

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 大阪湾の環境保全・再生を考える

(社)瀬戸内海環境保全協会

THE ASSOCIATION FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION
OF
THE SETO INLAND SEA

2004.
No.38

もくじ

● 特集 大阪湾の環境保全・再生を考える

大阪湾再生行動計画について	小川 博之	1
大阪湾自然再生の取り組み	村井 保徳	7
大阪湾の環境保全・再生を考える —大阪湾の自然再生を考える上での注意点—	大塚 耕司	13

● 研究論文

風景の瀬戸内海32 紀行文に見る風景(12)	西田 正憲	19
------------------------	-------	----

● 講演紹介

瀬戸内海研究の過去と未来	岡市 友利	25
--------------	-------	----

● 会員レポート

クラゲ処理技術の開発研究について	菅 秀樹	31
広島発のリン資源循環システムの開発	佐藤 恵一	34

● シリーズ

魚の話シリーズ⑮ 夏に食べたい牡蠣イワガキ	中川 彩子	37
瀬戸内海⑭ 瀬戸内海と阿波の変遷（上）	村上 瑛一	38
魚暮らし瀬戸内海～第15回～ 神戸空港の海への弊害	鷲尾 圭司	40
瀬戸内海の小動物、その変遷⑯ バランスが崩れた水産動物の変遷	湯浅 一郎	42
H教授のエコ講座 独断と偏見の地方環境行政論	H 教 授	44

● ニュースレター

瀬戸内海各地のうごき	49
事務局だより	53
官公庁資料	57

トピックス

「瀬戸内海研究フォーラムin京都」のご案内	48
大阪湾クリーン作戦の実施について	52

大阪湾再生行動計画について



国土交通省 近畿地方整備局 企画部
広域計画課長 小川 博之

I. はじめに

大阪湾沿岸部は、工業用地等として大規模な埋め立てが進み、自然海岸、干潟、浅場などを喪失してきた。

このため、沿岸部の生物生息空間が極めて小さくなり、自然浄化能力が低下し、大阪湾の水質汚濁が慢性化している。

また、市民と海の接点が限られ、パブリックアクセスが困難になっている。

その中で、平成13年12月に、都市再生本部において、都市再生プロジェクトとして「大都市圏における都市環境インフラの再生」が決定され、大都市圏の「海の再生」を図るとされた。大阪湾においては、平成15年7月28日に、関係省庁及び関係地方公共団体等による「大阪湾再生推進会議」(表-1)を設置して、大阪湾再生のための検討を進め、平成16年3月26日に「大阪湾再生行動計画」をとりまとめたところであり、その概要を紹介する。

表-1 大阪湾再生推進会議の構成

都市再生本部事務局、国土交通省、農林水産省、環境省、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、京都市、大阪市、神戸市、(財)大阪湾ベイエリア開発推進機構



図-1 大阪湾の集水域

II. 大阪湾再生行動計画の概要

1. 大阪湾の水環境の現状

大阪湾は、江戸時代から現在まで、社会経済活動の発展に伴い埋め立てられ、浅海域や自然海岸が大幅に減少し、市民が海と

●略歴	1970年	生まれ（おがわ ひろゆき）
	1992年	筑波大学第三学群社会工学類卒業
	1994年	筑波大学大学院環境科学研究科修了
	同 年	建設省入省
	2003年	現 職

ふれ合う親水空間や、生物多様性確保に重要な干潟や藻場が喪失した。自然海岸は、わずか約4%，干潟は約15haにまで減少している（図-2，図-3）。

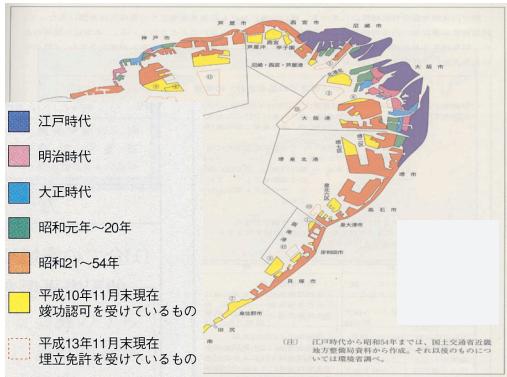


図-2 江戸時代からの埋め立てで干潟・浅場をなくす

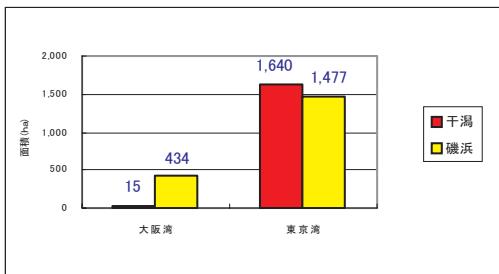


図-3 大阪湾は東京湾より干潟・磯浜が少ない

また、閉鎖性海域であるため、過去に流入した栄養塩類を含む底泥が厚く堆積するとともに、窒素・りんの流入等により富栄養化が進行しており、赤潮の発生など海域でのCODの内部生産により、湾奥部の水質汚濁が慢性化している（図-4）。

また、夏期には、湾奥部で大規模な貧酸素水塊が発生し、生物生息に多大な影響を与えている（図-5）。

さらに、浮遊・漂着・海底等のごみ、住民のパブリックアクセスの制約や埋め立て地の低・未利用地の問題は、大阪湾全体の環境保全上重要な課題である。

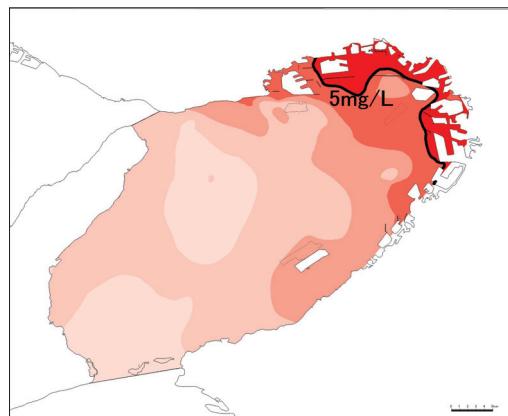


図-4 大阪湾の水質（夏季・表層COD）
(湾奥部埋立地周辺は5 mg/L以上)

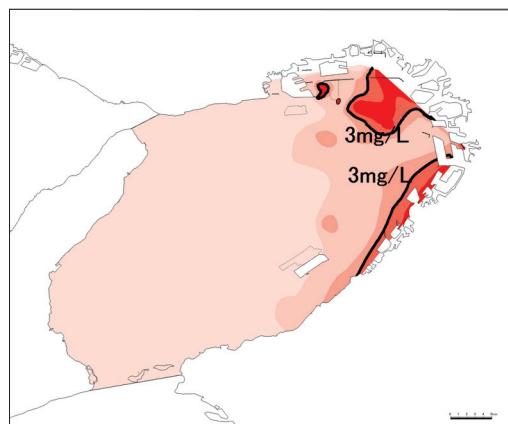


図-5 大阪湾の水質（夏季・底層DO）
(夏季底層DO 3 mg/L以下が発生)

2. 大阪湾再生に向けての目標

(1) 目標

本行動計画の目標としては、【森・川・海のネットワークを通じて、美しく親しみやすい豊かな「魚庭（なにわ）の海」を回復し、京阪神都市圏として市民が誇りうる「大阪湾」を創出する】とした（図-6）。

また、目標の達成程度を判断するため、大阪湾全体に共通する具体的な目標及び指標として、「多様な生物の生息・生育」と「人と海とのかかわり」の観点から、「質の改善」と「場の整備」に関するものを（表-2）のとおり設定した。

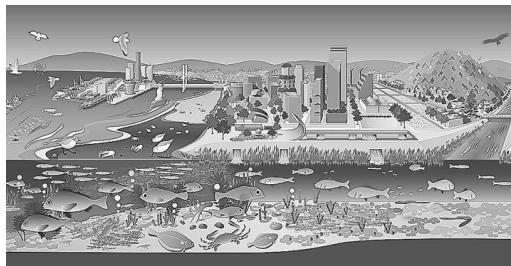


図-6 大阪湾再生のイメージ図

表-2 大阪湾再生に係る具体的な目標及び指標

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

※上記『 』は指標

(2) 重点エリア

目標達成のためには、大阪湾とその集水域全体での取組みが必要である。

このうち、課題が多く、重点的に再生を目指す湾奥部（概ね神戸市須磨区～大阪府貝塚市）を「重点エリア」と設定した。

(3) 計画期間

平成16年度から10年間を計画期間とした。

3. 目標達成のための施策の推進

(1) 施策の推進方針

目標達成のため、関係機関が広域連携し、大阪湾の集水域と海域での各種改善施策や

効果把握を行い、市民等と協働で推進する。

残された貴重な自然環境保全、防災や社会経済活動との調和、多様な主体の連携、環境学習の場について留意が必要である。

(2) 陸域負荷削減施策の推進

■水質総量規制等……水質総量規制等の着実な実施、第6次総量規制の検討など。

■下水道事業等……4処理場供用、23処理場高度処理化、合流式改善、農業集落排水施設、合併処理浄化槽へ転換など。

■河川浄化事業、森林整備事業など……河川浄化施設、浄化浚渫、河口干潟の保全・再生、治山事業や森林整備事業など。

■関連事業など……貯留浸透施設、市民と連携で清掃活動、ダイオキシン類対策。

(3) 海域での環境改善施策の推進

■水質の改善……覆砂、薄層浚渫、硝酸カルシウム添加など底泥対策の技術開発。

・透過型防波堤、流況制御等の技術開発。
・構造物表面の空隙増加、潮間帯設置、コンブ養殖パネル設置などの検討。

・海洋環境整備船の赤潮処理装置開発検討。

■多様な生物の生息……藻場、干潟の整備、人工ラグーンの整備、護岸・岸壁・防波堤などに生物多様性を確保する。

■親水性の向上……海辺の緑地整備、砂浜や磯浜の整備など。

・企業と協働で低・未利用地活用緑化促進。
・快適な海辺空間形成など。

■浮遊・漂着・海底ごみ削減……ごみ回収効率向上、漁業者・地域住民の連携など。

(4) 大阪湾再生のためのモニタリング

■環境監視、環境改善効果把握……関係機関連携、底生生物モニタリング、環境調査実施できる海洋環境整備船の整備、わかりやすい指標など。

- 市民参加のモニタリング……多様な主体の連携で環境改善施策効果を共に把握。
- 汚濁機構の解明……貧酸素水塊調査充実、水質シミュレーションモデル開発など。
- 情報の共有化……大阪湾環境データベース、市民にわかりやすい発信など。

(5) アピールポイントでの施策の推進

施策効果を一般市民が身近に体験・実感し、広くPRする目的でアピールポイントを設定。各ポイント毎の施策内容と改善後のイメージを示した(図-7)。

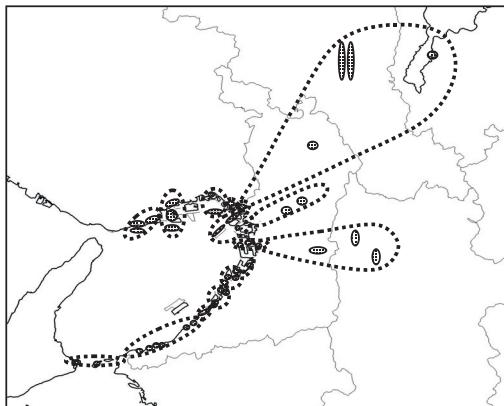


図-7 アピールポイント位置図

【アピールポイントでの主な施策の例： 西宮エリア～尼崎エリア】

[改善後のイメージ]

- ウインドサーフィン等のマリンレジャー や潮干狩りや散策が快適に楽しめ、多様な生態系のある、阪神間に残された希少な自然海岸
- 緑豊かで快適に散策のできる海辺

[主な施策]

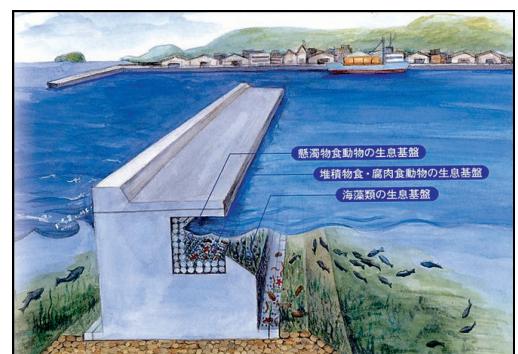
- ①尼崎臨海地域の緑化(尼崎21世紀の森 [尼崎の森中央緑地])
- ②下水道の高度処理及び合流改善(武庫川流域、尼崎市・西宮市・芦屋市公共)
- ③流況改善、直立構造物の環境配慮型への改良事業。
- ④浮遊・漂着・海底ごみの削減



①尼崎21世紀の森 [尼崎の森中央緑地]



②武庫川下流浄化センター（高度処理等）



③環境配慮型への改良の例（西宮防波堤）



④海洋環境整備船

【アピールポイントでの主な施策の例：
堺北エリア～阪南港周辺エリア】

[改善後のイメージ]

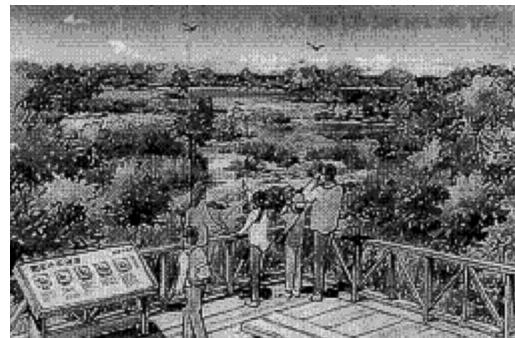
- 豊かな生態系を育む大和川河口部での干潟の再生
- 市民が自然と憩うことのできる海辺と環境学習の場
- 人々が自然と快適に憩え豊かな生態系を育む干潟の再生と生物環境学習の場の確保

[主な施策]

- ①人工干潟・緑地整備・暫定緑化（堺2区・阪南2区）
- ②共生の森事業・漁民の森づくり活動（堺7-3区）
- ③大和川清流ルネッサンスⅡ（大和川上流流域、大和川下流流域の下水道普及促進、各種河川浄化施設による浄化など）
- ・河口干潟の再生及び堰浄化（近木川河口）
- ・下水道の普及、高度処理及び合流改善（大和川上流流域、大和川下流流域、南大阪湾岸流域、他）
- ④浮遊・漂着・海底ごみの削減



①人工干潟（堺2区）のイメージ



②共生の森（堺7-3区）のイメージ

上向流接触酸化方式

浄化槽の中にプラスチック製の接触材を敷き詰め、下から上の水流で接触酸化を図る方式。



③大和川流域曾我川浄化施設



④リフレッシュ瀬戸内

(6) 実験的な取り組み

本行動計画の策定にあたっては、市民、NPO、事業者に大阪湾の水環境に対する関心を高め、水環境改善への行動を促進するため、実証実験や社会実験を行った。

【実証実験・社会実験の例】



①人工干潟創造実証実験（阪南2区）



②大阪湾ダイビングスポット社会実験
(りんくう周辺)



③下水処理水植生浄化実験（南大阪湾岸流域下水）

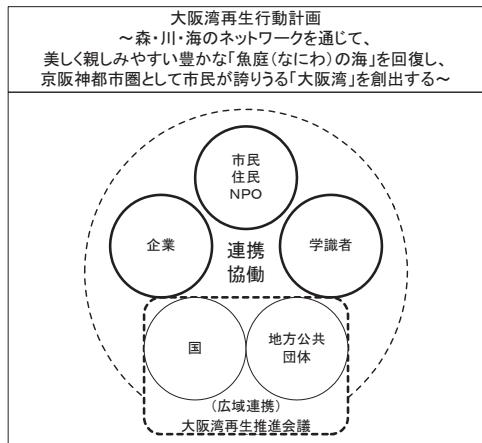


④コンブ養殖水質浄化実験（浜寺水路）

4. 今後の取り組み

引き続き「大阪湾再生推進会議」の場において、本行動計画の進捗状況についてのフォローアップを行い、施策の着実な実施に努めるとともに、新たな知見やモニタリング結果などを活用しながら、必要に応じ、本行動計画を見直すこととする。

また、施策の計画から実施にかけて多様な主体との連携と協働、実験的な取り組み、技術開発の支援、援助などについて、今後積極的に検討を進め、「大阪湾再生推進会議」とあわせて、市民・住民・NPO、学識者、企業との連携と協働による推進体制づくりを進めながら、大阪湾再生の着実な推進に努める（図一8）。



図一8 推進体制図（イメージ）

5. おわりに

「大阪湾再生推進会議」事務局である近畿地方整備局としては、「大阪湾再生行動計画」の策定にあたり、多大な協力をいただいた関係機関や地方自治体の方々にお礼を申し上げるとともに、今後とも、関係機関や地方自治体、市民・住民・NPOなどと連携し、美しい大阪湾の再生に向けた様々な取り組みを行ってまいりたい。

大阪湾自然再生の取り組み



はじめに

平成13年12月、国において第3次都市再生プロジェクトとして、水質汚濁が慢性化している大都市圏の「海の再生」が決定し、平成14年2月、先行的に「東京湾再生推進会議」が設置され、平成15年3月に「東京湾再生行動計画」が策定された。

平成15年7月に、国及び9府県市などで構成する「大阪湾再生推進会議」が設置され、平成16年3月に、「大阪湾再生行動計画」が策定された。

今回、大阪湾の再生について、既に取り組まれていることや、新たに取り組んだことについて報告する。

1. 京阪神再生圏再生会議について

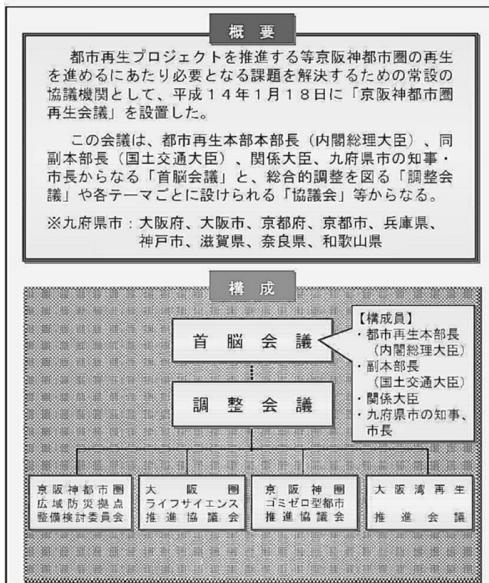
京阪神都市圏の再生を進めるための協議機関として、「京阪神都市圏再生会議」が設置された。

テーマごとに四つの協議会（京阪神都市圏広域防災拠点整備検討委員会、大阪圏ラ

大阪府環境農林水産部
副理事 村 井 保 德

イフサイエンス推進協議会、京阪神圏ゴミゼロ型都市推進協議会、大阪湾再生推進会議）が設けられている。

京阪神都市圏再生会議 (京阪神都市圏における国と九府県市で構成する常設の協議機関)



—京阪神都市圏再生会議—

●略歴	1947年	大分県生まれ（むらい やすのり）
	1971年	大阪工業大学工学部卒業、大阪府入庁
		環境行政、関西国際空港の環境対策などを担当
	2003年	現職

1) 京阪神都市圏広域防災拠点整備検討委員会

都市再生プロジェクト第一次決定において、「大阪圏においても基幹的広域防災拠点の必要性も含め、広域防災拠点の適正配置を検討する。」ことが決定され、京阪神都市圏における基幹的広域防災拠点の必要性、広域防災拠点の適正配置を検討することとされ、平成15年6月に、「京阪神都市圏広域防災拠点整備基本構想」をとりまとめた。

2) 大阪圏ライフサイエンス推進協議会

都市再生プロジェクト第二次決定において、大阪圏におけるライフサイエンスの国際拠点形成を推進することが決定された。平成14年6月に「関西バイオ推進会議」において、「関西圏ライフサイエンスの国際拠点形成基本構想」が策定された。協議会において、施策のフォローアップと新たな施策の検討を行っていくこととしている。

3) 京阪神圏ゴミゼロ型都市推進協議会

都市再生プロジェクト第一次決定において、「大都市圏におけるゴミゼロ型都市への再構築」が決定され、平成15年3月に、「京阪神圏におけるゴミゼロ型都市への再構築に向けて」が取りまとめられた。

4) 大阪湾再生推進会議

平成15年3月に京都・滋賀・大阪で開催された「第3回世界水フォーラム」を契機として、関西圏の行政機関等が横断的かつ広域的に連携して、大阪湾の再生を図るための行動計画を策定し、その効果的な推進を図るため設置された。

平成16年3月に行動計画を策定し、進捗状況についてのフォローアップや取り組み状況の的確な把握と、着実な実施に努めることとしている。

2. 大阪府における大阪湾再生に向けた取り組み

1) 堀川北港・堺第2区



—堺川北港・堺第2区（人工干潟）—

堺第2区は、古くから海外交易・産業の拠点として、高度成長期においては大阪経済の牽引車として中心的役割を担ってきた。海辺を府民に開放し、人と海の新しい関係を創造するという視点に立ち、産業構造の転換による新たな都市空間の創造とゆとりの時代を先導するまちづくりを目指し、整備推進を図っているところである。

平成11年度から堺第2区地先（西端沖）を「野鳥や海生生物の生息環境の形成場」とび「生物による水質浄化を行う場」として積極的に活用するために、エコポートモデル事業による人工干潟工事を行っている。平成19年度に第1期工事約10haが完成する予定である。

2) 堺泉北港・堺第7－3区



－堺泉北港・堺第7－3区－

堺第7－3区は、大阪府堺臨海部の産業廃棄物埋立処分場である。堺臨海部は、堺泉北臨海工業地帯の形成による産業・エネルギー拠点として、また、特定重要港湾である堺泉北港の整備による内外貿易の港湾物流拠点として、大阪府のみならず我が国全体の経済成長を支えてきた。

しかし、近年の産業構造の変化等に伴う工場移転により、大規模な遊休地・未利用地が発生するなど、大阪経済活力の低下が進みつつある。また、環境意識の高まりに伴い、良好な海辺環境や生物の生息環境に配慮した空間の保全・創造が求められている。

このような中、平成13年12月に都市再生本部により決定された「都市再生プロジェクト（第3次決定）」において「大都市圏における都市環境インフラの再生」のため、大阪湾堺臨海部の公有地を、市民・N P O

等の参加のもと「共生の森」として、整備を図ることとしている。

3) 近木川の干涸再生（大阪府貝塚市）



－近木川・河口干涸－

標高858mの和泉葛城山を源流とする近木川は、春日橋で本谷と東手川が合流し、水間寺の下流側で支流の秬谷川と合流し、大阪湾に流入する源流から河口まで全長約18kmの二級河川である。貝塚市の面積約44km²のうち、近木川の流域面積は約27km²を占める。

近木川の河口には自然の干涸が形成され、ヤマトオサガニ、ケフサイソガニなどのカニ類が生息し、さまざまな留鳥、夏鳥、冬鳥が餌場として利用している。河口に近い干涸には、希少種のハクセンシオマネキが生息している。潮の影響を受ける最下流部には、カワアナゴ属、シラウオ、アベハゼなど、多くの生きものが棲んでいる。

近木川においては、府民の自然とのふれあいの場や、環境教育の場を創造するため、地域住民と協働で河口部の干潟など自然環境の再生を目指し調査、検討しているところである。

3. 大阪湾再生に向けた新たな取り組み

1) 実証実験・社会実験

「大阪湾再生推進会議」では、府民、N

P O、事業者に大阪湾の水環境に対する関心を高めるとともに、水環境改善への行動を促進するため、平成15年度に、地域の小学生やN P O等の多様な主体の参加のもと、自然の浄化能力を活かした実証実験・社会実験を実施した。

目的	名 称	内 容
自然環境の再生	人工干潟創造実証実験 (阪南2区)	大阪府が阪南2区に造成中の人工干潟で各種実証実験を行なった。 国土交通省国土技術政策総合研究所が大阪府や研究機関と連携して『都市臨海部に干潟を取り戻すプロジェクト』として平成15~16年度にわたり推進する。
	海域環境再生のための実証実験 (堺泉北港北泊地)	N P Oと連携して、バイオ浄化手法により底質改善を図るなど海域環境再生に向けた実証実験を行なった。
	コンブ養殖パネルによる水環境改善実験 (浜寺水路)	小学生や漁業者と協働して、直立護岸に間伐材を用いたコンブ養殖パネルを設置し、水質浄化の効果測定などを行なった。
水環境の改善	水生植物等による水環境改善調査 (南大阪湾岸流域下水道北部処理場)	下水放流水路においてセキショウ等の水生植物を水面栽培した。また、地域の小学生と放流水路に竹炭等を設置した。
	流動環境調査 (御前浜)	N P Oと連携して、御前浜周辺の停滯性の強い海域における流動及び水質等の調査を行なった。(G P S測流板調査、水質連続調査等)
人とのふれあいの改善	「海の森」海底環境調査 (りんくうタウン沖)	ボランティアダイバーにより、りんくうタウン沖の海底環境調査を実施し、海底環境マップを作成した。また、親水拠点としての可能性について検討した。
	フィッシングパーク・サポーターによる社会実験 (大阪南港魚つり園)	大阪南港魚つり園を実験フィールドとして、ボランティア等の指導員(仮称:フィッシングパーク・サポーター)を配置して現地実験を実施し、市民参加型管理手法の可能性を検討した。

2) コンブ養殖パネルによる
水環境改善実験（浜寺水路）



－浜寺水路－

直立護岸にコンブ等の養殖海藻や貝類・フジツボ類等を着生させるためのパネルを間伐材のリサイクル等により設置し、パネル上の生物の生育状況や水質浄化効果を測定した。

大阪湾の水環境に対する関心を高めるため、地元の小学生等に参加してもらい、そこで、直立護岸にコンブ等の養殖海藻や貝類・フジツボ類等の動物を着生させるためのパネル（間伐材をリサイクル利用）を設置した。

パネル上の生物の生育状況や水質浄化効果の測定、さらに、関係団体等へのヒアリング調査を通じた大阪湾産コンブの活用方法、直立護岸の在り方などについて検討した。

3) 水生植物等による水環境改善調査
(南大阪湾岸流域下水道北部処理場)



－南大阪湾岸流域下水道北部処理場－

陸域から流入する汚濁負荷削減に向け、大阪湾の富栄養化の原因である窒素・リン等の吸収が期待される水生植物の浄化機能を利用することにより、大阪湾の水環境改善を図るとともに、都市沿岸部での親水性を求める住民ニーズに応じた水辺空間の形成を図るものである。

平成15年12月8日には、地元小学生の参加のもと、水質浄化実証実験に使用する竹炭の設置や水生植物（セキショウ）の植え付けを行なった。

4) 「海の森」海底環境調査
(りんくうタウン沖)



－りんくうタウン沖－

りんくうタウン沖において、平成16年2月に海藻や魚介類の生息環境の調査を行い、

「海底環境マップ」を作成した。

豊かで海藻が繁茂した「海の森」として復活するための手法等や、マリンレジャー関係者や有識者からのヒアリングを行い、りんくうタウン沖が、ダイビングや観光漁業などの自然環境と共生した親水性の高い海岸としての可能性、また今後の展開方法や管理方法について検討を行った。

おわりに

「大阪湾再生」とは、残された貴重な自然環境の保全を図りつつ、陸域から流入する汚濁負荷量の着実な削減や海域での浄化

対策などを通じて、大阪湾の水質改善を図るとともに、多様な生物が生息する健全な生態系を回復し、美しく親しみやすい水環境となるよう、森・川・海のネットワークを通じて総合的な取り組みを図り、自然と共生した京阪神都市圏として世界的にも流域住民の誇りとなる魅力ある大阪湾を創出することではないでしょうか。

流域住民、学識経験者、企業、関係行政機関など、多様な主体と連携・協働しながら、大阪湾再生に向け着実な推進に努めてまいりますので、ご理解とご協力をお願いします。

○大阪湾に関するホームページ

大阪湾再生推進会議

<http://www.kkr.mlit.go.jp/>

大阪湾環境データベース

<http://kouwan.pa.kkr.mlit.go.jp/kankyo-db/>

大阪湾環境保全協議会

<http://www.osaka-wan.jp/>

大阪湾の環境保全・再生を考える －大阪湾の自然再生を考える上で注意点－



大阪府立大学大学院工学研究科
助教授 大塚 耕司

1. はじめに

「自然再生」という言葉が広く一般に知られるようになり、各省で自然再生に対する取組みが活発に行われるようになったのは、平成13年に行われた「21世紀「環の国」づくり会議」における「自然再生型公共事業」推進の提言がきっかけではなかろうか。内閣官房の都市再生本部は、都市域における「海の再生」事業の先鋒として、平成14年2月に東京湾再生推進会議をスタートさせており、この約1年半後の平成15年7月には大阪湾再生推進会議が発足している。この間、平成14年12月には議員立法として「自然再生推進法」が成立し、平成15年4月には「自然再生基本方針」が閣議決定されている。

環境省が掲げる「理念」と国土交通省が推進する「事業」の整合性については意見が別れるところではあるが、少なくとも「自然再生の推進」という基本ベクトルは国策として普遍であるし、我々にとっても

心強いことである。しかしながら、現在の事業推進方法や大阪湾再生推進会議が提案している各種事業がベストであるかと問われると、なかなか回答し辛い。保全や保護も含め、自然の再生は非常に未知数の多い難作業であるし、莫大な労力とお金が必要となる事業である。それゆえに様々な分野の専門家からできるだけ多くの知恵を集めた上で、慎重にかつ大胆に事を運ぶ必要がある。

ここでは、「知恵」とまではいかない「思いつき」程度の意見ではあるが、著者がこれまでにってきた大阪湾における環境修復研究の経験から気づいたいくつかの注意点について述べてみたい。

2. 論理的な自然再生手順の確立

大阪湾に限らず、自然再生事業を推進していく上で、対象海域の包括的な目標を掲げ、それに対する具体的な個別事業を展開していくための論理的な手順（方法論）を

●略歴

1963年	大阪府生まれ（おおつかこうじ）
1987年	大阪府立大学工学部船舶工学科卒業
1989年	大阪府立大学大学院工学研究科船舶工学専攻博士前期課程修了
1993年	博士（工学）大阪府立大学
1989年	大阪府立大学工学部助手、講師を経て
1999年	現職

はっきりさせておくことは非常に重要である。戦略的環境アセスメントの考え方や、目標設定と評価に必要な合意形成の重要性等を踏まえると、一例として、図-1に示すような自然再生手順が考えられる。

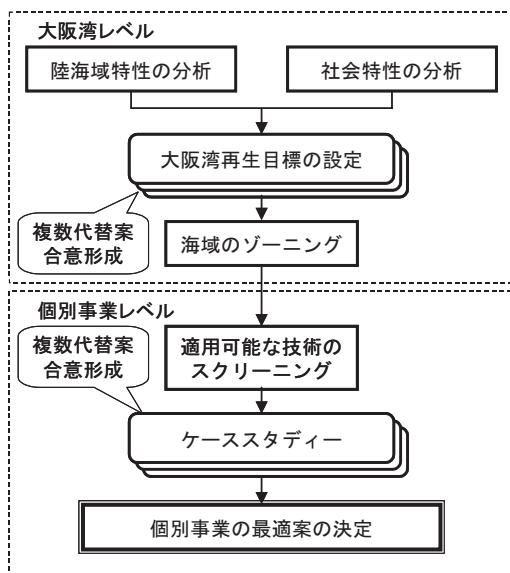


図-1 大阪湾における論理的な自然再生手順の一例

まず、対象陸海域の地理的特性と、歴史や文化を含めた社会的特性を分析することによって、広域的な再生目標を設定する。このとき、行政、市民、漁業者、科学者といった立場の違いにより理想像が異なることを認識し、複数の代替案の提示と、市民や専門家の参画による合意形成のプロセスが必要となる。合意形成により決定されたグランドデザインを基礎として、海域のゾーニング（目標設定も含む）が行われることになるが、ここでは、保全・保護すべき海域と修復・再生すべき海域をはっきりと分類することが重要である。ここまでが大阪湾全体の総合的管理のレベルである。

海域のゾーニングの後、各ゾーンの特性に合わせた個別事業が展開されることにな

るが、特に修復・再生すべき海域に対しては、その海域の特性と環境悪化要因を分析し、適用可能な環境修復技術を取捨選択しなければならない。このとき、複数の環境修復技術が候補として選択されるので、どの技術をどのように組合せれば良いかを判断するために、実証実験やモデル計算も含むケーススタディーを行う必要がある。最終的な個別事業案の決定に際しては、やはり複数代替案の比較評価と、市民や専門家の参画による合意形成のプロセスを経る必要がある。

「大阪湾再生行動計画」¹⁾においても、底層DOが5 mg/l以上（当面は3 mg/l以上）、表層CODが5 mg/l以下（散策、展望向け）～1 mg/l以下（ダイビング向け）という包括的な数値目標を掲げ、重点エリアを設けて（ゾーニング）メリハリをつけている。しかし、個別事業への展開にあたる「海域における環境改善対策」では、今のところ神戸空港、尼崎臨海地区、堺7-3区などそれぞれ単独で行われている既存事業の列挙に留まっている。また、市民参加型の新しい試みが含まれる「アピールポイントにおける施策」においても、適材適所の技術選定やポイント間の連続性に疑問を感じるものがある。大阪湾再生推進会議は生まれてまもなく、行動計画もまだまだ発展途上であると理解している。この事業は大阪湾自然再生の「本筋」であり、強力な推進母体であるという期待が大きいだけに、論理的な自然再生手順を踏まえた事業展開を強く望む次第である。

3. 環境修復技術の機能と効果の定量化

従来行われてきた環境修復事業は、人工

干潟、藻場造成など、単一の技術の応用、検証が目的であった。しかし、自然の環境は、干潟、藻場が単独で存在しているのではなく、磯場や汽水湿地なども含め、多様な環境が連続的に存在する場となっており、それぞれの環境に適応した多様な生態系が互いに補完関係を保つことによって健全な物質循環が形成されている。したがって、環境修復・再生を行う場合においても、場の多様性を確保すべく、複数の環境修復技術を組合せ、総合的に最適な場を創出するという考え方方が重要となる。しかし、論理的に最適な技術の組合せ（ベストミックス）を選定するためには、補完機能や水質改善効果を定量化し、複数代替案の比較検討を行わねばならない。それが前節で指摘したケーススタディーの必要性である。ここでは、（財）国際エメックスセンター²⁾が尼崎港内を対象として行った環境修復技術の定量的評価例を紹介し、このようなアプローチの重要性と有用性を指摘したい。

尼崎港は、1940年代から埋め立てによる開発が行われた地域で、図-2に示すように非常に閉鎖性の強い海域である。航路確保のため水深は10mを超えるところが大半であり、周りのほぼ全面が垂直岸壁によっ



図-2 尼崎港の写真

て囲まれているため、生物生息域が非常に少なく、夏季には底層海水は無酸素状態となっている。

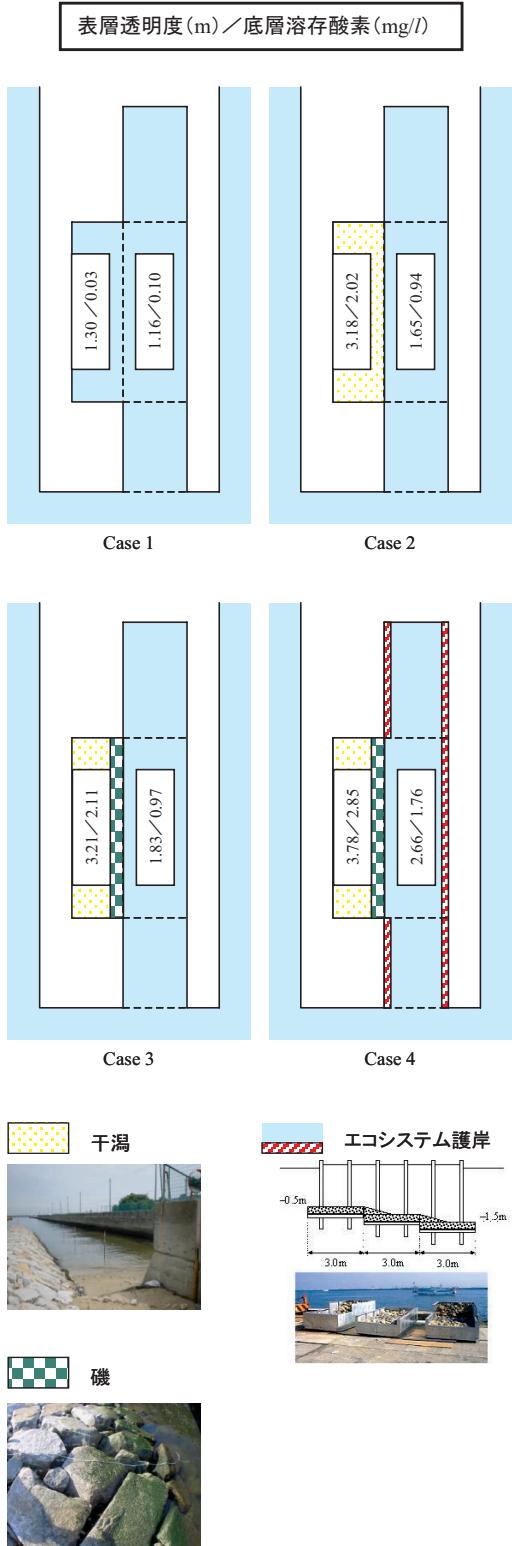
（財）国際エメックスセンター²⁾は、このような海域の特徴から水質悪化の連関を分析し、尼崎港内に適用可能な環境修復技術の抽出を行った。その結果、人工干潟や人工磯など浅場の造成、浅場が造成できない場所での工夫として、浮体式藻場やエコシステム護岸（貧酸素が生じない水深レベルに底生生物が生息可能な棚を設けた岸壁）などが適用可能技術として選定された。また、これらの技術の組合せによる補完機能や水質改善効果を定量的に評価するため、懸濁物食性二枚貝のろ過による光環境の改善や、海藻の光合成による酸素供給などを、物質循環型の生態系モデルを用いて推定している。

図-3は比較計算に用いた環境修復技術の適用状態の一例である。なお、この計算ではボックス型の生態系モデルを用いているため、尼崎港をいくつかの矩形ボックスの組合せで表現している。Case 1は何も適用しなかった場合、Case 2は西側凹部に干潟を造成した場合、Case 3は西側凹部に干潟と磯を造成した場合、Case 4はCase 3に加えさらに東側航路部にエコシステム護岸を設置した場合である。

図中の枠内の数字は、夏季（9月）における表層透明度（=3.2/表層海水の光減衰率）および底層溶存酸素の計算結果を示している。現状のCase 1では、表層透明度が西側凹部、東側航路部ともに1m強で、非常に透明度が低いことがわかる。また底層溶存酸素はいずれも0.1mg/l以下で、無酸素状態になっていることがわかる。これ

に比べ、干潟や磯を造成した場合では、特に浅場造成場所で水質改善効果が顕著に現れており、Case 2に示した干潟単独の場合においても、透明度は3 m以上、溶存酸素は 2 mg/l 以上が確保されている。また、浅場造成面性は同じであるが、干潟と磯の両方を造成したCase 3では、わずかではあるが干潟単独の場合より透明度、溶存酸素ともに向上していることがわかる。さらにエコシステム護岸も適用したCase 4では、浅場造成場所で透明度が4 m近く、溶存酸素が 3 mg/l 近くになり、海底まで十分光が届き、溶存酸素も底生動物がある程度生き残れるレベルにまで達していることがわかる。

図-4、図-5は、Case 1～3の場合の西側凹部における懸濁物質および酸素のフラックスをそれぞれ図示したものである。現状のCase 1では、懸濁物質食者はムラサキイガイのみであるため、懸濁物質の海底への沈降量が多く、底泥酸素消費も大きい。干潟を造成したCase 2では、アサリによる懸濁物質除去により底泥への沈降量が若干減少し、底泥酸素消費もわずかに減少する。また透明度が上昇するため浮遊系の一次生産量も若干上昇する。しかし、大型藻類が全く生育していないため酸素供給源が付着藻類に限られることから、アサリの摂餌速度が抑えられている。これに比べ干潟と磯が存在するCase 3では、磯に生育しているアオサからも酸素供給があるため、アサリの摂餌速度が上昇し、懸濁物質の沈降量が大幅に減少し、底泥酸素消費量も減少する。またこのとき透明度も上昇することにより、浮遊系の一次生産量、付着藻類の一次生産量ともに増加し、さらに酸



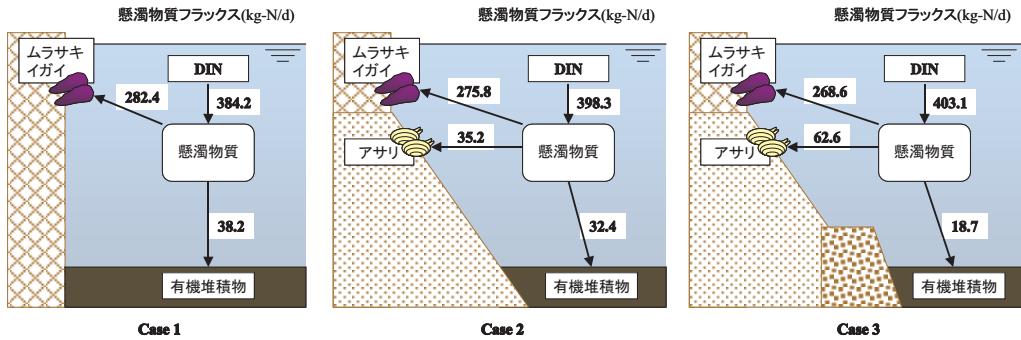


図-4 夏場（9月）におけるCase 1, 2, 3の浅場造成場所における懸濁物質フラックス

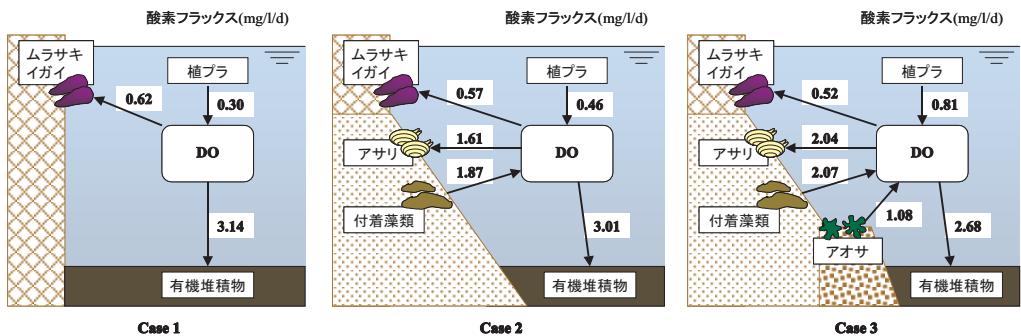


図-5 夏場（9月）におけるCase 1, 2, 3の浅場造成場所における酸素フラックス

素供給が促進されるという相乗効果も確認できる。

これらの結果は、生物機能を利用した環境修復を行う際には、ひとつの生物機能にのみ着目した単一の技術を適用するのではなく、多様な生物生息場を創出し、生物間の補完機能が十分に発揮される場の創出が重要であることを示している。

4. バイオマスの回収と有効利用

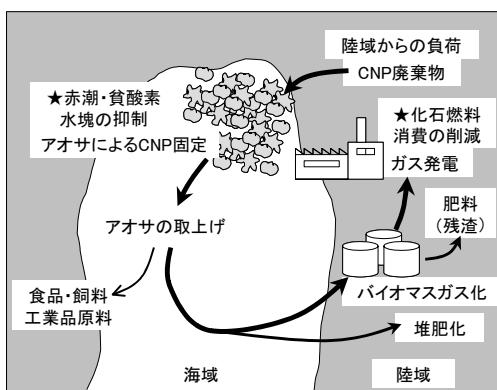
前節では、尼崎港のような大阪湾奥部の閉鎖性海域においては、干潟や磯などの浅場を造成することが水質浄化に有効であることを示した。しかし、このような海域に浅場を造成した場合、水温が高くなる春先から夏季においてアオサなどの緑藻類が異常繁殖することも多く、海底に堆積し、底

質悪化や貧酸素水塊発生の原因となる場合がある。また、海岸へ打ち上げられ腐敗したものが悪臭を発し、景観を害するなど、大きな環境問題、社会問題となっている場所も少なくない。国や自治体が問題として取上げている所だけでも、東京湾三番瀬、横浜市海の公園、浜名湖、三河湾、広島県宮島、博多湾など、全国各地に及んでいる。海岸に打ち上げられたアオサは、他生物との混生や、砂泥、枯死体、腐敗体の混入などが多いことから有効利用が難しく、産業廃棄物として埋め立てや焼却処分されているのが現状である。

このような緑藻類の大量発生は、海岸・海底への堆積、腐敗にまで至ると大きな環境問題、社会問題となる。しかしその反面、爆発的な繁殖力を持つということは、海中

に溶け込んでいる炭素（C）や、窒素（N）、リン（P）の吸収能力が高いということでもあり、堆積・腐敗が起こる前に海中からうまく回収して有効利用することができれば、赤潮や青潮の根本的な原因となっている過栄養化を緩和することにもなる。人間活動によって陸域から排出されたCNP（炭素・窒素・リン）廃棄物を再利用する（CNPリサイクル）と考えれば、循環型社会システムのひとつと捉えることもできる。

図－6は、アオサを対象としたCNPリサイクルの概念を示したものである。人間活動によって陸域から海域に大量に流れ込むCNP廃棄物を、アオサという生物を介して回収し、混入物がなくフレッシュなものは食品に、少し質の落ちるものは飼料や工業品原料に、混入物が多く枯死体や腐敗体まで混ざっているものは堆肥化やバイオマスガス化にと、回収されたアオサの質に応じて多目的に再利用するというコンセプトである。これが実現できれば、アオサによるCNP固定によって、赤潮・貧酸素水塊の発生を抑制するとともに、最終的にバイオマス発電を行うことによって、化石燃料の消費とそれに伴うCO₂排出量を減少させることができる。



図－6 アオサを利用したCNPリサイクルの概念

しかし、このようなリサイクルのシステムを構築するためには、個々の技術開発とともに、社会システム全体として経済的に成立するかどうかという検討も重要であり、対象となる地域の流域、海域環境の特性、産業構造の特性などを十分分析した上で、システム設計を行う必要がある。

5. おわりに

本報告では、著者がこれまでに行ってきいた大阪湾における環境修復研究の経験から気づいた注意点として、論理的な自然再生手順の確立、環境修復技術の機能と効果の定量化、バイオマスの回収と有効利用、という3点についてその必要性を指摘した。無論これ以外にも、多くの専門家や大阪湾にかかわっている人々に同じように意見を求めれば、思いもつかない知恵が湯水のごとく沸いてくるであろう。冒頭でも述べたように、自然再生事業を進めていく上で、できるだけ多くの知恵を集めることは重要である。関係者にとっては永年の夢であった大阪湾の自然再生が今まさに大きく動き出そうとしている。ぜひとも無駄なく失敗なく遂行できるよう、慎重にかつ大胆に推進していきたいものである。

参考文献

- 1) 大阪湾再生推進会議：大阪湾再生行動計画, <http://www.test.kkr.mlit.go.jp/plan/kaigi/1-1.pdf>, 2004
- 2) (財)国際エメックスセンター：平成15年度閉鎖性海域における最適環境修復技術のパッケージ化研究開発成果報告書, 2004

研究論文

< 風景の瀬戸内海 32 >

紀行文に見る風景 (12)

奈良県立大学

教授 西田正憲

はじめに

瀬戸内海の旅の記述を残した紀行文は数多い。このシリーズではこれらの紀行文を紹介し、瀬戸内海の風景がどのように捉えられていたかを見てみたい。第12回は近世の『後松日記』『伊勢金比羅参宮日記』『長崎日記』『拙堂文集』『南遊志』をとりあげる。（紀行文の番号はシリーズ初回からの通し番号とする。）

近世の紀行文の紹介もいよいよ幕末に近づいてきた。風景の捉え方はますます客観的、合理的、観察的な見方が進行していく。歌枕名所的風景にとらわれない、風景の素直な評価が進展する。

伊勢参り、金毘羅参りや須磨、明石の名所遊覧は根強く残るもの、そういう中から、従来の名所とは異なる自然風景の新たな評価がはじまる。それは近代の視覚の萌芽であった。

今回紹介する川路聖謨^{かわじとしあきら}は、時代の潮流にのり、歴史に名を残した人であったが、近代の視覚を確実に示していた。1853（嘉永6）年、川路聖謨は須磨、生田、舞子、

明石の歌枕や名所旧跡を訪ねるが、それらの多くはとるに足らぬ風景だと冷静に見る。そして、その後芸予諸島の多島海を見て感動していた。

ここには、伝統的風景観に対する批判的な眼が芽生え、その後の近代的風景観を受容する素地が準備されはじめていたことがよくわかる。

78. 後松日記（1848 松岡行義）

『後松日記』は、有職故実家の松岡行義（1794—1848）が1822（文政5）年から没年の1848（嘉永1）までの27年間にわたって書きためた21巻の隨筆である。日記と称しているが、有職故実家らしく、見たこと、聞いたことなどの万般にわたる百事を、忘れないように、日付なしで、記録したものである。ただし、巻之八は1837（天保8）年の在京日記であり、巻之九の「たびの日なみ」と題する部分も同年の江戸から筑紫への旅日記である。これらは文字どおり日付を追ってつづった日記となっている。

瀬戸内海の紀行文はこの巻之九の「たび

-
- 略歴 1951年 京都府生まれ（にしだまさのり）
1975年 京都大学農学部大学院造園学修士課程修了。環境庁入庁。
北海道、山陰、東京、九州、山陽、京都の勤務を経て退職
2000年 現職、農学博士

の日なみ」にあらわれる。江戸から九州への途次、海路を大坂、兵庫、筑紫へと航行する。帰路は、陸路を下関、長府、尾形へと進み、尾形からは船で厳島、音戸、鞆、福山へと航行し、ふたたび陸路で、福山、吉備津、岡山、片上、明石、須磨、大坂へと進んでいる。

往路の船旅は、海が荒れて「心地悩ましく」、名高い須磨、明石、淡路島の風景を見ても言葉も出ないと、次のとおり簡単な文章で短くしるすのみである。

「須まの浦、あかしの浦、あはじ島などきゝにまさるところどころも、こゝちなやましきにはかなきことはもえいひいです。」

帰路の旅では、下関、長府、厳島の遊覧を行い、故実について詳しくしるしている。そして、高砂の松、石の宝殿、尾上の鐘、明石人丸神社、一の谷、須磨寺と一通り播磨の名所遊覧を行い、兵庫、大坂へといたっている。

79. 伊勢金比羅参宮日記（1850 栗原順庵）

『伊勢金比羅参宮日記』は、上州伊勢崎藩（群馬）の医師栗原順庵（1809－82）が、1850（嘉永3）年の1月から4月にかけて、伊勢参り、金毘羅参り、善光寺参りなどの旅を行った69日間の旅日記である。江戸時代は、伊勢参りのついでに、四国の金毘羅参りや信州の善光寺参りを行うという大旅行がはやっていたが、順庵もまた東海道を通って伊勢に入り、奈良をへて和歌山にいたり、瀬戸内海をめぐって、大坂、京都から中山道を通って帰るという長途の旅を行っていた。瀬戸内海は、陸路を紀三井寺、和歌の浦、加太と進み、船で紀淡海峡を越え

て徳島の撫養に上陸、高松をへて金毘羅にいたる。そして、船で四国から山陽に渡り、陸路を瑜伽、吉備、片上、赤穂とへて大坂に到着している。

順庵は紀三井寺で次のとおり和歌の浦の眺望を楽しむ。

「紀三井寺、粉川に比すれば、少々小堂なり。尤、眺望は至ってよろしく候。和歌浦眼下に見ゆる。」

加太の淡島神社に詣でて、加太から船で四国に渡るが、鳴門海峡近くになるとさすがに波が激しく、順庵も心を乱している。

「快晴、朝、栗島様まで参詣。（中略）此日、晴和、稀の日和にて、海上穩やかの由、然し乍ら、鳴戸近くにては、波荒く舟大いに動搖す。夜に入り五つ時、撫養へ着す。」

順庵はこの鳴門海峡近くの海でクジラを見たという漢詩を詠む。読み下し文にするとのとおりである。

「水天一色、無涯を望む

日暖かく風軽くして舟歩遅し

初めて識る、海中に異類多しと

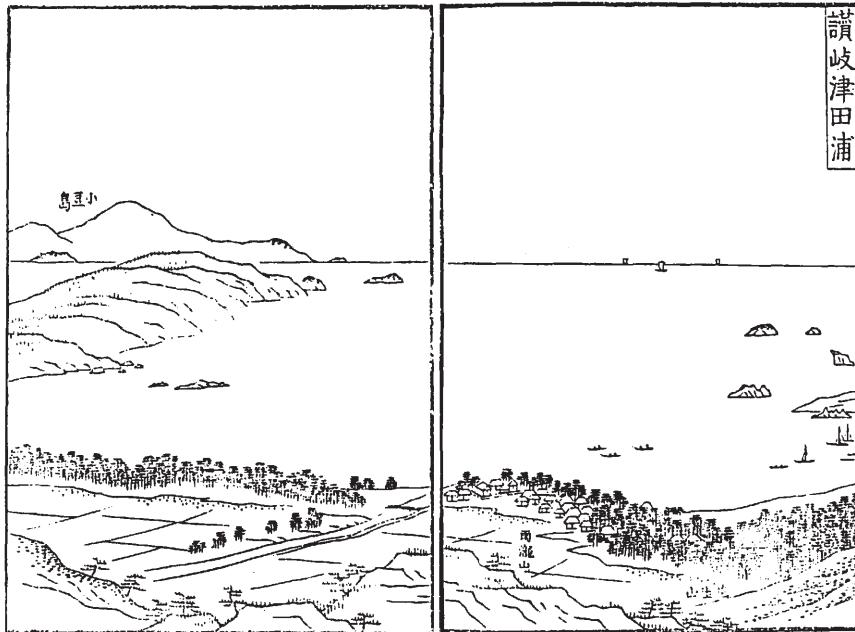
波心に出没す、れいきん小鰐纏

れいきん小鰐纏とは小さなクジラのことである。

鳴門辺りにはスナメリが見られたという記録があるので、小鰐纏はスナメリかもしれない。

そして、四国に上陸、津田の松原をめで、志度寺を見て、雨のなか八栗山（五剣山）、屋島を急ぎ足で通りすぎ、高松にいたる。次のとおりしるす。

「夫より、津田に至る。此処よき処、津田の取付、松原至って奇麗にて實に稀なり。（中略）夫より、八栗、屋島と心懸候処、八つ時頃にて雨益止まず。誠に大峠にての



津田の浦（淵上旭江『山水奇觀』1800）

由、且宿屋これ無きの由に付、八栗山を右に、屋島を向うに見なし、直ちに高松御城下に出る。」

その後、金毘羅参り、瑜伽参り、吉備津参りをすませ、姫路、曾根、石の宝殿、高砂、相生、明石、舞子、須磨、兵庫築島と名所遊覧を堪能している。

もっとも順庵の旅は心をおどらす楽しい名所遊覧ばかりではなかった。この日記には、「空腹にて炎天に照られ、少し舟に酔いたる気味合にて、難渋せり」とか、「此処に泊す。誠に飢を凌ぐのみ、言語にのべがたき次第なり」といった旅の苦労が随所に語られている。

80. 長崎日記（1853-54 川路聖謨）

川路聖謨（1801-68）は、幕末の1853（嘉永6）年、ロシア使節プチャーチンと長崎で外交交渉を行い、翌1854（安政1）年、下田でさらに交渉を重ね、日露和親条

約を調印した人物である。聖謨は豊後国（大分）日田に生まれるが、御家人の川路家に養子に出る。川路家は下級武士の家ではあったが、聖謨は非凡な才能を発揮し、幕府の要職を徐々に登りつめていく。佐渡奉行、普請奉行、奈良奉行、大坂町奉行などを歴任し、1852（嘉永5）年、勘定奉行となり、海防掛を兼務する。

そして、翌年の1853（嘉永6）年を迎えることとなる。アメリカのペリーが浦賀に来航し、ロシアのプチャーチンが長崎に来航したのである。

時代は聖謨に外交交渉という檜舞台を与えた。国益をかけて激しく意見を交わした聖謨とプチャーチンはお互いを尊敬しあったという。しかし、時代の急変はまた聖謨を舞台から引きずりおろすこととなった。政局の変化は彼を閑職に追いやり、一時期外国奉行に返り咲くものの、再び退き、やがて発病、そして、1868（明治1）年、江

戸開城締約の翌日、ピストルで自殺をとげた。

聖謨の『長崎日記』は、チャーチンと交渉するため、1853（嘉永6）年に江戸から長崎に赴き、交渉を終えて、翌年に江戸にもどる、その間の日記である。瀬戸内海は往復とも陸路をとて西国街道を歩いているが、行きには船で玖波から宮島に立ち寄っている。

往路は、これから長崎でチャーチンと交渉にのぞむ聖謨にとって、風景どころではなかったろうと思われるが、この紀行文にはそんな気配は微塵も感じられない。聖謨の素直な見方はすでに近代的風景観に近いところがあり、この紀行文は風景論の観点からもきわめて興味深い。

聖謨は須磨、明石ではやはり名所遊覧を楽しむ。舞子の浜以外はどこにでもある風景だが、それでもやはり珍しい風景だと歌を詠み、次のとおりしるす。

「羽箒より一ノ谷の間、敦盛の墓有り。
須磨浦にはいにしえのなごりにて、家々にてすだれをかくる也。きょうのみち、生田森・生田社、其外舞子浜等、いずれもよきけしき也。大蔵谷というは、則ちあかし（明石）の浦也。京都などより來りて見たらば、めずらしかるべきれど、舞子の浜の松林の外は、いず方にも有るけしき也。去り乍ら、

としを経て山と水とにあきぬれど

猶めずらしき須磨あかしかな」

その後、片上辺りの瀬戸内海の入り江を箱根の湖のようだと賞賛する。

「曉三石を出立して、片上にて昼休いたす。三里ばかりの入海を庭のごとくなしたるところにて、風景ことによろし。箱根の

湖水に似て、今一段よかるべし。そこより歩行して、いんべ（伊部）村にいたる。」

そして、尾道から三原にかけての瀬戸内海の風景を、須磨、明石などよりもすぐれている最高の風景だと絶賛する。内陸部を多く通る西国街道もこの辺りで海岸沿いに出ることから、多くの旅人がこの付近の多島海を見て感動している。しかし、聖謨は風景に対する感動にとどまらず、落葉ひとつない風景に薪不足を看取している。

「尾道より三原へ行くみち、大なる入江にて、十里ばかり有りといふ。所々に島みて、画のごとし。唯今迄二十余国を過て、山水のけしき、舞子の浜、すま・あかしにても格別にはおもわざりけるが、きょうのけしきは唯今迄あらざる事にて、目を驚かせり。松山多けれども、落葉一つなし。奇麗に掃除したる庭の如し。これは、山上迄も真土の所は畑にいたし、岩山はまつ生立ちたれば、薪不足にて落葉迄薪とする故なるべし。」

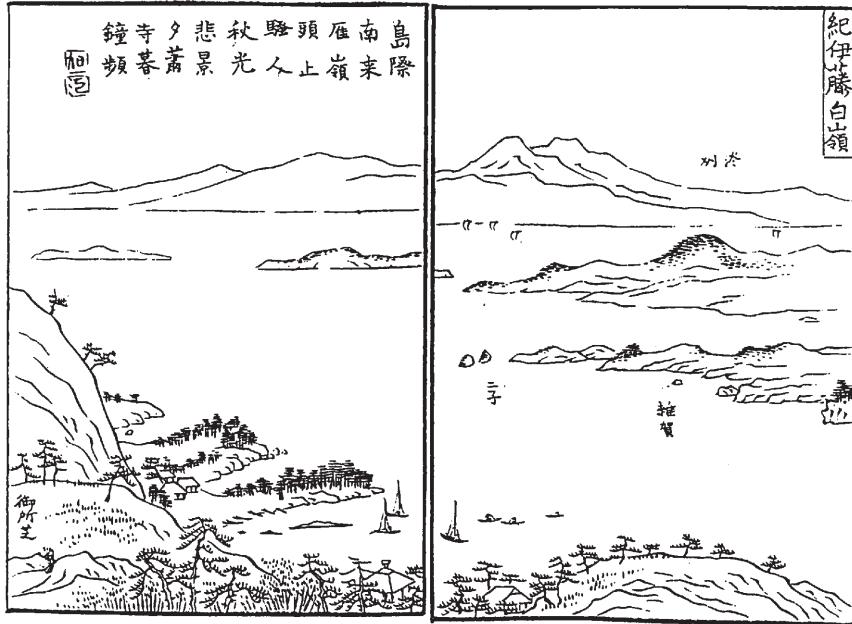
この尾道と三原の間の風景は帰路にも、箱根の湖のようだと絶賛している。

「三原よりおのみちの間、入海にて絶景也。三里の間、海ながら湖水のごとく箱根の湖也にて、實に別段也。」

往路で、聖謨は芸州（広島）の風景をほめ、宮島を賞賛する。宮島は誰しもほめたえたが、芸州の山水（自然）を絶賛するところは、聖謨ならではある。

「芸州の山水、いまだ宮島をみずといえ共、既にわがみたるうちにては第一也。」

「草津という所より廿日市迄の間、七十町余。宮島をはじめにて、七里廻りの島七ツ、五里廻りの島五ツ、其外小島いくらも有りて、みちは松山を行く也。けしき十二



藤白の嶺（淵上旭江『山水奇觀拾遺』1816）

分にて、尾道より又一段よろし。」

「（宮島は）日本三景の一也といふ。尤も也。はせ寺を海に築出したるがごときもの也。」

聖謨は周防（山口）に入っても、浮野峠からの九州の展望を楽しみ、佐野峠からの展望を絶景だとほめたたえる。佐野峠からの風景は遠山景晋の1804（文化1）年の『続未曾有記』でも客観的に観察してほめていた。聖謨は次のようにしるす。

「宮市の前に、浮野峠という所有り、こより、九州のやまよくみゆ。いずれぞといひたるに、豊後也と申す也。」

「（佐野峠にて）此みねよりは、大海・入海・山・川、所々のみねみね等みて、實に絶景也。かかるけしき、初て也。供の中間迄大に驚きて賞嘆せり。」

ここには、従来の歌枕名所的風景にとらわれない新しい見方の兆しをみることができる。

さらに進んで、関門海峡の名所壇の浦につくと、そこは思っていたより狭い海だと素直にしるしている。

「きょうは壇のうらを見る。大海かとおもいたるに、長州と豊前のせと（瀬戸）也。ここよりは九州至て近くみる。豊前の村々なるべし。」

聖謨は風景を素直に客観的に捉える。伝統的風景観を離脱しはじめ、近代的風景観への跳躍をはじめていたのである。

81. 拙堂文集（1853 斎藤拙堂）

儒学者の斎藤拙堂（1797—1865）は、武士道論、外交政策論などの著作をなしたほか、多くの名勝を訪れてすぐれた漢文の紀行文を残した人物である。名は正謙、号を拙堂、鉄研と称した。拙堂は1797（寛政9）年、伊勢国（三重）津藩の江戸藩邸に増村作蔵の次男として生まれる。幕府の学問所の昌平塾に学び、1823（文政6）年に、

津藩の藩校有造館の講官となり、藩主の侍読になった。藩主の参勤交代に従い、江戸と津の往還の間に各地の名勝を探訪した。

1821（文政4）年、拙堂は京都を訪れ、頬山陽と親交を結ぶ。1830（文政13）年、奈良の月ヶ瀬に遊び『梅谿遊記』を書くが、頬山陽の添削によって名文となる。のちの1851（嘉永4）年には『月瀬記勝』が刊行され、拙堂と月ヶ瀬が不動のものとなる。

1853（嘉永6）年の写本が残る『拙堂文集』には瀬戸内海の紀行文がおさめられている。この紀行文は、幸田露伴編の『掌中山水』という紀行文集に一部が載っており、筆者はこれによっている。原文は漢文と思われる。『掌中山水』とは、名所の紀行文を集めた、いわば当時のポケットサイズのガイドブックである。『掌中山水』におさめられた『拙堂文集』は、陸路を西宮、湊川、兵庫、須磨、一の谷、舞子、明石、兵庫と名所をめぐっている。明石では人丸神社からの展望を次のとおりしるす。

「明石に至り、人丸祠に謁す。地勢高敞、俯して海面を瞰めば、島嶼ことごと尽く露はれ、布帆其間に往来し、甚だ佳致有り。」

帰路の兵庫では、布引の滝を見に行き、摩耶山に登っている。摩耶山からも俯瞰景をしてくる。

「俯して連日経歴するところを瞰めば、皆履下に在り。海湾一碧、諸州の山、其外を囲繞し、紀阿の際に至り、両間相合せざる大環の欠くるが如し。欠くるよりして望めば、鵬程万里、杳渺際無し。」

紀州と阿波の間の紀伊水道を見晴るかし、広大な遠景を捉える。

82. 南遊志（1860 斎藤拙堂）

上述の斎藤拙堂は1860（万延1）年に紀三井寺、藤白、湯浅、橋杭、高野山などに遊び、紀行文『南遊志』を残す。この紀行文も、幸田露伴編の『掌中山水』という紀行文集に一部が載っているものであり、筆者はこれによっている。原文は漢文と思われる。

拙堂は紀三井寺の俯瞰景を次のとおりしるす。

「堂前に傑閣崖に架するあり。欄に憑つて俯瞰すれば、和歌浦、玉津島諸勝、近く目眞に在り。山水明媚、秀色餐すべし。」

また、藤白からも俯瞰景を堪能する。藤白は熊野古道の入口のひとつであり、名所であった。

「行いて藤白嶺に上り、輿中阿淡諸島を望見す。いよいよ愈々上れば、摂播諸山縹渺として碧琉璃上に現れ、三井に比すれば更に大觀たり。」

漢文には広闊な俯瞰景を表す言葉が数多くある。広闊な俯瞰景は漢文が得意とする視覚であった。

参考文献

- (1) 日本隨筆大成編輯部（1977）『日本隨筆大成第三期4』吉川弘文館
- (2) 金井好道編・発行（1978）『伊勢金比羅參宮日記』
- (3) 藤井貞文他校注（1968）『長崎日記・下田日記』平凡社
- (4) 幸田露伴編（1911）『掌中山水』聚精堂
- (5) 幸田露伴編（1911）『掌中山水 坤』聚精堂

瀬戸内海研究の過去と未来



香川大学名誉教授
瀬戸内海研究会議顧問

岡市友利

1. 過去の研究としての瀬戸内海論

瀬戸内海がまとまった海域として考えられるようになったのは、明治に入ってからであり、各灘や瀬戸、海峡にはそれぞれ名前がつけられていたが、海域全体を瀬戸内海というようになったのは、明治4、5年頃からと考えられている。幕藩時代には、海域はそれぞれの領主の支配下にあったので、旅行者は別として、一つの海域とし総括的に捉えることができなかつたのは無理もない。

芳賀徹¹⁾は、海と日本人という小論で、海とはなによりも海岸からみた美しさが日本人の海で、日本人は海洋民族ではなく、海岸民族であると述べている。このような説は石毛直道²⁾も日本人の海洋志向性が表れるのは明治以降のことであり、海国思想というものであるとしており、ほかにも海と日本人の関係については冷ややかな見方をする人たちがいる。このような風土の中で、明治時代の瀬戸内海研究をさがすのは困難である。1866年にイギリス軍艦セルビア号が瀬戸内海を測量したり、チャレンジャー号³⁾が明治のはじめに神戸から三原まで調査航海をしたことがある。また外国の旅行者が多くの記録を残している

が、これらは風景論や社会見聞記であって、瀬戸内海科学の基礎となるほどのものではない。

明治に入っても、瀬戸内海の研究は、水産学または水産業を支えるものとして、進められてきており、地先漁業の振興が優先していた。各府県の漁業史にその実情は詳しいが、瀬戸内海の文化・環境を含めた研究のあり方をしめたものとはいひ難い。大阪湾が瀬戸内海に含まれられた記録は、明治42年（1909）に農商務省令により、それまで瀬戸内海を一つの圏域として捉えるにはいたっていない。

その点、小西和による瀬戸内海論（1911）⁴⁾は、現在からみても瀬戸内海研究の基礎学としての意義を失っていない。

小西和（1873–1947）は、朝日新聞社から日露戦争に従軍記者として派遣されたのち、一年間の休暇と2000円の特別賞与をえて、この休みの間に瀬戸内海沿岸の学術調査を行い、全域の文化、社会、生物をふくめて環境に配慮しつつ通観した15章1000ページにおよぶ瀬戸内海論（明治44年、1911年）を刊行した。38歳の時である。

煩雑をいとわず、各章の題名を挙げておく。

- 第一 瀬戸内海とは如何 (1-52)
 - 第二 瀬戸内海の構造 (53-101)
 - 第三 地貌と地質と土性 (102-175)
 - 第四 沿岸の山河と湖沼 (176-257)
 - 第五 瀬戸内海の海岸線 (258-300)
 - 第六 瀬戸内海の港湾 (301-351)
 - 第七 花彩島中の花彩島 (352-409)
 - 第八 内海の廣狭と深浅 (410-463)
 - 第九 瀬戸内海の潮水 (464-538)
 - 第十 内海方面の気象 (539-602)
 - 第十一 海陸の生物と産業 (603-718)
 - 第十二 内海の水運と水師 (719-803)
 - 第十三 瀬戸内海と人生 (804-914)
 - 第十四 内海関係の二三の学術 (915-958)
 - 第十五 瀬戸内海の前途は如何 (959-986)
- これらは自ら調査するとともに、引用した文献は和文47、欧文32が紹介されているが、学会誌は誌名だけであり、実際にはこれ以上の文献を調べているはずである。
- 第十五章では、海主陸従と唱え、海洋の空気にはオゾンが多く、海洋は自然の医院と言いうるとし、ホテルを建設し、博覧会や観光だけではなく会議場の建設と会議の招集を提唱している。明治43年に岡山と香川の両県で開いた園芸大会が成功したことをあげ、さらに日本海洋会が明治44年（1911）に結成されて会議を開いた事を時宜をえたものとし「この団体の隆替とその事業の成否は、日本、ことに海の日本の内海方面における人々の海

洋に対する思慮の程度の試金石とみて善かろう」としている。なお、日本水産学会が開設されたのは1932年である。

津森 明は 瀬戸内海論を現代に通じる口訳をして刊行し、瀬戸内海No13（1998）に「“世界の宝石”を後世に残せ」という論文を寄稿し、「瀬戸内海学」の確立を訴えている。津森⁵⁾は、また、「評伝 小西 和」（美巧社）を纏めている。西田正憲⁶⁾の「瀬戸内海の発見」（中公新書）にも小西の瀬戸内海国立公園制定への努力がしるされている。

今年は、瀬戸内海国立公園制定70周年にあたるが、小西は明治45年の衆議院の選挙に当選し、国立公園法の制定を提唱し、香川新報に大正10年から4回にわたり寄稿し、東京朝日新聞にも同14年2月3日に議会に調査機関をつくることを建議している。法律の制定が昭和6年4月で、瀬戸内海が第一号の国立公園として指定されたのは、昭和9年（1934）であった（図-1）。

しかも、その後瀬戸内海がまとまった調

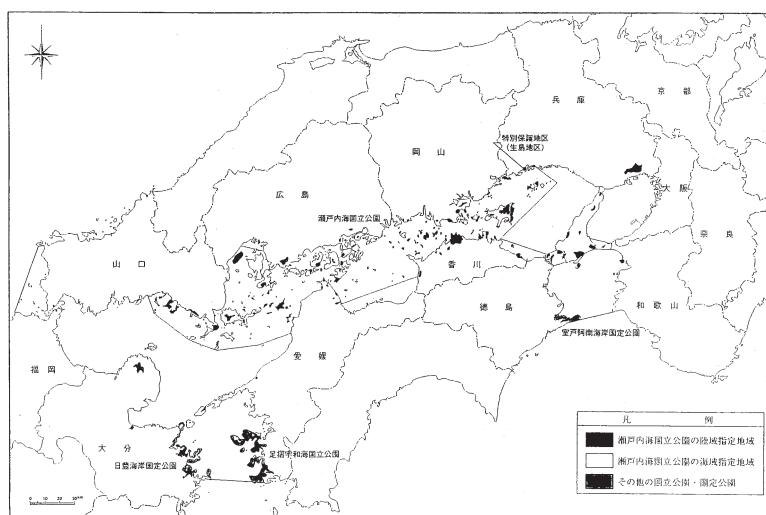


図-1 主要自然公園配置図

査研究の対象となったのは、1950年代後半から海の汚染が進行し、富栄養化と赤潮が頻発するようになってからである。（瀬戸内海の自然と環境 瀬戸内海環境保全協会 1998 参照）

瀬戸内海研究の現状の問題点は一応次に整理してみた（表-1）。

表-1 瀬戸内海の水質汚濁の経緯と環境保全に関する動き

年 月	内 容
1951年(S 26)	瀬戸内海中央部でも夏透明度10m以上の所がある。
1955年(S 30)頃	瀬戸内海の汚染が始まってきた。
1957年(S 32)	徳山湾で赤潮発生。
1960年代	高度成長による工業化と人口集中により急激に海が汚れるようになった。
1962年(S 37)	COD負荷量1,111トン／日（中経連推計） 「全国総合開発計画」（旧全総）策定
1968年(S 43)	COD負荷量2,066トン／日（中経連推計） 「新全国総合開発計画」（新全総）策定
1970年(S 45)	漁業被害を伴う赤潮発生(35件) 「水質汚濁防止法」施行
1971年(S 46)	環境庁発足 夏透明度10m以上は豊後水道のみ内海は5m以下となる。
1972年(S 47)	播磨灘に大規模赤潮発生 「瀬戸内海環境保全臨時措置法」施行
1973年(S 48)	骨子：CODの流入量の削減 埋立てへの特別配慮 し尿の瀬戸内海での投棄の禁止 埋立て許可面積の激減
1976年(S 51)	赤潮発生件数のピーク(299件／年)
1979年(S 54)	「瀬戸内海環境保全特別措置法」施行 骨子：総量規制の実施
1980年(S 55)	COD負荷量1,010トン／日（環境庁） 「COD総量削減計画（1次）」策定（関係府県） 「隣及びその化合物に係る削減指導方針」策定
1984年(S 59)	COD負荷量 899トン／日（環境庁）
1989年(H 1)	COD負荷量 837トン／日（環境庁） 「窒素の削減指導方針」策定
1994年(H 6)	（瀬戸内海環境保全基本計画）

瀬戸内海の水質汚濁の経緯と環境保全に対する行政の主な動きを示す。

2. 瀬戸内海における研究の組織化と今後の課題

- 1) 富栄養化の進行、水質、底質の変化
- 2) 赤潮発生と研究体制の組織化
- 3) 瀬戸内海環境保全特別措置法の制定
- 4) PCBなどの化学物質汚染

- 5) 水島の重油汚染と調査体制
- 6) 世界閉鎖性海域環境保全会議 1990
- 7) 瀬戸内海研究会議 1993

3. 漁業・養殖業と環境問題

- 1) 生産量の推移、稚、仔魚の放流と資源保護
- 2) 埋め立てによる藻場、干潟の喪失
- 3) 資源と生態系の変動、クラゲの大量発生、希少海洋生物の減少、スナメリ、ナメクジウオ、カブトガニなど、
- 4) 漁業人口の減少

4. 社会環境問題

- 1) 三大橋の架橋による交通事情の変化
- 2) 島嶼部の高齢化、過疎化とその振興策
- 3) 産業構造変化

5. 住民活動と環境教育、国際協力

- 1) ガヴァナンスのあり方
- 2) 住民活動と環境教育
- 3) 国際協力

6. 瀬戸内海研究の未来

地球の環境と資源と同じように、瀬戸内海の環境と資源も有限であり、社会の持続的発展が可能な圏域をめざすことが、瀬戸内海研究に課せられた任務である。瀬戸内海研究のこれから目標はこの一点に絞られる。

瀬戸内海研究会議では、平成10年3月に、今後の在り方に関する検討報告書を提出了した。

この報告書は、今後の瀬戸内海のあり方を示したものであるが、まず現在の環境についての基本的な認識として、沿岸住民が、

瀬戸内海が環境資源として地球環境の重要な一部を構成するものであると考えて、瀬戸内海の自然環境を美しく健全な形で将来の世代に引き継ぐことができるよう努めるのは現世代の役目であり、さらにこれまで育んできた伝統文化を守るとともに新たな文化の創造についての活動も盛んになってきていることを指摘している。自然の営みと人々の生活が融合した、持続可能な社会の構築がまず瀬戸内海沿岸から進むための努力が求められる。

この目標を達成するためには、山、川、都市、島を含む海を一体とした環境保全を、住民、行政、産業界の努力による環境ガヴァナンスの体制を構築して達成していかなければならぬ。具体的には、次のような諸点があげられよう。

(1) 海洋・沿岸域の保全と利用

- ・海と人との多様な関わりの構築
- ・沿岸域の総合的な利用・管理計画の推進
- ・外洋との関係の定量的解明

(2) 島嶼部の振興と環境保全

- ・島の存在が環境保全に果たしてきた役割の認識
- ・島嶼部沿岸の干潟、藻場の保全
- ・瀬戸内海の景観としての島存在
- ・島であるがゆえに守られてきた歴史的文化遺産、伝承の保護
- ・高齢化の進行への対策

(3) 流域圏に着目した圏域の総合的な整備

- ・上下流意識を醸成し、上下流連携による流域の保全・創造
- ・流域意識の醸成と文化の継承
- ・水資源の有効利用と開発
- ・森林・農用地の総合的管理
- ・流域圏における施策の総合化

これらを政策課題としての実施については、これからまさに研究課題である。

瀬戸内海を論じるときにこれまで特に欠けていたのは、島嶼部の役割をこれまで瀬戸内海圏域の問題としてあまり取り上げてこなかったことである。島嶼部の存在こそが瀬戸内海の景観を際立たせており、その意義と役割を瀬戸内海の環境保全と文化の伝承の両面から重視して、極度の高齢化、過疎化のもとで失われようとしている文化的遺産の保護の立場で、県境を越えた検討が早急に必要である。

また、これまで環境保全計画を府県計画として策定してきたが、環境保全計画は、瀬戸内海全体の問題であるとともに、海域の問題として、府県の協力のもとに海域環境保全計画を明確にすることである。表-2は2004年の環境保全に関する府県計画であるが、複数の海域にまたがり隣接する府県と共有する海域についての割り当て計画をも討議すべきである。島に県境があっても海域には県境はない。漁業権の行使海域と環境省、水産庁から調査海域が割り当てられているにすぎない。瀬戸内海の灘、瀬戸、海峡などの海洋学的特性と海岸、海浜のあり方から、瀬戸内海全域とともに各海域の環境保全について、県域をこえた海域ガヴァナンスのあり方を行政的立場で検討すべきである。海浜についての考え方を中国産業活性化センターによる瀬戸内海の白砂青松～海浜資源マップ⁷⁾へ示しておく(図-2)。

これまでに、瀬戸内海の環境保全に、行政、住民、研究者などの立場で努力し、成果の見えるものもあるが、干潟や藻場の保全などを含め、まだ、解決すべき課題は多

表－2 COD削減目標量 (t/日) (1984年目標)

COD削減目標量(t/日) (1984年目標)				瀬戸内海の環境の保全に関する府県計画(t/日) (2004年目標)							
府県名	COD削減目標量	発生源別削減目標量	1979年度に対する削減率(%)	COD削減目標量	発生源別削減目標量	窒素剤削減目標量	発生源別削減目標量	リン削減目標量	発生源別削減目標量		
京都府	69	生活廃水 39 産業廃水 24 その他 6	92	26	生活廃水 16 産業廃水 8 その他 2	22	生活廃水 12 産業廃水 4 その他 6	1.9	生活廃水 1.1 産業廃水 0.6 その他 0.2		
大阪府	232	生活廃水 148 産業廃水 74 その他 10	89.6	95	生活廃水 69 産業廃水 20 その他 6	81	生活廃水 46 産業廃水 18 その他 17	6.5	生活廃水 3.7 産業廃水 1.7 その他 1.1		
兵庫県	165	生活廃水 80 産業廃水 65 その他 20	91.2	65	生活廃水 34 産業廃水 25 その他 6	77	生活廃水 30 産業廃水 28 その他 19	4.6	生活廃水 2.2 産業廃水 1.8 その他 0.6		
奈良県	33	生活廃水 22 産業廃水 8 その他 3	97.1	22	生活廃水 15 産業廃水 5 その他 2	15	生活廃水 7 産業廃水 2 その他 6	1.2	生活廃水 0.7 産業廃水 0.3 その他 0.2		
和歌山県	54	生活廃水 18 産業廃水 33 その他 3	91.5	35	生活廃水 14 産業廃水 19 その他 2	34	生活廃水 6 産業廃水 22 その他 6	2.2	生活廃水 0.6 産業廃水 1 その他 0.6		
岡山県	113	生活廃水 37 産業廃水 64 その他 12	95	57	生活廃水 25 産業廃水 25 その他 7	60	生活廃水 12 産業廃水 26 その他 22	3.3	生活廃水 1.2 産業廃水 1.5 その他 0.6		
広島県	110	生活廃水 47 産業廃水 56 その他 7	94	71	生活廃水 26 産業廃水 37 その他 8	40	生活廃水 17 産業廃水 6 その他 17	3.2	生活廃水 1.6 産業廃水 0.9 その他 0.7		
山口県	125	生活廃水 25 産業廃水 94 その他 6	94	56.3	生活廃水 14.1 産業廃水 38.8 その他 3.4	40.9	生活廃水 9 産業廃水 20.4 その他 11.5	2.74	生活廃水 0.86 産業廃水 1.51 その他 0.37		
徳島県	64	生活廃水 16 産業廃水 41 その他 7	91.4	41	生活廃水 14 産業廃水 22 その他 5	27	生活廃水 7 産業廃水 7 その他 13	2	生活廃水 0.6 産業廃水 0.6 その他 0.8		
香川県	48	生活廃水 19 産業廃水 22 その他 7	98	29	生活廃水 15 産業廃水 9 その他 5	35	生活廃水 7 産業廃水 13 その他 15	2	生活廃水 0.7 産業廃水 0.6 その他 0.7		
愛媛県	121	生活廃水 28 産業廃水 85 その他 8	96.8	69	生活廃水 18 産業廃水 44 その他 7	67	生活廃水 10 産業廃水 9 その他 48	5.2	生活廃水 0.9 産業廃水 1.1 その他 3.2		
福岡県	64	生活廃水 16 産業廃水 44 その他 4	86.5	20	生活廃水 7 産業廃水 10 その他 3	26	生活廃水 6 産業廃水 16 その他 4	0.9	生活廃水 0.4 産業廃水 0.4 その他 0.1		
大分県	85	生活廃水 22 産業廃水 56 その他 7	93.4	44	生活廃水 16 産業廃水 22 その他 6	39	生活廃水 10 産業廃水 8 その他 21	2.5	生活廃水 0.7 産業廃水 0.8 その他 1		
合 計	1283	生活廃水 517 産業廃水 666 その他 100	90.9 93.9 91.7	630.3	生活廃水 283.1 産業廃水 284.8 その他 62.4	563.9	生活廃水 179 産業廃水 179.4 その他 205.5	38.24	生活廃水 15.26 産業廃水 12.81 その他 10.17		

瀬戸内海環境保全知事・市長会議の資料による

瀬戸内海は、「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地」として、国内初の国立公園に指定されています。白砂青松に代表される瀬戸内海の海浜は、出来から活動に至るまでの流れが主張として描かれてきましたように、瀬戸内の美しさを發揮する私たとの大切な資産であるといえます。

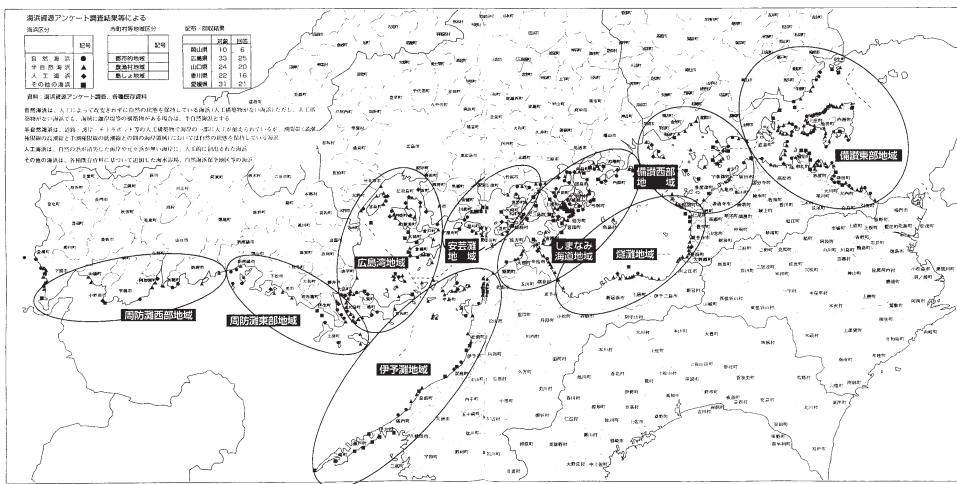
しかし、高度経済成長期以後、産業等の開發によって多くの海浜において多くの海浜が姿を消しています。また、構築された防波堤は、そこが作るどよどよした音が響ながれています。白砂青松のイメージにはそぐわないのが現状です。

21世紀に、私たち真にかほらしを実現していくためには、自然とのふれあいや環境との共生を重視して、白砂青松の海浜を守り育てていくなど、これまでの海との関わり方を問い直していくことが求められています。

瀬戸内海沿岸の市町村にご協力いただいたアンケート調査結果によると、自然の海浜は3段程度で多くの海浜に人の手が加わっており、また、二つの段階や他の段階などの認知問題が深刻化している海浜が少なくありません。

アンケート調査からおもなところが把握することができます。瀬戸内海の分布状況如下に示すとおりであり、瀬戸内海は実に多くの海浜があることがわかります。これらの海浜の状況をより詳しく見ていくために、ここでは、瀬戸内海の海浜(島)の区分のほか土地利用や交通体系を踏まえ、瀬戸内海沿岸地域を下図のように分類しました。

以下では、このうち「備後東部地域」「しまなみ海道地域」「広島東部地域」の3地域を対象として行った現地調査の成果をもとに、自然の林野を持つ美しい環境が保たれている海浜、美しい碧緑や自然の状態を保つ努力が払われている海浜、さらには最高地帯で整備さつつある工業港など、種々の海浜を取り上げて、後世に引き継ぐべき美しい瀬戸内海の今日の姿をみていくこととします。



図－2 瀬戸内海沿岸海岸域の海浜分布と地域区分

い。最近、広島大学の上教授ら⁸⁾は、瀬戸内海のクラゲの大量発生を調査し、宇和海では1m²あたり0.85個体を数え、1個体

あたりの湿重量159gと漁業者に対するアンケート調査から瀬戸内全域のクラゲの現存量は317万トンにおよび、クラゲが魚

卵や仔魚を捕食するので魚類の資源維持に大きな問題となっていると指摘している。瀬戸内海区水産研究所の永井氏⁹⁾も瀬戸内海の魚種の変動と漁獲量の減少に論じて、クラゲの海からイワシの海への回復を提言している。サワラも90年代に入って激減しているが、1年魚の漁獲制限や稚魚の孵化放流などの資源回復への努力がさらに必要である。スナメリについては、環境省でも沿岸に近く生息する希少なクジラ類であるために、とくに保護を要する重要な瀬戸内海の指標種として環境情報調査で現存量の調査を進めている。住民からの報告と航空機による目視調査や、粕谷教授の調査などを含めてみると、瀬戸内海西部に多く、全域で5,000頭程度とみられ、瀬戸内海の将来をスナメリの生息数から図ることにもなると考えられる。

チエサピーク湾とことなり、瀬戸内海は12の小海域からなっており、全域としての環境保全は、チエサピーク湾より困難に見える。それにもかかわらず、赤潮の発生件数を減少させた実績があり、砂利採取にしても環境保全の立場で、禁止または制限することができた。魚類の資源保護のための協力も可能である。とすれば、さらに一歩進んだ各海域環境保全のための沿岸諸県の協力体制を構築することを期待したい。

これらの点はとくに瀬戸内海環境保全協会の総会の席上でお願いしたい。

5月26日に、当協会の平成16年度通常総会と併せて開催した特別講演資料より転載

文 献

- 1) 芳賀 徹 (1987) ; 海と日本人, 浜田 隆士編 海と文明 (東京大学出版会), p3-37
- 2) 石毛直道 (1981) ; 外海と日本人, 自然読本 海 (河出書房新社) p176-180
- 3) 西村三郎 (1992) ; チャレンジャー号探検 近代海洋学の幕開け (中公新書) p1-246
- 4) 小西 和 (1911) ; 瀬戸内海論 (文会堂書店) p1-1006
- 5) 津森 明 (2000) ; 評伝 小西 和 (美巧社) p1-48
- 6) 西田正憲 (1999) ; 瀬戸内海の発見 意味の風景から視覚の風景へ (中公新書) p1-263
- 7) 中国産業活性化センター (2001) ; 瀬戸内海の白砂青松～海浜資源マップ～ p1-23
- 8) Uye Shin-Ichi, Naoki Fujii and Hideaki Takeoka (2003); Unusual aggregation of the scyphomedusa *Aurelia aurita* in coastal waters along western Shikoku, Japan, *plankton biology and ecology* vol.50, p17-21
- 9) T. Nagai (2003); Recovery of fish stocks in the Seto Inland Sea, *Marine Pollution Bulletin* Vol.47, p126-131

クラゲ処理技術の開発研究について

関西電力株式会社研究開発室
電力技術研究所環境技術研究センター
菅 秀 樹

1. はじめに

毎年夏になると発電所では冷却水の汲み上げに伴ない大量のクラゲが陸揚げされる。クラゲは大部分水にもかかわらず腐敗すると硫化水素等の悪臭を発すると共にそのクラゲから有機物濃度の高い液が溶出するなど環境を著しく悪化させるものである。そのため有効かつ経済的な処分及び減容化法の実用化が望まれる昨今である。本研究は陸揚げされたクラゲを速やかに減容し悪臭を防止するためのクラゲ処理装置を開発し、現場で実証することを目的として、平成9年度から開始し11年度からは栗田工業㈱との共同研究で13年度を最終年度とし、クラゲ処理技術の完成を目指して実施してきた。

この間、赤穂発電所および姫路第二発電所で実規模クラスの実証試験を行い実用化の見通しを得た。本研究で実用化したクラゲ処理装置の特徴は、大部分水であるクラゲを破碎することで有機物（COD）を含むクラゲ排水とした後、排水処理プロセスで処理して減容化すると共に悪臭の発生も防止するものである。

処理水の水質目標値は以下のとおり。

- pH : 5.8~8.6
- COD : 平均 8 mg/l , 最大 15 mg/l
- SS : 平均 10 mg/l , 最大 20 mg/l
- 油分 : 1 mg/l 以下
- クラゲ減容率 : 80%以上

2. 実証試験装置のシステムフロー

本装置の特徴は大部分水（海水）であるクラゲを細かく破碎することによりクラゲ排水とし、これを排水処理プロセスで放流基準値まで処理するものである（図-1）。

(1) クラゲの破碎

取水口で陸揚げされたクラゲは水切りコンベアで分離されクラゲ溜りに落下する。ここから、先ず、カッター付水中ポンプで一次破碎しながら一次破碎水槽に送られる。この過程でクラゲは概ね $30 \text{ mm} \Phi$ 以下に破碎される。続いて破碎ポンプで二次破碎しながら中継槽へ送られクラゲ $3 \text{ mm} \Phi$ 以下となる。この時点ではクラゲは液状化し以降の排水処理工程に通水可能な状態となっている。

この破碎水のCOD値を図-2に示した

●略歴



1967年 福岡県生まれ（すが ひでき）
1992年 九州大学大学院修了
1992年～ 関西電力株式会社勤務

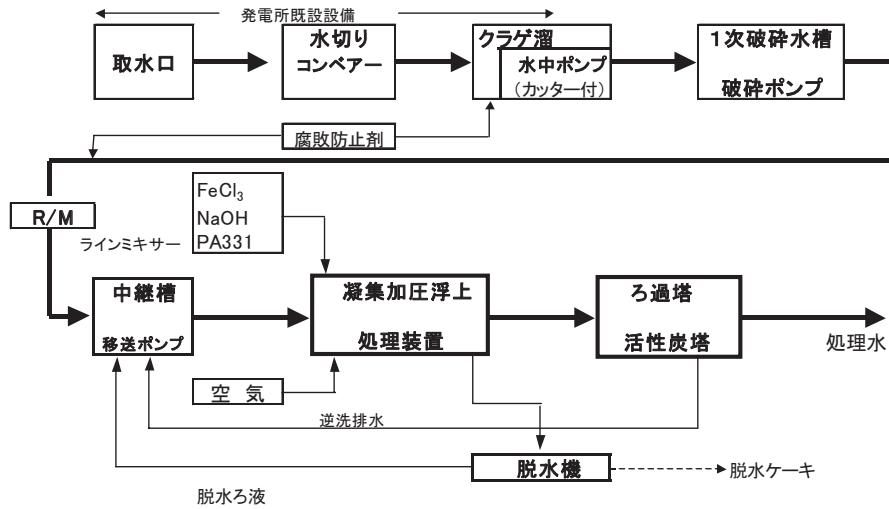


図-1 クラゲ処理における最適システムフロー

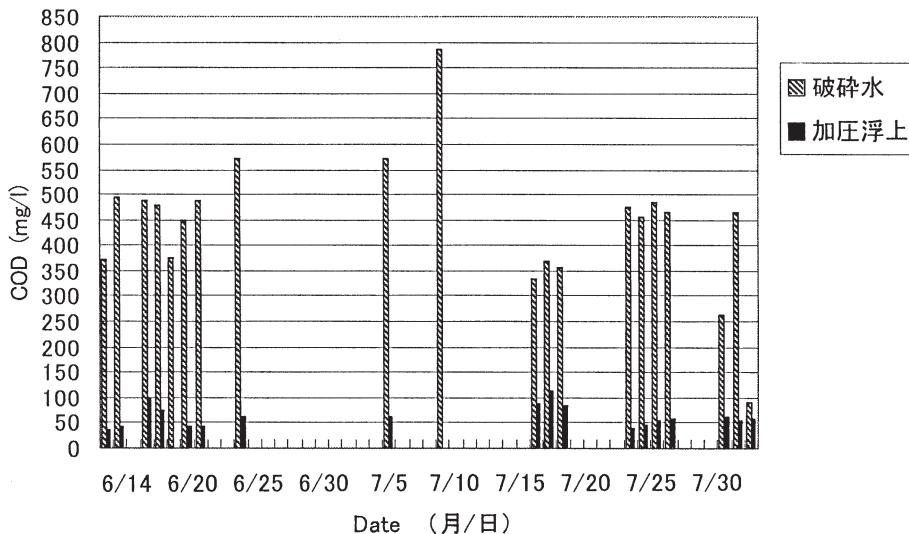


図-2 クラゲ破碎水のCOD値の推移

が260mg/lから790mg/lの範囲にあり、平均は460mg/lであった。このポンプによる二次破碎方式は泡の発生も少なく、クラゲと共にあがる魚介類やゴミも水中ポンプで吸引できるものであれば破碎可能であり、また、人手もほとんど掛らずクラゲ処理に極めて有効な方式であった。

(2) 腐敗防止剤の添加

クラゲは極めて腐敗しやすく直ぐに硫化水素等の悪臭を発生するため腐敗防止剤（クリレイザーN351）の使用が不可欠である。一次破碎水槽とクラゲ溜の間にラインミキサーを設置しその前に腐敗防止剤をライン注入する。

なお、実機ではクラゲが多過ぎたり、少

な過ぎたりで貯留せざるを得ない場合の腐敗防止を目的とし、腐敗防止剤はクラゲ溜にも注入できるように配慮している。また、腐敗防止剤を使用することによって、腐敗したクラゲについても悪臭防止とクラゲ処理が可能となった。

(3) 凝集加圧浮上処理

破碎水を中継層から凝集加圧浮上処理装置に送り、COD除去性に優れている塩化第二鉄を添加すると共に苛性ソーダでpHを中性に調整しさらに凝集助剤クリフロックPA331を添加して浮上分離する。

加圧浮上方式を採用した理由は沈殿に比べ分離面積が小さいためよりコンパクトになると共に汚泥の凝縮性も優れていることによる。凝集加圧浮上処理における塩化第二鉄添加量とCODの関係から38%FeCl₃適正添加量は2000～2500mg/lであり、COD除去は約90%に達した。また、加圧浮上処理水CODは50mg/l前後で推移した。

凝集加圧浮上処理で生成する汚泥量はスラリーの容積ベースでクラゲ処理量の10%であった。

(4) ろ過・活性炭処理

加圧浮上処理水CODは溶解性であることから活性炭処理を採用した。

実証試験装置は二層ろ過塔でSSを除いた後活性炭に通水しCODの高度処理を行った。

この結果、通水初期CODは2～3mg/lまで低下し目標値である平均8mg/l、最大15mg/lを十分満足するものであった。また、SS 5mg/l以下、油分も1mg/l以下であった。ろ過塔と活性炭塔の逆洗排水においては、中継層に戻され処理される。

(5) 汚泥処理

凝集加圧浮上処理で生成する汚泥の脱水は遠心脱水とフィルタープレスを検討した。脱水試験の結果、フィルタープレスの場合のケーキ含水率は70～80%，遠心脱水のケーキ含水率は約85%で脱水可能であった。この結果どちらでも適用可能で、要求される含水率により使い分けることとした。また、減容率に関して、遠心脱水の時で脱水ケーキ容積はクラゲ処理量の1%以下となり、99%以上となった。最後に加圧浮上処理装置で生成した汚泥は脱水機で脱水しぱとして系外に搬出する。

3. おわりに

本研究によりクラゲを効率よく処理し減容化するシステムを開発し、実用化の見通しを得た。これは厳しい目標値を十分満足するものであると共に悪臭も防止可能なシステムである。なお、本システムについては、関西電力舞鶴火力建設所への採用が決定し、昨年9月に据付が完了している。

また、本クラゲ処理システムは据付型に加え可搬型装置も可能である。

広島発のリン資源循環システムの開発

東和科学株式会社
社長室 部長 佐 藤 恵一

1. はじめに

(1) リンの回収・再資源化の必要性

リンは、あらゆる生物にとって必須の元素であり、食糧生産など人間活動に欠くことのできないものである。そのため、地球上で採掘されるリン鉱石の量は年間1億5千万トンにも達しており、世界のリン鉱石資源は後40～50年で枯渇することが懸念されている。わが国は、リン鉱石を産出せず、国内で消費するリン鉱石の全量を輸入に頼っている。わが国のリン鉱石輸入の最大の相

手国であった米国は1998年からリンを石油と同じ戦略物資に指定し、実質的に輸出禁止とした。

一方、リンは湖沼や内湾、内海の富栄養化による環境破壊の原因物質でもあり、平成14年度から瀬戸内海など閉鎖性水域へのリン排出の総量規制が開始されている。

しかし、リンは分解されることがないので、除去した後のリンが再度流出するなどの問題が考えられる。

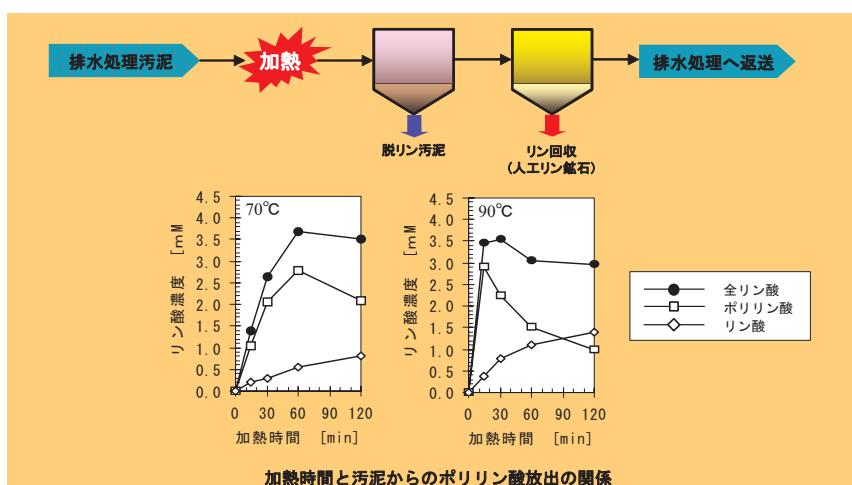


図-1 広島発の排水中からのリン回収・再資源化技術(Heatphos法)の基本原理

●略歴



1949年 香川県生まれ (さとう けいいち)
1995年 東和科学株式会社 調査設計部
2002年 東和科学株式会社 社長室 (リン資源循環プロジェクト)

(2) 解決策

排水中からリンを回収・再資源化し、新たなリン資源の使用を低減することこそが究極の富栄養化対策であり、リン資源枯渇対策でもある。これらの課題を同時に解決できるのが、広島発の排水中からのリン回収・再資源化技術（以下、Heatphos法という。）である。基本原理を図-1に示す。

2. Heatphos法の開発

(1) Heatphos法の特長

Heatphos法は、図-1に示すように、嫌気好気活性汚泥法による排水処理汚泥を少し加熱（約70°C、1時間）することで汚泥生物からポリリン酸等を抽出し、固液分離し液中からリンを回収し再資源化する、広島大学（大竹研究室）と株神鋼環境ソリューションの発明技術であり、以下のような特長がある。

- ①リン除去、回収により瀬戸内海などの富栄養化防止対策となる。
- ②世界的な枯渇懸念物質であるリン資源を回収・再資源化できる。
- ③汚泥の減量化が可能である。
- ④消化槽等の配管閉塞障害防止効果が考えられる。
- ⑤クリプトスピリジウム等の不活化による排水のリスクが低減する。

(2) 開発経緯及び結果

Heatphos法は1997年頃、広島大学を中心とするグループが発見して以来、ラボ試験、パイロット試験と実施されてきたが本格的な実証試験は未完であった。そこで、平成14年度即効型地域新生コンソーシアム研究開発事業（経済産業省）により、福山市の箕沖にある芦田川浄化センターで実機

規模の実証試験を行った。この実証試験により流入下水中のリンの約50%を回収するという当初の目的をほぼ達成した。

芦田川浄化センター内に設置した実証設備を写真-1に、同設備で回収した人工リン資源を写真-2に、研究開発体制を図-2に示す。



写真-1 芦田川浄化センターでの実証設備



写真-2 実証設備で回収した人工リン資源

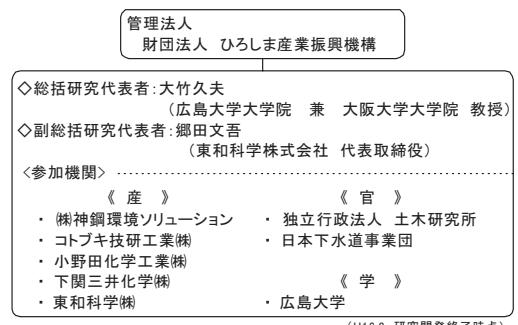


図-2 Heatphos法の即効型地域新生コンソーシアム研究開発事業 研究開発体制

3. 今後の目標

我々の今後の目標としては、まず瀬戸内海周辺の下水処理施設を対象にHeatphos法を導入し、そこで回収されるリン資源を、工業原料用や肥料原料用として流通可能な品質まで精製し、人工リン鉱石として販売するリン資源循環システムを構築すること

である。

本システムは、東京湾などわが国の閉鎖性水域でさらに必要になるリン資源循環基地のモデルとなり得る。また、本システムは、リン鉱石資源へのリサイクルであるが、将来の高付加価値なリン加工産業創出の拠点となり得ると考えられる。

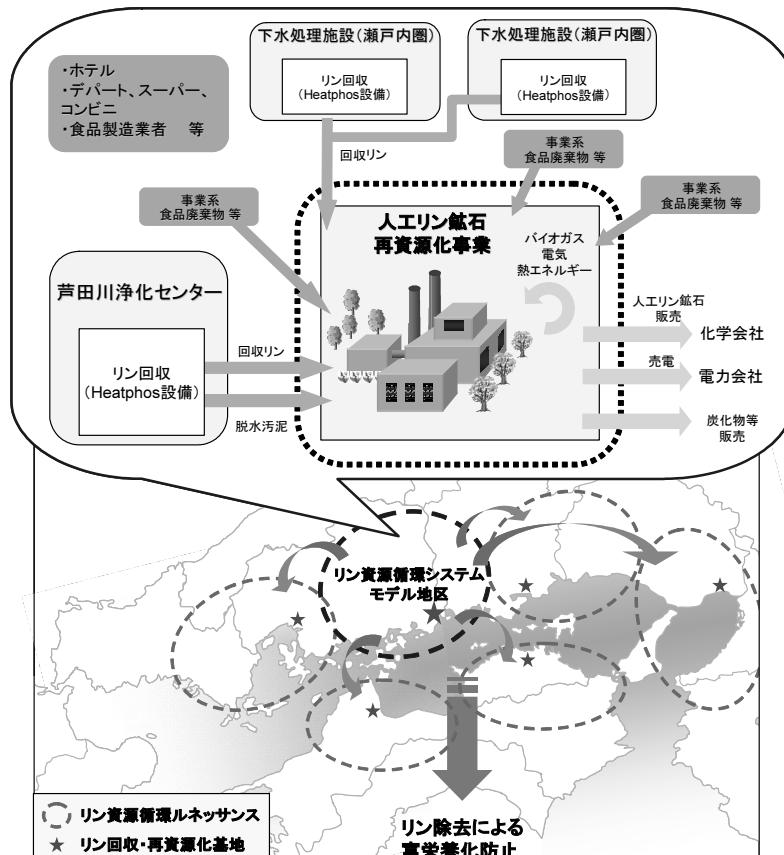


図-3 広島発のリン資源循環システムの事業スキーム

4. おわりに

我々は、広島発のリン資源循環システムの構築により、瀬戸内海というわが国が世界に誇り得る美しい自然、豊かな海域の環境を回復させ、循環型産業の創出やより住みよい地域の創造に寄与することを目指して、今後とも最大限の努力をする覚悟である。

最後に、即効型地域新生コンソーシアム研究開発事業によるHeatphos法の開発にあたっては、実証試験装置の設置を許可いただいた広島県、実証運転に際して協力ご指導頂いた財團法人広島県下水道公社の関係者の皆様に感謝する次第である。また、本システムの開発に、ご指導頂いた大阪大学の大竹久夫教授に感謝する。

夏に食べたい牡蠣イワガキ

大分県海洋水産研究センター
浅海研究所研究員 中川彩子

カキの種類は日本に分布しているものだけでも、マガキ、イタボガキ、スミノエガキなど多種において、世界では100種類以上も生息しているといわれています。魚介類をあまり食べない欧米でも栄養価の高いカキを「海のミルク」と呼んで古くから利用しており、世界中で食べられている食材の一つといっても過言ではないでしょう。あのローマ皇帝シーザーもイギリスのカキを食べたいがために、イギリス征服を企てたという話すらあるそうです。

今回紹介するイワガキは、このカキの種類のひとつで、近年のグルメブームに乗って、その名前が知られるようになりました。日本で一般にカキというと、冬に食べられるマガキを指していますが、このイワガキは夏に食べるのが最もおいしく、別名「ナツガキ」とも呼ばれています。また、もう一つの別名「ツツガキ」はその大きさから由来しているもので、大人の靴と同じくらいの大きさに成長するためだと考えられます。ちなみに、シーザーが食べたかったカキは、ヨーロッパヒラガキと呼ばれる種類だと考えられます。

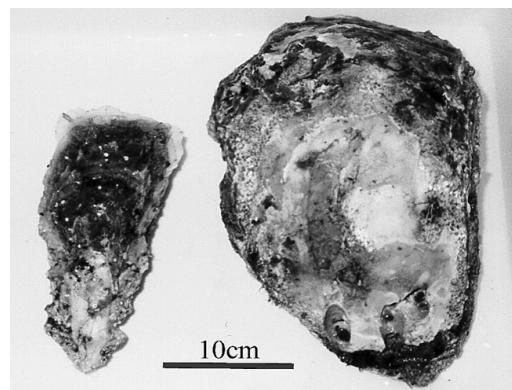
イワガキの主な産地は東北地方や日本海沿岸で、水深10m程度の岩に付着しているものを潜水漁業で漁獲しますが、九州にも生息しており、大分県沿岸でも岩礁域を中心に生息しています。

近年では、天然の採捕に加えて養殖の研究も行われてきました。養殖方法は、マガキの養殖方法と同様な手法を用い、種ガキを付着させたホタテガイの殻などをロープに挟んで、海中に垂下するものです。ただ、マガキより1個体あたりの重量が重たくなるため、養殖セットもより強固なものが必要になります。

一般に、マガキとは塩分で棲み分けしているといわれており、マガキは塩分が5~32PSUという広い範囲に適応するのに対し、イワガキからは28~35PSUの範囲で、低塩分はあまり好まないとされています。しかし、近年の試験研究の

成果をまとめると、イワガキの稚貝は低塩分に対する耐性はかなり高いことがわかり、豊富な餌料環境こそが好成長の決め手であるともいわれています。このことから、人工種苗を使用した養殖手法であれば比較的塩分の低い内海での養殖も可能ではないかと考え、マガキの養殖場でのイワガキの養殖試験を取り組んでいます。

最近では、日本でも世界中のカキを一年中食べることのできる「オイスターバー」と呼ばれるお店がみられるようになり、“日本酒に合う牡蠣”，“ワインに合う牡蠣”などと、カキの食文化も広がってきたようです。個人的には、イワガキは“ビールに合う牡蠣”として、浜辺のキャンプのバーベキュー等、夏の定番の食材として広く普及して欲しいと夢みているところです。



左が一般的なマガキ（養殖）、右がイワガキ（天然）

● 略歴



1974年 富山県生まれ
1996年 北海道大学水産
学部卒業
同年 現職

瀬戸内海と阿波の変遷（上）

村 上 瑛 一

〔青い山と海の郷〕

徳島県のことを書いた本によく引用される歌がある。

＜眉のごと雲居に見ゆる阿波の山

かけて漕ぐ舟泊り知らずも＞

万葉集卷六・船王（ふねのおほきみ）の歌である。この歌は、「(天平六年)春三月、難波宮に幸したまひし時の歌六首」の第二首に掲げられているところから、難波の海からは阿波の山は見えない、淡路の南の山々を見まちがえたのだろう、といった解説がなされる場合がある。船王が阿波の眉の山を偲んでいることは間違なく、歌の心としては、現実に見える、見えないは問題ではない。徳島市へ近づく船や吉野川の河口から見た「眉山」の姿はこの歌のように青く嫋（たお）やかに美しい。山の姿を眉に譬えた歌は万葉集中の東歌にもあり、また司馬相如や白居易の賦にも見える。いづれも女人や遠山の青く美しいさまを眉に譬えている。

『古事記』の大八嶋国生成神話は、イザナキ・イザナミが最初に生んだ島を淡路島とし、次いで伊予之二名嶋（いよノふたなノしま）を生んだとしている。『日本書紀』でも淡路洲として淡路島を第一に置いている。これは、イザナキ・イザナミ信仰と淡路島とが深く結びついていたこと、淡路島が海人族の原郷・源流であり、古代政権の成立に大きく関わっていたことを示しているように思われる。すなわち『記紀』ともに国生みの物語は淡路島を中心に据え、瀬戸内海の島々を重視した構成をとっている。このことは、弥生時代以降、大陸との交流が著しくなり、大陸への門戸であった北九州と畿内との交通に、瀬戸内海とそこにある土地が大きい役割を果たしていたことを物語っている。そして、

淡路は阿波への路であり、二名の島（二並びの意か……二組の男女の並んでいる国……北四国と南四国），つまり四国が、古い時代から拓かれた土地であったことを示唆している。また、粟国（あはのくに：阿波国）が大宜都比売（おほげつひめ），すなわち女神を意味する国として記伝され、またこの名は食物を意味するところから、阿波が古くから農業や生産と深い結びつきがあったことをも示している。

〔阿波の縄文・弥生の遺跡〕

阿波における縄文時代の遺跡としては、徳島市城山遺跡が早くから有名である。ここは大正十一年に、徳島県が生んだ人類学者・考古学者である鳥居龍藏博士によって発掘調査がおこなわれた。一号から五号までの五か所の貝塚が発見されており、一、二号は岩陰、三号は洞窟遺跡である。ハマグリ・カキ・ハイガイ・アサリなどの鹹水産貝層を持つ。二号貝塚からは、縄文後期の土器や幼児骨を含む三体分の人骨が出土している。三号からは弥生土器も出ている。四、五号は貝塚を形成せず、弥生土器、土師器が出土する。一～四号の縄文時代の遺跡からは、一家族程度の生活単位が想定され、集落が構成されていたと考えられている。

その他、縄文時代遺跡の主要なものとして、

- 那賀郡上那賀町・古屋岩陰遺跡：縄文早期土器、石鏃、人骨片・獸骨片などが出土。
- 三好郡三加茂町・加茂谷遺跡：縄文早期より後期にいたる各時代の土器類・石器類。
- 鳴門市大麻町大谷・森崎貝塚：縄文時代前期より後期にわたる大遺跡。
- 麻植郡鳴島町・東禪寺遺跡：縄文後期の遺跡。
- 徳島市南佐古六番町・三谷遺跡：縄文後期土

器片、弥生前期の木葉文土器、各種の石器、石棒・呪術的要素の高い装身具等を出土。などがある。徳島県内で発見された貝塚などの遺跡の自然遺物としては、海の幸、川の幸として海水産、淡水産の二枚貝（斧足類）や巻貝（腹足類）、イルカなどの哺乳海棲動物、魚骨など、山の幸は、獣・鳥、クリ・クルミ・ドングリなど堅果類を中心とする種実類、ヤマイモ・サトイモ・ユリ・クズなどの根茎類、ワラビ・ノビル・ササ類などの葉菜類などがあげられ、種類も豊富で季節感あふれる当時の食生活がうかがわれる。

次いで、徳島県下の弥生遺跡は約五〇例が数えられ、うちおよそ三〇遺跡からは銅鐸・銅劍が出土している。所在地は吉野川上・中・下流、鮎喰川、勝浦川・園瀬川、那賀川、海部川の各流域にまたがっているが、とくに吉野川下流域と鮎喰川流域に集中している。そのうち、徳島市・庄遺跡と同・三谷遺跡は縄文と弥生の出会いを示す壺・深鉢などが貝塚から伴出していて、貴重な発見となっている。

〔銅鐸と辰砂〕

弥生時代の青銅器の中で、銅鐸は全国で約五〇個以上発見され、その分布は福岡県から栃木県にまたがっているが、中心となるのは近畿地方とその周辺、静岡県西部から岡山県・島根県にかけてである。なかでも徳島県は出土数で滋賀県と肩を並べ全国最多の県となっている。その数は伝世品を含め四二を数える。阿波の弥生人は、神々に五穀豊穣を祈って銅鐸を捧げ、その山辺、川辺、海辺において祭礼をおこなっていたのであろう。

『魏志倭人伝』（『魏志』「東夷伝」倭人の条）には、三世紀の日本の赤色顔料を塗布する風習や、丹を産出する山の存在、また邪馬台国からの贈答品に朱が含まれていたことが記載されている。古代の赤色顔料は、比較的簡単に入手可能であった天然の赤鉄鉱を粉碎したベンガラ、天然産の辰砂を粉碎して取り出した水銀朱、鉛を酸化させて得る鉛丹などであった。日本各地

の水銀鉱床のうち、中央構造線上に分布する大和・阿波の水銀鉱床群も『魏志倭人伝』に「其山有丹」と記された水銀鉱山であったとみられる。そして辰砂はこれらの水銀鉱床から取り出され、朱、真朱、朱砂、丹、丹砂、銀朱などと呼称されて、弥生時代から古墳時代を中心として、遺骸や棺に赤色顔料を散らしたり塗布する、施朱の風習に用いられた。

阿南市水井（すいい）町には辰砂（水銀朱）の生産に関連した若杉山遺跡（石杵・石臼を出土）、徳島市名東町には水銀朱の精製跡とみられる名東（みょうどう）遺跡がある。また板野郡板野町・黒谷川郡頭（こうず）遺跡は、石杵・石臼、朱精製容器、秤、辰砂の細片などが出土、工房や辰砂の流し遺構なども発見されて、朱の精製の実態が確認された唯一の遺跡として貴重なものである。三好郡三加茂町・稻持遺跡は四国で唯一の蛇紋岩を素材とした勾玉の生産遺跡である。そして蛇紋岩製勾玉の出土は、阿波はもちろん、香川、岡山など中部瀬戸内海地域に広がっている。朱や玉の動きは、鮎喰川流域を中心とする東阿波型と称する土器の動きとともに、吉野川を物流幹線として瀬戸内の海上の道と連結した物の流れを思わせる。

高度な技術を必要とする銅鐸の制作は、専門的な工人がいてはじめて可能になる。この頃には、食糧生産に従事しない人間をも養いうるほどに生産力が上昇していたと考えられる。そして蓄積された富を背景に、首長は次第に支配者としての性格を強めていく、やがて古墳時代へと移っていくのである。

【参考資料】

- 福井好行『徳島県の歴史』：1972、山川出版社。
三好・高橋『図説 徳島県の歴史』：1994、
河出書房新社。
山本・田中『四国の風土と歴史』：1977、
山川出版社。

魚暮らし瀬戸内海～第15回～

神戸空港の海への弊害

京都精華大学
鷺尾圭司

この冬（2003年度）の兵庫県における養殖ノリの生産は、ここ十年の平均からみて3割ダウンという惨状だった。2月から4月の生産盛期が栄養不足に見舞われ、有明海で有名になったノリの「色落ち」が広がったためだ。本来は、黒々と深い色合いのあるノリが脱色したようになり、茶色や金色になってしまう現象は、海水に溶けている栄養分の窒素やリンが不足したときに起こる。

兵庫県でも岡山県寄りの播磨灘中西部では、これまででもプランクトンの増殖による栄養不足が起りやすく、3月には漁期を終えるのが普通だった。それに対して明石海峡から大阪湾にかけては、栄養が豊富にあり色落ち知らずの海域だった。これは言うまでもなく、大阪湾への汚濁負荷量が大きく、河川など陸域から流入する栄養分と、その海底から溶出する栄養分が極めて高い水準にあったためだ。

大阪湾は、大雑把には橢円形をしていて、潮汐による潮の動きは結果的に時計回りに海水を動かしていた。このため、大阪湾の奥にある淀川、武庫川、大和川などからの流入と、大阪港や神戸港などの臨海工業地帯のもたらした富栄養というより過栄養の海水は、大阪府寄りに南下し、紀伊水道に抜けるとともに、淡路島側から明石海峡へも栄養補給をしていた。

また、こうした数週間という単位の動きとは別に、数日以内の短期的な海水の動きとして、大阪湾北部の阪神間から神戸沖、須磨沖、明石海峡へと岸沿い数百メートルの幅で流れていくコーヒー色の赤潮があった。これは湾の中央部に形成される時計回りの流れの反流とも考えら

れるものだった。これは明石海峡の漁業者からは「苦潮（にがしお）」と呼ばれ、生簀に泳がしていた魚が死ぬなど、迷惑な潮として恐れられてもいた。短期的というのは、大雨が降ったりして、湾奥に河川水がどっと増えたとき、一気に西に流れ出る表層流ができるためだ。

明石海峡は、このような大阪湾の奥から東南側をへて淡路島側に供給される大きな海水の動きと、北岸沿いに直接やってくる海水の二つから栄養分を供給してきた。そして、激しい潮流の場である海峡で、もとからあった播磨灘などの海水と混じり合って、ほどよい栄養環境を維持してきた。同じような栄養濃度でも、海水の動きの少ないところでは、赤潮の発生やヘドロの堆積が起こってしまうのだが、明石海峡のような潮の動きの激しいところでは、十分な酸素が大気から供給されることから、良好な環境を保て、明石ブランドのおいしい魚を提供してきた。この地がノリ養殖でも一流の産地となつたのも、こうした栄養環境が安定していたからに他ならない。

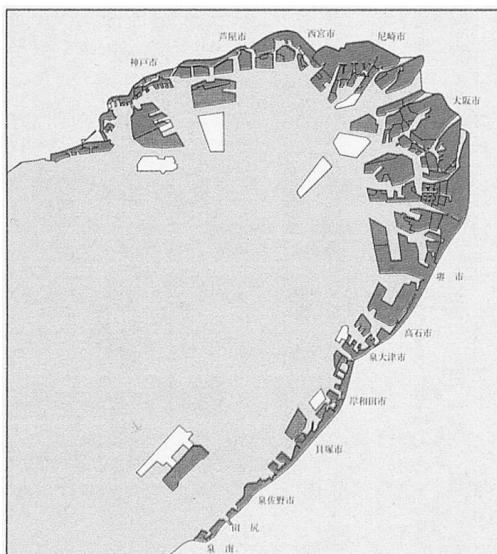
しかし、その明石海峡でノリの色落ちが深刻になった。明石周辺でのノリ生産の記録を調べていくと、色落ち問題が話題に上るようになってきたのは、1980年代の後半で、ちょうど神戸においてポートアイランドの二期工事が完成したころだった。ポートアイランドの一期は、地形的に和田岬の東にある北に入り込んだ入り江に収まっていて、大阪湾全体の流れにはさほど影響を与えたなかった。しかし、二期の拡張では和田岬よりも南に張り出し、沿岸流を直接的に阻害する障害物になった。

そして、今回は3年前からの神戸空港の埋め立て工事だ。ポートアイランドの南に作られた人工島は、単に北岸沿いの沿岸流を阻害するだけではなく、大阪湾全体の流れにも影響を与える、明石海峡に送り届けられてきた栄養分を両方とも止めてしまったわけだ。ある意味では、栄養が止められ、海がきれいになったともいえるのだが、豊かな海の幸までやせ細ったことを見逃すわけには行かない。

問題は、明石海峡の貧栄養化ばかりではない。神戸空港によって湾奥に留められた栄養過剰な海水は、その海に大きな負担を及ぼした。「青潮」の発生である。赤潮は大阪湾では日常的に知られていたが、青潮というのは馴染みがなかつたはずだ。

赤潮はプランクトンの大増殖だが、青潮は海水の化学変化だ。海底に酸素を失った海水がたまり、風の変化などで海面にわきあがったとき、その中に生じていた硫化水素という成分が空気に触れて青白く発色するためだ。酸素のない海水だから、魚や貝は窒息してしまう恐ろしい現象なのだ。

青潮は東京湾でよく起っていた。東京湾は沿岸の開発において、海底の土砂を掘って埋め



大阪湾の埋立地の現状

立てに使ってきた。そのため海底のあちこちに大きな穴があり、そこに動かない海水がたまっていた。そこへ有機汚濁が流れ込み、分解される過程で海水中の酸素を奪い、酸素のない水が蓄えられていた。秋の北風が吹くと、海面近い海水は南へ運ばれ、それを補うように穴の中にたまっていた酸素のない海水が岸辺へわきあがり、青潮となつた。

大阪湾では、東京湾のような海底に穴を掘る工事は行われてこなかった。そのため、赤潮はあっても青潮の起こらない海だと、大阪湾の海洋研究者は認識して来た。しかし、そこで青潮が起つた。昨年と一昨年である。それ以前に大阪湾で青潮が発生していたかどうか、水産研究者の間では記憶にないといつう。

神戸空港の埋め立ては、このように空港島の東側では過栄養化を深めて青潮を生み出し、西側では貧栄養化が進んでノリの色落ちに代表される栄養不足をもたらした。代表されるといつうのは、ノリだけではないことを言いたいからだ。3月のイカナゴの金揚げで「赤腹」と呼ばれるおいしいタイプが少なく、餌のプランクトンが変わつたことも観察されている。また、名物の明石ダコも3月から4月に卵を持つものが多くなり、産卵時期の変化が心配されている。いずれも貧栄養化とのつながりが類推される。

神戸空港は、その経済性などの問題も指摘されているが、明石の魚という地元の名物を失うといつう代償を払つても進めることなのだろうか。また、阪神間の海を青潮の「死の海」にし、市民の憩いのなぎさを回復不可能に追い込むことも望んでいるのだろうか。

環境省も、遅まきながら神戸市のアセメント調査の不備を指摘しているが、大阪湾の海水流動を早急に改善する方策を求みたい。

バランスが崩れた水産動物の変遷

独立行政法人産業技術総合研究所

中国センター

主任研究官 湯 浅 一 郎

これまで海岸動物や希少生物について見てきたが、人間にとって有用な水産生物はどうなのを検討することも重要である。武岡によれば、瀬戸内海における単位面積あたりの漁獲量は、20.6トン／km²・年で、閉鎖性海域として知られる他の海域と比べても、世界的に見て極めて生産性の高い海である。例えば、同じ単位で見ると、チェサピーク湾、6.5トン、北海5.7トン、バルト海2.2トンといった具合である。この背景には、瀬戸内海が、8～9個の灘と瀬戸が交互につながりあい、潮汐に伴う潮流の影響を強く受けた海域であるという地形的、物理的構造によっている。成層した浅くて広い灘から瀬戸に運ばれた栄養塩は、瀬戸部で鉛直混合され、それが再び灘に戻り利用されることにより、効率的にくり返し使われるメカニズムが備わっている。

稻葉（1988）によると、瀬戸内海からは430種の魚類が報告され、偶然内海に進入して捕獲されたと思われるものなどを除くと385種が分類されている。内海の東西で比べると、東半から285種、西半から322種となり、東からの入り込みは、西からの86%となり、豊後水道側が多い。またエビ類は60種、イカ・タコ類20種などが生息している。

水産庁が把握している毎年の漁獲量は、漁業技術の発達や変化、漁業就業者の変化などの社会経済的側面が反映されている面もあり、漁獲量の変化をそのまま資源や現存量の変化と見なすことはできない。しかし、その点を差し引いても、一定の量的な把握であることも事実であり、漁獲量を通して見えることも少なくないと思われる。そこでその推移を見てみる。

瀬戸内海全体としての漁獲量の推移は、過去半世紀にわたり劇的な変化をとどっている。漁

獲量は、戦前は年間10万トン台前半であったが、戦後の初期の1960年代前半は25万トン前後と安定している。それが、高度経済成長が始まり、社会経済的に大きな節目となった1965年には30万トンになり、1970年にかけて富栄養化に対応して漁獲量は急増している。この増加を支えたのは、カタクチイワシ、イカナゴなど低級魚で、逆にマダイ、マアジ、タコ、エビなど高級魚や底ものが減少した。次いで1970年代前半から1985年は漸増期で、1985年、過去最高の46万トンを記録する。この時増加したのは、カタクチイワシ、イカナゴ、タチウオなどである。ところが1985年からは減少が始まり、現在に至るまで一貫して減少が続き、2000年には、1960年代前半の25万トン前後と同じレベルになった。漁獲量だけでみれば、1960年代半ばと同程度であるが、中身は全く違っている。カタクチイワシ、イカナゴが大幅に減少し、アサリ・ハマグリなどの貝類も減少している。それにしても1986年に変曲点があるのは、何なのか？ そして現在から未来へ向けて、どのように推移するのか全く予断を許さない情勢である。

魚種別に変遷を見ると、1985年から減少しているのは、カタクチイワシ、イカナゴ、サワラ、その他エビ、貝類（アサリ）など。逆に増加しているのはマアジ、タチウオ（1965年から一貫して）、タコ類である。カレイ類、マダイ、イカ類、クルマエビ、ナマコは横ばいである。

カタクチイワシは年による変動が大きいが、1970年から1985年までが多く、1985年の99700トンをピークに、急激に減少し、近年は低レベルのまま推移している。イカナゴは1965年から1980年までが高レベルであるが、1985年以降は、半分以下の状態が続いている。さわらは、1985年をピークに減少し、1995年には1965年よりも

少なくなっている。ナマコは、1970年台をピークに減少し続け、1990年代からは、以前の半分以下になっている。

更に、貝類は、1985年までは、それ以前の水準を維持して59600トンあったが、1990年代以降は、急激に減少し、1995年には8200トンにまで減っている。特にアサリは、1985年に45000トンなのが、1995年に3400トンへと激減している。貝類の減少は、1985年からの減少が目立っており、埋立による浅場の消失だけでなく、何か別の要因も考えねばならない。

これに対し、タチウオは、一貫して増加し、1965年には2000トンだったのが、1995年には15500トンにまで増えている。マアジ、クルマエビもやや増えている。

他方、カレイ、タイ、タコは横ばいを維持している。これらの多くは、1980年代からの種苗の放流が盛んになる中で、量を維持しているように見えているだけである可能性が高い。

次にこれらを海域ごとに見てみる。1960年代には、富栄養化や赤潮、貧酸素水塊が慢性化してしまった大阪湾では、1980年までは、カタクチイワシが全体の40-50%を占めていたが、1990年代になってからは4-6%と急激に減少している。タコ、イカ、カレイなどの比率が極めて低い。貝類は、元々少ないが、1965年には9500トンあったものが、1970年、1400トン、1980年には73トンへと減少

し続けている。特にアサリは、1970年にはゼロとなり、この頃には泥干渴が壊滅したことを示唆している。

他方、備讃瀬戸は、浅くて流れが速い瀬戸部の典型である。最も多いのが、1970年代までは貝類であることは際だった特徴である。それも一貫して減少し続け、1990年代には1000トンを前後するところまで減少している。次いでイカナゴが多いが、1980年のピークを境

に減り続け、1995年には、1880トンにまで減っている。海砂採取による砂堆の破壊で生息地を無くしたことが最大の要因と見られる。タコ、エビ、カレイはかなり多い。

伊予灘は、豊後水道からの沖合系水が来ている海域で、比較的水質は保持されている。そのため、イカ、タコ、エビ類があわせて20%を占めており、底ものの漁獲量が目だつ。イカナゴは少ない。カタクチイワシは、1970年に17200トンあるが、1995年には2010トンとなっている。貝類はあまり多くはないが、これも減少している。これに対し、タチウオは、大阪湾と同様に一貫して増加し続けており、1965年の4倍になっている。

このような変遷をたどる原因は何なのか？現時点では明快な答えはない。しかし、海域ごとの環境的特性があり、一概に言えないが、どの海域も本来の漁獲構成が崩れ、生物の多様性を保った生態系の健全性の維持という観点からは、水産生物群のバランスが崩れていることが推測される。戦前を中心に「豊饒の海」とうたわれたときの漁獲量が10万トン前後であることと、今はそれよりも多いにもかかわらずバランスを欠いた海と言われることのかね合いに関する問い合わせもない。まずは、バランスの崩れ方を明確に記録することである。

瀬戸内海における魚種別漁獲量の変遷

単位：トン

	1965年	1970年	1975年	1980年	1985年	1990年	1995年
カタクチ	57,274	78,038	79,966	40,091	99,729	31,548	22,646
イカナゴ	42,312	58,581	28,079	74,248	29,894	39,272	17,772
マアジ	8,862	5,649	7,231	2,043	2,805	4,715	9,764
カレイ類	8,703	10,030	13,075	13,538	11,574	10,238	12,021
タチウオ	1,999	9,325	13,332	12,840	12,771	15,445	15,456
マダイ	2,872	2,014	2,911	3,512	4,232	4,032	3,848
サワラ	1,500	1,712	1,719	3,835	5,683	2,946	1,019
イカ類	8,217	11,793	14,166	9,012	5,627	4,939	6,235
タコ類	10,552	8,583	11,310	8,039	5,725	11,439	12,669
クルマエビ	968	466	1,240	1,056	1,476	1,113	1,166
その他エビ	22,909	17,160	19,695	20,120	21,151	17,874	15,003
ナマコ	4,109	5,251	4,667	3,716	2,803	1,924	2,197
貝類	57,779	76,479	51,272	44,639	59,646	26,012	8,256
ハマグリ	625	142	87	153	38	82	49
アサリ	15,729	21,419	19,816	30,202	45,023	10,153	3,433
海面漁業	301,087	374,008	375,027	406,995	458,626	312,292	287,622

〔瀬戸内海漁業灘別漁獲統計累年表〕(中国四国農政局統計情報部)より作成)

独断と偏見の地方環境行政論

K学院大学総合政策学部 H 教 授

Aくんーセンセイ、前号の環境役人論ですけど、
地方自治体でもほとんど同じなんですか。

H教授ーいや、同じ点もあれば、違う点もある。
ただ、ぼくの経験したのは一つの県だけだから、
それがどこまで一般化できるかわからない。

Aくんーそれでいいから話して下さいよ。

H教授ーそれと一部の先進的な県では、国に先
んじて環境行政を進めてきたけど、そうした県
と残りの県とはかなり温度差があった。ボクの
いたのは残りの県だから。

Aくんー構いませんって。

H教授ーそれにボクがいたのはもう20年も前の
話で、いまとは随分ちがうだろうしなあ。

Aくんー（癪癩を起す）もったいぶらないで、
さっさと話して下さい。ボクだって都合っても
んがあるんですから。

（中央と地方の公務員文化）

H教授ーわかった、わかった。じゃ、地方環境
行政論に入る前に、ボクを感じた地方公務員と
国家公務員との体質というか文化の差に触れて
おこう。

Aくんーそんなに違うんですか。

H教授ーもちろんだよ。これはとくにスジワル
案件に関してなんだけど、地方公務員は上に弱
いって感じた。

Aくんースジワル案件？

H教授ーうん、常識的にいえば、法令、前例等
からして、困難なもの扱いだ。国では、バカ
な大臣がスジワルなことをいいだすと、次官、
局長クラスが諫める、バカな局長がそれを阻止
できず、課長クラスに命じると、こんどは課長
クラスが抵抗する。バカな課長がそれを受け

課を持って帰ると課内の実務部隊のブーイング
にあう。そういう文化みたいなものがあるんだ。

Aくんー地方自治体はちがうんですか。

H教授ー上のいうことにはもっと従順だと感じ
たなあ。

Aくんーなんかもうひとつピンと来ないなあ。

H教授ー或るとき、知事が側近に環境庁案件で
ポツンとこういう風にできないかなあと漏らし
たことがある。で、側近から部長経由でボクの
ところに「知事の厳命がでたから、直ちに環境
庁と交渉してこい」という連絡があった。ところ
がこの話、どう考へてもスジワルなんだ。だから、
ボクが知事にあって説明させてくれと言つ
たんだけど、ごちゃごちゃ言わずにさっさと上
京しろってこうなんだ。

Aくんーへえ、それでどうしたんですか。

H教授ー仕方がないんで、別の緊急案件がある
からって強引に知事に会い、その話の後、事情
を説明し、到底ムリですって言つたら、「おお、
そうか、それじゃ仕方ないなあ」で終わっちゃつ
た。

Aくんーどういう案件だったんですか

H教授ーハハ、案件の中身は忘れちゃった。

Aくんーそれじゃあ、説得力ないじゃないですか。

H教授ーじゃ別の話をしよう。鳥獣の飼養許可
かなんかの件で、申請者が部屋に来て、担当に
話をしていたんだけど、担当はできないって一
点張りで追い返した。ボクは着任早々だったん
で、口を挟まず、あとでどういうことか聞こう
と思っていたんだ。しばらくして、局長が担当
のところにきて、認めてやれって一言いい、わ
かりましたと担当が受けちゃった。つまりその

申請者は担当のところから直接環境局長のところに行き、直談判したんだ、ひょっとしたら知り合いだったんかもしれない。で、そのあと担当に事情を聞いた。

Aくんーで、担当の答えは？

H教授ー本来好ましくない案件だが、不可能ではないって言うんだ。

だったら、事情を斟酌して許可してやれるんなら、はじめからそうすればよかったし、好ましくないってことで断ったんなら、局長にもきちんと反論すべきだって叱りつけたけど、キヨトンとしていたなあ。ま、国でも上の言うことはなんでも従うのもいれば、地方でも言うべきことはきちんと言ってる人もいるから、程度問題だけね。

Aくんー個人差はあるけど、バックには文化の差があると？

H教授ーうん、各省の場合はボトムアップが基本で大臣なんてのはお客様扱いだけど、県の場合はルーチン以外はトップダウンってことが多いし、知事ってのは公選制で、何期もやっていくとよく知っているし、それに人事権を持ってるからなあ。

Aくんーでも、長野県でも田中康夫知事と県職員の仲がギクシャクしていたじゃないですか。

H教授ーギクシャクしていても強行突破しているじゃないか。でも郵政民営化が持論のコイズミが郵政大臣だったときだって、結局なにもできなかつたし、田中真紀子だってそうだったから、その差は大きいと思うよ。

Aくんーなるほどねえ。

H教授ーでも、そのことをネガティブにとらえることはない。だからこそ、地方の場合はトップをやる気にさせられれば相当のことができるんだ。それが環境行政黎明期に起こったことだ。先進的な地方自治体が国を包囲して環境庁をくらせたし、瀬戸内法もそうだ。

Aくんーそしていまは改革派知事が続々出現していますもんねえ。

H教授ーそう、先進的な自治体が切り開き、国

が重い腰を上げ、その国の動向をみて、残りの地方自治体も動き出すというのが、環境行政のパターンだね。

(地方分権の実態)

Aくんーでも先進的な一部の自治体以外はどうして遅れてしまうんですか。

H教授ーそりゃあ、補助金だと交付税だと首根っこを押さえられているし、それを梃子に副知事以下多くの幹部職員を旧自治省はじめ各省が派遣しているんだもの、貧しくて開発志向の強い県はどうしてもそうなっちゃうよ。

Aくんーそういうえばセンセイも、天下りだったんですよね。

H教授ー40歳くらいで課長級で派遣された。だけど他省からの天下りでは30歳で課長、40歳で部長というのがパターンだった。環境庁がいかにカネも権限もなかったかが、よくわかるね。

Aくんー悔しかったでしょう。

H教授ーうーん、みんなそう言うけど、ぼくは全然そうは思わなかった。大部屋のほうが気楽だし、同じ年くらいの係長クラスとはよく飲み歩いたし、たまには若手職員とバイトの女性たちとも飲んだりして、結構仲良くなれたもん。それとこういう天下りシステムはね、悪いことばっかりじゃない。県ってのは人脈世界でいろんなしがらみがあるから、しがらみのない国から来た役人が取り仕切ったほうがいいことだってある。それにしても20代で課長なんてのはあんまりだと思うけど。

Aくんーところで県と国の関係ってどうなってるんですか。

H教授ー県は二つの面を持っているんだ。ひとつは国の下部機関として、国の仕事の一部を行って行う。これを委任事務といい、もうひとつは自治体本来の仕事で固有事務というんだ。地方分権法でいまは法定受託事務と自治事務と名前は変わったんだけど、本質的にはあまり変わってないんじゃないかな。

それにどちらにしても、カネとヒトで縛りつ

けているから、県の職員は知事を頂点にするピラミッドの一員でありながら、一方では各省の意向に沿わねばならないということになる。

Aくんー環境部局の場合は知事の命に従うとともに、環境省の系列下にあるということですね。H教授ーそういうことになる。だから知事の意向と環境省の意向が食い違うと厄介なことになる。

Aくんーなるほどねえ。

(環境部局の苦悩)

H教授ーそれに各省庁間は基本的に独立しているから、開発担当部と環境部局が省庁間の代理戦争をすることだってありうる。こうした場合、以前だったら大抵知事は開発サイドに立ってたから、環境部局はたいへんだったんだ。

Aくんーどうですか。

H教授ーぼくのいた頃、ぼくのいた自治体では、トップは公共事業はなんでもウエルカム。とにかく補助金をとってこいの一点張りだったもんなん。まあ、今はだいぶちがうと思うけど。

Aくんーでも人事は知事の下でやるんだから、国とはちがうんじゃないですか。

H教授ーうん、部局間で省庁間の代理戦争をやるとは言っても、いつお互いの立場が変わるかもしれないから、そういう意味では激しくやりあっても、省庁間の争いよりは陰湿じゃなかった。とくに事務屋さんの場合はそうだった。

Aくんーところで、県の環境部局というのはどういうセクションに分かれているんですか。

H教授ーうん、そのまえにどういう部になっているかみてみよう。まず大きくいって、環境関係のセクションだけで部または局を構成しているか、それとも環境以外の他のセクションと一緒にになっているかに区別される。

大きな府県では環境部または他の部のもとではあるが、半独立している環境局のようなものを構成しているところが多い。でも中小の県では生活環境部とかで、医療や福祉なんかと一緒にのところも多い。一時行革ばやりで、ぼくの

いた県でも環境局が廃止されて、生活環境部に統合された。

Aくんーで、課ベースではどうなんですか。

H教授ー自然公園の施設整備だけは商工部系列の観光課が所管していたり、鳥獣保護関係の一部は林務部が所管していたりするところもあるけれど、基本的に環境省の部局に対応しているのがふつうだ。公害・環境管理関係と自然保護関係と廃棄物関係でそれぞれ一ないし二の課があるというのが多いね。

逆に言えば、環境省のひとつの課が県のひとつの係くらいと思ってりゃいいよ。だからぼくは県で最初自然保護・自然公園とアセスをやり、その後公害をやったから、環境庁関係のほとんどの仕事をざっとではあっても県という立場から経験した。

Aくんーで、仕事は?

H教授ーそりゃいろいろさ。ただ、レンジャーとして現地に出る機会の多い自然保護関係を除くと、現場を霞ヶ関官僚よりははるかによく知っているし、技術もある。だって、BODだってCODだって霞ヶ関官僚は技官といえども自分で測定したことがないんじゃないかなあ。

Aくんー県ではちがうんですか。

H教授ーぼくのいた県では公害規制課の職員はいつも何人か抜き打ちの立ち入り検査にでていたよ。そういう意味ではホントの技術屋だったね。

(環境技術屋の人事と待遇)

Aくんー環境部局はやっぱり技術屋さんが多いですか。

H教授ー自然保護・自然公園関係では専門の技術屋さんを採用せず、林務や土木からのローテーションや事務屋さんがやっているところがあるけど、公害関係は化学職などの専門の技術屋さんが中心だ。

Aくんー人事はどうなってるんですか。

H教授ー人事は知事の意向を反映するとはいえ、基本的には国と同じ職種によるシマシステム

(前号参照) で、シマのトップが事実上の人事権を持っている。

Aくんーどういうところを異動するんですか。

H教授ーだから異動とはいっても公害関係の技術屋の場合は、環境部局内のほかは食品衛生、環境衛生といった旧厚生省関係の部課、それに環境研究所だとか保健所を回ることがほとんどだ。

こうした技術屋さんたちを昭和40年代後半から毎年大量に採用したから、その処遇に困ってるんじゃないかな。

Aくんーやっぱり事務屋さん優位なんですか。

H教授ー国と同じ、いやそれ以上に事務系優位だね。あ、医者は除いてだけどね。技術屋さんは課長ポストがせいぜいいくつあるだけで、そこから上にはいけないというところが多い。

部局長のポストをもっているのは、いくつかの府県に限られているけど、もっと技術屋さんが就けるようにすべきだし、各地にある保健所長なんてのは医者でなければならないなんて変な規制があるけど、こういうものをまずとっぱずすべきだね。

Aくんー自然保護関係は?

H教授ー自然保護関係で専門の技術屋さんが課長に就いているケースはきわめて稀だけど、これもなんとかすべきだね。

(出向秘話)

Aくんー環境省からの出向は?

H教授ー幸か不幸か全国で課長ポストを数個持っているくらいだ。旧自治省だとか旧建設省とはおおちがいだ。

Aくんー県の仕事は面白かったですか?

H教授ーああ、キミも含めて国際公務員に憧れるのが多いけど、国際公務員はだれを見て仕事をするんだと思う?

Aくんー?

H教授ー地球市民だ。だけど、それはきわめて観念的な話で、実際にはそんなもの見えないよね。国家公務員の相手は国民だけど、これもな

かなか実感しがたい。その点、地方公務員は県民の顔が見える分、仕事は面白いし、プライベートでも充実した時間が過ごせたと思うよ。

Aくんー要は公私ともども飲む機会が多くて面白かったんでしょう。

H教授ーへへ、ばれたか。あと、県にいると、環境庁との板ばさみになることが多く、それが苦しいといえば、苦しいんだけど、逆にいうと、板ばさみじゃなくて、両方を操っていると自分で思い込めるようになれば楽しいよ。

そしてぼくはやっぱりこれからの環境の新しい風は地方から吹くしかないと思ってるよ。

Aくんー結局、今回も県での失敗話だとかウラガネとか接待の生々しい話はなかったですね。つまんないの。

H教授ーじゃ、失敗談をひとつだけ。

着任後、半月も経たないうちに環境庁の事務次官が県にきたんだ。当時はまだ接待文化華やかなりし頃だから、当然夜は知事招宴となる。ボクは環境庁からの出向だというので、その席に連なった。まだ県の幹部の顔と名前も知らないなかでの、初宴席だから緊張したよ。

Aくんーお酒の味もわからなかったでしょう。

H教授ー隣の県幹部らしき人がそう緊張せずに飲みなさいよと、酒を注いでくれる。ボクの悪い癖はアルコールを一定量以上摂取すると、ときとしてパタンキューとところかまわず寝てしまうことがあるんだ。これをしまってはやってしまった。なんと次官と知事に足を向けてグーグーと寝てしまったんだよ。あとで聞くと、隣の県幹部は副知事だった。いやあ、冷や汗ものだった。

Aくんーセンセイ、いまからでも遅くないです。禁酒しましょう(笑)。

平成16年度「瀬戸内海研究フォーラムin京都」

水環境保全と文化

1. 趣旨

瀬戸内海研究フォーラムは、これまで海に面している都市で開催されてきましたが、今回は内陸地域の京都において、生活・文化や汚濁負荷などの関わりについて焦点を当てて論議することとします。京都を始め、内陸部においても、古来より衣食住や文化等の面で海域と関わりを持って展開がなされており、上下流問題を超える環境管理における新たな展開を模索したいと考えています。

また併せて、学術的研究成果発表のセッションも設ております。

日 時

平成16年9月7日(火) 12:30~17:45

8日(水) 9:30~16:30

会 場

京都市国際交流会館 京都市左京区粟田口鳥居町2-1

参加料

○フォーラム(参加人数:150名)

参加料(ポスター発表代表者1名は無料)

会員:1,000円 学生:500円 一般:2,000円

○懇親会

参加料 4,000円

主催等

主催:瀬戸内海研究会議

協賛:瀬戸内海環境保全知事・市長会議、(社)瀬戸内海環境保全協会

後援:環境省、京都府、京都市、京都大学工学研究科附属環境質制御研究センター、

(財)国際エメックスセンター、(財)琵琶湖・淀川水質保全機構

(以上予定)



~~~~~ プ ロ グ ラ ム ~~~~

■ 9月7日(火)

12:20~12:55 開会式

13:00~15:00 第1セッション:京都の文化と瀬戸内海
座長:白幡 洋(国際日本文化研究センター教授)

15:15~17:45 第2セッション:水環境保全と文化に関する研究報告
(公募で、各3分の概要発表+ポスター発表)

○留学生研究交流セッション

○一般研究セッション

17:50~18:25 瀬戸内海研究会議総会

18:30~20:00 懇親会

■ 9月8日(水)

9:30~11:30 第3セッション:海の環境と再生

座長:藤原 建紀(京都大学大学院農学研究科教授)

12:30~14:30 第4セッション:琵琶湖-淀川-大阪湾での新たな水環境保全の視点と課題
座長:津野 洋(京都大学大学院工学研究科教授)

14:45~16:00 総合討論:水環境管理と文化の新たな係わり

座長:松田 治(瀬戸内海研究会議会長、広島大学名誉教授)

討論者:柳 哲雄(九州大学応用力学研究所教授)

第1, 3, 4セッション座長

16:00~16:30 ポスター賞の発表・閉会

<お問い合わせ先>

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

(社)瀬戸内海環境保全協会内

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

瀬戸内海各地のうごき

広島県で実施

アイドリング・ストップキャンペーン

広島県環境生活部環境対策課

広島県では、都市・生活型公害や地球環境問題といった新たな環境問題に対応するため、昭和44年に制定した広島県公害防止条例を全面改正し、広島県生活環境の保全等に関する条例を昨年10月7日に公布した。

この条例により、この4月1日から自動車及び原動機付き自転車の運転者に対して、駐車時のアイドリング・ストップを義務づけている。

これを広く県民に周知するため4月13日～22日に、尾道市、廿日市市及び三次市内のスーパー店頭でアイドリング・ストップキャンペーンを実施した。

キャンペーンでは、自動車貼付用のステッカーや啓発用のちらしなどを配付し、アイドリング・ストップやエコドライブの実施を呼びかけた。

呼びかけ後には、啓発用品として配付したステッカーを自動車に貼付して運転する姿が見られた。

香川県で開催

赤潮に関する研修会

香川県農政水産部水産課

香川県は、ハマチ養殖発祥の地として知られるように、魚類養殖業が盛んな県である。しかしながら、過去に度々大きな赤潮被害を被ってきた。

赤潮対策の一環として、漁業者による魚類養殖漁場の監視が昭和53年から始まった。魚類養殖漁場における赤潮の監視体制を強

化するため、赤潮多発期（6月から9月）に入る前に、年1回実施している。

今年の研修は、5月28日に香川県水産試験場で、養殖業者・漁協職員等を対象として、シャットネラ アンティカ、ギムノディニウム ミキモトイ等の有毒なプランクトンの培養株を実際に顕微鏡を使用して、色、形、泳ぎ方などの特徴による赤潮プランクトンの分類及び計数手法について研修した。

香川県で

幼児用節水啓発紙芝居の作成・配付

節水型街づくり推進協議会

幼少期から節水意識を身につけてもらうため、ストーリー仕立ての紙芝居を県内全ての幼稚園・保育所・公民館・図書館等に幅広く配付して利用してもらうことで、「水の大切さ」の理解を促す。

紙芝居は、香川県の節水啓発キャラクター「ケロくん」を使用した「ケロくんのふ・し・ぎなゆめ」。

ストーリーは、『水をたくさん使っていたずらをしていたケロくんは、夢に出てきた「水のしづく」たちに叱られる。水の大切さを知って反省したケロくんに、水のしづくたちからすてきなプレゼントがあった。』というものです。

＜紙芝居を作成した背景＞

香川県は慢性的に水が不足しており、県内使用量の1/3、水道用水の1/2を徳島・高知から送られる香川用水に依存しているため、水資源確保と節水は重要な課題となっている。

このような状況の下、香川県と県内市町

瀬戸内海各地のうごき

(主として水道部)で構成する「節水型街づくり推進協議会」及び香川県では、節水啓発活動の一環として教育現場での節水啓発事業を行っている。

従来より中学1年生を対象とした高知県の早明浦ダム等への「水源めぐりの旅」の開催、また小学4年生には社会科副読本「香川県の人びとのくらしと水」の全員配付などを行っているが、この度新たに、幼児期からの節水意識の促進を目的として紙芝居の作成を行った。

大阪市で開催

柴島浄水場桜並木通り抜け

大阪市水道局

このイベントは、柴島浄水場の一部にある桜並木を一般公開している。今年は16回目で、3月26日～4月8日に公開した。

桜並木はすべてソメイヨシノで、樹齢50年以上の非常に枝ぶりの良いものを含め160本もの「桜のトンネル」となる。また、向かいにある飛鳥町公園の桜並木とあわせると、約800mもの壮大で見ごたえのある桜の通り抜けを堪能できる。

夜間には、会場に設置した花見ちょうちんなどによるライトアップを行い、美しく浮かび上がる夜桜は幻想的で、昼間とはまた違った雰囲気を楽しめる。

高槻市で開催

環境教育人材育成講座（ヤゴの救出大作戦）

高槻市環境保全課

プールの中には多種多様の水生生物がす

んでいる。高槻市では、子供たちに生き物の生命の大切さ、生き物と自然の繋がりを身近な体験を通じて感じてもらうため、身近な水空間であるプールを利用して、“ヤゴの救出大作戦”と題した出前教室を行っている。

今回は小中学校の教諭を対象に、受講者が独自に“ヤゴの救出大作戦”を実施する能力を養ってもらうため、高槻市立津之江小学校のプールを舞台として公開授業を行った。具体的にはプール開き前の5月27日、(株)地域環境計画から派遣された講師の指導のもと、津之江小学校3年生がプールにいる生き物たちの救出を行った。ヤゴの種類としてはアカトンボ型をおよそ800匹救うことができた。

その後、子供たちはグループに分かれて自分達がこれから使うプールの清掃や、救ったヤゴを池に放したりした。授業後は、視聴覚室で教諭を対象に、ヤゴに関する知識や飼い方、生物の命の不思議さ、自然の大切さなどについて講座を行った。生徒たちに生き物に興味を持ってもらい、生き物の生存に必要な環境などを学んでもらおうとする教諭たちの熱心な気持ちが伝わった。



津之江小学校にて

瀬戸内海各地のうごき

兵庫県で開催

第6回漁業者の森づくり

兵庫県漁業協同組合連合会

豊かな漁場と豊かな自然環境を次代に引き継ぐため、『豊かな森が豊かな海を育てます』をキャッチフレーズのもとに、漁業者の森づくりを漁業者の運動として盛り上げるとともに、幅広い人々の協力を募りながら植樹活動を展開し、漁場環境保全への理解と協力を得ることを目的としている。

4月24日に三原郡南淡町賀集牛内で、地元の人70名や北阿万小緑の少年団40名と協力しながらヤマザクラ・ヤマモモ・アキニレ・ひょうごケンキマツの苗木を550本を植樹した。

参加者は、急な斜面に散らばって、掘つてある穴に杭を打ち、苗木を杭で支えるように植え、鹿の食害を防ぐためアトリガードを施した。

記念の間伐材を利用したプレートに各自の名前を書き込み苗木に添えて植樹を終了した。

兵庫県で開催

平成16年度兵庫県瀬戸内海環境保全連絡会定期総会

兵庫県瀬戸内海環境保全連絡会

兵庫県瀬戸内海環境保全連絡会は、瀬戸内海の環境保全の一層の推進を図り、快適で人間性豊かな生活ゾーンの確保に役立てることを目的として、瀬戸内海に関係する県下の自治体、事業者、各種団体等によって昭和54年に設立され、現在、瀬戸内海の環境保全に関する研修会の開催や、情報の

収集及び提供、瀬戸内海環境保全月間を行うクリーン兵庫運動を実施するなど独自の事業を行う一方、兵庫県施策への積極的に協力し、405団体が一体となってきめ細かい活動を展開している。

その連絡会の平成16年度定期総会が5月26日、ポートピアホテルにおいて開催された。瀬戸内海を水産資源等の豊かな海として再生することを求めるための特別要望も承認された。

その後、関西学院大学総合政策学部の久野武教授から「瀬戸内法30年」と題して、特別講演を行った。

『大阪湾クリーン作戦』(第21回)の実施について

第五管区海上保安本部

第五管区海上保安本部は、国土交通省近畿地方整備局、地方公共団体、環境団体、漁業協同組合連合会等の機関の各種団体に呼びかけ、環境月間の6月1日から6月30日までの1ヶ月間、『大阪湾クリーン作戦』を実施します。

昭和59年から始まった本作戦は、各種広報活動を行うことにより大阪湾の海洋環境の保全を訴えるとともに、各機関・団体が連携して集中的に海域・海岸・河川のごみの一掃浄化を目指しているものです。

併せて、本年3月26日に策定され大阪湾再生行動計画に基づき、市民参加によるごみ削減活動を推進することとしております。

1. クリーン作戦の内容

(1) PR活動

- ①広報用ポスターを作成し、大阪・神戸のJR等鉄道の主要駅構内、フェリー乗場等広く提示し、国民の皆さんに大阪湾の水質浄化について理解と協力を求めます。
- ②旅客船、カーフェリーでは、ごみを海に投棄しないよう船内放送で呼びかけ、海洋環境保全の大切さを乗客に訴えます。
- ③大阪湾海上交通センターでは、FAX情報の提供に際して、航行船舶にもごみ投棄の防止を呼びかけるほか、各機関の広報誌等に掲載してPRを行います。

(2) ごみの回収（海浜清掃等）

- ①巡回船艇のほか、国土交通省近畿地方整備局、各港湾管理者、各清港会等の所属船、漁船などが協力して、大阪湾内（港内を含む）の浮遊ごみの回収を行います。
- ②各機関、関係自治体、住民等が協力して海岸・河川敷等のごみの回収を行います。
- ③釣船業者、渡船業者、釣り団体、ヨットクラブ、マリーナ等が、防波堤・魚釣り場及び海岸のごみの回収を行います。
- ④大阪地区スクーダイビング安全対策協議会、兵庫地区スキューバダイビング安全対策協議会等が、海水浴場、釣り場等の海底ごみの回収を行います。

2. 参加機関（75機関・団体）

- 国土交通省近畿地方整備局関係
港湾管理者関係、地方公共団体関係
河川環境等保全団体関係

漁業協同組合連合会関係、清港会関係

旅客船協会関係

ヨット・ハーバー・マリーナ関係

釣船、渡船組合関係、釣り等各種団体関係

スキューバダイビング安全対策協議会関係

報道関係、大阪府海域美化安全協会

(社) 神戸港振興協会

大阪湾環境保全協議会

本州四国連絡橋公団

(財) ひょうご環境創造協会

(社)瀬戸内海環境保全協会

(社)日本海洋少年団連盟 大阪府連盟、
兵庫県連盟

海上保安庁関係

(財)海上保安協会関係

(社)関西小型船安全協会 (順不同)



協会だより

(2004. 3. 1~5. 31)

第70回企画委員会

平成16年3月5日（金）、ひょうご国際プラザ（神戸市）において、第70回企画委員会を開催した。

①平成15年度事業実施状況、②平成16年度事業計画（案）、について検討・協議した。

せとうちネット管理運営委員会 (第2回)

平成16年3月10日（水）、兵庫県民会館（神戸市）において開催した。

①平成15年度せとうちネット拡充報告、
②せとうちネット利用状況アンケート結果、
③今後のせとうちネット拡充整備計画（案）、
について検討した。

第74回理事会

平成16年3月16日（火）、ラッセホール（神戸市）において、第74回理事会を開催した。

会議の議長に大西二三夫副会長を選任し、
①職員就業規則の一部改正、②職員給与規則の一部改正、③平成15年度収支補正予算、
について提案し決定された。

また、協議事項として、①平成15年度事業実施状況、②平成16年度事業計画及び収支予算案、について協議し、了承された。

累積埋立て環境影響対応方策検討調査検討委員会（第3回）

平成16年3月19日（金）、大阪ガーデンパレス（大阪市）において、第3回検討委員会を開催し、①前回委員会の議事概要、
②流動計算結果、③水質計算結果、④水質予測のケーススタディ、について検討した。

参事・事務局長並びに担当課長会議

平成16年3月23日（火）、ひょうご国際プラザ（神戸市）において開催した。

①平成15年度事業実施状況、②平成16年度事業計画（案）について検討し、会員からの情報交換を行った。

監査

平成16年5月12日（水）、国際健康開発センター（神戸市）において開催し、平成15年度事業の説明後、平成15年度収入支出等について監事による監査が行われ適性に処理されている旨認定された。

第75回理事会

平成16年5月18日（火）、ラッセホール（神戸市）において、第75回理事会を開催した。

会議の議長に大西二三夫副会長を選任し、
①専門委員の委嘱、②平成15年度事業報告並びに収支決算、③平成16年度会費、④平成16年度事業計画、⑤平成16年度収支予算、

協会だより

⑥国に対する要望, ⑦役員の補欠選任, について審議し, 平成16年度総会に付議する事が了承された.

平成16年度通常総会

平成16年5月26日(水), ラッセホール(神戸市)において, 平成16年度通常総会を開催した.

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



ポスターの受賞者と記念撮影

総会では, 会議の議長に岡田孝裕副会長を選任し, ①平成15年度事業報告並びに収支決算の承認, ②平成16年度会費の決定,

③平成16年度事業計画の決定, ④平成16年度収支予算の決定, ⑤国に対する要望, ⑥役員の補欠選任, についていずれも原案どおり議決承認された.



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

なお, 総会後, 香川大学名誉教授の岡市友利氏による「瀬戸内海研究の過去と未来」と題して特別講演を行った.

瀬戸内海沿岸域における浜辺の観察教室委員会(テキスト委員会)

平成16年5月29日(土), 兵庫県民会館(神戸市)において開催し, 環境教育テキストについて検討した.

瀬戸内海研究 会議だより

(2004. 3. 1~5. 31)

第18回理事会

平成16年3月13日(土), 兵庫県民会館(神戸市)において, 第18回理事会を開催した.

会議の議長に松田 治会長を選任し, ①平成15年度収支予算の補正, ②新規入会者の承認, ③瀬戸内海の環境保全・創造に係

る研究助成, について審議し, 決定された.

また, 協議事項として, ①平成15年度事業の実施報告, ②平成16年度事業計画及び収支予算(案), ③平成16年度「瀬戸内海研究フォーラムin京都」の開催, ④瀬戸内海研究会議顧問, について審議し, 了承された.

運営委員会

「瀬戸内海研究フォーラムin京都」を企画・運営するため、委員会を開催した。

○第1回運営委員

平成16年4月14日（水）、京都大学工学部5号館（京都市）において開催し、①「瀬戸内海研究フォーラムin京都」の運営、②フォーラムまでのスケジュール、について検討した。

○第2回運営委員

平成16年5月19日（水）、京都大学工学部5号館（京都市）において開催し、①「瀬戸内海研究フォーラムin京都」の運営要領（案）、②周知及び案内、③予算計画、

④講演要旨の作成要領、⑤ポスター発表、⑥要旨集に掲載する広告のお願い、⑦今後のスケジュール、について検討した。

企画委員会（第1回）

平成16年5月22日（土）、兵庫県民会館（神戸市）において、第1回企画委員会を開催した。

①平成16年度事業の具体的推進方策、②平成16年度「瀬戸内海研究フォーラムin京都」、③瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究助成の予備審査、④瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究助成手続要領、について検討・協議した。

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
国土環境株式会社

(旧 新日本気象海洋株式会社)

本社 〒154-8585 東京都世田谷区駒沢3-15-1
TEL 03-4544-7600 (代表)

西日本支社 TEL 06-6448-2551 (代表)

環境情報研究所 環境創造研究所

支店 東北 名古屋 大阪 九州 沖縄

営業所 秋田 福島 千葉 神奈川 新潟
北陸 金沢 静岡 岐阜 三重
神戸 中国 四国 北九州

事業所 釜石 下関 沖縄

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

平成16年度瀬戸内海環境保全月間ポスター一般公募入選結果

☆ポスター募集概要

1. 作品受付期間：平成15年7月7日～12月1日
2. 応募総数：415点（一般部門 276点、子供部門 139点）
3. 選定方法：平成16年2月18日、選考委員会を開催し、審査の上決定

最優秀賞（環境大臣賞）

ふくしまやすよし
福島安義 (56歳 長崎県長崎市 グラフィックデザイナー)

●製作意図●

美しい海、美しい島々。私達をほっとさせる風景・自然がいっぱいあります。人と自然が一体となって共生してこそ安心して暮らし、日々過ごせる世界があり、命があると思います。それを作ることは壊しつつある事にはんとうに気付いているのでしょうか。無意識に汚し、壊している自分を深く見つめ直し自然に照らしていかに人間は生かされているかを知るべきたと… 美しい自然は永久に有り続けてほしいとの願いをこめてイメージを膨らませました。瀬戸内海は美しい自然の宝庫だったと思います。これからも…

優秀賞

[子供部門]

わきたあきなり
脇田晃成 (8歳 大阪府柏原市 柏原市立旭ヶ丘小学校2年生)

[一般部門]

つちやくみこ
土屋くみこ (17歳 岡山県上房郡 岡山県立高梁工業高等学校3年生)

佳作

[子供部門]

たにむらひろき
谷村寛紀 (7歳 愛媛県松山市 愛媛大学教育学部附属小学校2年生)

ながのほまれ
永野誉玲 (9歳 兵庫県神戸市 神戸市立和田岬小学校4年生)

いとうまさる
伊藤優 (8歳 三重県桑名郡 長島町立長島中部小学校2年生)

おかもとまりこ
岡本真理子 (9歳 岡山県倉敷市 倉敷市立連島南小学校3年生)

[一般部門]

ごとうしげお
後藤重夫 (59歳 東京都港区 グラフィックデザイナー)

いわもとけいいちろう
岩本恵一郎 (45歳 東京都新宿区 アートディレクター)

つるはらねむ
鶴原音夢 (17歳 香川県高松市 香川県立高松工芸高等学校デザイン科2年生)

※佳作受賞作品は順不同
(敬称略)

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. 衛星利用による地球観測・監視に関する検討会による中間報告について (H16.3)
2. 公害対策会議等について
公害防止計画の概要（平成15年度策定地域）
3. 水質総量規制制度における窒素含有量及びりん含有量に係る汚濁負荷量の測定方法の追加について
4. 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令等の一部を改正する政令について
5. 「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」の一部変更について
6. 環境情報提供システム（EICネット）の全面更新について
7. 「藻場の復元に関する配慮事項」について
8. 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則及びポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法施行規則の一部を改正する省令案に関する意見募集の結果について
9. 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則及びポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法施行規則の一部を改正する省令について
10. ヒートアイランド対策大綱の決定について
11. 「環境報告書ガイドライン（2003年度版）の策定及びGRIガイドラインとの併用ガイドンスについて
12. 岡山県エコタウンプランの承認について
13. 農林水産省と環境省の連携による「田んぼの生きもの調査2003」の結果について
14. 平成14年度PRTRデータの概要等について
－化学物質の排出量・移動量の集計結果の概要等－
15. 自然公園法施行規則の一部を改正する省令の施行等について (H16.4)
16. 国立環境研究所重点特別研究プロジェクト等中間報告書の公表について
17. 国立環境研究所の研究情報誌「環境儀」第12号：「東アジアの広域大気汚染 国境を越える酸性雨」の刊行について
18. 平成16年度「瀬戸内海環境保全月間」ポスターの決定について (H16.5)
19. 「環境と経済の好循環を目指したビジョンについて」に係る中央環境審議会答申について
20. 平成15年度水質汚濁物質排出量総合調査の調査結果概要について
21. 平成15年度版「化学物質と環境」（通称黒本）の公表について
22. 平成16年版環境白書について－広がれ環境のわざと心－
23. 平成16年版循環型社会白書について－循環型社会構築の障害とその克服に向けて－
24. 「環境パートナーシップ概況2004」発刊について
25. 水質汚濁防止法の排出基準を定める省令の改正（暫定排水基準の見直し）について
26. 地球環境研究総合推進費による平成16年度新規研究課題の採択決定について (H16.6)
27. 環境測定分析統一精度管理調査に関する平成15年度調査結果の取りまとめについて
28. 平成16年度「環境と経済の好循環のまちモデル事業」の対象地域決定について

会員の皆様からの投稿を掲載します。

これまでの企業レポートのコーナーを会員の皆様方に投稿して頂けるよう
に会員レポートのコーナーと名称を変更しました。

本誌で紹介したい記事等がありましたらお寄せ下さい。

「瀬戸内海」編集事務局

快適な都市環境を守り新しい大地を造る事業



大阪湾フェニックス計画

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

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



大阪湾広域臨海環境整備センター

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

人と自然が共生する
21世紀の環境づくり



美しい兵庫の環境づくりにあなた
もご参加ください！

会員募集

事業所会員／団体会員／県民会員

(1口3万円) (1口1万円) (1口1千円)

- ご加入をお待ちしています。
- お問い合わせは下記まで。

ISO9001:2000認証取得

財団法人 ひょうご環境創造協会

Hyogo Environmental Advancement Association

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