

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 1 瀬戸内海—半世紀を振り返る—

特集 2 21世紀瀬戸内研究の課題

(社)瀬戸内海環境保全協会

THE ASSOCIATION FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION
OF
THE SETO INLAND SEA

2000.
No.24

21世紀へ向けて——快適な都市環境のために



大阪湾フェニックス計画

私たちの毎日のくらしや

さまざまな産業活動から発生しつづける

膨大な量の廃棄物——

その適正な最終処理は、

大きな社会的テーマになっています。

長期安定的に、また広域に

廃棄物を適正処理するために生まれた

大阪湾の埋立による

大阪湾フェニックス計画。

廃棄物の適正処理と都市の活性化——

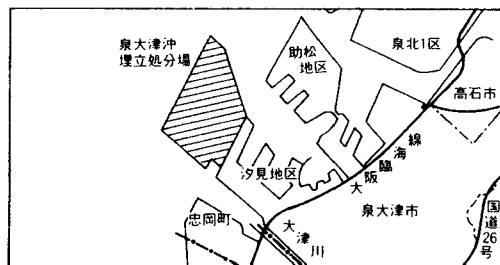
この2つの社会的要請に応え、

21世紀に向けて、快適な都市環境を守り

新しい大地を造る画期的な事業です。

埋立場所の位置及び規模

埋立場所	位 置	規 模	
		面 積	埋立容量
泉 大 津 沖 埋 立 処 分 場	堺泉北港 泉大津市汐見町地先	203ha	3,000万 m^3
尼 崎 沖 埋 立 処 分 場	尼崎西宮芦屋港 尼崎市東海岸町地先	113ha	1,500万 m^3
神 戸 沖 埋 立 処 分 場 (建設中)	神戸港 神戸市東灘区向洋町地先	88ha	1,500万 m^3



泉大津建設事務所 〒595-0054 泉大津市汐見町地先
TEL (0725) 22-2570



兵庫建設事務所 〒660-0862 尼崎市開明町2丁目11番地
神鋼建設ビル7階 TEL (06) 6419-8832代



大阪湾広域臨海環境整備センター

本 社 〒541-0051 大阪市中央区備後町4丁目1番3号
御堂筋三井ビル8階 TEL (06) 6204-1721代
FAX (06) 6204-1728

目次

● 特集1 「瀬戸内海一半世紀を振り返る」	北村 弘行	2
● 特集2 「21世紀 瀬戸内研究の課題」		
「21世紀 瀬戸内研究の課題」のまとめ	柳 哲雄	11
自然科学からのアプローチ	松田 治	13
人文・社会科学からのアプローチ	戸田 常一	18
環境教育・学習からのアプローチ	上嶋 英機	25
● 研究論文		
風景の瀬戸内海20 観光地変換史と観光開発論（6）	西田 正憲	30
● 国からの情報		
第5次水質総量規制の概略と特色	環境庁水質保全局水質規制課総量規制室	37
環境省の新組織	環境庁水質保全局瀬戸内海環境保全室	42
瀬戸内海環境保全基本計画の変更に関する瀬戸内海環境保全審議会答申について		
環境庁水質保全局瀬戸内海環境保全室		44
● 瀬戸内海研究会議会員から		
海洋構造物が生態系に及ぼす影響を評価するための試み	矢持 進	46
● ダイオキシン類の異性体分布と起源推定	中野 武	58
● 企業レポート		
し尿処理汚泥によるコンポスト処理実績について	本堀 俊彦	61
● シリーズ		
瀬戸内海 ⑳ 瀬戸内海と筑紫の変遷（上）	村上 瑛一	66
魚の話シリーズ ㉑ キジハタ	玉木 哲也	68
～Bubble under the Sea～㉒ ばーずごろし	中村ひであき	69
魚暮らし瀬戸内海～第1回～ 寒鰯（かんざわら）	鷺尾 圭司	70
瀬戸内海の小動物、その変換① 減少著しい海岸小動物の種類数	湯浅 一郎	72
瀬戸内海の“魅力スポット”（5）神戸らんぶミュージアム	田中 正雄	74
瀬戸内海の“魅力スポット”（6）平山郁夫美術館	井上 道稔	75
● ニュースレター		
瀬戸内海各地のうごき		77
事務局だより		83
官公庁資料		85
瀬戸内海環境保全基本計画の変更について（答申）		86
● トピックス		
瀬戸内海研究会議ワークショップの開催について		82

瀬戸内海 一半世紀を振り返るー



総合科学株式会社

顧問 北村 弘行

1. 序にかえて

黒潮流域の海洋調査を終えて、豊後水道目指して北上してくると沖ノ島が視野に入ってくる。今度の観測航海もこれで静かな内海にたどりつけたと、島を眺めやすらぎ感を味わったことが幾度かあった。早いもので50年の歳月が過ぎ去っている。

瀬戸内海に入ると、神戸に帰港するまで、別府湾、芸予諸島周辺、塩飽諸島周辺の海湾などで観測を行いながら、外洋観測のデータを整理したものである。

瀬戸内海でいわゆる科学的な手法で海洋調査が行われたのは、1875年（明治8年）4月11日に日本に寄港した、イギリスの海洋調査船チャレンジャーⅥ号があげられよう¹⁾。神戸に入港後、三原まで航跡を延ばして5月25日～29日の間に備後灘でのドレッジとトロール採集をしたのが最初でなかろうか。

第2次世界大戦後、社会の移り変わりに伴って瀬戸内海は激変ともいふべき変わりようを見せてきた。ひとそれぞれに瀬戸内海のうけ

とりかたが異なるが、筆者が辿ってきた一端を述べる。

2. 瀬戸内海へ ゴー・アヘッド

瀬戸内海にはアメリカ軍が投下したもの、日本海軍が敷設したもの、をふくめ多量の機雷が残り、とくに磁気機雷の存在は鋼製の観測船にとって危険このうえない代物であった。そのため掃海完了宣言が行われた航路筋を選んでは観測ラインを設定していた。

筆者が勤務した神戸海洋気象台は当時、大阪湾の航路筋が主な観測対象海域であった。1949年12月から月1回、大阪から友が島水道を結ぶ定線で観測²⁾を実施したが、西宮沖にあたるところで底層の溶存酸素量が少なく、夏になると無酸素状態になりその解釈に悩んだことがあった。プランクトンネットにチリ紙、新聞古紙屑が絡まったことから、屎尿の投棄が原因と納得させられた。よくよく調べてみると、イワシ巾着網漁は投棄場付近がイワシの好漁場であったが、網に新聞古紙が絡

●略歴	1927年	兵庫県生まれ（きたむら ひろゆき）
	1947年	運輸省神戸海洋気象台
	1965年	兵庫県公害研究所
	1986年	（社）瀬戸内海環境保全協会
	1999年～	現職



写真-1 諏訪山上空から眺めた神戸市

まり網の清掃に大変だったという。戦後一時期の語り草である。

占領軍が本土に進駐、関係施設は夜間煌煌たる照明で不夜城の景観。かたや我々の生活空間は電圧の変動が大きくロウソクのともし火のような明かるさから、ローソク送電と自嘲し、その違いに敗戦の現実を噛み締めた日々でもあった。

芸予諸島周辺海域で測流調査のとき尾道へ上陸したことがある。夜、海岸線に並行する道路で電灯が交替に停電した。その都度坂上の道へ移ったり、海岸通へ行ったり街中をウロウロしたものである。

岸には家船（エブネ）が多く繋がれており、瀬戸内海の風物でもあった漂海民との生活交

流が色濃く反映していた。激変する社会情勢に呑みこまれ、今その影はない。

フランシスコ・ザビエルの来日以来、イエズス会の宣教師が次々と布教に来航したことはよく知られている。その一人クエリヨは「筑前の海岸に沿って博多をすぎて諸島の間に出た時、これまで見た事もないものに出会った。我々の乗っていた船の付近に6～7艘の小さな漁舟があったが、この舟は漁夫の家となり、妻子・犬猫・植物・衣服・履物・そのほか家財一切を乗せ、各々の舟にはただ一人が船尾に座って舟を漕いでいた」と家船の記録を残している。ポルトガル人のみた家船の貴重な記録である³⁾。

瀬戸内海には、能地のテグリ網漁民のほか

に、二窓のハエナワ漁民、尾道の一本釣り漁民がある。彼等は一ヶ所に定住することなく、次から次へ移動を続けた。漂泊中家船は、島かげとか入り江に舟をもやい、仮泊した。家船での仕事のうち一番重要なのは、獲った魚を農家へ持って行き、穀物と交換してくることだった。これは女の仕事だった。家船の存在には消費地を控えていなくても、魚と主食とを交換できる農民がいればよかった。一方の農民にすれば、市場が近くになくとも魚が食べられたのである。後ほど述べるように漁業形態は内に大きな矛盾を包みながら、内海漁業の発達過程を考えるうえで重要な要素になってくる。



写真-2 姫路市大塩塩田
(わが国最初の入浜塩田) から西を望む

3. 世は特需景気で回生

朝鮮戦争の勃発により、特需景気が起こり、壊滅的な打撃を受けていた日本の重工業を軸とする産業界が16億ドル以上の特需で持ちなおした。この時期に沖縄のアメリカ軍が基地の恒久化を推進し、今日におよぶ基地問題の根源が姿をあらわした。他方で水産業では魚網の材質変換が具体化された年であり、ナイロン素材の使用普及により魚網の寿命が大幅

に伸びた。瀬戸内海漁業にとっても大きな革命となった。

瀬戸内海における海面漁業漁獲量のこの時期の推移を見ると、一般に戦後期と呼ばれており戦前の漁獲量から5年間に約10万トン増加を見せている。特需景気による工業地域への人口移動、収入増、漁具の改質などの相乗効果が漁獲量の変化に関係したのであろう。この頃から海面養殖漁業が民間事業者にも普及し始め、瀬戸内海にあっても事業の促進が見られるようになってきた。中でもノリは人工採苗や浮き流し方式など養殖技術の進歩とともに、富栄養化の進行が養殖好適海域の沖合への拡大となったことも見逃せない。

やがて生産工場からは、廃水が多量に排出されるようになってくる。処理も行わずタレ流しの状態で河川へ、また直接海岸からも海へ廃水が流出し、海域の富栄養化・水質汚濁の様相を見せ始める。

人口増、生産額の増加は他方で干拓・埋立の構想を産出し、食料増産・工場地帯の造成をせかすようになった。朝鮮戦争の特需景気がトリガーとなり、復興は重工業からのスローガンで高度経済成長の実現につき進んでいく。



写真-3 広島市



写真－４ 東洋一を誇った八幡製鐵所

海域の富栄養化は、陸地に住む人間の知らぬところで、実態を見せるようになり、大阪湾・広島湾奥部・紀伊水道西岸域などで赤潮を観察するようになる。

1960年（昭和35年）頃から後になると赤潮の発生海域が広がり、備後灘北部沿岸・周防灘西部沿岸・燧灘南部沿岸にでも頻発するようになった。

目を国外向けると1950年（昭和25年）には航海の途次わが国にも立ち寄った、イギリスのチャレンジャーⅧ号が世界一周海洋調査の途次、マリアナ海溝でチャレンジャー海淵（10,863m）を発見している。

1948年（昭和23年）から魚群探知機が普及し始める。漁業構造改善事業が進行するなかで、栽培漁業も整備促進されてきた。これは海面養殖事業を促進させる一面を持ち、瀬戸内海の水産業は大きな構造変貌をしめすようになる。

養殖漁業の拡大は漁場における過剰なまでの給餌から、自家汚染現象が目にとまるようになる。海域の富栄養から過栄養化へ、海底への沈積物増加、油臭漁・変形漁の出現と、瀬戸内海的环境悪化が進んでいることを見せ

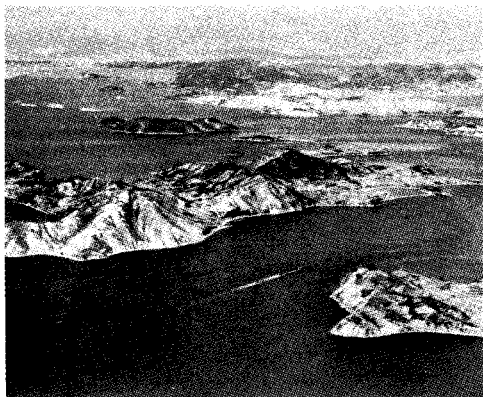
ていたが、社会は意に介せず事業の拡大に邁進していた。

1948年（昭和23年）12月18日：GHQ、米国務・陸軍省共同声明で、マッカーサーへ対日自立復興の原則実施を指令と発表（経済安定9原則）。1950年（昭和25年）2月10日：GHQ、沖縄に恒久的な基地建設工事を2、3ヶ月中に始まると発表。6月25日未明：38度線全域にわたり、南北朝鮮軍全面的な戦争状態に入る。朝鮮戦争始まる。特需景気起こる。この年7～12月の特需契約1億8200万ドル。以後1955年6月までの5年間に累計16億2000万ドル。日本漁業に、アミラン（ナイロン）魚網の使用普及しはじめる。1956年（昭和31年）：熊本県水俣湾の魚介類常食者に神経障害性疾病多発し、工場廃水との因果関係問題化した。1953～61年に多数廃疾化の社会問題。1959年（昭和34年）11月12日：厚生省食品衛生調査会は原因を有機水銀化合物と答申した。

4. 瀬戸内海の民俗

風光明媚な瀬戸の海。そこには大小の嶋島が点在している。おだやかな景観の島、島には港があり、そこに住む人々の暮らしとしっかりと結び付けている。かつて民俗学者の宮本常一氏は島の港みなどをまわり島と島民との関りを調べた。生口島の瀬戸田、白石島、そして塩飽本島、その東方にある直島、大多府島などの古い港の人達の島にふさわしい生き方をルポしている。

塩飽諸島は、近世には人名（にんみょう）制で知られるようになった。元来海賊衆とし



写真－5 水軍の根拠地塩飽諸島

て信長、秀吉に仕え朱印状を与えられ、徳川の世になっても必要なときは船方として出役するという義務を条件に、どの藩にも属さぬ自治領として認められた。その自治にたずさわった650人の島民が、大名ならぬ人名（にんみょう）と呼ばれた。本島は塩飽諸島の政治・文化の中心となった島で、優れた造船・航海術をもつ塩飽水軍は、朝鮮出兵、島原の乱、幕末に渡米した咸臨丸の水夫などで活躍している。

あとから島に移り住んだ人達の間には、歴然たる階級差別のごときものがあり、人名は彼等を毛人（もうと）と呼び、はっきりと差別した。源平合戦を昔に、豊臣秀吉の海賊停止令による「瀬戸内水軍」の崩壊をみちびき、水軍を支えた水夫たちの離散・零落は階級差別に転化して行き、瀬戸内海の島嶼に今にいたる社会問題をつきつけている。

徳川期、島民の生活は貧しかった。田が少なく畑も傾斜が急で瘠せ地であった。18世紀に甘藷が薩摩からもたらされて、島の食物は豊富になったが藷・麦が主食ではよい食物といえなかった。その中で島民は貧しさをそれほど苦にせず皆働いてきた。そして歴史は瀬

戸内海を激動の時代に呑みこんで行く。

1961年（昭和36年）11月14日：通産省は出光興産（株）に山口県徳山、三菱化成工業（株）に岡山県水島の各石油化学センター設立認可の方針決定。各地にコンビナート建設が進むことになる。1962年（昭和37年）5月10日：新産業都市建設促進法公布、区域指定・基本計画作成などが盛り込まれた。8月1日に施行される。9月5日：1963年～70年度までの臨海工業地帯開発計画を発表。港湾埋立を中心に3億1080万㎡造成を予定する。1963年（昭和38年）には火力発電量が水力を凌駕、火主水従の発電方式決定的となった。1968年（昭和43年）9月26日：厚生省は熊本水俣病を新日本窒素肥料（株）から排出のメチル水銀化合物が原因と断定した。新潟水俣病と共に公害病と認定した。

5. 人は死の海という

「赤潮」現象そのものは明治時代から調査研究の対象になっている。瀬戸内海では漁業被害の面から社会問題のテーマとして登場してきた。1957年（昭和32年）秋、徳山湾でギムノディニウムによる漁業被害が発生してからは、大阪湾から周防灘に至る瀬戸内海の各海湾で赤潮による問題が発生し、1972年（昭和47年）以降は瀬戸内海東部海域に集中したかのごとくシャットネラ赤潮による被害が増大した。瀬戸内海の水質状況が懸念される有様で環境庁は瀬戸内海沿岸府県の協力のもと、1972年（昭和47年）5月から一斉に水質汚濁広域総合調査を実施して内海全域の水質情報の収集を始めた。得られたデータは瀬戸内海

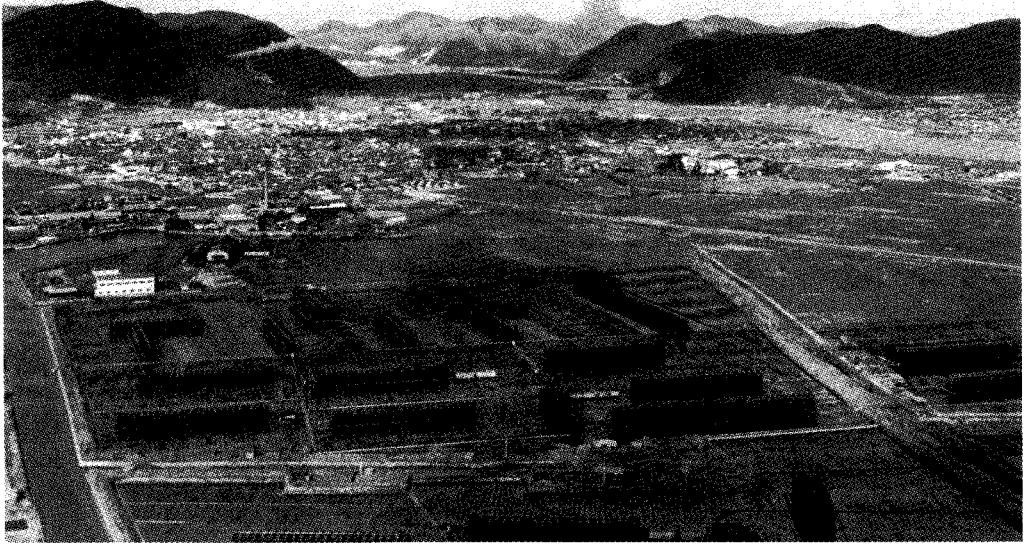


写真-6 廃塩田となった流下式塩田の枝條架。
入り浜塩田の改良で登場した枝條架は10数年間の活躍であったが、
廃塩田後も長く残っていたため塩田といえは枝條架を浮かべる人が多い。
1966.3.29撮影 赤穂市提供

の水質基準の検討に際して大きな役割を担ってきた。

この時期、栽培漁業はほぼ瀬戸内海全域に拡大し、生産量の増加は目覚ましいものになっていた。1972年当時の漁業生産量は年間約25トン／平方kmで、養殖業を加えると約35トン／平方kmにもおよび、他海域に比べ極めて大きい海面生産力を示している。その一方で赤潮は出現海域が拡大化すると共に悪性化を見せてきた。赤潮による被害が浅海養殖漁業に現れ、ハマチ養殖魚の大量へい死にまで拡大するようになった。

1972年（昭和47年）7、8月に播磨灘において赤潮が大発生し、養殖中のハマチが大量に

へい死した。このハマチへい死に関して徳島県、香川県の小割式ハマチ業者が訴えを提起して世にいう「赤潮訴訟」が起きた。

徳島県鳴門市北灘町のハマチ養殖業者42名が1975年（昭和50年）1月23日に、香川県大川郡引田町及び小豆郡内海町のハマチ養殖業者ら72名が1975年（昭和50年）7月10日に提訴した。被告は国・兵庫県・岡山市・高松市と播磨灘北岸に立地する10社である。請求の内容は、①ハマチへい死の損害賠償に39億9345万3231円。②工場排水中の窒素・リンの排出差止めであった。

高松地方裁判所で審理が行われたが、1985年（昭和60年）7月30日、裁判所の職権によ

る和解成立まで10年に及ぶ時間が費やされた。この時期、1972～76年の浅海定線海洋観測のデータを用いて近藤⁴⁾は当時の瀬戸内海域における栄養塩分布状況と季節変化を考察している。

1971年（昭和46年）5月31日：環境庁設置法が公布、初代長官に山中貞則氏で7月1日発足する。11月になると公害問題国際都市会議が東京都の主催で開催。ロンドン・ニューヨーク・シカゴ市の担当官と水汚染・ゴミ対策など環境行政を討議した。1年間の沿岸海域汚染発生確認件数は1621となり、前年に比べ3.3倍増加した。1972年（昭和47年）3月21日：通産省、PCBの生産および使用禁止を関係業界に通達。3月16日：中央公害対策審議会は尿尿・重金属廃棄物の沿岸50海里以内投棄禁止など海洋投棄基準を環境庁に答申。

8月、播磨灘に未曾有の赤潮発生、瀬戸内海の養殖ハマチへい死。9月22日：通産省、全国8地域のコンビナート環境保全調査結果を発表。11月13日：海洋投棄規制国際条約に79ヶ国仮調印。日本批准は1980.10.25。12月21日にPCB汚染の全国実態調査結果を発表。1973年（昭和48年）1月1日：国際石油資本、日本への原油価格を7～10%値上げ。3月22日：三菱金属鉱業（株）生野鉱山を閉山。3月31日：住友金属鉱山（株）別子銅山を閉山。

5月1日：広島県下の「草戸千軒」遺跡調査所を広島県教育委文化財保護分室として福山市に開所。中世港町遺跡の組織的発掘に着手。

10月2日：瀬戸内海環境保全臨時措置法公布。10月23日：エクソン・シエル両社原油価格30%引き上げを通告。24日他のメジャーも追随。サウジアラビアも直接販売原油価格70%引上げ、メジャー・サウジアラビア原油供給量10%削減を通告。第一次石油危機始まる。オイル・ショック。この年には卸売り物価指数15.9%、消費者物価指数上昇。狂乱物価が話題。1974年（昭和49年）4月26日：愛媛県沖でキプロス籍タンカー、日本貨物船と衝突し900klの原油流出。12月18日：三菱石油水島製油所から3万7300klの重油が流出。瀬戸内海空前の油流出事故となる。1975年（昭和50年）5月27日：兵庫県播磨灘の家島で海水淡水化装置が完成（日産1000トン）。

6. 公害、地域環境そして地球環境を視野に
森林は機能として水資源の確保やさまざまな防災的機能を持ち、船の航行の目標ともなる特殊な効用も持っている。これらの機能を十分に発揮させるために特別な制限が加えられている森林を保安林という。森林法には17種が決められており、その中に魚つき保安林がある。

瀬戸内海沿岸に見られるアカマツは瀬戸内海の風景を構成する重要なポイントであるが、アカマツは本来内海一帯の極相林ではなく、遷移途中相の特有の生態系をもっている。

瀬戸内海地方にアカマツ林が優勢になったのは、この地方が早くから開け、伐採や山火事などで原植生が破壊されたためといわれている。特に沿岸部に見られる瘠せたアカマツ

林は、花崗岩の風化地帯と古墳時代後期（6～7世紀）から備讃瀬戸で製塩に結びつく燃料確保に過伐採が重なったため、森林破壊の落とし子として生じたものとも考えられている。17世紀後半には塩田で使用した松林は年間11万4000町歩が必要となり、松の植林が行われた⁵⁾。また出雲地方のタタラ製鉄では鉄穴（かな）流しによる砂鉄の採鉱で、河川は花崗岩の細粒を海岸にまで運搬する通路となり、白砂の風景を生み出す要素にもなった。

さて、いまの林相は瀬戸内海で魚つき保安林としての効用を果たしているのだろうか。神戸海洋気象台が1934年から1937年にかけて魚附保安林に接する沿岸海区調査⁶⁾を播磨灘北岸、紀伊水道西岸海域で行っている。その後、松平⁷⁾は1951年に魚つき保安林の海洋学的意義について論じた。効用の前提となる諸現象の解明について解決しなければならぬ課題が多いことに言及したにとどまっている。瀬戸内海で魚つき保安林を言及したものは見当たらない⁸⁾。

塩田の跡地に進出した工場からの廃水で、河川から瀬戸内海の沿岸部に発生した水質汚濁問題は、影響範囲は局地だけでなく確実に、周辺海域にまでひろがりを見せるようになった。気がつけば汚濁の地先海面は内海の灘にまで広がっていた。

欧州の酸性雨問題をきっかけに1972年（昭和47年）スウェーデンで初めて国連の環境会議が開かれた。地域環境から地球環境へ視野を広げるきっかけになる。それから20年、1992年（平成4年）のブラジルで開かれた地球サミットでは地球温暖化、生物種の絶滅、砂漠化といった地球規模の環境問題へ拡大する。各地域からの有害化学物質の検出・汚染

情報は内分泌攪乱化学物質による地球全域におよぼす問題として取上げられている。瀬戸内海の豊島で顕在化した産業廃棄物不法投棄による環境問題は、地球環境にまで視野を広げることの大切さをしらせた。

1981年（昭和56年）3月20日：神戸市主催、神戸ポートアイランド博覧会（ポートピア81）開幕。8月6日：香川県仁尾町、電源開発会社太陽熱発電パイロットプラント稼動開始。出力1000kw。4m²の平面鏡807枚使用。1983年（昭和58年）11月18日：立川涼愛媛大学教授、松山市内9ヶ所のゴミ焼却場の残灰から猛毒性ダイオキシン検出を発表。

7. 「持続可能な」の意味するもの

1990年代に入ると、地球環境問題が大きく取上げられることになる。1991年、IUCN、UNEP、WWFは“Caring for the Earth.

A Strategy for Sustainable Living”を発表し、持続可能な生活様式をまもるための理念を守る大切さを訴えた。この中で論及されている「Sustainable Development」を「持続可能な発展」と解釈し、都合のよいように援用することもあらわれ、一時流行語のようになった。

生物の多様性問題も生態系の重視から、地球環境を考えると一つの柱になった。瀬戸内海に生息する天然記念物であるスナメリのように、一時関心がなかったかに思えたが、瀬戸内海で東、播磨灘から西、周防灘にまで広く生息遊泳していることが確認され、いまではスナメリ・ウォッチングなる言葉が市民の間で語られる時代になってきた。

持続可能といえは水産の分野には、漁獲量を評価するのに最適収量とか最大持続収量という概念を用いることがある。「最高」をめざさずに「最適」をめざすことに努力することであろう。瀬戸内海の水産資源を考える時、水産資源学や資源解析学などが十分機能しているのだろうか。

身近な環境から地球環境まで関連する多くの情報が錯綜している。そのなかで役立つ情報を抽出することは大変な作業が伴うが、「A Strategy for Sustainable Living」を忘れずに対処せずにはなるまい。

8. 瀬戸内海を休ませよう

新しい世紀を目前に迎えようとするいま、1990年代より国連の舞台で台頭してきたガヴァナンスという政治概念が閉鎖性海域の管理にも重要であることが理解され始めた。これは、『統治』から『共治』へと、瀬戸内海の環境管理に適切な概念として、これからの世紀にあってより一層受け入れるべきものであろう。

アメリカ、オハイオ州コロンバスの科学博物館「COSI」館長キャスリン・サリバン氏のインタビュー記事が朝日紙に紹介された。『海は「生命」です。特殊な環境に巧みに適応した生物の繊細さには魅せられるばかりです。宇宙のような壮大さはない。が、ダイヤモンドのように小さいけれど実に精巧です。音楽でいえば、ピアノソナタか室内三重奏。私達を招きはしても圧倒したりはしない。静かに集中してはじめて理解できる美しさです。海は浜辺を歩くことからダイビング、そして研究まで、人間とあらゆるレベルでの接触がある場所です。』

海を愛する言葉として、市民の心にしみいるものを感じさせる。

1950年代から瀬戸内海の環境問題解決に努力してきた多くの市民、研究者、行政担当者はいま世代交代の時になっている。その間我々の「せとのうみ」は、遅々とはあるが薄皮を剥ぐ程度に状況改善を見せてきているといえよう。

先人は、便りのないのがよい便りといった。瀬戸内海から救急発信がなくなり、無病息災が日常になってくれることを、20世紀を見送るに際しての願いとしたい。

文 献

- 1) H.M.S.Challenger VI ; Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S.Challenger. Vol.1, 1885.
- 2) 神戸海洋气象台(1951) ; 海洋時報, II 2.1, II 2.4, II 2.8.
- 3) 羽原又吉(1963) ; 漂海民, 岩波書店, 東京.
- 4) 近藤正人(1978) ; 海と空, Vol.75, No.2・3.
- 5) 西畑俊昭(1999) ; 瀬戸内海の文化と環境2, (社)瀬戸内海環境保全協会, 神戸.
- 6) 神戸海洋气象台(1935, 1940) ; 海洋時報, 8.2, 12.2.
- 7) 松平康男(1951) ; 海と空, Vol.21, No.6.
- 8) 北村弘行(1994) ; 瀬戸内海科学, No.16.
- ◎ 写真は一部を除いて、多田・渡邊編 ; 日本航空写真地理(1954), 河出書房(東京)より転載.
- ◎ 年代記録は近代日本総合年表(1986), 岩波書店(東京)より抜粋.

「21世紀 瀬戸内研究の課題」のまとめ



九州大学応用力学研究所

教授 柳 哲 雄

1. はじめに

瀬戸内海研究会議では1997年に、必要とされる瀬戸内海研究の課題を会員から募集し、提案された様々な研究課題の中から適切な課題をそれぞれ国・地方公共団体・民間研究費援助団体などに申請し、いくつかの研究費を得て、委託研究を行ってきた。

21世紀を迎えるにあたり、来世紀の瀬戸内海で新たにどのような研究が必要とされるかを、フォーラムという公開の場で、瀬戸内の住民とともに考えてみようということで、本セッションが企画され、平成12年8月26日の午後、倉敷市公民館で開催された。

2. 討議内容

本セッションでは、まず最初に自然科学、人文・社会科学、環境教育・学習、それぞれの観点から、松田 治氏、戸田常一氏、上嶋英機氏から15分づつ話題提供して頂いた。それぞれの発言内容は以下、本誌に掲載されて

いる。

ついで、それぞれの話題提供に関する質疑を会場から受け付けて、話題提供者にそれぞれ答えて頂いた。

以上の話題提供と質疑応答をふまえ、会場からの一般意見を受けて、総合討論を始めた。

まず会場の市民から、1) 瀬戸内海の海底砂を採るとどのような環境変化が起こるのか、2) 海底砂が掘られた後の窪地はどうすれば元に戻るのか、という質問があった。研究者からは、1) イカナゴなど海底砂の中で夏眠する魚の住処が消失するなど、瀬戸内海の生態系に与える影響は大きいと思われるが、詳細は不明である。2) 掘られた窪地は数十・数百年といった時間スケールでは元には戻らない、との答えがあった。市民からは、どうすれば元に戻るかを研究する必要があるのではないか、という質問が再度為されたが、瀬戸内海の海底砂が海峡部の海底の浸食により供給されている以上、人間の手で回復できる

●略歴	1948年	山口県生まれ（やなぎ てつお）
	1972年	京都大学理学部卒業
	1974年	愛媛大学工学部海洋工学科助手
		以後、講師、助教授、教授を経て
	1997年	九州大学応用力学研究所教授
	1999年	力学シミュレーション研究センター長

ようなスケールの問題ではない，という返答があって，討論はかみあわなかった。

ついで，会場の市民から，１）環境庁の瀬戸内海水質改善目標は何を根拠に決められているのか？．２）単に実現可能な数値を改善目標値に決めているのではないのか？という質問があった．それに対して行政からは，１）夏季海底付近で貧酸素水塊が発生しないような窒素・リン濃度がその根拠である，２）実現可能な数値をまず暫定値として決めて，順次目標値に達するよう配慮されている，という答えがあった。

さらに市民からは，１）チェサピーク湾で2000年までにリン・窒素負荷量を４割削減したにも関わらず，貧酸素水塊が消失しないのは何故か？という問いが出された．それに対して研究者からは，１）底泥からの溶出，外洋からの流入の影響が考えられるが，よくわからない，という答えが返された。

このような質疑応答ばかりではなく，総合討論の中では，１）今後の瀬戸内研究という場合の，今後の時間スケジュールとしては５～１０年程度が適切である．２）環境教育という観点からは，海洋の知識を得るだけでな

く，研究成果をうまく翻訳して市民に伝えることが出来る人材を養成する必要がある．３）環境情報ネットワークの場合も同様に研究成果を市民にわかりやすい形で紹介する必要がある，などの指摘がなされた。

３．おわりに

住民にとって必要な科学とは，身近な問題の解決に直接役立つような科学である．しかし科学者にとっての科学とは，複雑な自然の諸過程のほんのわずかな部分の解明にさえ大変な労力を伴うもので，問題の解決に直接役立つような研究成果を上げることは非常に難しい．このような住民が望む科学と科学者が現実に行っている科学の溝を埋めることは容易ではない．しかし，今回のフォーラムのように住民と科学者が直接対話する機会を持つことにより，科学者は自らの感性を磨きつづける必要があることも確かである。

本セッションは瀬戸内海研究を行っている科学者にとって決して居心地のよいセッションではなかったが，このような場を今後も持ち続けなければいけないと強く感じた次第である。

自然科学からのアプローチ



広島大学生物生産学部

教授 松田 治

1. 課題認識

地球環境問題の深刻化と平行して、20世紀後半に我々が得た最も重要な地球に対する認識は、有限の地球“宇宙船地球号”(spaceship earth)という考え方であろう。人工衛星をはじめとする宇宙技術の開発により、我々が住む地球を客体化した、宇宙から眺めた地球の映像が我々の意識にもたらした変化もまた重要である。

グローバリゼーション(地球化)という言葉は、普通「国際化の進行」の意味で使われる場合が多いが、地球上に“別の世界”がなくなった一体としての地球(a whole earth, only one earth)の意味にとることも可能かもしれない。すなわち、今や一つの国や企業が自分の都合で勝手に二酸化炭素を排出することは許されない時代となった。

その意味で、20世紀後半から21世紀前半への、最も大きな社会・経済上の変化は「大量生産・大量消費・大量廃棄」型社会経済体制

から持続性を重視した「循環・共生・再生」型社会経済体制への変化であろう。この変化は必然的に生産や消費における量の重視から質の重視への変化を示すものでもある。

あとのことは考えない「大量廃棄」の考えを脱却して、長期的に持続できる社会を実現するために「循環・共生・再生」を重視するならば、必然的に必要とされる科学技術は、当然「最大」を求める科学技術から「最適」を求める科学技術へと変わってゆくはずである。

リオの“地球サミット”におけるsustainable development:SD以来、広く受け入れられている「持続性」とともに、我が国の環境基本法でも重視されている「循環」・「共生」・「参加」・「国際」の4つのキーワードは21世紀においてもさらなる実体化を求められよう。

地球環境問題に端を発したこのような状況の変化は、びっくりするほどそのまま瀬戸内

●略歴	1944年	群馬県生まれ(まつだ おさむ)
	1968年	東京大学農学部水産学科卒業
	1971年	東京大学大学院農学研究科中退
		広島大学水畜産学部助手、生物生産学部助教を経て
	1990年～	現職

海にも当てはまるものである。これはおそらく瀬戸内海が20世紀後半の著しい社会経済の変化を、いわば「トップランナー」として体験してきたことを示すものでもある。ここでは全体的な状況認識に沿いつつ、将来のよりよい瀬戸内海のために、瀬戸内海研究に対する自然科学的なアプローチについて模索してみたい。

2. 研究手法

1) 予測・制御・評価の重要性

赤潮を例にとってその研究の歴史を振り返ってみると、実体把握のための現象論的研究からはじまって、次第に機構論的研究に移り、近年では研究の重点が予測や制御に移りつつあるように見える。

赤潮研究の歴史を略記すれば次のようになる。

1. 現象論的研究（例：赤潮は何時どこに発生するか？）
2. 機構論的研究（例：赤潮はなぜ発生するか？）
3. 予測・制御・評価論的研究（例：予測される赤潮の発生をどのように制御できるか？）

赤潮の問題に限らず、様々な局面で予測や制御の必要性が高まっているが、海域環境における予測、循環制御や評価論的研究はまだ歴史が浅く、総じて実用の域に達しているとはいえない。環境の制御手法は極めてpositiveな“する制御”からnegativeな“しない制御”まで広範にわたるが、赤潮の問題に限らず、今後、持続性の維持のためにも環境制御・循環制御の必要性が増すであろう。21世紀冒頭にはこれらの研究を格段に進歩させ、様々な

状況下で実用に供する必要がある。

2) 研究システムの問題

環境と資源の制御計画を立てるには予測が必要であり、制御を行った後にはその効果の評価、検証が是非とも必要となる訳であるから、予測と制御と評価はセットになった行為ともいえる。このようなアプローチでは個別的研究をモデルなどを用いて統合的なシステムに組み立てる必要がある。

その意味では、ISOの環境管理の基本的な考えであるPlan-Do-See Cycleの瀬戸内海版の良い見本をつくる必要があろう。それぞれのプロセスの充実のためには次のような研究と技術開発が必要である。

- ・ Plan のための研究（予測）：精度の良い予測モデルとアセスメント手法の開発
- ・ Do のための研究（制御）：制御のための理論・技術・行政施策の開発
- ・ See のための研究（評価）：指標とモニタリング・評価基準・検証手法の開発

瀬戸内海の持続的利用のためには、これら3種の研究を相互補完的にレベルアップさせる事が望ましく、また逆にこれら3種の研究はサイクルになっているわけであるから、どれかが単独に進化することは原理的にありえないことに留意すべきである。

3. 瀬戸内海研究へのアプローチ

瀬戸内海の特徴が諸外国の閉鎖性海域と対比的に明らかになってきたのは比較的最近のことである。今後、瀬戸内海の自然的・社会的特徴を最大限に生かす研究が必要となろう。すなわち瀬戸内海の持続的な安全性を保証する災害、環境、食品、生活、景観などの研究とともに、瀬戸内海の様々な「海の幸」を持

統的に利用するための定量的な研究が必要となる。

同時に瀬戸内海という特性を最大限に生かすには「一つの瀬戸内海」という包括システムの研究も必要となろう。瀬戸内海の各部分が相互に影響しあっているサブシステムに分けて研究することができない問題が出てこよう。流入負荷、土地利用と海域環境の問題では陸域（森）と海をつなげて包括的に取り扱う事を可能にする理論やモデルの開発が待ち望まれている。

1) 目標とアプローチのための座標軸

将来の瀬戸内海研究の究極の目標の一つは、トータルシステムとしての瀬戸内海の定量的モデル研究により、人間と海の共生系モデルをつくることである。「新しい里海」としての瀬戸内海を理論・制御・検証の面で深化させ、「海の幸」の恩恵にあずかり続けることができるようにすることが大切である。

このように考えてみると、今後の瀬戸内海の研究については、個別的なテーマに関する深い研究が基本的に重要であることに違いはないが、全体的には3つの座標軸に沿った次のような方向性が必要となろう。

①部分的研究から包括的研究へ

②現象論的現状把握の研究から予測・制御の研究へ

③定性的な研究から定量的な研究へ

例えば、従来の物理・化学中心の環境指標に、より包括性の高い生物多様性や生態系的な指標を加えようと思えば①の方向性が必要である。「再生」や「循環」を科学的にサポートするためには、当然②の予測や制御のための③の定量的な研究が必要となる。「参加」や「国際」の問題については人文・社会科学

的アプローチとの融合が必要となる。

2) 研究課題例

前述の座標軸に沿って目標に達するためのいくつかの自然科学的なアプローチを、やや順不同に例示すれば次のようなりストを作ることにも可能である。

- ・瀬戸内海の哲学とコンセプト
- ・瀬戸内海の特性・成り立ち
- ・瀬戸内海の多面的利用
- ・瀬戸内海の特徴・メカニズム・仕掛け・働き・機能の評価
- ・閉鎖性の研究（どれだけ閉じているか、外海との交換）
- ・持続性の研究（持続性の指標と評価システム）
- ・微生物生産と食物連鎖（瀬戸内海の生物生産構造）
- ・環境管理モデルの研究
- ・流入負荷、土地利用と海域環境（森と海）
- ・水産漁業の多面的価値
- ・広域リアルタイム・モニタリング
- ・瀬戸内海的环境変動予測
- ・瀬戸内海的环境制御
- ・環境修復に関する研究（環境－生物－生態系）
- ・エコツーリズム、ブルーツーリズムのための基礎研究
- ・負荷と富栄養化・貧栄養化の関係
- ・望ましい栄養レベルに関する研究
- ・瀬戸内海の包括的環境管理
- ・水産資源の生活史に関する研究
- ・資源管理と環境管理を結びつけた研究

3) 具体的なテーマ例

これらの中から、21世紀の瀬戸内海的环境と資源管理の上で非常に重要と思われる2課

題について以下に考えを補足してみたい。

①瀬戸内海の望ましい栄養レベルに関する研究

20世紀後半に瀬戸内海の状態は一時「死の海」と呼ばれるまでに悪化した。その後赤潮問題や水質には一定の改善が見られたが、依然として環境と資源の状況は予断を許されるものではなく、新しい環境管理施策が求められている。この論議では、貧栄養から富栄養にいたる海域の栄養レベルのスペクトラムの中で、瀬戸内海としてはどのレベルが望ましいのかという論議は基本的に重要で、かつまだ決着がついていない問題である。

瀬戸内海はきれいなほど良いと言う人と、もう少し富栄養化させたいという人がいた場合にどうするか？すなわち、単純に利用目的に応じて栄養レベルを決める方策は、長期的な環境と資源の持続性の観点からは、十分再検討される必要がある。

この点に関し筆者は、既に次のような仮説を提唱した。非常に単純化していえば「浮き魚類を中心とした水産物の最大生産をもたら

す栄養レベルではなく、底生生物の最大生産をもたらす栄養レベルが望ましい」、[「この場合には、浮き魚類を含めた総生産量もかなり高くなることが予測され、同時に貧酸素水塊の発生を防ぐことができるので、海底での好氣的分解が進行し、生産と分解が調和した物質循環が期待できる」というものである（図-1, Matsuda et al. 1997）。

またStockner et al. (2000) は湖沼についてではあるが、栄養レベルと魚類生産、食物連鎖の長さの3者について、最近興味深い仮説を提唱した（図-2）。すなわち、「ある程度以上の魚類生産と食物連鎖の長さを確保するためには、貧栄養でも富栄養でもない中程度の栄養レベルが必要である」とするものである。

生物の多様性は概ね食物連鎖の長さに比例する。瀬戸内海の持続的利用の一つの中心課題は更新可能資源としての水産資源であるから、この仮説を瀬戸内海に適用できるものに改良した上で、先の仮説（図-1）と合わせ

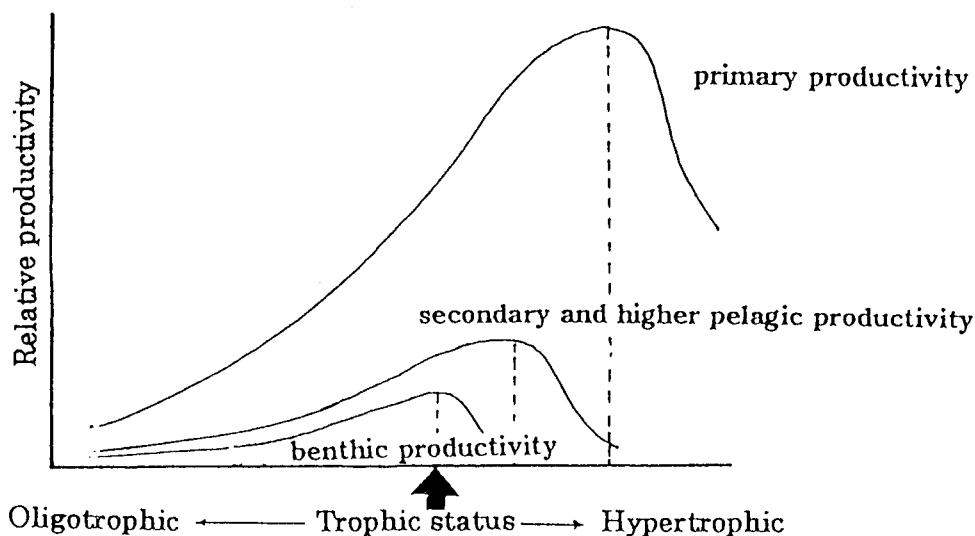


図-1 瀬戸内海の栄養状態と生物生産性の関係を示す仮説の模式図。貧栄養から過栄養に至る栄養レベルの中で生物資源を接続的に最大利用するためのレベルは矢印で示されている。(Matsuda et al.,1997)

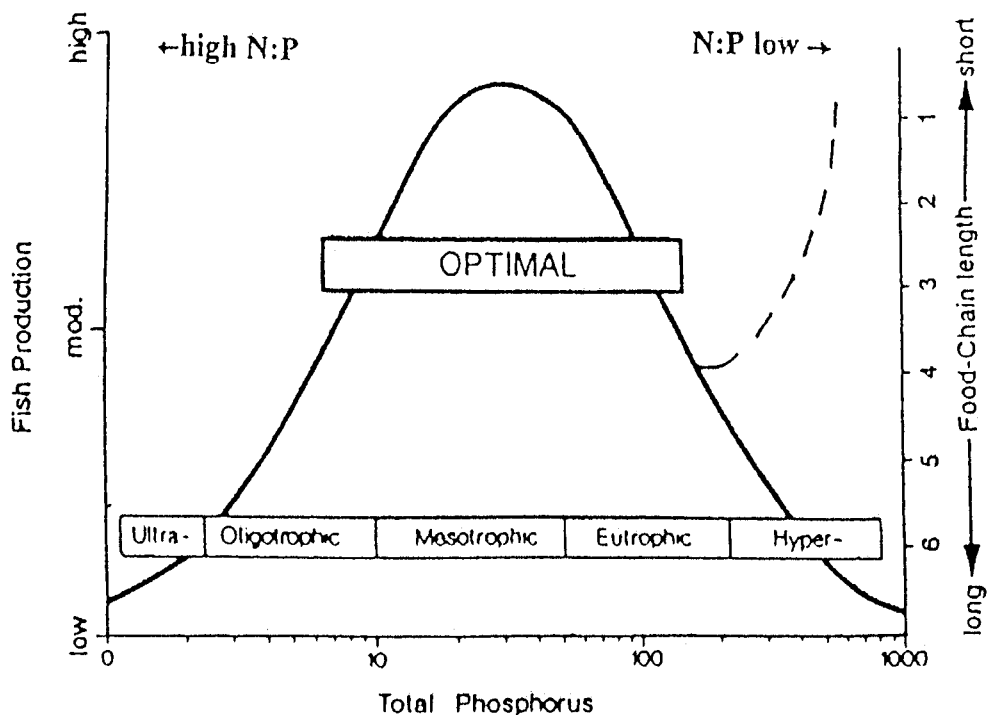


図-2 湖沼における魚類生産と栄養状態 (TP) ならびに食物連鎖の長さの関係を示す仮設の模式図。点線は過栄養域の植食性魚類の場合を示す。(Stockner et al.,2000)

て検証し、望ましい栄養レベルを具体的に決めてゆく必要がある。

②広域リアルタイム・モニタリング

最後に近い将来に予測される社会状況・インフラの変化と関連した広域リアルタイム・モニタリングシステムについて考えてみたい。近い将来に情報公開・ITの発達・住民参加が進められるであろう。特に人工衛星情報とインターネット関連技術の発達により、常にモニターでき情報発信できるリアルタイムの瀬戸内海全域モニタリング・システムに対する

社会的要請が強まるであろう。

この場合には観測された一次情報のみならず、差分・変化率などの関連情報も常時モニタリング可能となる。卑近な例を上げれば、赤潮が現在どこに出ているかという情報と共に、現在どこで増殖しつつあり、あるいは消滅しつつあるかもモニタリングできるということである。このようなシステムの開発により現状把握がしやすくなるだけでなく、予測や制御の精度も次第に向上してゆくものと推察される。

人文・社会科学からのアプローチ



広島大学経済学部附属
地域経済システム研究センター

センター長 戸田 常一

1 はじめに

冒頭でおことわりしたいこととして、浅学菲才の私にはこのように広領域かつ重要なテーマをまとめる力量はないものと自覚しているが、主催者からの要請であり、かつパネル討論のための話題提供という意図をもって、本稿を呈示するものである。

まず、自然への愛情のもとで自然の生存権を認め、その実態解明をねらいとして研究を進めるのが自然科学であるとする、人間らしさや長年培われた社会を大事にして、これらを歴史と世代を通じて守り、伝えてゆくことが人文・社会科学の役割であると考えられる。自然科学においては、往々にして、研究対象である自然は人間がいてもいなくても人間とは独立に存在し、従って人間にとってまったく所与と見なされる傾向もあるが、他方、人文・社会科学では人間が自らの行為もしくはそれによって作り出したもの、すなわち

人為的なものが研究の対象となる。思想、道徳、宗教、芸術、さらには法・制度、集団、政治、経済、教育などがこれに相当し、これらは人間が自らの意思によって作り出し、長年にわたって培い、伝承してきたものであり、状況によって人間の意思により変えることもできる。すなわち、人文・社会科学では、人間の生き様や社会の様態の実態解明と、これらをどのように持続し、変革するかという能動的行為のあり方が研究の対象となる。

本稿では、「人文・社会科学からのアプローチ」として副題が与えられているために、人文（科）学と社会科学を併記しているが、これらを一括して捉えることは相当乱暴でもある。そこで、主催者側の要請であるため、これはこれとしてそのまま受けるとして、これを人間文化・地域社会・地域政策といったキーワードのもとで再考すると、次の3つの研究アプローチが浮かび上がってくる。

●略歴

1951年	大阪府生まれ（とだ つねかず）
1974年	京都大学工学部土木工学科卒業
1976年	京都大学大学院工学研究科博士課程前期修了
1976年	京都大学工学部助手、講師、助教授を経て
1992年	広島大学経済学部教授
1997年	広島大学経済学部附属地域経済研究センター長
1999年4月～	現職

まず、人間文化に視座をすえた人文（科）学のアプローチがある。これは、人間知識の確立されたひとつの形態であって、社会科学以上に伝統の重みある学問分野である。ここでは個人の文化的生活に重点が置かれ、主として直接的洞察に大きく依拠する主観的・文学的アプローチが用いられてきた。哲学、言語学、文学、歴史学、民俗学、文化人類学など、広範な学問分野が確立されている。後藤陽一（1978）によれば、「地域の人々の性格や気質は、風土によって培われ、歴史や伝統によって形成されると言われる。風土とは、自然や人間との相関関係によって織りなされた微妙な総体であり、すぐれて文化的ないし歴史的なものである。」

ここでは言語、宗教、生活習慣などから見て、「瀬戸内文化」の現在を再点検し、そこに生きる人々の今後の生き様を考えることが重点であろう。

これに対して、社会科学の役割は社会性を帯びた知識の探求とその批判・普及にあり、人文（科）学と自然科学の谷間で近代になって発達した学問である。そのため、相対的には、より人文（科）学に近いアプローチとより自然科学に近いアプローチに分けることができる。ここで、人文（科）学に近いアプローチは、主観的な意見を含んだ知識体系を扱う流れであり、そこではどのような社会実現が求められるかという価値判断の領域に踏み込んだ検討も併せて行われてきた。研究の中では、地域実態の解明のための帰納的アプローチにもとづく地域調査（Area Study）が重視されると共に、歴史の流れや法律・制度の枠組みのもとで望ましい社会のあり方についても併せて検討されきた。人文地理学、社会学、

社会心理学、法学、政治、歴史学、民俗学などにより、現実の社会実態の調査解明、地域開発と環境保全のあり方、そのための法制度や住民参加方式など、多方面の課題に取り組まれてきた。戦後、瀬戸内地域における経済開発優先の開発指向のあり方を、瀬戸内海への環境負荷や島嶼部、山間部の過疎化という実態から再考し、さらには瀬戸内地域の持続的發展を検討するうえで欠かすことができない取り組みである。

社会科学におけるもう一つの大きな流れは、自然科学で成功した方法を、政治や経済、社会と、個人や集団の行動に関する体系的な分析に応用しようとするものである。ここでは、経験を通じた仮説の設定とデータ分析による検証という演繹的なアプローチが主に用いられ、分析と総合の繰り返しにより、説明が可能であり、合意の得られる客観的かつ普遍的な法則性を見いだすことに力が注がれてきた。その典型的なものは新古典派の近代経済学であり、地域の計量分析をねらいとした地域科学（Regional Science）である。そこでは数学や物理学の方法を援用して、社会の中に自然科学的な客観事実に還元できる知識が求められてきた。社会現象は複雑であり、社会変革に対する政治的な障害もありうる中で、経済社会に対する政策対応の妥当性を検討するためには、何人かが理解できて、コンセンサスが得られる科学的方法是ますます重要性なものとなる。しかし、地域開発と環境保全の両面を対象にした研究は多くはなく、環境研究に対する人文・社会科学からのアプローチは始まったばかりである。瀬戸内地域をフィールドした場合、経済・社会と自然との相互作用をシミュレートし、経済・社会政策や環境

政策の効果を適切に検討できる方法論の確立は緊喫の課題である。

上記の3つのアプローチは必ずしも厳密に分けられるものではなく、特に人文（科）学とこれに近い社会科学の両者のアプローチ、そして社会科学の中での2つのアプローチの間にはっきりした境界を定めることは困難である。本来、瀬戸内研究には、これらすべての分野が参画した学際的かつ総合的な研究が求められるものである。以下では、まず、身近にある資料に限定して、過去にみられる総合的な調査研究の成果を示し、そのあと、3つのアプローチに分けて今後の研究課題を整理する。

2 人文・社会科学における総合的研究

まず、筆頭にあげられる業績は、小西和（1912）であって、「瀬戸内海と、其沿岸に於ける、諸般の事物に就て、半ば事実を挙げ、他は理論を述べたものである。」全体は15の章から成り、瀬戸内海の人文、自然の全般にわたって記述されている。江戸時代の鎖国以来、日本人の多くは、海に背を向けて生活してきた。この書物は90年近く前に、島国である日本の前途を考えるため、瀬戸内海を場とした発展課題を論じたものであって、現在においても十分な説得力を持っている。

戦後における瀬戸内海を対象とした総合的な研究としては、まず、中国新聞社（1959、1960）がある。この中ではその当時の瀬戸内海の姿が、島の暮らし編、伝説編、教育編（以上、上巻）、工業編、農業編、水産編、海運編、明日の序曲編（以上、下巻）に分けて記述され、各方面における問題の把握に力点が置かれている。しかし、瀬戸内海の開発によ

る環境問題についての言及はなく、未来に向けた希望に満ちている。このような中国新聞社による瀬戸内海を対象とした調査研究は地道に行われ、中国新聞社（1972）には、「公害」に蝕まれる人間と自然の副題のもとで、当時の環境破壊の状況と住民による公害反対運動の動きをまとめている。そして、3度目の地域調査の結果が、中国新聞「瀬戸内海を歩く」取材班（1998）として刊行されている。これは2分冊（産業編、環境・地誌編）に分けられ、20世紀最後の瀬戸内海の記録と位置づけられている。

さらに、瀬戸内海に関する総合的な研究として、宮本常一による一連の研究成果がある。宮本は瀬戸内海の中で3番目に大きな島、周防大島に生まれ、日本の高度経済成長期において失われつつあった人々の暮らしの調査を原点として、独自の学問体系を築き上げた。その範囲は民俗学という学問分野を超え、民話、生活誌、農業技術から農業経済、漁業史、考古学、都市民俗、日本文化論と広がっており、瀬戸内海に関しても多くの書物を出している。宮本常一（1965）は中でも代表的なものであり、その主題は「瀬戸内海島嶼の人文景観の中に含まれた歴史性を、文献を主要な手掛かりとして追及しようとした。景観の物語るものは歴史的真實と考えたからである。そしてそれは過去を生きて来た人々の行為の累積だからである。」との記述がなされている。

上記以外で、瀬戸内地域開発による環境問題が現象化して以降にまとめられた研究成果として、3つがあげられよう。ひとつは、「風土と歴史全12巻」のうちの1巻として刊行された谷口ほか（1978）であり、この中で

は歴史における自然的環境を風土にまで深めてとらえ、歴史を人間と風土との対話として叙述することに努められている。古代から現代までの瀬戸内の自然と人々が織りなす変遷をうまくまとめられているが、現代における課題整理の記述は必ずしも十分ではない。同時期に、(社)瀬戸内海環境保全協会より、3分冊(歴史と文化、自然と環境、産業と交通)に分けて、瀬戸内海文化シリーズが刊行されている。このねらいとして、「瀬戸内海」の環境保全をはかるためには、原始時代から現代にいたるまでの瀬戸内海の自然と、そこに生きてきた人間の営みを明らかにして、沿岸全住民の「瀬戸内海はひとつ」という連帯意識の高揚をはかることが先決であり、その手はじめとして当シリーズを刊行する。」と述べられている。そして、その20年後、(社)瀬戸内海環境保全協会の設立20周年を記念して、新・瀬戸内海文化シリーズが2分冊(自然と環境、文化と環境)に分けて刊行された。この書物の序においては次のように述べられている。「世界一の吊り橋である明石海峡大橋・パールブリッジの完成により、本州と四国が3つの架橋ルートで結ばれて、『新・瀬戸内時代』を迎えようとしている今日、私たちは、国民の貴重な財産である瀬戸内海の素晴らしさと調和した生き方について想いを巡らし、いま一度工夫をこらさねばなりません。」

以上の既往の総合的な調査研究において、たえず模索されてきた課題は、次のようにまとめることができるのではないだろうか。

○ 瀬戸内地域の歴史・文化を大事にしてその時々にも再評価し、それを踏まえて将来ビジョンをつくり出すこと。

○ 瀬戸内地域に暮らし、働き、学び、遊ぶ

人々が、地域社会の持続的発展のために協力し、総合的な環境管理のための仕組みを作り上げること。

3 人文(科)学における研究課題

瀬戸内地域の人々の暮らしは大きく変容してきている。また、島嶼地域を中心として人口の少子・高齢化は急速に進み、相互扶助にもとづいた地域社会の維持も危ぶまれている。さらに、明治時代の山陽鉄道の敷設によって海上交通が陸上交通に移行し、瀬戸内沿岸の港町や島嶼部が果たしてきた役割が小さくなり、最近の高速自動車の整備、各所における架橋建設の進行などによるモータリゼーションの進行はこの傾向を一気に加速している。他方で、離島地域の暮らしを支えてきた離島振興法の制度措置による島嶼地域の近代化、具体的には道路整備や上下水道整備などの公共事業による雇用機会創出と生活の利便性向上、高齢化対応のための福祉関連施設の充実など、至れり尽くせりである。このような近代化による状況変化は20世紀においての特徴的な出来事であり、長い歴史的な変遷の中でも特記できるのではないだろうか。

もちろん、このような表面的な出来事とは関わりなく、過去の歴史を振り返り、現存する歴史文化や史跡を再評価して自らを見直し、自信を取り戻し、そしてこれらを保存・創生し、それを通じて瀬戸内文化の価値を高めるなど、一連の研究について重要性を否定するものではない。これによって、瀬戸内を場にして培われた良き生活の知恵を受け継ぎ、瀬戸内文化として価値あるものを後世に伝達して行くことは重要である。

いみじくも、宮本常一(1970)は次のよう

に述べている。「樹をみろ、いかに大きな幹であっても、枝葉がそれを支えている。その枝葉を忘れて、幹を論じてはいけない。その枝葉のなかに大切なものがある。学問や研究はあくまで民衆や庶民の生活を土台に築きあげるものだ。」この言葉通り、宮本は高度経済成長期において全国の島嶼地域を中心とした人々の暮らしを自らの足で調査し、そこから島嶼振興への実践的な取り組みを行った。離島振興法の制度創設にも彼は大きく貢献した。宮本が研究成果をもって地域振興に貢献したことをあらわす言葉をあと、2つほど紹介しておこう。「離島振興法ができたから島がよくなるのではない。島をよくしようとするととき離島振興法が生きてくる。」「風景はこわすものではなく、つくるものでなければならぬ。新しい風景をつくることが訪れる人の心をやわらげ、またたのしませてくれることになる。島を本当にたいせつにするとところに島の近代化があり、そこから振興対策もたって来るように思う。」

瀬戸内に暮らす人々の生活様式や価値観の変化が予想される現在においてこそ、宮本常一が実践したような足を地につけた地道な人文（科）学によるアプローチが重要であり、宮本常一の研究を受け継ぐ研究者の活躍を期待したい。先に示した中国新聞「瀬戸内海を歩く」取材班（1998）による『瀬戸内海を歩く（上）（下）』は、人々の暮らしに焦点をあてられたこの面における良い例と考える。このような調査研究を通じて、「瀬戸内文化」の現在を歴史的な視座のもとで再点検し、そこに生きる人々の今後の生き様を考えることが重要である。

4 人文（科）学に近い社会科学における研究課題

人文（科）学に比較的近い社会科学として、人文地理学、民俗学、社会学、社会心理学、歴史学、法学、政治、経済学などの部門においては、現実の社会実態の調査解明、地域開発と環境保全のあり方、そのための法制度や住民参加方式など、多方面の課題に取り組みられてきた。これらの部門では、必ずしも数学的なモデル分析や計量的な仮説検証といった一見、アカデミックなアプローチを援用するもののそれだけにとらわれることなく、戦後、瀬戸内地域における経済開発優先の開発指向のあり方を、瀬戸内海への環境負荷や島嶼部、山間部の過疎化といった実態を調査すること、また、場合によってその研究成果のもとで望ましい地域実現のための政策提言や自らの行動規範をつくりあげてきた。

地域の実態把握という地域調査（Area Study）は、人文地理学や民俗学などにおいて主に行われ、一定の価値基準のもとでの経済社会の枠組みの検討については、法学や政治学、経済学の対象とされ、社会学、社会心理学、歴史学ではこの両者が扱われてきたと言える。

これらの研究部門にとって、今後、求められる主な研究課題は次のように整理できる。

（1）地域実態調査における課題

- 沿岸域における製造業の操業実態と構造変化状況の把握
- 沿岸の土地利用状況と埋立地・遊休地の発生状況
- 都市を中心とした沿岸域における人口分布と下水道の整備状況
- 海洋レクリエーションの実態とパブリッ

ク・アクセス状況

- 漁港利用，漁業操業の実態と雇用問題
- 島嶼地域の少子・高齢化実態と雇用問題
- 瀬戸内海の港湾利用と内航・外航海運実態
- 陸域の河川，山林の保全整備の実態把握

(2) 法制度の枠組みと住民参加に関わる課題

- 瀬戸内海の保全・創造と開発・利用のための法制度の確立
- 公有水面利用のあり方と漁業権の再点検
- 港湾整備と航行安全規則の再点検
- 廃棄物処理行政と埋め立て施策のあり方
- 水循環型地域づくりの枠組みづくり
- 環境の保全・創造のための協力体制の検討
- 住民参加型の環境保全・創造方策の検討
- NPO組織の環境保全・創造施策への取り組み
- 環境保全に向けた環境教育のあり方の検討

5 自然科学に近い社会科学における研究課題

ここでは，数学や物理学など自然科学で成功した方法を，政治や経済，社会と，個人や集団の行動に関する体系的な分析に応用しようとするアプローチについて考える．典型的な学問分野として，新古典派の近代経済学やORやシムテム理論を経済社会に適用したり，また，地域の計量分析をねらいとした地域科学(Regional Science)がある．経済社会の現象は複雑であり，社会変革に対する政治的な障害もありうる中で，経済社会に対する政策対応の妥当性を検討するためには，誰れもが理解できて，コンセンサスが得られる科学的方法是ますます重要性なものとなる．

このアプローチにおいて，今後，求められる主な研究課題は次のように整理できる．

- 経済・社会と自然との相互作用をシミュレートし，経済・社会政策や環境政策の効果を分析・予測するための方法論の確立
- 地域社会や環境の持続可能性を評価するための指標と評価システムの構築
- 瀬戸内海における産業構造の変化と今後の予測
- 本州四国連絡橋3ルートへの供用が及ぼす瀬戸内海の地域構造への影響と評価
- 水循環からみた地域の持続的発展のための条件整備

6 おわりに

冒頭でおことわりしたように，本稿は，人文・社会科学的なアプローチから21世紀の瀬戸内海研究を展望するという与えられた要請には必ずしも応えきれたものではない．文中に粗い記述も見られるが，パネル討論のためのレジュメとしての性格を勘案され，ご理解いただきたい．パネル討論の中において，与えられたテーマのさらなる深化に努めたいと考えている．

参考文献

(2の関連著書)

- ・小西 和(1912)『瀬戸内海論』，文會堂書店．
- ・中国新聞社編(1959，1960)『瀬戸内海』，中国新聞社，上下巻
- ・宮本 常一(1965)『瀬戸内海の研究』，未来社(1992年8月，復刻版)．
- ・中国新聞社 編(1972)『瀬戸内からの報告：「公害」に 蝕まれる人間と自然』，未来社
- ・谷口澄夫・後藤陽一・石田寛(1978)『瀬戸内の風土と歴史』(風土と歴史9)，山川

出版社

- ・松岡 久人編著（1979）『瀬戸内海の歴史と文化』（瀬戸内海文化シリーズ1），（社）瀬戸内海環境保全協会
- ・津田 覚編著（1979）『瀬戸内海の自然と環境』（瀬戸内海文化シリーズ2），（社）瀬戸内海環境保全協会
- ・横山 昭市編著（1979）『瀬戸内海の産業と交通』（瀬戸内海文化シリーズ3），（社）瀬戸内海環境保全協会
- ・柳 哲雄編著（1998）『瀬戸内海の自然と環境』（新・瀬戸内海文化シリーズ1），（社）瀬戸内海環境保全協会
- ・白幡洋三郎編著（1999）『瀬戸内海の文化と環境』（新・瀬戸内海文化シリーズ2），（社）瀬戸内海環境保全協会
- ・中国新聞「瀬戸内海を歩く」取材班（1998）『瀬戸内海を歩く（上）（下）』，中国新聞社（3の関連著書）
- ・奈良本辰也（1960）『瀬戸内海の魅力』，淡交新社
- ・宮本 常一（1970）『日本の離島 第2集』，未来社
- ・大林 太良編著（1991）『瀬戸内の海人文化』，小学館
- ・森 浩一ほか（1997，1998）『瀬戸内の海人』，中国新聞社，Ⅰ巻，Ⅱ巻
- ・沖浦 和光（1998）『瀬戸内の民俗誌』（岩波新書569），岩波書店
- ・西田 正憲（1999）『瀬戸内海の発見』（中公新書1466），中央公論新社（4の関連著書）
- ・星野芳郎（1972）『瀬戸内海汚染』（岩波新書842），岩波書店
- ・宮本憲一（1973）『地域開発はこれでよいか』（岩波新書845），岩波書店
- ・日本科学者会議瀬戸内委員会編（1985）『埋め立て地獄の瀬戸内沿岸』，法律文化社
- ・川名 英之（1990）『ドキュメント 日本の公害 第5巻 総合開発』，緑風出版
- ・山田 安彦ほか編（1991）『歴史のふりい都市群9：瀬戸内の都市』，大明堂（5の関連著書）
- ・小坂淳夫編（1985）『瀬戸内海の環境』，恒星社厚生閣
- ・坂本・中村編著（1992）『瀬戸大橋と地域経済・環境問題』，山陽新聞社
- ・岡市・小森・中西編（1996）：『瀬戸内海の生物資源と環境』，恒星社厚生閣
- ・井原健雄編著（1996）『瀬戸大橋と地域経済』，けい草書房
- ・藤目節夫（1997）『交通変革と地域システム』，古今書院

環境教育・学習からのアプローチ



中国工業技術研究所 海洋環境制御部
部長 上 嶋 英 機

1. はじめに

白砂青松と多島美の風景で自慢の瀬戸内海を、傷つけずにいかにして将来に継承していかけるかが現世代の大きな責務である。我が国最大の閉鎖性海域である瀬戸内海の自然は、これまでの開発により多くの犠牲を払ってきた。今後、失われた自然を回復させることと残された自然を保護し開発への影響から回避させるための総合的な環境管理が絶対に必要である。そのためには個人一人一人の環境に対する思いやりと環境保全活動が起源となる。環境政策の実行や環境事業の前に、我々自身が環境状態を認識し診断することが必要であり、傷んだ自然への対応を実施して行くことが最大の管理法である。時代の流れの中で自然との接点が欠如し、価値観が物質優先となったが、少なくとも昭和20年代前半までは、山・川・海との生活一体感はあったはずである。もう一度自然を感動できる心を再生するため、自然環境に接し喜びを感じる「環境教育・

学習」が必要である。人間が生態系の一部として自然と社会とを一体とした総括的な社会形態を構築していくことが大きな課題である。そのためには以下の課題について提案し具体化を推進したい。

2. 環境教育・環境学習の必要性和政策

沿岸海域の環境・資源の重要性については欧米においても大きな政策課題となっている。欧州では沿岸海域の総括的管理政策としてEUが取り組んでいる「沿岸域の総括的管理デモンストレーションプログラム」や関連する環境管理研究体制が整備されている。特に、地中海では国連環境プログラム（UNEP）に付随する地中海活動プラン「MAP」において、社会経済の発展と沿岸域の環境管理に対するプロジェクト「プランブルー：PB」の実施と「沿岸域整備プログラム：CAP」が活動している。この中で一貫していることは、沿岸海域の環境状況を一般市民に理解し

●略歴	1944年	福井県生まれ（うえしま ひでき）
	1969年3月	東海大学大学院海洋学研究科修了（1987年京都大学工学博士学位授与）
	1972年	通商産業省工業技術院中国工業技術試験所に入所
	1994年	同所 海洋環境制御部 部長
	1997年	徳島大学大学院工学研究科教授（併任）

てもらい環境管理をしていくための環境教育・学習に大きなウエイトが置かれていることである。環境管理政策は自然に根ざし生活する市民や市町村の活動母体によって支えられている。このような政策・活動プロジェクトは、沿岸域の総括的管理（ガバナンス）機構を形成し、活動の推進機能と活動評価や情報公開の機能を持っている。

一方、米国においては多くの人に海の大切さを教え、人類の共有の財産として海洋環境資源を継続的に保持していくため「オーシャン・ガバナンス」の哲学が論じられている。海洋の総括的管理のために必要な哲学・倫理観を持つことが根底であり、人類と自然との関係について共通の認識を教育していくことが進められている。

米国では、開発や人類の活動によって生じる自然環境への損失を無くする（No Net Loss）ための概念としてミチゲーション政策が実行されている。特に閉鎖性海域のチェサピーク湾での環境管理プログラム「CBP」では、チェサピーク湾環境活動実行委員会による「チェサピーク・ガバナンス機構」により多くの成果を挙げている。市民への環境教育やボランティア育成の活動は、ガバナンス機構の大きなエネルギーとなっている。単に行政だけに任せずに、市民と科学者（大学・国立研究機関）集団、そして行政担当機関とが一体となった「CBP」の共同活動形態は、瀬戸内海の総括的環境管理と環境教育のためには是非に取り込みたい機構である。

3. 国内の環境政策の動向と市民参加

1998年に決定した「21世紀の国土のグランドデザイン」を受けて「沿岸域圏総合管理計

画策定のための指針」が本年2月に決定し、沿岸海域の環境保護、修復の指針が提示された。この中で、「海と人との多様な関わりの構築」が挙げられ、人間と自然が良好にかかわる美しく健全な沿岸環境の復元・創造を図り、自然とふれあうパブリックアクセスの確保と、それによる環境教育・学習等の活動を推進することが目標となっている。

環境庁は「瀬戸内海における新たな環境保全・創造施策のあり方について」に対する瀬戸内海環境保全審議会の答申を受け、「瀬戸内海環境基本計画」の見直しを実施する一方で、大阪湾、広島湾等をモデル海域として環境修復・創造プラン策定と環境管理や住民参加のための事業推進を図るための作業が進んでいる。更に、答申では環境教育・環境学習の充実とそのための施設やプログラムの整備、そして何よりも体験学習の場所と機会を設けることが必要であり、環境教育のための人材育成が不可欠であると答申している。

一方、建設省は1997年に河川法を改正し、洪水対策や治水・利水等の一方的な地形政策から、生活と密着した生態環境の重要視に大きく政策転換し、コンクリートの三面体からホタルの住める自然河川を目指した事業が具現化した。特に、日本文化では、生活形態の中に河川の存在は不可欠であった。沿岸海域の環境を守る上でも、河川の上流から河口まで市民が管理し環境状況を診断できることが求められる。また、建設省が1999年行った海岸法の改正では、防災だけの管理から、環境と利活用の調和を盛り込んだ自然環境への視点を強調したものとした。

以上の法制度は、欧米で施行されている統括的な沿岸域管理制度である「沿岸法」や

「沿岸域管理法」には、考え方や管理機能にまだまだ及ばないまでも、市民生活との親近感を持てる制度に進化したことは評価できる。

これらの法制度化にいかにより市民の参加を得られるかは今後の実態的な活動にかかっている。

4. 環境教育・学習をおこなうための重点課題

現在、自治体において環境教育・学習のためのマニュアル作りや施設整備等の構築が検討されているが、その中で以下の課題が重要となっている。

- 1) 環境学習・教育を実施する自然領域（場所）と学習活動拠点の確保－総括的環境管理機構
- 2) 環境学習・教育の指導者の育成と大学研究機関研究者の活用方策
- 3) 環境学習テキスト、環境学習プログラムメニュー、環境スケッチ、生態系解説絵本の作成
- 4) 環境活動の総合成果発表のワークショップ、環境活動評価表彰イベント、国際的交流と連携
- 5) 環境教育関連メディア、環境アーティストの活動－環境教育のパフォーマンス
- 6) 恒常的な沿岸海域生態環境観察の実施－生態系マッピングと環境評価
- 7) 環境教育・学習活動への公共予算化と環境ソフト産業の促進施策

5. 環境教育・学習の自然環境領域と活動拠点

- 1) 瀬戸内海国立公園領域の環境教育・学習への活用

環境教育・学習と市民の環境自然体験の場として、瀬戸内海国立公園（陸域面

積は62,781ha）の沿岸海域を活用することが、最も適切である。瀬戸内海国立公園は陸域指定と海域指定に分かれているが、海域指定は水面から上では海中は対象としていない。陸から海まで自然生態系の存在をモニタリングし、その状況を観察することが環境教育・学習そのものであり環境情報の収集にも役立ち、国立公園の自然管理や保護を行うことができる。瀬戸内海国立公園の特別保護地区は1.6%で、特別地域第一種の領域でも約5%でしかない。このような保護領域の少ない瀬戸内海国立公園全体の自然保護と管理のためにも、上記以外の領域での自然保護をすすめるために環境学習の場としながら環境モニタリングを行うことが必要である。更に、国立公園の積極的な環境体験活用の教育学習プランが必要であり、科学者が大いに貢献して作成すべきである。また、地方自治体が独自に所有している公園の活用も促進すべきである。

- 2) フランスにおける「沿岸域保全整備機構」による環境教育と環境管理

「沿岸域保全整備機構」は1975年に総理大臣に直属する行政機関として創設され、1982年には環境庁の直轄機関として活動している。この機構の目的は、国立公園とは別に、海岸域の土地を国が買い取ることによって、無秩序な開発から自然を守り、豊かな自然と歴史的文化的価値のある「風景」を将来的に残し、伝統的産業を保護支援することを目的としている。

現在の土地所有は海岸線を約800km、

COMPETENCE DU CONSERVATOIRE

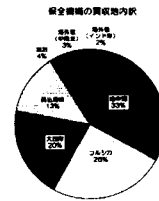


図-1 フランス沿岸域保全整備機構のサイトが存在する地方

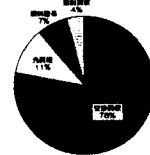
総面積で約6万ha、その領域数は428サイトである。瀬戸内海国立公園の総面積と同等の土地を買収し、市町村や市民、大学によって自然の活用と環境管理がなされている。

国が土地を購入する考え方は、自然を確実に管理保護するには「自らが所有しないものは有効に管理できない」というものである。土地の取得は、フランスの全海岸や1,000ha以上の湖沼を持つ市町村が対象となる。

保存地域は一般開放が原則であるが、自然を破壊しないで楽しめるように全サイトの市町村管理代表者、科学委員、民間保護団体、一般企業等から作られる協議会（Rivage de France）がパートナーとなって実質的な運営がされている。観光化しないように宣伝をせず、道路標識は置かない。駐車場はできる限り遠くに



保全機構の買収方法



1976年-1997年保全機構の買収地内訳

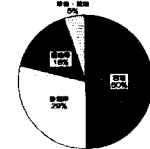


図-2 沿岸域保全整備機構の土地の買収状況

設置し、サイト内の車乗り入れを排除する。伝統的な産業（果物生産、葡萄園、食塩生産）は保護支援する。環境の修復活動と、環境モニタリングの実施、診断評価を行い対応する。以上のような機構の活動が積極的に実施され、各サイトには自然を観察する画家や写真家が専属に活動し、スケッチブックや写真集により、電力会社や石油関連会社のパートナーシップによるバックアップによって広く一般市民に紹介されている。

以上のようなフランスの沿岸域保全機構のシステムや活動形態を学ぶことが、瀬戸内海国立公園を永く保護し、その自然を活用した環境教育・学習の場を作ることが可能とするのではないだろうか。国立公園の重要な役割と活用の見直しが強求められるところである。

6. おわりに

環境教育・学習の意義は、自分の住む地域の自然環境が意識され、同時に、生活の中に地域文化・伝統が息づいていくことの認識を与えることにある。そのための環境価値、感動と倫理観（自然の摂理）を身につけることが必須である。かつては、古き宗教的習慣の中から生命の価値と自然の尊さを学び、人類の生活に対する自然の恩恵に感謝していた。一世代前では当たり前であった自然のルール

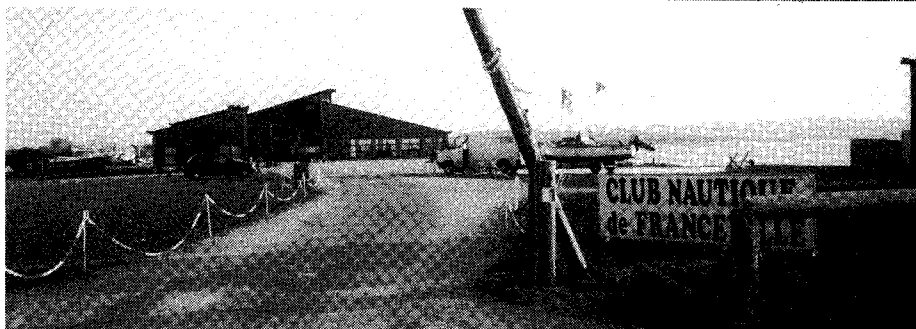
（道理）をしっかりと体験できるプログラムと人材育成が重要である。

[生命地域主義 (bioregion) : バイオリージョン]

自分が住んでいる地域の気候、風土、水系、植生、生息動物、歴史伝説を当たり前 に把握し、自然環境と社会環境の変化を察知し、対応する形態を意味する。

- ・自分の住む場所の何を知っているのか！？
- ・自然環境を生活の中に意識し、体験できる社会形態をどの様に構築するのか。

フランス、ノルマンディ地方の沿岸域保全整備機構のサイト (ESTUAIRE DE L'ORENE) の風景



湿地帯と沿岸域の風景



サイトの案内板



＜ 風景の瀬戸内海 20 ＞

奈良県立商科大学

10. 瀬戸内海の観光開発論

とつとして、備讃瀬戸を中心とする瀬戸内海国立公園が誕生した。

その後戦後になって瀬戸内海の様々な観光地が注目をあびる。1950(昭和25)年の毎日新聞社が選んだ『観光地百選』では、戦後の新しい観光地として、鷺羽山、丸亀塩飽諸島、姫路城、耕三寺が選ばれ、57(昭和32)年の週刊読売の『新日本百景』では、因島、周防大島、皇座山などの自然景観が新しく選ばれる。66(昭和41)年の日本交通公社の『新日本旅行地100選』では、行きたいと憧れていた旅先、あるいは行ってみてよかった旅先として、小豆島、厳島、道後温泉、鷺羽山、鳴門、栗林公園などが選ばれる。これらは、団体の物見遊山の旅、珍しい風景の観賞、名所旧跡めぐりを目的に、高度経済成長期のマスツーリズムとして盛況をみる。80(昭和55)年の家庭画報の『日本百景』になると、列島改造ブーム以後のわが国の美しい自然景観の再評価として、淡路島の水仙、真鍋島の花弁栽培、筆影山から眺望した芸予諸島などが台頭してくる。これらには70(昭和45)年に日本国有鉄道が従

(1) 名所・観光地等の変遷

瀬戸内海は、住吉、須磨、舞子、明石、屋島、下関などの古代から中世にかけての歌枕や名所旧跡が集積し、人々の注目を集めた所であり、また、庶民の旅が盛んとなる近世には厳島、金毘羅山、瑜伽山、四国八十八ヶ所などに社寺参詣の人々を多く集めた所であり、さらに、江戸時代末から明治時代にかけて来日した欧米人がその風景を絶賛し、日本人もまた世界に誇る場所だと自慢した所であった⁽¹⁾。

1901(明治34)年には山陽鉄道が兵庫一下関間の全線を開通し、12(大正1)年には大阪商船が「瀬戸内海のドル箱航路」と呼ばれた大阪一別府船航路を開業した⁽²⁾。そして34(昭和9)年にはわが国最初の国立公園のひ

— 30 —

来の観光旅行ではない無目的な旅と風景の再発見を企図して行ったキャンペーン「ディスカバージャパン」の流れを読みとることができる。70(昭和45)年は「モーレッツからビューティフルへ」という富士ゼロックスのCMコピーが現れた年でもあった。87(昭和62)年の読売新聞社の『新日本観光地百選』では、ヤングカップル、ナイスミディ、ファミリー、フルムーンといった幅広い旅行者層が設定され、多様化する旅へのニーズや観光を地域振興の柱とする自治体が浮き彫りとなり、姫路城、厳島、錦帯橋、寒霞溪といった古い観光地に加え、神戸ポートアイランド、倉敷アイビースクエア、瀬戸大橋、平和記念公園といった新しい観光地が現れてくる⁽³⁾。

瀬戸内海の観光対象となる主な景観を分類すると表-1のとおりとなる。

このうち戦後に観光対象となった観光資源は、瀬戸内海国立公園における多島海と瀬戸の景観を中心とした、海洋、海浜、白砂青松、自然林、山岳、特異地形地質、社寺、農芸などの各景観と、そして、百選、百景などの一連の選定などであがった城郭、名園公園、歴史的工場、洋式燈台などの各景観であった。

表-1 瀬戸内海の主な景観

〔自然景観〕多島海景観、瀬戸景観、海洋景観、海浜景観、白砂青松景観、干潟景観、自然林景観、山岳景観、特異地形地質景観、野生生物景観 〔人文景観〕社寺景観、城郭景観、名園公園景観、歴史的港湾景観、現代的港湾景観、歴史的町並み景観、戦跡地景観、軍事遺跡景観、歴史的工場景観、洋式燈台景観、橋梁景観、農芸景観、養殖景観、文化施設景観、都市景観
--

(2) 環境を志向するまなざし

このシリーズ(1)～(3)で述べてきた瀬戸内海の名所・観光地等の変遷を別の角度からみてみると、現代の観光のまなざしは<環境>を捉えるまなざしに強く傾斜しているといえる。

万葉集、建保名所百首、和朝名勝画図は、ある場所の風景を詩歌として詠み、あるいは絵画として描き、芸術の様式に従って対象を芸術的なものに昇華させること、あるいは、定着した歌枕をコードに従って芸術として再現してみせることが主眼であった。

これに対し、三処奇観、本朝十二景、東遊雑記、山水奇観、同拾遺、日本名山図会、珍しい風景を捉え、収集し整理することが主眼であり、観察するまなざしが風景を捉えたのである。もちろん山水奇観や日本名山図会には芸術作品でもあるが、そこには観察するまなざしが強く働いたといえる。

これらの著作者は象徴的でさえあった。林春斎は儒学者であり、古川古松軒は地理学者であり、共に地誌を著していたし、谷文晁もまた、西欧の遠近法や陰影法の影響を受け、伊豆相模を調査した『公余探勝図巻』を描き、博物的な図録『集古十種』の編纂にかかわるなど、観察するまなざしを培っていた。しかも、日本名山図会は当初「図譜」と称していたように、全国の山を集め、これらを同一の場に並べ、比べるという博物的な観察するまなざしを前提としていた。ある特定の基準で同じものを収集し、配列し、比較し、そして分類すれば、それはもう近代の科学にはかならないが、当時は、本草学、地誌、名産図会、物産会などが現れたように観察するまなざしが生まれはじめていた。特に、江戸後期は、

従来の伝統的風景である歌枕や名所旧跡から徐々に離脱し、素直に自然風景を見つめはじめた時であった⁽⁴⁾。

この観察するまなざしは観光のまなざしにつながるものであった。北斎、広重、二代広重の浮世絵風景画は、名所遊覧や名所案内を目的としたものであり、はっきりと観光のまなざしで珍しい風景を捉えたものであった。17世紀以降に名所記、道中記、勝景図などが現れ、18世紀後半から都、畿内、江戸、街道、社寺参詣地を中心に実用を重んじた数多くの名所図会が刊行されるが、浮世絵風景画はこの流れをくむものであった。

このシリーズでは取りあげる機会がなかったが、瀬戸内海には各地の図会が多く、主なものを表-2のとおりあげることができる。

表-2 瀬戸内海の名所図会と編著者

1794	住吉名勝図会	秋里籬島
1796	和泉名所図会	同
1796頃	摂津名所図会	同
1804	播磨名所巡覧図絵	村上石田
1806頃	中国名所図会	秋里籬島
1811頃	紀伊国名所図会	高市志友他
1811	阿波名所図会	探古室墨海
1822	備中名所図会	辻鳳山
1835	摂津大阪天保山名所図会	暁鐘成
1842	厳島図会	岡田清
1847	金毘羅参詣名所図会	暁鐘成
1851	淡路国名所図会	同
1854	讃岐国名勝図会	梶原景紹
1854	摂津名所図会大成	暁鐘成
1855	浪花名所図会	暁鐘成
1866	愛媛面影	半井悟庵



大日本六十余州名所図会の舞子浜

この観光のまなざしは、以後も明治の日本名勝写真帖、昭和の日本八景、観光地百選、新日本百景、新日本旅行地100選、新日本観光地百選と、近代の風景を捉える中心的なまなざしとなっていく。近代においては、観光のまなざしが、次々と新しい風景を見だし、わが国の風景を再編していくのである。日本名勝写真帖は、樺太、台湾、朝鮮、満州などをとりあげ、日本を海外に誇ろうとするなど、当時の帝国主義やナショナリズムを色濃く反映しているが、写真帖の根幹の意味は観光にあった。

明治後期は、風景論、地理、地誌、案内記、紀行文、そして、このような写真集をも通して、わが国の風景の再編が図られたのである。日本八景もまた自然科学によってわが国の風景を捉え直した点において画期的であったが、その中心は地域振興や外客誘致・外貨獲得に

つなげていこうとする観光のまなざしが最も強かったといえる。

しかし、現代の観光のまなざしは、単に珍しい風景に向かうのではなく、＜環境＞を志向するまなざしに強くつながっていると指摘できる。

特に、高度経済成長による環境破壊をへて、環境を見つめる眼、＜環境＞を志向するまなざしが強く風景を捉えはじめる。現代は＜環境＞に強く依存する視点で風景を捉えることが観光にもつながっていくのである。この＜環境＞に対するまなざしは科学的な見方に強く支えられたものでもあった。

日本百名山、日本百景、日本の自然100選等は環境への志向性によって新たな風景を捉えたものであった。特に日本の自然100選に選ばれた知床半島、釧路湿原、白神山地、天神崎、四万十川、屋久島、八重岳、石垣島などは先鋭的な例であった。知床と天神崎は自然保護のための土地買取り運動が推進され、釧路湿原は1987(昭和62)年にわが国28番目の国立公園に指定され、白神山地と屋久島は1993(平成5)年に世界自然遺産に登録され、八重岳、石垣島は野生生物やサンゴ礁の宝庫として注目される南西諸島の一部であった。その後、自然環境を主とする環境への志向性は、松、桜、水、滝、海岸、農村、音風景と多様に展開し特化の傾向を呈している。

なお、名所・観光地等に選ばれた箇所がそれ以前の名所・観光地等に選ばれているか否か、つまり新しく選ばれた箇所を新出箇所としてしてみると、山水奇観と21世紀に残したい日本の自然100選はその70%以上が新出箇所であることが特筆できる。また、日本名勝写真帖、日本百景、観光地百選、日本百景、

新日本観光地百選の40%以上も注目できる。これらの時期には瀬戸内海の風景の捉え直しという再編作用が働いていたと指摘できる。江戸後期、明治後期、昭和初期、戦後、1980(昭和55)年～90(平成2)年頃である。浮世絵風景画は、新出率は総じて低く、名所が固定化していたことがわかる。

全体の新出箇所の率の平均が41%ということは、瀬戸内海における名所・観光地等は常にその4割ぐらゐを新しいものに更新しながら変遷してきたといえる⁽⁵⁾。

(3) 近年の観光開発の動向

このシリーズ(4)では、瀬戸内海における観光開発の近年の動向について、リゾート開発以後の海洋レクリエーションの進展、ウォーターフロントの開発、歴史と文化への志向、本州四国連絡橋の開通の4点に整理し、これらの観点から、各地のマリーナなどの新たな進展、天保山築港、神戸港、門司港の新しい活気の創出、近世の港町や朝鮮通信使資料館など瀬戸内海特有の歴史と文化への志向、瀬戸内海3橋時代の新たな観光開発の促進などをみてきた。

またシリーズ(5)では、本州四国連絡橋しまなみ海道の開通を契機に、新たな観光地づくりを行っている広島県瀬戸田町生口島の事例について、観光開発のコンセプト等をみてきた。

この瀬戸内海の観光における近年の動向を景観の面からみると、観光対象となる主な景観は、海洋レクリエーションの舞台となる海浜景観や現代的港湾景観、ウォーターフロントの開発が行われている現代的港湾景観、歴史と文化を志向した観光の対象となる歴史的



白崎の海岸



洲本の立川水仙郷

港湾景観，歴史的町並み景観，文化施設景観，架橋観光ブームともいべき本州四国連絡橋の橋梁景観，と捉えることができる。海浜は従来から観光対象として注目されていた景観であるが，現代的港湾，歴史的港湾，歴史的町並み，文化施設，橋梁の各景観は新たに注目を集めたものだといえる。

さて，先に瀬戸内海における現代の観光のまなざしが強く＜環境＞を志向したものだ述べたが，一方で現代の観光の動向と論じた海洋レクリエーションの進展，ウォーターフロントの開発，歴史と文化への志向，本州四国連絡橋の新たな観光との関係はどう考えるべきであろうか。

これらもまた，瀬戸内海的环境を基調にしていることは言うまでもない。海洋レクリエーションとウォーターフロントはもちろん瀬戸内海を基本的な資源にしているものであり，歴史と文化もまた瀬戸内海という環境を前提として成り立っているのである。また，現代の技術文明の最先端をいく本州四国連絡橋も瀬戸内海的环境を背景に引き立っているのである。

瀬戸内海の観光資源は，歴史的なものであ

れ，文化的なものであれ，あるいは人工的なものであれ，強く瀬戸内海的环境に依存している。このことをより分かりやすくより正確に述べるなら，＜風土＞の概念を持ちださなければならない。

＜風土＞とは，たんなる環境ではなく，歴史や文化を含む総体である。われわれはたんなる環境に生きているのではなくこの風土に生きている。風土にはある特有の意味や方向すなわち＜風土性＞⁽⁶⁾がある。それは＜場所＞や＜土地＞のもつ＜おもむき＞である。どこも＜ここ＞は本来比類ないおもむきをもっているものであり，そのおもむきはまさしく＜ここ＞をこのようにしているものなのである。＜風土＞はまた，たんなる客体でもなく，主観性で織りなされてもいる。われわれは，環境のなかで常にそこから生まれる気分や雰囲気や気配に浸潤されながら生きているのである。

瀬戸内海は自然と歴史と文化が渾然となった重層的で多様な風景をもつ比類ない場所であった。われわれはこの瀬戸内海の＜風土性＞を求めてやまない。



峨嵋山と周防灘



仁尾の干潟

(4) 新たな観光開発論—風土性の発現と地域づくり—

現代の多様化し個性化しつつある観光を捉えるには、様々な分野からのアプローチが必要である。観光領域の境界線が不鮮明に拡大していることを鋭敏に感じとり、柔軟に見つめなければ、現代の観光を捉えることはできない。

また、今や観光は、たんに観光産業の振興という経済的な問題にとどまらず、地域づくりや文化創出といった社会的、文化的な問題に深く絡み合っていることを理解しなければならない。今や地域にとっての観光の役割は、外部の人々を誘致し接客し経済的利益をあげることばかりではなく、内部の人々のための地域や文化の創造といったことにまで広がってきている。それは、地域創造や文化創出のひとつであると言い切ってもよい。

観光開発論に今強く求められるものは、このような観光を推進する根幹の哲学や理念である。端的にいえば、観光開発論とは、観光がどこに向かうのか、あるいは観光がどこに向かうべきなのか、その方向性を論じるものである。すなわち、観光開発論は、観光のた

めの開発行為を論じるたんなる手法論や技術論ではなく、あるべき観光の姿を追究するものであるといえる。それは、社会の動き、時代の変遷、人々の欲求、資源の価値などを広く総合的に捉える視野を必要とする。

瀬戸内海には瀬戸内海らしさがあるように、それぞれの地域には本来その地域がもっている独自性がある。地方らしさ、郷土色、土地のもつおもむき、場所の個性、ローカリティ、アイデンティティ、そんな言葉で呼ぶことができるものである。これらの独自性は、分析するとすれば自然、歴史、文化、産業、生活、風俗などの観点から論じられるものであるが、今これらを風土のもつ方向あるいは風土のもつ意味としての〈風土性〉と呼ぶならば、瀬戸内海の観光開発の近年の動向の大きな特質はこの風土性を捉えなおすことにあったと指摘でき、また、今後のあるべき方向も風土性の追求が最大の課題であるといえる。

海洋レクリエーションの進展と歴史と文化への志向は、その場所のもつ自然・歴史・文化資源を活かすという意味で、風土性を捉えたものにはかならず、また、一見文明の粋を追いかめたかのようなウォーターフロントや

本州四国連絡橋の開発も、観光開発にとっては瀬戸内海らしさ、つまり風土性をどう打ち出すかであったといえる。

瀬戸田町生口島の観光開発の事例もまた、高度な音楽や美術を求めているものの、そこにしかない風土を活かした芸術文化をテーマとしたものであり、風土性を追求したものであった。

この瀬戸田町の事例は、また、地域に根ざした文化の追究が観光開発になるとともに、地域住民の生活や文化の向上にもつながること、すなわち、観光地づくりとは地域づくりであり、観光開発とは地域に根ざした地域創造にはかならないことを雄弁に教えてくれるものであった。

瀬戸内海の観光開発は風土性の発現と地域づくりを目指すべきであると考えるとき、瀬戸内海でまだまだ伸ばさなければならない観光の領域は、思いつくままに次のとおり提言できる。

- ① 近代文明に対峙する島などの瀬戸内海固有の文化の掘りおこし
- ② 干潟や野生生物などを活用した豊かな自然とのふれあい
- ③ 農芸、養殖などに関係する農林漁業の体験・参加・交流
- ④ 海洋、海浜などを活用した健康志向のためのセラピー

瀬戸内海の風景は、あたかも幼年期の原風景であるかのように、われわれにほっとするふるさとにも似た親しみを与えてくれる。温和な気候、おだやかな海、静かにうかぶ島々、

豊かな自然、そしてこれらを貫くのかなな時間、瀬戸内海は近代文明が失ったものをまだ残しているのだ。

このような中でこそ、人々は近代文明を見つめ、問い直し、人間とは何か、自分とは何かを考え、自分さがしをすることができる。そして、豊かな自然や野生生物とのふれあいを通して、人間性を回復する。

また、都会に住む人々が、農漁村に滞在し、そのなりわいを体験するグリーンツーリズムを行える所であり、「健康」や「いやし」を志向する場としては最適であり、海水浴や日光浴や散策を通してセラピーを行える所である。おだやかな瀬戸内海は疲れた身と心をいやしてくれる場なのだ。

風土性の発現と地域づくりこそ、瀬戸内海の観光開発にとって重要な方向であるといえる。

引用・参考文献

- (1) 西田正憲(1999)：『瀬戸内海の発見』中央公論新社，pp21-36
- (2) 前田弘(1999)：「観光の瀬戸内海」『瀬戸内海の文化と環境』瀬戸内海環境保全協会，pp268-290
- (3) 西田正憲(1998)：「瀬戸内海における定数名所・観光地等の変遷」ランドスケープ研究61(5)，pp395-400
- (4) 前掲1，pp118-125
- (5) 前掲3
- (6) オギュスタン・ベルク(1994)：『風土としての地球』，p58

第5次水質総量規制の概略と特色

環境庁水質保全局水質規制課総量規制室

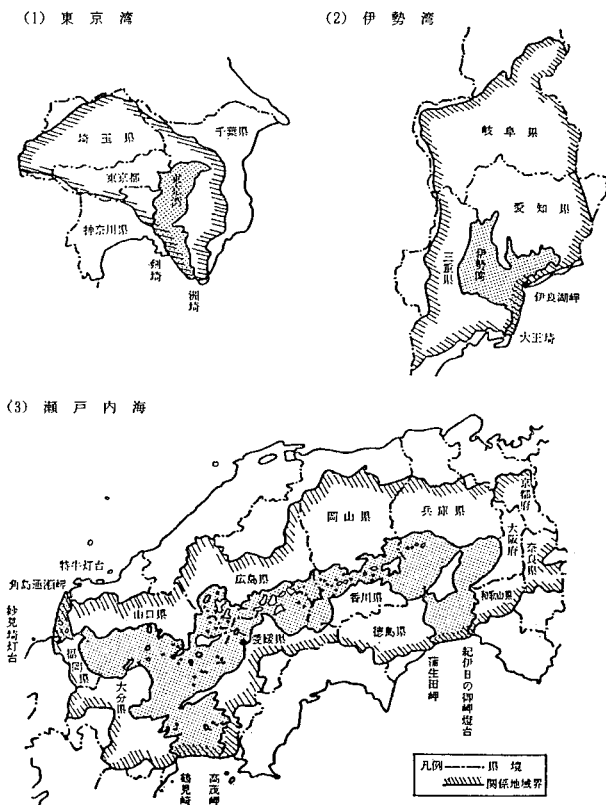
本文

水質総量規制制度は、人口、産業等が集中し、汚濁が著しい広域的な閉鎖性水域について、生活環境保全に係る水質環境基準の確保を目的として、当該水域の水質に影響を及ぼす汚濁負荷量の総量を一定量以下に削減しようとする制度である。（図－1、次ページ）

本制度は、現在、東京湾、伊勢湾及び瀬戸

内海（図－2）において、化学的酸素要求量（COD）を対象として実施されているが、その環境基準の達成率は満足できる状況になく、赤潮・貧酸素水塊等による水産生物への被害も依然として深刻な状況にある。

以上のことから、第5次水質総量規制においては、窒素及び磷を総量規制の対象項目として指定し、CODと併せた総合的・計画的な汚濁負荷削減を図ることとなった。以下、その概要と特色を述べる。



図－2 水質総量規制に係る指定水域及び指定地域

1. 第5次水質総量規制の在り方について

平成12年度からの第5次水質総量規制の在り方について、平成11年2月22日付けで中央環境審議会に対して諮問を行った。

これを受け、同審議会水質部会において審議が進められ、パブリックコメント手続等を経て、平成12年2月8日に開催された同部会において最終的な審議が行われ、「第5次水質総量規制の在り方について」に関して報告がとりまとめられ、同日、中央環境審議会会長から環境庁長官に対し答申（以下「在り方答申」という。）がなされた。

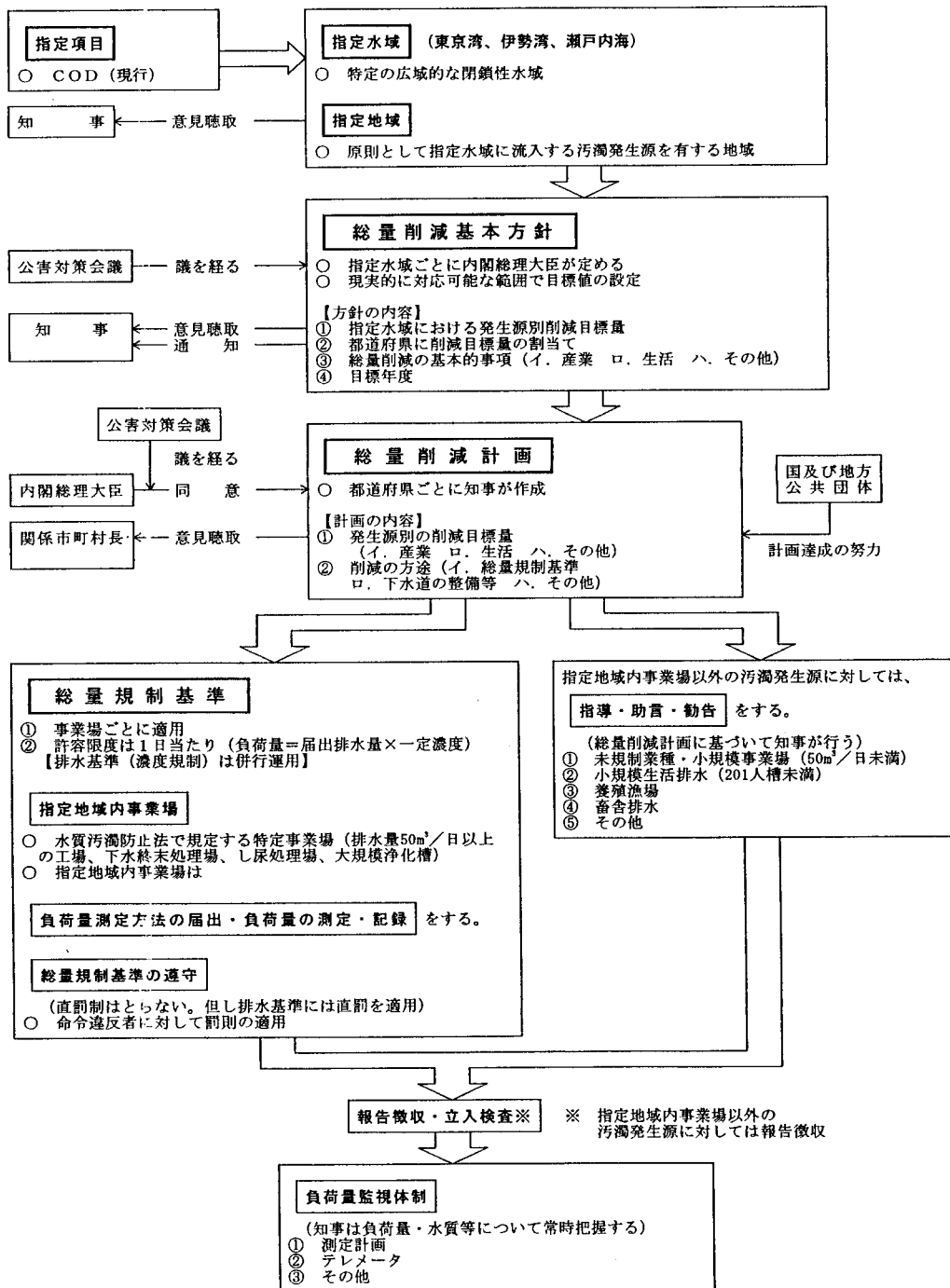


図-1 総量規制制度の体系図

2. 在り方答申の概要

在り方答申の概要は、以下のとおり。

(1) 水質総量規制の実施状況等について

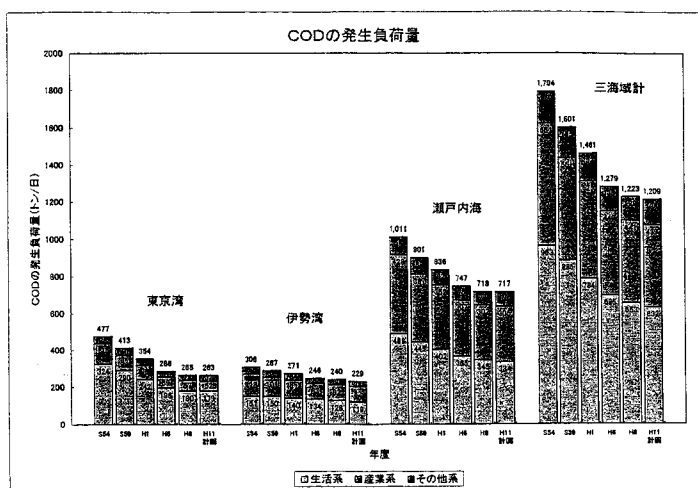
① 水質総量規制及び富栄養化対策の経緯

・東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海で、昭和54年にCODに係る水質総量規制を開始。

・富栄養化対策については、削減指導、環境基準の設定、排水規制等を実施。

② 汚濁負荷量の推移及び対策の実施状況

・CODの負荷量は、各水域とも削減の方向。昭和54年を100とすると、東京湾56、伊勢湾78、瀬戸内海71（平成8年度）。（図－3）



図－3 CODの発生負荷量

・窒素・磷の負荷量は、瀬戸内海の窒素を除き長期的に削減傾向。

・COD、窒素・磷とも平成11年度削減目標量程度まで削減の見通し。

③ 指定水域の現況と水質の評価

・CODについては、長期的には改善傾向がみられるところもあるが、環境基準の達成率は概ね横這いの状況。

・窒素・磷については、長期的には改善傾向がみられるところもあるが、悪化している水域もみられる。

④ 指定水域の水質汚濁のメカニズム

・指定水域の有機汚濁は、海域に流入する有機汚濁と窒素・磷によりもたらされる内部生産に由来する有機汚濁の双方によって形成される。

(2) 第5次水質総量規制の在り方について

① 指定水域におけるCOD、窒素・磷の汚濁負荷削減の必要性

・窒素・磷の一層の削減の推進は、窒素・磷の環境基準の達成の加速とともに、CODの環境基準の達成に向けた効果

的な施策の選択。

・第5次水質総量規制においてはCODの削減と併せ、窒素・磷のより効果的な削減を図ることが求められている。

② 第5次水質総量規制の位置付け

・CODに加え、新たに窒素・磷を総量規制の対象項目として指定することが適当。

・窒素・磷に係る指定水域及び指定地域はCODと同一とすることが適当。

・目標年度は平成16年度とすることが適当。

③ 第5次水質総量規制における各種施策の基本的考え方

・削減目標量の設定に当たっては、これまでの対策努力、費用対効果等も勘案

し、全体として効率的な削減が図られるよう、各種対策について十分な検討が必要。

- ・CODについては、生活系排水対策を中心に一層の削減が必要。
- ・窒素・磷については、生活系、産業系、その他系について各般の施策の総合的・計画的な実施の枠組づくりとその定着化が必要。

3. 総量規制基準の設定方法等について

在り方答申を受けて、第5次水質総量規制の実施に向け、COD、窒素及び磷の総量規制基準の設定方法等について、環境庁長官から中央環境審議会に対し諮問を行った。

同諮問については、平成12年10月19日に開催された中央環境審議会水質部会において、「水質に係る化学的酸素要求量の総量規制基準の設定方法の改定並びに窒素及び磷の総量規制基準の設定方法及び汚濁負荷量の測定方法等の設定について」に関して報告が取りまとめられ、同日、中央環境審議会会長から環境庁長官に対して答申（以下「基準等答申」という。）がなされた。

4. 基準等答申の概要

基準等答申の概要は、以下のとおり。

(1) 基本的考え方

総量規制基準を定めるに当たっては、指定地域内事業場に係る業種等の実態、排水処理技術水準の動向等を勘案し、現実的に対応可能な範囲において定めることが肝要である。

CODについては、これまでの4次にわたる総量規制の結果、CODが比較的良好なレベルとなっている業種がある一方、依然とし

てその強化が課題となっているものがあることから、総量規制基準の見直しが必要である。

窒素及び磷については、これまでに実施されてきた各水域における削減指導や水質汚濁防止法に基づく一律排水基準、暫定排水基準及び都府県における上乗せ排水基準等の設定状況を踏まえ、総量規制基準を適切に設定することが必要である。

また、新增設の工場・事業場については、できるだけ負荷量の抑制を図るための措置を講じることが必要である。

(2) CODの総量規制基準の範囲

現行の第4次水質総量規制における総量規制基準に係る全232業種その他の区分（備考を含めて297区分）のうち、34区分（備考を含めて50区分）について総量規制基準を強化することが適当とされた。

(3) 窒素及び磷の総量規制基準の範囲

新たに総量規制の対象項目となる窒素及び磷についても一層の汚濁負荷量の削減を図るため、CODと同様の全232業種その他の区分について総量規制基準を設定した。

窒素については、工程の特性、排水水質の実態、排水処理技術の実態等に応じて、全232業種その他の区分のうち54区分について備考を設け細分化した上で総量規制基準を設定した。

同様に、磷については、全232業種その他の区分のうち18区分について備考を設定した。

(4) 窒素及び磷の汚濁負荷量の測定方法等

汚濁負荷量は、総量規制基準が適用される排出水の汚染状態（濃度）と量との積として得られるものであるが、排出水の汚染状態の計測方法については、自動計測器についてその現場における適用性を踏まえ、CODと同

様に位置付けるとともに、窒素含有量又は燐含有量の排水基準に係る検定方法によることとし、排出水の量の計測方法、測定頻度、測定結果の記録方法等については、CODと同一とすることが適当とされた。

5. 今後の予定

(1) 環境庁としては、東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海の水質に影響を及ぼす汚濁負荷量の全体を削減する総合的な水質保全対策の推進に向けて、新たな総量削減基本方針を策定するため、水質汚濁防止法に基づき、関係法令の改正等所要の進めを進めることとしている。

(2) さらに、総量規制に係る都府県知事は、この総量削減基本方針に基づき、総量削減計画を策定し、都府県ごとの発生源別の削減目標量及び削減の方途等を定めることと

なっており、平成12年度内の策定に向けて各都府県において検討が進められることとなる。

(3) 総量規制基準は、この総量削減計画に基づき環境庁長官が定める範囲内で都府県知事が定めることとされており、都府県知事による総量規制基準の設定後、一定の猶予期間を経た上で、総量規制関係地域の一定規模以上（平均的な排出水の量が50m³/日以上）の工場・事業場に適用されることとなる（CODに係る総量規制基準は、新たに改定される基準値が適用されるまでの間は、現行の第4次水質総量規制における基準値が適用される）。

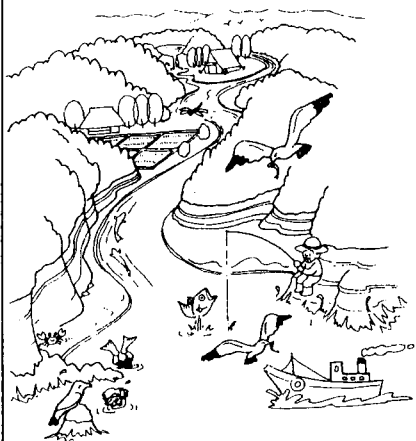
(4) 総量規制基準が適用される工場・事業場は、排出水の汚濁負荷量を測定し、その結果を記録して、汚濁負荷量の自己管理を行うこととなる。

地球の健康 私たちがお手伝いします



環境科学の総合コンサルタント

新日本気象海洋株式会社



本社
環境情報研究所
環境創造研究所
東北支店
大阪支店
名古屋支店
九州支店
沖縄支店
営業所
事業所

TEL 03-4544-7600 FAX 03-4544-7700
TEL 045-593-7600 FAX 045-593-7620
TEL 054-622-9551 FAX 054-622-9570
TEL 022-792-2021 FAX 022-792-2026
TEL 06-6448-2551 FAX 06-6448-2625
TEL 052-654-2551 FAX 052-654-0777
TEL 092-641-7878 FAX 092-651-3324
TEL 098-868-8884 FAX 098-863-7672
福島・新潟・千葉・北陸・金沢・神戸・中国
四国・北九州
釜石・下関・沖縄

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

環境省の新組織

環境庁水質保全局瀬戸内海環境保全室

環境省の機構・定員について

平成13年(2001年)1月6日に発足する環境省の機構・定員は、以下のとおり。

環境庁	環境省
1 官房 4 局 2 部 2 審議官 24 課 1 0 2 2 人 (H13.1.5現在)	1 官房 4 局 3 部 4 審議官 27 課 1 参事官 1 1 3 1 人 (H13.1.6現在) * 4 局：総合環境政策局，地球環境局，環境管理局，自然環境局 * 3 部：廃棄物・リサイクル対策部，環境保健部，水環境部

環境省の組織・体制のポイント

○地球環境対策の強化

地球環境部を「局」に格上げし，地球温暖化をはじめとする地球環境問題への対応を強化。

地球環境部（2 課42人体制） → 地球環境局（3 課66人体制）
* 地球温暖化対策課の新設等

○廃棄物・リサイクル対策の強化

厚生省から移管される廃棄物行政を，リサイクル行政と一体的に扱い，循環型社会の構築を担う「廃棄物・リサイクル対策部」を新設。

厚生省水道環境部の → 廃棄物・リサイクル対策部(3 課55人体制)
廃棄物部門（2 課38人体制） * 産業廃棄物課，適正処理推進室（不法投棄等の対策）の新設等

○総合環境政策の強化

環境経済対策を強化し，環境行政の総合的展開を図るため，「総合環境政策局」を設置。
（環境経済課の新設等）

○共管事務等による事務増への対応

ダイオキシン等化学物質対策，放射線モニタリング，森林保全をはじめ，他省との共管事務等に対応するための人員を増強。（ダイオキシン対策官の新設等）

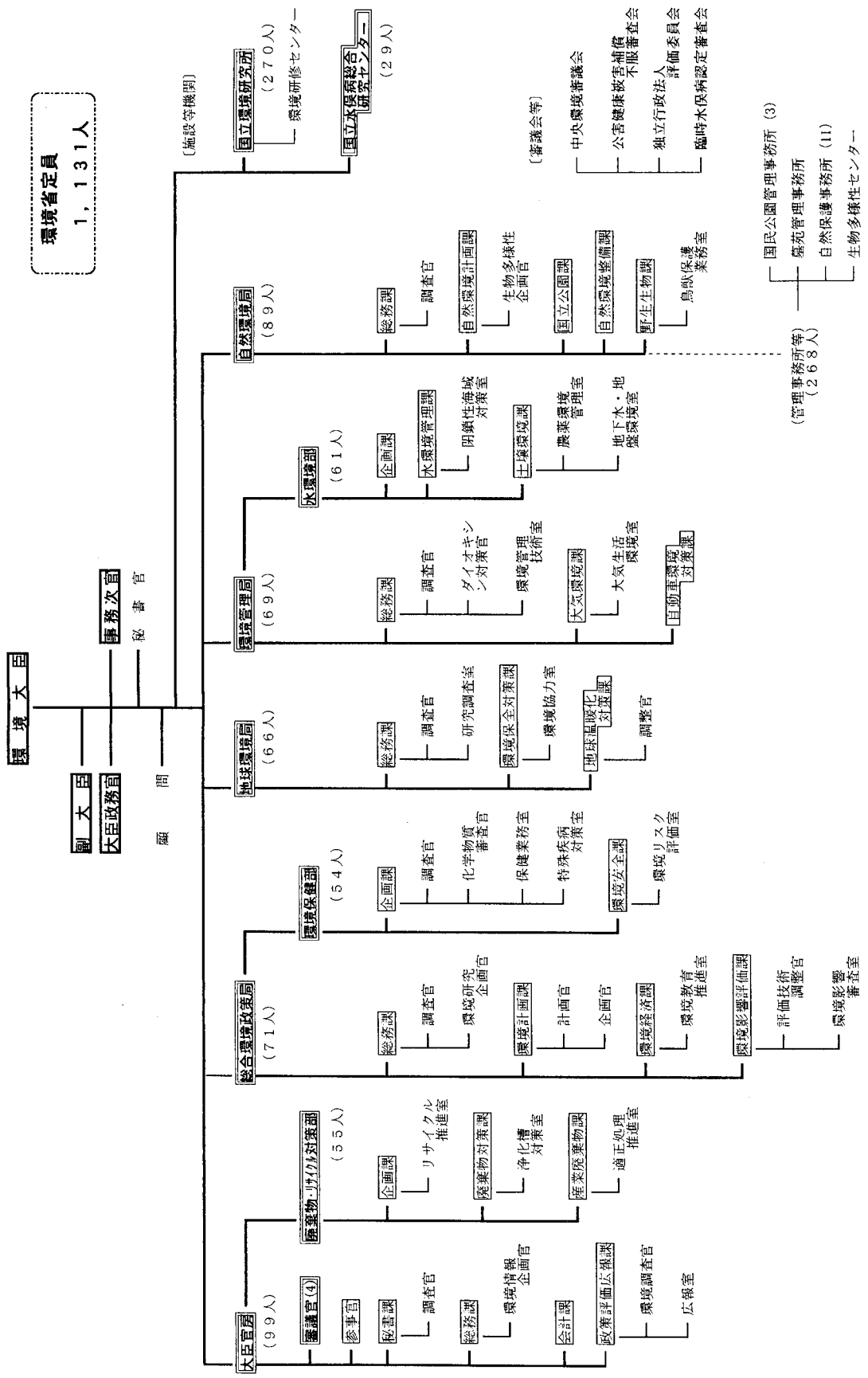
○国立公園等現地管理体制の充実

森林保全の共管化に対応して，森林生態系保全を充実する等のため，国立公園等の現地管理(自然保護事務所(国立公園・野生生物事務所の名称変更))の人員を充実。

○国立環境研究所の廃棄物研究体制の確立

環境省が新たに担当する廃棄物行政を科学的にサポートするため，国立環境研究所に廃棄物研究部を新設。

環境省定員
1,131人



瀬戸内海環境保全基本計画の変更に関する 瀬戸内海環境保全審議会答申について

環境庁水質保全局瀬戸内海環境保全室

1. 答申の経緯

- (1) 平成11年1月の瀬戸内海環境保全審議会（以下「審議会」という）答申「瀬戸内海における新たな環境保全・創造施策のあり方について」において、今後の環境保全の取組みに対する基本的な考え方として [1] 保全型施策の充実, [2] 良好な環境を回復させる施策の展開, [3] 幅広い連携と参加の推進が必要であり、その推進方策の一つとして瀬戸内海環境保全特別措置法に基づく「瀬戸内海環境保全基本計画」の見直しが必要であると提言されました。
- (2) それを踏まえ、平成11年9月6日、内閣総理大臣から審議会に「瀬戸内海環境保全基本計画の変更について」諮問されました。審議会では計画部会を設置して審議が行われてきましたが、パブリックコメント手続きを経て、12月7日開催された第28回総会において最終的な審議が行われ、同日、内閣総理大臣に対して答申がなされました。

2. 答申の要点

- (1) 計画の意義に環境回復の観点、計画の目標に藻場・干潟等の保全及び回復についての記述を追加する。
- (2) 目標達成のための基本的な施策に、以下についての記述を追加・強化する。
- [1] 保全型施策の充実
- ・窒素及び磷の総量規制制度の導入

- ・藻場及び干潟等の浅海域の保全
 - ・海砂利採取に当たっての環境保全に対する配慮
 - ・埋立てに当たっての環境保全に対する配慮
- [2] 良好な環境を回復させる施策の展開
- ・これまでの開発等に伴い失われた良好な環境の回復による多様な環境の確保
- [3] 施策の実施に当たっての幅広い連携と参加の推進
- ・環境教育・環境学習の推進
 - ・住民参加の推進
 - ・広域的な連携の強化

3. パブリックコメント手続き

計画部会報告案について、平成12年10月6日～11月2日までパブリックコメントを実施し、そこで寄せられた御意見及びそれに対する考え方については、11月22日の第9回計画部会において審議され、取りまとめられました。

4. 閣議決定及び今後の予定

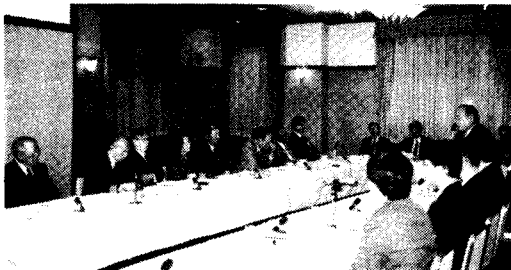
本答申を受け、政府は12月19日に瀬戸内海環境保全基本計画の変更について、答申どおり閣議決定しました。

今後、関係府県において府県計画の変更の検討が進められる予定です。

答申「瀬戸内海環境保全基本計画の変更について」は、86ページに掲載しています。

審 議 経 過 等

平成11年 9 月 6 日	第26回瀬戸内海環境保全審議会総会 ・ 諮問（「瀬戸内海環境保全基本計画の変更について」） ・ 計画部会の設置
10月27日	第 1 回計画部会 ・ 基本計画の枠組み、主な事項（総合的な水質保全対策、埋立てへの対応）の検討
12月10日	第 2 回計画部会 ・ 主な事項（海砂利採取への対応、環境教育・環境学習等）の検討
平成12年 1 月27日	第27回瀬戸内海環境保全審議会総会 ・ 審議状況の報告
2 月21日	第 3 回計画部会 ・ 関係機関、関係県からの意見聴取（海砂利採取関係）
3 月21日	第 4 回計画部会 ・ 関係機関、関係県からの意見聴取（埋立て関係）
3 月15日～ 4 月21日	一般からの意見の募集
4 月18日	一般からの現地意見聴取（岡山市）
6 月 7 日	第 5 回計画部会 ・ 一般からの意見の報告等
7 月14日	第 6 回計画部会 ・ 基本計画変更案の審議
8 月 9 日	第 7 回計画部会 ・ 基本計画変更案の審議（埋立て関係）
10月 4 日	第 8 回計画部会 ・ 部会報告案のとりまとめ
10月 6 日～ 11月 2 日	部会報告案に対する意見の募集（パブリックコメント手続き）
11月22日	第 9 回計画部会 ・ パブリックコメントによる意見への対応 ・ 部会報告取りまとめ
12月 7 日	第28回瀬戸内海環境保全審議会総会 ・ 計画部会からの報告 ・ 答申



第 28 回 瀬 戸 内 海 環 境 保 全 審 議 会 総 会 より

海洋構造物が生態系に及ぼす影響を評価するための試み

－生物生産構造から見た関西国際空港島地先海域－

大阪市立大学工学部環境都市工学科

助 教 授 矢 持 進

1. はじめに

1999年6月に「共生と循環」を重視し、生態系の保全を強く意識した環境影響評価法（環境アセスメント法）が我が国において施行され、開発行為が生物・生態系に及ぼす影響をより的確に評価することがますます重要となってきた。また、海岸法や河川法の改正を契機として、運輸・建設部門においても治水や利水に加えて生態系の保全を重視した施策の展開が今日的な課題となっている。しかしながら、埋め立てなどの開発行為が海洋生物に及ぼす影響を調べた調査の多くは、特定の生物群（例えば底生魚類など）が「いつ」「どこで」「どのサイズのものか」「何匹」出現したかを四季別に把握することに終始し、生物を生態系の栄養階層の中で捉え、階層間の繋がりを視野に入れながらその「機能と構造」の変化を解析する方向性に欠けていた。

一方、環境の保全と修復についての意識が進んだアメリカでは、塩生湿地などの環境保

全において「No Net Loss」という考え方が連邦レベルの理念として位置づけられており、¹⁾アメリカと我が国では国土面積や社会・経済状況が異なるものの、21世紀の沿岸域の環境保全を考える上でかかる視点は必要不可欠と思われる。

本研究では関西国際空港2期事業予定海域を対象として、埋め立てに伴う生態系の消滅と造成後の護岸や内部水面に形成される新たな生態系とを生物生産という切り口から評価することを最終目的とした。そのため、消失する海域の浮游生態系を代表する生物として植物プランクトンと動物プランクトンを、底生生態系の構成者としてメイオベントスとマクロベントスを、そして付着生態系の代表生物として海藻・葉上動物・付着動物を取り上げ、それぞれの現存量ならびに生産速度などについて比較・検討することによって、2期護岸完成前の関西国際空港島北西護岸地先海域における生物生産の特徴を明らかにした。

●略歴



1951年
1973年
1973年
1999年～

大阪市生まれ（やもち すすむ）
鹿児島大学水産学部卒業
大阪府水産試験場研究員
現職

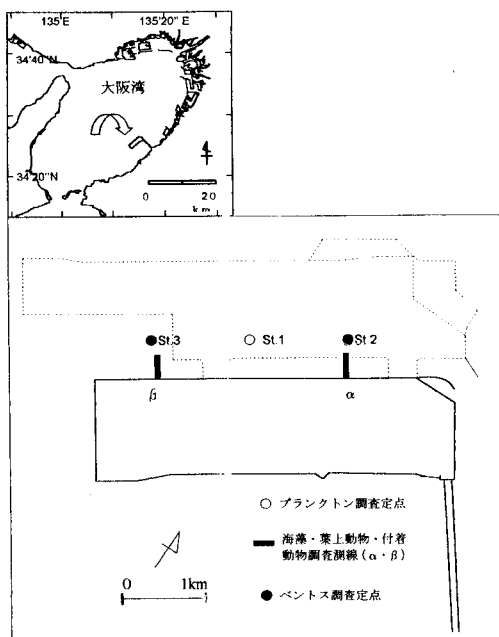


図-1 調査地点

2. 調査の方法

2.1 浮游系

関西国際空港2期事業予定海域内の1点(図-1のSt.1)において、1998年5・8・11月および1999年1月にプランクトンの生産活動と関連する環境因子として水温・塩分・クロロフィルaおよび水中光量子を海表面から海底まで0.5-1.0m間隔で計測した。またこの時、植物プランクトンの水深別細胞数を把握するため、海表面・50%・25%・10%・5%・1%各照度層の海水を採取するとともに、目合い200 μ mのネットを通して大型動物プランクトンを除去した後、試水を再び各照度層に垂下し、酸素法により植物プランクトンの基礎生産速度(一次粒状物生産速度)を測定した。なお基礎生産速度の測定に先立ち、実験室において予備的に垂下時間(照射時間)と使用する瓶容量の検討を行った。17-18℃の温度で飽和光を5時間照射した条件では、100-300mlの範囲で瓶容量の違いによる光合

成量の差は見られず、照射時間と基礎生産量の関係についても、照射時間1-9時間の範囲において時間と基礎生産量の間に正の対応関係が見られた(図-2)。これらのことか

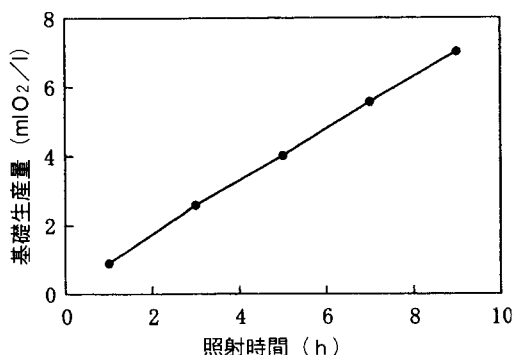


図-2 照射時間と基礎生産量との関係

ら、調査に当たっては100ml容量の酸素瓶を正中時から日没まで垂下することにした。

その他、8月と11月には海面下2mと水深10m層に直径15cmのセディメントトラップ4組を24時間設置し、捕集された沈降物の乾重量・有機炭素濃度・有機窒素濃度をそれぞれ測定した。なお、下層のセディメントトラップは流速増加に伴う海底堆積物の巻き上げの影響を避けるため、海底までの水深が約20mあるにもかかわらず水深10m層に設置した。

動物プランクトンは濾水計をつけた北原式定量ネット(口径22.5cm, 網目0.1mm)を用いて海底上1mから海面まで鉛直曳きを4回以上行い、得られた試料を5%の中性ホルマリンで固定後、種別個体数の計数や乾燥重量の測定を行うとともに、Ikeda & Motoda²⁾の式に準じて生産量を試算した。

$$R = (10^{0.02538T - 0.1259}) \cdot W \cdot (-0.01089T + 0.8918) \quad (1)$$

$$P_n = 0.75R_o \quad (2)$$

R:呼吸率(μ 10₂/個体/h), W:個体の乾燥重量(mg/個体), T:水深10m層の水温(℃),

R_o:単位乾重・時間当たりの呼吸量 (μ 10₂ /mg/h), P_n:純生産量(μ gC/day).

なお計算に際し, 呼吸商を0.8 (1.43 μ g O₂の呼吸から換算される有機炭素は0.428 μ gC) とし, 各分類群ごとの生産量を炭素量で求め, それを総和して動物プランクトン全体の生産量とした. また, 動物プランクトンについてはホルマリン固定後の乾燥重量の変化を調べ, 固定により初期重量の80%に減少することが判明したので現存量や生産量を求める際にはこの値を用いて乾重量を補正した.

2.2 底生系

同海域内の2点(図-1のSts. 2, 3)において1998年5・7・9・11月・1999年1・3月に底質とベントスを採取した. メイオベントスはK.K.式コアサンプラー(採泥面積: 0.002m²)により採取し, 表層から2 cm層までを5%の中性ホルマリンで固定し, 0.5mmを通過するが32 μ mのふるい上に残る生物について種の同定・計数・全長と体幅の測定を行なった. マクロベントスは小型スミスマッキンタイヤ型採泥器(採泥面積: 0.05m² × 8回=0.4m²)を用いて採取し, 種類別個体数や乾・湿重量を調べた. ベントスの年間生産量は種別・分類群別の平均現存量, 年間世代数, 回転率(生産量/平均現存量), 乾・湿重量比などから試算した. この場合, メイオベントスの線虫類の回転率と年間世代数は両者とも3とし, 有孔虫やその他は回転率を3, 年間世代数を10と仮定した. また, マクロベントスの回転率については特定の優占種は種ごとの値を, その他の種は個体湿重量が0.5g以上は0.6, 同0.5g以下は3.4を用いた.³⁾ なお, 底質については表面から2 cm層までの海底堆積物について粒度組成を測定した.

2.3 付着系

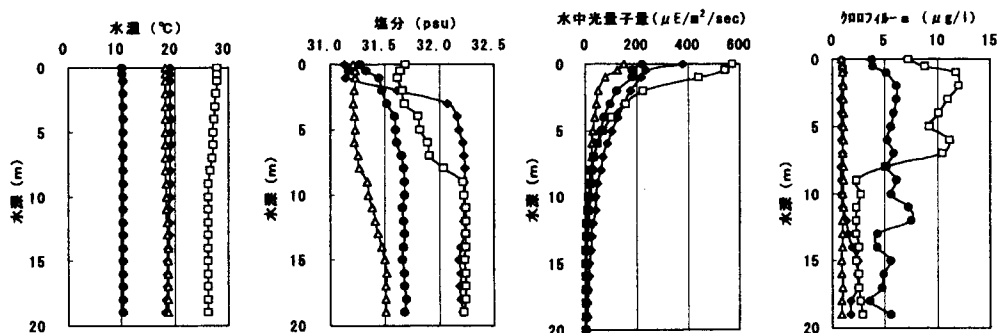
同海域内の2測線(図-1の α ・ β)で1998年5・8・11・1999年3月に護岸の動植物の観察と採取を行った. 海藻はその植生を代表する6水深(0・2・4・6・8・12m)で面積1 m²の網付き方形枠を用いて刈りし, 種類別の乾・湿重量, 主要種の株数などを測定するとともに, 優占海藻であるシダモク・タマハハキモク・ワカメ・カジメについては葉上動物の種類別の乾・湿重量を調べた. 固着動物は海藻と同じ水深で採取し, 種類別の個体数と乾・湿重量を測定した. また, 付着動物のうち主要な貝類とフジツボ類の計5種については殻部と軟体部の乾・湿重量を調べた. 年間生産量は海藻の場合最大現存量から,⁴⁾ その他はマクロベントスと同じ方法で算出した. なお, 本調査で採取された動物プランクトン・海藻・マクロベントス・付着動物・葉上動物の計48種類についてCHNコーダ(柳本製作所製MT-5型)を用いて有機炭素濃度を測定し, 現存量と生産量を炭素換算して表した.

また, 関西国際空港2期事業に伴う海面の消失または変化予定面積を植物及び動物プランクトンは内部水面+埋め立て面積の583ha, ベントスは敷き砂面積+内部水面+埋め立て面積の772ha, 海藻・葉上動物・付着動物は1期島北西護岸の総延長3860m × 幅34mの132706m²として試算した.

3. 結果および考察

3.1 浮游系

水温・塩分・水中光量子量・クロロフィルaの垂直分布を図-3に示す. 水温と塩分は各々10.1-27.9℃, 31.1-32.3psuの範囲を変



図－3 水温・塩分・水中光量子量・クロロフィル－a濃度の垂直分布

◆：1998年5月26日 □：1998年8月26日
△：1998年11月26日 ●：1999年1月27日

動し、5月の水深1－3m層で塩分勾配が見られる他は、湾口部に近いためか比較的上下均一であった。プランクトンの生産活動に必要な光エネルギーは8月の上層で高く(223－571 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{sec}$)、この場合水深5m層で表面光の約10%の光量となったが、その他の季節の10%光量は水深9－11m層とほぼ一定していた。クロロフィル－a量は8月が高く、水深8m以浅では10 $\mu\text{g}/\text{l}$ を越える値が一部見られたのに対し、5月と11月は表層から海底付近まで5 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以下であった。1月は海表面から海底まではほぼ5 $\mu\text{g}/\text{l}$ 前後の値を示した。

植物プランクトンの生産速度およびその時の透明度と補償深度を表－1に示す。基礎生産速度は0.61－6.9 $\text{gC}/\text{m}^2/\text{day}$ で、四季平均

は2.75 $\text{gC}/\text{m}^2/\text{day}$ となった。補償深度は9.3mから17mまで変化し、透明度深の1.4－4.8倍との値が得られた。大阪湾海域の基礎生産速度は0.86－4.5 $\text{gC}/\text{m}^2/\text{day}$ の範囲にあると報告されており、^{5)・6)} 本調査の8月の値を除けばこの報告値と大きな違いがなかった。また、当然のことながら富栄養化が進行した大阪湾の基礎生産速度は瀬戸内海全域平均値(0.33－0.66 $\text{gC}/\text{m}^2/\text{day}$)に比べ高い数値であった。^{7)・8)}

本調査では、基礎生産速度を測定するのに併せて粒状懸濁物の沈降量を1998年8月と11月に測定したが、表－2と表－3に示すように、8月は水深2m層で乾重量が8.3 $\text{g}/\text{m}^2/\text{day}$ 、炭素量と窒素量で各々0.40 $\text{gC}/\text{m}^2/\text{day}$

表－1 植物プランクトンの生産速度

調査年月日	基礎生産速度 ($\text{gC}/\text{m}^2/\text{day}$)	補償深度 (m)	補償深度の 照度と海表面 照度との比(%)	透明度 (m)	最優占植物プランクトン
1998年5月26日	0.80	9.5	10	6.8	<i>Skeletonema costatum</i>
8月26日	6.9	>17	0.2	3.5	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>
11月26日	0.61	12.3	2.5	5.2	<i>Cryptomonas</i> sp.
1999年1月27日	2.7	9.3	7	6.5	<i>Eucampia zoodiacus</i>

表－２ 基礎生産と沈降量（1998年8月）

項目	乾重量 (g/m ² /day)	炭素量 (gC/m ² /day)	窒素量 (gN/m ² /day)
基礎生産 (有光層 0-17m)		6.9	
沈降量			
2m層	8.3	0.40	0.058
10m層	14.7	0.62	0.081
沈降量/基礎生産		0.09	

表－３ 基礎生産と沈降量（1998年11月）

項目	乾重量 (g/m ² /day)	炭素量 (gC/m ² /day)	窒素量 (gN/m ² /day)
基礎生産 (有光層 0-12.3m)		0.61	
沈降量			
2m層	43.8	1.3	0.18
10m層	59.6	1.6	0.19
沈降量/基礎生産		2.6	

と0.058 gN/m²/day, また10m層は乾重量で14.7 g/m²/day, 炭素量で0.62 gC/m²/day, 窒素量で0.081 gN/m²/dayの沈降が見られた。この時の1日あたりの基礎生産量と水深10m層の沈降量の比を炭素で見ると0.09となり, 結果として生産した有機炭素の10%とほぼ同等のものが下層に沈降していたことがわかる。

一方, 荒天時に実施した11月調査については, 水深2m層の沈降量は乾重量で43.8 g/m²

/day, 炭素量と窒素量で各々1.3 gC/m²/dayと0.18 gN/m²/day, また10m層は乾重量で59.6 g/m²/day, 炭素量で1.6 gC/m²/day, 窒素量で0.19 gN/m²/dayとなった。佐々木⁹⁾は夏季の三河湾での沈降量を3-6 g/m²/dayと報告しており, 夏季の関西国際空港2期事業実施予定域での測定値は佐々木の報告値より高めの結果となった。これは, 海域やセディメントトラップの形状の違いもさることながら, 本調査が護岸からあまり離れていない定点で行われ, 擾乱などに伴う堆積物の巻き上げの影響を受けやすい条件にあったためかも知れない。これに関連して, 荒天時に行われた11月調査の水深2m層に垂下したセディメントトラップには43.8 g/m²/dayもの沈降物が捕集され, 風浪などに伴う海水の攪乱により消波ブロックなどに沈積した堆積物が海表面近くまで再懸濁したことが窺えた。これらのことは, 護岸近傍では波・流れなどによって比較的頻繁に堆積物の再懸濁が起り, それが基礎生産者を含めた沿岸生態系の物質循環に大きな影響を及ぼしていることを推察させる。

動物プランクトンの出現状況を表－４に示

表－４ 動物プランクトンの出現状況

調査年月日	種類数	個体数 (indiv/m ³)	現存量 (mgC/m ³)	生産量 (mgC/m ³ /day)	優占動物プランクトン (%)
1998年5月26日	30	126350	62.83	20.84	<i>Noctiluca scintillan</i> : (67.2) <i>Paracalanus</i> sp. (10.2)
8月26日	41	50512	100.13	38.47	カイアシ目のナプリス幼生 (17.1) <i>Oithona</i> sp. (13.8) <i>Euterpina acutifrons</i> (13.5)
11月26日	30	120750	79.39	19.36	<i>Noctiluca scintillan</i> : (66.5)
1999年1月27日	23	34423	40.63	2.99	<i>Noctiluca scintillan</i> : (48.0) <i>Paracalanus</i> sp. (11.4) <i>Oikopleura</i> sp. (11.4)
平均	31 (65)	83009	70.75	20.42	<i>Noctiluca scintillan</i> : (54.7)

* 種類数平均欄の () 内の数値は総種類数を示す。

** 優占プランクトン欄には個体数比率が10%以上のものを記載し, () 内の数値はその比率を示す。

す。全季節を通じての総種類数は65種類であり、8月に多く、1月に少ない傾向が見られた。出現種の多くは沿岸・内湾域に一般的な種類であったが、8月および11月には外洋性種 (*Paracalanus aculeatus*, *Centropages furcatus* 等)も出現した。個体数は、ヤコウチュウ (*Noctiluca scintillans*) の出現に大きく影響され、8月を除きこの種の個体数比率が全体の48–67%を占めた。また、現存量と生産量はそれぞれ40.63–100.13mgC/m³ (平均 70.75 mgC/m³) と2.99–38.47mgC/m³/day (平均 20.42mgC/m³/day) であり、現存量・生産量とも城・宇野¹⁰⁾ が報告した値に近く、夏季に高いという季節変化の傾向も類似していた。

次に関西国際空港島2期事業に伴い消失する海域と内部水面化などにより変化を受ける海域における植物プランクトンと動物プランクトンの平均現存量と年間生産量を試算した。植物プランクトンの平均現存量は各調査時の水深別のクロロフィル a 濃度と、城⁵⁾ による大阪湾泉州沖でのクロロフィル a 濃度と懸

濁態有機炭素濃度の関係式

$$POC=36.8 \times Chl.a + 284 \quad (3)$$

POC：懸濁態有機炭素濃度 (μg/l) Chl.a：クロロフィル a 濃度 (μg/l) から単位面積当たりの有機炭素量を求め、これに内部水面と埋立面積の計である583haを乗じることによって試算した。また基礎生産速度については、*Rhizosolenia fragilissima* が第1優占種として卓越した1998年8月26日の数値が他の値と比べて高いので、この値を除いた残り3回の平均値を用いた。ただ、大阪湾の赤潮情報から空港島周辺海域での *Rhizosolenia fragilissima* の卓越期間を9日間とし、この期間は本種などにより1日6.9 gC/m²/dayの生産があったと見なした。その結果、本海域の植物プランクトン現存量は14.3tC、年間の単位面積当たりの基礎生産量が549.8 gC/m²/yearで、海域全体では3205tC/yearと試算された。この関西国際空港2期事業予定海域の年間基礎生産量は大阪湾全域のそれ(120万トン)の0.3%に相当する。同じく動物プランクトンについては、現存量が8.2tC、また四季平均の日生

表ー5 メイオバントスの出現状況

調査年月日	種類数 (/0.004m ²)	個体数 (n/0.004m ²)	優占動物
1998年5月26日	7	1040	線虫類 (61.9) 有孔虫 (23.8)
7月22日	6	300	線虫類 (86.7) 有孔虫 (5.3)
9月16日	8	3536	線虫類 (73.2) 有孔虫 (23.4)
11月26日	8	3808	線虫類 (69.2) 有孔虫 (21.1) 繊毛虫 (7.2)
1999年1月27日	7	848	線虫類 (63.2) 有孔虫 (24.5)
3月25日	7	3592	線虫類 (82.0) 有孔虫 (11.1)

* 優占動物の()内の数値は個体数比率を示す。

産速度が20.42mgC/m³/dayで、この値に消失
 予定海域の容積（面積:583ha、水深:20mで一
 定と仮定）と年間日数を乗じて年間生産量は
 869tC/yearとなった。

3.2 底生系

底質の粒度組成は年間を通じてシルトと粘
 土が61-99%を占め、微細な底質粒子が卓越
 していた。メイオベントスについては、全季
 節を通じて袋形動物の線虫類と原生動物であ
 る有孔虫が卓越し、この2種で全体の85%以
 上の個体数比率を占めた。ただ、出現種類数
 は6-8種類と貧相で、個体数は300-3808
 個体/0.004m²の値であった（表-5）。また、
 分類群別の乾燥重量、平均個体数、および有
 機炭素濃度の推定値などから求めた年平均現
 存量は3.47x10⁻² gC/m²となり、この値と世
 代数や回転率などから単位面積当たりの年間
 生産量は0.69gC/m²/yearと試算された。平川
 ら¹¹⁾によると、三河湾の干潟域でのメイオ
 ベントスの年間生産量は3.42gC/m²/yearと報
 告されており、本海域の生産量は三河湾干潟
 域の約1/5の値であった。

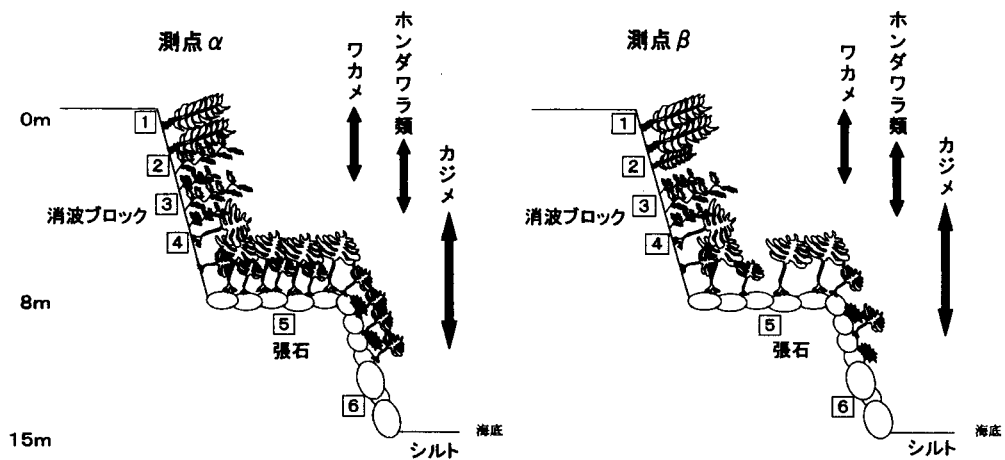
マクロベントスの出現状況を表-6に示す。
 出現種類数と個体数はそれぞれ32-69種、

130-2059個体/0.8m²で、晩夏から秋季に減
 少し、冬季から春季に増加する傾向が見られ
 た。また個体数から見ると、季節によって異
 なる種類が優占したが、重量的にはウニの仲
 間であるオカメブヅクが卓越し次いでイカ
 リナマコ科が多かった。全般を通じて内湾性
 の多毛類と軟体動物が多く出現した。St. 2
 と3の平均値で示したマクロベントスの単位
 面積当たりの平均現存量と年間生産量は1.94
 gC/m²と4.55gC/m²/yearと推定された。玉井³⁾
 は、瀬戸内海の平均マクロベントス生産量を
 19.1gC/m²/yearと報告しており、この値は本
 調査結果の4.2倍である。また林¹²⁾による
 と、新潟沖の水深0-40mの砂浜底の生産量
 は9.3gC/m²/yearとされており、本海域に比
 べ約2倍の生産量であった。このように関西
 国際空港島北西護岸地先海域のベントス生産
 量が小さいのは、1) 水深が約20mと深く、
 シルト・粘土分が多いため、間隙生物の生息
 に適していないこと、2) そのため、生産性
 が高く瀬戸内海の普通種であるアサリなどの
 二枚貝類が大量に生息できないこと、3) 夏
 季の底層水の貧酸素化のため、生物生産が律
 速されることなどが原因として考えられる。

表-6 マクロベントスの出現状況

調査年月日	種類数 (/0.8m ²)	個体数 (n/0.8m ²)	湿重量 (g/0.8m ²)	優占動物 (n/0.8m ²)
1998年5月26日	62	2059	16	有孔虫 1219
7月22日	39	342	193	<i>Lumbrineris longifolia</i> 48
9月16日	35	130	74	<i>Paraprionospio</i> sp. typeB 34
				シズカガイ 19
11月26日	32	265	23	ケトリガイ 96
				シズカガイ 62
1999年1月27日	69	835	161	スヒトデ科 212
3月25日	49	792	64	<i>Sigambra tentaculata</i> 140
				<i>Harpiniopsis</i> sp. 96
				ミナシロガネコガイ 83

* 優占動物には個体数比率が10%以上のものを記載し、その右の数値は個体群密度を示す。



図－4 主要海藻の水深別分布状況（1998年5月）

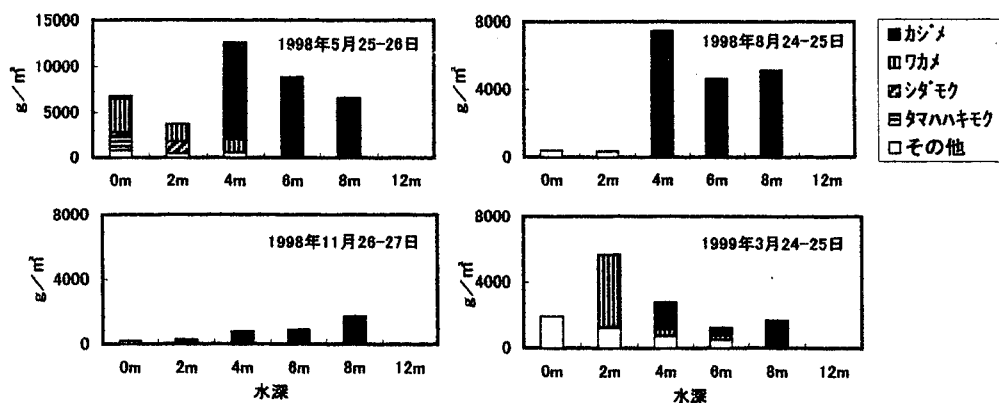
関西国際空港2期事業予定海域のベントス生産量を試算するに先立ち、この海域をほぼ等面積の15の区分に分け、それぞれの代表点においてベントス相を調べ、クラスター分析を行った。その結果、メイオベントスには分布の偏りが小さいことが、またマクロベントスはSt. 2と類似の12区分と、St. 3の生物相に近い3区分に分かれることが明らかとなった。そこで、埋め立て・内部水面化・敷き砂などにより消失や変化する海域（772ha）の生産量を推定するに際して、メイオベントスはSts. 2と3の平均値を用い、マクロベントスはSt. 2とSt. 3の生産量に面積的な重みづけを行って試算した。この海域のメイオベントスとマクロベントスの平均現存量と年間生産量はそれぞれメイオベントスが0.27 tCと5.3tC/year、マクロベントスが18.1tCと40.2 tC/yearと推定された。

3.3 付着系

関西国際空港島北西護岸では、水深0－1 mにはワカメ・タマハハキモクが、同2－3 mにはシダモクが、同4－9 mにはカジメが優占して分布していた（図－4）。これらの

うちワカメ、タマハハキモク、シダモクは春季に大型になる1年生の海藻で、他の季節にはこれらが繁茂していた場所にツノマタやアオサ属が優占した。多年生であるカジメは周年護岸の水深4－9 m層を広く覆っていた。

水深別現存量の季節変化を図－5に示す。坪刈り点を合計した各季の平均現存量は湿重658－6420g/m²で（炭素量換算すると35.6－207.7gC/m²）、秋季が最も少なく、春季が最も多かった。種類別にはカジメの現存量が年間を通して最も多く、最大現存量は658gC/m²であった。次いで、ワカメが冬季から春季に多く出現し、最大現存量は137gC/m²であった。このほか、シダモク、タマハハキモクなどのホンダワラ類が、秋季から春季にかけて繁茂した。これら以外に比較的出现量が多かったものとしては、コモングサ、マクサ、ベニスナゴ、ツノマタ、タンバノリなどの小型海藻があげられる。なお、水深12m層には海藻の繁茂がほとんど認められなかった。最優占種であるカジメについては、5月と8月に繁茂し、分布域が広がっていたのに対し、11月と3月は被度の低い状態が続いた。3月調



図－5 主要海藻の水深別現存量の季節変化

査は下旬に行われ、葉の回復が見込まれる時期であったが、1998年は全国的に高水温で、太平洋岸の多くのアラメ、カジメ、クロメの藻場で夏季の現存量が減少し、これが秋季になっても回復せず、枯死したり、台風によって流失が促進されたりしたとされていることから、関空においてもこのような現象が起こっ

たのかも知れない。このことは今回、関空護岸の海藻生産量を過小評価した危険性があることを暗示している。

上記の問題があるものの、空港島北西護岸全体の海藻現存量と年間生産量を試算したところ、それらはそれぞれ14.6tCと28.6tC/yearと見積られ、単位面積当たりでは216gC/m²/

表－7 主要海藻4種における葉上動物の現存量の季節変化

海藻	葉上動物	海藻1kg当りの葉上動物の湿重量(g)			
		98年5月	98年8月	98年11月	99年3月
カジメ	環形動物	0.12		0.22	
	軟体動物	0.11	0.17		
	節足動物	12.20	0.22	0.28	2.21
	その他	0.02	0.04	0.03	
タマハハキモク	環形動物	1.00	10.81	0.06	
	軟体動物	16.32	0.06	0.04	
	節足動物	167.18	6.19	11.35	41.96
	その他	0.67		1.61	
シダモク	環形動物	0.63			
	軟体動物	0.33			0.32
	節足動物	61.87	1.00	8.86	8.13
	その他	0.12			
ワカメ	環形動物				
	軟体動物	0.56			
	節足動物	1.20			
	その他				

yearに相当した。この値は水深10m以深の海藻がほとんど生えていない場所も含めた値であり、海藻分布帯だけでは約360gC/m²/yearほどになった。この海藻の生産量は単位面積当たりで見ると瀬戸内海全域平均の285gC/m²/yearに近い値であった（二宮、私信）。

カジメ、タマハハキモク、シダモク、ワカメの葉上動物について測定した結果を表-7に示す。優占種は節足動物ではワレカラやカマキリヨコエビの仲間、軟体動物ではイガイ科の稚貝、環形動物ではウズマキゴカイ科の多毛類であった。また、葉上動物の現存量は海藻の生育状況の季節変化を反映して、季節により大きく変動した。例えばタマハハキモク1本当たり現存量は春季には湿重約90gであったが、他の季節には0.1-2.5gと著しく減少した。これは、タマハハキモクが春季には1m以上と最も生長していたためである。カジメ、シダモク、ワカメについては、それぞれ海藻1本当たり0.1-2g程度であった。空港島北西護岸域における葉上動物の現存量と年間生産量は、主要海藻であるカジメ・ワカメ・シダモク・タマハハキモクの現存量と、それらの単位重量当たりの葉上動物量、葉上動物の炭素濃度、回転率などから推定した。葉上動物のうち大半を占める環形動物・軟体動物・節足動物の現存量と年間生産量は、環形動物が4.47kgCと15.2kgC/year、軟体動物が7.47kgCと25.4kgC/year、節足動物が151.1kgCと513.9kgC/yearとなり、これらについて合計すると、空港島北西護岸全体での葉上動物の現存量は0.16tCで、同年間生産量は0.55tC/yearと見積もられた。

付着動物の水深別現存量の季節変化を図-6に示す。坪刈り点を合計した各季の平均現

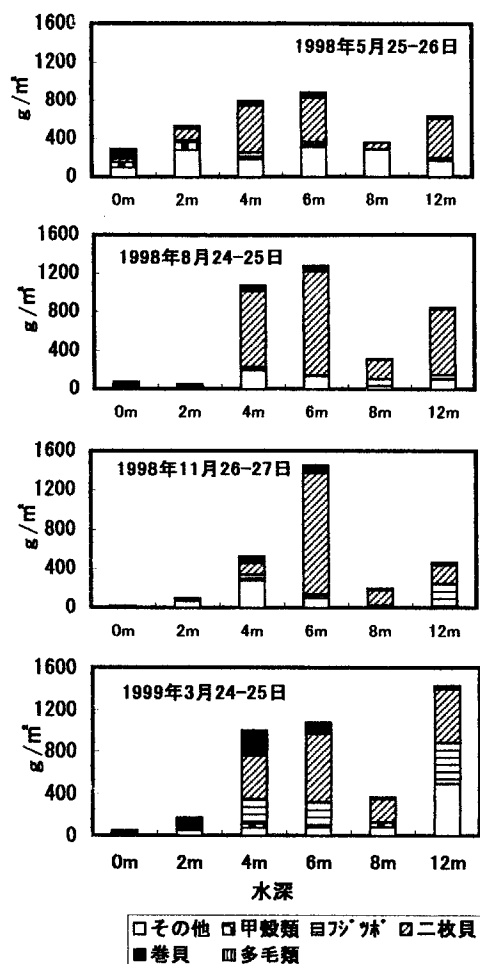


図-6 付着動物の水深別現存量の季節変化

存量は、湿重461-684g/m²で、秋季が最も少ないものの、あまり大きな変動はなかった。また、水深別には4-6m層と12m層に多く出現した。全体を通じて主な出現種は二枚貝類のコベルトフネガイとイタボガキ科で、他に巻き貝類、サンカクフジツボ、イトマキヒトデ、ナマコ類、ホヤ類などが出現した。主要付着動物12種の乾重量と炭素量（二枚貝とフジツボ類は軟体部と殻に分けて測定）ならびに回転率から空港島北西護岸域における付着動物の平均現存量と年間生産量を見積もると2.3tCと3.3tC/yearとなった。

表－8 消失予定海域における栄養階層別の年平均現存量と年間生産量＊

栄養階層	年平均現存量 (tC)	年間生産量 (tC/year)	単位面積当たりの生産量 (gC/m ² /year)
植物プランクトン	14.3	3205.0	550
海藻	14.6	28.6	360 ^b
動物プランクトン	8.2	869.0	149
メイオベントス	0.27	5.3	0.7
マクロベントス	18.1	40.2	5.2
葉上動物	0.16	0.55	6.9 ^b
付着動物 ^a	2.3	3.3	24.9

＊ 炭素換算した値。

a 付着生物には葉上動物を含む。

b 海藻繁茂域 1 m²当たりの生産量。

4. まとめ

今回、関西国際空港2期事業に伴う海面の埋め立てなどが、空港島近傍海域の生態系に及ぼす影響を評価するための事前調査として、工事着工前の対象海域における各栄養階層別の生物について現存量や年間生産量を比較・検討した。表－8に整理したように、現存量（炭素量換算）としてはマクロベントスが18.1トンと最も多く、続いて海藻の14.6トンと植物プランクトンの14.3トンとなった。また、単位面積当たりの生産量は植物プランクトンが550gC/m²/yearと高いものの、海藻もほぼこれに匹敵するくらいの生産力であった。このことと、1998年は高水温や台風などで最優占海藻であるカジメが流出し、その生産量を過小評価した危険性もあることを考え合わせると、適切かつ大規模な藻場造成により本海域での海藻の生物生産量をかなり増大できる可能性があると考えられる。ただ、対象海域全体で考えれば、生産量が多いのは植物プランクトンや動物プランクトンなどの浮游系の生物で、両者で全体（4152トン）の98%を占めた。この年間生産量に関して浮游系の寄与が大きいという特徴は、1）水深約20mの空港島近傍海域において、プランクトンは3次

元に分布するのに対し、海藻・ベントス・葉上動物・付着動物はほぼ2次元的な分布に限定されること、2）プランクトンは他の生物群に比べ小型で、増殖速度が速く、単位時間当たりの生産量が高いことなどに起因する。以上のように年間生産量という点では現空港島の近傍海域において浮游系の役割の大きいことが明白となった。これらのことは沿岸域の生物生産を評価する場合、ある時間や場所での生物生息量（＝現存量）だけでなく、その生産速度をも視野に入れて比較・検討しなければならないことを示唆している。

護岸およびその近傍の生態系には生物生産以外にも環境浄化機能、魚介類幼稚仔の保育機能、多様な生物資源の保持機能、親水機能など多面的な機能がある。したがって、空港島が近傍の生態系の機能と構造に及ぼす影響を評価するには、低次生物の生産速度という切り口のみでは不十分である。ただ、開発行為が生物に及ぼす影響を調べた調査の多くが最初に述べたように、「いつ」「どこで」「どんな種が」「どのくらい」出現し、「昨年度に比べどうであったか」に終始している現状を思い、このような試みを行った。また、生物生産量を試算するための方法論においても、

海藻・ベントス・葉上動物・付着動物については多くの課題が指摘されている。これについても、完璧な手法の確立を待っているのは社会ニーズに対応した環境影響の予測と評価ができないと考えた。

本来、生態系に関する事前調査は少なくとも3年程度は実施すべきである。残念ながら、諸々の問題から1年間の調査となってしまった。今後は、工事終了時や終了後5-10年経過した時（新しい護岸の海藻群落がほぼ極相に達したと考えられる時）に同じ視点・手法で調査が行われ、より細かくそれらの生物生産を比較することによって工事の影響を検討し、補償ミチゲーションなどに役立てることができればと考えている。

なお、本稿は主として関西国際空港2期事業に係わる漁業影響検討調査の結果を取りまとめたものであり、本調査を援助していただいた関西国際空港株式会社、並びに生物の一般的生態的特性について情報を提供していただいた古澤昭人・大塚正純・二宮早由子の各氏に心から感謝します。

参考文献

- 1) 国土庁計画・調整局ほか1996. より良い沿岸域環境形成のための計画・整備の方策, 162pp.
- 2) Ikeda, T. and S. Motoda 1978. Estimated zooplankton production and their ammonia excretion in the Kuroshio and adjacent seas. Fish. Bull. NOAA, U.S., 76: 357-366.
- 3) 玉井恭一 1995. ベントス生産量の推定方法(要旨), 第1回瀬戸内海資源海洋研究会報告, 37-38
- 4) Yokohama, Y., Tanaka, J. and Chihara, M. 1970. Productivity of the *Ecklonia cava* Community in a Bay of Izu Peninsula on the Pacific Coast of Japan. Bot. Mag. Tokyo., 100: 129-141.
- 5) 城 久 1986. 大阪湾における富栄養化の構造と富栄養化が漁業生産に及ぼす影響について, 大阪府水産試験場研究報告, 7: 1-174.
- 6) 山口峰生 1987. 植物プランクトンの生産, 現存量と生産量, 海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究(第Ⅱ期)成果報告書, 科学技術庁研究開発局, 207-301.
- 7) 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.
- 8) 橋本俊也・山本民次・多田邦尚・松田治・永末寿宏 1997. 瀬戸内海の一次生産と海洋構造, 沿岸海洋研究, 35: 109-114.
- 9) 佐々木克之 1993. 内湾および干潟における物質循環と生物生産(5) 沈降物捕集方法と三河湾の沈降量, 海洋と生物, 15: 319-324.
- 10) 城 久・宇野史郎 1983. 大阪湾における動物プランクトンの現存量とそれから見積もられる生産量. 日本プランクトン学会報, 30(1): 41-51.
- 11) 平川和正・熊田 弘・佐々木克之 1988. 三河湾干潟域における自由生活線虫類の生産量推定, 東海水研報, 125: 83-88.
- 12) 林 勇夫 1987. 新潟砂浜域のマクロベントス群集の生産, 有用生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究(第Ⅱ期)成果報告書, 科学技術庁, 148-159

ダイオキシン類の異性体分布と起源推定

兵庫県立公害研究所

主任研究員 中 野 武

はじめに

ダイオキシン分析において、PCDD/PCDF/PCBなどの全異性体分析は、起源推定と精度管理に重要である。これまで、ダイオキシン類の分析は、毒性係数（TEF）のある4～8塩素のDD/DF、4～7塩素のコプラナPCBのみを対象としてきた。1～3塩素のDD/DF、コプラナ以外のPCBを含めた異性体分布／同族体分布が、起源推定や精度管理においても重要な情報となりつつある。低塩素DD/DFの全異性体分析を完成させた¹⁾ので、低塩素DD/DFの情報を含めた起源推定について報告する。環境試料中ダイオキシン関連化合物の異性体分布／同族体分布の特徴についても報告する。

実験方法

GC/MS分析はPFPによるLock Mass法を用いて、分解能10,000以上で実施した。昇温条

件はULTRA-2(30m×0.25mmID.膜厚0.33 μ m). 70℃ (2min)-8℃/min -300℃, SP-2331(30m×0.25mmID.膜厚0.20 μ m). 120℃(1min)-50℃/min-200℃-2℃/min-270℃(14.7min). 入手できない低塩素DD/DFは、対応するクロロフェノール等より合成した。購入したPCB異性体209種類は、相互に保持時間が重ならないように分類し、15種の混合標準品を作成した。合成PCN混合物は、国立資源環境研究所の今川氏より供与された。

結果と考察

異性体分布 大気中PCNが、1,6,7-TrCN, 1,2,6,7-TeCN, 1,2,3,6,7-PeCNのような β 位多置換異性体、すなわち燃焼起源の異性体の存在が特徴的で、PCN製品の異性体組成と燃焼起源の異性体の混合した様相を示すのに対して、大気中のPCB異性体組成がPCB製品と類似している。雨水、降下物、底質中の2、

●略歴



1949年
1974年
1974年

兵庫県生まれ（なかの たけし）
大阪大学大学院工学研究科応用化学専攻修士課程修了
兵庫県立公害研究所

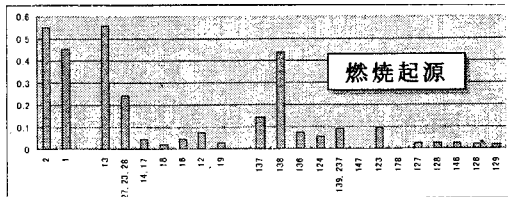
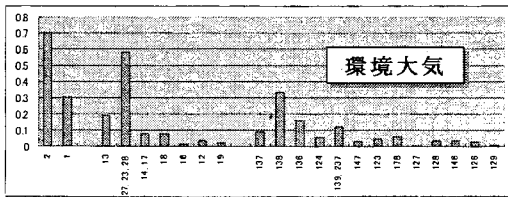


図-1 PCDD異性体分布（1～3塩素）

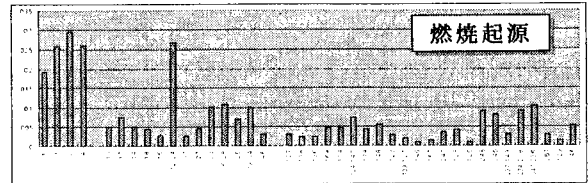
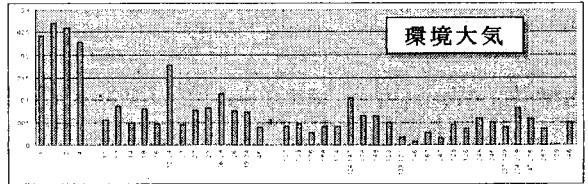


図-2 PCDF異性体分布（1～3塩素）

3塩化PCBの異性体分布では、PCB製品と比較してオルト位に塩素のない異性体3,3'(#11), 3,4-(#12),3,4'(#13), 3,3',4-(#35), 3,4,4'-(#37)が相対的に増加していた。河口域、海域では、底質、生物中の#180/#118,#189/#118比が、河川底質と比較して相対的に高くなる傾向があった。モニタリング時に測定されるコプラナPCB、14異性体の中で、起源推定に利用する異性体を抽出し、環境試料、PCB製品中の異性体比を示した。#180/#118,#170/#118比は、KC-600による影響を推定できる。²⁾

環境大気中の低塩素化DD/DFの異性体分布は、燃焼起源の分布とよく似ており、大気中低塩素DD/DFの排出源が燃焼プロセスであることを推定させる（図-1，図-2）。農薬中の不純物（CNP）、塩素漂白パターンの異性体分布は、大気や燃焼起源の試料と比較して、単純な分布を示す（図-3，図-4）。

同族体分布 環境試料、PCB製品の同族体分布を図-5に示す。同族体分布のピークは、PCB製品(KC300～600)の平均的な塩素化度に対応し、主要成分が変化していることが分かる。用途別PCB由来の排出源周辺における、大気、底質試料では、使用されたPCBとよく

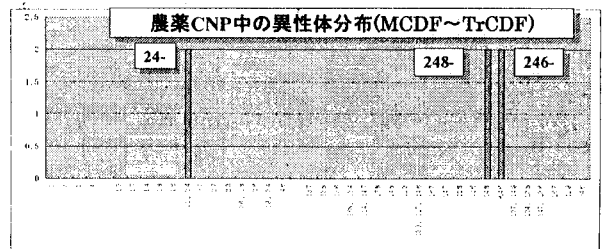


図-3 農薬CNP中PCDF異性体分布（1～3塩素）

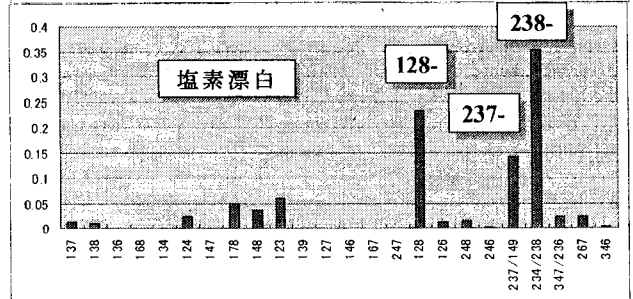
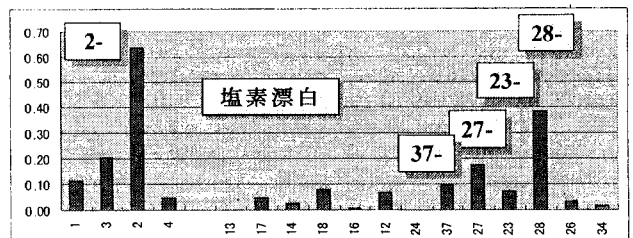


図-4 PCDF異性体分布（1～3塩素）
塩素漂白パターン³⁾

似た同族体分布を示す。ローカルな単一汚染サイトがある場合は、PCB由来の推定は容易

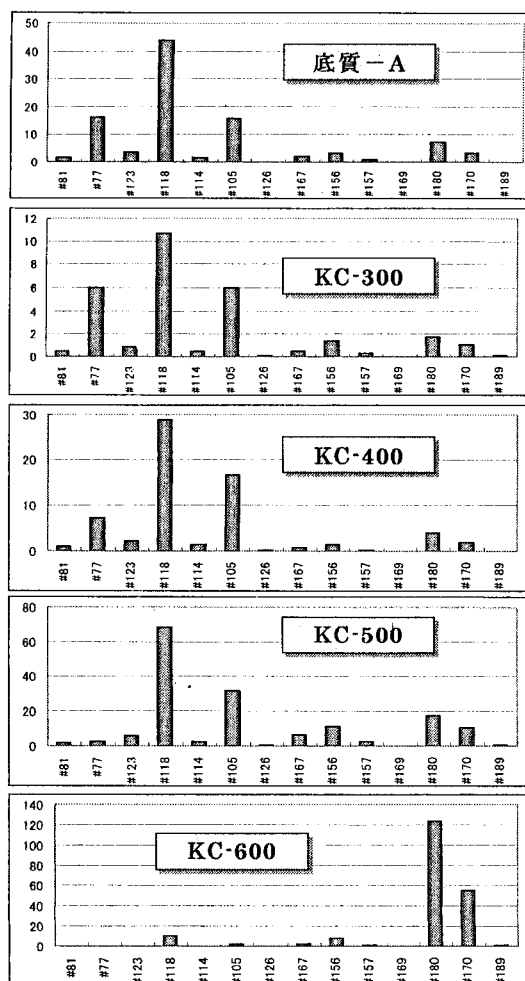


図-5 PCB異性体分布（コプラナ14成分）

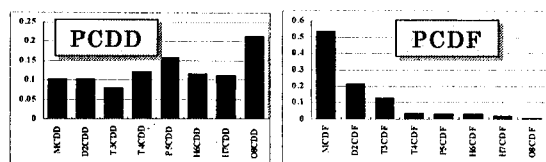


図-6 PCDD/DF同族体分布（環境大気）

である。環境大気中では、PCDF>PCDDの関係にあり、MCDF>DiCDF>TriCDFと低塩素成分ほど高濃度であった（図-6）。

起源ごとの異性体分布の特徴

以下に起源推定に際して、特徴的な異性体パターンを整理して示す。

燃焼起源 流動床炉 2,6-PeCDD(xxx68, xxx79)パターン PCDF (2,4,6,7-, 3,4,6,7-, 2,3,6,7-, 2,3,4,6-, 2,3,4,6,8-, 2,3,4,6,7-, 2,3,4,7,8-); ストーカー炉 2,3-PeCDDパターン

農業起源 CNP T4CDD, P5CDD, T4CDF, P5CDF PCDF (2,4,6,8-, 1,2,4,6,8-, 2,3,4,6,8-, 2,4,6-, 2,4,8-), PCDD(1,3,6,8-, 1,3,7,9-, 1,2,3,6,8-, 1,2,3,7,9-, 1,2,4,6,8-, 1,2,4,7,9-, 1,3,6-, 1,3,7-, 1,3,8-, 1,3,9-); PCP OCDD, H7CDD, OCDF, H7CDF PCDF (1,2,3,4,6,7,8- < 1,2,3,4,6,8,9-), PCDD(1,2,3,4,6,7,9- < 1,2,3,4,6,7,8-); 2,4-D D2CDD (2,7-, 2,8-), T4CDF (2,4,6,8-)

化学プロセス 塩素漂白パターン T4CDF (2,3,7,8-, 1,2,7,8-) 2,7-, 2,8-, 1,2,8-, 2,3,7-, 2,3,8-; クロルアルカリ PCDF (2,3,7,8-, 1,2,7,8-, 1,3,4,6,8-, 1,2,4,7,8-, 1,2,3,7,8-, 1,2,3,4,8-, 2,3,4,7,8-)

文 献

- 1) Takeshi NAKANO et al: Isomer Specific Analysis of Mono - to Trichlorinated Dibenzo - furans and Dibenzodioxins - Analysis of Ambient Air , Organohalogen Compounds, 46, 558-562 (2000)
- 2) 中野武ら: 起源推定におけるPCB異性体の役割, 第9回環境化学討論会要旨, 448-449, (2000)
- 3) 渡辺功ら: 浄水処理における低塩素ジベンゾフランの生成, 第9回環境化学討論会要旨, 20-21, (2000)

し尿処理汚泥によるコンポスト処理実績について



(株)クボタ

水処理技術部 本 堀 俊 彦

1. はじめに

近年におけるダイオキシン問題や地球温暖化問題などによる環境への関心の高まりから、平成12年度の国会では循環型社会形成推進基本法などのリサイクル関連の10法案が可決されるなど、リサイクルに対する社会的ニーズはますます高揚している。

このような社会的状況下において、し尿処理施設においても厚生省による汚泥再生処理センター構想により、有機性廃棄物のリサイクル処理が求められるようになった。し尿処理汚泥等のコンポスト化処理は、汚泥再生処理の必須技術であるが、筆者らも密閉型逆円錐式発酵槽によるコンポスト化処理方式を開発しており、すでに同方式によるコンポスト処理設備は5施設で適用されている。

本稿ではこれらの施設の中から、4ヶ所のし尿処理施設から発生するし尿処理汚泥をコンポスト化処理するという、全国に類をみな

い広域化事業として実施された香川県の中讃広域行政事務組合におけるかがわコンポスト事業所の運転実績及びそのコンポスト製品の実需要家に対して行われたアンケートについて紹介する。

2. 処理フロー概要

かがわコンポスト事業所の処理フロー概要は以下のようなものである。

受入ホッパに蓄えた原料の汚泥を、乾燥設備に送る。この乾燥設備によって含水率を原料の際の約85%から約65%にまで調整する。ここで水分を調整するのは、原料の含水率85%のままでは、物理的に発酵のための熱量が足りないので、十分な処理ができないためである。次に、水分調整を行った汚泥を発酵槽へ投入する。この発酵槽の構造は、図-2のようなもので、特徴としては密閉型なので臭気を漏らさない、スクリーによる切り返し

原料 → 受入ホッパ → 乾燥設備 → 発酵設備 → 袋詰装置 → コンポスト製品

図-1 処理フロー概要

- 略歴
- | | |
|---------|--------------------|
| 1970年 | 山口県生まれ（もとほり としひこ） |
| 1995年3月 | 京都大学大学院農学研究科修士課程修了 |
| 1995年4月 | (株)クボタ水処理技術部配属 |

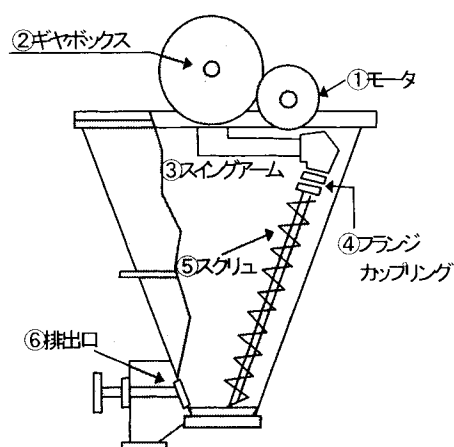


図-2 発酵槽構造

ができるので発酵効率が高い、などが挙げられる。

発酵設備としては、この2つの発酵槽を直列に配置したものを一列とし、これを2系列配置している。この発酵設備から搬出されたコンポストは、最終的に袋詰装置で袋詰めされ製品となる。

3. 運転実績

1) 汚泥処理収支

平成11年度における、搬入汚泥量や製品コンポストの生産量などのデータを以下の表-1に示す。

表-1 プラント処理収支

月	搬入汚泥			投入汚泥 合計	コンポスト製品 合計	減量率 (%)
	脱水汚泥	乾燥汚泥	合計			
年間合計	3,769	341	4,111	2,159	1,096	-
月平均	314.1	28.5	342.5	180.0	91.3	72.9

【単位：t】

表-2 汚泥性状

項目	原料汚泥		製品コンポスト		分解率
	含水率	V.S	含水率	V.S	
平均	78.7	73.4	32.2	66.7	27.5

【単位：%】

搬入汚泥の季節変動が最大月で410t、最小月27tと30～40%もの大きな変動があった。

これに対して、搬入汚泥の変動を乾燥設備によって対応しており、施設としては大きな影響は受けずに運転することができている。

また、汚泥の減量率に関しては、平均値で約73%と大きな減量効果を得ることができおり、製品コンポストとして約3t/dペースで生産されている。

2) 汚泥性状

表-2に各月における原料汚泥（受入脱水汚泥と受入乾燥汚泥を混合したもの）と製品コンポストの含水率とV.S（有機分量）のデータを示し、図-3においてその変移をグラフにて挙げる。

図-3のグラフから分かるように、年間を通じて得られる製品コンポストの性状は含水率、V.Sともにほぼ一定しており、発酵処理に不利な外気温が低下する厳冬期においても、季節変動により製品コンポストの品質を低下させることなく運転できている。

また、夏期に若干分解率が低下している原因は、原料中のV.Sが他の時期と比較して数%程度低下していることに起因しており、これは外気温が高いことにより、原料段階で易

含水率とV.S

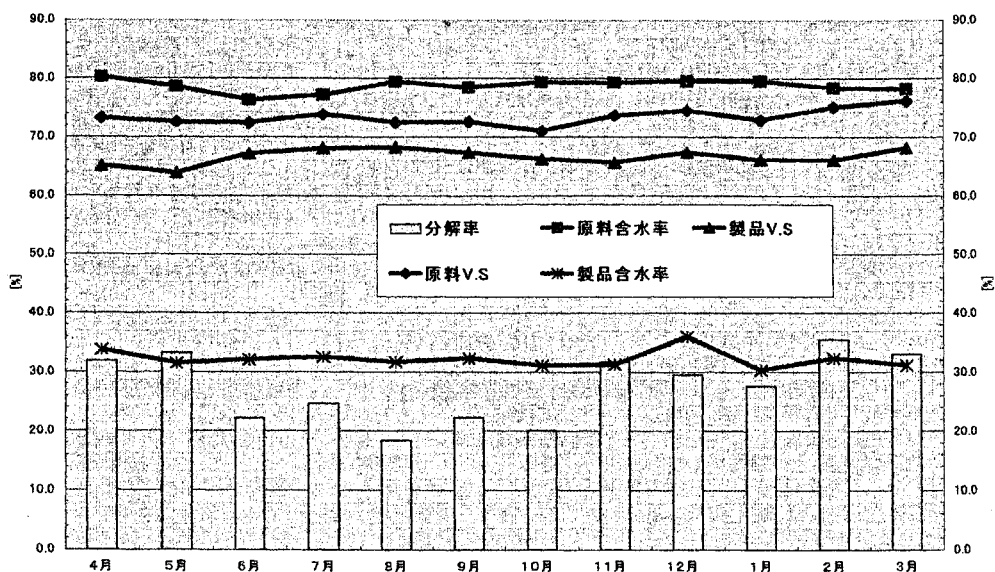


図-3 含水率とV.S.の変移

分解性物質が分解することに依るものと考えられる。

3) ランニングコスト

表-3に平成11年度のかがわコンポスト事業所におけるランニングコストの月平均のデータを挙げる。

これらのデータより、ランニングコスト(汚泥1tあたりの処理費用)を求め、従来の委託処分費の比較を行うと、最終処分地を必要とせず有機物を農地還元できるメリットだけでなく、コンポスト処理における運営面での優位性が分かる。

平成10年度と、平成11年度の比較を行うと

(表-4)、ランニングコストの面において、ほぼ同様の処理ができたと言える。

6. アンケート調査結果

表-5に平成11年3月に行った際の結果と今回平成12年6月に行ったアンケート調査の結果を挙げる。

色や発育状況などの施用に対する結果をみると、1回目の調査時より「良い」または「普通」と肯定的に答えた割合は殆ど変わっていないものの、「普通」から「良い」へより肯定的な回答が増えたことがわかる。このことは、今回のアンケート対象は前回調査を

11,000～16,500 [円/t]	:	7,705 [円/t]
(委託処分費)		(コンポスト処理)

また、1ヶ月あたりの汚泥処分費として比較を行うと以下ようになる。

3,648,700～5,473,050 [円/月]	:	2,616,188 [円/月]
(委託処分)		(コンポスト処理)

表－3 平成11年度 薬品費等使用量・金額一覧表（月平均）

項 目	月 平 均
薬品費等	309,658[円]
燃料費	568,400[円]
電気費	935,132[円]
水道費	44,415[円]
合 計	1,857,605[円]
投入汚泥合計	342,542[kg]
汚泥処理ランニングコスト[¥/kg]	5.42[円]

表－4 平成10, 11年度の比較

	1tあたりの処理費用	1ヶ月あたりの処理費用
平成10年度	8,416 [¥/t]	2,791,587 [¥/month]
平成11年度	7,705 [¥/t]	2,616,188 [¥/month]

表－5 アンケート調査結果 その1

調査年月		平成11年3月 調査分	項目	年月	平成12年6月 調査分
回答	アンケート数	575	アンケート数	600	
	回答数	403		回答数	411
	回答率	70 %		回答率	69 %
種類	① 野菜	328 (49%)	① 野菜	300 (46%)	
	② 花	163 (24%)		② 花	182 (28%)
	③ 植木	138 (20%)		③ 植木	132 (20%)
	④その他	46 (7%)		④水稲等	40 (6%)
	計	675		計	654
場所	① 田	129 (24%)	① 田	111 (23%)	
	② 畑	271 (50%)		② 畑	244 (49%)
	③ 庭木	122 (23%)		③ 庭木	93 (19%)
	④その他	19 (4%)		④その他	45 (9%)
	計	541		計	493
土質	① 粘土	131 (30%)	① 粘土	131 (32%)	
	② 砂土	102 (23%)		② 砂土	77 (19%)
	③ 山土	154 (35%)		③ 山土	137 (33%)
	④その他	56 (13%)		④その他	69 (17%)
	計	443		計	414
色	① 良い	169 (45%)	① 良い	207 (55%)	
	② 普通	196 (52%)		② 普通	160 (43%)
	③ 悪い	12 (3%)		③ 悪い	8 (2%)
	計	377		計	375

表-5 アンケート調査結果 その2

調査年月		平成11年3月 調査分	年月	平成12年6月 調査分
項目			項目	
発育	① 良い	208 (54%)	① 良い	256 (68%)
	② 普通	165 (43%)	② 普通	118 (31%)
	③ 悪い	11 (3%)	③ 悪い	5 (1%)
	計	384	計	379
病害	① 良い	58 (16%)	① 良い	63 (18%)
	② 普通	286 (80%)	② 普通	277 (78%)
	③ 悪い	14 (4%)	③ 悪い	16 (4%)
	計	358	計	356
臭気	① 無し	42 (11%)	① 無し	69 (18%)
	② 少々	226 (58%)	② 少々	219 (58%)
	③ 有り	122 (31%)	③ 有り	89 (24%)
	計	390	計	377
土壌	① 適合	126 (34%)	① 適合	157 (43%)
	② 普通	241 (65%)	② 普通	208 (57%)
	③不適合	5 (1%)	③不適合	0 (0%)
	計	372	計	365
価格	① 無料	152 (37%)	① 無料	233 (62%)
	②低価格	218 (53%)	② 30円／袋	56 (15%)
	③必要なし	39 (10%)	③ 50円／袋	54 (14%)
			④100円／袋	34 (9%)
	計	409	計	377

行った際と同じ地域住民に対して行っており、本施設からの製品コンポストを施用し始めてから約2年が経過していることに起因している。つまり、有機性肥料はその効力を発揮するまでに数年かかるといわれており、コンポストの施用1年目の前回より、2年目の今回の方がさらにコンポストが有効に作用しているものと考えられる。

7. おわりに

以上述べてきたように、かがわコンポスト事業所の稼働以来、順調に運転が行われてき

ている。これは、汚泥のコンポスト化施設を建設する際に必ず問題となる製品コンポストの引取先（需要家）の確保が十分に行われていることによるところが大きい。つまり、アンケート調査でも分かるように、地域住民が安心して施用でき、かつ肥効効果の高い高品質のコンポストを生産してきたことが需要につかり、施設の順調な運転に大きく寄与したものと考えている。

今後は、さまざまな廃棄物に対する対応が可能であるという本処理方式の汎用性を活かし、多くの分野における適用が期待される。

瀬戸内海と筑紫の変遷（上）

村 上 瑛 一

〔日本の筑紫〕

文化の伝播、武力侵攻など、何らかの力が外部から別の世界に及ぼされるとき、通常それは中枢部に向かって直接には押し寄せない。地理的制約、自然的条件あるいは戦略的要因または情報の不足などによって、中心部以外のある場所に向かって先ず働きかける場合が多い。それが「伝播点」、「接点」、「要衝地」、「橋頭堡」などと言われるものの意味である。ヴァスコ・ダ・ガマが最初に印度に到達した場所はマラバル海岸のカリカットであったし、コロンブスが漂着した地点はアメリカのカリブ海島嶼であった。

圧倒的な大陸文化が日本に向かって押し寄せてきた時、その第一到達地は筑紫であった。筑紫は周防灘をへだてて長門・周防に向かい、瀬戸内海を水路として京畿に繋がる。北は響灘・玄界灘をへだてて大陸半島に面し、西は玄界灘・東シナ海を経て中華大陸に対する、筑紫こそ古来より九州と本土を結ぶ「かなめ」の位置であり、日本と大陸との結節点であると同時に、日本における大陸文化伝達の始原点でもあった。

『福岡県の歴史』は、この筑紫の立場は、かつて日本の政権が大和や京都に形成され、鎌倉・江戸・東京と移り、大陸に対する日本の政治が幾変転を重ねても変わることはない、…弥生文化・耶馬台国の問題にはじまり、…源平の抗争、元寇、足利氏の西下と東上、博多商人の活動など、一つとして福岡が舞台とならないものはなく、この点は、明治の近代国家、石炭・鉄鋼など大陸問題にしてもまったくおなじ意味をもっている。福岡県の占める歴史上の位置は、現在もまた将来も変わらないであろう、と述べている。

〔弥生文化と古墳時代〕

縄文末期の文化は、宗像郡玄海町鐘ヶ崎貝塚の摩耗縄文と曲線文からなる“鐘ヶ崎土器”，築上郡垂水、京都郡上黒田・下片島の遺跡、遠賀郡山鹿、鞍手郡木月の貝塚などによって代表される。これらは、南部朝鮮における磨製石器・米・鉄器・紡錘車といった組合せの遺跡との共通性がつよく認められている。

一方、板付で発掘された“板付Ⅰ式”の土器は、夜臼（ゆうす＝糟屋郡新宮町）式土器と併せて、縄文・弥生の二つの様式をふくむ最古の弥生文化を示すものとされている。そしてこの文化は、近畿・瀬戸内など西日本一帯のそれと共通性をもち、更にこの上に、大陸からのあたらしい金属器と稲作をもった文化が渡来し、北部九州に弥生文化を急速に形成させたと考えられている。

弥生前期末から中期にかけても、北部九州と大陸との間には積極的な交流があった。筑紫郡須玖（すぐ）岡本の須玖遺跡、飯塚市立岩の立岩遺跡、糸島郡前原町の三雲遺跡などの甕棺から、前漢鏡などが出土している。朝鮮における漢の植民地・楽浪郡から渡って来たものと考えられている。

『前漢書地理誌』に、「楽浪海中に倭人あり、分かれて百余国となる。歳時を以て来り献見すと云う」とあることとも一致する。

しかし、弥生後期には、北部九州は東・中部九州への影響力を失いはじめ、畿内や瀬戸内の櫛書文土器の影響を受けた東九州型の土器がふえ、両系の土器が併存ようになる。

古墳時代に入り、古墳そのものが畿内に発生したのか、北九州に原型があるのかはわからない。しかし古墳時代に、中心勢力がすでに大和に形成されたのは確かで、各地の土豪がその支配下に組

み入れられて普及していったのであろう。

畿内型古墳として最古のものは、豊前京都郡荊田町南原の石塚山古墳、宇佐郡宇佐町高森の赤塚古墳、筑前筑紫野町武蔵の原口古墳などで、筑前とならび豊前が主要な地位を占めている。また糸島郡一貴山村田中の銚子塚古墳、福岡市老司（ろうじ）の老司古墳・筑紫郡大野町の御陵古墳、嘉穂郡穂波村の忠隈古墳などがこれに続く。

これら四、五世紀の古墳副葬品「三角縁神獸鏡」は魏の鏡といわれ、おなじ鋳型鑄造鏡が、畿内を中心に東国から九州まで、いくつかを分有する形で分布している。これらは、大和朝廷が一括して魏から受けた後、地方族長へ配布したのか、北部九州族長が魏の帯方郡通交によって得て、大和へ服属してから貢進、それを基本形として相互授受関係が進んだのかが、「邪馬台国」の所在に絡み、いまま問題として論議されている。

【筑紫と邪馬台国】

三世紀の邪馬台国は伊都国（糸島郡の南半）に“一大率”を置いて諸国を檢察し、また帯方郡と倭の相互通交を点検した。傘下の諸国も「使訳通ずるところ三十国」で、魏と通交する形式を保持していたという。その中心をなす末盧（まつら：松浦）、伊都（いと）、奴（な：那：博多）、不弥（ふみ：宇美）は筑紫（一部肥前）のそれをを指すと見られ、これらを統合する邪馬台国の所在地が畿内説・九州説に分かれて論議されてきた。

三世紀におけるわが国の史書は存在しないから、この論議は『三国志』の『魏書』・「東夷伝」の記述を地理的に検証したり、遺跡の出土品から類推して行われてきた。邪馬台国が対立して魏に訴えながら鎮圧できなかった「狗奴国」にしても、九州熊襲・隼人と考えるほか、近年には発掘された前方後方墳（養老・象鼻山1号墳）から、濃尾平野にあったとする説などもある。これらは総て現時点では断定することは困難である。いずれにせよ、邪馬台国がどこであろうと、三世紀にあって、大陸・半島との「接触点」であった北九州の役割

を低減させることはできない。

【五、六世紀の政治勢力と筑紫】

五、六世紀における筑紫の豪族として、次のような氏が代表としてあげられる。

【宗形君】：大和との関係でもっとも早く登場する。海の神、航海神である。民俗学ではこの氏を“宗像海人族”の名でとらえている。

【筑紫君】：筑後上妻・下妻両郡を本拠とし、筑紫国造に任ぜられた一大勢力である。六世紀継体朝の筑紫国造磐井の反乱で表に現れる。

【阿曇（あつみ）と海人（あま）】：筑前・豊前・豊後にいたる沿岸小諸国の首長で、海人の伝承に関係する部族である。

【豊前の諸豪族】：豊国造、宇佐国造などがある。前者は天皇の臣下であり、後者は在地の独立勢力であるとみられている。

【秦氏】：秦氏は山背・近江に本拠をもつ帰化民族であるが、五世紀か六世紀のはじめ、中央の秦氏の配下に部民として系列化された在地の集団であるとみられる。

【宇佐君】：宇佐神を奉じる。比咩（ひめ）神と八幡社から成り、前者は固有神、後者は帰化系のもので、両者の習合によって宇佐神宮が成立したものと考えられている。

宣化元年（五三六）、大和王権は諸国の屯倉の穀を筑紫那津（博多）に運び、政庁と倉屋を設けて（『日本書紀』）、大陸への軍事・外交の拠点とした。この那津管家が太宰府の始まりである。

『古事記』には「筑紫島身一にして面四あり」とある。四つの面は筑紫国・豊国・肥国・熊襲国を指している。筑紫国は後の筑前・筑後、豊は後の豊前・豊後である。現在の福岡県は、その筑前・筑後および豊前の大半を占め、その比重は極めて重い。太宰府が置かれたのはそのためであり、太宰府を抜きにしては福岡県の歴史は語れない。

（参考資料）

平野邦雄・飯田久雄：1980:福岡県の歴史、山川出版社。歴史学研究会：1966.日本史年表、岩波書店。

キジハタ

兵庫県立水産試験場

主任研究員 玉木 哲也

キジハタは関西地方ではアコウ、但馬地方ではアカミズと呼ばれるように、体色は赤みがかった地色で朱色の斑紋が点在しています。

高級魚として知られていますが、近年瀬戸内海では非常に少なくなり、幻の魚と言われています。そこで岡山県、香川県等では資源回復をめざして、種苗生産が行われ、放流が実施されています。

岩礁域をすみ場とし、砂質海底には生息していませんので砂質海底に人工魚礁等の構造物を設置すると、すみ場を大きくすることになります。その結果、より多くのキジハタの生息が可能になり、資源増殖が行えます。

岡山県ではこの様な考えに基づき、砂質海底に人工魚礁等の構造物を設置し、種苗放流を行い、海洋牧場としています。海洋牧場では、すでに多くの放流されたキジハタが住み着いていることが報告されています。

一方、但馬地方では漁獲量の大幅な減少は見られません。潜水しても1時間当たり数尾観察する事が出来ますので、現在のところ幻の魚にはなっていないようです。

キジハタは飼育試験の結果から、全長3cm位で浮遊生活から着底生活に移ると言われていますが、この大きさのものは自然の海で、まだ発見されてはいません。私が発見した最小のものは全長7cm位でした。時期は9月上旬で、香住西港の防波堤と防波堤の水深1m足らずのつなぎ目の数cmの間隙に、数尾の個体が体を垂直にして静止していました。産卵期は夏期の7・8月頃と推定されていますので、大体生まれてから1~2ヵ月位たった個体と推定されます。放流種苗はこれくらいの大きさですので、放流適地（水深、すみ場など）を考える上で、参考になると思います。

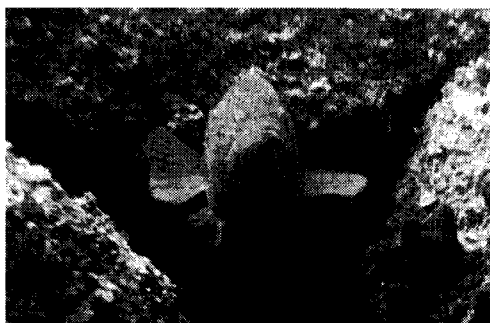
これらの幼魚は亀裂等で静止しており、あまり動きませんでしたが、10cmをこえるようになると、ダイバーに興味を示し、亀裂から出てきて胸鰭を動かし、海中で自分の体を一定に保ちつつ、ダイ

バーを観察するような行動をします（写真参照）。成長にともないこの行動は強くなります。ダイバーがあまり近づくと、身を翻し、亀裂や岩穴に身を潜めますが、離れるとまた出てくるという行動を繰り返します。これはキジハタが縄張りを持っているためと思われ、一度発見した場所に後日行くと、再び発見することが時々あります。

主に魚やエビ・カニ類を丸飲みして食べますが、小型の個体はエビ・カニ類を大型のものは特に魚を好むようです。これは、運動能力（遊泳力）と関係があるのかも知れません。

瀬戸内海で最大級のは全長40cm程度ですが、但馬地方では全長50cm以上になります。

先に但馬地方では、漁獲量はそれほど減少していないと言いましたが、キジハタは価格が高く、関西地方では特に賞味されるため漁獲圧がより強くなる可能性があります。そこで、但馬地方でも種苗生産や資源管理などを考えておく必要があると思います。



城崎郡香住町
水深13m. キジハタの大きさ全長40cm

● 略歴



1947年 兵庫県生まれ
九州大学大学院農
学研究科修士課程
1971年 兵庫県職員
現在にいたる

ばーずごろし

中 谷 ひであき

ばーずごろし、略して「ばーず」は食べ物なそうなの……。それも限られた処でしか食べられない珍品なそうなの。その割にはどこでも採れる食べ物だそうなの。ばーずは「坊主」「和尚さん」のなまりだそうなの。その由来は「坊さんが死ぬほど忙しい時期に美味しいから」「坊さんが死ぬほど食べたいほど美味しいから」と諸説あるそうなの。

山陰のさびれた海産物売場の店頭で真っ黒な爆弾を見つけた。一本一本の太い繊維がヌルヌルを主張しながら隙間なく絡み、黒い、艶やかな光沢を放っている。何の包装もなく爆弾が陳列されている。モズクの塊にも似るがモズクほど線が細くなく、ばーずは腰のありそうな太い繊維で、個々の繊維がヌメリの強さに負けて絡んでいる。精力がつきそうな外観である。店員にこれは何かと問えば吐き捨てるように「ばーず」と答えた。

聞いてはいけない何かがあったのか？

海の底から引き揚げられたそのままですぐ食べるがアクが強く食べ過ぎると下すという。初心者は塩で揉み熱湯をくぐらす。塩揉みでヌメリがとことん出る。揉んでいる手がヌメリとあぶくでばーずと一体化する。塩揉みをやめたくてもヌメリはしつこくつきまとう。いくら手を洗ってもヌメリっている。このしつこさは坊さんが死ぬほどなのか。

熱湯をくぐらせるとこの真っ黒のヌルヌルは少し緑色がかってくる。適当に切って生姜醤油で食べる。食べ方はモズクと同じだ。

食べ始めた瞬間からゴリゴリとした咀嚼音が頭骸骨に響き渡る。噛んでも、噛んでもゴリゴリ言う。家族みんなが無表情で、静かに、ゴリゴリ鳴らしている。ばーずの異名の割には、美味しい。

しっかりとした触感。「モズクもこれ位しっかりとしてもいいぞ」とさえ思ってしまう。

さて、この海藻、正式には「クロモ」と呼ばれ、ごく浅い沿岸の岩礁に付いている。「フコイダン」と呼ばれる抗ガン作用成分もあるらしい。この感じからすると、便通も相当良くなると思われる。「育毛」作用に至っては過大広告気味の薬よりは期待できるかもしれない。正直言って、すこぶる気に入ってしまった。常識的な嗜好を持つ私の家族にも評判がよい。

気に入ってしまったばーずを自分で採って良いのか？勝手に採って漁師に「漁業権侵害！」と怒られやしないか？その場所で漁業権の対象となっているかが問題だ。ばーずの利用度の低さからして、怒られそうな場所は数少ないと思われるが、魚屋にばーずが並んでいる場所では要注意だ。

海底でばーずは水を得たそのままに揺らめいている。茎のそれぞれが綿状のモヤモヤのベールに包まれている。このホンワカが陸上にあがるとゴリゴリに変わるのだ。

以前書いた「ばばあだら」「どぎ」に今回の「ばーず」……極めてローカルに嗜好されている秘密めいた食品には何故か濁音が多い。ホンダワラを煮て食べる「じんば」もそうだ。

陽が陰かと問えばこれらは陰だ。世に隠れて秘密の味を嗜好し、特定の仲間にしかな通用しない名前を使っているのだ。スラング系、隠語系の食品とも言えよう。

これは……秘密だったのか？この秘密を公開した者、私は……近く呪われる……。代々続いた「ばーずごろし」の掟に従って……？。

寒 鯖 (かんざわら)

京都精華大学

鷲 尾 圭 司

「魚は旬を食うものだ。」と言われる。たしかに、ものの本によると魚の旬は「一年のうちでその種類が一番脂の乗るとき。」で、産卵期や冬の前に訪れるものだという。その通り、魚の旬といわれる時期に食べる機会に恵まれると、なるほど脂が乗ってうまいと感ずることが多い。サンマは「秋刀魚」と書いて、なるほど秋にうまい魚だ。

では、魚扁に春と書く鯖(サワラ)はどうだろう。瀬戸内の風土記などを見ると、春の祭りに欠かせないところから、やはり春が旬なのだろう。しかし、どこかの漁港で「サワラは何と言っても『寒鯖』の秋から冬だ」と言ってきかない漁師たちがいた…。

サワラは、マグロやカツオよりは沿岸近くを回遊するサバ型の大型魚だ。海の表層を高速で泳ぎ、イワシやイカナゴを好餌とする。4月の終わってから5月ごろに瀬戸内海に入ってきて、産卵場を求める。

1メートル級で腹の太った雌サワラからは、両手のひらに余るほどの腹子がとれる。「からすみ」といえばボラの卵巣を乾燥させたものだが、このサワラの卵巣も立派な「からすみ」に仕立てることが出来る。瀬戸内海では、ボラは卵を持たないから、サワラが代役になり重宝されてきたわけだ。

産卵後いったんやせてしまうのはマダイと同じで、夏には関心が薄れるが、秋になり、冬が近づくにつれて脂が乗り、体に張りが出てくる。身の締まりという点では、春は少しぶよぶよした感じで、秋から冬のものの方が締りが良くなる。

身の締まりは、サワラの運動性にも関わってくる。春は腹ボテで動きが鈍く、秋は澁刺として素

早い動きをする。漁獲方法が発達していなかったころには、秋のサワラはすばしっこすぎて、漁が良くなかった。それに対して、春は産卵を控えて群れをなし、動きも鈍いだから漁獲も容易だったのだろう。たくさん獲れる時が、皆で味わえる時だから、祭りの素材として重宝がられ、春の魚として理解されて定着してきたものだといえる。

サワラの本当にうまい時期は春か秋かというところ、何をどのように食べるかによって違って来るわけだ。腹子も旨ければ、白子も旨いし、身も酢や味噌でしめれば上物であるという総合力では春が勝るだろう。しかし、秋から冬は、生殖器官にエネルギーが行かない分だけ、身に栄養が回っている。引き締まった身の味としては秋が勝るゆえんだ。

旬については、もう一つの見方がある。近くで獲れた時が旨い時だという考え方だ。魚の鮮度保持技術が今ほど進んでいなかったころ、船の速度もずいぶん遅かったものだ。遠くの漁場で獲れたものを、時間をかけて持って帰ってくる。その間に鮮度が落ちて、味を損なってしまう。しかし、目の前の海で獲れる時には、鮮度を損なう前に水揚げでき、旨さを味わうことが出来たわけだ。その時代であれば、魚の旬は、季節による魚自体の変化より、どこで獲れるかの方が問題が大きかったのだ。だから、魚群がその地方を訪れる時期が旬になったケースもある。

十数年前だと、サワラといえば味噌漬けしか思い浮かべなかった時代もあった。しかし今では、サワラは刺身や鮓ネタのエースへと変身してきている。このため、魚価がはねあがり、ちょっと手を出せない高級品になってしまった恨みもあるが、

少ない資源を大切に味わうには、こんな工夫も必要だろう。

漁業の側が量から質へと考え方を改めたところでは、その価値を高めるために、漁獲方法を工夫し、扱い方に心を配り、どのような提供の仕方が消費者に喜んでもらえるかを研究している。焼き魚だったサワラの刺身商材化への道は、網漁主体から曳き釣りへの漁業の変化でもあった。網漁には、かすみ網のような見え難い網をサワラの遊泳層に広げ、網の目に首を刺して逃れられないようにする流し網漁や、同じような網を二隻の漁船で操って、サワラの群れを押し包むように捕らえる「はなつぎ網漁」があって、いずれもサワラを大量に捕獲できるものの、やわらかい身が崩れやすくなってしまうものだった。このため、網漁で獲ったサワラは、塩と味噌で身を締めて焼き物にまわすようになったのだ。

一方、釣りによる漁獲では、海面から引き上げて、慎重に扱う。船の板の間にボタンと獲物を落とそうものなら、それだけで身割れしてしまうので、首の座っていない赤子を抱くように、そっと取り上げ、じたばたする前に首根っこに包丁を刺して締める。泳いでいた姿のままに、身を打つことも、身を曲げることもせずケースに収めるのが

漁師の腕となる。実際同じ漁場で、同じ大きさのサワラを釣ってきたとしても、漁師の腕の信用度で、値段は何倍もの違いを生む。一匹が3万円のサワラというのは、焼き物にしていた時代には考えられないことだろう。

サワラは旨い魚である。瀬戸内海の恵みである。その減少には、海砂の採取によるイカナゴの減少という餌の問題もあれば、乱獲の問題も見逃すわけにはいかない。十年程前のサワラが豊漁だったころ、播磨灘では流し網が十重二十重に張り渡され、産卵に来るサワラに逃れる道はないほどに見えた。漁業許可が、漁獲能力の劣った時代から変わらずに免許され、最新の技術と物量で資源を苛んでいるようだ。資源に見合った、そして利用する食文化も見据えた漁業規制が求められている。

● 略歴



1952年 京都市生まれ
1983年 京都大学大学院農学研究科博士課程修了
〃 林崎漁業協同組合企画研究室長就任
2000年 京都精華大学人文学部環境社会学科教授
〃 林崎漁業協同組合顧問併任



減少著しい海岸小動物の種類数

通商産業省中国工業技術研究所

主任研究官 湯 浅 一 郎

1973年の瀬戸内法施行から四分の一世紀強がたち、いよいよ21世紀を迎えようとしている。20世紀後半に急激に進行した瀬戸内海の汚染や破壊のツケは次の世紀に持ち越されようとしている。そんな折り、瀬戸内海環境保全審議会が瀬戸内基本計画の見直し作業を行っている。海砂利採取や海面埋め立ての是非をめぐって論議されているが、瀬戸内海における生物相の変遷を浮き彫りにし、それを踏まえた審議が行われている形跡はない。それは、審議会の責任だけでなく、そもそも検討対象となる生物相の変遷に関わる具体的なデータがほとんどないことに起因している。

いずれにせよ瀬戸内法が施行されてから今日までに瀬戸内海の生態系はどう変遷してきたのか、また瀬戸内法は生態系の回復や維持にどの程度有効だったのか明確ではない。CODなどの水質に関しては一定のデータがあるが、生物相の長期的な変化を追跡できるデータは皆無に近い。そんな中で元中学校教員の藤岡氏の観察結果は注目に値する。氏の呉周辺での定点観察

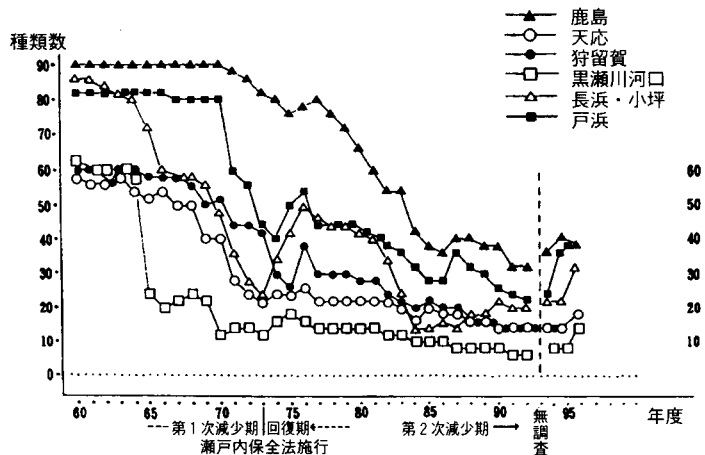
によると、この40年間にどの海岸でも軒並み生物の種類数が激減しているのである。これは、何を意味するのか？

『瀬戸内海の生物相』については、稲葉が1983,1988年に集大成している。それによると、瀬戸内海では動物3188種、植物1085種など合計4322種が認められるという。動物は、軟体動物1065種、節足動物731種、棘皮動物

物82種などから構成される。実に多くの種が生息している。しかし、私たちは、海洋生物の分類学を進めているわけではなく、瀬戸内海の生物相の変遷と現状を議論することが目的なので、ここでは市民が分類できる程度の範囲で考えたい。

藤岡は、中学生とともに1960年以来、毎年夏に呉市周辺の定点で海辺に見られる浅海動物の観察を行ってきた。呉市周辺の6ヶ所（天応、狩留賀、黒瀬川河口、長浜・小坪、戸浜、鹿島）の観察地点で、毎年夏（7－9月）の大潮に、海岸線約500mにわたって、海岸から水深10－15mまでの海底に見られる生物を調べてきた。対象生物は、初年度に同定できた計97種で、棘皮動物46種〔ナマコ類、ウニ類（ウニ、カシパン）、ヒトデ類、ウミシダ〕、節足動物41種〔完胸類（フジツボ、カメノテ）、長尾類（テッポウエビ、シャコ）、カニ類（ヘイケガニ、コブシガニなど）〕、原索動物5種（ホヤ類）、海綿動物5種である。図－1は各地点ごとの総種類数の経年変化であるが、一日して種

図－1 呉周辺における海岸生物の種類数の変化



類数が著しく減少していることがわかる。1960年代の初期には、長浜、戸浜、鹿島など沖合に面して、藻場が豊かな岩礁海岸では80-90種類と多い。呉湾（天応、狩留賀）と工場地帯や宅地に隣接した黒瀬川河口では60種ほどでやや少ない。

種類数の減少が最も早く起こるのは、広湾に面した黒瀬川河口と長浜で、1965年に急激な減少が起り、特に黒瀬川河口では1年に34種も減っている。これに対し呉湾側では減少は緩やかで、この時点では戸浜・鹿島での変化は見られない。1970年代の前半になると急激な減少が共通して起こるが、1974-1976年にかけては種類数の回復が見られる。この時期、アラメ、ホンダワラなどの藻場が回復し、それに伴って種が回復したものと見られる。しかし1976年から1990年頃までは緩やかな形での減少が再び起こっている。更に1995年頃からは生物の種類数が少しずつ増加する傾向にあり、1980年代のレベルにまで回復しているとも読め、1960-1970年代に姿を消した種がいくつも見つかりだしている。

注目すべきは戸浜、鹿島での変遷である。両者は近くに工場地帯があるわけでもなく、従来の自然の岩礁海岸が維持されており、当初は対照地点として選ばれ、実際1970年以前はほとんど変化が見られなかった。気象変動など自然条件による変化はあるとしても、安定した種類数が維持されていたと思われる。それが1970年を境に、戸浜では急激に、鹿島でも緩やかに減少が始まった。1960年から1992年までに戸浜で82種から25種へ、鹿島でも89種から32種へと減少している。両者とも周辺の流れは速く、水質の変化は少ない。戸浜、鹿島における種の減少は、瀬戸内海全域で同様の現象が起きている可能性を示唆している。

この海岸動物の種類数減少の要因を明らかにしていくためには、藤岡のデータだけでは不十分である。そこで私なりに、その意味を考えるために1995年から藤岡の定点からいくつかを選び、自然の岩礁海岸が残っている場所での海岸生物の調査

を始めた。そこでは発見される種の同定に加えて、ベルトトランセクト法による潮間帯の鉛直方向での生物分布や水平方向における生物の生息状況を観察するマッピングを行っている。その中で海岸形状は変わっていないのに、ヒトデ類やウニ類の種や個体数が変化し、生きた状態では瀬戸内海でほとんど確認情報がない、いくつかの希少な貝類も発見されている。小動物たちは、全体としては種の減少が進行しつつも、残存した環境のもとでけなげに生存している姿を見ることができる。

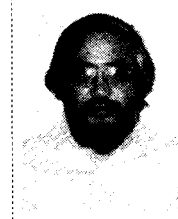
そこで以下、呉周辺の海岸で行っている生物調査から見えてきたことを柱にしながら瀬戸内海における小動物の現状とその変遷について紹介してみたい。ある種の小動物の生息場を取り巻く環境の現状と、そこに至るまでの当該小動物の消長・変遷を眺めてみたいのである。

具体的に取り上げる小動物としては、海洋についてはレッドデータブックが十分整備されていないが、絶滅危惧種、希少種などの例としてカブトガニ、絶滅寸前といわれつつも、生息する場があれば、とりあえず持続可能と思われるものとしてハクセンシオマネキ、定点での観察から場は維持されている例としてヒトデ類、ウニ類、イボニシ等の巻き貝を取り上げる。また経年的な変遷は不明だが、興味深い生物としてイソギンチャクのような触手を持った二枚貝であるユキミノガイについてもふれてみたい。

参考文献

- 藤岡義隆（2000）：広島沿岸の生態系の変遷，
技術と人間，29-2
稲葉明彦（1983）：瀬戸内海の生物相Ⅰ
稲葉明彦（1988）：瀬戸内海の生物相Ⅱ

● 略歴

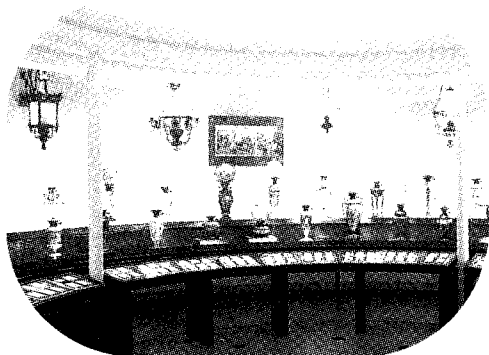


- 1949年 東京都生まれ
1975年 東北大学大学院理学
研究科地球物理学専
攻修士課程終了
1975年 通商産業省中国工業
技術試験所入所
1986年 主任研究官

神戸らんぷミュージアム

神戸らんぷミュージアム

館長 田中正雄



文明開化のあかり

「座敷ランプ」「卓上ランプ」「吊りランプ」など西洋と日本の貴重な石油ランプを展示

神戸・旧居留地の観光スポットとしてオープン
『神戸らんぷミュージアム』は、神戸・旧居留地の新しい観光スポットとして、1999年4月にオープンしました。

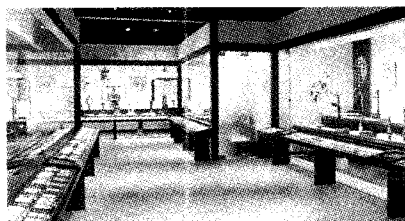
同ミュージアムは、照明文化における貴重なコレクションを通じて、灯火器の変遷を楽しみながら学べる“あかり”の博物館です。

展示品については、神戸・北野の灯火具収集家として著名な赤木清士氏のコレクションを関西電力が譲り受けたもので、自然物を燃焼する原始的灯火具から近代の石油ランプ、ガス灯、電灯に至るまでの灯火具を系統的に網羅した日本でも有数のコレクションです。

“あかり”の歴史と文化にふれあう

館内には神戸・旧居留地の街路をイメージした「あかりのミュージアム・ウォーク」が通り、小さなミュージアムをいくつも立ち寄るようにして、各展示室を見てまわることができます。

「松明(たいまつ)」「篝火(かがりび)」「手燭(てしよく)」「提灯(ちようちん)」などの和のあかりから、「座敷ランプ」「卓上ランプ」などの文明開化のランプ、そして電灯の時代まで、“あかり”が織り成す浪漫にふれていただくことができます。



あかりをともし知恵

「灯台」「無尽灯」「ねずみ短檠」など灯油用の灯火器を展示。



あかりのミュージアム・ウォーク

『神戸らんぷミュージアム』のご案内

神戸市中央区京町80番 クリエイト神戸2F・3F

TEL 078-333-5310

開館時間 午前10時～午後5時

(入館は午後4時30分まで)

休館日 毎週月曜日

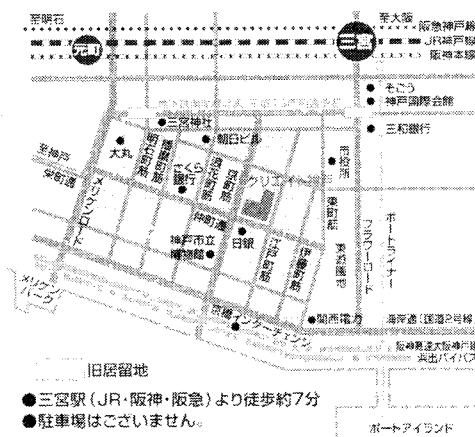
(祝日・振替休日の場合はその翌日)

入館料 大人400円、小人200円

※団体(30名以上)は2割引

ホームページ <http://www.kt-create.co.jp/lamp>

【案内】

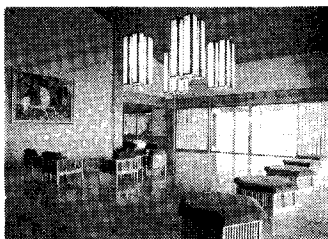
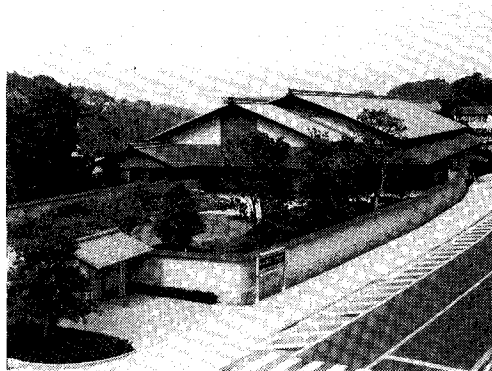


瀬戸内海の“魅力スポット”（6）－瀬戸内海の風土を探る－

平山郁夫美術館

平山郁夫美術館

次長 井上道稔



平山郁夫美術館は、新しい時代を担う青少年はもとより来館されたすべての人々に美術を通して豊かな人間性を育てる教育の場として機能することを目的に設置されました。

平山画伯は常々「瀬戸田で育ったからこそ今日の絵がある」といわれています。潮の流れ、美しい自然、内海の陽光などから得難い感性が育ったことが今日の平山画伯の原点です。画伯の幼年期・青春時代、日本は激動の最中でした。そして被爆の体験、生死の境を乗り越え平和を希求し、平和への祈りを描き続けておられます。そして、東西文化交流に思いを馳せ、シルクロードの取材が続けられているのもこうした背景があつてのことです。こうした平山画伯の歩んできた軌跡を通して、入館者にさまざまなことを考えていただくことで青少年が将来どんな分野に進もうとも、豊かな感性を真の意味で創造的な個性を持ち、社会に寄与する人が生まれ出てほしい。そのための教育の場であることを当美術館は目指しています。

展示作品については、本画、素描、スケッチ、大下図など合わせてご鑑賞いただけます。

また、平山画伯のテーマ「平和の祈り」を求めて歩んだ足跡、シルクロードの紹介、また、視覚

で研修できるようハイビジョン映像、絵画の画像対応ができます。

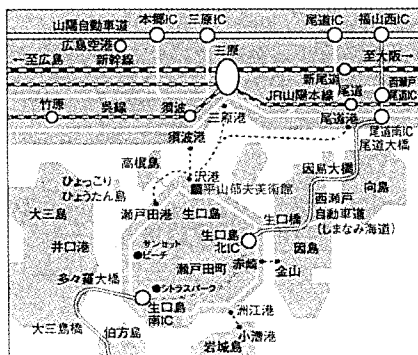
平成9年4月6日開館しました当美術館は、まもなく入館者150万人を達成しようとしています。今後も皆様に感動していただけるよう個性のある展覧会を開催し、地域文化の情報発信を図り、しまなみ海道の活性化に役立つよう努力したいものです。

利用のご案内

休館日：年末と作品入替のための臨時休館以外は無休

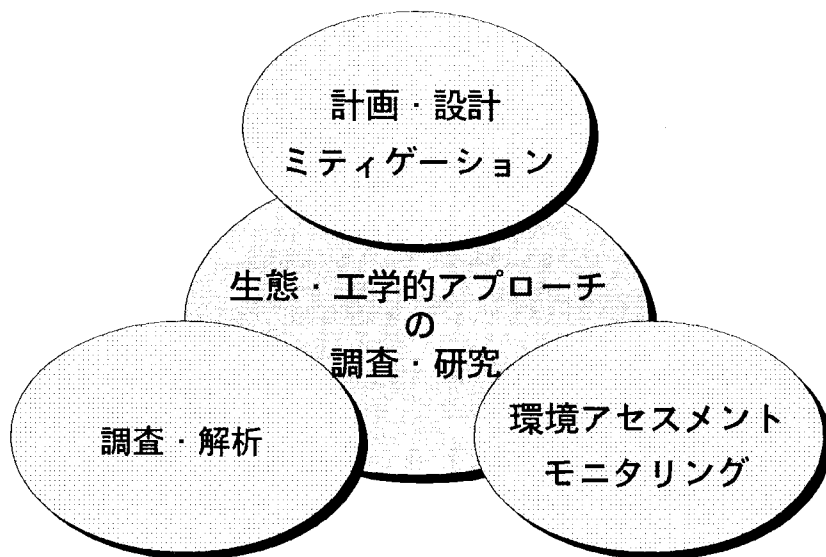
会館時間：9：00～17：00（入館は16：30まで）

【案内】



〒722-2413 広島県豊田郡瀬戸田町大字沢200-2
TEL 08452-7-3800

『人』をとりまく『環境』の保全と創造が
テーマです。



建設コンサルタント業：建 9 第 3 3 9 2 号
地 質 調 査 業：質 9 第 1 6 5 4 号
測 量 業：(4)－1 3 4 8 6 号
一 級 建 築 士 事 務 所：(ロ)第 1 5 8 1 5 号
計量証明事業：濃度 1 0 0 3 3 号
音圧レベル 1 0 1 9 1 号
振動加速度レベル 1 0 2 5 5 号

総 合 科 学 株 式 会 社

代表取締役 西村 明光

本 社	〒540-0019	大阪府中央区和泉町 1-1-14 ワイエムビル
		TEL 06-6945-0988 FAX 06-6942-1853
東京事務所	〒170-0013	東京都豊島区東池袋 2-23-2 東池袋Qビル
		TEL 03-5396-1381 FAX 03-5396-1382
津事務所	〒514-0009	三重県津市羽所町 5 1 7 ツツミビル
		TEL 059-224-8721 FAX 059-224-8726
松江事務所	〒690-0049	島根県松江市袖師町 9 - 3 0
		TEL 0852-27-8520 FAX 0852-27-6828
広島事務所	〒730-0012	広島市中区上八丁堀 7 - 1 ハイオス広島 614
		TEL 082-222-9437 FAX 082-222-9438
仙台事務所	〒985-0073	宮城県塩釜市みのが丘 7 - 2 8
		TEL 022-364-7100

瀬戸内海各地のうごき

大阪府で 「大和川・石川まつり」を開催

大阪府環境農林水産部環境指導室

近年、大和川の水質は徐々に改善されているものの、依然として環境基準を超えており、全国一級河川の中でワースト1又はワースト2となっている。そこで大和川の状況を理解し、水環境に対する重要性について認識を深めてもらうため、平成12年11月12日に藤井寺市内大和川河川敷において、大阪府、大和川・石川流域14市町村、建設省近畿地方建設局の主催で、「ワクワク・ドキドキ大和川クリーンアップキャンペーン2000～たのしく、やさしく、学べる、大和川環境ステージ～」をテーマに、「大和川・石川まつり」を開催した。大和川を題材とした絵と作文、写真コンクール表彰式、環境に優しい環境料理ショー、環境トーク&コントや地元の和太鼓のほか、生活排水対策に関する民間団体の実践活動や行政の取組状況の紹介、風揚げ、手作り工作コーナー、クイズやゲーム等が行われ、約5,000人が参加した。

奈良県で 「大和川探検隊交流学习」を開催

奈良県生活環境部環境管理課

天理市立柳本小学校6年生の児童たちは、平成10年から継続的に大和川支流の真面堂川や西門川についての学習を行っている。学習を深めていく中で、子供たちが下流の様子を知りたいと思い、大和川下流の小学校に手紙を送ったのをきっかけに、大阪市立新北島小学校との交流学习がスタートした。

お互いの校区を流れる川の様子を知りたいという子供たちの希望が叶って、10月19日には天理市から大阪市へ、10月31日には大阪から天理へお互いの学校を訪問。

柳本小学校の子供たちは大和川の最下流域に、新北島小学校の子供たちは大和川支流の最上流域の支川に始めて入り、それぞれの川の違いを体験した。

新北島小の子供たちは、初めてみる清流にすむサワガニなどを採取しながら上流の川の美しさ体感をし、柳本小学校の子供たちは下流の川の水が臭うことを知り、それぞれが川をきれいにしなければとの思いを再認識した。

岡山県で実施

「第14回児島湖流域清掃大作戦」

岡山県生活環境部環境指導課

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、様々な行事を実施している。その行事の一環として、9月3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清掃大作戦を実施した。清掃大作戦にはボランティアとして約4,300名が参加し、約50トンのゴミを回収した。この一斉清掃は今回で14回目を数え、地域にも定着してきており、家族での参加も多く、児島湖の実体を自分の目で見ることにより、水質浄化に対する意識も高くなってきている。

また、本年度は清掃大作戦の終了後、清掃に参加した地元の高校生と知事による「児島湖高校生エコトーク（児島湖を美しく、高校生から知事へのメッセージ）」を実施し、高校生から、児島湖に対する知事への提言や清掃大作戦に参加しての感想などについて自由に発表してもらい、21世紀を担う若者になお一層の環境保全意識の涵養を図った。

広島県で開設 瀬戸内しまなみ大学 しまなみテーマ講座 「自然・環境コース」環境リーダー養成講座 広島県環境生活部環境政策課

瀬戸内しまなみ海道周辺地域振興協議会（しまなみ海道沿線20市町村で組織）では、「しまなみ」ならではの島々と地域の特色を活かしたまちおこしや生涯学習の場として「瀬戸内しまなみ大学」を開学し、訪れる人々に交流や学びの場を提供している。

今年度、広島県と共催で、しまなみテーマ講座「自然・環境コース」に「環境リーダー養成講座」として、瀬戸内海的环境を保全していく地域のリーダーとなる新たな指導者を養成するセミナーを平成12年7月～10月の間に全4回開設したところ、定員を大きく上回る48名の受講者があった。

この講座では、身近な川や海的环境と人との関わりを見つめ直すために、講義だけでなく、磯の生物による水質調査などの実習やグループ討議も行い、毎回、受講者が熱心に取り組む姿が見られた。

また、講座の修了者は「広島県環境保全アドバイザー」として、地域での活躍が期待されます。

- 第1回講義「瀬戸内海的环境の現状と課題」
- 第2回実習「水生生物調査による川の水質評価」
- 第3回実習「磯の生物調査による海の水質評価」
- 第4回グループ討議「瀬戸内海的环境保全への取り組み」

愛媛県で開催 えひめ自然に親しむ集いイン新居浜 愛媛県県民環境部環境局自然保護課

自然保護意識の普及啓発を図るため、一般県民を対象に毎年「えひめ自然に親しむ集い」を開催している。

第5回目となる本年度は、11月11日（土）に新居浜市の「山根公園」において約150人の参加者を得て「自然と人間との共生を目指して」をテーマに開催した。

自然のすばらしさや大切さ、暮らしと自然の関わり合いなどについて様々な角度から楽しく学んでもらえるよう、午前中は、地元の児童文学作家でニホンカワウソに詳しい大西伝一郎先生による「自然と人間は共存共栄」と題する講演、スライドを使った野鳥の生態の解説、ネイチャークイズを屋内で行った。午後は、会場周辺に設定した自然探索コースでのバードウォッチングなどの自然観察、ネイチャーゲーム、草木染めなどを専門の指導員のもとで体験した。

好天に恵まれ家族連れ、小学生や幼稚園生とその保護者などがそれぞれに楽しんでいる様子が見られた。

愛媛県で実施 水質浄化新技術公開試験 愛媛県県民環境部環境政策課

住民への環境浄化意識の向上と、水質浄化技術の研究開発及び事業化を検討するため、本年8月から県内河川及び湖沼6カ所において、微生物を活用した水質浄化技術の公開を実施している。

実施に際しては、水質浄化技術を全国から公募し、応募のあった25件の中から、アコヤ貝等の貝殻を利用した技術など6件を採択した。

試験は広く県民に公開する形で実施しており、その成果をもとに、河川や湖沼等での実用化など、微生物による水質浄化技術の活用・普及に積極的に取り組んでいきたいと考えている。

大阪市で 「水道教室」を開催

大阪市水道局

大阪市では、小学4年生を対象に市内の5校で、社会科の授業で水道を学ぶ「水道教室」を平成12年11月に実施した。

内容は、水道事業PRビデオにより水道事業全般について理解した後、浄化処理についてパンフレット・パネルを用いた学習をし、最後に浄水処理の体験実験を行うというものであった。

体験実験では、浄水処理の順に凝集沈殿、砂ろ過、粒状活性炭処理を行った。まず、原水に硫酸バンドを入れて10分ほどかき混ぜフロックをつくり砂ろ過をし、水が少しずつきれいになるのを観察した。次の粒状活性炭の実験では、活性炭の吸着力をわかりやすく見ってもらうために、水にメチレンブルーを混ぜて活性炭に通し、水が透明になるのを観察した。

子供たちは、興味深そうに授業に取り組み、特に、粒状活性炭処理の体験実験ではその威力に、「すごい!」とか「手品みたい」という声が上がリ、大変盛り上がり、好評の内に水道教室を終えることが出来た。今後もより充実した授業を行っていききたい。

広島市で シュロガヤツリによる水質浄化活動

広島市環境局環境企画課

太田川流域振興交流会議が募集している水環境の向上に取り組むボランティアグループ「水援隊」の活動の一環。今年3月に水援隊20名が参加して、鉢植えにしたシュロガヤツリを口の池に設置した。5月～10月の毎月一回担当グループが簡易水質検査キットを使って水質調査を行った。

成長したシュロガヤツリを利用するため、10月末に刈り取り、11月にシュロガヤツリの茎を使って紙すきと細工を実施した。

これらの活動を含め、来年3月に水援隊の活動発表会を計画中である。

姫路市で開催 地球環境フェア2000

姫路市環境局生活環境部環境保全課

平成12年11月19日にサンライフ姫路において、地球環境フェア2000を開催した。

環境啓発ポスターの表彰式の後、「書写山に見る姫路の自然」と題して家永善文氏（前姫路科学館長）による講演会を行った。

その他、ケフナの紙すき教室、生分解性樹脂の工作教室、クイズスタンプラリーのイベントと環境啓発ポスター・パネル、こどもエコクラブ活動報告等の展示も行った。

大分市で エコ・エコプラザ運営事業

大分市環境部環境対策課

今日の環境問題や消費者問題に対応するため、消費者行政の柱である消費者啓発、消費者保護、消費者団体の育成を推進するとともに、消費者の立場から環境負荷の小さなグリーン商品など環境配慮型商品の普及促進、環境情報の収集発信及びリサイクル活動、環境学習活動など環境意識の高揚を図るため、平成12年11月4日にオープンした。



- 市民エコ・ライフ運動の推進
- リサイクル運動推進事業
- 消費者活動推進事業
- 環境・リサイクル・消費者団体の育成・支援事業

大分市で 「身近な自然観察会」を開催

大分市環境部環境対策課

大分市では、市内の優れた自然環境が残っている地域を紹介し、自然環境の有効な利用と自然とのふれあいの場を提供することを目的に、平成8年度に作成した「OITA自然観察ガイド」(全10コース)を自然観察会等に積極的に活用している。

今年度は、平成12年10月14日に杵原八幡宮の森コースにおいて、同ガイドの編集に携わった大分生物研究会(佐藤眞一会長)の指導のもと、森の生態系等について学習した。



大分県で開催 第30回瀬戸内海環境保全知事・市長会議

大分県生活環境部環境管理課

平成12年9月14日、大分市の第一ホテル大分オアシスタワーにおいて、遠藤保雄環境庁水質保全局長をはじめ、各省庁の出席のもと、第30回瀬戸内海環境保全知事・市長会議を開催した。

地元、平松知事のあいさつ、遠藤局長の祝辞の後議事にはいり、平成11年度事業報告、

平成12年度事業計画及び松山市の加入に伴う要綱の改正等について審議了承された。

議事の終了後、株式会社マリーンパレス常務取締役館長の川原大氏から、「杵築のカブトガニと九重メダカ」と題した特別講演が行われ、皆熱心に聞き入っていた。

なお、来年は山口県で「きらら博」にあわせての開催となる。

広島で

「瀬戸内海漁場環境保全に関する漁業団体合同研修会」を開催

兵庫県漁業協同組合連合会

瀬戸内海環境保全特別措置法に基づいて、瀬戸内海の環境保全に関するCOD総量規制や窒素・燐の削減指導等の各種施策が実施されているが、依然として多発する赤潮、富栄養化の進行、油濁事故の発生等漁業に被害を及ぼす問題が山積みしている現状で、今後とも総合的な環境保全対策を強力に推進する必要があることから、環境負荷の少ない循環型社会の形成に向け、国の施策を始め環境問題に対する正しい理解と認識を深めるため、瀬戸内海漁場環境保全対策連絡会では、瀬戸内海の関連団体の参加を得て毎年時宜を得たテーマを選定し、合同研修会を開催している。

今年度は、21世紀において自然との共存を前提として残された自然環境を保全しつつ、失われた良好な瀬戸内海としていくことが必要であることからこうした沿岸域の環境保全と利活用に焦点をあてた研修内容を、平成12年10月25日に呉ステーションホテルで広島県漁業協同組合の共催で、「瀬戸内海の環境と利活用の共存」と題したテーマで、中国工業技術研究所の上嶋英機海洋環境制御部長の講演の後、中国工業技術研究所の大型水理模型を視察した。

高松市で開催 クリーン環境パラダイス2000

高松市環境部環境保全課

省資源・環境保全・リサイクル・モラルの4つをテーマに自然と人間が共生しながら高松市を快適なクリーン環境にしていく方策を探ることを目的に、平成12年10月14・15日の2日間、サンメッセ香川で開催した。

フリーマーケット、リホームファッションショーなどの行動の場、パネル展、生物生態観察展などの展示の場、新エネルギー・環境シンポジウム・環境クイズなどの対話の場、工作教室・自作買い物袋コンテストなどの共感の場の4つのゾーンを設け、2日間で26,000人の参加があった。

岡山市で開催 リサイクルフェア・インおかやま2000

岡山市ごみ減量課

市民が家庭で不要になった使用可能なものを持ち寄り譲り合うことで、再利用の重要性を再認識すると共にごみの減量化、資源化の分別収集を図り、物を大切にすることを目的に平成12年10月14日・15日の2日間開催し、11,000人の来場者があった。

32グループが出展したフリーマーケット、リサイクル実演コーナーでは廃油石けん作り、牛乳パックハガキ作りが子供達に好評だった。また、環境美化ポスターや啓発パネル、リサイクル製品等の展示も行った。

岡山市で 貴重な淡水魚スイゲンゼニタナゴ展

岡山市環境保全課

水産庁の調査により、環境庁のレッドリストで絶滅危惧ⅠA類に指定されているスイゲンゼニタナゴが、岡山市西部で生息している

ことが確認された。保護について検討される中で、この淡水魚について地域の方によく知ってもらおうと、10月の一ヶ月間、公民館でスイゲンゼニタナゴと地域に生息する淡水魚の展示と淡水魚の保護に関する学習会を開催した。

神戸市で 水環境の保全・創造に関する研究会を開催

神戸市環境局

神戸市では11月29日(水)午後2時30分から5時まで、中央区の神戸市教育会館大ホールにおいて、みだしの研修会を開催した。この研修会は、神戸大学内海域機能教育研究センターの川井浩史教授による「瀬戸内海の高藻類と藻場創出による環境創造の試み」と題した基調講演のほか、事業者、市民、行政による水環境の保全・創造の取組についての発表があった。

神戸市環境保全計画の実施計画として平成10年9月に策定された水環境の保全・創造計画では、清らかでうるおいのある水環境づくりの実現を目指して、市民、事業者、行政が協力して行動することとしており、今回の研修会で発表された市民団体による河川愛護活動、企業の支援による学校ビオトープづくり、下水処理場での市民参加型の水辺整備などの事例は、これからの水環境の保全・創造の施策を推進していく上でのひとつの指針になるものと思われた。研修会には市民、企業の環境担当者、学校関係者、行政機関の担当者などさまざまな立場の約120名が参加した。

環境情報ネットワーク構築のための将来戦略 GIS等の活用をめぐる

◆趣 旨

21世紀は環境の時代と言われ、どうすれば人類の持続可能な社会を保証する環境を保全出来るかが大きな社会問題となることは必至である。調査研究・モニタリング・影響評価・政策決定などに関わる様々な環境情報を関係者が共有し、議論して、環境保全につながる政策決定にいたるための環境情報ネットワークを、どうすれば構築できるかを議論するために本ワークショップを企画した。

◆平成13年2月16日(金)

1:30pm~5:00pm

◆ひょうご国際プラザ 交流ホール(3階)

神戸市中央区脇浜海岸通1-5-1 国際健康開発センター

TEL 078-230-3260

◆話題提供

「せとうちネット」

柳 哲雄 九州大学応用力学研究所教授

「地球地図」

宇根 寛 建設省国土地理院地理調査部環境地理
情報企画官

「環境情報ネットワークと住民参加」

大西行雄 (株)環境総合研究所研究部長

「エコシステムの総合管理と環境情報」

高山 進 三重大学生物資源学部教授

「環境情報ネットワーク整備への取り組み」

小沢晴司 国立環境研究所環境情報センター情報
整備室長

「GISの実用例と今後の展望」

遠藤健史 ジーイーネット(株)常務取締役開発本部
本部長

◆主 催 瀬戸内海研究会議

◆参加料(資料代含)

会員: 3,000円

一般: 5,000円

◆申込先・問い合わせ

瀬戸内海研究会議事務局

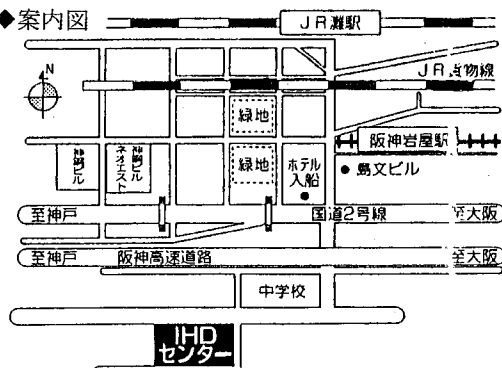
〒651-0073 神戸市中央区脇浜海岸通1-5-1

国際健康開発センター 3階

TEL 078-241-7720

FAX 078-241-7730

◆案内図



環境保全トレーニングプログラム

平成12年9月6日(水)～8日(金), 国民休暇村瀬戸内東予(愛媛県東予市)において, 3日間にわたり開催した。

参加者は, 自治体・賛助会員など25名の参加があり, 下記のプログラムで行った。

1. 基調講演

閉鎖性海域における環境保全政策

香川大学名誉教授 岡市友利

2. 瀬戸内海の自然資源と文化資源

奈良県立商科大学教授 西田正憲

3. 沿岸域の環境保全

九州大学応用力学研究所教授 柳 哲雄

4. 瀬戸内海の自然環境と生態系

香川大学農学部教授 門谷 茂

5. 体験的環境教育

貝塚市立自然遊学館嘱託職員

白木江都子

6. 瀬戸内海の環境行政

環境庁瀬戸内海環境保全室長補佐

山崎卓三

7. 現地研修

来島海峡 渦とその役割

愛媛大学沿岸環境科学研究センター長

武岡英隆



受講者の記念撮影

瀬戸内海沿岸域環境保全 ・創造計画検討委員会

平成12年9月12日(火), ひょうご国際プラザにおいて, 委員長選出後, 平成12年度調査・検討の進め方について, 検討した。

漁業団体合同研修会

平成12年10月25日(水), 呉ステーションホテル(呉市)において, 瀬戸内海漁場環境保全対策連絡会, 広島県漁業協同組合連合会との共催で, 漁業団体合同研修会を開催した。

中国工業技術研究所の上嶋英機海洋環境制御部長から 同研究所の紹介と「瀬戸内海の環境と利活用の共存」の講演があり, その後中国工業技術研究所の大型水理模型の見学を行った。



大型水理模型

ひょうごエコフェスティバル

平成12年10月28日(土)～29日(日), 県立明石公園東芝生広場(明石市)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, 幅広い層の市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, 当協会もパネル展示, パンフレットの配布, スナメリのビデオ放映等を行った。



展示風景

第62回企画委員会

平成12年10月30日(月)、ひょうご国際プラザにおいて、第62回企画委員会を開催し、

平成12年度事業の具体的進め方として、①指導者育成セミナー、②瀬戸内海研究・環境等情報ネットワーク(せとうちネット)の情報整備、③平成13年度瀬戸内海環境保全月間ポスターのテーマ、について検討・協議した。

平成12年度瀬戸内海の生物資源の持続性評価システムに関する研究検討委員会

平成12年11月4日(土)～5日(日)、香川県下で、第1回検討委員会を開催した。

各委員からの平成12年度の調査検討の中間報告の後、平成12年度の調査・研究の進め方について、検討した。

瀬戸内海研究会議だより

(2000. 9. 1～2000. 11. 30)

打 合 会

平成12年10月13日(金)、広島弥生会館(広島市)において、打合会を開催し、①瀬戸内海環境保全基本計画変更に係る部会報告案に対する意見募集、②来年度の総会開催、③瀬戸内海環境保全知事・市長会議からの依頼事項、について協議・検討した。

第2回企画委員会

平成12年11月18日(土)、もみじ会館(広島市)において、第2回企画委員会を開催し、①瀬戸内海研究会議ワークショップの開催、②瀬戸内海環境保全知事・市長会議からの依頼事項、③平成13年度の総会及び講演会等の開催、④瀬戸内海環境保全基本計画の変更案に対する意見の提出、について検討・協議した。

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. 瀬戸内海環境保全審議会計画部会（第8回）の開催について（H12.9）
2. 第8回主要国非公式環境大臣会合の結果について
3. 「我が国における事業活動に伴い排出されるダイオキシン類の量を削減するための計画」について
4. 地球環境保全に関する関係閣僚会議及び地球温暖化対策推進本部合同会議の結果について
5. 平成11年度農用地土壌及び農作物に係るダイオキシン類実態調査結果について
6. 八戸地域等6地域の公害防止計画の策定指示について
八戸地域、新潟地域、静岡・清水地域、広島・呉地域、下関・宇部地域、香川地域
7. 「温室効果ガス削減技術シナリオ策定調査検討会」の設置について
8. ゴルフ場暫定指導指針対象農業に係る平成11年度水質調査結果について
9. 瀬戸内海環境保全基本計画の変更に関する意見の募集について（H12.10）
10. 低公害車大量普及方策検討会報告書について
11. 平成12年度補正予算要望の概要について
12. 低周波音の測定方法に関するマニュアルの策定について
13. 瀬戸内海国立公園（六甲及び淡路地域）の公園計画の変更（点検）並びに西海国立公園の公園区域及び公園計画の変更（点検）に関する国民からの意見の募集について
14. マテリアルフローの国際比較に関する共同研究報告書の出版について
15. 化学的酸素要求量、窒素及び燐に係る総量規制基準の改定・設定等に関する中央審議会答申について
16. 平成11年度大気汚染状況について
17. 森林、里地等における生態系保全に関する平成13年度予算日本新生特別枠の留保枠（省庁連携関係）要望について
18. 平成10年度大気汚染に係る環境保健サーベイランス調査報告について
19. 英語版 循環型社会形成推進基本法の概要（パンフレット）「The Challenge to establish Recycling-based Society」の配布について
20. タイヤ単体騒音実態調査検討会中間報告について
21. リサイクル推進功労者等の表彰について
22. リスク評価優先物質の選定、平成11年度全国一斉調査及び精巣・臍帯調査結果の公表並びに「環境ホルモン戦力計画SPEED'98」の修正案の検討について
23. 第6回自然環境保全基礎調査「巨樹・巨木林フォローアップ調査」中間発表について
24. 神戸国際港都建設計画西神第2地区新住宅市街地開発事業（変更）に係る環境庁長官意見の提出について
25. 第2回東アジア酸性雨モニタリングネットワーク政府間会合の結果について
26. 「ローカルアジェンダ21」策定状況調査結果について
27. 「低公害車ガイドブック2000」の作成について
28. 平成13年版環境白書表紙絵コンクールの実施について
29. 「事業者の環境パフォーマンス指標」（草案）に対する意見の募集について
30. 中央環境審議会「今後の自動車排出ガス低減対策にあり方について（第四次答申）」について（H12.11）
31. 神戸国際港都蛸雪計画学園南土地区画整理事業に係る環境庁長官意見の提出について
32. 国立環境研究所の特別研究等成果報告書の公表について
33. 平成12年度補正予算案の概要
34. 「みんなでつなぐ千年の草原 マンガで見る環境白書Ⅶ」の発行について
35. 「水質汚濁防止法に基づく排出水の排出、地下浸透水の浸透等の規制に係る項目追加等について」中央環境審議会答申案に対する意見の募集について
36. ダイオキシン類の環境測定に係る精度管理指針の策定及びパブリックコメントへの回答について
37. 野生生物のダイオキシン類蓄積状況等調査結果についてー平成11年度調査結果ー
38. 今後の自動車排出ガス総合対策のあり方（最終報告案）の配布と意見の募集について
39. 瀬戸内海環境保全審議会計画部会（第9回）の開催について
40. 「グリーン購入法に係る環境物品等の調達の推進に関する基本方針の概要（案）」に対する意見の募集について
41. 国立環境研究所の年報について
42. 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土壤農業部会報告について
43. 「土壌の汚染に係る環境基準の項目追加等について」中央環境審議会答申案に対する意見の募集について
44. 「環境報告書ガイドライン（公開草案）」に対する意見の募集について
45. ダイオキシン類精密暴露調査の結果について
46. 循環型社会形成に向けた国民参加型の普及啓発施策について

瀬戸内海環境保全基本計画の 変更について（答申）

平成12年12月7日

瀬戸内海環境保全審議会

瀬戸内海環境保全基本計画は、昭和53年5月の計画策定以降、平成6年7月の一部変更を経て、現在に至っているところであるが、その間、瀬戸内海をめぐる環境や社会経済の状況は変化している。

当審議会においては、平成11年1月19日の答申「瀬戸内海における新たな環境保全・創造施策のあり方について」において、今後の瀬戸内海における環境保全の取組に対する基本的な考え方として、保全型施策の充実、失われた良好な環境を回復させる施策の展開等が必要であると提言したところであるが、それも踏まえ、瀬戸内海環境保全基本計画の変更について、計画部会を設置し、慎重に検討を進めた。

審議の結果、別紙のとおり、現行の瀬戸内海環境保全基本計画の変更案についての意見を取りまとめたところである。

なお、当審議会として審議を進めるに当たっては、特に海砂利の採取及び埋立てに関して多くの論議を行い、以下のような認識に立って意見を取りまとめるに至ったものである。特に強調しておくものである。

（１）海砂利の採取に関しては、瀬戸内海の家砂利は骨材として重要な資源であるが有限な天然資源であり、かつ、その採取が周辺の海域を含む動植物の生息・生育環境や漁業資源等に及ぼす影響に

かんがみ、海砂利に依存しないことを目指しつつ、代替材の確保及び開発状況をも踏まえ、碎砂の増産等による海砂利への依存の低減を図ることが必要である。

（２）埋立てに関しては、埋め立てられた海域は元の状態には戻らないものであり、瀬戸内海においては過去からの埋立て等により、藻場・干潟の減少等自然環境は悪化する方向にあることから、こうした状況に歯止めをかけることが必要である。

一方、物流基盤、公共下水道終末処理場等の整備に加え、陸上残土、浚渫土砂、廃棄物等の処分場確保を目的とした埋立ての要請は、依然として根強い状況にある。

このため、未利用地や既存施設の有効活用に加え、陸上残土や浚渫土砂等の搬出抑制・有効利用、廃棄物の発生抑制・再生利用等を通じた循環型社会の形成を推進し、もって蔽に埋立ての抑制を図り環境への影響の回避・低減に努めることが必要である。

また、事業計画の早い段階から環境影響の回避・低減に努めるとともに、小規模な埋立てであっても、個々の事業による環境影響が累積することを考慮することが重要である。

さらに、瀬戸内海は一つの海域であるとの認識から、府県間の連携を図る観点も重要である。

〔別 紙〕

瀬戸内海環境保全基本計画案

この計画は、瀬戸内海環境保全特別措置法（昭和48年法律第110号）第3条の規定に基づき、瀬戸内海の環境の保全に関し、長期にわたる基本的な計画として策定したものである。

第1 序説

1 計画策定の意義

瀬戸内海が、我が国のみならず世界においても比類のない美しさを誇る景勝の地として、また、国民にとって貴重な漁業資源の宝庫として、その恵沢を国民が等しく享受し、後代の国民に継承すべきものであるという認識に立って、それにふさわしい環境を確保し維持すること及びこれまでの開発等に伴い失われた良好な環境を回復することを目途として、環境保全に係る施策を総合的かつ計画的に推進するためこの計画を策定するものである。

2 計画の性格

この計画は、国民に対して瀬戸内海の環境保全の目標を示し、その理解と協力を得て、国、地方公共団体及びその他の者がその目標を達成するために講ずべき施策等の基本的方向を明示するものであり、瀬戸内海の環境保全に関連する諸計画に反映させるとともに、諸施策の実施に当たって指針となるべきものである。

3 計画の範囲

この計画は、瀬戸内海（瀬戸内海環境保全特別措置法第2条第1項に規定する瀬戸内海をいう。）における水質の保全、海面及びこれと一体をなす陸域における自然景観の保全並びにこれらの保全と密接に関連する動植物の生育環境等の保全について定める。

第2 計画の目標

この計画の目標については、自然的要素と人文的要素が一体となって形成された内海多島海景観

ともいうべき特有の自然景観を有し、貴重な漁業資源の宝庫である瀬戸内海がその周辺に産業及び人口が集中し、海上交通もふくそうする閉鎖性水域であり、その利用も多岐にわたる海域であるなどの特性を踏まえ、次のとおり定める。

1 水質保全等に関する目標

- (1) 瀬戸内海において水質環境基準が未達成の海域については、可及的速やかに達成に努めるとともに、達成された海域については、これが維持されていること。
- (2) 瀬戸内海において、赤潮の発生がみられ、漁業被害が発生している現状にかんがみ、赤潮発生の機構の解明に努めるとともに、その発生の人為的要因となるものを極力少なくすることを目途とすること。
- (3) 水銀、PCB等の人の健康に有害と定められた物質を国が定めた除去基準以上含む底質が存在しないこと。

また、その他有機物の堆積等に起因する悪臭の発生、水質の悪化等により生活環境に影響を及ぼす底質については、必要に応じ、その悪影響を防止するための措置が講ぜられていること。

- (4) 特に魚介類の産卵生育の場となっている藻場及び魚介類、鳥類等の生態系を維持するうえで重要な役割を果たすとされている干潟等、瀬戸内海の水質浄化や生物多様性の確保、環境教育・環境学習の場等としても重要な役割を果たしている浅海域が減少する傾向にあることにかんがみ、水産資源保全上必要な藻場及び干潟並びに鳥類の渡来地、採餌場として重要な干潟が保全されているとともに、その他の藻場及び干潟等についても、それが現状よりできるだけ減少することのないよう適正に保全されていること。

また、これまでに失われた藻場及び干潟

等については、必要に応じ、その回復のための措置が講ぜられていること。

- (5) 海水浴場、潮干狩場等の自然とのふれあいの場等として多くの人々に親しまれている自然海浜等が、できるだけその利用に好適な状態で保全されていること。

2 自然景観の保全に関する目標

- (1) 瀬戸内海の自然景観の核心的な地域は、その態様に応じて国立公園、国定公園、県立自然公園又は自然環境保全地域等として指定され、瀬戸内海特有の優れた自然景観が失われないようにすることを主眼として、適正に保全されていること。

- (2) 瀬戸内海の島しょ部及び海岸部における草木の緑は、瀬戸内海の景観を構成する重要な要素であることにかんがみ、保安林、緑地保全地区等の制度の活用等により現状の緑を極力維持するのみならず、積極的にこれを育てる方向で適正に保護管理されていること。

- (3) 瀬戸内海において、海面と一体となり優れた景観を構成する自然海岸については、それが現状よりもできるだけ減少することのないよう、適正に保全されていること。

また、これまでに失われた自然海岸については、必要に応じ、その回復のための措置が講ぜられていること。

- (4) 海面及び海岸が清浄に保持され、景観を損傷するようなごみ、汚物、油等が海面に浮遊し、あるいは海岸に漂着し、又は投棄されていないこと。

- (5) 瀬戸内海の自然景観と一体をなしている史跡、名勝、天然記念物等の文化財が適正に保全されていること。

第3 目標達成のための基本的な施策

これらの計画の目標を実現するため、既に得ら

れた知見と技術を最大限に活用し、現在残されている自然環境の保全、発生負荷の抑制等規制を中心とする保全型施策の充実に加え、これまでの開発等に伴い失われた良好な環境を回復させる施策の展開及び施策の実施に当たっての幅広い連携と参加の推進を基本的な考え方として、各種の施策の積極的な実施に努めるものとする。

基本的な施策は次のとおりである。

1 水質汚濁の防止

(1) 水質総量規制制度等の実施

瀬戸内海における水質の汚濁の防止及び富栄養化による生活環境に係る被害発生の防止を図るため、水質総量規制制度等に基づき、生活排水対策、産業排水対策及びその他の排水対策等を推進することにより、化学的酸素要求量により表示される汚濁負荷量並びに富栄養化の主要な原因物質である窒素及び磷の汚濁負荷量の計画的かつ総合的な削減対策を講ずるものとする。

これらの対策を推進するに当たっては、特に次の施策を総合的に講ずるものとする。

- (ア) 生活排水については、汚濁負荷量の削減を図るため、下水道の整備を一層促進するほか、生活様式や地域の実情に応じ、コミュニティプラント、農業集落排水施設、浄化槽（合併処理浄化槽）等の各種生活排水処理施設の整備を一層促進する。また、窒素及び磷の除去性能の向上を含めた高度処理の積極的な導入を図る。

- (イ) 産業排水については、汚濁負荷量の削減のため、処理施設等の改善整備及び維持管理の適正化に努める。

- (ウ) 持続的養殖生産確保法に基づき魚介類の養殖漁場の底質の悪化を通じて富栄養化が生じないよう漁場管理の適正化に努める。また、持続性の高い農業生

産方式の導入の促進に関する法律等の活用を通じて化学肥料の使用の低減を図ることにより、農業排水中の窒素及び燐の負荷量の軽減に努めるとともに、家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律に基づき家畜排せつ物の適正処理に努める。

(イ) 河川等の直接浄化を推進するとともに、自然環境が有する水質浄化機能の積極的な活用を図る。また、底質の改善を推進する。

(ロ) 洗剤中の燐の削減及び使用量の適正化に努める。また、富栄養化防止に係る普及啓発を推進するとともに、排水処理技術の開発等に関する調査研究を引き続き進める。

(2) 有害化学物質等の規制及び把握等

特定施設の設置等の許可制の適切な運用等により、水質環境基準の達成維持を図るものとする。特に、ダイオキシン類については、ダイオキシン類対策特別措置法に基づく排出規制を推進するものとする。また、有害性のある化学物質については、特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律に基づき排出量の把握、管理を促進するものとする。

(3) 油等による汚染の防止

瀬戸内海は閉鎖性海域であり、大規模な油流出事故が発生した場合、被害が甚大になることが予想されることから、事故による海洋汚染の未然防止を図るためコンビナート等の保安体制の整備、海難の防止のための指導取締りの強化等必要な措置を講ずるものとする。また、これまでの大規模な油流出事故の際に得られた知見を活用しつつ、油回収船、オイルフェンス等の防除資材の配備等により排出油防除体制の整備を図るものとする。さらに船舶からの廃棄物の排

出を極力抑制するとともに、その受入施設の整備に努めるものとする。

この他、事故発生時における自然環境等の保全対象、保全方策等についての検討並びに環境への影響の少ない新たな油防除技術及び微生物を利用した環境修復技術の調査研究を推進するとともに、油流出による自然環境等に及ぼす影響及び事故後の回復状況を評価するため、平常時の自然環境等の観測データの蓄積に努めるものとする。

(4) その他の措置

瀬戸内海の水質保全については、上記のほか、個別海域の特性に応じ、国の排水基準の設定されていない項目について、必要な措置を講ずるものとする。

特に、富栄養化の程度が他の湾灘に比べて相当高い大阪湾奥部の水質保全に十分留意するよう努めるものとする。

さらに、他の海域から入り込む魚介類や微生物等が瀬戸内海の特性によりその水質や生態系、漁業資源等に大きな影響を及ぼすおそれがあることから、それらに対して十分留意するよう努めるものとする。

2 自然景観の保全

(1) 自然公園等の保全

瀬戸内海全域について調査を行い、国立公園及び国定公園の区域等の見直しを行うとともに、必要に応じ、県立自然公園の指定及び見直し並びに自然環境保全地域等の指定を進め、これらの保全すべき区域において保護のための規制の強化等に努め、民有地買上げ制度等の現行制度の活用を図るものとする。

(2) 緑地等の保全

良好な自然景観を有する沿岸地域及び島しょにおける林地の開発に係る規制の適正な運用及び土石の採取に係る規制の運用の

強化を図るとともに、沿岸都市地域においては、都市公園及び港湾の緑地の整備並びに緑地保全地区、風致地区等の指定を進めるものとする。

また、適切な処置による森林病虫害等の防除、保安林の整備、造林及び治山事業の実施等適正な森林、林業施策の実施により、健全な森林の保護育成に努めるものとする。

なお、開発等によりやむを得ず緑が損なわれる場合においては、植栽等の修景措置により緑を確保するよう努めるものとする。

(3) 史跡、名勝、天然記念物等の保全

瀬戸内海の自然景観と一体をなしている史跡、名勝、天然記念物等については、その指定、管理等に係る制度の適正な運用等によりできるだけ良好な状態で保全するよう努めるものとする。

(4) 散乱ごみ、油等の除去

海上に浮遊し、あるいは海浜に漂着するごみ、油等については、海面、海浜における投棄に対する取締りの強化及び清掃事業の実施を図るとともに、住民等への広報活動、清掃活動への住民参加の推進等を通じ海面、海浜の美化意識の向上に努めるものとする。また、瀬戸内海に流入する河川流域における清掃等の実施にも努めるものとする。

さらに、廃プラスチック等の浮遊、漂着ごみについては、汚染の実態把握及び防止対策に努めるものとする。

(5) その他の措置

開発等により、自然海岸が減少し、海岸の景観が損なわれている場合もあることにかんがみ、これらの実施に当たっては、景観の保全について十分配慮するものとする。また、海面及び沿岸部等において、施設を設置する場合においても、景観の保全について十分配慮するとともに、これまでに失

われた自然海岸については、必要に応じ、その回復のための措置を講ずるよう努めるものとする。

さらに、瀬戸内海各地に点在する漁港、段々畑、町並みなどの自然景観と一体となって重層的にそれぞれの地域の個性を反映している人文的な景観についても、適切に保全されるよう配慮するものとする。

3 浅海域の保全等

(1) 藻場及び干潟等の保全等

藻場及び干潟等水質の保全、自然景観の保全に密接に関連する動植物の生育環境に関する科学的知見の向上を図るとともに、水産資源保全上必要な藻場及び干潟並びに鳥類の渡来地及び採餌場として重要な干潟について、保護水面の指定、鳥獣保護区の設定等により極力保全するよう努めるものとする。

また、その他の藻場及び干潟等についても、水質浄化や生物多様性の確保、環境教育・環境学習の場等として重要な役割を果たしていることから、できるだけ保全するよう努めるものとする。

なお、他方、水産資源増殖の見地から積極的に魚介類の幼稚仔育成場の整備の施策を推進するとともに、これまでに失われた藻場及び干潟等については、必要に応じ、その回復のための措置を講ずるよう努めるものとする。

(2) 自然海浜の保全等

海水浴場、潮干狩場、海辺の自然観察の場等の自然とのふれあいの場や地域住民のいこいの場として多くの人々に利用されている自然海浜については、その隣接海面を含めて自然公園や自然海浜保全地区等の指定を行うこと等により、できるだけその利用に好適な状態で保全し、また、養浜等に

より海浜環境を整備するように努めるものとする。

4 海砂利採取に当たっての環境保全に対する配慮

海砂利採取については、代替材の確保に伴い自然環境への影響等環境問題発生のおそれがあること等から、海砂利の採取が当面避けられない府県にあっては、採取による当該及び周辺海域の環境等への影響が相対的に小さい海域での最小限の採取に留めるものとする。

このため、海砂利の採取について検討する場合には、あらかじめ当該海域の海砂利の資源量や採取による当該及び周辺海域の環境等への影響を調査し、それらの結果等を十分踏まえ対応するとともに、採取を行う場合にあっては、最小限の採取量並びに影響を及ぼすことの少ない位置、面積、期間及び方法等とするよう努めるものとする。また、採取後の状況についてモニタリングを行うよう努めるものとする。

さらに、統一的な調査手法の確立に努めつつ海砂利の採取が海域環境に及ぼす影響の定量的な究明を推進するとともに、環境への影響のより小さい採取方法の開発を促進するものとする。また、海砂利に代わる骨材等の研究開発を促進するものとする。

なお、河口域の砂利採取にあっては、動植物の生息・生育環境等の保全及び海岸の侵食防止等に十分留意するものとする。

5 埋立てに当たっての環境保全に対する配慮

公有水面埋立法に基づく埋立ての免許又は承認に当たっては、瀬戸内海環境保全特別措置法第13条第1項の埋立てについての規定の運用に関する同条第2項の基本方針に沿って、引き続き環境保全に十分配慮するものとする。

また、環境影響評価法及び府県の環境影響

評価条例に基づく環境影響評価に当たっては、環境への影響の回避・低減を検討するとともに、必要に応じ適切な代償措置を検討するものとする。その際、地域住民の意見が適切に反映されるよう努めるものとする。

これらの検討に際しては特に浅海域の藻場・干潟等は、一般に生物生産性が高く、底生生物や魚介類の生息、海水浄化等において重要な場であることを考慮するものとする。

6 廃棄物の処理施設の整備及び処分地の確保

大量生産・大量消費・大量廃棄型の社会からの転換を図るため、循環型社会形成推進基本法の趣旨を踏まえ、廃棄物の発生抑制、再使用、再生利用の促進、処理施設の整備等の総合的施策を推進することにより、廃棄物としての要最終処分量の減少等を図るものとする。また、廃棄物の海面埋立処分によらざるを得ない場合においても、環境保全と廃棄物の適正な処理の両面に十分配慮し、このような観点から整合性を保った廃棄物処理計画及び埋立地の造成計画によって行うものとする。

7 健全な水循環機能の維持・回復

健全な水循環機能の維持・回復を図るため、海域と陸域の連続性に留意して、海域においては藻場・干潟等の浅海域の保全及び自然浄化能力の回復に資する人工干潟等の適切な整備を図るものとする。陸域においては森林や農地の適切な維持管理、河川や湖沼における自然浄化能力の維持・回復、地下水の涵養、下水処理水の再利用等に努めるものとする。また、これらの施策の推進に当たっては、流域を単位とした関係者間の連携の強化に努めるものとする。

8 失われた良好な環境の回復

瀬戸内海にふさわしい多様な環境を確保す

るため、開発等に伴い既に失われた藻場、干潟、自然海浜等の良好な環境を回復させる施策の展開を図るものとする。

これらの施策の推進に当たっては、開発等に伴いかつての良好な自然環境が消失した地域を対象とすることを基本とし、国及び地方公共団体が先導的役割を果たしつつ、事業者、住民及び民間団体と連携した取組に努めるものとする。

なお、施策の実施に当たっては、計画的な取組に努めるものとする。

9 島しょ部の環境の保全

島しょ部では限られた環境資源を利用した生活が営まれており、その環境保全は住民生活や社会経済のあり方に直結する課題であることにかんがみ、環境容量の小さな島しょにおいては、特に環境保全の取組に努めるものとする。

10 下水道等の整備の促進

瀬戸内海の特性等にかんがみ、水質総量規制制度の実施、富栄養化対策の推進等汚濁負荷量の削減の見地から特に重要な役割を有する下水道につき重点的な投資を図ること等により引き続きその整備の促進に努めるものとする。また、地域の実情に応じ、同様な役割を有するコミュニティプラント、農業集落排水施設、浄化槽（合併処理浄化槽）等の各種生活排水処理施設についても、重点的な投資を図ること等によりその整備の促進に努めるものとする。

さらに、窒素及び磷の除去性能の向上を含めた高度処理の積極的な導入を図るものとする。

11 海底及び河床の汚泥の除去等

水銀又はPCB等人の健康に有害な物質を

含む汚泥の堆積による底質の悪化を防止するとともに、これらの物質につき国が定めた除去基準を上回る底質の除去等の促進を図るものとする。

また、その他有機物の堆積等に起因する悪臭の発生、水質の悪化等により生活環境に影響を及ぼす底質については、所要の調査研究を進めるとともに、必要に応じ、除去等の適切な措置を講ずるよう努めるものとする。

12 水質等の監視測定

水質総量規制制度の実施及びダイオキシン類対策特別措置法の施行等に伴い、水質の監視測定施設、設備の整備及び監視測定体制の拡充に努めるとともに、引き続き水質等の保全のための監視測定技術の向上等について検討を進めるものとする。

13 環境保全に関する調査研究及び技術の開発等

国、地方公共団体、事業者、民間団体等の連携の下に、海象等の基礎的研究、瀬戸内海の特性に対応した大規模浄化事業に関する調査検討、赤潮の発生及び貧酸素水塊の形成のメカニズムの解明並びにそれらの防除技術の向上、環境影響評価手法の向上に関する調査研究等を推進するものとする。

また、瀬戸内海的环境を保全し回復させる観点から、生態系の構造や各種機能の評価、景観等の評価手法と指標の開発、生態系等の効果的な環境モニタリング手法、生態系への化学物質の影響等に関する調査研究並びに藻場及び干潟の造成、廃棄物等の再利用等に関する技術開発を促進するものとする。

さらに、瀬戸内海に関する環境情報や調査研究、技術開発の成果等のデータベースを整備し、情報の共有化、情報収集の効率化に努めるものとする。

14 環境保全思想の普及及び住民参加の推進

瀬戸内海の環境保全対策を推進するに当たっては、生活排水や廃棄物等も含めた総合的な対策が必要である。

その実効を期するため、国、地方公共団体、事業者等がその責務を果たすことはもちろんのこと、瀬戸内海地域の住民や民間団体及び瀬戸内海を利用する人々の正しい理解と協力が不可欠であり、瀬戸内海の環境保全に関する思想の普及及び意識の高揚を図るものとする。また、汚濁負荷量の削減、廃棄物の排出抑制、環境保全への理解、行政の施策策定への参加等の観点から、住民参加の推進に努めるものとする。

このため、公益法人等の民間団体による環境ボランティアの養成等への取組の支援に努めるものとする。また、環境保全施策の策定に当たっての住民意見の反映方策についての検討に努めるものとする。

15 環境教育・環境学習の推進

瀬戸内海の環境保全に対する理解や環境保全活動に参加する意識及び自然に対する感性や自然を大切に思う心を育むため、地域の自然及びそれと一体的な歴史的、文化的要素を積極的に活用しつつ、国、地方公共団体、事業者、民間団体の連携の下、環境教育・環境学習を推進するものとする。このため、海とのふれあいを確保し、その健全な利用を促進する施設の整備や、理解促進のためのプログラム等の整備等に努めるものとする。

また、国立公園等を活用した自然観察会等地域の特性を生かした体験的学習機会の提供やボランティア等の人材育成及び民間団体の活動に対する支援等に努めるものとする。

16 情報提供、広報の充実

住民参加、環境教育・環境学習、調査研究

等を推進するため、多様な情報に関するデータベースの整備等により広く情報を提供するシステムの構築等を進めるとともに、広報誌等を通じて、瀬戸内海の環境の現状及び負荷量削減、廃棄物の排出抑制への取組等の広報に努めるものとする。

17 広域的な連携の強化等

瀬戸内海は13府県が関係する広範な海域であることから、環境保全施策の推進のため、各地域間の広域的な連携の一層の強化を図るものとする。

健全な水循環機能の維持・回復のための取組の推進、住民参加の推進、環境教育・環境学習の充実を図るため、流域を単位とした関係者間の連携の強化に努めるとともに、各地方公共団体の環境保全の取組の実施においても連携の強化に努めるものとする。

さらに、瀬戸内海の自然的、社会的条件から、環境保全のための施策の策定に当たっては、住民や事業者等の幅広い意見を調整し、施策に反映するための適切な仕組みの検討に努めるものとする。

18 海外の閉鎖性海域との連携

海外の閉鎖性海域における環境保全に関する取組との連携を強化し、瀬戸内海の環境保全の一層の推進を図るとともに、海外における取組に積極的に貢献するため、閉鎖性海域に関する国際会議等の開催や支援、積極的な参加、人的交流、情報の発信及び交換等に努めるものとする。

19 国の援助措置

国は、この計画に基づき地方公共団体等が実施する事業について、その円滑かつ着実な遂行を確保するため必要な援助措置を講ずるよう努めるものとする。

— 自然との共生をめざして —

水質保全

- ・水質、底質、水温、
流況調査
- ・水質予測
- ・水質改善計画

漁場環境

- ・定点水温等長期観測
- ・海底、海浜地形測量
- ・海底地質調査
- ・水産資源、漁場開発計画

自然との 調和・創造

- ・海生生物、陸生生物調査
- ・環境アセスメント
- ・藻場造成
- ・港湾、漁港計画及び設計

環境総合コンサルタント

ISO9001 認証 (環境調査・コンサルタント)

SANYO

TECHNO MARINE

三洋テクノマリン株式会社

代表取締役社長 岡 本 捷 也

取締役大阪支社長 小 路 満

本 社 〒 103-0012
大 阪 支 社 〒 577-0005
広 島 支 店 〒 730-0017
福 岡 支 店 〒 812-0016
和歌山営業所 〒 641-0055
北九州営業所 〒 806-0046

東京都中央区日本橋堀留町 1-3-17
大阪府東大阪市七軒家 3-6
E-mail osaka-ci@stm.co.jp
広島市中区鉄砲町 5-7
福岡市博多区博多駅南 3-10-23
和歌山市和歌川町 5-45
北九州市八幡西区森下町 26-62

Tel.03 (3666) 3417 (代)
Tel.06 (6746) 3401 (代)
Tel.082 (224) 2690
Tel.092 (473) 8100
Tel.073 (444) 9148
Tel.093 (641) 7588

人と自然が共生する
21世紀の環境づくり

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

●ご加入をお待ちしています。

会員募集

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

●ご依頼をお待ちしています。

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
- 亜臭物質の測定
- 作業環境の測定
- 排水・環境水・水道水の分析
- 生物調査
- ダイオキシン類の測定・分析

財団 法人 ひょうご環境創造協会

〒654-0037 神戸市須磨区行平町3丁目1-31 TEL.(078)735-2737/FAX.(078)735-2292

瀬戸内海環境保全憲章

The Seto Inland Sea Charter on Environmental Protections

“瀬戸内”は、われわれが祖先から継承した尊い風土である。

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

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

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

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

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

昭和46年7月14日

瀬戸内海環境保全知事・市長会議

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

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

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

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

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

地球の未来を守るため 温室効果ガス削減。

12月は地球温暖化防止月間です。

今、私たちがすべきこと。

地球温暖化を促進する、CO₂などの温室効果ガス、
家庭からの排出量は日本全体の約13%を占め、
この10年間で9%以上も増加しました。
便利さを優先するライフスタイルがもたらした結果です。
自転車・公共機関の利用や、
リサイクル再利用、冷暖房の節約など、
毎日の暮らしの中で、CO₂はもと削減することができます。
あなたのライフスタイルを変えてください。
地球の未来は変わります。

環境庁／内閣官房／総理府／警察庁／総務庁／北海道庁／経済企画庁／科学技術庁／沖縄開発庁／国土庁／外務省／大蔵省／文部省
厚生省／農林水産省／通商産業省／運輸省／郵政省／労働省／建設省／自治省

瀬戸内海

2000年12月 発行 No.24

発行所 〒651-0073 神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番1号
国際健康開発センター3階

社団法人 瀬戸内海環境保全協会

電話 (078) 241-7720

FAX (078) 241-7730

発行人 中嶋邦弘

印刷所 〒652-0801 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.