、坑木や燃料用に森林は伐採し尽くされ、粗銅焼成の際に出る亜硫酸ガスによって裸の山に荒廃していった。

明治32（1899）年、山津波で山中の施設が大きな被害を受けたのを機に、精錬施設が惣開に集められ、その結果周辺の農村で亜硫酸ガスによる煙害が拡大し煙害反対運動が起こってくる。住友は当初農作物被害を他原因によると主張したが、農民運動が繰り返されるようになると、精錬施設を燧灘の無人島であった四阪島に移転する。しかし明治38（1905）年に四阪島での操業が始まると、煙害の被害地域は東は宇摩郡から西は越智郡に至る東予地方全体に拡大した。この問題は国会でもとりあげられ、賠償金支払いなどが取り決められたが、煙害は昭和4（1929）年のベテルゼン法による硫酸工場建設や、昭和14年の中和工場の完成まで継続する。

住友は明治以降、三井・三菱と並ぶ財閥として成長するが、その基盤となったものは別子を代表とする鉱山経営の成功であった。すなわち、明治4(1871)年神戸に銅の直販所を設け、翌明治5年には、別子～阪神間の産銅回送や物資輸送を目的として木造船を購入、新居浜～大阪間の商品輸送や、神戸からの朝鮮貿易など海運業にも関係し、瀬戸内の汽船会社の合同によって設立された大阪商船の経営にも関与していく。明治6年には大阪富島町に倉庫業を開き、同8年から米・雑穀などの商品担保の金融<並合業>を始めた。これが住友倉庫ならびに住友銀行の前身である。採鉱などの付属機械の製作・修理事業からは住友重機械工業が生まれ、銅山に必要な坑木・薪炭関係の仕事からは住友林業が起きている。また銅加工工業の延長線上には、今日の住友金属があり、そこから派生して住友電気工業、また別子銅山の土木建設部門から住友建設、そうして所有する土地建物の運用管理部門から住友不動産が誕生した。

一方四阪島の製錬所では、排ガスから回収した硫酸を原料として過燐酸肥料の製造が始まり、その肥料製造所が住友化学へと発展する。

別子銅山は鉱脈枯渇や銅価格下落などの影響を受けて、昭和48(1973)年3月に閉山したが、新居浜は化学を中心とする住友系企業による工業都市に発展した。近年ハイテク産業の育成が進められる一方、別子銅山関係の施設跡を生かし端出場(はでば)一帯の観光再開発が行われている。

かつて日本経済の発展期、瀬戸内海沿岸には多くのコンビナートが造成され、それは高度成長のシンボルのように輝いていた。時は移り、多くの企業が衰退、廃止され、また事業の転換や構造改革を強いられている。

新居浜を支点にして、あたかも天秤の両皿のようにまたがる別子と四阪島。それは瀬戸内海地域における、いや日本における事業盛衰の象徴であり、現代に残る産業遺産の代表的存在である。

[漱石・子規と瀬戸内海]

明治28(1895)年4月から1年間、漱石は松山中学校で英語教師として教鞭をとる。同年日清戦争に従軍記者として赴いた子規は帰途船中で咯血し、神戸・須磨で療養の後8月に松山へ帰り、二番町にあった漱石の下宿に寄宿する。大学予備門以来の友人だったこの二人の合宿は世によく知られているが、その期間は2ヶ月に足りない短いものであった。しかしこの間、漱石も子規の句会に参加するようになり、子規は後の俳誌「ホトトギス」の基盤を固める。漱石・子規とも東京から京都・大阪を経て松山の間を行き来しているが、その作品や書簡などに瀬戸内海について触れたものは殆ど見当たらない。ただ、明治42年9月3日、大阪商船「鐵嶺丸」で大阪から満州へ向かう際、5日の日記に次のような記述があるのは面白い。「朝鮮群島の景色は内海と同じなり。島の形色々なり。又其数沢山なり。中々尽きず……」。

本年(1997)春、歌誌「アララギ」の年内終刊がつたえられた。子規没後、根岸短歌会の「馬酔木」「アカネ」の後をうけ、藤真、左千夫・茂吉・千櫨・赤彦、土屋文明らが関与し、大正・昭和を通じて歌壇の主流をなしてきた結社の終焉である。ある歌人は「いかにすぐれた短歌理念といえど、決して万古不易ではない。」として「アララギ」が近代中心主義を脱しきれなかった点にこの本質があると論じている。

しかし一方、松山は子規以降の伝統をひき、今も多く愛好者を集めて「俳句王国」を形成し、四国のテレビ放送の俳句番組は常番として続いている。そしてまた一方、俳句・短歌はインターネットを通じて行き来するようになり、従来の結社の枠を越えた活動と形態の増殖を始め出している。

(参考資料)

作道洋太郎(1979):住友財閥史,教育社。

畠山秀樹(1988):住友財閥成立史の研究,同文館出版。

真鍋麟二郎(1988):別子銅山・瀬戸内海,讀文社。

結城三郎(1991):住友城下町混沌,ダイヤモンド社。

イ シ ダ イ

兵庫県立水産試験場

主任研究員 玉 木 哲 也

イシダイは兵庫県瀬戸内海にはあまり見られない様ですが、日本海では普通に見られる磯魚の一種です。漁獲量は多くはありませんが、刺身にできる大きさのものは高級魚として珍重されています。このイシダイは体にある黒い縞模様が人目をひくらしく、別名シマダイ、サンバソウ等と呼ばれています。但馬地方では、全長10cm位の幼魚はその泳ぎぶりから、ネッコノマイとなかなか優雅な名前をもらっています。ところが5～6cmの稚魚は、海水浴で泳いでいる人間を、つつきにくる習性があり、地方によっては「チンボカミ」というあまりありがたくない名前と呼ばれることがあります。つつかれるとかなり痛く、追い払っても逃げようとしないので、この被害からのがれるためには、海からあがるしか方法がありません。

このようにあまり人をおそれない傾向は、成魚になっても変わらず、鉈等でイシダイを突く時はこの習性を利用します。イシダイは突かれると「ゲーゲー」というかなり大きな音を立てます。しかし、小さいものではこの音は聞こえません。なぜこの様な音を出すのかわかりませんが、音が出ると付近にいたイシダイは岩礁の間隙等に逃げ込む行動が見られますので、おそらく仲間に対する危険信号になっているのだと考えられます。

縞模様が特徴のイシダイですが、成魚になると縞模様はうすれ、体全体が灰黒色になり、口の周りが黒ずんで、クチグロと呼ばれるようになります。そして雌雄のうち雄では縞模様がまったくなくなります。雌ではうすれはしますが、ほぼ生涯みられます。

イシダイは基本的には群れを作って生活していますが、沿岸の磯ではあまり大きな群れは見られません。普通は数尾～10数尾位で、単独のものも

しばしば見られます。まれに、100尾を超える大きな群れ（写真参照）を観察することもあります。このような大きな群れを形成するのは、全長30cm以下の小型のイシダイに限られています。老成すると単独か数尾の場合が殆どで、老成した単独個体は長期間同じ場所に住み着くことがあります。

イシダイは、岩に付着しているフジツボや貝等、非常に硬い物を好んで食べますが、それだけ立派な歯を持っていると言うことで、英名で縞のあるナイフの顎を持った魚 (Japanese striped knife jaw) と呼ばれています。



● 略歴



- 1947年 兵庫県生まれ
- 1971年 九州大学大学院農学
研究科卒業
- 1971年 兵庫県立水産試験場
但馬分場研究員
- 1991年 兵庫県栽培漁業セン
ター業務課長
- 1994年 現職

COP 3 100日前兵庫イベント

ークール・ジ・アース・キャンペーン・イン須磨海岸ー

(財) ひょうご環境創造協会

環境創造部次長 六 岡 康 雄

1. イベント開催の背景

3月初旬、県の担当者と京都の気候フォーラムを訪ね、温暖化防止京都会議(COP3)の100日前に当たる8月23日に全国的に温暖化防止の啓発イベントを行いたい、神戸で最も目立ったものを行いたいとの意向を聞き、兵庫県と当協会は応援をしたいとの申し出をした。

その後、5月の連休明けに気候フォーラムメンバーに神戸に来てもらって、一緒に何か所か下見をした。その結果、温暖化で海面が上昇すると砂浜がなくなること、関西の代表的な海水浴場であることから、須磨海岸で実施することとした。

2. イベント開催に向けた準備

イベントにより多くの人々を巻き込んでいく必要がある、5月下旬には、気候フォーラムと県内の気候フォーラム参加NGOのメンバーを中心に準備会が開催された。

そして、2回の準備会を経て6月12日には、第1回の実行委員会が開催された。このとき

には、20以上の団体のメンバーにボランティアのメンバーも加わり25名が出席した。

その後、実行委員会は、イベント実施までに6回、イベント実施後に1回開催されたが、実行委員会では、予算や代表者をだれにするかといった実行委員会の運営についての議論に時間をさかれた。

砂浜でのイベント内容の詳細については、参加してもらった対象者が当日海水浴にくる若者層ということもあって、学生ボランティアが中心となって検討された。従来から存在したグループではなく、今回、いろいろなつながりで集まったメンバーであったが、何回も夜遅くまで熱心な打ち合わせを重ねて企画が練られた。

実行委員会メンバーへの連絡や予算・会計の管理、様々な関係者との折衝等をスムーズに進めていくためには、少なくとも電話やFAXが置かれた一定の場所を事務所にして一定の者がこれらの処理をしていく必要があった。

当協会は、7月1日から事務所を提供する

-
- 略歴 1976年 兵庫県庁入庁 (むつおか やすお)
 出納事務局、地方労働委員会事務局等に勤務
 1996年 (財)ひょうご環境創造協会環境創造部次長

こととしたが、2名の学生と共に、協会職員3名が事務局としての仕事をも引き受けることとなった。

須磨海岸の管理者である神戸市や地元の海の家、自治会、警察、病院等の方々への協力依頼や、メディアへの発表、企業への協賛品の提供依頼と提供物品の管理、ポスター等の印刷物の作成と配付、予算の確保、金銭の支払い等行うべきことは次から次にいくらでもあった。これら全てを事務局で行ったわけではないが、相当にパワーを注ぐこととなった。

このようにして準備を重ね、また、実行委員会でも様々な議論を交わし、開催前日の夜からは、学生ボランティアの諸君はイベント資材の作成に半徹夜で準備するといった状態ではあったが、8月23日の当日を迎えた。

3. イベント開催当日一人間の鎖が実現一

当日は、朝から晴天に恵まれた。ボランティアが予想以上に多く来て、スタッフ用に用意していたTシャツや弁当が足りないという事態にはなったが、大声コンテスト、温暖化クイズ等の砂浜でのイベントも、シーバル須磨での国際環境トーク・アンド・トークもおおむね順調に進行していった。

そして、メイン行事である「人間の鎖」を迎えようとしていた。これは、午後4時に須磨海岸1.5キロに渡り、浜辺に来ている若者や家族連れの人々1500人を巻き込んで皆で手をつなぎ、海面上昇によりこの砂浜を失いたくないとの思いを込めて温暖化防止をアピールしようというものである。

この「人間の鎖」をどのように実現していくか、どうすれば多くの人々が参加してくれるかについては、実行委員会でも、学生の企

画チームでも色々検討してきた。朝から参加カードを配付して呼びかけていくという方法が採られた。しかし、10分前になっても、5分前になっても並びに来る人はまばらであった。上空には、取材のヘリコプターが旋回ししたが、私は、予定していたような「人間の鎖」にはなっていないのではないかと不安な気持ちであった。

その時、人々が集まりだしたのである。ヘリコプターの旋回を機会に一気に「人間の鎖」ができあがった。翌朝、新聞各紙に取り上げられ、特に、全国紙2紙は1面にカラー写真入りで報じられた。偶然の要素もあったが、イベントは大成功であったと思われる。

4. おわりに

環境問題への取り組みは、県民・事業者・行政のパートナーシップが必要であると言われているが、今回のイベントは、今まで対立する場面もあったNGOと事業者、行政とが一緒になって実行委員会を組織し、実現していった。この点では、おそらく県内で初めての取り組みであったと思われる。これを機会に、このようなパートナーシップ型の取り組みが更に進んでいくことを期待したいし、当協会もそのための努力を惜しまないつもりである。



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、ガラス・陶磁器くず、燃えがら、ばいじん、鉋さい、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

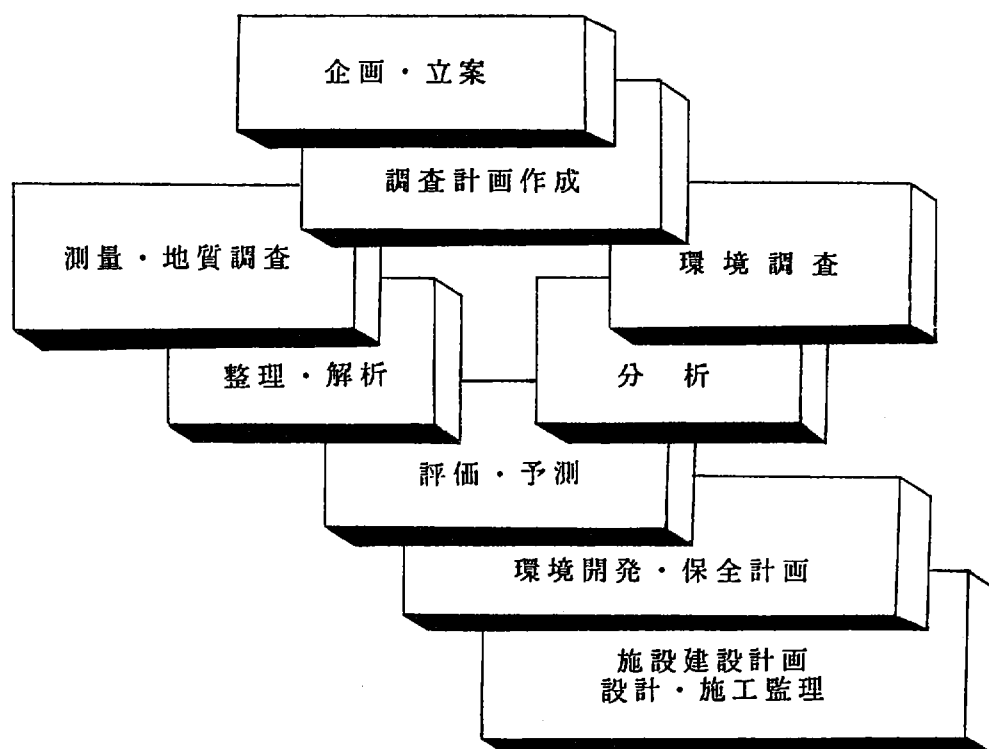
西播磨事務所 姫路市東延末1－1
電 話（0792）88－3073

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 遠藤 光 博 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
和歌山営業所 〒641 和 歌 山 市 和 歌 川 町 5 - 45 ☎(0734)44-9148
その他の支店等 福島支店・札幌支店・仙台支店・富山営業所・他

瀬戸内海各地のうごき

大阪府岬町の長松自然海浜保全地区で「海辺の教室」開催

大阪府環境保健部環境局水質課

平成9年7月22日に、大阪府岬町の長松自然海浜保全地区において、岬町との共催で「海辺の教室」が開かれた。当日は一般府民120名が参加。磯の生物、魚、海草などの観察と講師による解説が行われたほか、参加者全員で清掃を行った。解散後も、講師に熱心に質問されている方やそのまま残って海辺で時を過ごされた方もおられ、大阪府に残る数少ない自然海浜の紹介と海辺の環境について考えてもらうことができた。



「瀬戸内海環境保全知事・市長会議」を岡山市で開催

兵庫県生活文化部環境局水質課

「瀬戸内海環境保全知事・市長会議」は、瀬戸内海環境保全憲章の趣旨に則り、広域的な相互協力によって瀬戸内海の環境保全を図り、人間性豊かな生活ゾーンを実現することを目的に、瀬戸内海沿岸の11府県3市の知事・市長によって昭和46年に設立。現在は13府県10市の知事・市長が構成員となって各種事業を進めている。その第27回会議が平成9年7月30日、岡山市において、構成員はじめ、鈴木環境政務次官など多くの来賓の方々の出席を得て開催。会務報告、役員の改選、要綱の改正について審議し、すべて承認された。また、環境庁水質保全局瀬戸内海環境保全室から瀬戸内海の現況等についても説明を受けた。その後、岡山大学農学部教授千

葉喬三氏の「瀬戸内海地域の植生の変遷」と題した講演が行われ、皆熱心に聞き入っていた。

奈良県が

「環境県民フォーラム」を設立

奈良県生活環境部環境管理課

奈良県で、環境保全活動を積極的に行っている県民団体や企業等によって構成する環境NGO「奈良県環境県民フォーラム」の設立総会が平成9年8月8日に開催された。このフォーラムは、相互の意見や情報交換を通じて、それぞれの団体等の活動をステップアップするとともに、環境保全活動の先導的役割と果たすことが目的。環境保全活動の手法を考え、行政や関係団体、企業と連携・協力して行動する。あわせて情報発信を行うことで、広く県民にも意識の浸透を図っていく。

岡山県の児島湖で

「流域清掃大作戦」

岡山県地域振興部環境保全局環境指導課

児島湖の水質浄化を図るため、岡山県及び児島湖流域の8市町村並びに民間40団体で組織する「児島湖流域環境保全対策推進協議会」は、毎年9月を「児島湖流域環境保全推進月間」と定めてさまざまな行事を実施している。その行事の一環として、平成9年9月7日の早朝に、児島湖とその流域10カ所において一斉清掃を行う「第11回児島湖流域清掃大作戦」を実施した。当日はボランティア約5000人が参加し、約66トンのゴミを回収。回を重ねるごとに児島湖の水質浄化に対する認識も高くなっている。また、岡山県が担当した玉野市東七区では、参加した子供たちを対象に「アユのつかみ取り大会」を開催。児島湖の実態を自分の目で見ることで水質浄化意識の高揚が図れるなど、大きな効果があるものと考えている。

広島県で開催 「オゾン層保護対策セミナー」

広島県県民生活部環境政策課

広島県では、9月の「オゾン層保護対策推進月間」行事の一環として、平成9年9月24日、西日本の中核的なフロン破壊・処理施設のある三原市で「オゾン層保護対策セミナー」を開催した。このセミナーでは、福原亜希子通商産業省オゾン層保護対策室国際対策係長による「オゾン層保護対策の現状」、舩岡弘勝広島大学工学部教授による「地球環境保護とフロン回収の必要性ー広島県フロン回収・処理システムの構築についてー」、原穆オゾン層保護対策産業協議会事務局長による「フロン回収及び破壊技術の動向」の3つの講演がリレー式に行われた。参加者は約220名。県内のみならず中国地方各県からも参加があり、熱心にメモを取る姿が見られた。なお、広島県では、フロンの回収から処理に至る一貫したシステムを構築することを目的として「広島県フロン回収推進協議会」を設置。平成9年7月からシステムの暫定的な運用（試行）をしている。

「広島県保健環境センター」が 水質の簡易調査法を開発

広島県県民生活部環境政策課

保健環境に関する調査研究機関「広島県保健環境センター」が平成7年度から3年計画で「海岸生物モニタリング調査」を実施してきたところ、磯に生息する生き物と海域の水質の間に相関があることが分かった。この結果を活用し、磯の生き物による水質の簡易調査法（得点方式による水質評価）を全国に先駆けて開発した。調査方法は磯の生き物等を示した下敷きを利用して磯の生き物を観察し、指標生物の出現現況を簡易評価表に記入。これをもとにⅠ（きれいな海）からⅣ（大変よごれた海）の4区分で評価を行うものである。下敷き等については、3000部を作成。これを配付することにより、住民参加による磯の生物調査の普及を図っている。

平成9年7月15日には、広島県廿日市保健所が、こどもエコクラブ「MIYA」IMAを対象に宮島町でのこの調査法を利用した海辺教室を開催した。

香川県が 地球環境ミュージカルを上演

香川県生活環境部環境局環境・土地政策課

次世代を担う子どもたちが環境問題に関心を抱き、環境保全のための活動に参加するきっかけとなるよう、平成9年9月15日、香川県県民ホールにおいて、劇団俳協による地球環境ミュージカル「地球の秘密 坪田愛華物語」を上演した。1991年に、わずか12歳で急逝した坪田愛華ちゃんの生涯や遺作となった地球環境マンガ「地球の秘密」がマルチスライドを使用したミュージカルで紹介され、参加者1300名を感動の渦に巻き込んだ。

香川県で 恒例の「海辺の教室」

香川県生活環境部環境局環境保全課

香川県では県や漁連、地元市町を中心とする海の海や川を美しくする活動を通じ、児童及び保護者の環境保全への理解を深めようと、毎年「海辺（水辺）の教室」を開催している。平成9年度は7月から8月にかけて多度津町や豊浜町など県内5か所で実施。小学生及びその保護者総勢500名が参加した。多度津町では小学校の授業の一環として水環境の保全について勉強、豊浜町ではこども会のキャンプの一環として海浜清掃などを、観音寺市では魚市場でのせりの体験を通じて環境保全についての理解を深めた。また、志度町では北海道の姉妹町との交流事業のなかで「海辺の教室」を開催。高松市では市の水源となっている塩江町の川で水生生物による水質調査を行うなど、各地で趣向を凝らした体験学習が実施された。

香川県の東讃海域に 水域類型の指定

香川県生活環境部環境局環境保全課

平成9年4月28日付けで、播磨灘北西部等6水域において全窒素及び全磷に係る環境基準の水域類型の指定が環境庁告示されたことに続き、本県地先海域のうち、残る東讃海域は知事が指定すべき水域であることから、平成9年7月11日付けで次の通り水域類型の指定を行った。

水域	当該類型	達成期間	暫定目標 (平成13年度)
東讃海域	海域Ⅱ	段階的に暫定目標を達成しつつ、環境基準の可及的速やかな達成に努める。	全窒素 0.34mg/l

(備考)

該当類型：水質汚濁に係る環境基準について
(昭和46年環境庁告示第59号)別紙
2の2のイに掲げる類型

福岡県で

「環境フェスタ'97 in なかま」を開催

福岡県保健環境部環境整備局環境保全課

県民の環境問題に関する認識を深め、地域に根ざした環境配慮のための行動を促進するため、県と中間市との主催により、平成9年7月13日、中間市の「なかまハーモニーホール」で「環境フェスタ'97 in なかま」が開催された。当日は、生活環境評論家の松田美夜子氏による「私と環境」と題する講演に続き、「環境問題と私たちのライフスタイル」をテーマにしたパネルディスカッション、環境保全功労者の知事表彰、環境図画ポスターの表彰などが行われた。また、環境保全意識の啓発を図るため、電気自動車・水質浄化施設等、環境保全に関する展示コーナーや、有機野菜や手作り木工品等の出展コーナーも設けられた。

温暖化問題をテーマに

「地球温暖化シンポジウム・イン・福岡」

福岡県保健環境部環境整備局環境保全課

車や電気・燃料を使うことによって排出される二酸化炭素などによって気温の上昇や海面の上昇など地球の温暖化が問題となっているなか、福岡県では平成9年9月18日、専門家を招いて「地球温暖化シンポジウム・イン・福岡」を開催した。シンポジウムでは、地球温暖化による我が国の気温や降水量の変化、自然や農業・水産業の影響、海面上昇に伴う影響などについて、各分野の専門家が講演。参加者は地球温暖化に理解を深めるとともに、温暖化を防止するためにはどう行動すべきかについても認識する機会となった。

福岡県の2町で

「水辺教室」を開催

福岡県京築保健所

福岡県下の城井川と祓川の流域において、平成9年7月16日と9月2日にそれぞれ「水辺教室」が開催された。7月に行われた城井川の教室では築城町立下城井小学校の生徒が河川の汚濁について学習。川を汚す原因の70%以上が日常生活から出る生活排水であることを知ってもらった。また9月に祓川で行われた教室では、豊津町立豊津小学校の生徒を対象に、川の中にいる生き物について、名前や特徴、観察方法などを学び、採取した生き物から水の汚れの程度を判定した。両教室ともに、川の汚濁状況を知ってもらったうえで、家庭でもできる生活排水対策を説明し、水質浄化の意識を養ってもらうことができた。

大分県で

「第39回自然公園大会」

大分県生活環境部環境管理課

「生きている自然の心 見えますか」をテーマに「第39回自然公園大会」が常陸宮御夫妻出席のもと、平成9年7月23日から2日間にわたっ

て阿蘇くじゅう国立公園内の大分県九重飯田高原で開催された。県内外からボーイスカウトやスポーツ少年団など約3500人が参加した式典では、石井環境庁長官による式辞、平松大分県知事のあいさつにあと、常陸宮殿下のお言葉、地元少年クラブ代表の宣誓が続き、バトントワリング、郷土芸能、功労者表彰を経て常陸宮殿下が常火台に点火されると、式典も最高潮に、2日目は自然探勝、ウォーキングラリー、ハイキング、サイクリングなどが行われ、盛会のうちに終了した。

京都市で親子対象に 「水辺のワークショップ」

京都市環境保健局環境保全室

京都市では平成9年8月9日と10日の2日間にわたって、アメリカ先住民のラタコ族と生活を共にし、その文化を学んだ松木正氏を中心に、鴨川上流の河川敷公園においてワークショップを開催した。開催当日は、子供とその保護者、計59名が参加。松木正氏のラタコ族の自然と共存した生活や、人と自然との密接なかかわりなどについての話を交え、川やその周辺の生物などを観察、それを題材にした壁新聞の作成、自然界の食物連鎖を理解させる「サバイバルゲーム」などを行い、川や水、自然環境の保全の大切さを再認識してもらった。

低公害車一同に 「低公害車フェア in おおさか」

大阪市環境保健局自動車公害対策課

大阪市内で市域における窒素酸化物対策を推進するため、市民・事業者等を対象に広く低公害車に対する理解を深め、その普及を図ることを目的にした「低公害車フェア in おおさか」が平成9年9月20日、21日の2日間にわたってアジア太平洋トレードセンターで開催された。今回のフェアでは電気自動車27台、天然ガス自動車14台、メタノール自動車3台、ハイブリッド自動車4台、LPG自動車4台の計52台を展示

するとともに、試乗会も実施。一般自動車と遜色のない性能に驚く人も多く、一人で何車種にも試乗するなど、低公害車への関心の高さがうかがえた。

大阪市が 「低公害車普及推進モデル事業」実施 大阪市環境保健局環境部

大阪市では、低公害車の普及拡大により自動車による大気汚染の改善を図るため、此花区をモデル地域に低公害車の集中的な普及を目指す「大阪市低公害車普及推進モデル事業」を平成9年度からの3ヶ年事業として実施している。この事業では、此花区を対象に、民間の事業者が低公害車を本格導入するにあたっての一助とするため、試用モニター車の短期間の無料貸出を行うほか、市民に低公害車への理解を深めてもらうため低公害車展示場を設置、あわせて、低公害車導入の負担を軽減するための助成制度の実施など、さまざまな取り組みを行い、区内への低公害車の大量普及を図る。また、この事例をモデルケースに市内各地域への今後の普及策及び問題点等の検討を行い、都市環境の改善に資することとしている。

神戸市が 「環境影響評価等に関する条例」を制定 神戸市環境局環境保全部管理課

兵庫県の「環境影響評価に関する条例」の公布（平成9年3月）、「環境影響評価法」の公布（平成9年6月）というアセスメント制度を巡る大きな動きのなかで、神戸市においても昭和53年以来運用してきた現行制度の見直しの必要性が生じてきた。このため平成9年4月、神戸市環境保全審議会に「本市における今後の環境影響評価制度の在り方について」諮問し、7月に答申を得た。この答申を尊重のうえ、今後とも市として主体性を持って制度の運用を行っていくため、現行制度を基本として「神戸市環境影響評価等に関する条例」を制定し、10月1日

に公布した。条例は①事前配慮②環境影響評価
③事後調査の3段階の手続を規定している。

自然に配慮した工事法で 姫路市の^{よなご}丁池の環境が改善

姫路市環境局生活環境部環境保全課

姫路市勝原校区の丁池浚渫工事において、環境保護に配慮した工事方法が採用され、埋め立て部分には勝原小学校の環境教育をはじめとする学習活動に利用できる遊水池も設置された。その結果一時は姿を消していたオニバス（レッドデータブック記載の希少動物）やカルガモ、オニヤンマ、ハグロトンボなどの動植物が今夏も確認された。今後、地域の住民や子供たち（学校を含む）が一体となって、丁池の環境保護や生き物との共存を進めていくとともに、環境ウォッチャーやこどもエコクラブを発足し、丁池をはじめとする校区の環境を追跡調査を行っていく。



広島県の太田川流域で 体験セミナーを実施

広島市環境局環境企画課

太田川流域市町村水質保全交流会議が主催して、広島湾にそそぐ太田川の河口付近から上流域までの各地において、平成9年8月2日から4日の3日間にわたって、太田川流域市町村の小学校4年生から中学校3年生を対象に「太田川体験セミナー」を実施した。セミナーではキャンプをはじめ、水と直接ふれあう実際体験をもとにした環境教育を行い、水源の確保、水質の保全、治山治水に付随する農林作業、工業、及び行政施策や生態系保護など、河川環境の保全

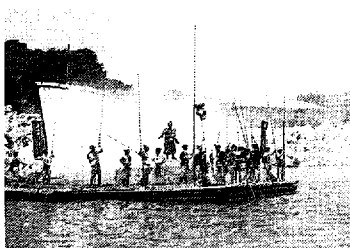
を総合的視野で認識するメニューを実施した。

築城400年を記念し

「岡山城ストーンヒストリー」を開催

岡山市保健福祉局保健部環境保全課

平成9年8月9日から10日にかけて、岡山市の犬島から旭川下流域で岡山城築城400年を記念する犬島石絵巻「岡山城ストーンヒストリー」が開催された。当日は、犬島から岡山城下の京橋のたもとまで約15トンの石を昔ながらの衣装を着け、筏によって海上搬送を再現。また、城下では、市民参加のもと、修羅（そり）を使った陸上搬送も再現された。



堺市の光竜寺川に 河川直接浄化施設を設置

堺市環境保健局環境保全部環境対策課

堺市では、大和川の2次支流である準用河川光竜寺川に河川直接浄化施設を建設している。この事業は、建設省の大和川水系水環境改善緊急行動計画（清流ルネサンス21）、大阪府の大和川下流支川総合浄化計画に基づき、大阪府の委託事業として実施するもの。光竜寺では生活排水を主な原因として水質が悪化しており、下水道の整備、河川直接浄化施設の設置、家庭内生活排水対策等により水質の改善をめざしている。浄化施設は上流部と下流部の2カ所に設置する予定で、平成9年度は上流部施設としてプラスチック接触材とレキを使用した接触酸化法を採用している。

岡山市で

「親子わくわく環境館」を開催

岡山市保健福祉局保健部環境保全課
平成9年7月20日から8月31日の夏休み期間中に岡山市では同市の環境の変遷から地球規模の問題に至るまでの環境問題を子供から大人までが楽しく学べる「親子わくわく環境館」を開催した。会場には、淡水魚水族館や市民の環境広場などの展示をはじめ、パソコン体験、リサイクルおもちゃ工作コーナーなど体験型のコーナーを設置。また期間中、かんきょう教室や工作教室、リサイクルおもちゃコンクール、中学高校環境研究発表会などのイベントを計20回開催し、のべ1万人の入場者を数えた。

岡山市の児島湖流域で

「ミステリーツアー」を開催

岡山市保健福祉局保健部環境保全課
平成9年9月21日、児島湖流域環境保全推進月間行事の一環として、岡山市の主催により、小学校の親子を対象に「児島湖ミステリーツアー」を開催した。このツアーは、水質浄化意識の高揚及び自主的な環境づくり実践者の育成を目的として児島湖に流入する河川の上流から下流の児島湖まで大型バス1台で移動しながら、実際に水辺で水質や生物を調査し、児島湖の環境問題を謎解き形式で理解していくもの。ツアーは最後に、参加者一同による児島湖を守るための誓いの言葉でしめくくられた。

大分市の七瀬川で

「親と子の水辺教室」

大分市保健環境部環境対策課
大分市では、平成9年7月31日、環境保全に対する理解を深めてもらおうと、大分川水系の一つである七瀬川で小学生とその保護者を対象に「第10回親と子の水辺教室」を開催した。当日は、体験学習として参加者（保護者33人、子供67人）を3班に分け、「水生生物調査」、バックテストによる「水質の簡易テスト」、「多自然

型の川づくり」というテーマで、河川改修の行われた川などについて説明。水や川の大切さを知ってもらうと同時に、生活排水の汚れ具合やどういうふう川や海を汚しているのかを学習。家庭や地域での生活排水対策など、市民一人ひとりの心がけが大切なことを理解してもらった。

瀬戸内海の環境保全に関する

「漁業団体合同研修会」を実施

兵庫県漁業協同組合連合会

平成9年10月16日、香川県において、瀬戸内海周辺の漁業団体が集まっての合同研修会が開かれた。研修会では、まず、海域の環境保全とも密接に関連する廃棄物対策に焦点をあてた「香川東部溶解クリーンセンター」の施設見学を実施。焼却ではなく溶解炉による処理で、残灰が少ない画期的な方法について学んだ。こうした施設を多くつくり、環境保全に努める必要があることを実感した。また（株）環境工学コンサルタントの田原環境施設部長による講演「最近の廃棄物処理について」も行われ、最近の廃棄物の処理に関係する法律や処理状況などの解説があった。

兵庫県下の委員一同に会し

「保健衛生大会」と「環境美化推進大会」

（社）兵庫県保健衛生組織連合会

平成9年7月23日、兵庫県下で保健衛生、環境美化に取り組んでいる保健衛生推進委員が豊岡市民会館に一同に会し、「第41回兵庫県保健衛生大会」並びに「第16回兵庫県環境美化推進大会」を開催した。大会では活動に功績のあった者に知事・連合会長が表彰を行うとともに、金蘭短期大学の吉村哲彦教授を招いて「身近な環境問題としてのごみ減量化－容器包装リサイクル法への対応」と題した講演を行った。また、この大会を契機に人と自然、人と人、人と社会の共生をめざし、さらに充実した活動を進めていくことを確認した。

協会だより

(1997. 8. 1～1997. 10. 31)

衛生団体合同研修

平成9年8月26日(火)～27日(水)、香川会厚生年金会館(高松市)において、瀬戸内海環境保全地区組織会議と共に衛生団体合同研修会を開催した。

(財)栗林公園動物園の香川園長から「この地球の人として生きるために」と題し、動物とのかかわりを交えながら、自然環境について講演が行われた。

その後の各衛生団体からの活動状況の事例報告では、今回のキーワード「学社融合・子ども」とし、日頃の活動成果の発表がなされた。

第50回企画委員会

平成9年9月26日(金)、ひょうご女性交流館(神戸市)において、第50回企画委員会を開催した。

初めに、新任委員の紹介をした後、①第24回瀬戸内海環境保全審議会の開催について、②環境庁平成10年度概算要求について、③企画委員の今後のスケジュール等について、④協会の今後の事業のあり方検討について、協議した。

中核市打合会

平成9年8月29日(金)、兵庫県民会館(神戸市)において、開催された。

瀬戸内海環境保全協会の組織及び事業並びに現在行われている企画委員会での今後事業のあり方検討について、説明した。

そこで、中核市においても積極的に協会事業に参画していくべきとの結論を得て、当面、堺市が企画委員に就任し、事業計画の検討等に加わることになった。

漁業団体合同研修会

平成9年10月16日(木)、香川東部溶融クリーンセンター(香川県大川郡)において、瀬戸内海漁場環境保全対策連絡会と共に漁業団体合同研修会を開催した。

香川県東部12町の一般廃棄物を処理する「香川東部溶融クリーンセンター」の施設見学の後、(株)環境工学コンサルタントの田原環境施設部長から「最近の廃棄物処理について」の講演がなされた。

ひょうごエコフェスティバルに出展

平成9年10月25日(土)～26日(日)、県立明石西公園において「ひょうごエコフェスティバル」が開催された。

このイベントは、幅広い層の県民が地域の環境づくりや地球環境の保全について、興味を持って参加できることを目的とし、当協会もパネルの展示、パンフレットの配付、瀬戸内海に関する子どもクイズを行った。

なお、クイズ正解者には「環境童話」を呈した。

明石海峡大橋の見学に参加

瀬戸内海観光協議会・“観光ひょうご”復興キャンペーン推進協議会企画で、来春4月5日の開通後は、世界最長の吊り橋として、瀬戸内海の新しい観光資源の役割を担うことともなる「明石海峡大橋」と震災後、大橋開通関連とともに目ざましい復興を遂げつつある「淡路島」の諸施設の現状とを県外の人々にも知っていただこうと、大手企業や関係団体の広報誌制作担当者の参加を求めて、去る10月23日・24日の2日間にわたって、「観光復興キャンペーン」が行われた。

瀬戸内海研究 会議だより

平成10年度フォーラム打ち合わせ

平成9年9月5日(金)、阿波国際ホテル(徳島市)において開催した。

①平成10年度「瀬戸内海研究フォーラム」の開催地検討について、合田会長から来年の明石海峡大橋の完成により、明石-徳島ルートが開通することから、来年度のフォーラム開催地としての徳島開催の意義を説明し、意見交換を行った。

第3回企画委員会

平成9年10月18日(土)、六甲荘(神戸市)において、第3回委員会を開催した。

①平成9年度総会について、②第24回瀬戸内海環境保全審議会について、③瀬戸内海研究会議の今後のあり方に関する検討報告書(案)について、④平成9年度、10年度の瀬戸内海研究フォーラムについて、検討した。

第14回正・副会長会

平成9年10月18日(土)、六甲荘(神戸市)において、第14回正・副会長会を開催した。①平成9年度総会について、②「瀬戸内海研究フォーラムin福岡」について、③企画委員会における「今後のあり方に関する検討」について、④平成10年度「瀬戸内海研究フォーラム」について、検討した。③については、企画委員会の柳委員長からこれまでの経過を説明した。

流域水環境保全創造方策検討会

平成9年10月4日(土)、兵庫県民会館(神戸市)において開催した。

平成9年度流域水環境保全創造方策について、①検討委員の意見、②検討とそのとりまとめ方策、③今後のスケジュールとアンケート調査について、検討した。

エメックスだより

第3回エメックス会議/第7回ストックホルム・ウォーター・シンポジウムを開催

平成9年8月11日(月)～14日(木)の間、スウェーデン・ストックホルムにおいて第3回エメックス会議/第7回ストックホルム・ウォーター・シンポジウムが開催され、約80カ国から1,000人以上の参加者を得て「川から海へ」をテーマに12の分科会に分かれて活発な意見交換が行われました。

なお、詳細については、本誌の特集「エメックス97」や「エメックスニュース第10号」をご覧ください。

第4回エメックス会議に向けて事前協議

熊本科学委員(北海学園大学長)、渡辺科学委員(国立環境研究所水圏環境部長)及び小堀事務局長の3名が11月10日、11日にマルタ共和国で開催中のメッドコースト会議に参加し、メッドコースト会長のオーザントルコ・中東工科大学教授らメッドコースト関係者と第4回エメックス会議に向けて、開催時期、メインテーマ等について事前協議を行いました。

なお、会議は1999年11月2日(火)～6日(土)にトルコのアンタリヤで開催されますが、論文募集等については、詳細が確定次第ご案内します。

平成9年度閉鎖性海域環境管理技術研修を実施

平成9年10月27日(月)～12月1日(月)の間、国際協力事業団兵庫インターナショナルセンター（神戸市須磨区）において、発展途上国7カ国からの7名の中堅行政担当官に対し、行政能力向上のため、水質汚濁機構、水質保全行政、廃水処理技術、分析技術等の研修を実施しました。

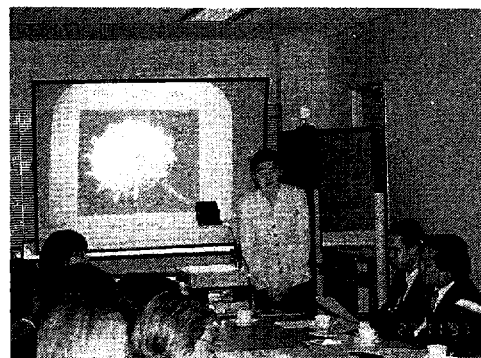
米国メリーランド州環境省ニシダ長官との懇談会を開催

米国メリーランド州環境省ニシダ長官（国際エメックスセンター評議員）が来日し、井戸兵庫県副知事を表敬訪問した後、神戸市内において新種プランクトンによる環境問題について、日本の学者や研究者との懇談会を開催しました。

台田瀬戸内海研究会議会長、本城九州大学教授、藤原京都大学助教授ら水産研究者、行政関係者ら20人が参加し、原因の究明や問題解決についてそれぞれの立場から活発な意見交換が行われました。



平成9年度(第8回)閉鎖性海域環境管理技術研修閉講式



ニシダ長官がヘテロコプサについて講演

平成9年度JICA研修員一覧

	氏 名	年齢	国 名	所 属 等
1	Mr. Cesar Q. VILAN (セサル ビラン)	(39歳)	(フィリピン)	環境/天然資源室環境/資源担当官
2	Ms. Naiyana SRICHAI (ナイヤナ スリチャイ)	(39歳)	(タイ)	ソンクラ大学科学技術学部科学部講師
3	Mr. Mohamed Mohamed Ebrahim BADRAN (モハメド バドラン)	(37歳)	(エジプト)	スエズ運河サイド湾輸送部現場責任者補佐
4	Mr. Ali NAKHSHAB (アリ ナクシャブ)	(33歳)	(イラン)	環境部海洋環境調査局生物学/海洋学専門家
5	Mr. Tareq Asa ALQALUSHI (タレク アルカッルシ)	(29歳)	(クウェート)	環境公益局実験技師
6	Mr. Ibrahim Ahmed ALWAYEL (イブラヒム アルウェイエル)	(36歳)	(サウジアラビア)	東部上下水道局ダムマン衛生技術課長
7	Ms. Tulay YILMAZ (チュレイ イルマズ)	(34歳)	(トルコ)	イズミール市水/排水総合管理課排水制御部主任

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. 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（H9.9）
2. CFC等の回収・再利用・破壊の促進方策の取りまとめ
3. 「平成9年版環境白書（CD-ROM版）」の発行について
4. 平成9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
5. 第6回アジア・太平洋環境会議（エコ・アジア'97）の結果
6. ダイヤモンドグレース号原油流出事故に係る水質調査結果
7. 瀬戸内海の環境の保全に関する府県計画の変更について
8. モントリオール議定書第9回締約国会合の結果について
9. 「一定の限度を越える大きさの騒音を発生しないものとして環境庁長官が指定するバックホウ、トラクターシャベル及びブルドーザーを定める件」について
10. 12地域の公害防止計画の策定指示について
・公害防止計画策定の基本方針の概要
・鹿島地域、埼玉地域、千葉地域、東京地域、神奈川地域、京都地域、大阪地域、兵庫地域、奈良地域、和歌山地域、北九州地域、大分地域
11. 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)「気候変動の地域影響に関する特別報告書」
12. 第13回気候変動に関する政府間パネル(IPCC)全体会合の結果について
13. 海洋汚染防止条約(MALPOL73/78)に船舶からの大気汚染防止に関する附属書を追加するための議定書の採択について
14. 地域におけるエコビジネス調査報告書
15. 生物多様性条約国別報告書（原案）
16. 中央環境審議会第13回廃棄物部会の開催
17. ナホトカ号油流出事故功労者感謝状の贈呈
18. 第24回瀬戸内海環境保全審議会総会の開催
19. 第2回環境家計簿運動推進全国大会の開催及び大会アピールの採択及び環境家計簿ネットワーク全国研究集会への環境庁の参加
20. 中央環境審議会第44回企画政策部会の開催
21. 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9回締約国会合
22. 環境影響評価の基本的事項に関する技術検討委員会第2回の開催
23. 海洋汚染防止条約に船舶からの大気汚染防止に関する附属書を追加するための新議定書の採択のための締約国会議
24. 自動車排出ガス低減効果評価検討会の設置
25. 山口・宇部'97 国際シンポジウム「公害対策の原点から地球環境保全を探る」の開催
26. 地球温暖化対策地方ブロック会議の開催
27. 第13回気候変動に関する政府間パネル全体会合の開催
28. 世界エコラベリングネットワーク年次総会及びエコラベル国際ワークショップの開催
29. 自然環境保全審議会野生生物部会の開催
30. 平成9年度ダイオキシン類総合調査検討会（第1回）の開催
31. 「農業・農村と環境に関する学際シンポジウム」の開催
32. 「PRTRに関するパンフレットの作成」（H9.10）
33. 平成8年度大気汚染状況
34. 環境影響評価の基本的事項に係る技術的検討課題に関する一般意見について
35. 砂漠化防止条約第1回締約国会議の結果
36. 地球温暖化防止に係る国民規模の啓発及び国民参加の対策の強化のための各方面の取組の現状について
37. COP3への支持及び地球にやさしい生活行動を通じて二酸化炭素排出量をより少なくしていくこと(Less CO2!)を企業等が自主的に呼びかけるステッカー等の配付について
38. 第8回「アメニティあふれるまちづくり優良地方公共団体表彰」について
39. 近畿自然歩道の路線及び整備計画の決定について
40. 「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等の表彰
・平成9年度リサイクル推進功労者表彰結果
41. 地球温暖化防止京都会議記念郵便切手の発行
42. 国立環境研究所の年報
43. 「廃棄物に係る環境負荷低減対策の在り方について」の中央環境審議会の第1次答申
44. PCB処理の推進について（中間報告）
45. 第6回環日本海環境協力会議
46. 2005年の国際博覧会に係る環境影響評価手法検討委員会
47. 環境影響評価の基本的事項に関する技術検討委員会第3回の開催
48. 中央環境審議会第46回企画政策部会の開催
49. 「環境マンガ展 on internet」の公開
50. 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8回会合等の開催
51. 平成9年度地球環境研究総合推進費研究成果発表会の開催

52. やってみよう環境にやさしい暮らし
- エコライフ実践活動in代沢中町会'97-
53. 「地球温暖化防止大阪国際シンポジウム」の開催
54. 地球温暖化問題への国内対策に関する関係審議会合同会議ヒアリングの開催
55. 中央環境審議会第15会廃棄物部会の開催
56. 低公害車大量普及方策検討会の設置
57. 自然環境保全審議会自然公園部会小委員会の開催
58. 環境影響評価の基本的事項に関する技術検討委員会第4回の開催
59. 第8回ベルリンマニフェスト・アドホック・グループ会合の状況
60. 第8回ベルリンマニフェスト・アドホックグループ会合(AGBM8)の成果等について (H9.11)
61. 「気候変動枠組条約に基づく第2回日本国報告書」
62. 環境パートナーシッププラザにおけるLess CO2 キャンペーンの原因展について
63. 東アジア酸性雨モニタリングネットワークに関する第1回作業グループ会合の結果
64. 作物残留及び水質汚濁に係る農業の登録保留基準値の設定等に関する中央環境審議会答申
65. 「地球温暖化のなどを追え! マンガで見る環境白書」の発行について
66. 農用地土壌汚染に係る細密調査結果及び対策の概要
・平成8年度農用地土壌汚染防止対策細密調査結果の取りまとめ
・農用地土壌汚染防止対策の概要
67. 平成9年度地球温暖化対策推進モデル事業費等補助事業の内定について
68. 地球HOTニュース第3号の発行
69. 自動車排出ガス低減効果評価検討会中間報告
70. 「地球温暖化防止のためのライフスタイル検討会」報告書
71. 平成8年度自動車交通騒音の現況
72. 「地球温暖化防止のための企業のボランティアアクション等調査研究会」報告書
73. 中央環境審議会地盤沈下部会の開催
・全国の地盤沈下地域の概況
74. 地球温暖化のための行動啓発パンフレット
「地球温暖化のために---これから生まれてくる子どもたちからのお父さん、お母さんへの10の質問」の発行
75. 中央環境審議会答申「悪臭防止対策の今後のあり方について(第二次答申)」
76. 中央環境審議会答申「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について(第二次答申)」
77. エコマーク商品類型の新認定基準等について
78. 地方公共団体手数料令の一部を改正する政令について
79. 河川法施行令の一部を改正する政令、河川管理施設等構造令の一部を改正する政令等
80. 「エコライフ100万人の誓い」の状況
81. 神戸港内公有水面埋立て(六甲アイランド南埋立事業)について
82. 環境影響評価の基本的事項に関する技術検討委員会による「基本的事項に盛り込むべき事項」報告
83. 地球HOTニュース第5号及び第6号の発行
84. COP3 NGOの情報発信ホームページの開設
85. 「環境影響評価法施行令案」及び「環境影響評価法の一部の施行期日を定める政令案」
86. アジア太平洋地域の開発途上国の地球温暖化対策への取組状況及び地域協力の現状と今後の方向に関する調査結果について
87. グリーン購入ネットワークの購入ガイドラインの制定
88. 生物多様性条約第1回報告書
89. 「気候変動に関する国際連合枠組条約」に基づく第2回日本国報告書の取りまとめ
90. 港湾審議会第164回計画部会
91. 「海洋環境モニタリングネットワーク構想について」
92. 中央環境審議会の委員の任命について
93. 「クリーン購入国際フォーラムin京都」の開催
94. 中央環境審議会第48回企画政策部会の開催
95. 化学物質リスクコミュニケーション手法検討調査の実施
96. 自然環境保全審議会野生生物部会の開催
97. ~地球温暖化京都会議の成功を祈って~
ジュニアオリジナルコンサート'97
98. 第24回環境保全・公害防止研究発表会の開催
99. 瀬戸内海環境保全審議会企画部会(第1回)の開催
100. 平成9年度新規事業「未来環境創造型基礎研究推進制度」による研究課題の決定
101. 「21世紀に向けた環境ラベルのあり方に関する検討会」の開催
102. 地球温暖化京都会議関連ワークショップ
- 地球温暖化対策に関する日本経験- の開催
103. 中央審議会第47回企画政策部会の開催
104. 東アジア酸性雨モニタリングネットワークに関する第1回作業グループ会合の開催
105. 「地球環境フェア神戸'97」の開催
106. 第2回全国ダイオキシン類調査連絡会議の開催
107. 地球温暖化防止会議に係るホームページの公開
108. 京都低公害車フェア~地球温暖化防止京都会議記念~
109. 地球温暖化防止京都会議の成功に向けたアピールの発生状況
110. 中央環境審議会第5回総会及び第4回総合部会の合同会議並びに第49回企画政策部会の開催

エメックス'97イベント・リポート

—北欧の短い夏を惜しむ—

▶ 国際会議や学会といえば、基調講演や論文発表、討論などをする場がメインとなりますが、それだけでは味もそっけもありません。お互いの友情や交流を図る行事、文化的行事を味付けするのも大切なことです。

* * * * *

▶ 第3回エメックス会議（エメックス'97）は4年ぶりにストックホルム・ウォーター・シンポジウムとジョイントで、8月11日から4日間開催されましたが、その間多彩な行事があった、会議の疲れを忘れるほど参加者を楽しませました。

初日の開会式では、スウェーデン側のエンタテイメントがあり、バイキングスタイルに扮した男たちの荒々しい舟歌や踊りで、張りつめた場内の雰囲気忘れさせ、4日目の閉会式では日本側のエンタテイメントとして、ボランティア参加の牧田葉子さんと恕薬会の皆さんによる生田流の箏と尺八、歌で魅了しました。“動”と“静”のコントラストになってなかなかのもので好評を博しました。

* * * * *

▶ 国際エメックスセンター主催による行事は2日目の夕刻からメーラレン湖に沿ったオペラシエラレンで開催の「エメックス・ナイト」でした。

ジョイント会議の座長、発表者、青年科学者等内外200名を招待し、立食パーティで会議の成功を誓い合い、また国際エメックス活動についての理解を深めました。

* * * * *

▶ “水のノーベル賞”といわれるストックホルムウォータープライズ授賞式と晩餐会は、このジョイント会議の悼尾を飾る最大の行事で、閉会式の夕刻から、由緒あるシティホールで開催され正装した内外招待者約800名が出席しました。

カール・グスタフ16世国王と同妃が出席される中、20世紀がタイムスリップし、優雅な貴族社会にいるような雰囲気になり、北欧の短い夏の夜を満喫しました。

* * * * *

▶ そのほかストックホルム市長の招待によるパーティ、クルーズイグパーティ、大規模な食品マーケットでの夕食会やいろいろなマイナー・ツアー、夜空を飾る花火大会、王宮前でのエンタテイメント等々によって、このジョイント会議を一回りも二回りも大きなものにしたのでないでしょうか。

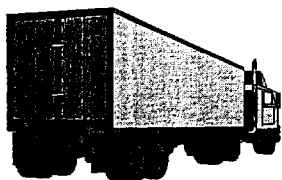
* * * * *

▶ ジョイント会議をふりかえって、この会議のため約2年がかりで周到に準備をされてきたストックホルム水利用開発公社と国際エメックスセンターの事務局の方々の労苦に対して敬意を表したいと思います。

（常務理事 永田 二朗）

Windows3.1/95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)

Windows3.1/95対応版新登場

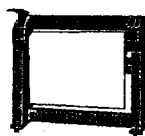
■ Windows3.1/95に基づく使いやすいインターフェース

■ 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)

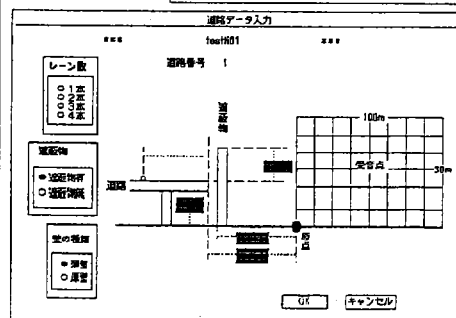
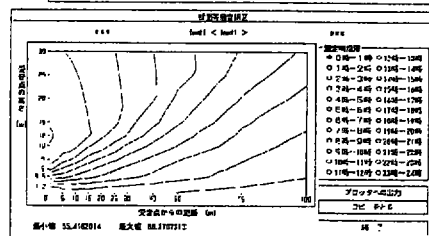
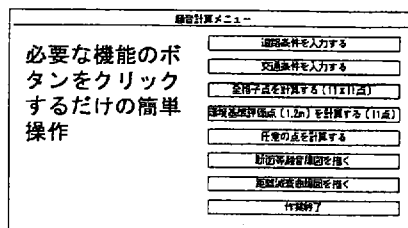
■ 購入しやすい低価格を実現



動作環境

Windows3.1/95の動作するパーソナルコンピュータ
メモリー8MB以上、ディスク空き容量10MB以上
を推奨

Windows3.1/95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



時間等別断面コンター
(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。(mabe@crc.co.jp)

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つた。

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

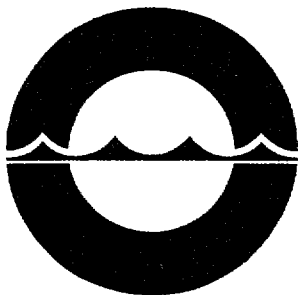
The Seto Inland Sea is a precious region we inherited from our ancestors. At one time this sea was perfectly clear and islands projected grand shadows on its surface. Its beautiful and colorful scenery were well-known throughout the world.

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.

エメックス関係のロゴマーク



エメックス '90'93'97



エメックス '93



メッドコースト'97
(エメックス'99とジョイント予定)



ストックホルム
ウォーター・シンポジウム
(エメックス'97とジョイント)

瀬戸内海

1997年12月 発行 No.12

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 神戸市兵庫区中道通2丁目3番7号

高輪印刷株式会社

電話 (078) 575-0717

FAX (078) 576-4989

この雑誌は再生紙を使用しています。

This magazine is printed on environmentally approved paper.