瀬 声 粉海

Scientific Fecum of the Seto manu Sea

瀬戸万年の生態系

特集

- □ 瀬戸内海の生態系を埋立て、。
- □ 示るへき海一葉場・平浪を含む浅い海は誰のもの
- □ 漁業の変遷とマダイ資源の変動
- スナメリの生態と保全について
- □ 関西空港護岸における藻場造成 事例とその生物効果について

(社)瀬戸内海環境保全協会

THE ASSOCIATION FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION OF THE SETO INLAND SEA 1997.

No.10



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。

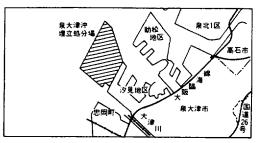
廃棄物の適正処理と都市の活性化--

この2つの社会的要請に応え、

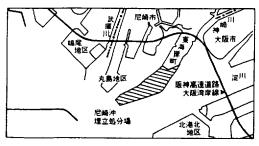
21世紀に向けて、快適な都市環境を守り 新しい大地を造る画期的な事業です。

埋立場所の位置及び規模

埋立場所	位 置			規	模	
			画	穫	埋立容量	
泉 大 津 沖 埋立処分場	堺泉北港 泉大津市	夕見町地先	203	Sha	3,000万㎡	
尼 崎 沖 埋立処分場	尼崎西宮芦属 尼崎市東海	屋港 毎岸町地先	113	Bha	1,500万㎡	



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



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



大阪湾広域臨海環境整備センター

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

もくじ

せとのうみ					
赤潮を介しての瀬戸内海 マッケイブ氏(元豪州総領事)	渡辺仁治 と瀬戸内海	神戸須磨	沖の釣人	木股昌行一	- 2
	住野 昭	環境基準	の方向性	鷲尾圭司 -	- 3
瀬戸内海の水質の変遷				中西 弘 ——	- 4
特集 『瀬戸内の生態系』		4.5	TO THE BURGES WAS TO SERVE	erred manam USFYUSE/HE NAVU.	an an an analysis
瀬戸内海の生態系と埋立て		dogu,	門谷 茂一		- 11
一環境影響評価と生態系機					
守るべき海一楽場・干潟を含む			有馬郷司 一		- 19
漁業の変遷とマダイ資源の変動			島本信夫 — 粕谷俊雄 —		- 22
スナメリの生態と保全について 関西国際空港護岸における藻場					- 27
 	垣以事例とての9	上初的効果に	a complete the second	1	- 35
		\$24.444.00000000000000000000000000000000		m 15 th 1 1 that I be the common	and Salahan
対 談 元気かい瀬戸内海 その	光と影	碓井	巧 & 櫻井	井正昭 ————	- 41
国からの情報					
平成9年度瀬戸内海環境保全対	策予算の概要	環境庁瀬戸	可内海環境保留	全室 ————	- 46
研究論文 風景の瀬戸内海 8			西田正憲 一		- 49
西オーストラリアの地質雑感((その2)				
企業レポート					
結合担体を用いた下水の窒素除	法		中野一郎 一		- 57
下水の圧送方式を考える					
資料 ナホトカ号油流出事故に	係る環境庁におり	する環境影響詞	周査の概要に~	ついて	- 65
シリーズ			ニュースレタ		
~Bubble under tha sea~®	中谷ひであき	69	瀬戸内海各	地のうごき ――	- 81
ストーカー「ROV」			人事異動		- 84
			事務局だよ	h ———	- 87
瀬戸内海をまもる市民活動®	櫻井正昭	70	官公庁資料		90
クリーン光推進協議会			トピックス	-7	
瀬戸内海⑥	村上瑛一 ——	72	<u> </u>	」 トホーヘンと	
瀬戸内海と愛媛の変遷(上)	1122	12		- ホーペンと !え子ヘディン ー	- 10
MC「1140 友城V/女児(上)			第6回大阪酸		10
魚の話シリーズ⑧	大谷徹也 ——			のお知らせ ―	61
カサゴ			「大阪湾クリ	ーン作戦」の	•
				安保について	00

せとのうみ

赤潮を介しての瀬戸内海



関西外国語大学 教授

渡辺仁治

話は20年前に遡る. 1979年 2 月のことであった. 関西の秘境十津川村にあるダム湖に赤潮が発生した. 湖の水色がコーヒ色に染まる現象は, 村の住民は勿論, 観光で村を訪れた人の目にも不気味に映ったに違いない. 当時瀬戸内海の赤潮問題は, 漁業への甚大な被害を伴って, 深刻な社会問題となっていただけに, ダム湖では被害がでていないことはいうものの, 美しかるべき秘境での赤潮現象への心配は一気に高まった.

早速に研究の依頼を受けた時、まず念頭に 浮んだのは、瀬戸内海で苦闘しておられる研 究者からの情報であった。沢山の研究者の長 期に亘る努力にもかかわらず、赤潮の発生機 構は不分明のままであった.しかも,淡水赤 潮をひきおこす生物は瀬戸内海のそれと近似 の黄色鞭毛藻である.この難題を前にして,いささかためらいながら研究のプランニング を行った時の記憶は,不思議なほど鮮明に残っている.

多くの協力者の援助をえて、フィールドワークと培養実験を重ねてえた結果は、1982年に国立公害研(現在国立環境研)での赤潮シンポジウムで公表することができた。このダム湖での赤潮生物ペリディニウム ビペスの増殖能と走光運動は、カルシウムイオンのある 渡度範囲で最高になり、しかもその濃度範囲で最高になり、しかもその濃度範囲で最高になり、しかもその濃度範囲では、過密にまで増殖して、赤潮を発現する状態を長く維持しうることも明らかとなった。そして、富栄養化が進みすぎると、この条件下でも赤潮は発生しないのである。

色々なことが判ってはきた.しかし一方では,淡水でも海でも,日本での赤潮発生件数が1970年以降くつわをそろえるようにして急増した原因も不明のままだし,確かな防止対策もえられぬまま,赤潮は両者において口惜しいことながら今尚健在である.

マッケイブ氏(元豪州総領事)と瀬戸内海

マッケイブ総領事が帰国してもう15年以上になる. 当時は夏が近づくと『赤潮』が心配されていた頃だった.

『住野さん. 来週末パラダイス, クルーズ に行きませんか.』彼は瀬戸内海をパラダイスと呼んでいた. シドニー出身でヨット大好き人間でもあった.

「瀬戸内海は天下の美女、マリリン・モンローだ、四季折々、又時々刻々表情が変わる、夕暮れ時、海峡に真赤な夕陽が沈んで行く、それは天下の絶景ですよ…」という。

内海の風光明媚については古来絶賛の言葉 は多い. しかし天下の美女マリリン・モンロー に擬してくれた人は聞いた事がない.

『日本人は世界一の観光資源を持ちぐされているのではないか、大多数の日本人はこの素晴らしい瀬戸内海を知らない、PRもしない、何故だか私には分からない、所詮日本人は私には分からない…』マッケィブ氏の帰国

前の感想だった。そして、明石に生まれ神戸 で育った私自身が正にその不可思議な日本人 の一人であった。

理由は簡単. 私が知っている瀬戸内海は陸から眺めた内海であって船から見たものとは違っていたのだ. 云うならばこれはコペルニクス的転換であろう.

内海は観光資源の宝庫である.点在する727 の島々.四つの大橋,京阪神,空港,コンベンション、リゾート、レジャー,歴史、文化、伝統,すべてが揃っている.21世紀にはモニュメントも加わるだろう。内海は日本と世界をつなぐ国際交流の出入口なのだ。

日本最大の観光資源それは瀬戸の海である。 21世紀観光立国日本の目玉商品として世界の 人々に是非とも知って貰いたいものだ。



西オーストラリア州 政府駐日代表部 相談役

住 野 昭

せとのうみ

神戸須磨沖の釣人



神戸市環境局環境保全部 主幹(水質保全担当課長)

木股昌行

須磨海岸は、阪神間で唯一残っている貴重な海水浴場であり、海のレクリエーション場です. 又、神戸の特産品である須磨ノリの養殖や加工などの水産業も盛んなところです. JR須磨駅を降りた目の前には、砂浜が広がり、都会でこのような水辺地があることは市民の誇りでもあると思います.

私はこの須磨沖で、スズキ釣りを楽しんで 10年以上になります。夏の夜釣りなので須磨 の美しい夜景を眺める納涼船になったりもし ますが、旬の魚をその日の内に、「洗い」な どで食するその味は格別なものがあります。 釣果のほどは、1回の釣行で平均約1匹程 持ち帰っています.しかし変動も大きく、昭 和62年は平均0.1匹と悪く、平成2年、5年 も余り良い状況ではありませんでした.神戸 海域の水質調査結果を見ると、釣果が悪い年 の夏のCOD濃度は高く、釣果と反比例して いる傾向を示しています.この原因として、 沿岸部を中心に赤潮が発生して、フィッシュ イーターであるスズキのエサの海エビが、船 のイケスの中でイキが悪くなることや、赤潮 発生海域をスズキが回避することなどが、考 えられます.

少ない経験の中での当て推量かもしれませんが、海の自然と向かい合うことで、水環境の保全の重要性を一層痛感し、より良い環境づくりのための施策の伸展を念じながら、指先に神経を集中させるひとときを過している釣り人ではあります。

環境基準の方向性

兵庫県は今では日本一の養殖海苔の生産県となっているが、昨年に続く栄養不足で海苔の色落ちが深刻化している。直接の原因は、植物プランクトンが海水中の栄養分を食い尽くしてしまうわけだが、「瀬戸内海がこのごろきれいになりだした」という声も気になる。

明石海峡周辺では、大阪湾からの栄養供給が豊富なことから、四月になっても黒い海苔が育つところとして知られてきた。そんなところにまで、栄養不足が襲ってきだしたのだ。

大阪湾の環境基準は、利用目的の適応性に応じてA、B、Cの三類型に分けられている。要は、一番汚れている湾奥ほどゆるく、順次厳しい条件が当てはめてある。海域の汚濁状況や流入負荷のかかり方を現状追認的に定めているわけだが、妥当なものだろうか。

一般的に、汚濁は物理的な流れによる拡散 や、生物的な利用分解などの自然の浄化力に よって改善されていく.しかし、負荷が浄化 力を上回れば、汚濁はひどくなる.浄化力は 海域によって異なり、埋め立てや防波堤で仕 切られた大阪湾奥部では、瀬戸内海の一般海 域に比べてかなり小さいと考えられる.

海苔の顔色からすると、浄化力の小さな海域ほど厳しい環境基準を当てはめ、浄化力の大きい海域では緩和しても良いのではないだろうか、環境基準を見直し、生産性が落ちている大阪湾以外の瀬戸内海の栄養分を、浄化力に見合う程度に回復させることは出来ないものだろうか。



林崎漁業協同組合 企画研究室長

鷲 尾 圭 司

瀬戸内海の水質の変遷

大阪工業大学

教授 中 西 弘

1. まえがき

一時期、死の海とまで呼ばれた瀬戸内海の 水質汚濁は、昭和40年(1965年)代後半から の緊急的な対策により、昭和50年(1975年) 代に入ってほぼ鎮静化した. しかし瀬戸内海 の水質は、その後の継続した水質改善の努力 にも拘わらず、概ね横這いかやや右下がりに 推移しており、顕著な改善が認められていな い. 筆者は昭和40年代から瀬戸内海の水質問 題に関与してきたので、これまでの約30年間 の水質改善対策と水質変遷を振り返って、そ の経緯とこれからの課題についてを述べてみ る.

2. 水質規制前の水質汚濁状況(昭和40年代 前半以前)

1)明治時代の水質

明治44年(1911年)に刊行された小西和著. 「瀬戸内海論」は約70年以前の瀬戸内海の様 子を詳しく述べた貴重な資料であるが、当時 においても人間活動が環境の破壊に深くかか わっている様子が随所に認められる。 瀬戸内 海の水質は、明治8年(1875年)英国の海洋 調査船によって観測されたのが最初であるが、 その後水産試験場によって水温,塩分,比重, 水色,透明度,プランクトン、海藻、魚介類 の調査が進められている. 塩分は外海よりも 低く,海水は清冽禁濁であり,海底も透明な ところが多い. 一般に清藍色から清緑色であ ると報告されている. 全般に海藻類は少ない が、ワカメやノリはよく育っている。植物プ ランクトンは動物プランクトンよりも多く, 夜光虫としての Noctiluca の存在も知られて いる.

2) 昭和30年代までの水質汚濁の経緯

瀬戸内海の水質汚濁問題は, 既に明治24年 (1901年) の高砂市での製紙排水による加古 川沿岸の農業や漁業被害のように明治時代か ら発生しているが,汚濁が本格化してきたの は昭和30年代からであり、石油コンビナート の形成にともなう油汚染に関係する異臭魚の 発生が大きな反響を呼んだ. また, 赤潮の発 生は、昭和20年代までは大阪湾奥などで局所 的発生する程度であったが、昭和32年に徳山

● 略歴



1956年3月 1956年4月

1961年4月

1995年4月

京都大学農学部農芸化学科卒業 (なかにし ひろし)

京都市水道局勤務

京都大学工学部衛生工学科勤務 助手, 助教授

1968年3月 1955年3月

山口大学工学部教授 山口大学定年退官(山口大学名誉教授)

大阪工業大学教授

湾で赤潮の被害が発生し、順次、恒常化、拡 大化してきた。

この時期の水質汚濁の主役は工場排水であり、昭和30年代からの高度成長による工業生産量の高い時期であり、同時に工場で発生する汚濁物量もまた年々増加している時期であった。一方、工場排水は殆どたれ流しの状態で排出され、処理施設と言えば僅かに中和、沈殿池が設置されている程度であり、生物処理に至っては皆無に近い状態であった。

また生活排水系では、し尿は、農地還元という土系処理から、し尿処理施設、浄化槽や下水処理といった水系処理に切り替えられ、処理施設の不備も相まって水質汚濁を助長してきた。

3)昭和40年代の水質

本格的な赤潮の発生は昭和40年代に入って からであり、赤潮の発生は頻発化し、養殖ハ マチに大きな被害を出すに至った。なかでも 昭和47年の播磨灘のシャットネラ種の赤潮の 発生は養殖ハマチなどに総額71億円の大被害 をもたらした、また、おばけハゼのような奇 形魚の発生、PCBや水銀に汚染された魚介 類の発生, 臨海工場周辺の極端に悪化した水 域の出現、カドミウム、水銀、PCBなどの 有害物質に汚染された底質など危機的状態の 見出されたのも昭和40年代である。このこと は瀬戸内海に流入する汚濁負荷が昭和40年代 にピークに達したことに加えて、瀬戸内海の 水質や底質に関する本格的な調査がこの時期 に最初に行われ、その実態が初めて明らかに なったためである.

すなわち昭和40年代の水質規制前は、昭和 30年代からの高度成長にともなう工場排水に よる水質汚濁負荷量がピークに達した時期で

あり、СОDのような有機汚濁の増加に加え て,カドミウム,水銀,PCBのような有害 物質も規制のないまま多量に排出されていた。 死の海と呼ばれた水域は工場排水が排出され ている前面の閉鎖性の海域であり、 CODが 100mg/ℓを超えるような海域も散見された。 ちなみに一社の工場排水が、COD1200mg /ℓ,排水量450,000t/日,あるいはCOD 1200mg/ℓ, 排水量80,000t/日のような事 例もみられた. これはCODの人口等量とし て2450万人や436万人に相当する(生活排水: 22gCOD/人・日として). すなわち瀬戸 内海の流域人口が約3000万人であるので、こ の2社の工場排水のCOD負荷量は、瀬戸内 海流域の全生活排水の無処理放流に相当する 値であった。

瀬戸内海の水銀汚染に関しては表-1に示すような汚染状況が明らかになり、瀬戸内海では、水銀電解法による苛性ソーダ製造によ

表-1 水銀汚染源と環境調査(環境庁,通産省)

汚 染 源 および環境	徳山地先	新居浜 地 先	水 島 地 先	水俣湾	
水銀汚染源	徳 山 ソ ー ダ 東 洋 ソ ー ダ 水銀電解法 苛性ソーダ	住友化学 (同左)	関東電化 菱 日 岡山化成 (同左)	チッ素 「アセチレン法」 アセトアルデ ヒド	
水銀使用量 累計(トン)	1261800	32900	612800	13173000	
水銀消費量(トン)	380.8	191.2	30.1	222.7	
排水水銀量 (トン)	6.64	0.7	0.76	81.5	
魚 介 類	•	0	0	•	
水 質	0	0	0	•	
底 質	•	0	0	•	

○すべてが基準値を下廻るもの。●すべてが基準値を上廻るもの。 ●一部が基準値を上廻るもの。

り環境に排出された水銀量は水俣湾を超えて おり, 魚介類や底質の水銀汚染が明らかにさ れた.

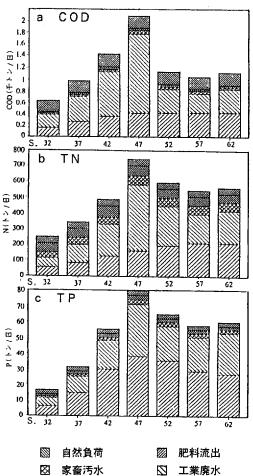
3. 水質規制後の水質の変遷(昭和40年代後 半以降)

1) 緊急的な水質保全対策(昭和40年代後半 から50年代前半)

健康項目や生活環境項目に係る水質環境基 準値の設定, 水質汚濁防止法の施行, 瀬戸内 海環境保全臨時措置法の施行(昭和48年), その後に続く瀬戸内海環境保全特別措置法の 施行(昭和54年)や第一次COD総量規制の 実施(昭和54年),あるいは第一次燐及びそ の化合物の削減指導の策定(昭和55年)や水 銀やPCBに汚染された底質の除去などの強 力な対策が、主として汚濁負荷量の大きい工 場排水を中心に進められた.

その結果,以下に示すような改善効果が認 められた.

(1)水銀、カドミニウム、PCBのような有 害物質の排出はほぼ抑制され、健康項目に示 される環境基準はほぼ達成された(昭和54年)。



家畜汚水

☑ 生活下水

瀬戸内海流域の排出負荷量の推移

(浮田,中西)

表-2 瀬戸内海流域の排出負荷量の推移(浮田,中西,環境庁)

年	CO 産業	D(t / 生活他	日) 計	TN(t/日) 産業 生活他 計			TP(t/日) 産業 生活他 計			
S 44	1660	539	1899	198	227	425	18	27	45	
47.48	1345	355	1700	277	207	484	16	17	33	
54	429	581	1010	249	460	709	21.8	44.2	66.0	
55	408	574	982							
57	383	554	937							
59	367	532	899	225	457	682	17.2	31.9	49.1	
61	360	518	878							
62	361	513	874							
64	356	481	837	223	477	700	14.5	29.6	44.1	
Н 3	350	471	821		,					
5	340	456	796							
6	309	437	746	256	481	737	13.9	28.7	42.6	

(2)高濃度の有機物(COD)を排出している工場排水の濃度は大幅に削減され、第一次 COD総量規制の結果、工場排水のCOD排出負荷(環境庁表示の発生負荷量)は、昭和47年の1345七/日から昭和54年には429七/日になり、約32%に減少した。なおこの間の生活排水とその他のCOD排出負荷は、539七/日から5811七/日になり、殆ど減少していない。またCOD排出負荷の総量では、1700七/日から1010七/日になり、約60%に減少している。図ー1および表-2に瀬戸内海流域の排出負荷量の経年変化を示す。

(3)これらのCOD負荷量削減の効果は、C 海域である工場排水口の全面海域の水質改善 に示され、C海域でのCOD環境基準はほぼ 達成されている(昭和54年達成率98%)、すな

表-3 瀬戸内海の水質の推移(昭和47年以降) (環境庁)

年	COD (mg/)	透明度 (度)	TN (mg∕ℓ)	T P (mg∕ℓ)
S 47	1.8	5.0		
48	1.7	6.2	0.275	0.023
49	2.1	6.5	0.292	0.035
50	1.6	6.6	0.300	0.028
51	1.6	6.9	0.398	0.030
52	1.7	5.8	0.277	0.029
53	1.4	6.5	0.29	0.033
54	1.3	6.3	0.30	0.032
55	1.5	6.1	0.27	0.029
56	1.5	6.6	0.25	0.028
57	1.6	7.0	0.27	0.027
58	1.6	6.5	0.26	0.027
59	1.5	6.8	0.28	0.024
60	1.8	5.5	0.33	0.029
61	1.7	5.5	0.30	0.027
62	1.7	6.0	0.28	0.028
63	1.7	6.1	0.29	0.029
H 元年	1.8	6.3	0.34	0.029
2	1.7	6.7	0.31	0.029
3	1.6	6.0	0.31	0.030
4	1.6	6.4	0.30	0.029
5	1.7	6.5	0.27	0.026
6	1.7	6.7	0.27	0.027

わち瀬戸内海の有機汚濁に対する水質改善は, 汚濁のひどい沿岸域の点と線の狭領域の水域 において顕著であった.しかしながら表-3 に示すように、瀬戸内海の全海域の平均的な 水質でみればあまり変化は認められない. (4)その他、赤潮の発生件数は、昭和51年の ピーク時の年間299件から54年には172件に減 少している.また瀬戸内海の油濁発生確認件 数は、昭和47年の874件から昭和54年には418 件になり、約48%に減少した.

2) その後の水質の変遷(昭和50年代後半 から現在)

(1)流入負荷量の変化

第一次(目標年次:昭和59年),第二次(目標年次:平成元年),第三次(目標年次:平成6年)のCOD総量規制の結果,瀬戸内海のCOD排出負荷量は,昭和54年から平成6年の間に1010t/日から746t/日になり,約74%に減少した。この間,産業系では429t/日から309t/日の100t/日の減少である。また,生活系では486t/日から365t/日の121t/日の減少である。その他系では95t/日から72t/日の23t/日の減少である。

また全窒素の排出負荷量は、昭和54年から 平成6年の間に709t/日から737t/日になり、 やや増加している。この間、産業系は249t/ 日から241t/日となり多少の減少である。ま た、生活系は194t/日から206t/日となり、 やや増加である。その他系は266t/日から275 t/日となりやや増加している。しかしこれ らの増減は極く僅かであり、概括すれば殆ど 変化がないといえよう。

一方,全燐の排出負荷量は,昭和54年から 平成6年の間に66.0t/日から41.2t/日にな り,約62%に減少した.この間,産業系は21. 8t/日から13.3t/日となり、約61%に減少した。また、生活系は30.2t/日から15.7t/日となり、52%に減少した。その他系は14.0 t/日から12.2t/日となり、約87%に減少した。このように全燐については大幅に減少している。その原因として、生活系では合成洗剤の無燐化が、産業系ではCOD対策にともなう排水処理施設の強化が燐の削減にも寄与していることが挙げられる。

(2)生活排水処理施設の整備

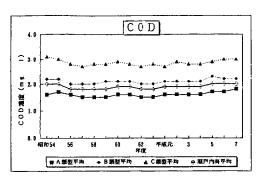
昭和54年から平成6年までの間に、生活系からの流入汚濁負荷量削減のために整備された瀬戸内海流域の生活排水処理施設の設置状況は、下水道においては人口普及率で28%から49%、処理人口で605万人増加している。またし尿浄化槽による処理人口は436万人から531万人となり、95万人増加している。合併処理浄化槽人口では161万人から203万人となり、42万人の増加である。くみ取りし尿のし尿処理施設では、平成5年で200㎏/日処理されており、このうち83%が処理性能のよい高度処理となっている。こうした生活排水処理施設の整備強化が、前項に示した生活排水水のCOD121t/日の削減なっているが、窒素については殆ど削減されていない。

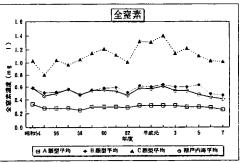
(3)水質の変化

図-2や表-3に示す昭和54年以降の瀬戸 内海全域のCOD、全窒素、全燐の推移でみれば、燐においてやや減少が認められるが、 CODや窒素においてはほぼ横這いに推移している。このことは負荷量削減の努力や効果が水質に反映しにくいことを示している。

(4)赤潮の発生件数

図-3に示すように、この間の赤潮の発生件数は年間約200件から100件に減少している。





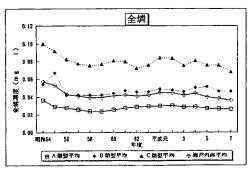


図-2 瀬戸内海の水質の推移(昭和54年以降) (環境庁資料)

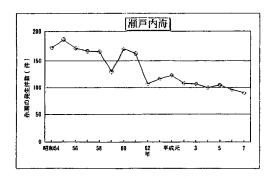


図-3 赤潮の発生状況(昭54年以降) (環境庁)

4. 今後の対策と課題

1) 瀬戸内海における窒素と燐に関する環境基準の類型指定

瀬戸内海では、これまでに窒素と燐に関する環境基準の類型指定がなされ、近く播磨灘 北西部、備讃瀬戸、燧灘東部、燧灘北西部、 広島湾西部、周防灘、響灘などにおいても類 型指定がなされる予定である。

2) 窒素と燐の総量規制の検討

CODの環境基準の達成のために、CODの内部生産に寄与している窒素と燐の総量規制をも視野に入れた閉鎖性海域水質保全検討会が環境庁においてスタートした.

3) 瀬戸内海の有機汚濁に関する水質汚濁 機構と水質改善の方途

昭和45年代後半以降継続して瀬戸内海の水質改善の努力がなされてきているが、なぜCODを主体とする有機汚濁に対する水質の改善がはかばかしくないのか、この原因について改めて検討していく必要がある。考えられの要因として次のようなことが挙げられる。(1)昭和50年代後半以降の汚濁負荷量の削減

- (1)昭和50年代後半以降の汚濁負荷量の削減率がCOD26%,窒素0%,燐38%程度であり,それほど大きな割合でないこと.
- (2) 水域での内部生産の評価と対策との関係がまだ十分に解明されている訳ではない.また李や筆者らの富栄養化の生態シミユレーションによる計算やその他の計算結果では, COD, 窒素, 燐について, 現状の負荷量を約半分程度にまで削減するならば, 水質改善の効果が現れると推測されている.
- (3) 瀬戸内海での水中や底質中COD,全 窒素,全燐の現存量が,陸域からの流入負荷 量に比較して非常に大きく,負荷量削減の影 響が現れにくいこと.ちなみに平成6年につ

いて、瀬戸内海の総容積と単純平均水質との 積より求めた現存量と排出負荷量とから得ら れる平均滞留日数は、CODで1860日、窒素 で305日、燐で534日となる。

(4) 藤原らの示したエスチャリー循環流を 考慮した評価モデルでは、大阪湾陸域から流 入する窒素負荷量に比較して、外洋の紀伊水 道から循環流として流入する窒素負荷量は同 量以上であり、陸域からの負荷量より遥かに 多いことが見込まれる。従ってこの評価が正 しければ、水質に及ぼす陸域からの負荷量削 減の効果はあまり期待できないことになる。

以上何れの施策においても、瀬戸内海全体 の平均水質をあるレベル以下に下げることは 容易ではなく、現状の平均水質はそのレベル 近くになってきていると考えることが妥当で あろう。

5. むすび

瀬戸内海の水質変遷を、主として汚濁がピー クに達した昭和40年代以降について見てきた が、それまで殆どたれ流し状態にあった工場 排水の昭和40年代後半からの緊急的な発生源 対策と底質の浄化対策とで、瀬戸内海の水質 汚濁は昭和50年代の前半までに一応鎮静化し た. 水質改善効果は、健康項目の有害物質と 極度に汚濁されていた狭小域で顕著であった。 しかし、その後の生活排水を中心にした継続 した水質改善努力にも拘わらず、比較的清澄 な広領域の水質はあまり改善されていない. これは広領域は、汚濁物質に対する大きな現 存量を有しているうえに、陸域からの流入負 荷量以外にエスチャリー循環流のような外洋 からの流入負荷量が大きいことも議論されて いる. 何れにしての閉鎖性広領域の水質改善 は容易ではなく、一定の水質レベル以下にす 源と環境、恒星社厚生閣、1996、 ることは困難である.

参考文献

- 1. 小西和: 瀬戸内海論(明治44年), 名著 出版, 1973.12.
- 2. 中西弘:水質汚濁の経緯と富栄養化対策、 日本石鹸洗剤工業会編,昭和57年度水質関 係資料 6. 1982.
- 3. 瀬戸内海環境保全協会:瀬戸内海の環境 保全-資料集-. 1981. 1995.
- 4. 岡市、小森、中西編:瀬戸内海の生物資

- 5. 環境庁:瀬戸内海の環境-瀬戸内海環境 情報基本図-, 1988.
- 6. 津田覚:瀬戸内海の自然と環境。瀬戸内 海環境保全協会, 1979.
- 7. 李. 浮田. 関根、中西:水・底質モデル による瀬戸内海の水質管理に関する 研究. 土木学会論文集, No.545/Ⅱ-36,1996.8.
- 8. 中西弘:閉鎖性海域における水質汚濁メ カニズム,環境管理, Vol.32. No.10,1996.
- 9. 環境庁:閉鎖性海域水質保全検討会資料. 1997.3.

地理学者リヒトホーヘンと 教え子へデイン

瀬戸内海の風景を船上から眺め、その美し さを絶賛した19世紀の偉大な地理学者フェル ディナント・フォン・リヒトホーヘン(Fer dinand von Richthofen)を偉大な師と心 酔し生涯にわたって中央アジアの探検調査を 行ってきたスウェーデンのスヴェン・ヘデイ ン (Sven Hedin) がいる.

ヘデイン著《さまよえる湖「Den Vandre nde Sjön]》訳本の岩波文庫を片手に世に 有名な"さまよえる湖"として知られるタク ラマカン砂漠のロプ・ノール論争を巡る二人 を偲んでみよう.

ロシア軍大佐ニコライ・ミハイロヴィツ チ・プルジエ ヴァルスキーは内陸アジアの 未知の部分を横断する大旅行で名声を上げて いたが、1876年12月から77年7月に行った旅 行では、クルジャから天山を越えてロプ・ノー ルとアルティン・タグまで4246kmも旅をして いる. この旅で、プルジェヴァルスキーはタ

リム川が東へは流れていないことを発見した. ヘディンはこの発見は、地理学会に未曾有の センセイションを巻き起こしたと述べている. この時、リヒトホーヘンが登場する.「プル ジェヴァルスキーの旅行は近代に企画された 最も重要な旅行だしと評価した. リヒトホー ヘンはその後、世にいうところのロプ・ノー ル発見に徹底した批判的検討を加えてさまざ まな説明を試みたのち「いかにもプルジェヴァ ルスキーがロプ・ノール探究のために果たし たことは多く評価しなければならないが、だ からといって、プルジェヴァルスキーが大変 な苦労をして取り組んできた問題が, すっか り解決したと考えるわけにはいかないし、こ れにたいして、プルジェヴァルスキーは1883 年~85年の旅行で「タリム川の延長上に別の ロプ・ノールが存在するか否かについては… 私たちはその点についてロプ・ノールの住民 にとことん尋ねたことをいっておきたい、異 口同音に否定の返事が返ってきた……」。こ れが偉大な発見者プルジェヴァルスキーと偉 大な地理学者リヒトホーヘンとの学術的論争 の骨子といわれているものであった.

(26ページに続く)

瀬戸内海の生態系と埋立て

-環境影響評価と生態系機能強化による環境修復-



香川大学農学部

教授 門 谷 茂

1. はじめに

地球上での生命の誕生は、浅い海の中であったことは良く知られているし、その進化の大部分は、浅海域でなしとげられた。そこには、多様な生物群集が作り出す、極めて精微な生態系の存在が認められる。

瀬戸内海では、約3,000種の動物と、約500種の植物が生息していることが知られており、これらの生物(群集)がそれぞれに適した環境の中で、それぞれが一つ一つの構成因子となって、バランスをとりながらシステムとしての生態系が形づくられている。

このような沿岸海域とりわけ干潟域は、陸域と海の接点に位置しており、古来より人間の生活にとって重要な役割を担ってきた. しかしながら、この海域は近代化以降の各種の産業活動にとっても立地上の利点を持っており、戦後の急激な経済活動の進展に伴って埋め立てなどによって著しくその面積を減少させている。沿岸海域の環境管理の基本的な目

的は、沿岸生態系の機能が可能な限り高水準に維持することであると考えられる。本稿では、瀬戸内海の開発による生態系への影響と評価について概観し、機能強化のためのいくつかの方法について提案する。

2. 埋立ての環境影響

さて海岸地帯が埋立てられえると何が変化するのだろうか?まず考えられるのは、水域面積の減少である。このことは直接的には、大気からの酸素供給量の減少を引き起こす。 さらに水域容積の減少も当然起こり、当該にが域付近の比熱容量の減少を伴う。このことが、当該が近年問題となっていることが、容易にと大きな関わりを持っていることが、容易にを表してきる。本稿の主要な論点になる干潟・浄想できる。本稿の主要な論点になる干潟・浄地できる。以上のように多くの失われるものがあるのが埋立て事業の特徴であるが、逆に増加するのが海岸線の延長である。

●略歴 1975年3月 北海道大学水産学部卒業 (もんたに しげる)

1980年3月 北海道大学大学院博士課程修了

1980年 4 月 香川大学農学部助手

1986年3月 ウッズホール海洋研究所客員研究員

1987年7月 香川大学農学部助教授

1994年11月 現職

しかしながら、その海岸線の多くはコンクリート製の直立護岸であり、ほとんどの海洋生物にとって住み易い場所とは言い難い。

このように、埋立てに伴う環境影響は、生物にとっての直接的な生存空間の喪失と、場の改変に伴う生態系の変化の両面がある.

そこで先ず、埋立てが頻度高く行われる浅海域の生態学的評価を行う必要がある.埋立てが行われる水深の浅い閉鎖性海域の生態学的価値について見て見ると、以下のような特徴を挙げることができる.

(1) 埋立てが行われる水深の浅い閉鎖性海域は、地球上で最も生物生産性の高い場所の一つである。とりわけ、単位面積当たりの動物生産量は、地球上のどの生態系に比べて際立って高い。(2) 沿岸の水深の浅い海域は、各種の生物の産卵場、稚仔の素餌域・生育域となっている。(3) また、沿岸の水深の浅い海域は、複雑で変化に富む界面構造を持つので水質の生物化学的浄化能力が高い。(4) 更に、他の海域に比べて種の多様度が高いため、海洋生物の遺伝子資源の保全機能も有していると考えられる。

3. 瀬戸内海における埋立ての歴史

第二次世界大戦後の日本では、食糧難の解消を図るという名目で、海面埋立てによる農地造成、いわゆる干拓事業が全国各地で始まった。瀬戸内海においても、児島湾や笠岡湾で合計2,250haもの干拓が行われた、農地造成のための干拓は、1950年代中頃までにその多くは事業化されたが、この時期には工業化のための海面埋立てはほとんど見られなかった。1962年に全国総合開発計画(旧全総)が策定されると、それまでの軽工業に変わって製

鉄,石油精製,非鉄金属などの重化学工業を 中心とした,基幹産業が目覚ましく成長し, 瀬戸内海沿岸の産業構造は一変するにいたっ た

このように 1950 年代後半から1973, 4年のオイルショックまでの期間は, 正に高度成長まっただ中の時期であり, 瀬戸内海を初めとした臨海部に鉄鋼や石油のコンビナートの建設がラッシュを迎え, 工業用地造成のための海面埋立が大規模に行われることになった. 1973年には, 瀬戸内海環境保全臨時措置法が施行され, 瀬戸内海における公有水面埋め立ての免許または承認に当って, 関係府県知事は瀬戸内海の特殊性に十分配慮しなければならないこととなった.

オイルショック以降1985,6年頃まで、工業 用地造成に代わって埋め立ての主流になって いったのが、都市再開発用地や供給処理施設 用地の造成である。さらに、1987年のリゾー ト法制定を契機として、都市再開発型の埋立 てに加えて、リゾート開発による埋立てが全 国各地で行われるようになった。

瀬戸内海における埋立ては、毎年どこかで行われているが、その面積は1898年から1925年までの27年間で約35km。1925年から1949年までの24年間では、約66kmが埋立てられ、続く1969年までの20年間では、急増して約163km

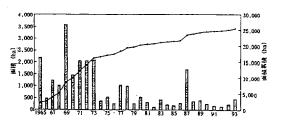


図-1 瀬戸内海における1965年以降 埋め立ての推移

となった.これらの値を合計すると 264kmの 海面が消失したことになり、これはおよそ小 豆島の面積の1.7倍に匹敵している.その後 も埋立ては進み、1971年から瀬戸内海環境保 全臨時措置法が施行された1973年までの 3年 間で、62kmもの海面が埋立てられて消滅し、 法律の施行後はその速度は幾分弱まったが、 1994年までの21年間で3800を越える場所で、 約93kmもの埋立てが行われた.これらを合計 すると、419kmの浅海域が消滅したことになり、これは淡路島の約7割に相当する広大な もので、瀬戸内海の水深10m以浅の海域の約 2割が陸地化したことを意味している(図ー 1).

埋立てが行われた主に水深10m以浅の海域は、前述したように水中で生活する生物にとって、単に生活空間としての消極的な意味だけではなく、彼らの多くの種にとって産卵場・保育場である.この重要な場を次々に奪われてきた水生生物たち、とりわけそこを最終的な住みかとしている生物たちは、その個体数を急減させられることとなった.

4. 干潟・藻場の喪失

先に述べたように、瀬戸内海における埋立 ては、明治以降実に400km以上にものほって いる。この埋立てられた浅海域は、3,000種 を越える生物群の多くの種にとっての、産卵・ 生育場である干潟や藻場を相当量含んでいた はずである。

埋立てによって、瀬戸内海の海岸線の総延長約6,760kmの内、実に46%に相当する約3,100kmがコンクリート護岸などの人工海岸になってしまい、自然海岸は38%の約2,580kmしか残っていない。これを、瀬戸内海海域の総人口約3,000万人で割ってみると、一人当たり9cmにしかならない(図ー2)。そして、干潟は戦前には、約24,000haあったものが、現在では約15,000haにまで減少している。このように、埋立てに伴う環境影響は、生物にとっての直接的な生存空間の喪失と、場の改変に伴う生態系の変化の両面が考えられる。

そこで先ず、埋立てが頻度高く行われる浅 海域の生態学的評価を行う必要がある。それ には、埋立てにより失われる、あるいは影響

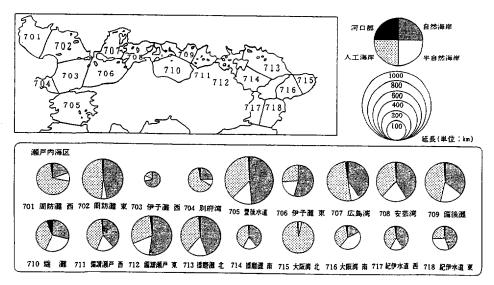


図-2 海岸の改変 (環境庁, 1982)

を受ける生物(群集)・生態系を生物種の減少とそれに伴う物質循環過程の変化の両面から評価する必要がある.

埋立てが水産資源生物の生産構造にどの様な影響が有るのかについて考えてみると、その海域における魚種別の海面漁業および養殖業の生産状況が先づ十分に調査され、重要種について埋立てによる地形、流況、水質、底質、生物相などの変化に伴う資源の数量変動を測定し、多くの調査事例を作っておく必要がある。さらにこれに加えて、埋立後の追跡調査とモニタリングの必要性が強調されてよい。

藻場と呼ばれているものには、 顕花植物で あるアマモまたはコアマモなどの海草によっ て泥底に形成されるアマモ場と、褐藻類であ るホンダワラ類などの大型海藻によって岩礁 地帯に形成されるガラモ場とがあり、両者の 環境の違いを反映して、魚類成育場としての 意義が多少異る. 瀬戸内海の藻場については 1965年と1971年とに一斉調査が行われ、続い て1982年に「第二回自然環境保全基礎調査報 告書」(環境庁)として数値が示されている. それによると、アマモ場は1960年ごろには瀬 戸内海全域で約22,620haあったものが1965年 には約10,600haになり, さらに1982年には 5,837haに減少している. 一方, 瀬戸内海の ガラモ場の面積は、1971年には、4.529haで あったが、1981年では2,608haしか残されて いないと推定されている.なお.アマモ場およ びガラモ場が内海の総面積および10m以浅の 海域面積に占める割合は、1971年にそれぞれ 0.3%と2.1%および0.24%と1.6%であった。

5. 干潟・藻場の生態的役割

アマモ場に生息する魚類は、九州の天草で

は114種が報告されており、そのうち16種は 周年、27種は季節的に、残り71種は短期間も しくは一時的に藻場に出現している。瀬戸内 海中央部の笠岡湾のアマモ場において、約40 種の魚類が得られている。アマモ場に出現す る魚の食性調査から、水産上重要な魚の幼稚 魚は、アマモの葉上または葉と葉の間にすむ 莫大な量の小型生物を餌として成育している ことがわかった。

ガラモ場にも、その近傍のアマモ場と共通 した魚種が出現するが、これらの魚にとって アマモ場が幼魚期だけの生活場所であるのに 対し、ガラモ場は幼魚期を含めてそれ以後の 生産のすみ場となっている。魚類の成育場と しての藻場の意義は、藻場そのものだけでは なく、その周辺の海域を含めて考える必要が あるが、こうした観点からの研究は最近になっ て着手されてきた。

ガラモ場の構成種であるホンダワラ類が付着基艦から離れると,いわゆる「流れ藻」となって海面を漂う.流れ藻に産卵する魚やそれに伴う幼稚魚がいることはよく知られている.瀬戸内海では流れ藻に産卵する魚のおもなものはサヨリである.流れ藻に産卵されるサヨリの卵量は,燧灘から備讃瀬戸を経て播磨灘に至る海域で,1産卵期に1,600億~3,200億粒と推定されている.

干潟および浅海域への幼稚魚の出現状況については、周防灘海域では、幼稚魚期に冠水時の干潟に出現した魚類は55種であり、そのうち水産上重要なものは31種にも達していると報告されている。干潟や浅海域は逃避場所が多く、大型の捕食生物が少ない利点のほかに、餌料生物の多いことが幼稚魚成育場としての価値を高めていると考えられている。

6. 環境影響のケーススタディー

ここでは、大阪湾をモデルケースとした、 埋立てによる海域の物質貯蔵能力と浄化能力 の喪失について窒素の収支を基礎に解析する。 現在の大阪湾における生物をめぐる窒素循環 の概略については図-3を参照。

対象海域とした大阪湾は江戸時代より既に 埋立てが実施されていたことが知られている。 埋立て前後での生物を巡る窒素収支の変化を 見積もる際の,埋立て前の代表として明治時 代中期(100年前)を,埋立て後としては現 在の大阪湾を想定した。また、窒素の流入負 荷量はこの100年間に著しく増大しているが, その量については現在のレベルを仮定する。

(1) 物質の貯蔵能力の喪失について

海のもつ様々な生態学的機能のうち、物質の貯蔵庫としての側面を評価してみる。海面の埋立てによって、物質の貯蔵能力がどの程度喪失したのかについて以下に論議する。

大阪湾の全表面積はおおよそ1,520km²程度である。明治時代以降埋立てられた面積は、おおよそ56km²程度であると仮定した。なお、江戸時代からの大阪湾奥部における埋立て状況から、埋立てられた部分の平均水深を5mとした。これより埋立てられた全容積は2.8

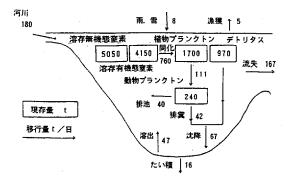


図-3 大阪湾における窒素収支の推定図

×10°㎡と計算される. 現在の大阪湾奥部の 平均的な全窒素濃度は100 μ M程度であるの で,埋立てによって失われた全窒素の貯蔵量 は392トンとなる. これは大阪湾に存在する 全窒素現存量の3.3%に相当している.

(2) 浄化・処理する能力の喪失について

さて次に、埋立てられた海面を含む水域が 本来有していたであろう処理・浄化能力につ いて見積りを行う.

1) 干潟域の一次生産を担う者は、一般に底 生の珪藻あるいは、鞭毛藻などの底生微細藻 類であり、一部の干潟ではアマモなどの海草 が優占している場合もある。

100年前には海岸線の形状などから海草類の藻場が豊富に存在していたであろうと考えられるので、これまでに報告されているアマモの生産量170mg N/㎡日から、アマモの生育できる水深を少な目に見積もり2mまで(14k㎡)として計算すると、2.4トンN/日の成長が期待できる。 枯死したアマモは分解を受け、そのデトライタス上でバクテリアが増殖して蛋白質に富む物質となりベントスに餌として利用される.

失われた水域内での植物プランクトンの生産量は、現在知られている光合成量の見積り値を窒素に換算して、400mg N/㎡日の値を得た。この値と埋立てによって失われた海域面積から、22.4トンN/日の生産が見積もられる。この植物プランクトンは動物プランクトンに摂食されたり、あるいは二枚貝類の餌として高次生産につながっている。

次に水産物の漁獲による窒素の浄化について考えてみる。埋立てが急激に進化する1960年代までは、貝類の水揚げ量が極めて大きかったことがあるが、その最大漁獲量45トン/日

から、貝類の平均的な窒素含有量(0.7%) から0.3トン/日の窒素が陸上に回帰してい たことが推測される。一方、魚類の水揚げ量 は1720トンN/年から、おおよそ0.2トンN /日であろうと思われる。

海域の系外への窒素の流失過程として脱窒素作用は、極めて重要な位置を占めていることが予想されるが、残念ながら大阪湾での実測値は知られていない、そこで、世界各地での実測値から平均値として、100mg N/㎡日を採用し、56k㎡の埋立からは、5.6トンN/日の窒素が大気に回帰していたと推定した。

海域面積の減少に伴って当然海底に堆積・埋没する量も減少することが推測される.埋立てられた辺りの堆積速度を0.35g/c㎡/年とすると、堆積物表層部の全窒素濃度は3gN/g程度であるので、合計1.6トンN/日の窒素が系外へ流失していることになる.しかしながら、堆積物はもろもろの物質の最終的なシンクと考えられるので、必ずしも他の項目と同一に扱うことはできない.

これまで得られてきた値を単純に合計すると、32.6トンN/日という値が得られる.この値と、現在の大阪湾における全窒素の一日当たりの流入負荷量(188トン/日)と比較してみると、埋立てられた水域の生物作用によって約17%が処理可能であったことが判る.

つまり埋立てられた、あるいは埋立て可能 な浅海域は、容積としては小さいので物質を 貯めておく能力はそれ程大きくはないが、生 態系を通して処理する能力は極めて大きいこ とが明らかである。このことは、言葉を替え て言えば、物質をその場所にストックしてお く能力は小さいが、生態系を通しての物質の フローは極めて大きい場所であることになる。

7. 生態学的物質循環の場の修復

1) 環境影響の要因の軽減

埋立てられた、あるいは、これから埋立て られようとしている海域における生態系全体 に対する環境影響の要因を無くしてしまうこ とは事実上不可能である。

生態系(エコシステム)は、「場の特性」の変化を極めて敏感に受け止め、その様相を変えていくので、要因に軽減するためには、「場の特性」の改変をできるかぎり小さくする必要がある。つまり、埋立てする海岸性状が岩礁帯であれば、埋立て地の護岸はそれに近いものにする必要があり、藻場や干渇域であったとしたら最低限人工干潟や藻場の造成・再生を計ることが求められている。

しかしながら、従前の工法では、コンクリート製の垂直護岸である側が多く、生態系全体が大きく変化することが知られている.

工法からみた環境影響の要因の軽減につい ては, 近代以前に使われていた工法に学ぶ必 要があると思われる. 江戸時代に行われた江 戸湾奥部の大型埋立てでは、湾奥部の生態系 は殆どダメージを受けず、元のまま残ったも のと考えられる. その理由は、干潟部におけ る緩傾斜の護岸形成と生物群集が、工事区域 から一時的に避難することのできる代替地の 存在, さらには、ゆっくりと時間をかけた工 事であるため、生物群集の回復がスムーズに 進行したであろうことが推定される. 埋立工 事に伴う生物の生息場そのもの破壊する行為 の代償として, 有用あるいは希少種(天然記 念物など)などについて予め代替地を用意し ておくことはあるが、生態系そのものを視野 に入れた代替地の補償はこれまで考えられて こなかった.

今後とるべき方策としては、事前に生態系の全体像を正しく認識するためのアセスメントを行い、その中でキーとなる生物群を抽出し(各栄養段階における物質循環の要となる生物群)、それらが埋立て地のごく近隣に一時的に避難できることを補償する必要がある。更に、海域毎に全くの手つかずのサンクチュアリとしての場を保証するのもよい方法だと考えられる。また、「場の特性」を活かした(岩礁帯での埋立てでは石積み護岸を、干潟域では緩傾斜の護岸とその地先に人工干潟を)工法が採用されなくてはならない。

2) 失われた環境の修復(考え方)

埋立てによって失われた環境を何らかの方 法で修復することにより改変された生態系を もとにもどすことは、最近試みられはじめた ばかりである.

生態系そのものを全くもとのままにもどすことは不可能であるが、その生態系が持っていた(であろう)機能的役割については、その部分的な代償を変化した形態系に求めることは可能であろう、その際、以下に示す区分に従って考えていくと整理し易い。

①失われた生物(種)そのものあるいは、その生物を含む食物網に強く依存していた生物(種)の修復・復元.②失われた生態系が果たしていた,近隣の沿岸海域や外洋域で生息する魚介類の産卵・保育の場としての機能の修復・復元.③生態系がそもそも有していた水質浄化機能の修復・復元.

このうち③について見ると、埋立てによって損なわれるその海域での生物による浄化作用を代替するためには、多くの方法が考えられるが、水域の浄化を計るためには、イ)負荷量を小さくするといった直接的方法、ロ)

負荷された物質をできるだけ素早く系外に直接運び出す作用を高める方法,ハ)その海域内で、安定的な形で貯留しておく方法,ニ)食物網を通じて粒子化(生物)して、最終的には陸上に運び去る方法、等が考えられる。

イ)についてはここでは触れないが、ロ) の方法としては、各種の土木工学的方法の他 に、生態系そのものを利用する方法としては、 脱窒活性を高めるという工夫も考えられる。

脱窒は、硝化が進行しているような場所に 嫌気的部分が存在すると、その作用が増大す ることが知られている。このことからも、先 に述べたように、干潟が現在の大阪湾の埋立 地全域に分布していたと仮定すれば一日当り 5.6トンの窒素が大気へ回帰していたことに なることから、浄化をキーワードにした場合、 干潟の有無はより大きな意味を持つことにな る。また、ハ)の方法としては、岩石や小石 の表面に付着している微生物膜(バイオフィ ルム)を利用する方法が考えられる。しかし ながら、この方法は研究が始まったばかりで あり、海域における実用例は無い。

ハ)あるいは二)の組み合わせの方法としては、漉過食性二枚貝類の漉過作用を利用しようというものである。これらの代表種として、干潟域ではアサリが、直立護岸ではムラサキイガイである。しかしながら、ムラサキイガイ粒子(植物プランクトン)のトラップ効果は、極めて大きいが、夏季における大量死亡・脱落等によって護岸直下およびその近傍の海底環境に与えるダメージ(具体的には貧酸素水塊の出現)もまた大きい。このように垂直護岸である限り、ムラサキイガイは真の水質浄化者にはなり得ない。緩傾斜護岸に改修するなどの、人為的な改修が望まれる。

またアマモ場に出現する魚類は、小型のものあるいは稚魚・若年魚であることが多いが、かれらの食性調査から、水産上重要な幼稚魚は、アマモの葉上または葉と葉の間に住む莫大な量の小型生物を餌として生育していることが分かっている。このように、魚介類を中心とする生態系の回復には、藻場の再生が必要不可欠である。

8. 物質循環の担い手として見た鳥類

干潟に飛来して採食する水禽(シギ,チドリ,カモ等)の大部分は、大陸と日本の間を往復する渡り鳥である。多様な水禽の飛来を支えるためには、多様な餌資源を支え得る環境の保全が必要となる。彼らがマクロベントスなど捕食し、陸上で排糞することにより、N. Pは外に持ち出され、リサイクルされることになる。

一般的に水禽類は、1日に体重の約40%を呼吸として捨て、体重の10%を糞として排泄している。従って、体重100gの鳥がその体重を維持するためには、呼吸と糞で捨てた50gに相当するゴカイなどのマクロベントスを食べなくてはならない。一方、中型のシギ1羽の平均的摂食量は20g/日であるから、シギ1羽を支えるためには10g/日のゴカイが必要であることが分かる。ゴカイの密度は、100~3000g/㎡程度であるので、シギ1羽を支えるためには100㎡程度で充分である。

瀬戸内海に現在残っている干潟は、約15、000haであるから、彼らが一日当たりその千分の1の面積を使用するとすれば、150万羽もの水禽を養うことが可能である。現在、日本各地の比較的大きな干潟で観察される水禽類

の数は、いずれも数万羽程度であるから、瀬 戸内海の干潟の潜在的な水禽収容能力は、極 めて大きいと言える。

9. 新たな環境の創造

瀬戸内海を巡る海岸線のうち、およそ半分近くが人工海岸である現在、望ましい沿岸域あるいは、あるべき海岸性状について唯一絶対という回答を得ることは不可能であろう.しかしながら、海洋生態系にとってより良い環境の保持・創造を目指すことは、今後の重要な政策目標になるべき課題であると考えられる.

その際、以下のような物質循環系が創出さ れることが望ましい。先ず、干潟域の保全・ 回復・創成が必要である. 更に、干潟に飛来 して採食する水禽(シギ、チドリ、カモ等) の生存を保証するためには、多様な餌資源を 支え得る環境の保全が必要となる. 彼らが干 潟でマクロベントスなどを捕食し、陸上で排 糞することにより、人間が大量に負荷したN, Pは外に持ち出され、リサイクルされること になる. このことによって豊かな陸上の森 (林)が創り出される。また、大型海藻類や 海草類などの生息場所を, 緩傾斜の石積み護 岸や5m以浅の光の届く浅場の造成などの形 で保証することによって、N. Pなどの栄養 塩類を大量に消費吸収させることができる. このことは大型藻類等の森を浅海に創出する ことを意味する.

このように、瀬戸内海の海岸性状を、それぞれの海域の環境特性に合致したやり方で、「陸上の森と海の森の連携」を創出する観点で、今後見直していくことが必要であろう。

守るべき海ー藻場・干潟を含む浅い海は誰のもの



それぞれの海のイメージ

海というと皆さんはどのような海を連想さ れるであろうか. 珊瑚礁の海. 外海の岩場の 荒れた海、白砂青松の静かな海、夏の海水浴 場や潮干狩りができる海等であろうか。真っ 先に思い浮かぶのは、幼い頃に泳いだり、魚、 カニ、貝などを獲って遊んだふるさとの海で はないだろうか、富栄養海域の代表のように いわれる瀬戸内海も、昭和30年代は都市近郊 でも自然の海岸線があり、海水浴や潮干狩り などの海遊びの適地が多く、 きれいな海であっ た. 一般に海というと海遊びで良くみること のできる海岸付近を近景としてそれに続く沖 まで延長してひとまとめに捉えているようで ある. 従って、遠景の海を眺めるだけで、泳 いだり、潮干狩りなど海にふれた経験のない 人は、地元の海のイメージを持つことは難し いのではないだろうか.

水産庁南西海区水産研究所 赤潮環境部 漁場保全研究室長

有 馬 郷 司

浅い海の豊かさと特性

海水浴や潮干狩りでみる海とさらに沖の海 はひと続きの海ではあるが、その中味をみる とかなり異なっている. 岸近くの干潟や藻場 (大型海藻の群落) のある浅い海は非常に生 物の種類や量が豊富で生産性の高い場所であ る. 例えば、大型褐藻のホンダワラ類の藻場 は湿重量で 1 m² 当り約10kgに達する. また, 干潟の底生動物量は湿重量で1kg/m²程度で、 アサリ増殖漁場ではアサリが5kg/m²程度も 生息している. また、干潟に繁茂するアオサ は大量に増えると2kg/m²に達することもあ る. 一方、水深15m以深の泥の海底では、底 生動物量は約10~20g/m²程度とかなり低い。 湿重量でみて、両者で百倍から千倍ものひら きがあり、単純に生物量でみると干渇や藻場 の1㎡はやや深い泥の海底の100㎡以上に相 当することになる.

藻場では海藻が陸から流入する栄養塩を効 率的に吸収し、十分光が届くところでは活発

●略歴 1971年 広島大学水畜産学部水産学科卒業 (ありま さとし)

同 年 農林水産省水産庁東海区水産研究所勤務

1996年 現職

な光合成によって大きく繁茂し、それら海藻の生産の一部を利用して多種類の生物が生育し、魚介類の産卵および生育場として漁業的にも重要な機能を有している。海中の微小植物プランクトンは世代時間が短く、増殖、分解を繰り返し、条件によっては赤潮現象を引き起こすのに対して、大型海藻は生長して栄養塩を安定に保持する機能を持つ。また、アサリは植物プランクトンを摂取して成長し、漁獲によって系の外に回収除去される。このように浅い場所は、栄養塩を生物体として比較的長期にわたって系内で安定に保持するという点で環境保全の面でも浄化などの機能を担っている。

すなわち、比較的生物量の多い浅い海の一部に独自の生態的な特性を持つ干潟や藻場など特に生物量の多い場所があり、このような変化に富んだ環境に適応して多様な生物が多く生息している。従って、藻場や干潟はその周囲を含めた全体的な環境の中で重要な機能を果たしているのである。

自然界のバランス

浅い海は、陸からの影響が大きく受けている. 従って人間の活動の影響を最も大きく受ける場所である. 特に藻場や干潟は、その環境条件の微妙なバランスの上に成立している. 藻場では、光条件、潮の流れや波浪条件等が重要であり、濁りによる透明度の低下や泥の堆積等は藻場の衰退を招く. 干潟は、陸からの砂の供給と波や潮の流れによる侵食とのバランスの上に成り立っている. 昔から、干潟を中心に浅い場所の干拓がおこなわれていたが、干拓地の先に干潟が発達して次の干拓に

移るというようにその進行は緩やかで、人間 の作用と自然の作用との間にある程度バラン スがとれていた。

明治以後干拓等は大型化し、とくに戦後の高度経済成長に伴う工業開発用地確保のため内湾域の浅場では埋立が急激に進行した。瀬戸内海は、東京湾などともに大きく埋立が進んだ水域である。現在、瀬戸内海環境保全臨時措置法の施行で埋立は減少しているが、大阪湾ではすでに水深10mまでの大部分が埋め立てられた。藻場や干潟を含む浅場と深い泥場で生物量に100倍以上の開きがあることから、生能系に与える影響は実際の埋立面積をはるかに上回っていることが示唆される。

また、経済成長に伴って陸からの瀬戸内海への栄養塩の流入量が大幅に増え、水域の富栄養化が進行した。大阪湾等の特に富栄養化した海域では、夏季には植物プラクトンが増殖して広い範囲で赤潮状態になる。やがて大量の植物プラクトンの死骸が沈降し、水深10m以深の海底では、分解されるときに水中の酸素を消費して底層水が貧酸素状態となり、底生生物が死滅する現象が起こる。このように人間活動の影響が大きくなり、生態系のバランスが崩れると生物生産の効率が低下し、漁業生産にも悪影響が出てくることになる。

浅い海を守るための方策

浅い海を守るためには、陸からの過剰な栄養塩の流入をある程度制限するとともに浅い海の機能が失われないように配慮する必要がある。藻場は、水産資源の産卵・育成の場としての重要性から一部は保護水面として漁業活動が禁止され保護されている。現在、瀬戸内海では藻場のある島嶼部の24ケ所、計1,300

ha が保護水面に設定されているが、さらに 拡げる必要があるのではないか。

藻場の減少の要因として埋立とともに、護 岸工事等も影響を与えている。海岸から少し 沖に作られる消波堤の設置水深は、アマモの 分布域と重なることがあり、アマモ場の衰退 の一因となっていると考えられる。今後自然 にやさしい工法の検討が求められる。

藻場の減少や消失に対し、藻場の回復をはかるために藻場の造成技術が検討され、水産では沿岸漁場整備事業等で藻場の造成も進められつつある。また、埋立によって藻場が消失するときには、代替の藻場を造成して自然への影響を少なくするような対策もとられるようになった。しかし、造成藻場は天然藻場と環境条件が必ずしも同じではないので藻場が安定に継続するかどうかなど、検討すべき課題も残されている。

干潟も同様で、埋立で代替の干潟が造成された場合も流れや河川の影響など環境条件が 異なるために生物量や種類が変化したり、浸 食に対する対策や砂の補給が必要となること がある。

従って、海を守るためには海域の環境悪化を防ぎつつ、人工的な影響を極力抑えて今ある天然の藻場や干潟を減らさないという姿勢

が最も重要ではないだろうか.

総合的な海域の利用計画の作成を

新たに埋立を実施する場合, 環境影響評価 が実施されている。しかし、この評価は埋立 部分のみを対象とするため、概ね影響は少な いという結果が出ることとなる。このような やり方では、個々の影響は少ないということ で、さらに埋立が進行し、残された浅い水域 が失われてしまう危険がある. 今までの埋立 が水域に与えた全体的な評価も実施する必要 があるのではないだろうか. 我々の世代で埋 立可能な水域を使ってしまうことが許される のだろうか. 水域をどう利用するのかという 観点から総合的な計画の作成が急務である. その際,産業、行政各分野間の調整など困難 な問題が多いと思われる、そのため、水域の 総合的な利用計画の検討の初期段階から住民 の参加を含めてオープンな論議の場をつくる ことが大切であろう. いずれにしてもその水 域が生物の棲み場として機能するとともに住 民が安心して直に海にふれることができ、漁 業が成り立つようなレベルまでの開発にとど めるべきではないか、眺める海ではなく、恵 みを享受できる海であってこそ皆で守る価値 があると思う.

漁業の変遷とマダイ資源の変動



兵庫県但馬水産事務所 試験研究室副室長

島本信夫

我が国最大の閉鎖性海域である瀬戸内海に は、豊富な栄養塩と高い生物生産力に支えら れて多種多様な漁業資源が生息し、古くから 沿岸漁業が発達してきた. 瀬戸内海漁業はき め細かい多種多様な漁業が相互に入り会い。 漁業資源を高度に利用しているのが特徴で. 我が国沿岸漁業の縮図といわれている。瀬戸 内海漁業は戦後の経済発展とともに漁船の機 械化や漁労設備の近代化が進み、漁獲能力は 著しく向上した, その結果, 需要の強い高級 魚の資源状況を悪化させながらも、イワシ類 やイカナゴなど栄養段階の低いプランクトン 食種を大量に漁獲することによって漁獲量の 量的拡大を実現してきた、しかしながら、戦 後一貫して増加してきた漁獲量は1987年を境 に急激な減少傾向に転じ、現在もなおこの減 少傾向は続いている.17 本論では、瀬戸内 海東部海域におけるマダイ資源をめぐる漁業 の変遷を通じて、漁業の発展が漁業資源に及 ほしてきた影響を検討する。

1. 瀬戸内海東部海域におけるマダイ資源の生態

マダイ Pagrus major は南シナ海から朝鮮半島にかけての大陸沿岸域とそれに連なる大陸棚および台湾と沖縄を除く日本周辺の沿岸域に広く分布している。瀬戸内海東部海域に生息するマダイの生活圏については、紀伊水道、大阪湾、播磨灘および備讃瀬戸を生活圏とする「瀬戸内海東部群マダイ」とされている。²⁻⁵⁾ 既往の知見をもとに瀬戸内海東部群マダイの生活圏および分布・回遊を要約

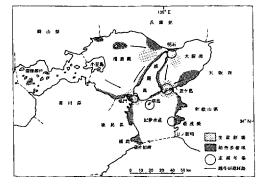


図-1 瀬戸内海東部群マダイの分布と移動

- ●略歴 1947年 大阪府で生まれる. (しまもと のぶお)
 - 1971年 東京水産大学増殖学科修士課程修了
 - 《 年 兵庫県農林水産部水産課に勤務」。
 - 1978年 兵庫県立水産試験場に勤務.
 - 1996年 現職

し、図-1に示した、春季浮遊分離卵として 産み出されたマダイは、約1ヶ月の浮遊期を 経た後、6月頃尾叉長20mm前後の稚魚に成 長すると水深10m以浅の藻場周辺の砂質帯な いし砂礫帯の海底に群生する、8月頃生育場 で尾叉長80~90mmに成長すると、成長の早 い個体から順次沖合へと移動し生活圏を拡大 する. 夏から秋の水温の高い季節には灘全域 に広く分布し、11月頃水温の低下にともない 越冬回遊を開始する。一部は灘内の岩礁性の 深場で越冬するが、多くは水温の高い紀伊水 道方面に移動し越冬する.越冬場で越年した 未成魚 (1~3歳) は春の水温上昇とともに 索餌のため活動範囲を拡げるが、越冬海域周 辺で滞留することが多い.一方,成魚(4歳 以上)は春季水温が上昇し14℃前後になると 大規模な産卵回遊を開始する. 産卵場は主に 淡路島を囲む海峡域周辺のほか播磨灘の家島 諸島周辺、さらに備讃瀬戸の島嶼部周辺にま で形成される. 資源量水準の高かった戦前は. 紀淡海峡を回遊の基点として明石、鳴門群が 合流した大量の産卵群が播磨灘中西部からさ らに備讃瀬戸へ入り込み、春漁として活況を 呈していた、その当時、備讃瀬戸の番の州な どは瀬戸内海を代表する一大産卵場であり幼 稚魚の一大生育場であったが、1960年代の急 激な人為的環境改変により近年ではこのよう な大規模な回遊はみられない. 6)

瀬戸内海東部群マダイは、満4年で尾叉長36cm体重1kgに達する全国的に最も成長の早いグループである。産卵期は4~6月で盛期は5月、成熟は3歳の一部で始まり、4歳でほぼ全数が成熟する。71 甲殻類を主とした幅広い動物群を摂餌し、餌料種もプランクトン、ベントスさらにネクトンと多様で典型

的な広食性魚類である.6~7月の稚魚期には Acartia などの動物プランクトンを主餌料とし、8月以降生活圏の拡大とともにエビ・カニ類を主とする幅広い食性を示すようになる。⁸⁾

2. 漁業の変遷

瀬戸内海東部海域におけるマダイは古くか ら「明石鯛」として全国にその名を知られ、 一本釣,小型底びき網,定置網,五智網,刺 網など多種多様な漁業が周年にわたり生活圏 全体を高度に利用している。瀬戸内海東部海 域における漁獲量の推移を図-2に示した. 大正年間には1.500トン前後の漁獲がみられ た. 戦後の1960年代には漁獲量は減少の一途 をたどり、1971年には最低の234トンにまで 落ち込んだ. しかしこの年を境に漁獲量は増 加に転じ、1983年には1,000トンを超え、以 後現在まで同水準で推移している。1970年代 以降の状況を灘別にみると、紀伊水道や大阪 湾・播磨灘では増加傾向は顕著であるのに対 し, 備讃瀬戸での減少は著しく, 戦前の水準 に比べ依然として壊滅的な状態が続いている。

1970年以降の漁法別の内訳を図-3に示した.近年の漁獲量の消長は小型底びき網のそれと一致している.小型底びき網の漁獲量は1970年代には一本釣と同水準であったが,19

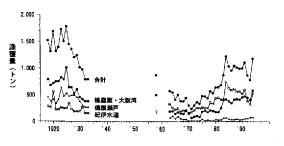


図-2 瀬戸内海東部群マダイの漁獲量の推移

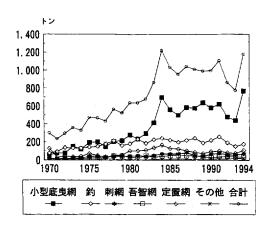


図-3 瀬戸内海東部海域におけるマダイ漁獲量 の漁法別内訳

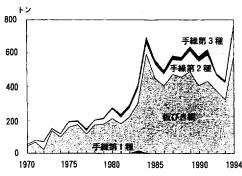


図-4 瀬戸内海東部海域における小型底びき網 漁業の統計区分別漁獲量の推移

80年代に入ると急激な増加を示し、最近では 全体の60%前後を占めるようになった。小型 底びき網の統計区分上の内訳をみると、図ー 4に示すように漁獲量の増加はその大部分が 「板びき網」によってもたらされた。板びき 網は経営体数では小型底びき網全体の30%前 後にすぎないが、漁獲量では80%を占めてい る。伝統的な一本釣や五智網は主に海峡域を 中心とした岩礁域とその周辺で主に高齢魚を 対象とし、小型底びき網は海域全域を漁場と し、その漁具特性から若齢魚を多獲している。

この小型底びき網による漁獲量の増加は、 1963年の漁業法の改正による規制緩和を契機 としてもたらされた。"それまで高い漁獲能 率のため「小型機船底びき網漁業取締規則」 (農林省令第6号)によって禁止されていた 網口開口板(通称「板びき網」)が1968年に 大阪湾で、1970~1974年にかけて播磨灘及び 紀伊水道で解除され、これによって「板びき 網」は改良が進み、その高速で機動性に富む 漁具特性から海底形状の複雑な岩礁域を主生 息場とするマダイへの漁獲圧力は急速に増加 することになった。さらに瀬戸内海東部海域 の地形的特徴、すなわち単調な海岸線と平坦 な浅海域が全体的に広がりほぼ全域にわたっ て小型底びき網の操業しやすい地形が、この 傾向に拍車をかけた. また海域の広い範囲が 若齢期(幼魚、若魚)の保育場的役割を果た しているため、板びき網の普及とともに海域 のほぼ全域で若齢魚に対する漁獲圧力が急速 に増加することになった。1977年には30万尾 程度であった小型底びき網の当歳魚の漁獲尾 数はその後急激に増加し、1983年には300万 尾を越え,1988年には500万尾近くに達した. このように1980年代の漁獲量の急激な増加は、 主に板びき網がそれまであまり漁獲していな かった若齢魚を徹底して利用することによっ て実現したものであった.

3. マダイ資源の変動と利用

コホート解析¹⁰⁻¹¹⁾ を用いて1977~1994年 の瀬戸内海東部群マダイの初期資源尾数およ び漁獲係数を推定した.加入尾数(9月以降 漁獲対象となる体長10cm前後の当歳魚)は 1977年の400万尾強から1983年の1,200万尾前 後まで単調に増加し、その後は増減を繰り返 しながら1,000万尾前後の水準で推移してい る.親子関係をみると1978年から1980年代前 半まで密度独立的な拡大再生産を示したが、 1980年代後半以降は密度依存的な傾向が表れ、 親魚尾数は40万尾前後で停滞し、加入尾数は

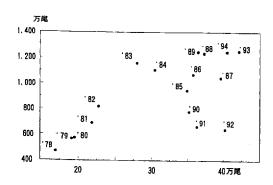


図-5 瀬戸内海東部群マダイの親子関係(縦軸: 加入尾数, 横軸:前年の親魚尾数)

600~1200万尾と大きな変動を示すようになった.(図-5)一方、当歳魚に対する漁獲係数は1977年の0.26(漁獲率18%)から1987年の0.81(同45%)まで毎年増加していったが、1987年をピークにその後は減少傾向を示すようになり、1980年代半ばには当歳魚への漁獲圧力はすでに極限状態に達したと思われる.永井*** は1930年代と1980年代の瀬戸内海のマダイ資源を分析し、主な漁法が一本釣から小型底びき網に変わり資源全体の若齢化が進んだ結果、漁獲されるマダイの平均体重は1930年代の1,720gに対し1980年代はわずか95gとなり、この50年間に資源重量は1/6~1/10程度に減少したと推定している.

マダイにみる近年の漁獲量の増大と漁獲物の小型化は、多々良¹³⁾ の指摘する戦後の瀬戸内海漁業全般にみられる傾向と共通する. 大型のマダイは高級魚として常に強い間引きを受けてきたが、1970年代以降板びき網の普及によってサイズは次第に小型化し、小型化ともに進む平均単価の低下に対応するためますます量的拡大が図られた。この悪循環は1980年代に顕在化し、最近では晩秋に小型の当歳魚を大量に漁獲するあまり、一部の地域では市場で価格が形成されず廃棄されるという事態も発生している。戦後の経済成長のも とで無節操な漁獲量の拡大を図ってきたマダイ資源の利用は、すでに末期的状況に達している.

マダイは栽培漁業をはじめとする資源対策 が先駆的に開発されてきた魚種である。瀬戸 内海東部海域でも1983年以降毎年100万尾以 上の種苗が放流されてきた、しかしながら、 種苗放流,環境造成,資源管理、漁業管理と いった一連の資源対策が総合的に実施される ことなく常に強い漁獲圧力にさらされてきた ため、投資効果が十分に認められるには至っ ていない. 21世紀初頭には地球規模で食糧問 題が危惧されており、漁業資源は人類の共有 財産としてその保護と合理的な利用が重大な 課題となっている.この50年間に.漁業技術 は生物資源の再生産力を凌駕するレベルに達 した. 単純な市場原理に基づく制度のもとで は、望ましい生態系と生産力を維持すること が困難な時代に到達してしまったことを認識 したうえで、総合的な資源対策を再検討すべ きであろう。

引用文献

- 1)橋本博明(1992):近年における瀬戸内海の漁獲量の動向,生物生産学研究,31, 143-154
- 2)梶山英二(1937):鯛,杉山書店,東京, pp.143
- 3)阪本俊雄・矢野実(1974):紀伊水道域に おけるマダイ漁況,水産海洋研究会報,24, 17-28
- 4)阪本俊雄(1984):1984年冬春季紀伊水道 における魚介類浮標斃死と異常漁況,水産 海洋研究会報,46,115-125
- 5)瀬戸内海東部マダイ班(1988):回遊性魚

類共同放流実験調査事業総括報告書第Ⅱ期. 兵庫県立水産試験場, 明石, pp.60

- 6)多々良薫(1981):金山ダイ盛衰記,漁政 の窓. 133. 2
- 7) 島本信夫(1984):淡路島南東部海域にお けるマダイの資源増殖に関する研究-I 成長と成熟, 兵庫水試研報, 22, 11-25
- 8) 島本信夫(1994): 瀬戸内海東部海域にお けるマダイの食性とその季節変化.

Nippon Suisan Gakkaishi, 60, 65-71

- 9)水產庁振興部沖合課(1983):小型機船底 びき網漁業, 地球社, 東京, pp.638
- 10) J.A.GULLUND (1965): Estimation of

mortality rates. Annex to Arctic Fish eries Working Group Rept. ICES, C. M. Doc. No.3(mimeo)

- 11) 島本信夫(1988):複数年級群のための Virtual Population Analysis-1, パソコ ンによる資源解析プログラム集、東海区水 産研究所数理統計部編,東京,134-143
- 12)永井達樹(1995): 瀬戸内海産マダイの 資源動向,Nippon Suisan Gakkaishi, 61. 679-683
- 13)多々良薫(1981):内海・内湾漁業生物 の生産力について -瀬戸内海漁業資源の 生産力-, 南西水研報, 13, 135-169

スナメリの生態と保全について



三重大学生物資源学部

教授 粕 谷 俊 雄

1. スナメリとは

標準和名はスナメリで統一されているが、いくつかの地方名があり、伊勢湾ではスザメ、瀬戸内海東部ではナメあるいはナメノウヲ、瀬戸内海西部ではゼゴンあるいはデゴンドウなどとも呼ばれている。英名は Finless porpoise が一般的だが、Finless black porpoise とか Indian porpoise とも呼ばれる.

学名は Neophocaena phocaenoides (G. Cuvier,1829) でインド洋産を基産地とする。産地により 3 亜種を区別することがある。インド洋ー南シナ海の N. p. phocaenoides(G. Cuvier1829),揚子江の N.P. asiaeorientalis (Pilleri and Gihr 1972), 黄海・韓国・日本に分布する N. p. sunameri (Pilleri and Gihr 1975) であるが、それらの分布境界は明かではない。

2. スナメリの特徴

背鰭がなくて頭が丸く、背中の正中線にそっ

て高さ2-3 cmの隆起が首の後方から尾の付け根付近まで延びている(図-1, 2). その幅や長さには地理的変異がある. この背中の隆起は角化した小突起で覆われ. 多数の神経終末があり、仲間同士の接触の際の感覚器管として機能するらしい.

体長にも地理的変異がある。インド洋産の最大個体は150-160cmであるが、揚子江では、170cm、黄海・渤海では200cmとベルグマンの法則が認められる。日本の太平洋側と瀬戸内海の最大個体は192cmで、成長を終了した個体の平均体長は160cm-170cmの範囲にある。西九州の個体はこれより10-15cmほど小さい。

歯は上下左右に各15-23本、長さ約15mm、 歯頸部の直径は約3mmである。前方の数本は 釘状で、後方の歯は歯冠部が左右から押しつ ぶされたうちわ型をなす。これはネズミイル カ科の特徴である。体色は成長に伴って変化 し、新生児は黒っぽく、生後数カ月から次第 に淡くなり、成体はうすい灰色か淡褐色とな

●略歴 1937年11月 川越市生れ (かすや としお)

1961年3月 東京大学水産学科卒業

1961年 4 月 (財)日本捕鯨協会鯨類研究所 (所員)

1966年4月 東京大学海洋究所(助手)

1983年 4 月 水産庁遠洋水産研究所 (鯨類研究室長, 外洋資源部長)

1997年4月 現職

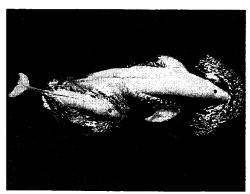


図-1 遊泳するスナメリの親子 提供:鳥羽水族館



図-2 スナメリの横顔 目の後ろの小さい点は耳孔

る. 腹側は色が淡い. インド洋や揚子江の個体は黒っぽい.

3. スナメリの分布

西はペルシャ湾から東は富山湾と仙台湾までの沿岸域に生息する(図ー3). 揚子江の個体は一生淡水に留まるらしい. アフリカ, スラウェシ, ハルマヘラ, チモール, フィリッピンの大部分. オーストラリアには生息しない.

北九州沿岸には分布せず、日本と朝鮮半島とは分布が不連続である。国内にも隔離された生息地がいくつかあり、(1)大村湾、(2)有明海・橘湾、(3)瀬戸内海周辺、(4)伊勢・三河湾周辺、(5)相模湾から東京湾を経て仙

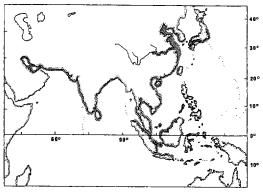


図-3 世界のスナメリの分布

台湾に至る海域がこれである。山陰地方に僅かに出現するのは、関門海峡を通って瀬戸内海からきたものかも知れない。また、相模湾から仙台湾まで分布は一見連続しているが、確認は不十分である。琉球列島からは生息が確認されていない。

日本の各生息地の間の個体の交流の有無を知るために、繁殖期を比べると、大村湾・有明海・橘湾では出産期が8-4月で盛期が11-12月なのに対して、瀬戸内海-太平洋沿岸ではそれが3-8月(盛期は4-5月)で、約半年ずれている。この様に隣接する個体群の間で繁殖期が異なる例は日本沿岸のミンククジラやコビレゴンドウでも知られている。各地の頭骨の計測値を比較すると、(1)大村湾、(2)有明海・橘湾、(3)瀬戸内海、(4)伊勢・三河湾の4グループが識別される。東京湾ー仙台湾の個体は(1)と(3)の中間にくる。

このような繁殖期や体長の違い、頭骨の形態の違いなどは遺伝的な差がなくても、繁殖適期の違いや餌の豊富さの違いでも起るものであるが、分布の不連続も考慮して、これら地域集団間には自由な交流はないとみるのが自然である。また、最近では上の5海域間でミトコンドリアDNAに明瞭な違いが見出されている。

長い間の気候や海洋条件の変化によって仮にある集団が滅亡しても、残りの集団がそれに耐えて生き延びるという、種としての生き残り戦略がここにある、環境破壊により、いったらが残っして、一つだけが残ったらかるか、数十年、数百年のうちには、他所からの移住が起こって分布は元に戻るかも知れないが、彼らは種内の多様性を失い、生き残り戦略において不利になる可能性がある。また、人間の側から見ると、ある場所のスナメリの消滅はそこの自然環境の劣化と評価されるので、自然保護のあり方としては、それぞれの個体群を良好な状態で保存するのが本当である。瀬戸内海のスナメリ個体群もそのような保存対象の一つである。

4. 瀬戸内海のスナメリの生態

いま我々が持っている知見は大部分は1970 年代に得られたもので、今日の水準からみる と欠点が少なくない.これらの問題点を指摘 しつつ、これまでの知見を紹介する.

4.1 分布

スナメリは瀬戸内海のほとんど全域に出現するが、多い場所と少ない場所がある。鳴門周辺、家島諸島、直島諸島、塩飽諸島、大三島一下蒲刈、防予諸島などには多く、江田島ー倉橋島、周防灘中央部、大阪湾などには少ない(図ー4)、尾道から瀬戸田、岩城、弓削に至る海面でもあまり見ない。なお、水産航空(株)の記録では浅い播磨灘では全域で発見があるが、深い周防灘方面では沿岸に限られている。

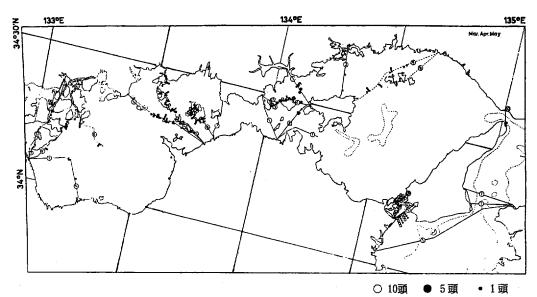
スナメリは島と島の間や、岬の先の流れの早いところを好む、底質との関係は見いだされていないが、水深が40mを越えると発見が

少ない. 西九州でも水深50m以浅に多いという観察がある. 岸からの距離とスナメリの密度(発見頭数/航走10海里)は,距岸1海里(1.85 km)以内で2.6頭,1-3海里で1.2頭,3海里以上では0.2頭である. おそらく,スナメリは水深の浅いところで索餌する習性があり,餌の多い岸近くに特に集まるものと思われる. ちなみに,遠浅の黄海では大陸から300kmの沖合いの中央部にまで分布している(図-3).

4. 2 生息頭数

原則として1名の研究者がフェリーを乗り継いでスナメリを観察し、発見頭数と船からスナメリまでの距離を記録した(図-5). 船の構造上の理由から主に左右方向のみを観察し、これに目視推定の原理を当てはめて生息頭数を推定した. 大阪湾・紀伊水道・豊後水道は含まない. 船からの横距離と発見数との関係から遠方の見落しを補正したが、多り前後にずれた発見も正横方向とみなした点は問題である. また、フェリーの航路は沿岸域に偏るので、距岸0-1海里、1-3海里、及び3海里以上の三つに層化したが、これにより推定値に偏りが出る恐れがあるので、最近ではコースの設定を工夫して層化を避けるのが普通である.

解析の結果は次のようである。距岸 3 海里 以遠の個体数は無視できる程度に少ない。1 ー 3 海里の個体はこれより多く、生息数は 2 ー 9 月に一定ないし微増を示す。スナメリは距 岸 0 ー 1 海里に最も多く、ここでは 2 ー 4 月 に増加し、秋に向けて減少する傾向が伺われ る。全体でみると、春先の2,450頭から夏 ー 冬の1,500頭へと減少する。春先の個体密度 の高い時期は交尾と出産の時期に一致する。



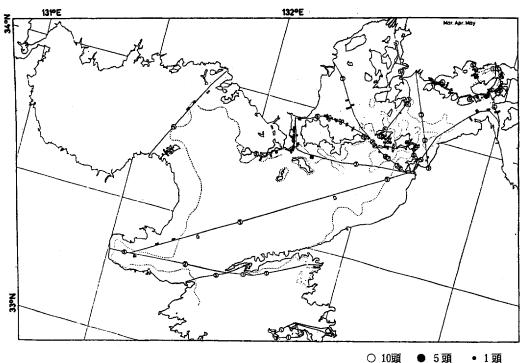


図-4 瀬戸内海のスナメリの分布 (Kasuya and Kureha 1979). 3月 (1977, 1978), 4月 (1976, 1978), および5月 (1977) のフェリーに乗船しての調査. 実線はフェリーのコース, 丸はスナメリの群れの位置, 白丸の中の数字は調査回数, 点線は40mの等水深線.

この計算には、コース上のスナメリは全部発見されたと仮定しているが、実際にはスナメリの潜水や、観察者の不注意などで見落しが生ずる、2名の観察者の発見状況から、距離ゼロでの発見率を0.5程度と推定した。

今からみれば解析に問題があるが、行動が似ている北海のネズミイルカで0.31-0.34と最近推定されているので、仮に0.5を採用すれば、春の生息頭数は5,000頭弱となる。

春から秋にかけて沿岸の密度が低下するこ

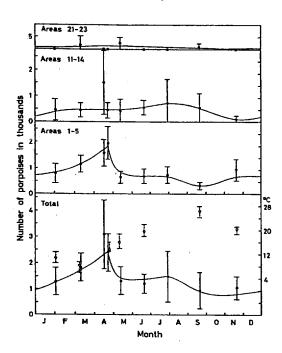


図-5 スナメリの推定生息頭数とその95%信頼 限界(実線と黒丸),および表面水温(点線と 白丸) (Kasuya and Kureha 1979). 豊 後水道,紀伊水道,大阪湾を除く.上から 順に距岸3海里以遠,距岸1-3海里,距 岸0-1海里,および合計.

ろに、中間海域(1-3海里)の密度は一定 か微増に見える。これは沿岸から沖合いへの 分散を示すものかも知れない。また、夏には 山陰沿岸、紀伊水道、豊後水道方面に出て行 く個体もあるかも知れないが、これを確認し ようとする試みは成功していない。

4.3 生活史

水族館では子どもは70-80cmで生まれ, 3ヶ月で歯が生え, 4ヶ月で餌に関心を示し, 6ヶ月までに餌を食べた. 18ヶ月目に母親が死亡したときには,まだ哺乳していたが,水槽内のため離乳が遅れたのかもしれない. 瀬戸内海では,親子連れの数が4月頃から増加したあと10/11月には減少し,同時に単独で泳ぐ小型個体が増える. このことから授乳は半年程度と推定されている. 2-3年から7-8年も母子が一緒にいるマイルカ科と異なり.

ネズミイルカ科では子離れが早い. 繁殖周期は僅かな死体調査から推定されたもので信頼度が低いが、2年連続して妊娠する例は少なく,おそらく2年に1回の妊娠が一般的であろう. 社会構造は未発達で単独個体が多く(48%)、2頭連れの群れがこれに次ぐ(36%)、成熟はおそらく3-9歳、寿命は20年前後と思われる.

瀬戸内海では胃内容物の研究は行われていないが、ここのスナメリはイカナゴを食べるというのは多くの漁業者が信じる所である. 長崎県沿岸ではコノシロ、ハゼ等の魚類やイカ、タコ、エビなど表層から底層までの多種類の生物を食べている.

沖縄では延縄で捕獲されたホオジロザメの 胃内からスナメリが2頭でた. 天敵の一つで あろう. どこで食われたのか, スナメリの分 布を知る上でも興味深い.

5. スナメリの生存を脅かすもの

ここでは瀬戸内海のスナメリの生存を脅か すと思われる要因を挙げてみる. これらの事 実を確認し、影響を評価することが望まれる.

5.1 漁業

むかし瀬戸内海ではスナメリから除虫用の油を採取していた(鏑木1932)、第2次大戦後も採油をした話を耳にした。そのあと水族館が捕獲した事もあるが僅かである。1989年頃銛突き漁業での捕獲が禁止されたが、実在しない漁業を禁止したにすぎない。現在は水産資源保護法で捕獲が禁止されている。また「絶滅の恐れのある野生動植物の種の国際取引に関する条件(ワシントン条約)」の付表Iに記載され、研究用以外の輸出入が禁止されている。

竹原沖の阿波島の南端から半径1.5kmの海面は「スナメリクジラ廻游海面」として、1930年11月に天然記念物に指定された。ここでは群泳するスナメリを目標にしてタイ、スズキ、赤魚などを釣る漁法があった。スナメリに攻撃されてイカナゴが沈下し、それをめがけてタイなどが浮上して漁場が形成されると信じられていた。イカナゴの消滅により、この漁法は1960年代末に途絶したらしい。

食物連鎖を通じてのスナメリと漁業との競 合関係は研究されていない。

5.2 混獲

本種は様々な漁業で混獲される. 西九州と 関門海峡周辺で1985-92年の8年間に研究者 が集めた84頭の標本の死因の内訳は、底刺し 網58頭,流し網17頭,定置網7頭,トロール 網1頭、投棄網に羅網1頭であった、水産庁 から I W C に報告された1995年の全国のスナ メリの死亡27頭の内訳は定置網混獲3(2). その他漁業 4(0), 漂着20(4) であった、括 弧内は瀬戸内海に面する県で、合計6頭にす ぎない. 瀬戸内海では各種定置網が2,000統 以上操業していて、その混獲が2頭というの はおかしい. 水産資源保護法の規定に従い混 獲の事実を水産庁に報告する面倒を嫌い. 投 棄しているのではないだろうか、愛知県は13 頭(11頭は漂着)で全国一である。伊勢湾・ 三河湾では以前からサワラ巻網で本種が混獲 されていた. 愛知県の原因不明の漂着死体は 主にこれに由来すると思われる.

5. 3 科学汚染

瀬戸内海では、1970年代に本種の脂皮から PCB (18-96ppm) とDDT (12-132pp m)が高濃度で検出された. これはアザラシ で繁殖障害が発生する濃度である. これら化 合物は胎盤ないしは母乳経由で母から子供に移るため、環境中の濃度が下がっても、鯨体中の濃度低下は遅れるのが特徴である。また、最近では瀬戸内海のスナメリの脂皮から0.77 ppmの有機錫化合物が検出されている。これは千葉県や長崎県沖の汚染濃度の7-8倍の濃度である。これも免疫機能や繁殖能力を低下させると信じられている。仮に、現在は障害が現れなくても、栄養が悪化して皮下脂肪が消費された時に、脂皮中の汚染物質が血中に出て生理傷害を起こす懸念がある。

5.4 赤潮

赤潮により海中の生物相が変化してイルカ類の生存に不利になる可能性は否定できないが、赤潮が主因で鯨類が死亡したという確実な例は知られていない。米国大西洋岸のハンドウイルカの大量死の原因は、一時赤潮生物の毒素と考えられたが、後に伝染性のビールスと訂正された。瀬戸内海の赤潮発生件数は年間100件前後で、農地や都市排水からの栄養塩の流入と底質からの溶出が主因である。1994年の瀬戸内海の養魚生産は23,400トンであった。給餌量はその5-6倍なので、差10万トンの餌の中の栄養塩が海中に放出されていることになる。これが局地的な赤潮の原因となっている可能性もある。

5.5 埋立

過去百年間に瀬戸内海の10m以浅の海面の2割が埋め立てられたという.これに伴う土砂の堀上げにより.周辺に水深の大きい水域が出現した.スナメリは沿岸の浅い海を好む動物であるから,これにより生息適地が減少した筈である.また,埋立により餌料生物の発生量が低下した可能性もある.

5.6 船舶

1970年代に2名の瀬戸内海の地元民の好意でスナメリの死体を収集した.いずれも地先の海で数カ月の間に2-3頭の漂流死体を見つけ、その中にはスクリューで損傷を受けたものも少なくなかった.その損傷が生前のものか、死後のものか判らないが、スナメリは船舶に出会うと、直前で潜水することが多いので、船との衝突の可能性も否定できない.

今後,スナメリ見物の観光船が運行されることになれば、スナメリとの衝突防止や行動 妨害を避けるためのルールが必要となろう.

5.7 騒音

海中騒音が鯨類に及ぼす影響について関心が高まっているが、その評価はあまり進んでいない。スナメリの聴覚についても研究がなく、その発する音が 1.6-128 kHz の周波数を持つことが判っている。彼らはこれで相互の交信や音響深測をしているらしい。水中発破のような特殊な例を除けば、瀬戸内海での人工音源は主に船舶と浚渫であろう。1世紀前に比べて音響環境が格段に悪化していることは疑いないが、人工音はほとんどが1kHz以下にあり、スナメリの音域とは重複が少ない様である。

5.8 伝染病

日本は例がないが、世界各地でアザラシや イルカがビールス性の伝染病で大量死する例 が発生している。これが瀬戸内海で発生すれ ば個体群に大きな影響が出よう。

6. 瀬戸内海のスナメリについて為すべき 調査研究

わが国では水産資源保護法によりスナメリ の意図的な捕獲は禁止されている.しかし, 人類の影響を強く受けている沿岸域の生物の 保護が、これで足りると見るのは楽観に過ぎよう. 個体群の現状を知り、種の生存を妨げる要因を明らかにし、必要な場合にはその障害を除法する積極策が望まれる.

瀬戸内海のスナメリ個体群については,20 年前に概略の調査が行われたあと研究が中断 している.この間の鯨類個体群の研究手法は 進歩が著しいので,それを取り入れて十分な 調査を行い,個体群の現状の把握と今後の動 向の予測を行い,必要な保護対策を考えるべ きである.以下ではそのための調査活動や研 究項目を挙げてみる.

6.1 スナメリ知識の普及啓蒙と市民の 組織化

日本では鯨類研究者の数もその組織も貧弱であり、瀬戸内海は広大である。混獲の把握、漂着個体の収集、個体群の動向に関する情報収集など、各地の実状に合わせてきめ細かな対応をするために、瀬戸内海の自然保護、特に鯨類の保護に関心を持つ市民の組織が有効であろう。研究者や行政への協力者に留まらず、批判者として成長する事が期待される。

6.2 分布と生息数に関する研究

個体数の研究:目視調査を行い、群れ構成、 地理的な分布、季節的な生息頭数の変動等を 明らかにする。瀬戸内海には島が多く、船舶 では運行に困難が伴うので航空機が適してい る.なお、鯨類の個体数推定は精度が低い上 に予想される個体群の変化は年数%と小さい ので、その経年変化を検出するには往々にし て10年以上の期間が必要となることを承知す べきである。

分布パターン研究:漁業者の協力を得て行う一斉調査,たとえば期日と時刻を定めて各船の付近にいるスナメリの数を記録する事で

これは組織的な目視調査の補助手段であり、 それに代わるものではありえない.

個体の移動に関する研究:本種は写真によ る個体識別は困難である. 切放し装置をつけ た無線標識を装着して人工衛星で追跡する... これにより個体の生活範囲や季節移動が明ら かになり、保護のための貴重な知見が得られ る。時期と海域を違えて複数を放流する。

6.3 事故死体を利用しての研究

瀬戸内海は島の多い閉鎖海域なので、自然 死, 病死あるいは混獲死体などの効率的な回 収が期待できる、このような状況のもとでは、 研究のためにスナメリを殺すような事は許さ れないし、その必要もない。

死体を収集して研究用に使用する際の最大 の困難は法的な問題である. 水産資源保護法 は、個々の死体ごとに知事を通じて水産庁長 官の許可を得るよう要求している。保護のた

も、分布に関する知見が得られる。ただし、 めの法律が保護活動を妨げるという不合理な 規定であり、大きな研究障害である、米国の 様に、地域と期間を定めて研究者に事前許可 を与えて、事後報告を求める制度に改善する よう強く希望する.

> 個体群識別に関する研究:死体よりDNA と骨格を採取し、それらを他海域の個体と比 較して、瀬戸内海個体群の回遊範囲ならびに 隣接個体群の遺伝的差異を明らかにする.

生活史の研究:死体より生殖腺,歯等を採 取して、目視資料と対比しつつ、成長・繁殖・ 生残等を解析し、個体群の動向予測に資する.

食性の研究:死体より胃内容物を採取し, 食性を明らかにし、漁業との競合に関する知 見を得る.

環境汚染物質の動向と影響に関する研究: 有機ハロゲン化合物、有機錫、重金属等の蓄 積の現状とその動向を把握し、それが本種に 与える影響を評価する.

 $\mathbf{con}(\mathbf{con})$

				氏	名		新	職	名		IE.	i	職	名
広	島	県	組	織	改	Œ	県民生活部第	環境政策課	Į		県民生活	··· 部環境保	全課	
			近	光		幸	県民生活部場	大長			県民生活	邬県民 護	展	
			森	本	文	人	〃 環境政	女策課長			,,	環境整	を備課:	長
			阪	本	博	臣	東京事務所長	Ę			"	次長素	東環境(呆全課長
			岡佐	古	義	高	県民生活部項	環境政策課	開発調	整監	,	環境仍	全課:	主幹
			藤	本	修	身	福山保健所理	環境部長			"	"	課	長補佐
			高	延	堅	Ξ	県民生活部理	環境政策 誤	水・大気	気生活	福山保健	听環境 部	尽長	
ĺ							l		環境	竟室長				
			高	橋	九争	き雄	,	"	課	長補佐	県民生活	部環境仍	紀全課:	主査兼調整係

特集 瀬戸内海の生態系5

関西国際空港護岸における藻場造成事例と その生物的効果について(その2)

充 * 中 村 加 藤 久 久 *** 吉 \blacksquare 和 雄 **** 芳 我 坴

5. 空港島護岸の付着生物による C.N.P の 固定

空港島護岸に着生する代表的な海藻の坪刈 り調査による重量測定とC,N,Pの含有量分析 の結果より、空港島護岸における海藻による C,N,P 固定量を季節別に算出した(表 -8. 9). C,N,P固定量の算出方法は以下の式に よった.

Σ | (海藻の種類別重量) × (種類別のC,N, P 含有量) = (全海藻のC,N,P 固定量)

6. 空港島藻場の環境要因評価法による評価

空港島における人工種苗移植の効果が特に 高かった種類はカジメ・クロメの2種類であっ た. これらの海藻の護岸別の生育密度と、各 種環境要因との間で環境要因評価法(中村. 1991)による評価を試みた、人工種苗移植に より空港島のB護岸はクロメ、AS・AW護 岸はカジメが繁茂する護岸となっている。ク ロメとカジメは厳密に言えば別の種であるが、 同じコンブ科カジメ属に属する海藻として扱っ

表-8 海藻種類別 海藻重量とC, N, P固定量(空港島全体)

平成7年9月調査

項目	カジメ	クロメ	シダモク	タマハハキモク	その他	総 計		
海藻湿重量(Kg)	108, 009	23, 478	109.6	280. 4	299, 32321	431, 2001)		
乾燥歩留(%)	13. 8	11.6	7.0	10. 4	25. 33)	_		
海藻乾燥重量(Kg)	14. 905	2, 723	7.7	29. 2	75. 729	93, 394		
C含有量(mg/g 乾重)	324	388	303	332	2673)			
海藻のC固定量(Kg)	4. 829	1. 057	2. 33	9. 69	20, 220	26, 118		
N含有量(mg/g 乾重)	16. 4	21.9	17. 4	14. 1	18. 4 ³⁾			
海藻のN固定量(Kg)	244.4	59. 6	0. 134	0. 412	1. 393	1.698		
P含有量(mg/g 乾重)	1.95	1. 35	1. 20	1.00	1. 8731			
海藻の P 固定量(Kg)	29. 1	3. 68	0. 00924	0. 0292	141.6	174. 4		

1):関西国際空港(1995)の平成7年8月の護岸付着植物の枠取り調査結果平均値(1.811kg/m²)に

:福井県立大学 生物資源学部 海洋生物資源学科教授

: 関西国際空港㈱技術部 調査課長(現,同社調整部環境管理課長) : 関西国際空港㈱技術部 調査課係長(現,大阪市水道局工務課)

****:(株)東京久栄 環境開発事業本部 水圏環境研究所 技術課長

表-9 海藻種類別 海藻重量とC, N, P固定量(空港島全体)

平成8年3月調査

項目	カジメ	クロメ	シダモク	タマハハキモク	ワカメ	その他	総計
海藻湿重量(Kg)	139, 214	27, 555	180, 531	25. 531	91, 725	810, 744 ²⁾	1. 275, 30013
乾燥歩留(%)	9. 9	10.7	12. 1	13. 0	6. 9	16. 3*)	
海藻乾燥重量(Kg)	13, 782	2, 948	21. 844	3, 319	6. 329	132. 151	180, 373
C含有量(mg/g 乾重)	343	364	400	382	353	3463)	
海藻のC固定量(Kg)	4. 727	1, 073	8, 738	1. 268	2, 234	45, 724	63, 764
N含有量(mg/g 乾重)	19. 4	25. 2	27. 4	26. 0	37.0	40. 1°	
海藻のN固定量 (Kg)	267. 4	74. 3	598. 5	86. 3	234. 2	5, 299. 3	6, 560
P含有量(mg/g 乾重)	1. 61	1. 89	1. 48	1. 77	3. 23	2. 6033	_
海藻のP固定量(Kg)	22. 2	5. 57	32. 3	5. 88	20. 4	343. 6	430

- '':関西国際空港(1996)の平成 8 年 5 月の 護岸付着植物の枠取り調査結果平均値(5.356kg/m²) に
- 図-7の調査対象護岸面積(23.81ha) を乗じたもの。 ²¹: ¹¹の総計からカジメ、クロメ、シダモク、タマハハキモク、ワカメの混重量を減じたもの。 ³¹: その他の海藻を代表してフダラクの数値を用いる。

た、表-10にカジメ・クロメの平成8年3月 における生育状況と環境因子を示す.

表-10の概要は概ね下記のとおりである。 ①海藻生育密度はB護岸で0.028㎡/護岸1 m², AS護岸で0.114m²/護岸 1 m², AW護岸 で0.206㎡/護岸1㎡であり、沖側のAW護 岸で最も高く、岸側のB護岸で最も低く、和 歌山側のAS護岸で中間の値を示した。

- ②流動,波浪等の物理的擾乱はAW護岸で比 較的強く、B護岸で弱かった。
- ③SS, 蓄積沈澱物量, 消散係数等懸濁物に関 する項目はAW護岸で少なく、B護岸で多かっ た.

④付着基質面の浮泥は、沈澱物量10ないし100 mg/時・m²より少ない方がよいことが伺える.

従って、以上のことからカジメ・クロメの 生育について、関西国際空港空港島護岸にお ける支配的な環境要因は「人工種苗移植」。 『物理的擾乱』、『懸濁物質』と考えられ、そ の値は表-10より, SSは5 mg/ℓ以上, 消 散係数は 0.5以上の濁った海域は悪く, その 原因は光の到達を阻害するためと考えられる. 波は、大阪湾内の条件で大きいほどよく、流

れも10ないし30cm/sと速いことが必要であ る. このことは、海藻付着基質面の汚泥除去 作用と葉面への栄養塩供給増大効果によると 考えられる.

7. 空港島護岸周辺における魚介類

空港島周辺の護岸において観察された魚介 類の種類数は水温の低い冬季調査時に少なく なり、水温の高い夏季調査時を中心に多くな る季節変化を繰り返しながら徐々に増加して いる. 今までに観察された魚介類は合計113 種類である.空港島護岸における魚介類の出 現種類数と護岸構造 (緩傾斜護岸と直立護岸) との関係より、緩傾斜護岸のAW.AS.B護岸 の方が直立護岸のC.D護岸よりも出現種類数 が多かった (図-15)、観察された主な魚介 類をタイプ分けして以下に示す.

(1) 空港島を周年すみかとして利用しており 多数出現する魚介類

アイナメ, クジメ, コブダイ, スズメダイ, メバル. カサゴ. サザエ. ボラ. マダコ他 (2) 水温の高い時に空港島でみられる魚介類 メジナ、イシダイ、クロダイ、アイゴ、イシ

表-10 カジメ・クロメの生育状況と環境因子

	T						
護 岸	В	AS	A W	,	z 5)	
移植場所	I地区	亚地区	IV地区				
移植種類	クロメ	カジメ	カジメ		_		
成熟年齢			I年	^	В	С	備考
海藻生育密度 ㎡/護岸㎡	B 0. 028	C 0.114	C 0. 206	0.01 未満	0.01~ 0.09	0.1	
水 深 (m)	A~B 8m以浅	A~B Bm以浅	∧~B 8m以浅	5 未満	5~10	10 以上	
冬季水温 (℃)	A ~ B	A~B	A~B	8 未満	8~15	15 以上	
夏季水温 (℃)	В	В	В	23 未満	23~28	28 以上	
塩分下限値 (一)	B∼C	B∼C	B ~ C	20 未満	20~30	30 以上	
CODon 上版值 (mg/ &)	B ~ C	В	В	1 未満	1 ~ 2	2 以上	
NH4-NL版 (gg-at/1)	A ~ C	A ~ B	A~B	5 未満	5~10	10 以上	
SS上限値 (mg/l/2)	C	С	В	2 未満	2~5	5 以上	
濁度上限値 (度・カオリン)	B∼C	В	B ~ C	1 未満	1 ~ 5	5 以上	
消散係数 (一)	С	B∼C	В	0.3 未満	0.3 ~ 0.5	0.5 以上	水深 0 ~ 5 m の 消散係数
波 浪 (一)	Α	В	В	弱い	中程度	強い	
流 動 (cm/s)	A	Α	В	10 未満	10~30	30 以上	
底質基盤 (一)	C 敷石	C 敷石	C 敷石	砂泥	転石	岩礁又 は敷石	
種苗供給源が の距離 (m)	C 15kms	C 15km	C 15km	100 以内	100~ 500	500 以上	泉南郡岬町が最 も近い天然藻場
蓄積沈澱物量 (mg/時・㎡)	С	В	В	1 ~ 10	10~ 100	100 ~ 1000	浅型容器の沈澱 物量
競合生物 (一)	В	В	В	少ない	普通	多い	
食客生物 (~)	A	A	A	少ない	普通	多い	

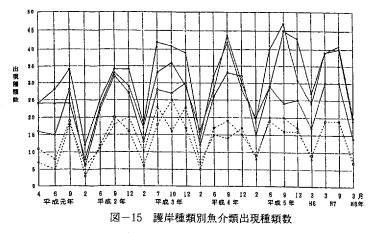
ガキダイ、マコガレイ、マダイ、ウマヅラハギ他(3) 出現量は少ないが、空港島でみられる有用な魚介類

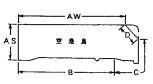
イセエビ, クロアワビ, マダカアワビ, ヒラメ, カンパチ, クロソイ, キ ジハタ, シマアジ, ムラ サキウニ他

- (4) 水温の低い時に空港 島でみられる魚介類 マナマコ
- (5) 出現回数は少ないが 大群でみられる魚介類 マアジ,マイワシ,マル アジ,マサバ

8. まとめ

(1)空港島の渚として・藻 場としての大阪湾におけ る位置づけ 大阪府立水産試験場・近 畿大学(1993)によれば、 大阪府下260kmの沿岸で







(1) 空港島を周年すみかとして利用しており多数出現 する魚介類の例







コブダイ

(2) 水温の高い時に空港島で見られる魚介類の例







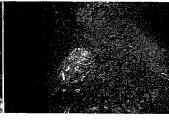
マコガレイ

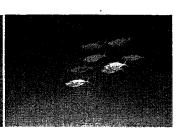
ウマヅラハギ

マダイ

(3) 出現量は少ないが,空港島で見られる有用な魚介類の例







イセエビ

マダカアワビ

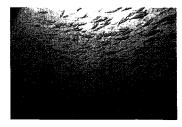
カンパチ

(4) 水温の低い時に空港島で見られる魚介類 の例



マナマコ

(5) 出現回数は少ないが大群で見られる魚介 類の例



マアジ

自然海岸、半自然海岸は南部でそれぞれ全体 の1.1%, 3.9%みられるだけで, 垂直護岸が 68.8%を占めており、緩傾斜の渚は減少して いる. 関西国際空港では護岸総延長の78%に 緩傾斜護岸が採用され、藻類、魚介類ともに 緩傾斜護岸の方が垂直護岸と比較して種類数。 出現量ともに多く観察された. 空港島周辺の 23.8haの護岸の内、22.2haに岩礁性藻場が創 出され、藻場種類毎の面積を過去の大阪湾に おける藻場調査のデータと比較すると表-7 に示したとおり、海中林が20.3ha(大阪湾全 体の5.0%)、ガラモ場が10.9ha (同26.0%)。 アオサ場が 7.3 ha (同 4.1%), テングサ場 が10.5ha(同15.7%)であり、空港島藻場が大 阪湾において果たしている役割は大きいもの と考えられる。

(2)海藻によるC,N,Pの固定

空港島護岸に付着する海藻により、表-11に示すようにC,N,Pの固定が行われている。 海藻の光合成により海水中に溶存している CO2から炭素を吸収し、海藻の生長により 海水中の栄養塩類の窒素、燐を吸収する。海 藻現存量の多い3月の方が固定量が多い。

(3)物質循環と環境形成

図-16は富栄養化砂泥底における物質循環で海底および底層水中に過剰な有機物が存在し、若しここにDO供給が少なければバクテリアの有機物分解作用によってDOは消費され、貧酸素、無酸素環境となって生態系に大きな打撃を与える。DO供給が十分な海域であれば好気性バクテリアによって、有機物は分解

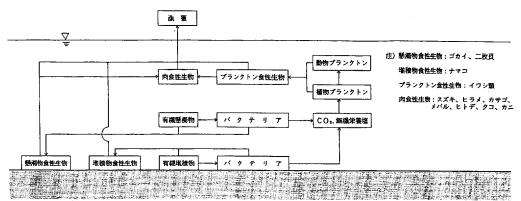
表-11 海藻によるC, N, Pの固定

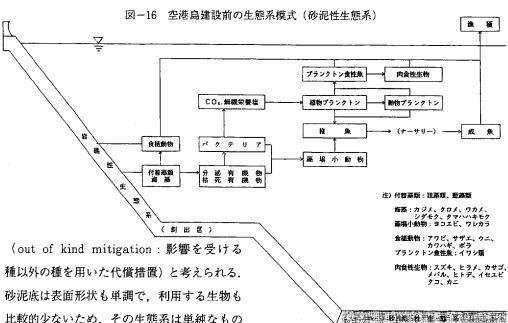
	炭素	窒素	増		
平成7年9月	26. 118kg	I, 698kg	174kg		
平成8年3月	63, 764kg	6.560kg	4 3 0 kg		

され海域は浄化されて、好気性バクテリアは 増殖し、これは、有機堆積物、懸濁物食性生 物の餌料として物質転流し、ベントス食性系 食物連鎖にのり、漁獲を通して、あるいは紀 伊水道への生物逸散を通して、大阪湾の浄化 と生物生産に寄与することになる。このよう に空港島建設前の砂泥底が常に好気性環境に 保たれている場所か、嫌気性環境になり易い 海域であるかは重要な場の評価因子となる. 図-17は岩礁性生態系における物質循環を示 す. 有光層内に付着基質が設置されたことで 岩礁藻場が創出され、光合成によるCの固定、 N.P等の栄養物質の吸収が行われ、藻場生態 系が創出された. 藻場は直接食植動物の餌と なるほか、幼稚魚のナーサリーとしての役割 が大きい. また巨大な魚礁としての効果も期 待できる.しかし.空港島護岸は漁場として 使用されるのではないので、ナーサリーとし ての機能が最も評価される. 藻場は海藻自体 がC,N,P,Si他の栄養塩を吸収し固定するが、 他への物質転流や刈取り除去等がなければ再 び海水中に回帰してしまう. 藻場生態系を造 る最も基本的要件は海藻による有機分泌物や 枯死有機物が藻場の小動物を養い幼稚魚の餌 環境を提供することであり、有機分泌物量は 現存海藻量の20%も出す。また光合成時には CO₂を分解してO₂を析出しDOを増大させ る. また隠れ場, 憩いの場を提供してナーサ リーとしての環境を向上させる.

(4)ミチゲーションとしての位置づけ

平均水深18mの砂泥底の海域に岩礁性の空港島が造成されたことは、図-16に示すような砂泥底における生態系に代わって、図-17に示すような岩礁性の藻場生態系が創出されたことであり、これは一種のミチゲーション





種以外の種を用いた代償措置)と考えられる.砂泥底は表面形状も単調で、利用する生物も比較的少ないため、その生態系は単純なものに止まるのに対し、岩礁性の生態系は特に緩傾斜護岸において藻場が形成され、護岸の基質と藻場を構成する海藻で創出される複雑な空間には魚介類の餌となる小動物が生息し、魚介類が蝟集することによって、複雑で生産力の高い生態系、特に幼稚魚の保育場となっている。定量的評価はまだ不十分であるが、空港島は大阪湾における重要な藻場であり、巨大な魚礁であり、大阪湾の重要な生物生産の場となりつつある.

参考文献

・関西国際空港株式会社,1995 : 関西国際空

図-17 空港島建設後の生態系模式 (岩礁性生態系の創出)

港設置・運用に係る環境監視結果報告書 (平成7年8月分)。

- ·関西国際空港株式会社,1996 : 関西国際空港設置・運用に係る環境監視結果報告書 (平成8年5月分).
- ・中村 充,1991 : 水産土木学(生態系海洋 環境エンジニアリング), pp.561, 工業時 事通信社.
- ・大阪府立水産試験場・近畿大学,1993 : 渚 の環境構造とその役割に関する調査研究報 告書, pp.144.

柼 談 この人に聞く…

元気かい瀬戸内海

ーその光と影ー

(ゲスト) 中国新聞社顧問・特別論説委員

たくみ 碓 #

巧き。

(聞き手) 組瀬戸内海環境保全協会顧問

さくら まさ 櫻 # 正 昭

櫻井: ご経歴を伺いましたところ, もとも と広島県の福山市の海岸で子供の頃お過ごし になられて、この3月に中国新聞社を退職さ れるまで,大学時代を除けばほとんど広島と かかわりをもってこられたそうですが、今日 は、瀬戸内海に対する思いをお伺いしたいと 思います.

よろしくお願いします.

アウトサイダ・

碓井: 大学入ったのは27年で、それまでは 郷里の福山でした、尾道と鞆の間に松永湾が あり、その近くで育ちました。31年に中国新 聞社に入り初めて広島に来ました.

私はジャーナリストとして, 広島を中心に 40年も働いてきたわけですが、それでいてヒ



プロフィール-

碓井 巧さん

早稲田大学第一商学部卒業 1956年

中国新聞社入社, 経済部長, 編集局次長,

総合企画室長, 取締役東京支社長を経て

常務取締役論説主幹 1992年

1996年 編集局長

1997年 現職 (当協会の瀬戸内海文化シリーズ編集委員)

櫻井 正昭さん

1965年 東京大学農学部林学科卒業

厚生省 立公園局, 環境庁自然保護局

等各局を経て

1992年 長官官房審議官

1995年 5月から(財)日本環境協会専務理事

ロシマについては、アウトサイダーという気 りましたね、 持ちが強いんですよ.

それはやはり原体験っていいますか、被爆 者の喜びや悲しみをともにしたという思いが ないのです.例えば原爆禁止運動とかイデオ ロギー上の争いを一生懸命取材しましたが. 40年仕事をしながら、人間の深いところの悲 しみというものに立ち入れなかったという思 いがします.

櫻井: 瀬戸内海とは、ずっと深くかかわっ ておられたのですか.

碓井: 実家の前に、入浜式の塩田があり祖 父が米や藺草(いぐさ・タタミ表の原料)づ くりのかたわら塩田労働者として働いていま した. 真夏の炎天下で、塩水を蒔いた砂を寄 せて、それを一カ所集めて、だんだん塩分を 濃くしていくわけです。そういう作業を見て 育ちました. 祖父の体は赤銅色, 筋肉隆々で した、家で例えば石うすを持ちあげるような 一番の力仕事は祖父、父、そして私の順番で した、結局私が一番貧弱な体になりました。



碓井さん

櫻井: 中国新聞社に入られて,昭和32年か ら34年にかけて、1回目の瀬戸内海シリーズ に取り組まれ、次に46、47年に2回目の瀬戸 内海シリーズがあり、今年から3回目が始ま

碓井: 3回目は去年の夏からスタートして います、1回目の取材は、入社2年目の文字 どおり駆け出しでした。2回目は私はタッチ しませんでしたが、3回目は、編集局長とし て取材の企画のプランづくりに参画しました.

櫻井: 1回目の若い記者時代に取材をされ たときの瀬戸内海はどんな状況でしたか。

碓井: ちょうど、大竹・岩国地区に石油コ ンビナートができ始めた頃で、旧軍用地とか 一部は塩田とかを利用して瀬戸内海の開発が ようやく始まった時期でした、当時のものを あらためて読んでみましても、都市の沿岸部 にトッピングタワーや高炉が林立する風景を 光としてとらえてました。公害とか環境とい うとらえ方はまだ弱かったですね.

海からの訣別

櫻井: 1回目のテーマはやはり開発のため にどんどん変貌していき、日が当たりだした 瀬戸内海というような感じでしたか.

碓井: おっしゃるとおりです.

例えば「海からの訣別」というような象徴 的な言葉で書いてるのですよ、つまり、当時 は海が障害物だという考え方でした.

櫻井: 2回目のシリーズのときは、中国山 地の方にいらしたのですか.

碓井: 2,3年自由にやれと言われて.長 期連載企画の「中国山地」(未来社刊)に取 組みました.

海岸に育ちましたが、海よりはやはり山に 憧れてました. 当時、農山村というのは「過 疎」という言葉が出始めた頃です. 挙家離村

が、瀬戸内の工業化の裏側で進んでいました。 家を閉めて街へ出て行き、田んぽが放棄され、 放置された廃屋が点々とある。中国山地は、 農山村の過疎の先発地帯でした。

2年ぐらいかけて、山口の奥から兵庫県の 奥まで歩きました。

櫻井: 海の方では、そのころ公害がだんだん進んできたのですね。



櫻井さん

碓井: そうですね. 中国山地というのは山 奥だと思っていたのですが、ある日、小型機 に乗って、瀬戸内海の沿岸から中国山地を飛 び、ふと山地の方から見たときに、目の前に 瀬戸内海が光っているのです. なるほどと思 いました. いま中国山地の村々は瀬戸内の通 勤圏に入っているのです.

せきりょう山地の一角に東北の山村に似た 気象風土のところがありますが、全体から見 れば、中国山地も瀬戸内海的な風土なんです ね、瀬戸内海の沿岸で働いている人たちの多 くは、中国山地の農山村から出て来た人たち です、こん然一体なんです。

定点観測

櫻井: 今回, 3回目を始められた動機とし

ては、社会的に何かあるのですか.

碓井: 中国新聞の伝統なんです。「中国山地」取材班も、1回目から20年近くたって同じようなチームを編成しました。

「瀬戸内海」も2回して、それからまた去年の夏から3回目の取材に入ったんです.私は、定点観測という言葉を使っています.地方紙というのは、開発推進とか公害反対とか言うような、そういうキャンペーンも大事なんだけれど、普通の市民や島の人たちがどういう喜びや悲しみを抱いて生きているのか、生活の歌というか、あるいは人生の真実といいますか、そういうものを、あまり先入観を持たずに記録していくことが大事なのです.「ヒロシマ」の取組みも基本的には同じです

そのように地域社会を、繰り返し少し古風 とも思えるスタイルの探訪といいますか、そ れでレポートしていこうという、その伝統に そっているのです。

櫻井: 1回目と2回目の間は十数年.2回目と今回までにはさらに間がありますね.

碓井: 瀬戸内海をどうとらえるのか. キーワードを単純に言えば1回目は開発で, 2回目は公害と環境でした.

3回目は普通に考えたら、平成11年春の尾道一今治ルートを最後に、日本の巨大プロジェクトを象徴する3橋が完成するわけです。これを日本人の生き方や価値観の変遷と重ね合わせ、あるいは行政の考え方、国の考え方と重ね合わせて総括するのが、地方紙の使命だろうという気がして、最初は3橋を前面に出すキャンペーンが必要かと思ったのです。ところがチームの取材班と話し合っていると、

彼らはやはり港にたたずみ、あるいは潮の香をかぎながら、とぼとぼと歩きたいと言うのです。キャンペーン的なものを前に出さないで、人生の真実とか、生活の歌とか、人々の生きざまを時間をかけて追ってみたい、と言うのです。

それで私もはっと気がついたんです。あまりにも時代の方向をとらえ過ぎると逆に大事なものを見失う。何か問題意識が先に設定され、それで仕事をしていくというのは一見、ダイナミックに見えるけれども、やはりわが社の伝統である定点観測的な、生活の真実を求めて取材していくという方が、地元紙の生き方なんだなという思いがしました。

櫻井: 個人的にはむしろ今のタイミングで、 定点観測をしておいていただいた方がいいよ うな気がします. 2年後には、三つのルート が全て開通しますが、そのうち二つは巨大橋 で、もうひとつの尾道今治ルートは島と島を つないで橋が完成するわけですから、その直 前にこういう定点観測をしておいていただけ ば、次には、通った後どんなに変わるかを知 ることができると思います.

碓井: そうおっしゃっていただいて安心しました. 足を使えば、書く言葉、表現がおのずと違いますね. 生きた言葉というのか. カジュアルシューズを履いて、カバンを背負って、船に乗せてもらい、島に泊まり、そこで話を聞きき、本当に足の取材なのです.

ストロー効果

櫻井: これで橋ができたときに, とてつもなく変わってしまうような, 橋がつながるこ

とがとても怖いような感じがします。

ただでさえ過疎や高齢化が進んでいますが、 それが加速するのではないかと心配をするの です.

確井: 例えばよく言われることで、農山村 の過疎のところへ道路をつけたら、ストロー 効果で人間が先に吸い出される、それは否定 できませんが、今の時代は道路があるから外 へ出るというよりは、情報・教育環境や就業 機会の有無などで、人間の行動が左右されて います。道路があるからストロー効果で吸われて、広島を出た、大阪へ出たという時代ではないだろうと思ってるのです。

確かに橋ができると、物流などにストレートに影響がでるでしょう。島回りのフェリーの就航などへの影響は、その典型です。

しかし、その地域の盛衰は、もっと大きな力、例えば産業構造の変化などの影響の方が 大きいと思います。

瀬戸内海は一つ

櫻井: 「瀬戸内は一つ」というような考え 方がきれいごととして、よくスローガンに使 われますが、碓井さんはそのことに対して、 果たして本当なんだろうかという疑問を投げ かけておられますよね。

碓井: 瀬戸内を語る言葉で、一番よく使われるのは「世界に誇る多島美」でしょうか. 最近は、行政関係の人が好んで使う「瀬戸内は一つ」ですね.

この二つが瀬戸内海に冠せられた, 私は常 套語だと思います. けれど、常套語こそ、や はりもう一度疑ってみなきゃいけないんじゃ ないかと、明治以来言われてきた世界に誇る 多島美ということと、西瀬戸内海に残る多島 域を橋で全部結ぶという構想は、本当に矛盾 しないのかどうか、

確かに、瀬戸大橋を見ても、人工的な形象 美があります。そういう創造した部分を認め ますが、富士山が美しいという以上に、多島 域は歴史景観です。しかも、ただの自然景観 ではなく、人間が永い間、時間かけてつくっ てきた人文景観ですね。沖縄の自然海岸よう な自然ではなく、それ以上の価値があると私 は思うのです。それは自然景観のように純粋 性が残っているから価値があるというのでは なくて、人間の手が加わって、人間臭い人文 景観を辛抱強く維持してきたというのが、意 味がある。自然環境の保全より人文環境の保 全の方が知恵がいります。

多島美を損なわないで、現代の便利な生活システムも維持できるという手法は幾らでもあるわけです。架橋は一つの選択肢です。既設の三橋によって、得たもの、失ったものをきちんと総括して、残る西瀬戸内海の将来を考えるべきだと思います。

「瀬戸内は一つ」というスローガンは、公 害問題が焦点になったとき、環境への関心を 高める起爆力になりました。

今は、瀬戸内は一つのスローガンが美辞麗句になっています。その根拠は、関係11府県で、お隣の巨大プロジェクトに対して、注文なり異論がないことからでも分かります。 海という最も開かれた世界を対象にしながら、 そのプロジェクトに対して異論を言わない. つまりよその県のことは言うまいというのが、 慣例になっています.

櫻井: これは圧力がかかって言えないというようなものではなく、なにか妙な相互不可 侵みたいな感じじゃないんですか。

何も言ってはならないと言うルールではなくて.

碓井: 言ってはならない,という規制はないと思います。自己規制です。一つにまとまる前提に、個々の自由な意見の開陳を、という意味です。

櫻井: そういうことですか.もし一つと言うのであれば、個々のプロジェクトについても、瀬戸内海にとって果たして本当に必要なのかどうかということを活発に議論して決めていくべきではないかということですね.

碓井: それが言えて初めて,瀬戸内が一つ というスローガンが使えるのではないかと思 います.基本的にはそういう疑問なんです.

だから常套語は常に疑ってみるという気持ちが、非常に大事じゃないかと思いました. 櫻井: 確かに、瀕死の海だったときには、そのスローガンの下で、全ての関係する府県が同じ方向で対策を打たなければ、よくならないという状況だったわけですから、大変な効果を発揮しました.

今後は新しい考え方が必要かもしれません. もっと、いろいろお話をお伺いしたいので すが、この辺で.

ありがとうございました.

国からの情報

平成9年度

瀬戸内海環境保全対策予算の概要

環境庁水質保全局 瀬戸内海環境保全室

平成9年3月28日成立した平成9年度予算のうち、瀬戸内海環境保全対策関係予算は総額 12,680万円で、その内訳は別表のとおりである。

(単位 千円)
1. 瀬戸内海環境保全調整事務費 920 (910)
2. 瀬戸内海環境保全審議会経費
3. 瀬戸内海環境保全普及活動費
4. 世界閉鎖性海域環境保全会議経費(エメックス)経費(新規) 5,186 (0)
外国旅費は別途1,354千円地球環境部予算に計上
5.瀬戸内海海砂利採取環境影響評価調査 15,010(14,774)
6.瀬戸内海環境対策総合検討基礎調査費 9,738 (9,566)
7. 瀬戸内海環境情報調査費
8. 瀬戸内海浅海域浄化機能基本調査費
9. 大阪湾環境復元技術に関する研究費 7,415 (7,285)
10. 瀬戸内海栄養塩類削減対策費
11. 大都市の水循環動態分析に基づく水質保全に関する研究 5,053 (5,053)
[国立機関公害防止等試験研究費(一括計上)による研究]
〈前年度限りの経費〉
瀬戸内海における底層貧酸素化対策調査費 0 (7,860)
合 計 126,796(124,524)
(注)()内には平成8年度予算額

今年度は瀬戸内海環境保全普及活動費の増額が認められたほか、第3回世界閉鎖性海域環境保全会議(エメックス)への助成経費が認められた。以下に主な事業の概要を紹介する。

(1)瀬戸内海環境保全普及活動費

瀬戸内海の保全事業の推進を図るため各地域における研修及び思想の普及並びに広報活動を行うための経費で、昭和50年度から実施されているものである。平成9年度からは、新たに中核市3市を加え21地域を対象により一層効果的な事業活動を展開することとしている。

(2)世界閉鎖性海域環境保全会議 (エメックス) 経費

平成9年8月にスエーデンストックホルムで開催される第3回世界閉鎖性会議環境保全会議(エメックス97)に対応するための必要な経費である.

瀬戸内海等我が国の閉鎖性海域の環境保全の現況と対策をレビユーしたビデオ、冊子等を作成し、第3回会議で紹介するとともに会議で得た他国の情報を広く国内に発信することとしている.

(3)瀬戸内海海砂利採取環境影響評価調查費

瀬戸内海において、永年にわたる海砂利の 採取が景観を含めた周辺への影響及び生態系 影響について明らかにするものであり、平成 9年度は過去3か年の結果を踏まえて補完調 査を実施するとともに、これまでに判明した 海砂利採取についての問題を網羅的に整理し た行政マニュアルを作成する。

(4)瀬戸内海環境対策総合検討基礎調査費

瀬戸内海では、埋立等による開発に対して は瀬戸内海環境保全特別措置法に基づき指導 等を行い、開発に伴う影響を極力抑えるよう にしているところである。

しかしながら、瀬戸内海は湾灘ごとに独自の地形、海象等の特殊性を有していることから、各種開発の環境への影響が関連した状況が生じたり、個別対応の相乗効果が発現したりしている。開発による環境への影響をできるだけ少なくなるように行政としての対応が求められている。

このため、瀬戸内海のこれまでの埋立等の 開発による環境への影響の実際と予測等を基 に、湾灘毎開発パターン別に開発による環境 への影響を整理し、開発に対する今後の指導・ 審査マニュアルを作成する。

(5)瀬戸内海環境情報調査費

瀬戸内海の多島海景観を構成する島嶼部は, 多数の自然海浜等をはじめ美しく豊富な自然 環境を有し、良好な環境のシンボルである.

また、鳥嶼部の自然海浜等は瀬戸内海の中でも海生生物の生育の場としての位置付けも高く、瀬戸内海全体の水質の保全、生態系の維持等の役割を担っているが、近年、無秩序な開発が進展しており、自然海浜等の消失が進みつつある。

このため、瀬戸内海の島嶼部における特色 のある環境資源(スナメリクジラ等)を把握 するとともに、住民参加等による保全と利用 のためのモデル的な実施方策を検討する.

(6)瀬戸内海浅海域浄化機能基本調査費

瀬戸内海の富栄養化の防止に重要な役割を

果たす浅海域の保全及び新たな創造に資する ため、浄化能力の定量化を行う。

平成9年度は過去4か年の調査結果を踏まえて補完調査を実施し、浅海域の浄化能力の定量化に向けた調査を行うとともに、これまでに判明した浅海域浄化機能についての問題点を総括的に整理した行政マニュアルを作成する.

(7)大阪湾環境復元技術に関する研究費

埋立等の開発により消失する環境を復元・ 創造する技術(環境復元技術)に関する調査 研究を行い、埋立等の開発事業に対して適切 な環境復元対策技術を導入することが求めら れている。

過去3か年の調査の専門的知見を踏まえ, 適切な環境復元対策技術マニュアルを作成する.

(8)瀬戸内海栄養塩類削減対策費

瀬戸内海環境保全特別措置法に基づく, 窒素・燐(指定物質)の削減対策の実施に必要な経費である。

昭和54年以来関係13府県において、燐削減 対策が実施されているが、平成8年度から窒 素も含めた第4期削減対策指導が始まってい る。

(9)大都市の水循環動態分析に基づく水質保 全に関する研究

環境庁企画調整局で計上している国立関係 機関公害防止等試験研究費(一括計上)によ り平成5年度から5か年計画で、(拙瀬戸内海 環境保全協会(瀬戸内研究会議)において研 究が実施されている。

都市動態の変化に伴う水循環の推移や水質環境の変動について、①都市動態の変化を考慮した水循環のモデル化と水質環境保全、②都市域の水質環境保全機能の評価と適正化等の観点から研究し、瀬戸内海沿岸都市域における水質環境保全対策に反映させるものである.

以上が、平成9年度瀬戸内海環境保全対策 予算の概要である。

瀬戸内海沿岸域においては、水質は一時期 に比べかなりの改善が見られるものの、燐・ 窒素等栄養塩類による富栄養化、赤潮発生な ど地域に関連した問題が依然として多く残さ れている。

当室では、関係府県及び関係団体との連携を図りつつ、また、地域住民との協力を得ながら、引き続き瀬戸内海環境保全対策を総合的に推進していくこととしている.

研究論文

<風景の瀬戸内海 8>

近代の風景 欧米人の瀬戸内海の賞賛(3)

── 欧米人の紀行文集その1 ──

環境庁京都御苑管理事務所 庭園科長 西田正憲

5. 欧米人による絶賛

瀬戸内海を賞賛した19世紀のシーボルト以後,多くの欧米人がさらに瀬戸内海の風景を絶賛し紀行文・滞日記録等にその記述を残している。その記述は、欧米人が頻繁に日本に現れる19世紀後半の幕末から飛躍的に増大し、20世紀の初め頃までコンスタントにたどれる。

欧米人は、瀬戸内海の風景について、湖のように穏やかな内海、川のように細長い海、無数の島々、火山の島や禿山、緑に覆われた海岸、色彩にあふれる光輝く海、ただよう靄、自然の中の村々や城や美しい段畑、海に浮かぶ帆掛船、楽園やお伽の国のような平和な情景、そして船の前にくりひろげられる絶え間ない変化として捉え賞賛した。

この風景観の特質は、自然景を地理的概念で捉え、自然景の地形・地質・地被を捉え、 光・色彩・空気を捉え、人文景・生活景を捉え、楽園を投影し、うつりゆくシークエンス 景として捉えることにあった。19世紀の欧米 人はこのような風景観で瀬戸内海を豊かに捉え、そして絶賛したのである。以下にその記述を紹介したい。 (1)ロバート・フォーチュン

イギリスのロンドン園芸協会の園芸学者ロバート・フォーチュンは、東洋の植物を収集するために、幕末の1860年(万延1)から62年(文久1)にかけて、清国とともに、日本を2度訪れ、旅の途中自らが書いた文章やスケッチをもとに、1863年(文久3)紀行文『江戸と北京』を公刊する。1860年(万延1)汽船で横浜から上海に向かう途中瀬戸内海を4日間ほどで西下するが、これは船長らが「しばしば耳にしていた内海の絶景をしきりに見たがっていた」からと記している。彼は「天然の美」と題する1章を瀬戸内海にあて、次のとおり瀬戸内海を絶賛する。

「船が進むにつれて風景は非常に好ましく快適になった。鏡のように静かな海の両側には標高 800から2000フィートのさまざまな山々が迫っていた。でこぼこの岩や禿げ山やまた樹々や草むらが一面に茂っていた。濃い朝もやが山間や海面に立ちこめていたが、間もなくそれも消散して、もうろうとしていた眼前にすばらしい景色があらわれた。そちこちに群がっていた漁船の白帆が、風光美を大いに

● 略歴 1951年 京都府生まれ(にしだ まさのり)

1975年 京都大学農学部大学院造園学修士課程修了. 環境庁入庁.

北海道,山陰,東京,九州,山陽の勤務を経て,

1995年 現職,農学博士

引立たせていた。……このような明媚な風景 に心を奪われた経験は、船客はもちろん、船 員でさえまれであった。|

そして、自然景と人文景・生活景が一体と なった芸予諸島の風景を賞賛する。

「たしかに幅が一マイル半よりも狭い島の間を通った。その辺の景色はまた格別で、おそらく今までに見た中で最上のものであった。好ましい村や寺院や農家などが、さまざまな角度から眺められた。時々、丘のずっと後ろの方まで高台を耕した、肥沃な畑地の前を通り過ぎた。手のこんだ草葺きや瓦屋根らしい家々もまた、東洋諸国ではめずらしく快い清潔なたたずまいであった。」(三宅警訳『江戸と北京』廣川書店1983)

(2)ラザフォード・オールコック

幕末の同じ頃、初代イギリス駐日公使ラザ フォード・オールコックもフォーチユンと同 じように瀬戸内海の前評判をすでに知ってい て瀬戸内海を航行した一人であった。彼は18 59年(安政6)に来日、途中2年間の帰国をは さみ1864年(文久4)に離日するまで約3年半 在日するが、1859年(安政6)から62年(文久2) にかけての最初の滞日記録を『大君の都』と して1863年(文久3)に公刊する. この中で瀬 戸内海の4日間の航行について「下関ー瀬戸 内海と兵庫への航海」と章を起こし、瀬戸内 海が先人に賞賛されてきたと次のとおり記す. 「これまでにこの内海を通過した少数のヨー ロッパ人は、一様に、景色のすばらしい美し さを熱狂的にのべていた.しかし、わたしは、 行き帰りともにそのように陶酔的に称賛する 気になったとはいえない.」

風景について冷静であった彼からもはしば しから瀬戸内海の賞賛が伝わってくる. 「周防灘の航海はこころよい気分転換となった.そこでわたしは、風景とその美しさを正当に評価するには最良の気分をもちあわせていた.」「たしかに多くの地方の景色はきわめて美しい.たとえ壮大ではないとしても、野生味や、美しさをよくたもっている.」(山口光朔訳『大君の都』岩波書店1977)

(3)ルドルフ・リンダウ

プロシャ生まれのスイスの外交官で文筆家のルドルフ・リンダウは、通商調査隊長や領事として1859年(安政6)、61年(文久1)~62年(文久2)、64年(元治1)~69年(明治2)と3度来日し、2度目の来日時の見聞記を『日本周遊旅行』(邦訳名下記)として1864年(元治1)に公刊する。この著書は以後の日本見聞記にも多く引用されている。この中で瀬戸内海の夕日に染まる真紅と金色の風景を次のとおり描写する。

「そして世界で最も美しい入江の一つを包み込んでいる。われわれがそこに入ったのは太陽が海に沈もうとしている瞬間であった。水平線に現れる高い山々を燃やし、野や牧場を金色に染め、波を赤くし、真紅と金の輝かしいマントで風景全体を包み込んでいるのであった。」(森本英夫訳『スイス領事の見た幕末日本』新人物往来社1986)

(4)アルフレッド・ルサン

フランス軍艦の海軍士官アルフレッド・ルサンは1864年(元治1)英仏米蘭の四国連合艦隊による下関砲撃に参加,この経緯を『日本の沿岸の攻撃戦』(邦訳名下記)に著し1866年(慶応3)に公刊する.戦いの模様を詳細に伝えるが,移動する船から眺める夕暮れの瀬戸内海の美しい風景も次のとおり賞賛する.

「これほどの見晴らしがあるなどとは考えも

つかないような素晴らしい景色に私たちは夜まで目を見張り、魅了されて立ち尽くした.
二つの岬の間に押し込められたかと思うと、次には奥行きのある湾の前で幅が広がるというように、水路は、急流に運ばれる私たちに、一瞬ごとに新しく予測のつかない光景を見せてくれるのだった。海辺まで緑に覆われたいくつもの丘、数多くの村々、そこには社があり、高台には絵のような城がある。何百もの小舟が、この水域を漁をして行き交う、水平線には切り立った頂を見せる山々が聳えている。」(樋口裕一訳『フランス士官の下関海戦記』新人物往来社1987)

(5)エーメ・アンベール

スイスの首席全権エーメ・アンベールは18 64年(文久3)に来日、瀬戸内海を船で3日間 で東上、10ヶ月日本に滞在して修好通商条約 を結ぶ、この時の見聞記を『絵による日本』 (邦訳名下記)として1870年(明治3)に公刊す る. それは、たんなる見聞記にとどまらず日 本研究の書であり、以後の日本紹介の文献に オールコックの著書などとともによく引用さ れている.彼は、瀬戸内海について「瀬戸内 海」という1章を起こし、まず地理について 詳細にふれ、瀬戸内海は地中海というより運 河にたとえるべきだと広がりを的確にとらえ、 日本人が一つの内海としてみていないことを 指摘する. 瀬戸内海は日本人にとっては一つ の内海ではなくいくつかの灘であるという記 述はシーボルトにもあった。また後の『日本 旅行案内』などにも引続き記述されていった。 内容である. 航海中, 彼は日がな甲板で過ご し、次から次へと両側に通り過ぎる様々な島々の風景に魅入られ、瀬戸内海のシークエンス 景を次のとおり賞賛する.

「右、左に間断なく現れてくる大小さまざまな島の風景に見入った.これらの島は、草木のない島もあれば、よく茂った島もあり、無人島もあれば、人の住んでいる島もあって、これが瀬戸内海の航海の大きな魅力であった」

彼は瀬戸内海を地中海にたとえるが、瀬戸 内海を西欧文明発祥の地の地中海に比肩し得 るものとみなすことは明治の日本人が熱心に 取りいれた見方であった.

「私は周防灘の多くの小鳥から、その昔、地中海がヨーロッパにもたらしたように、自由の息吹が極東全体にもたらされるであろうとつい考えて、その日のために祝福したい気持ちになっていた。」

そして、彼は瀬戸内海の光、色彩、霧など をつぶさに捉え、そこに故国スイスの風景と の類似を見いだし、幸福な気分に浸る。

「そこには、太陽の光で金色に輝いた砂浜が海と交じわる、偉大な海洋の景色があるかと思うと、たちまち、遠い山脈が霧に包まれてはるか遠く頂上だけを現している景色もある。また、ごく明るくて清らかな、つつましい、小さな風物もある。たとえば、杉の森に取り巻かれた青々とした畑のある。平和に満ちた入江の小さい村のようなもので、そこへ行くと、六月のすがすがしい朝、(スイスの)ジュラ山中の湖にいるような気がするに違いない」(高橋邦太郎訳『アンベール幕末日本図絵』 雄松堂書店1969)

西オーストラリアの地質雑感

(その2)

齋 藤 行 正

Darling山脈を登ると緩やかに約500mの高さまで上昇し広い平原に入ります。この平原はほぼ矩形状で、東西約650km南北約1100kmの広大なYilgarnia(Yilgarn)卓状地なのです。始生代の初期に誕生した大陸塊の一部なのです。7億年に亘る様々な変転を経て約15億年前に安定化し、それ以後今日まで事実上不変のまま残ってきたと考えられています。西側と南側では原大陸の一部は海底に沈み、北側はその後の地層の下に埋没してしまっているのです。東は中央部につながる大砂漠に移行しています。

こうした卓状地(安定大陸)は誕生初期には高山が存在していたのですが、長い年月の間に浸食されて平原化し、造山当初の地下深部の岩石である花コウ岩や片岩・片麻岩が露出し、それらが簡単に風化してケイ砂で覆われているのです。しかしそれらの下には堅い基盤が残っているのです。卓状地には山と呼ばれる数少ない高所が見られますがその殆どは平均高度面から僅か60~100mの高さの丘に過ぎないのです。花コウ岩の露頭の見られるところではそれらは数mから数kmの岩塊を形作っています。丘として残っているものには花コウ岩塊に貫入してそれよりももっと堅いために風化に抗して残った石英斑岩やハンレイ岩の岩脈が多いのです。

景観の特徴は、特に西オーストラリアには、 数多くの塩溜まり(Salt pan)が存在すること です. これらは地図の上には屡々湖と記載さ れていますが、単なる浅い窪地であって偶々 豪雨後等で水をたたえているものもあるので す. しばらくの間かなり大きい湖として残る ものがあっても乾燥地帯で蒸発が非常に速や く湖は間もなく干上がります。流出口がない ため水に溶かされたあらゆる塩が残って湖底 の広い面積上に堆積します。 堆積物中に含ま れているものは通常は普通塩や石膏等ですが、 稀れにはカリ塩のような高い商品価値を有す るものも含まれています. そうした例はPerthの東約270kmに位置するCampion湖に見ら れるといいます。カリとアルミナの複雑な化 合物である明バン石が63%も含まれていると いわれ、オーストラリアが100年間は十分使 用できる程のカリが供給可能と推定されてい ます.

卓状地を東南へ越えるとNullarbor平野に下ります。Great Australian Bight(大オーストラリア湾)全体に沿って海岸は新生代第三紀の初め(6500万年前~4000万年前)の海に堆積した石灰岩の高い断崖の連なった線で限られています。この崖は高さと規則正しさから断層崖と考えられています。すなわち第三紀の海底の上昇によってNullarbor平野が

形成されたとき、北側が長い東西断層に沿って上昇し断層崖が生じたというのです。

嘗で南半球に存在したといわれるゴンドワナ超大陸が1億5000万年前頃破断し、アフリカとマダガスカルが1億3500万年前頃、インドとニュージランドが8000万年前頃、オーストラリアが4500万年前頃に、そして最後に南アメリカが3000万年前頃漂移を始めたと考えられています。勿論学者によって分離時点も遠っています。オーストラリアについても破断は白亜紀から第三紀に入って間もなく6500~6000万年前頃に起こり、一旦破断帯周辺が水没し、海底堆積していた石灰岩が、第三紀の初め本格的に漂移を初めた中新世以後のどこかでNullarbor平野の断層崖を生じたと考えられることができるでしょう。

この大陸の移動は1912年ドイツの天文学者 Alfred Wegenerによって提唱されたのですが、はからずもその証據となる貴重な化石を発見したのは同じ年、南極点に達したイギリスのRobert Falcon Scott隊なのです。彼等はノールウェイのAmundsen 隊に南極点到達の先陣争いには破れたのですが、この発見で後世に名を残すことになったのです。1912年2月8日のScottの日記に次のような一節が残されているのです。

"……われわれはBeacon砂岩の垂直壁の下にいる。風化が急で給水も無い石炭の薄層が挟さまっているのが見える。この石炭層からWilsonは彼の鋭い目でもって層の間に植物の葉の痕跡を美しく残した石炭片を幾つかと、細胞状構造を示す厚い茎の美ごとに保存された化石の幾つかを掘り出した。" 彼等が発見した羊歯状植物の化石は南アフリカ、インド、南アメリカ、及びオーストラリアにある同じ

年令(ペルム紀)の石炭や岩石中に見出されているGlossopterisの化石と殆んど正確に一致したのです。1912年11月12日Scottや発見者のEdward Wilsonの凍死体と共に氷におおわれたテントの中で16kg程の岩石資料が発見されたのです。理論が提唱された同じ年にそれを支持する証據がくしくも南極大陸で発見されたことに何か運命的なものを感じるのは私だけではないでしょう。その後同じく南極大陸、その他で発見された巨大爬虫類Lystrosaurusをも手掛にして超大陸Gnod・wanaが複元されたのです(図-1)。

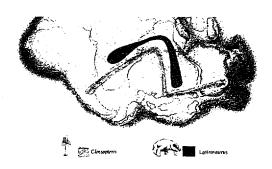


図-1 トリアス紀(2億2500万年前-1億9000 万年前)の寒冷順応型植物 Glossopteris の 化石と哺乳類様爬虫類の Lystrosaurus の現 在に於ける分布と, 発見された場所を結び合 わせることで示唆さる超大陸の再現

西オーストラリアにはYilgrnia程古くはありませんがそれでも20億~13億年前から大陸として残ってきた別の大陸が存在しています。原生代前にはYilgarnia は南西オーストラリアを覆う島でした。そして今日Stuartianaとして知られる別の古い島がその北にあったのです。その大部分が現在のKimberleyなのです。これら二つの島の間の海では何度も変動が繰り返えされ厚い地層が堆積したのです。その最後のものがNullagin地層なのです。厚い礫岩やケイ岩、石灰質頁岩からなっています、Yilgarniaの北の海岸は現在ほぼ南緯25度

に平行になっていますが、その北側の原生代の海に堆積した岩石から成る台地は稍々高目に持ち上げられています。この卓状地はほぼ南緯21度と25度の間にあって狭少な海岸平野から遠く内陸の大砂漠(Great Sandy Desert 14億年前~2億年前)に繋ながっています。凹凸のはげしい卓状地で、断層によって様々な高さの地塊に破断されており、Fortescue、Ashburton、Minilya及びGascoyneの大河が海岸に流れて下っています。それらの流れは断続的で、数ヵ月或いは場合によって数年間も川底は乾いたままですが湿潤であった更新世の気候の下ではそれらが強大な永続的な流れであった証據は深い峡谷が刻まれていることでわかります。

この卓状地には西オーストラリアの最高峰 海抜1251mのMeharry山や1235mのBruce山 等があります。

Nullagine卓状地は二つの卓状地から成立っていてFortescue 河の幅広い谷で分離されています(図-2).Fortescue川は地溝谷の中に

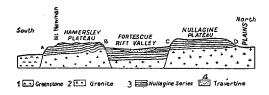


図-2 Fortescue 地滑両側の地層

- 1. 玄武岩や安山岩の変質岩
- 2. 花コウ岩 3. Nullagine 地層
- 4. 温泉沈殿物

(a)断層及び断層崖 (b) Hamersley 断層及び 断層崖 (c) Nullagine 断層及び断層崖 (d)浸食崖

あって南のHamersley卓状地と北の Nulla - gin卓状地とを分けているのです。Hamers - ley卓状地の北をHamersley山脈が限っています。この両側の卓状地は縞状鉄で有名な鉄鉱石の多産地帯なのです。この縞状鉄を含む

地層の成因には地球上の生命の進化と共に地 球大気の進化まで含めた壮大な歴史があると 言われています.

西オーストラリアには幾つかの場所でStromatoliteと呼ばれる化石が、特に地球黎明期のものが見つかっています。この化石にはCyanobacteria(藍藻類)という繊維状の微生物の間に海水中の石灰砂や細かな沈澱物が入り込んだり、その上に堆積したりしながら成長したものなのです。長い年月かけてこれらの藻類と堆積物が交互に積み重さなりドーム状や円柱状の形を作っているのです。西オーストラリアには、大変珍しいのですが、現生のものも見られるのです(図-3) Pil -

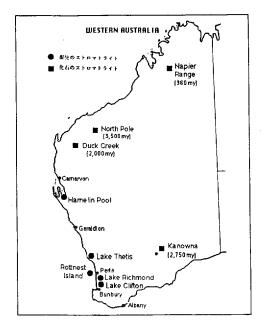


図-3

bara (Nullagin卓状地内の地層名)の年令28 億年のFortescue層の中でStromatolite様の チャートから微化石が発見されたものが多く の点で現在の Shark 湾の Hamelin poolの Cyanobaeteriaと似ているのです。35億年前 に西オーストラリアに存在していた Stro-matoliteの化石は地球上の生命の歴史のうちで最も古いものでありながら今尚 Shark 湾に現存しているのです。それは35億年から 6億年まで地球上に最も卓越した生命であったことがわかっています。これが光合成をするバクテリアの出現を意味する積極的な証據はないのですが、縞状鉄との共存は酸素生成微生物の存在を間接的に推理させるものと考えられています。

この時代には大気は主にチッ素と二酸化炭 素からなりこの環境の中で進化した少数の有 機体は生きるのに酸素を必要としない形態の ものでした. それらにとっては酸素は排除さ れるべき廃棄物だったのです. Cyanobacte riaが光合成をするバクテリアであったとす れば、それの作る酸素と水の中に溶けていた 第一鉄が化合して酸化第二鉄が生成されて堆 積したとすれば縞状鉄の成因が説明できます. こう考えると海中に溶存していた第一鉄の全 部が酸化鉄に変えられるとそれ以後の酸素は 大気中に蓄積され始めます。そうすれば殆ど 0に近かった大気中の酸素が現在の21%に達 した理由も納得がいくのです.酸素なしで生 きてきた総べの微生物に対しては,酸素は壊 滅的な打撃を与えたに違いありません。酸素 のない場所を見付け得たか、或いは酸素を新 陳代謝しうる極く僅かな微生物だけが生き伸 びることができたのです. その他はこの酸素 と共存することを可能にさせる特別の酵素を 進化させたものなのです.

西オーストラリアに残る生命の神秘に感激 しました(西オーストラリア博物館).

以上紀行文にかえさせて頂きますが、この 機会を与えて頂きました兵庫県環境局小林次 長、㈱ひょうご環境創造協会大西専務理事並 びに村上常務理事、鍋山顧問、他瀬戸内海環 境保全協会永田常務理事に心から感謝申し上 げます。

また、パース三菱商事の中島政和次長、ジャカルタ三菱商事の朝倉康之主事にはそれぞれ 現地で大変御世話になりました。御二方に心より御礼申し上げます。

一註 —

始生代: 先カンブリア代初期, 約18億年より前を 始生代とするものと約26億年前をこの名で呼ぶ ものとがある。地球発生以来原生代の初まりま でを始生代と総称することが多い。

原生代: 始生代と原生代の境界については現在一致した見解がなく約26億年前を境界と設定するものと約18億年前を両者の境とするものがある(ここではYilgarniaの推定年令が約30億年~22億ということで前の解釈に従っておいた. 前項と共に現在ではあまり使用されていない.)

地溝(Rift valley): 二つのほぼ平行な断層の間の地面の沈降によって形成された谷. 谷は幅にくらべて長さが長大. 例, Jordan及び死海の渓谷. 紅海,東アフリカのRudolf, Tanganyika 湖を含む峡谷(東アフリカ地溝帯).

岩脈(Dyke): 先に存在する岩石に対して高角度の裂け目を通して結晶質マグマが押し出されて形成された火成岩の板状貫入岩体. 幅1~数10m, 長さ数100m以下が多いが100kmを超えるものもある.

水期:石炭紀後期3億年前頃、寒冷期,氷期に入り、ベルム紀(2億8000万年前~2億2500万年前)の初期を含んで、氷冠が前進後退を繰り返えした。後期は暖化により石炭形成期に入る。Collin石炭層もWilsonの発見した石炭層もこの時期の

もの。Glossopterisは寒冷系植物でペルム紀初めに現われトリアス紀の初めには消滅したと思われる。

この氷期はペルム紀氷期と呼ばれ、後の100万年前からつい1万数1000年前までの第四紀氷期とは別である。

Acacia Thickets:マメ科アカシア属の低木密生 林

Myrtles:銀梅科銀梅属の総称

Casuarinus:モクマオウ科モクマオウ属の総称

Banksia:ヤマモカシ科バンクシヤ属の総称

地質学的文献については、神戸大学名誉教授田中真吾博士、植物の解説については姫路工大教授服取保 博士に御世話になりました。心から御礼申し上げます。

1989年11月オーストラリア東海岸を訪ねたとき、シンガポール出発が搭乗機の事故で5時間近く遅れたのが幸してオーストラリア中央西寄りを明け方飛行しました。 上空から見たSalt pan の印象をわかって貰えればとそのときの自作の詩を掲げて置きます。

朝明けの空から

― オーストラリア大陸の第一印象 ―

地平線が茜色に染まって輝き始めると

小綿を千切ったように眼下に散らばっていた層積雲がその白さを増してくる

雲の間から見える大地は暗紫色の大波のように畝っていた

陽の高まりと共に褐色に変じた大地に

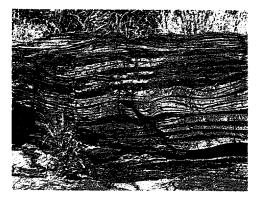
処々に珊瑚礁を越える砕ヶ波にも似た白い斑点が見えていた

石膏が海塩を積み敷いたように、索漠としたこの大陸のどこかにユーカリの林が群れ立ち、 あのやさしいコアラが棲んでいることが信じられなかった



シャーク湾のハメリン・プールの Stromatolite ハメリン・プールの海水の温度が高く、塩分濃 度が普通の海水の 2 倍近くも高い、この環境は先 カンブリア代(35億年~6 億年前) の古代の海に よく似ている。

Ken Mc Namara:Stromatolites (1992) より



ハマスレー地域の縞状鉄

縞状の構造は石英(SiO₂) - 図中の白色縞 - と酸化鉄の互層から成る.酸化鉄は普通、磁鉄鉱 (Fe₂O₃) との混合物から成る. Heinrich D. Holland and Ulrich Petersen: Living Dangerously (1995) より.

結合担体を用いた下水の窒素除去

株式会社 クボタ 環境研究部 副部長 野 郎

1. はじめに

瀬戸内海等の閉鎖性水域では、生活排水に 起因する富栄養化が深刻化しており、窒素・ リン等栄養塩類の除去が求められている. 現 在,下水の窒素除去に関しては,循環式硝化 脱窒法等が一部実用化されているものの、水 理学的滞留時間(HRT)が13~16時間もの 大きさの反応タンクを必要とし、用地に余裕 のない大都市部の下水処理場ではその導入は 困難となっている.

そこで一般に広く採用されている標準活性 汚泥法と同等のHRT6~8時間の下でBOD、 窒素の同時除去を目的として, 結合担体を投 入し流動状態で用いる窒素除去システム (以 下で担体法と呼ぶ)の開発を行ってきたので、 ここに報告する.

2. PVF担体の特徴

結合担体として、表-1に示す PVF 担体 を使用している. その特徴は以下のとおりで ある。

①微生物による分解性がない。

表-1 PVF 担体の仕様

材質	ポリビニルフォルマール (PVF)
平均寸法	$3 \times 3 \times 3$ mm
平均気孔径	60 μ m
比重	1.018

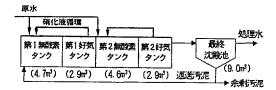


図-1 フローシート

- ②モルタル仕上げ水槽内でのエアレーション に伴う流動中における損耗率は、年間0.2 %程度と極めて低い.
- ③低比重であるため、硝化に必要な通気量の 下で水槽低部に堆積することなく十分流動 する.

3. 処理特性17

図-1にパイロット実験のフローシートを 示す. 実験は、循環式硝化脱窒法のうち窒素 除去率に優れる二段循環式硝化脱窒法を採用

略歴



1953年 茨城県生まれ(なかの いちろう) 1976年 東京大学工学部都市工学科卒業

久保田鉄工㈱(現、㈱クボタ)入社 1976年

下水の水処理、汚泥処理の研究開発に従事等を経て現職

し、第1および第2好気タンクにはPVF担 体をタンク容量当たり各々12.5%, 5.5%投 入した.

原水は合流式下水処理場の最初沈殿池上澄 水を用い、約1年間実験を行った、主な運転 条件は以下のとおりであった.

·HRT

6~8時間

・処理水量

45~60m³/日

・後段MLSS

約3,000mg/L

・ステップ比 前段0.7, 後段0.3

・返送汚泥比

0.5

·前段循環比

 $1.5 \sim 2.5$

·後段循環比 0.8~1.2

 $T-BOD: 88 \sim 123 mg/L, T-N: 29 \sim 36$ mg/L, 水温13~29℃の原水に対し、年間を 通じて処理水 T-BOD: 3.5~9.5mg/L. T-N:5.8~9.5mg/Lで, T-Nの平均除去率76 %と良好な処理結果が得られた.

ところで、図-2は実験中における水温、 担体および活性汚泥の硝化速度の経日変化を、 また図-3は担体および活性汚泥の硝化分担 の経日変化を示す. 図に示すように、夏季に は活性汚泥の硝化速度が高く、一方冬季には 活性汚泥の硝化速度が低下する分、担体の硝 化速度が高まること、そしてこの結果、活性 汚泥のみによる従来法と異なり、担体法では 標準活性汚泥法と同等のHRTの下で処理水 のT-BOD, T-N共に10mg/L以下を達成で きることが確認された.

4. 水中攪拌式散気装置の担体法への適用に おける装置化の検討?

大都市部下水処理場では用地に余裕がない ため、水深10m程度の深層曝気槽で標準活性 汚泥法を採用している場合が多い。この土木

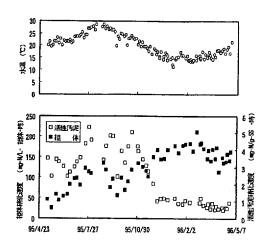
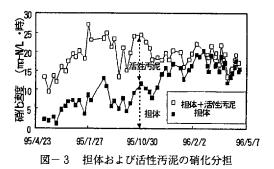


図-2 担体および活性汚泥の硝化速度の経日変



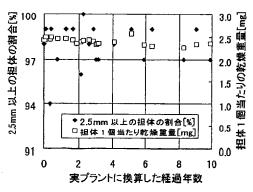
構造物や処理能力をそのまま生かして窒素を 除去する目的において、酸素供給能を考慮し、 水中攪拌式散気装置の担体法への適用が検討 されている. この場合の課題となる水中攪拌 式散気装置による担体の損耗. 槽内での担体 均一分散、結合固定化硝化細菌の担体からの 剥離, について検討した.

1)担体損耗の検討

直径1.8m、高さ2m、有効容量3mの水 槽底部中央に定格出力2.2kWの水中攪拌式散 気装置1台を設置し、水道水に容積比で約9 %のPVF担体を投入し連続的に攪拌して実 験を行った. なお実プラント硝化槽での攪拌 動力密度が30W/m²程度と試算されることを 考慮すると, 本実験で設定した攪拌動力密度 約730W/m³は、水中攪拌式散気装置内を担 体が通過する回数という観点から約24倍の促進実験と見なせる。本促進実験は実プラント 稼働期間に換算して約10年間継続した。

図ー4に担体寸法およびその乾燥重量の経日変化を示す。図中2.5mm以上の担体の割合とは、少なくとも一辺の長さが2.5mmに満たなかった担体の個数を差し引き、全体の個数で除した割合のことである。実験開始時にこの割合が100%とならないのは設定寸法以下の担体の存在も許容したことによる。

図中、多少のバラツキはあるものの、実プラント稼働期間に換算して約10年間の経過後においても、2.5mm以上の寸法をもつ担体の減少傾向は見られなかった。また乾燥重量の経日変化についても、わずかな減少傾向が見られるに過ぎなかった。このようにPVF担体は、10年程度もの長期間においても水中機



図ー4 担体寸法および乾燥重量の経日変化

拌式散気装置による物理的損耗は殆ど受けないと結論付けることができる.

2) 槽内での担体均一分散の検討

容量75㎡(W 5 m×D 3 m×有効H 5 m)の水槽底部中央に定格出力3.7kWの水中攪拌式散気装置を1台設置し、表-2に示す条件下で槽内のPVF担体濃度分布を測定することにより、担体の均一分散に関する実験を行った。ここで担体濃度分布の測定には容量 2 Lのハイロート式採水瓶を用い、採水したサンブルに含まれる担体の容積比を担体濃度とした。また硝化槽の水深およびブロワの仕様によっては吸込案内筒(ドラフトチューブ)を水中攪拌式散気装置の下部に設置する場合があることから、これについても検討した。

表-2に実験条件を、また図-5に水中攪拌式散気装置の設置方法および担体濃度測定位置の模式図を示す。実験は表-2に示すように、Run1~3の各々に対し、攪拌動力密度および通気速度を条件A~Cの3条件に設定した。

担体濃度分布の測定結果を図-6に示す. 図中,縦軸は水深を,横軸は担体濃度を示している。なお担体濃度の水平方向の差異はあまり見られなかったので、水平方向3点の測定値の平均値を図示している。

図より、Run1~3とも曝気を行わない条

表-	2	実験条件一覧表

Run 1	水中撹拌式散気装置を底部中央に設置〈図-2:断面図A参照〉, 担体投入率4%
Run 2	水中撹拌式散気装置を底部中央に設置〈図-2:断面図A参照〉, 担体投入率8%
Run 3	水中撹拌式散気装置にドラフトチューブを設置〈図-2:断面図B参照〉,担体投入率8%
条件A	撹拌動力密度20W/㎡, 曝気なし
条件B	撹拌動力密度20W/㎡。 通気速度0.1㎡/㎡/min
条件C	搅拌動力密度40W/㎡, 通気速度0.2㎡/㎡/min

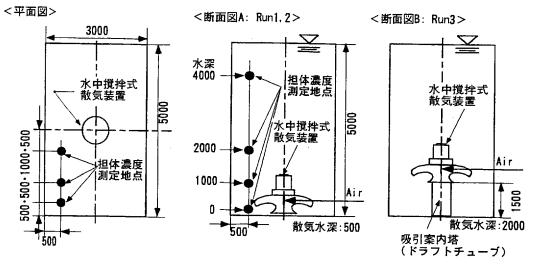


図-5 担体濃度の測定位置と水中撹拌式散気装置の設置位置模式図(図中の数字は単位 [mm])

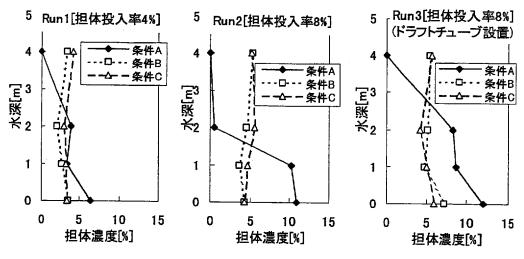


図-6 担体濃度分布測定結果

件Aの場合には、水深方向の担体濃度勾配が生じている。しかし担体投入率8%のRun2、3において、ドラフトチューブ設置の有無に関係なく、攪拌動力密度20W/㎡、通気速度0.1㎡/㎡/minの条件下で明らかな濃度勾配は見られず、PVF担体が水槽内でほぼ一様に分布していることが示されている。

実プラント硝化槽では攪拌動力密度30W/m²程度,通気速度0.3m²/m²/min程度と試算されることから,水中攪拌式散気装置を用

いた場合, PVF 担体は通常の水深 5 m程度 の硝化槽はもちろん, 深層硝化槽内において も均一に分散しうるものと考えられる.

なお、水中攪拌式散気装置による結合固定 化硝化細菌の担体からの剥離については、こ れを考慮する必要のないことが別の実験にお いて確認されている³¹.

5. おわりに

PVF結合担体を用いた下水の窒素除去に

関し,処理特性および担体の特長を生かした装置化について検討し,以下の結果を得た.

- ①標準活性汚泥法並みのHRT 6~8時間の下で、年間を通じT-BOD、T-N共に10mg/L以下を達成できることが確認された。
- ②PVF 担体の持つ優れた耐久性と流動特性により、水中攪拌式散気装置を適用した場合でも担体は損耗することなく槽内で均一に分散でき、かつ結合固定化硝化細菌は担体から剥離しないことが確認された。これにより深層型硝化槽においても本法を適用することが可能であると考えられた。

公共用水域の水質保全,水質環境基準の達成維持の観点から,窒素についても厳しく規制

され、かつその規制対象水域が拡大する中で、 本稿が少しでもお役に立てば幸いである。

参考文献

- 1) 木下ら、「結合担体を用いた窒素除去システムの処理特性」、第33回下水道研究発表会講演集、(1996)
- 2) 岸野ら、「水中攪拌式散気装置の担体投入 型窒素除去システムへの適用における装置 化の検討」、第34回下水道研究発表会講演 集、(1997)
- 3) 木下ら、「結合担体を用いた4段ステップ 流入式窒素除去システムの処理特性」, 第 34回下水道研究発表会講演集, (1997)

第6回大阪 酸性雨講演会

「酸性雨の化学と森林枯損解明の化学」

主催:大気環境学会酸性雨分科会,酸性雨研究会

共催: 大気環境学会近畿支部, 支部・大気の測定と反応部会, 気象拡散部会,

エアロゾル部会, 生物影響部会, 人体影響部会, 環境文化研究会.

近畿地方大気汚染調査連絡会, 環境技術研究協会

日時:1997年7月23日(水)13:10~16:50(会場 13:00)

場所:大阪府教育会館「たかつガーデン」たかつ東中の間(8階)

大阪市天王寺区高津町7-11 ☎ 06-768-3911 (近鉄上本町駅北東, 徒歩 3 分)

――― プログラム ――― 座長:田口圭介(大阪府公害監視センター), 村野健太郎(国立環境研究所)

挨拶:中野道雄(大気環境学会近畿支部長),田口圭介(大気環境学会酸性雨分科会)

『講 演』

(1) 日本の森林地域での酸性雨調査の現状

-酸性雨と森林枯損解明の研究を支えてきた人々-

玉置 元則(兵庫県立公害研究所)

- (2) 谷川岳1275回登山で見た酸性雨・大気汚染の進行と自然環境の変化
 - 森 邦広 (ナチュラリスト/登山家)
- (3) 酸性雨に関連する土壌調査法と日本の土壌の現状

金子 真司,鳥居 厚志 (森林総合研究所・関西支所)

- (4) 降水と森林流出の水質
 - 降水と森林生態系の物質循環-

岩坪 五郎 (京都大学名誉教授・近畿大学農学部教授)

連絡先:〒654 神戸市須磨区行平町3-1-27

兵庫県立公害研究所

FAX 078-735-7817 担当:玉置 元則

※葉書かFAXで申し込んで下さい(先着150名)

下水の圧送方式を考える

株式会社 クボタ 鉄管研究部 越 智 孝 敏

1. はじめに

瀬戸内海は東京湾や伊勢湾と共に我が国の 代表的な閉鎖性水域であり、一度汚染されて しまうと元通りに戻すことは容易ではありません。美しい瀬戸内海を汚染することなく、 今以上にきれいな状態で後世に残すことが私 たちに課せられた義務であり、そのためには 下水道の早期整備は不可欠です。

我が国の下水道整備は着実に進展しており、 平成7年末で普及率は約54%に達しました。 これを都市人口別に見てみると、100万人以 上の大都市では普及率96%であるのに対して、 人口が5万人以下の中小市町村ではわずかに 17%となっています。今後は中小市町村で一層の下水道整備を促進する必要がありますが、 大都市と比較して下水を収集する費用すなわち管きよ整備費が高くなる傾向があります。 ち管きよ整備費が高くなる傾向があります。 こうした中、管きよ整備費を低減する手法と 一つとして、ポンプで下水を輸送する圧送方 一つとして、ポンプで下水を輸送する正さ、 本稿では、今後の下水道早期整備に重要な役割を果たすと期待されている圧送方式の特徴 と技術的課題への取り組みについて紹介させ ていただきます。

2. 圧送方式の特性1)

圧送方式は下水道幹線においてポンプ設備により下水を圧力輸送する方式であるため、管路を下り勾配とする必要がなく、地形勾配に合わせた自由な配管レイアウトが可能です。その結果、自然流下方式と比較して管の土被りを浅くでき、管路建設費の大きな部分を占める土木工事費を削減できます。また、管口径を小さくすることができるため、経済的な管路建設が可能となるわけです(図-1).

さらに、幹線圧送は配管が輻輳するところでも敷設が可能であり、2条管を採用する等の送水能力の段階的な拡張が容易であるため、 段階施工による初期投資の軽減と早期供用開始が可能です。その反面、ポンプ場の建設が必要であり、また、ポンプ設備の運転や機能保持のための維持管理も必要となります。

圧送方式の特性を自然流下方式との比較の 形で表-1に示します.

略歴



1987年 1987年

1996年

1963年 愛媛県生れ(おち たかとし) 1987年 東北大学工学部土木工学科修士卒業

(株)クボタ入社

東京本社パイプエンジニアリング部 勤務 11年 ジャカルタ事務所勤務 (2年間)

1991年 ファカルテ事務所勤務(2年间) 1994年 建設省土木研究所に交流研究員として出向

現職





図-1 圧送方式と自然流下方式

表-1 圧送/自然流下の特性比較表11

比	較項目	圧 送	自然流下		
概	輸送原理	ポンプによる 圧力輸送方式	勾配による 重力輸送方式		
要	必要施設	圧送ポンプ場 各種弁室	マンホール 揚水ポンプ場		
	維持管理	多い	少ない		
	路線選定	自由度が高い	自由度が低い		
管	段階施工	容 易	困難		
路	管路勾配	自由	下り勾配		
=1.	埋設深さ	浅くできる	深くなる		
計	管口径	小さくできる	大きくなる		
画	管材料	内圧管	外圧管		
	流入合流	圧力検討必要	自由		
管	工事規模	小規模	大規模		
路	工期	短い	長い		
施	既設横断	自由	不可能		
エ	勾配管理	重要でない	重 要		

平成5年度に土木研究所が行った15地方公共団体に対する圧送に関する実態調査"では、「圧送による管きょ整備手法をどう考えますか?」との問いに種々の意見が出されています。その代表的なものを以下に紹介します。

- ①下水道管路は自然流下を原則とし、圧送は あくまで補助システムと考え、やむを得な い場合のみ採用する。
- ②合流,雨水は安全性,維持管理性から自然 流下を基本とし、分流汚水は自然流下と圧 送の組み合わせによる効率的整備を基本と する。
- ③大規模システムは自然流下とするが,小規模なもの(低地から幹線までの短距離送水等)は圧送でも良い.
- ④圧送は早期供用開始の有効な手段であり、整備効率を考慮した場合圧送が有利である。これらの意見は、圧送管路の効率性、経済性は評価できる反面、信頼性、維持管理性には不安を抱いている実態を良く表しています。現実には、その施設の規模、施設整備の緊急性、経済性等を総合的に判断して、適宜圧送管路を採用していることがうかがえます。

3. 圧送方式の課題

今まで述べてきましたように、圧送方式には数多くの長所(特に経済的効果)がありますが、またいくつかの課題も存在しています。 現状において圧送方式が内包する技術的課題とそれに対する取り組みについて述べます。

①硫化水素対策の確立

ビルピットや長距離の圧送などの嫌気性環境で腐敗した汚水が硫化水素を生成し、悪臭やコンクート施設の腐食を引き起こすことが知られています。硫化水素抑制手法としまし

ては、空気注入や薬品注入システム、さらにはピグと呼ばれる管内清掃等数多くの手法が 提案され、またいくつかの手法は実施設で硫 化水素抑制効果が確認されています。しかし ながら、それぞれの手法に必要な費用やその 結果は、管路形状や水質条件などにより大き く異なります。

今後は、種々の条件における各手法の効果 や必要な注入量等を明らかにし、各現場に合っ た最も経済的かつ安定的な硫化水素抑制手法 を選択するための技術を確立していく必要が あります。

②多重圧送方式の確立

多重圧送とは、1本の幹線圧送に複数のポンプ場から下水を圧入する方式で、国内にも数ヵ所の実績があります³ (図-2).

この方式は圧送幹線途中での流入・合流が 自由にできるため、管路建設費の廉価な圧送 管路の適用距離を拡大できるというメリット があります。反面、ポンプの運転状態が他ポ ンプの影響を受けることとなり、設計時のポ ンプ選定に十分な検討が必要となります。し かしながら効率的な管きょ整備には不可欠の 技術であり、早期の設計手法確立が望まれま

図-2 多重圧送方式と従来圧送方式

す.

③圧送に適した管きょ計画手法の確立

現状の管路計画は、自然流下を前提にした 手法の上に成り立っているため、たとえば、 管路延長は長くても下り勾配となるルートを 選定する、といった手法が常識となっていま す.これは長い下水道の歴史から当然のこと ですが、管きょ整備の効率化を図ろうとする 場合には最短距離を圧送管路で計画するほう が望ましいケースもあると思われます.

このように、ルートだけでなく、圧送の特性を最大限生かせる管路計画手法の確立が重要であると感じています。

4. おわりに

下水道管きょは早く、安く整備し、長く使うことが理想です。管きょ整備は、この「早く、安く、長く」のバランスの上に成り立つものであり、今後増大するであろう小規模下水道においても、このバランスが重要であると考えています。

瀬戸内海を見ながら成長してきた筆者としましては、美しい瀬戸内海を守っていくために少しでも役に立てますよう今後とも技術開発に取り組んでいきたいと考えています.

参考文献

- 1)「幹線圧送を考える[I], その経済性 と課題について」下水道管きょ学研究会 金子賢司 月刊下水道 Vol.19 No.10
- 2)「下水道幹線圧送檢討資料集」建設省土木研究所 土研資料第3308号
- 3)「圧送方式下水道の技術的展望」亀田泰武 月刊下水道 Vol.18 No.4

ナホトカ号油流出事故に係る環境庁における 環境影響調査の概要について

環境庁は、ナホトカ号油流出事故に係る環境影響について、油による水質・底質、魚介類及び大気の汚染状況、 並びに景観、海域・海浜生物及び海鳥類への影響について以下の調査を実施する。

今後、調査の内容等詳細につき、関係地方公共団体、関係機関等との調整を経た上で、早急に着手することと している。

このうち、一部の調査については、環境基本計画推進調査費を使用して実施する。

1. 水質・底質の油汚染状況の調査(水質保全局水質規制課)

調査目的:8 府県に及ぶ沿岸が油で汚染され、海域の水質汚濁が懸念されていることから、油汚染海域の水質及び底質について油汚染状況を調査し、水質及び底質環境への影響を把握する。

調査内容:油汚染が考えられる8府県の海域(主な環境 基準点及び重油漂着海岸付近)数十地点におい て、水質及び底質の油分、重油含有成分等につ いて分析する。

分析項目:油分,重油含有成分(多環芳香族炭化水素等), 環境基準健康項目,環境基準生活環境項目等

魚介類中の重油含有成分等調査(環境保健部環境安全課)

調査目的:油汚染海域の魚介類の重油含有成分等の残留 状況を把握する。

調査内容:油汚染が考えられる8府県の海域数地点において、魚介類を採取し、重油含有成分等の濃度を分析する。

分析項目:多環芳香族炭化水素,有機硫黄化合物等

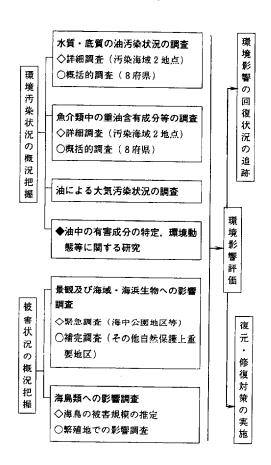
3. 油による大気汚染状況の調査(大気保全局大気規制 課)

調査目的:重油漂着の量が多いとみられる地域において, 重油含有成分の大気環境濃度を測定,重油漂着 による大気汚染の程度を把握する.

調査内容:主な油漂着海岸周辺において,重油含有成分 の大気環境濃度を測定する。

分析項目:揮発性有機化合物,多環芳香族炭化水素,油 ミスト等

環境庁における実施体制



注: ◇は、平成8年度環境基本計画推進調査費 (緊 急分)環境庁要求分

◆は、平成8年度科学技術振興調整費環境庁要 求分

4. 景観及び海域・海浜生物への影響調査(自然保護局 計画理)

調査目的:国立・国定公園区域等の自然保護上重要な地 区において、油汚染の状況や海域・海浜生物へ の影響等を把握する。

調査内容:以下のような地区で被害状況の把握及び被害 対策の検討を行う。

- 1) 国立・国定公園の海中公園地区
- 2)特別保護地区その他の国立・国定公園の重 要な地区
- 3)集団施設地区や主要な海水浴場等国立・国 定公園の利用上重要な地区
- 4)特定植物群落等生物の重要な生息地
- 5)過去の海域生物調査(自然環境保全基礎調査)の実施地点

調査手法:潜水調査(海中公園地区)及び踏査により, 被害動植物の把握,被害状況の図化等を行う.

5. 海鳥類への影響調査(自然保護局鳥獣保護業務室)

調査目的:海鳥への影響は広範囲に広がっているため、

被害を受けた海鳥の種それぞれへの被害の程度 を把握し、被害対策を検討するとともに、被害 固体を分析することにより、同様の事故が生じ た際の海鳥類の救護手法を確立させる。

調査内容及び手法:

- 標本の識別,被害発生の地域的、時系列的 整理を行い、必要に応じ補完調査を実施し、 海鳥類各種への被害規模を推定する。
- 2)繁殖期の繁殖状況を調査する.
- 3) 病理解剖等により被害個体を分析する.

6. 流出油の成分の特定、環境動態の解明のための研究 (国立環境研究所)

流出油の化学組成の分析により、環境汚染の原因となる物質の特定を行うとともに、流出油の水圏、大気圏、 生物圏における環境動態を把握するための研究を行う。

関係省庁のナホトカ号油流出事故に係る環境調査の概要

分 野	調査名	実 施 機 関	調 査 内 容	時期・場所
監視· 予法	流出油による環境汚染 の監視方法に関する研 究	科学技術庁航空宇宙技 術研究所 (助リモートセンシング 技術センター	人工衛星を用いて重油流出海域観測を実施 し、航空機による海上浮遊油の拡散状況の 調査・観測データと比較することにより、 人工衛星搭載合成開口レーダによる海上浮 遊油観測精度等の向上を図る解析技術を開 発する。	2~3月
	油流出に伴う漂流予測 システムの高度化に関 する研究	海上保安庁水路部	流出油の漂流予測を高精度で行うため、現場観測実験をし、各係数の再評価と海中で 懸濁状となった油のふるまいを明らかにす ることによって、懸濁状油を含む流出油の 三次元的なふるまいを考慮した漂流予測シ ステムを開発するための研究を行う。	2月3日 下月 明県 県県の の の の の の の の の の の の の の の の の の
汚にす基研・発関る礎究基	び環境動態に関する研究	環境庁国立環境研究所	- 流出油の化学組成の分析による海洋環境 の汚染原因となる物質の特定。 - 漂着海岸での臭気成分の分析。 - これらの水圏,大気圏、生物圏における 環境動態の研究。	2~3月
状况把 握	日本海における定期海 洋気象観測、海洋バッ クグラウンド汚染観測	気象庁舞鶴海洋気象台	定常観測として以下の観測を油流出海域等において行う。 - 基本項目(水温,塩分、海潮流、酸素量、栄養塩、ブランクトン等) - 油関連項目(油膜、浮遊タールボール、油分) - 汚染物質項目(カドミウム、水銀)等	1/14~21 1/28~2 /27 島根県~ 秋田県の 沖合

分	野	調査名	実 施 機 関	調査内容	時期·場所
	水底生の染況査	ナホトカ号油流出事故 緊急環境調 <u>査</u>	環境庁国立環境研究所	事故直後の大気、水質、生物等の汚染状況を緊急調査。 - 漂着油及び抜取油:炭化水素、多環芳香族化合物、硫黄化合物、重金属等 - 大気:脂肪族炭化水素、芳香族炭化水素、 PAII等 - 水質:揮発性炭化水素、油分、ペンゾー (a)ーピレン等 - 生物:貝等の潮間帯生物を調査・試料採取(今後分析)	1/15~17 福井県, 石川県の 海岸部
汚染		ナホトカ号油流出事故 に係る水質汚濁総合解 析調査	環境庁水質保全局	沿岸域の油汚染の状況を把握するために、水質、底質の汚染物質の分析を行う。 一水質(pII,DO,COD,SS,nーヘキサン抽出物質、油分、多環芳香族炭化水素、高沸点有機硫黄化合物、Ni、V、油処理剤、浮遊タール等) 一底質(pII、強熱減量、nーヘキサン抽出物質、油分、多環芳香族炭化水素、高沸点有機硫黄化合物等)	2月下旬 ~3月 9府県沿岸 80地点
状		ナホトカ号油流出事故 に係る魚介類重油成分 等残留状況調査	環境庁環境保健部	魚介類中の重油含有成分等の濃度を分析する。- n - パラフィン類, 多環芳香族炭化水素, 有機硫黄化合物, Ni, V, 油処理剤等	2月下旬 ~3月 8~9府県
	海の染況査	ナホトカ号油流出事故 に伴う海岸への油の漂 着・汚染に関する緊急 調査	農水省構造改善局 水産庁漁港部 運輸省港湾局 建設省河川局	- 各市町村ごとに時系列で油の漂着範囲、 漂着量、回収量等を整理.- 砂礫の油含有量を分析し、砂礫海岸等の 油の残存状況を把握- 結果は図面、調査票に整理.	2~3月 重油漂着 7府県の 海岸
把握		沿岸域における漂着油 及び漂着油の状況把握 調査	運輸省港湾技術研究所	以下の調査により、漂着油の効果的な回収システムの研究・開発に資する。 - 船舶による漂流油調査(油塊の大きさ、 粘度、ゴミ等混入度) - 陸上からの漂着油調査(油量、粘度、付 着状况、ゴミ等混入度)	1/11~14 2月上旬 福井県, 石川県
		ナホトカ号油流出事故 に伴う港湾への影響に 関する状況把握調査	運輸省第一港湾建設局、 第三港湾建設局	以下の調査により、港湾区域の油汚染対策の検討に資する。 一港湾区域への重油の漂着状況、漂流状況、除去活動後の重油の残存状況を調査 一油防除活動、資機材等の状況整理 一港湾活動、港湾機能への影響調査 一自然環境への影響調査	1~3月 重油が漂 流,漂着 した港湾
		油流出事故による海岸 保全施設等への影響調 査	建設省土木研究所 近畿地方建設局	- 概況調査(目視調査,VTR調査,地形測量) - 水質調査(水温,透明度,濁度,pII,COD,DO,大腸菌群数,水中油分分析,形態調査,海中の油分調査) - 底質及び付着油分調査(底質調査,海岸 堆積調査,付着調査)	1~3月 福井県三 国町浜 安 東海岸
況産り	柴と生対影 状水物す響	ナホトカ号油流出事故 に伴う浅海域への環境 影響に関する緊急調査	環境庁水質保全局 環境保健部 水産庁研究部	- 現地調査(種の分布状況の把握、潜水調査) - 生息生物, 堆積物油分析(生物, 砂泥中の油分分析) - 水質調査(油分, 重油含有成分等の分析) - 魚介類の重油含有成分分析 - 日本海の沿岸生態系の既往知見の収集, 解析	2~3月 (本調) 当本 (本調) 岩町賀市 で で で で で で で で で で の で で の で の で で の で の に の に

分野	調	查	名	実	施	機	関		調	査	内	容	時期	 ·場所
汚況産にる把柴と生対影握	流出油に に対する 研究			研究所	水産庁日本海区水産 研究所 中央水産研究所			査) 一流出 上	低次生物への影響の検討(調査船による調査) - 流出油や処理剤の濃度,動植物プランクトンへの影響と蓄積を調査 生態系への安全性の評価(飼育実験) - 流出油成分や処理剤の生態系の主要構成 要素に対する有害性や魚卵の発生に対する影響を調査					~24 県の (200 (200 (200 (200)
	ナホトカー の水産資 の調査				日本	海区	水産研	水産生 一海水 一動・	物等へ と底質 植物プ		査(調査: 析 ンへの景	ける油汚染の 船による調査) /響	2/7-若狭	
	有害物質	漁業影	響調査	水産庁	研究	部		質によ	る生態		響調査及	っれた各種物 及び魚介類へ 状調査	2~	3 月
自境生にる把 然、生対影 撮	に伴う景観	号油流出事故 環及び海域・ への影響等に				及び踏3 対策の和 一国立 護地I 一特定和 一過去の			自然保護上重要な地区において、潜水調査 及び踏査により、被害状況の把握及び被害 対策の検討を実施。 一国立・国定公園(海中公園地区、特別保 護地区、集団施設地区、主要海水浴場等) 一特定植物群落等生物の重要な生息地 一過去の海域生物調査(自然環境保全基礎 調査)の実施地点					3月 り 地域 を
	ナホトカーる海鳥類へ			環境庁	環境庁自然保護局				-標本の識別、被害発生の地域的・時系列 的整理を行い、海鳥類各種への被害の程 度を明らかにする。 -日本海沿岸の繁殖地の状況を把握する。 -被害個体の病理解剖等の分析により、救 護技術を確立する。					3月 の収 た
大 気 、 作 境 に 境 に る 響 把握	ナホトカラ に関する男 気環境関係	紧急調		環境庁	大気	保全局	<u></u>	ない地 重油に 析を行 一調査	域におい 含まれ う。 項目: i	ハて試料 ていると	大気を拐 考えられ 機化合物	平を受けてい 終取し、漂着 1る成分の分 か、多環芳香	福石2/10-10-11/12/10-11/12/12/13/13/13/13/13/13/13/13/13/13/13/13/13/	-14: プリ 2 3
	重油回収付ける空気球			他日本 会	作業	環境	測定協	質の濃 (漂着)	度を把抗	星. !発成分の		氏中の有害物 所と、対象化	福国飯の1 20: プケ中	大 /19, サン ング
	重油回収作 ける空気理			厚生省區	■立:	公衆律	生院		収作業均 度を把抗		ける空気	氏中の有害物	福井! 国町1, 17サ リン 果公妻	/16, ンプ グ結
による	油処理剤》 メディエ- の検討調査	ーショ		環境庁ス	k質(呆全局	5	術の効 に関し	果及び4 , これ? につい^	上態系等。 までの国	の環境に 内外での	ーション技 与える影響)使用例や規)ことなどに	2 ~ 3	月

ストーカー「ROV」

中 谷 ひであき

リモコン式水中撮影探査機「ROV (アール・オー・ブイ: Remotely Operated Vehicle)」は、水中でのビデオ撮影や各種の計測などが無人でできる機械なのである。

私の漁村での新婚時代のことである。うっとうしい梅雨の休日の朝,電話が鳴って受話器をとると地元の定置網漁業者からである。何の用かと聞けば、「今日ROVの定置網漁業者向けのデモがあり、オペレーターがこの操作に不慣れなため、ダイバーが必要」とのことである。そもそもダイバーが要らないのがROVの長所なのに、ダイバーが要るというのは欠点丸出しで少しもデモンストレーションの用を為していないと不思議がったが「女房も一緒に潜ってもよいのなら」という条件で二つ返事をした。

待ち合わせ場所の漁港に着くと、結構なうねりである。潮流も若干あるのでオペレーター氏も不安そうである。彼にしてみれば、ROVからの青ー色の映像だけを頼りに、船からROVを降ろし一連のデモの後コイツを潮に流されずに船に戻すということは至難の業なのだろう。

船の上での約束は「海底までダイバーの後ろを ROVが追走し、デモ終了後、船のアンカーローブ までROVを案内し、自由解散、ROVはアンカー ローブを頼りに船上へ、新婚ダイバー 2 名はしば らく海底散歩.」のはずだった。

あまりのうねりに気分が悪くなってきた。船上に皆を残し早速二人で海中へ潜る。船の揺れとボンベの重みから解散され、静かな青い世界へと落ちていくと、水面の上と下とでこんなにまで待遇が違うのかと感動してしまう。新婚の休日としては最高のロケーションなのだが、後方をお邪魔虫

ROVがついてきている。奴の先端の半球状の透明 アクリルの奥では、ビデオカメラのレンズが我々 を見ている。レンズの奥には船上の連中がいるの かと思うとのぞかれているみたいで良い気がしな い。

デモは適当に切りあげてアンカーロープまでROVを連行の後、カメラレンズにバイバイさよならの合図をして自由行動となった。

その後はしばらくの海中散歩をしながら、邪魔者が去り、新婚夫婦二人きりになったのでしめしめとばかりこの歳で今さら詳しく書くのはとてもはずかしいイチャイチャを海中でしていたのだ。

船尾側に浮上すると、先ほどのオペレーター氏が目前の船べりからゲェゲェしている。 急きょ沈降し反対側に浮上といったハブニングの後、その日は無事に作業が終わるはずだったのである。

岸壁に船から道具を積み降ろしながら、漁業者が一言「ええモン見せてもらった」などというのである。何のことかと聞けば、水中での例の解散後、ROVはアンカーローブを見失い、ずっと我々を尾行してきたとのことである。

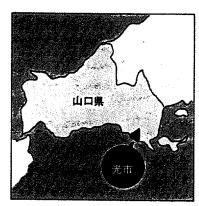
見られていたのだ、オペレーター氏はゲェゲェ 寸前まで悠々と泳ぐ我々の映像をとらえていたの か、船酔いオペ氏の操作画面には新婚ダイバー、 ええモンとはこういう図式を冷やかして言うのか 単に水中イチャイチャなのかは良くわからないが 結局は出演者はその映像を見ずじまいに終わって しまったのである。

ナホトカ号事件では、最新型の「ディープ・トゥ」 が活躍したが、ROVのソフト面での進歩は我々の 失態が大いに貢献しているはずなのである。

(注:ディープ・トゥと本文事件は一切関係ありません。)

瀬戸内海を守る市民活動®

クリーン光推進協議会



1. 山口・光市

光市は、山口県東部の海岸沿いに位置し、その一部が瀬戸内海国立公園に含まれる。自然景観に恵まれた。人口5万人弱の都市です。市域の北部から西部にかけて、島田川が貫流して周防灘に注ぎ、その河口デルタをはさんで、西には虹ヶ浜、東には室積海岸という、文字通りの白砂青松の、西日本屈指の海水浴場が広がります。また新日本製鉄、武田薬品工業の2大企業を中心とする産業都市でもあります。

2. 地域の汚れは住民の心の汚れ

今回の「クリーン光推進協議会」は、これまでのシリーズで御紹介してきた、瀬戸内海各地の「○○を守る会」等のように、年間を通じて環境保全活動を行っている団体とは異なり、毎年1回大々的に、地域住民を中心とした一斉清掃を行うことを目的として編成されている協議会です。

昭和41年、自分達の身の回りから蚊と蠅を無く そうというスローガンの下に、環境衛生推進協議 会(環推協)が結成され、この協議会のよびかけ で、主として室積・浅江地区において、地元の公 民館と協力しながら、毎年海水浴場のオープンを

櫻井正昭

前に、海岸清掃が行われるようになりました.

その後昭和48年に、市制30周年を迎えたことを 契機として、青年団体協議会(青団協)が、海岸 の汚れは、河川から流出するゴミの影響もあると いうことで、海岸に加えて、河川やその他の公共 の場の清掃を同時に展開することを提唱し、これ らの環推協、青団協、公民館連絡協議会の三者で 構成された「クリーン光推進協議会」が母体になっ て、毎年一定の時期に、市民による一斉清掃を行 うことになりました。

そしてこの活動が、「地域の汚れは住民の心の汚れであり、単に清掃によってゴミを拾うだけではなく、ごみを捨てない心を育てる社会教育運動でもある」という信念のもとに、現在まで続けられてきました。

当協議会が実施する「クリーン光大作戦」は,「奉仕の精神に基づき,共同作業意識と意欲の向上に努める」、「地域ぐるみ・市民ぐるみ体制を確立し、生活環境・自然環境の美化に努める」、「クリーン光の歴史と伝統と実績を基盤に、その継承発展に努め、伴せて市民憲章の主旨を理解し、5項目の実践に努める」ことを目的としています。

毎年7月の第2日曜日に行われることになっており、平成8年度は7月14日に、第24回目が行われました。当日は炎天下気温38度の晴天でした。毎年の参加者が1万6,500人で近年伸び悩みであったこともあり、市の広報による呼びかけは勿論、各新聞社にあらかじめ記事を掲載してもらったり、各小・中・高等学校長あて文書で事前指導の依頼を行った結果、前年に比べて、小学生が1千人、中学生が220人、一般が2千人増加しました。しかしながら相変わらず、ほとんどの地区で高校生の



光市の中学校生徒・職員の海岸清掃風景 参加が見られなかったことは残念でした.

徳山土木協会光支部からはダンプカーが派遣され、市の生活環境課からはパッカー車の全車出動協力があり、機動的効率的にゴミ処理が行われました。回収された可燃物は29トン、不燃物は4トンで、その場で焼却あるいは埋め立て処分したものもありますが、大部分の可燃物は、隣接の下松市処理場、不燃物は大和町処理場の協力を得ました。

幸いにして平成8年度は無事故で終了しましたが、万一の場合に備えて、平成6年度から5万円の一日傷害保険、平成7年度からは1万円の一日賠償保険に加入しています。

以上のようなこれまでの活動に対して, 平成8年12月に開催された,瀬戸内海環境保全協会設立20周年記念式典において,当協議会は瀬戸内海環境保全賞を受賞しました.

3. 今後の課題

この数年、反省会の度に議論されているのは、 当地域の7月の前半は雨天の日が多く、当日まで 実施の可否について悩まされること、河川が増水 した場合、清掃作業に危険が伴うこと、中学校や 高等学校の期末試験の時期とぶつかること、きれ いな海岸にしてから海開きを迎えたいこと等の理 由から、実施時期を繰り上げて、例えば6月第1 日曜日に行われる、小さな親切運動主催の全国一 斉日本列島クリーン大作戦に合わせるといった意 見が出されてはいます。 一方で20数年にもわたる 歴史と伝統があり、既に市民の間に定着している こと、隣接自治体にも協力してもらっているので 一方的に変更するわけにもいかない、ということ で結論が出ていません。

また残念ながら、この行事が市当局による行政 主導の計画で、清掃作業をさせられている、と誤 解している一部の地区住民も見られますので、今 後ともその主旨の徹底を図る必要があります。

(瀬戸内海環境保全協会 顧問)



光市民憲章

わたくしたちのまち光市は、ゆたかな自然環境に恵まれ、新しいいぶきにみちた希望のまちです。

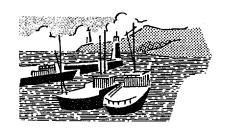
わたくしたち光市民は、ふるさとの風土と歴史をうけつぎ、連帯と調和の精神をもって、名のごとく光あふれる理想のまちとするために、この市民憲章をさだめます。

わたくしたちは、誇りと責任をもって、ともにその実践に努めます。

わたくしたち光市民は

- 1 うつくしい自然を愛し 花と緑のまちをつくりま しょう
- 1 のびゆく力を育て スポーツと文化のまちをつく りましょう
- 1 あたたかく互いに助け合い しあわせなまちをつ くりましょう
- 1 たのしく働き 物を大切にし 豊かなまちをつく りましょう
- 1 すすんできまりを守り 人をとうとび 明るいまちをつくりましょう

(昭和48年11月3日制定)



瀬戸内海と愛媛の変遷(上)

村上瑛一

[伊予の風景]

幕末の儒者草場佩川の「燧洋」と題する漢詩に 次のようなものがある。

この漢詩について福島理子氏は,「何ともとぼけた作としか評しようがない.」と俳体の妙を評しているが、一、二句に見る風景の描写に潜む心は,単に内海局所の景勝を詠むにとどまるものではなさそうである.

今讃岐をこえて燧灘へ入ると、陸岸にはもうもうと白煙を上げる製紙の工業地帯が拡がる. さらに新居浜、伊予西条へと近ずくと、化学コンビナートが迫り、その背後の空に1500メートルを超える四国山地の山々を仰ぎみることができる。そしてこの風景は、備讃・芸予の多島海とは全く趣を異にする瀬戸内の眺望を形造っている。

「愛比売」は女性的な温泉国を示す呼称であるが、同時にこのクニは高俊な山岳国であり、水軍の故郷を含む瀬戸部を擁し、さらに豊予海峡と豊後水道に面する長大な海岸線をもつ土地でもある。本稿で対象とするのは、主に現在の定義による「瀬戸内海」に面する東予・中子の地である。

[伊予の成り立ち]

もともと伊予は「伊予之二名島」で、四国の総 称に冠せられた名である(古事記). 愛媛県の伊予 はここから来ているとも、ここにある温泉(イデ ユまたはイユ) に由来するともいわれる。

瀬戸内における先土器文化の遺跡は、洪積世地層の露出部や内海島嶼部の他に内陸部からも発見されており、愛媛県では前者の例としては、弓削島や生名村厳島で見出されたナイフ形石器・細石器があり、後者の例としては、上黒岩岩薩遺跡(上浮穴郡)や城川川津南の穴神洞(東宇和郡)遺跡の尖頭石器や石刃がある。上黒岩では先土器時代と縄文時代の遺物包含層が累層をなし、尖頭石器や剥片石器といった旧石器時代末期のものと同時に、縄文草創期のものとされる隆起線文土器や、男女の像を陰刻したとみられる緑泥片岩の線刻礫、縄文早期中葉の押型文土器が出土している。これら二例のほかに縄文早期の確実な遺跡は明らかになっていない。

『愛媛県の歴史』は「早期-中期を通し愛媛の縄 文人は山間部を中心に、おもに山の幸に依存しな がら珍しい海の幸にもあずかるような往き来を続 けていたと察せられる.」と述べている。

一方縄文後期の遺跡は多く、南字和郡御荘町の 平城貝塚からは、すりけし縄文や石斧、骨角器、 またマガキ・ハマグリ・アワビ・サザエ・アコヤ ガイ・エイ・オオダイ・マグロ・スズキ・ハタ・ サメ等多様な魚介類が見出されている。この土器は は九州北部の鐘ヶ崎式や瀬戸内北岸の中津式・津 雲式に酷似しており、当時の文化交渉をうかがう ことができる。その他字摩郡土居町藤原・東予市 六軒屋、久万町、大洲市北只などにも後期遺物が 出土し、宇和島町伊吹町で後期後葉の西平式土器 や姫島黒耀石製石匙が出ている。

縄文晩期の遺跡には久万町古馬頭寺跡, 伯方島瀬 戸浜がある.

[愛媛の往古]

これまで稲作の発祥地はインド・アッサム地方や中国・雲南とされ、日本へは2300年ほど前に九州に伝わり、弥生式土器や金属器の使用とともに、北九州から瀬戸内一帯へ普及し、さらに近畿にも及んだと考えられていた。つまり弥生文化と農耕生産技術が相伴うものとしてとらまえられていた。

近年考古学の世界ではジャポニカ種長江起源説の登場で、稲作の起源は約7000年前に遡り、更には昨年湖南省の遺跡から1万年以上前の稲のもみ設などが発掘され、日本でも福岡県板付や佐賀県菜畑の遺跡で縄文晩期後半の水田跡が見つかり、縄文文化の見直しと稲作の開始が従来の定説より更に古く遡ることが論じられている。また稲作農耕の開始の遡りを示す発見が西日本各地でなれており、愛媛県でも松山・大淵の縄文晩期後半の遺跡で籾圧痕のついた土器や収穫に使う磨製の石包丁や石鎌が発見されるなど、日本における稲作伝播の弥生時代説は大きく揺らいでいる。

従来の愛媛県下での弥生遺跡としては今治市阿 方・片山貝塚が代表的である。また愛媛県下にお いても弥生期の遺跡は、瀬戸内海や宇和海沿岸、 および島嶼部の山頂など高所に多くみられる。こ れらの遺跡は防御的性格とともに通信的機能や海 上交通上の機能を持つものと考えられている。

3世紀末から4世紀にかけて高塚古墳が出現してくるが、このうち県内で最大といわれているのが今治市相の谷1号墳(全長82m)と大西町妙見山古墳である。いずれも前方部を北方来島海峡に向け内海を見下ろす位置にあり、瀬戸内の制海権と関係があったものと考えられている。

愛媛県の古墳は、古墳前期に今治平野を中心に 発展した文化が、中期後半頃から松山平野に移動 したことを示しているが、これら古墳は未調査の まま破壊されたり、調査されたものもその後消滅 の道をたどっておりその推移は明らかでない点が 多い。

[愛媛の年歴]

気候風土が佳く、海の幸・山の幸に恵まれたクニ、そこには古くから人が住み着く。 伊予はそうした豊かさの上にさらに「湯」(イユ) に象徴される恵みのある土地である。

現在の松山市から今治市にかけて早くから国造制が敷かれ、秦部・久米部・鴨部・物部など部民が存在していた。大化の改新の律令国家形成期になると、天皇・皇族の「道後温泉」への来浴の記載が現れるようになる。

596年 聖徳太子,恵総・葛城臣と伊予温湯へ 行く(釈日本紀所引碑文).

661年 斉明天皇百済教援のため西征, 熟田津 石湯へ行幸(日本書紀). 額田王「熟 田津に…」の歌を詠む(万葉集巻一).

862年 山陽・南海道に命じ海賊を討たせる (日本三代実録)。

933年 海賊横行,南海諸国に警護使を設置。

934年 追補海賊使を設置.この冬,海賊,伊 予国喜多郡の不動穀を奪う.

936年 藤原純友、日振島によって横行。 紀淑人、南海道に海賊を破る。

941年 小野好古ら、藤原純友を博多津に討つ。 純友、警護使橘遠保に殺される。

承平天慶の乱は律令国家の崩壊を象徴する事件であった。西の巨頭・純友はその本拠を宇和海の 日振島(ひぶりじま)に置いたといわれ、伊予は もとより淡路・讃岐・備後・周防から紀伊・阿波 および土佐まで侵略している。

日振鳥は佐田岬を越えること25キロ, 豊後水道から外洋を望む"瀬戸内"の外側にある. 彼らの 視野と行動半径は、今日の人々が考える「瀬戸内海」よりも広いものであった.

カサゴ

兵庫県立水産試験場 主任研究員大谷、徹、七.

頭が大きくいかつい外見からか、関西ではガシラと呼んだ方が通りの良いカサゴは、岩盤あるいは砂地に転石、岩礁が散在するところ等を生息場とします。漁業では刺網、釣り、延縄、底曳網、かご等で漁獲される他、大分県では水中で釣獲する「潜水釣り」といった珍しい漁法もあります。遊漁の対象としても人気がありますし。ごくの隙間に糸を垂れてカサゴを釣った経験をお持ちの方もいでしょう。何となく馴染み深いこの魚は、非常に興味深い(見方によっては人間くさい)生態的特徴を持った魚でもあります。

一つは交接,体内受精を行い仔魚を産出する. いわゆる卵胎生であることです。雄の生殖腺は10 ~11月に肥大し、この頃に求愛行動を伴う交接を 行います. そのため、雄の成魚の肛門の直後には 突起(交接器)があり、外観で性別がほぼ判断で きます. 卵巣内に入った精子は卵の成熟を待って 受精, 受精卵は水温15℃で20~25日後に卵巣腔内 で孵化し、間もなく産出されます。 産仔期間は11 ~4月頃で、その間に一尾が3~4回(2才魚で は1回) 産仔します. これは近縁種のメバルが一 産卵期に1回しか産仔しないのと異なっています. 雌は半年間の長きにわたり再生産にエネルギーを 費やすため、短期間わずかな精子を作ればよい雄 に比べ、2才魚以上では体長で1~2割成長が劣っ ています. まさに母親は身を削って子供を産んで いる訳です.

もう一つ興味深いのは未成魚以降の彼らの持つ 複雑な社会構造です。一例として、一つの岩礁を、 広い縄張りを持つ最も優位な1個体と、小さな縄 張りを持つ個体、それに縄張りを持たない個体等 が行動を異にして生息しているのが報告されてい ます、縄張りを持つものは威嚇行動や、かみつき、 頭突きなどの攻撃行動をとり、水中で遭遇したダ イバーが威嚇されることもあります、最も優位な 個体は他の縄張り個体に制約を受けることなく自 由に索餌できるそうです。私の記憶が確かなら、 同じ穴で何匹ものカサゴが大きい順に釣れたよう に思いますが、当時水中で繰り広げられていたド ラマに思いを馳せると感慨深いものがあります。

最後に水試職員の立場で一言.カサゴは魚礁はもちろん、消波ブロック、架橋橋脚基部、埋立地の親水性護岸等、浅海域の人工構造物には必ずと言っていいほど居着いて設計者を喜ばせてくれる魚です. 言い換えると、人間が提供する生息場所が資源量の増加に直結し易い魚種と言えます. 着底期以降大きな移動をしないこと、種苗生産技術も確立されつつあることなど考え合わせると、「作り育てる漁業」の対象種として、まさに打ってつけの魚種と言えるのではないでしょうか.

カサゴは色々な意味で人間に近く、人と自然との距離を縮めてくれる貴重な魚だと思います。また、煮付け等で食べてもおいしい魚です。適正な漁業管理のもと、愛すべきこの魚といつまでも関わっていける環境を守り続けたいものです。

● 略歴 ------



1963年 兵庫県生まれ

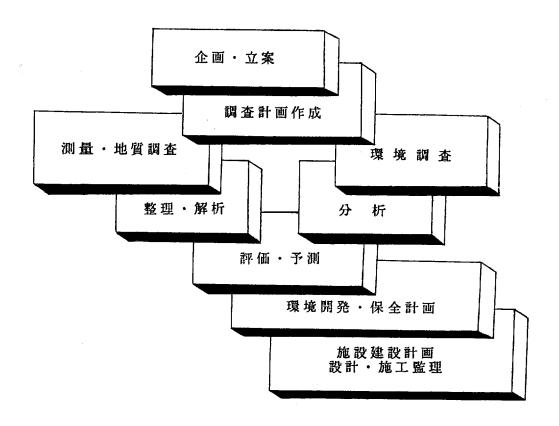
1985年 広島大学生物生産 学部卒業

同4月 兵庫県但馬水産 事務所試験研究室 勤務

1992年~現職

もっと地球と、話したい―

自然と人間の調和を創造する 環境総合コンサルタント



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

∞ 三洋テクノマリン株式会社

(旧社名 三洋水路測量株式会社)

代表取締役社長 遠 藤 光 博 取締役大阪支社長 久 保 重 明

社 〒103 東京都中央区日本橋堀留1-3-17 ☎(03)3666-3417代 大阪支社 〒577 東 大 阪 市 七 軒 家 3 − 6 ☎(06)746-3401代 広島支店 〒730 広島市中区鉄砲町5-7 福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅南 3 - 10 - 23

☎(092)473-8100 ☎(0734)44-9148

和歌山営業所 〒641 和 歌 山 市 和 歌 川 町 5 - 45 その他の支店等 福島支店・札幌支店・仙台支店・富山営業所・他

Windows3. 1/95対応 交通騒音・振動解析ソフト



TR-NVS for Windows

MS-DOS版交通騒音・振動解析ソフトウェア TR-NOISE/TR-VIB を統合

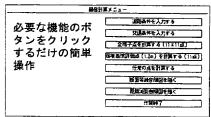
大幅に機能アップして

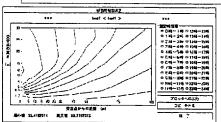
新価格¥198.000

(1ユーザーライセンス、税別)

Windows3. 1/95対応版新登場

- ■Windows3. 1/95に基づく使いやすいインターフェース
- ■道路条件・交通条件を独立して設定・保存可能なので多く のケースを計算する場合に効率的です。
- ■計算結果はA4版の美しい帳票形式で印刷されるので、そ のまま報告書などに用いる事ができます。
- ■等騒音値線図(コンター)・距離減衰図はプリンターの他 ペンプロッターにも出力可能(HPGL対応プロッター が必要)
- ■購入しやすい低価格を実現







メモリー8MB以上、ディスク空き容量10MB以上 を推奨

Windows3.1/95に対応するプリンター オプションとして、

HPGL対応プロッターに出力可能

道路データ入力 時間帯別断面コンター レーン数 道路条件の入力画面 資配場所 学の新知 ●雑葉 UK キャンセル

□お問合せ・資料請求は

Windowsは米国マイクロソフト社の登録商標です。

株式会社CRC総合研究所

西日本事業部 総合研究部

〒541 大阪市中央区久太郎町4-1-3 伊藤忠ビル2F

TEL 06-241-4126

FAX 06-241-4253

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

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



ひょうごの新しい環境づくりに 県民総参加をめざし 会員募集を行っています。

環境創造事業

- ■実践活動の連携・調整
- ■環境管理の促進
- ■環境情報の収集・提供

環境アセスメント事業

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

環境測定·分析事業

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

あらゆる測定・分析事業に貢献して います。

■ご相談・お問い合わせは

製ひようご環境創造協会

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

Hyogo Environmental Advancement Association

> J内西日本鷹取駅から線路沿いに西へ800m 市バス鷹取町停留所から北へ200m 国道2号線若宮橋・阪神高速通路若宮出口から 妙法寺川沿いによへ200m

快適な環境の創造に向けて

廃棄物の広域的な適正処理を進める

財団法人 兵庫県環境クリエイトセンター



網干埋立処分場

網干埋立処分場への廃棄物受入のあらまし

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

財団法人 兵庫県環境クリエイトセンター

事務局神戸市中央区下山手通5-12-7

電 話(078)360-1308

西播磨事務所 姫路市東延末1-1

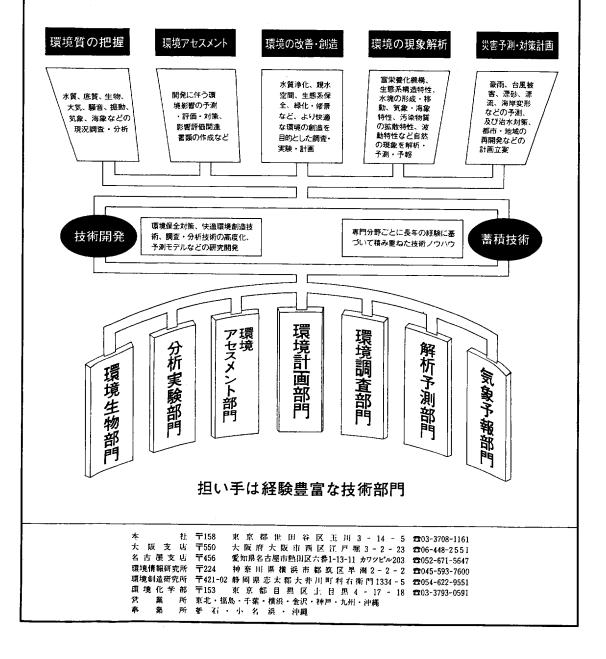
電 話(0792)88-3073

網干事業所 姬路市網干区網干浜 (網干高校南)

電 話(0792)74-0675

》新日本気象海洋株式会社

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



:······「大阪湾クリーン作戦」(第14回)の実施について······

国の実施する環境月間にあわせ、関係する国の機関、地方自治体、漁業協同組合連合会等が 一体となり、宣伝活動等により広く一般の環境保全意識を啓発し、河川・海岸・海域へのゴミ 等廃棄物の投棄の防止を図るとともに、海岸等のゴミ等廃棄物の回収を行い、もって大阪湾の 環境保全に資することを目的とする.

1 クリーン作戦の内容

(1)宣伝活動

- ア 各機関は、配布されたポスター等宣伝資料を、大阪湾沿岸地域及び大阪湾流入河川流 域地域に掲示するとともに、海事関係者等に配布して、本運動の推進に協力を求める、
- イ 各機関は、関係紙等への関連記事の掲載を行い、広く宣伝に努める.
- ウ 各機関は、関係地方自治体に対してポスターの提示及び広報紙等への関連記事を依頼 し、広く宣伝活動を行う.
- エ 可能な機関は、本運動期間中、横断幕の提示、旅客船等の船内放送による宣伝を行う、
- オ 6月2日(月)。実施機関所属船艇・航空機により海上パレードを実施する。

(2)ゴミ等廃棄物の回収

- ア 海岸, 防波堤, 河川等のゴミ等廃棄物
- イ 海面(港内を含む)の浮遊ゴミ等廃棄物
- ウ 海底堆積ゴミ等廃棄物
- エ 各機関へは、事務局からゴミ等廃棄物回収用ビニール袋を配布するので、これを使用 するとともに、各機関等は、責任をもって回収したゴミを処理するものとする。

2 期間・区域

平成9年6月1日~6月30日 大阪湾の海域及び沿岸地域 海洋環境保全推進週間 6月5日(木)~6月11日(水) 公開一斉取締り 6月12日(木)~6月21日(十)

3 実施機関

4 協力機関

5 その他の機関

港湾建設局関係

本州四国連絡橋公団

京都府

海上保安庁関係

旅客船協会

奈良県

港湾管理者関係

フェリー協会

大阪市下水道局

(社)関西小型船安全協会

大阪府海域美化安全協会

ヨットハーバー・マリーナ関係

清港会

(社)日本海洋少年団連盟

大阪湾海水污濁対策協議会 渡船組合

釣り団体

(拉瀬戸内海環境保全協会

漁業協同組合連合会

スキューバダイビング安全対策協議会

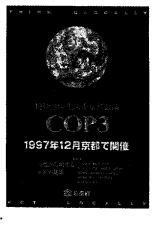
(財)海上保安協会

報道機関

「地球温暖化防止京都会議」に向け 京都府が啓発パネル展開催

京都府企画環境部環境管理課

平成9年12月に京都で開催される「気候変動に関する国際連合枠組条約第3回締約国会議」(COP3)では、地球温暖化を防止するため、世界160か国以上の国々の代表、多くの国際機関、民間団体など約5千名の人々が集まり、2000年以降の温室効果ガス排出量の数値目標などが取り決められる。京都府では、この会議の成功に向け、全府民的な気運の盛り上げを図るとともに、日常生活での環境保全について府民意識が一層高まるよう、府内の28か所で啓発パネル展を開催した。各会場では、地球環境の現況や温暖化による影響、COP3の開催意義等のパネル展示のほか、



(*) http://www.joho-kyoto.
jp/~kyotoprf/intro/2lcent/kankyo/

「大和川・石川クリーンキャンペーン」 に15,000人余りが参加

大阪府環境保健部環境局水質課

笠置山地に源を発し、奈良盆地から大阪平野、大阪湾へと注ぐ一級河川の大和川は、戦後の急激な都市化等により水質が悪化し、平成7年には全国一級河川の中で水質がワースト1となった。このため昨年11月13日に、近畿地方建設局長、大阪府知事、奈良県知事による「大和川水環境サミット」を開催、水質改善施策を一層連

携して進めることが表明された.これを受け、 大阪府では平成9年3月2日に「大和川・石川 クリーンキャンペーン」を実施.当日は朝早く から総数15,000名を超える府民がゴミ袋を片手 に各会場での河川清掃に汗を流した.建設省大 和川工事事務所の合同会場や堺市会場では「み んなの力でワースト1返上を!」という横山ノッ ク大阪府知事のかけ声のもと、たくさんの魚が 元気に泳ぎ多くの人々に愛される美しい大和川 を取り戻そうと、清掃後の大和川にフナやモロ コの稚魚を放流した.

「兵庫県瀬戸内海環境保全連絡会」が 研修会を開催

兵庫県生活文化部環境局水質課

兵庫県瀬戸内海環境保全連絡会では会員等を 対象に各種研修会を毎年実施しており、平成8 年11月から平成9年3月にかけては公害課を置 く保健所、政令市が事務局となって管内会員等 を対象に8地域に分けた地域別研修会を実施. 瀬戸内海の環境保全に関する講演会や現地視察 によって会員の意識の高揚と地域別相互協力の 向上を行った。また平成9年2月26日には環境 調査部会研修会を実施. 昨年12月に生活排水処 理率100%を達成した宍粟郡波賀町を訪問した. 当日は同町の生活排水事業についての説明を担 当者から受けた後、特定環境保全公共下水道施 設及び農業集落排水施設を見学.参加者は担当 者の説明に熱心に聞き入り活発に質問するなど. 生活排水対策をはじめとする水環境保全につい ての認識をさらに深めた.

香川県では

「クリーンかがわフェア'97」開催 香川県生活環境部環境局環境保全課

香川県では廃棄物の適正処理,リサイクル, さらには広く環境の保全等に関して最新の情報 や施設及び技術を紹介し、県民や事業者の廃棄 物処理に対する認識を深め、廃棄物の排出を抑 制、再生利用を基本とした資源の循環型経済社 会システムへの転換を促進することを目的として「見つめてみようあなたの暮らし 地球の未来」をテーマに「クリーンかがわフェア・97」を平成9年1月、サンメッセ香川で開催した。最新の施設及び機器の展示や各種リサイクルに関するパネル展等の環境展をはじめ、参加型の各種イベントを実施。廃棄物処理やリサイクル、そして環境保全について理解と認識を深めることに寄与した。また、併催行事である「クリーン香川推進県民大会」では女優の中野良子氏を迎え「人間と自然」をテーマに記念講演会を実施。一人ひとりが自主的に環境の保全に向けて取り組むことの大切さを説いた。

奈良県で

大和川水質改善強化月間のキャンペーン 奈良県生活環境部環境保全課

平成8年11月に開催された「大和川水環境サミット」において、平成9年より2月が大和川

の「水質改善強化 月間」に指定され た.これ間の住民で 関保全がに 質保全がに、 変別の るために、 本和川工町村が連携 を図り、 今年の2



月,駅前や量販店の店頭においてチラシや水切り袋など啓発物品の配布によるキャンペーンを 行った。

神戸市で

「ゴルフ場農薬連絡会」

神戸市環境局環境保全部指導課

神戸市では平成9年3月21日,「神戸市ゴルフ場農薬指導指針」に基づく覚書を締結している市内19ゴルフ場を対象に「第4回ゴルフ場農薬連絡会」を開催した。この連絡会は、各ゴル

フ場と情報交換を行い、講演会を開催すること でグリーンキーパーの資質の向上を図り、環境 保全に資することを目的としている. 平成8年 度は、19ゴルフ場の農薬使用量集計結果並びに ゴルフ場排出水及び公共用水域のゴルフ場農薬 調査結果を報告するとともに、兵庫県病害虫防 除所の神頭氏を講師に招いて「農薬の環境動態」 についての講演を行った、また、この後、明石 川流域の5ゴルフ場が病害虫の発生状況、農薬 の適正使用、連絡網の整備等に関する情報の交 換を行い、河川への農薬による影響の低減を確 認した。なお、神戸市が平成8年度にゴルフ場 排出水を調査した結果では、すべてのゴルフ場 で「神戸市ゴルフ場農薬指導指針」に基づく指 針値A (環境庁の暫定指導指針値の10分の1の 値)以下であった。

大分県では

環境部門の機構を改革

大分県生活環境部環境管理課

大分県では本年4月1日の機構改革に伴い、環境部門の属していた保健環境部と福祉生活部を統廃合し、生活環境部と福祉保健部を設置した、生活環境部は環境、女性、青少年、消費、物価など県民生活に関連する業務を担当、6課1室の構成となっている。環境部門は3課からなり、生活環境課では地球環境保全、環境管理課では水質、大気、騒音の環境監視測定、排出基準の制定、指導など、廃棄物対策課では一般廃棄物及び産業廃棄物に係る行政を担当する。また、大分市の中核市指定及び地域保健法の改正に伴い、従来の13保健所が9保健所3支所に整理された。

姫路で開催

「環境セミナーと環境まんが展」

姫路市環境局生活環境部環境保全課

平成9年3月21日, 姫路市文化センターにおいて, 地域住民や企業関係者等に対して環境保

全に対する理解をより身近に深めてもらおうと、 姫路市と側ひょうご環境創造協会の主催で「環境 境セミナーと環境まんが展」を開催した、環境 セミナーではジャーナリストで東京工業大学講師の宮崎緑氏による講演「地球にやさしい国際 感覚」が行われ、ニュースキャスターとしての 豊富な経験をふまえ、地球環境問題と国際関係 の現状と問題点、住民レベルの対応方法並びに マスコミ界の関わりと住民意識の変化について 分かりやすく説明された。また、環境まんが展で は、地球環境を守る漫画家の会の提供による石 森章太郎氏や小島功氏らの作品30点を展示した。

堺市が

「環境基本条例」を制定

堺市環境保健局環境保全部環境対策課

堺市では「堺市環境基本条例」を平成9年3月28日に公布,4月1日から施行した。この条例には,現在及び将来の市民が安全で健康かつ快適な生活を営むことのできる良好な環境の確保を目的に,前文に市民が良好な環境を享受する権利とそれを将来に引き継ぐ責務を有していることを記述するとともに,環境保全と創造に関する4つの基本理念,市,事業者,市民の責務,及び基本的施策等を規定している。今後は同条例に基づく新規の事業として「環境基本計画」の策定,「自然環境基礎調査」を実施するとともに,3月25日に制定した「堺市環境保全のための率先実行指針」を推進する。

「環境家計簿ネットワーク」が 全国研究集会

財広島県環境保健協会

側広島県環境保健協会では、「地球にやさしい生活」の実践的シンボル・グッズとして環境家計簿を作成・活用している機関・団体の交流の場として、またエコライフの実践をより多くの人に広げていく全国運動のあり方を具体的に探るための拠点として「環境家計簿ネットワーク」を設立、第1回目の情報交換の場として

「環境家計簿ネットワーク・全国研究集会」を平成9年3月25日、東京で開催した。当日は、経過・趣旨説明、参加機関・団体の活動紹介等が行われた後、「家庭でのエコライフ実践のための工夫~成果と課題~」「全国運動展開に向けて~ネットワークの在り方を探る~」と題されたフォーラムを実施、最後に結成宣言の採択を行って閉会した。

岡山市に

「おまちアクアガーデン」が開園

岡山市保健福祉局保健部環境保全課

岡山市では、かつて池田藩の御用水で名水百選の一つである雄町の冷泉の近くに、市民の水に対する関心を高める場にすることを目的に、水汲み場のある公園「おまちアクアガーデン」には、雄町の冷泉と同じ滞水層で良質の水がある地下8mからポンプアップされ吐出する湧水モニュメントのほか、子供からお年寄りまで楽楽にある水遊び道具として、ウォーターガン、足踏み水車、シーソーに乗ると流れだす滝等の施設がある。平成9年1月26日には開園式も盛大に行われ、現在、毎日9時から18時まで市民の憩いの場として利用されている。

広島県で定年退職者対象に 「REDsくらぶ」開催

財広島県環境保健協会

地域の定年退職者を対象としたリーダー養成事業「REDsくらぶ」の第2回から第4回にあたる研修会が広島県下で開催された。第2回の研修会は平成9年1月9日に環境保健協会東部支所で開かれ、9名が参加。当協会の事業説明をはじめ環境と健康に関する基礎知識の習得を行った。第3回の研修会は2月27日と28日に尾道市において一泊二日で行われ、会員7名が参加。研修一日目は分別収集が行われているごみステーションや、リサイクルショップ、リサ

イクルセンターを見学し、リサイクル活動に親しんだ。また、研修二日目には因島市の発酵工場にでかけ、酵素の製造過程や酵素を利用して大きく育った大根やにんじんなどの野菜を見学した。引き続き第4回の研修会も3月19日に行われ、参加者は地域の環境リーダーとしての認識を着々と深めている。

砂川クリーンクラブが 島根県平田市で交流事業

鯏広島県環境保健協会

府中市の砂川クリーンクラブが、平成9年3月26、27日の2日間にわたり、島根県平田市の鰐淵小学校猪目分校との交流事業を開催した。この分校では猪目川に住むカジカガエルの観察・保護活動に取り組んでおり、毎年4月から8月にかけて朝昼2回、気温・水温・カジカガエルの数などを記録。その他、カジカガエルの生態についてさまざまな研究をしている、砂川クリーンクラブでは今回、会で行っている水辺教室を猪目川で行うことを計画。1年生から5年生までの会員14人が参加、1日目は活動の内容やカジカガエルの生態について事前学習を行い、2日は分校で3人の子供たちと対面し、カジカガエルに関するクイズやゲームを楽しんだ後、水辺教室を開催、実際に猪目川で水棲昆虫を探

して歩き、自分たちの採った生物を観察した後、 どうすれば川をきれいにしておくことができる かを話し合った。

山口県で

「環境衛生指導者研修会」

紐山口県環境衛生連合会

(街山口県環境衛生連合会では平成9年1月30 日から31日にかけて、長門市の湯本温泉で各市 町村環境衛生組織のリーダーや各保健所・各市 町村担当職員、環境ボランティアらを対象に 「環境衛生指導者研修会」を開いた。この研修 会は第28回目となり、今回の特色は2つ、まず 第一に基本論と実践論を組み立てること、今年 の基本論はこれからのグリーン・コンシューマー. 実践論としてはごみ焼却余熱利用やRDFへの 取り組み、容器包装リサイクル、とくにペット ボトルの分別収集と課題討議, また, 昨年6月 大島大橋の無料化によって観光客、釣り客が増 加したことによる環境問題への取り組みとして ①ポイ捨て防止条例制定②美しい大島クリーン 作戦③美しい島づくりを目指す住民の集い等々 についての活動紹介と環境教育をどう進めてい るかについて発表討議が行われた。また2点目 として参加者300人が一堂に会し友情と交流を 深める夕食会も催された.

人事異動——

				氏	名		新	職	名		旧	職	名
環	境	庁	宍 中白	戸 村木	淑民	博樹夫	環境庁水質保		室室長補佐 環境専門員	神戸市			文書係長 R全室室長補(
京	都	府	岩岡尾杉	城本藤原	一吉直 道	英子省生	企画環境部環 企画環境部環 , 農産流通課 園部保健所			税務課 保健環境 環境管理	研究	所 門員	**************************************
大	阪	府	廣 小三児	田 西谷林	静二悦宏	志子朗之	環境保健部環	境局水質	課主幹兼 水質第一係長 水質指導係長 地盤環境係長 計画係主査	環境政策 (財)地球 同和対策 企業局宅	環境 室指 地整	產業技術 導課調查 備課環境	

	氏	名	新 職 名	旧 職 名
大阪府	松中岩小渡	真 洋伸富 宋興生洋	環境保健部環境局水質課水質第三係主查 水質指導係主查 地番環境係主查 企画調整部情報政策課課長代理 環境政策課主幹 (例地球環境産業技術研究機構)	大気課相談係主查 環境整備課調整係主查 下水道課主查 水質課主幹 〃 瀬戸内海環境保全係長
·	藤福谷森岩山村本口田崎下	幸賢真直正 一	環境整備課主査 大気課係長 下水道課主査 広報室主査 地方課主査 環境整備課主査	地盤環境係長計画係主査地盤環境主査水質指導係長水質第一係主査水質第三係主査
兵 庫 県	久川大森中新福 保 邮 邮 邮 邮 邮 邮 邮 邮 邮 邮 邮 邮 邮 邮 邮 邮 邮 邮	好敏基 國正信明文裕勝雄学	生活文化部環境局水質課副課長	(出廠戸内海環境保全協会事務局長 豊岡土木事務所管理課長 大気課長補佐兼空港特殊公害係長 環境政策課主查 水質課副課長 《課長補佐兼保全係長 《課長補佐兼指導係長
奈良県	西藤藤分池藤仁岩浦崎村領島本木本	安憲秀秀 凱美サ博治也昭勉弘子工	生活環境部長	教育次長 道路公社総務課長 字陀土木管理課管理係長 高田県税事務所課税第一課主查 土木部河川課災害第一係主查 生活環境部環境保全課長 , 庶務係長 , 主查
和歌山県	安坊岩松本大前居 井井松西島	邦敏克國幸	生活文化部次長	那賀県事務所長 管財課管理班長 地域環境課産業廃棄物班長 那賀県事務所主事 生活文化部次長
岡山県	村光犬大増出三松渋上藤飼橋田射宅尾江	行義忠恒 勝英光忠範定男康肇巳吉義裕	地域振興部長 《環境保全局長 《 環境指導課長 《 《 課長代理 《 《 課長補佐 名敷地方振興局長 環境調整課長 市町村課課長代理 廃棄物対策室室長補佐	地域振興部環境保全局長 井笠地方振興局長 人事課長代理 工業振興課課長補佐 井笠地方振興局環境対策室環境主幹 地域振興部長 環境指導課長 環境指導課課長代理 《 課長補佐
徳島県	須吉尾松吉今見積崎本坂川	照幸史 恭研彦二郎学一一	環境生活部長	東京事務所長 環境管理課技術課長補佐 阿南保健所環境係長 環境生活部長 環境管理課水質規制係長 《主事
香川 県	吉酒村谷佐神本井井本藤田	敏 真義克定 彦郁明隆巳幸	生活環境部次長兼環境局次長 《環境局環境·土地政策課長 生活環境部環境局主幹 土木部次長 医務福祉総務課長 農林水産部主幹	医務福祉総務課長 林務課森林保全対策室長 環境局環境·土地政策課長補佐 生活環境部次長 環境局環境·土地政策課長 自然保護室副主幹

			氏	名		新 職 名	旧 職 名
愛	媛	県	高長白石 原	雅溢	義寿造芳	環境局次長 《 環境保全課技術課長補佐 議会事務局次長 農林水産部農政課長補佐	水産局漁政課長 県民福祉部高齢者福祉課長補佐 環境局次長 2 環境保全課長補佐
福	岡	県	井荒原陶熊渡上木 山野辺	研 明 修	郎隆輝健治章	環境整備局次長	建築都市管理課長 新産業技術振興課長 水道整備室室長補佐 環境整備局次長 環境保全課長 《課長補佐
大	分	県.	組笠秋池小成堤 外武衛林木織置吉辺松重 山田藤 下	改邦豊清雄 平 邦二伸 道	正秀利士一聡治 夫郎一暉夫	生活環境部環境管理課生活環境部長	保健環境部環境管理課 教育委員会教育·決長 企画総室過疎·振興対策局長 保健環境部環境管理課課長補佐 日出保健所総務課長 保健環境部環境企画課廃棄物対策室 主幹 保健環境部長 保健環境部長 保健環境部次長 環境管理課参事 《 環境管理課参事 《 課長補佐 《 課長補佐
京	都	市	組増内上	改和俊征	正茂夫一	環境保健局 環境保健局長	衛生局 衛生局長 都市住環境局管理部長 衛生局環境保全室次長
大	阪	市	光 増 田 本	和喬	彦史明	環境保健局環境部環境計画課長	環境部自動車公害対策課長 技術監兼環境部環境計画課長 環境部環境計画課調査係長
神	戸	市	笠 原金 子	敏	夫茂	環境局環境保全部指導課交通公害対 策係長 大阪湾広域臨海環境整備センター課 長補佐	環境局業務部産業廃棄物指導課主査 環境局環境保全部指導課
広	鳥	市	組池川長今 織原本川村	改資博宏光	正實之行徳	環境局環境企画課 環境局長	衛生局環境保健部環境対策課 経済局長 環境事業局施設部長 // 施設部産業廃棄物指導課長 衛生局環境保健部環境企画課長
#b2	九州	市	奥源原		章太	環境局長	企画局企画調整部長 環境科学研究所アクア研究センター 所長
姫	路	市	津 神陸南谷片牛村 吉井 口岡尾	周佑頼弘秀万雅	作 昌右之子宜弘	ッ 水質騒音課係長 環境局長 ・ 生活環境部長 ・ 環境保全課長 ・ 保長 都市整備公社 産業局商工部港湾振興課係長	水道局净水部水質試験所主查 環境局美化部長 《環境保全課長 市民局市民生活部飾磨支所副所長 環境局環境保全課水質係 環境局長 環境局環境保全課大気騒音係
岡	山	市	藤木友延	真E 栄	由美	保健福祉局保健部環境保全課主事 / / / 主事	操南連絡所主事 都市総務課主事

(34ページへ続く)

(1997. 2. 1~1997. 4. 30)

調査委員会

平成9年2月6日(木),山口市湯田温泉保養所「翠山荘」において,平成8年度調査委員会を開催し、平成8年度瀬戸内海環境管理基本調査(総合解析編及び底質重金属調査)について中間報告の説明を行うとともに、今後の予定の調整を行った。

瀬戸内海環境管理基本調査は、平成8年度で終了することとなる。

瀬戸内海環境保全協会設立20周年記念事業第5回実行委員会

平成9年2月17日(月), 鯉城会館(広島市)において, 第5回実行委員会を開催し,協会設立20周年記念事業については,新・瀬戸内海文化シリーズ等一部の継続事業を除き,ほぼ計画どおりに完了したことを報告し,今回の委員会を最終回として委員会を解散した.

第48回 企画委員会

平成9年2月17日(月), 鯉城会館(広島市) において, 第5回実行委員会に引き続いて第 48回企画委員会を開催し, ①協会職員給与規 則の改正, ②閉鎖性海域環境保全国際基金の 資産管理規則の制定, ③平成8年度事業実施 状況及び補正予算案(事業費関係), ④平成9 年度事業計画(案)等について事前協議を行っ た.

また,⑤協会設立20周年記念事業が一部の継続事業を除き,ほぼ計画どおりに完了したこと及び実行委員会を解散したことの報告,⑥平成9年度中核市の新規加入予定の報告,⑦今後の協会の事業促進について,委員の意見交換を行った.

賛助会員研修会(第2回)

平成9年2月27日(木),兵庫県赤穂郡上郡町の播磨科学公園都市において,大型放射光施設「Spring-8」を見学,兵庫県立先端科学技術支援センターでの説明等もあり,約50名の参加があった。

参事・事務局長並びに担当課長会議

平成9年3月11日(火), 神戸市教育会館 (神戸市)において, 平成8年度参事・事務局 長並びに担当課長会議を開催し, ①平成8年 度協会事業の実施状況, ②協会設立20周年記 念事業の報告, ③平成9年度中核市の新規加 入予定, ④今後の協会の事業推進について説 明及び協議を行った.

その後、工業技術院中国工業技術研究所・ 海洋環境制御部長 上嶋英機氏から「海外を 事例とした閉鎖性海域の環境保全活動につい て」を演題とした貴重な講演があり、熱心な 質疑応答があって散会した。

第50回理事会

平成9年3月17日(月), 兵庫県民会館(神戸市)において, 第50回理事会を開催した.

会議の議長に小川守男副会長を選任し、① 平成8年度収支予算の補正、②平成9年度事 業資金の借入れ、③協会職員給与規則の一部 改正、④閉鎖性海域環境保全国際基金管理規 則の制定について審議し、いずれも承認可決 された。

また, ⑤平成8年度事業実施状況及び決算 見込み, ⑥平成9年度事業計画及び収支予算 案, ⑦協会設立20周年記念事業報告, ⑧平成 9年度中核市新規加入予定等について事前協 議及び事務局から報告を行った. なお、⑨今後の協会の事業推進について、 各理事から示唆に富んだ発言があり、協会運 営に反映して取り組むよう希望された。

協会職員人事異動(4月1日付)

- 1. 転 出
- ○協会事務局長(生活文化部環境局水質副課長)久保田 好信生活文化部環境局水質副課長へ
- ○国際エメックスセンター事務局長 (協会参 事・生活文化部環境局水質副課長)

長谷川 明

(財)ひょうご環境創造協会環境創造部長 (生活文化部環境局環境政策課参事) へ

- 2. 転 入
- ○協会事務局長(生活文化部環境局水質副課 長)菊井 順一

生活文化部環境局大気課長補佐兼指導係長から

○国際エメックスセンター事務局長(協会参事・生活文化部環境局水質副課長)小堀 豊

生活文化部環境局環境整備副課長から

瀬戸内海研究 会議だより

正 · 副 会 長 会

平成9年3月22日, ひょうご女性交流館において, 第13回正・副会長会を開催した (議題は第7回理事会と重複するので省略).

フォーラム運営準備会

平成9年4月22日チサンホテル小倉において、平成9年度「瀬戸内海研究フォーラムin福岡」について、開催日、開催場所及びセッション等について検討した。

その結果は、次のとおりである.

第7回 理事会

平成9年3月22日, ひょうご女性交流館において, ①平成8年度の収支予算の補正と事業の実施状況, ②平成9年度事業計画及び収支予算の決定, ③平成9年度「瀬戸内海研究フォーラム」, ④瀬戸内海研究会議の規約の一部改正, ⑤新規入会者の承認等について討議した.

④については、研究会議の活性化のため企 画委員会を設置した.

『瀬戸内海研究フォーラムin福岡』

テーマ:瀬戸内海の明日を拓く - 視座の転換-

開催日:平成9年11月13日(木)~14日(金) 会場:ムーブ(北九州市立女性センター)

セッション1:守るべき水産業-課題と展望-

セッション2:洞海湾の環境改善と漁業

セッション3:協調する瀬戸内海文化経済圏-文化と情報-

特別講演

パネルディスカッション:環境はどこまで保全できるか

国際エメックスセンタ国内科学 委員会の開催

国際エメックスセンター国内科学委員会が 平成9年2月14日に開催され、第3回エメッ クス会議について日程、分科会の構成、日本 側からの発表者、参加者に対する補助につい て協議が行われたほか、1999年の第4回会議 の開催候補地についての意見交換やセンター の平成9年度事業計画・予算についての報告 等が行われました。

国際エメックスセンター 第6回理事会の開催

国際エメックスセンター第6回理事会が平成9年3月19日に開催され、国際エメックスセンター平成8年度補正予算及び平成9年度事業予算(第3回エメックス会議の開催に関する事項を含む.)について審議が行われ議案のとおり議決されたほか、役員の改選案の決議、第4回会議の開催候補地案についての意見交換と協議等が行われました。

第3回エメックス-第7回ストックホルム ウォーター・シンポジウムジョイント会議の 第2回アナウンスメントの発行

1997年 8 月11日〜14日に開催されるジョイント会議の第 2 回アナウンスメントが現地スウェーデン・ストックホルムから発行されました。

国際エメックスセンターでは、日本からの 発表者及び国際エメックスセンターの関係団 体に、同アナウンスメントとその概要和訳を

Second Amountained

WITH RIVERS TO THE SEA

Interaction of Land Activities, Fresh Water and Enclosed Coastal Seas



7th Stockhalm Water Symposium
3rd International Conference on the Environmenta
Management of Enclosed Coastal Seas (EMECS)

16-15 AUGUST 1907 NOTE NEW DATE of Stockholm City Conference Contra

avviration for registration

送付しました.

第2回アナウンスメント及びその概要和訳 の送付をご希望の方は、国際エメックスセン ター事務局(下記)までご連絡ください。

(連絡先)

国際エメックスセンター 〒650 神戸市中央区海岸通6番地 建隆ビルⅡ

Tel 078-332-2202 Fax 078-332-2311

国際エメックス推進議員連盟が 平成8年度総会を開催

平成9年3月26日,国際エメックス推進議 員連盟が平成8年度総会を開催しました。

同総会には、国際エメックスセンター貝原 俊民理事長(兵庫県知事)が出席し、挨拶を したほか、前瀬戸内海環境保全審議会会長で、 前香川大学長の岡市友利氏(国際エメックス センター科学委員)が、「瀬戸内海の生物資 源と環境保全」をテーマに講演を行いました。

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 ナホトカ号油流出事故への対応について ・日本海油流出事故による水鳥等の (H9.2) 保護収容状況 (2.3 ~2.20)
- 2 中央環境審議会第37回企画政策部会 (H9.2)
- 3 ベンゼン、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンによる大気の汚染に係る環境基準の告示について (H9.2)
- 4 大気汚染防止法施行規則の一部改正及び指定 物質抑制基準の設定について (H9.2)
- 5 第4回東アジア酸性雨モニタリングネットワークに関する専門家会合の結果 (H9.2)
- 6 平成9年度予算案における環境保全経費の概要について (H9.2)
- 7 気候変動対策国際戦略世界会議および関連公 開シンポジウムの開催 (H9.2)
- 8 国際サンゴ礁イニシアティブ(ICRI)第2回東 アジア海地域会合の開催結果について (H9.2)
- 9 「今後の環境影響評価制度の在り方について」 の答申 (H9.2
- 10 船舶安全法及び海洋汚染及び海上災害の防止 に関する法律の一部を改正する法律案の閣議決 定 (H9.2)
- 11 気候変動枠組条約ベルリンマンデートアドホックグループ(AGBM)第6回会合等の開催

(H9.2)

- 12 国連持続可能な開発委員会(CSD)森林に関す る政府間パネル(IPF)第4回会合の結果(H9.2)
- 13 環境アクションプラン大賞及び環境庁長官賞 の創設について (H9.2)

- 14 容器包装リサイクル法キャラクターマークの 作成(お知らせ) (H9 2)
- 15 国立環境研究所のナホトカ号油流出事故緊急 環境調査(中間報告) (H9.2)
- 16 ナホトカ号油流出事故への対応について
 - ・日本海油流出事故による水鳥等の (H9.2) 保護収容状況 (2.24~3.7)
- 17 気候変動枠組条約補助機関会合の状況(H9.2)
- 18 湖沼水質保全計画の策定について (H9.3) 霞ヶ浦, 印旛沼, 手賀沼, 琵琶湖, 児島湖
- 19 地球温暖化防止啓発パンフレット「体温, 異常」の発行(お知らせ) (H9.3)
- 20 「リオプラス 5 プロセスへの日本報告書」に ついて (H9 3)
- 21 南極地域の環境の保護に関する法律案骨子
 - (H9.3)
- 22 環境家計簿第2版の作成·配付 (H9.3)
- 23 地方分権委員会の環境庁ヒアリング (H9.3)
 - ・地方分権委員会ヒアリング資料
- ・ ク 補助金・税財源関係検討グル ープ・地域づくり部会・くらしづくり部会合 同会議ヒアリング資料
- 24 播磨離北西部等の全窒素及び全燐に係る環境 基準の水域類型の指定に関する中央環境審議会 答申について (H9.3)
- 25 「地下水の水質の汚濁に係る環境基準の設定 について」の中央環境審議会の答申について

(H9.3)

26 神戸空港に係る政令改正について (H9.3)



カットは伊藤道司氏 (兵庫県淡路建設局長)

- 27 AGBM第6回会合の状況について (H9.3)
- 28 気候変動枠組条約ベルリンマンデート・アド ホック グループ第6回会合の成果及び今後の課 題について (H9.3)
- 29 「地下水の水質の汚濁に係る環境基準」の告示について (H9.3)
- 30 平成 8年度「環境にやさしいライフスタイル 実態調査」の調査結果について (H9.3)
- 31 「総合評価モデルに関するIPCCアジア太平 洋ワークショップ」の結果について (H9.3)
- 32 「地球環境フェアin神戸 '97」の開催決定 (H9.3)
- 33 ナホトカ号油流出事故への対応について
 - (H9.3)
- 34 フィ リピンツバタハ礁国立海中公園管理計画 (案)及び保全に関するシンポジウムの開催につ いて (H9.3)
- 35 「砂漠化防止対策ハンドブック」について (H9.3)
- 36 政令市の追加指定に係る水質汚濁防止法施行 令の一部を改正する政令について (H9.3)
- 37 「大気汚染防止法第2条第6項の自動車を定 める省令」の一部改正について (H9.3)
- 38 「平成7年度の地方公共団体による地球環境 保全等施策調査結果」の概要 (H9.3)
- 39 平成8年度アイドリング・ストップ運動の実 施状況について (H9.3)
- 40 閉鎖性海域水質保全検討会の設置 (H9.3)
- 41 自動車排出ガスの量の許容限度及び自動車燃料品質に関する許容限度の一部改正 (H9.3)
- 42 環境影響評価法案について (H9.3)
- 43 自動車NOx 法法特定地域における窒素酸化 物汚染の動向と対策の実施状況等について

(H9.3)

- ・自動車NOx 総量削減計画の中間点検調査報告書
- 44 港湾審議会第162回計画部会 (H9.3)
- 45 気候変動対策国際戦略世界会議の結果概要に ついて (H9.3)
- 46 廃棄物の処理及び清掃に関する法律の一部を 改正する法律案の会議決定 (H9.3)
- 47 作物残留及び水質汚濁に係る農薬の登録保留 基準値の設定等に関する中央環境審議会答申

(H9.3)

48 伊勢湾の富栄養化対策としての窒素・燐の水 質管理目標値の設定 (H9.3)

- 49 アジア太平洋地球変動研究ネットワーク科学 企画グループ会合及び第2回政府間会合の結果 (お知らせ) (H9.3)
- 50 地球温暖化防止に係る国民規模の啓発及び国 民参加の対策の強化のための各方面の取組の現 状(平成9年3月19日版) (H9.3)
- 51 率先実行計画に掲げられた課題の検討(H9.3)
- 52 規制緩和推進計画の再改定について (H9.3)
- 53 地球温暖化防止等のための環境関連産業の振 興に関する環境庁ビジョン(試案) (H9.3)
- 54 平成9年度環境庁組織改正について (H9.3)
- 55 「水浴場の水質の判定基準」の改正と「快適 な水浴場のためのガイドライン」の策定

(資料Ⅱ) (H9.3)

- 56 総合物量施策大網の閣議決定について(H9.3)
- 57 平成8年度「特定有害廃棄物等の輸出入等の 規制に関する法律」施行状況について (H9.4)
- 58 地球温暖化経済システム検討会「世界経済に関するワーキンググループ|第1回会合(H9.4)
- 59 平成8年度環境カウンセラー登録者の決定に ついて (H9.4)
- 60 国連持続可能な開発委員会第5回会合第1週 の結果 (H9.4)
- 61 ソーラー自販機のフィールドテストの開始に ついて (H9.4)
- 62 地球温暖化防止啓発パンフレット 「ありさん おうちどうしたの?」の発行について (H9.4)
- 63 「地球温暖化の日本への影響1996」 の報告書 の公表について (H9 4)
- 64 第3次酸性雨対策調査の中間取りまとめについて (H9.4)
- 65 自動車騒音低減技術の開発状況 (H9.4)
- 66 ゴルフ場使用農薬に係る暫定指導指針の改定 について (H9.4)
- 67 平成8年度フロン回収等に関する調査結果に ついて (H9.4)
- 68 脚地球環境戦略研究機関設立準備機構の設立 (H9.4)
- 69 播磨離北西部等の全窒素及び全隣に係る環境 基準の水域類型の指定(告示)について(資料I) (H9 4)
- 70 「地球環境問題をめぐる消費者の意識と行動 が企業戦略に及ぼす影響」調査概要について

(H9.4)

71 窒素酸化物等健康影響継続観察調査報告について (H9.4)

播磨灘北西部等 6 水域の全窒素及び全燐に係る 環境基準の水域類型指定について

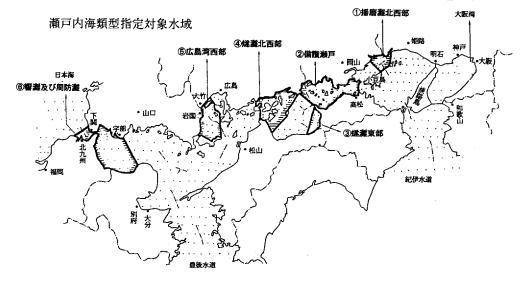
海域の富栄養化の防止の観点から、平成5年8月27日付けで海域の全窒素及び全燐に係る水域の利用目的ごとの環境基準が設定されたが、国(環境庁長官)が類型指定することとなっている水域のうち、瀬戸内海の6水域(播磨灘北西部、備護瀬戸、燧灘東部、燧灘北西部、広島湾西部、響灘及び周防灘)の類型指定について、中央環境審議会(会長:近藤次郎 前日本学術会議会長)の答申(平成8年5月27日に諮問、平成9年3月6日答申)を得て平成9年4月28日告示となった。

なお、瀬戸内海で国があてはめをする水域のうち、大阪湾は既に平成7年2月28日に類型指定を行っており、今回の指定で瀬戸内海における国のあてはめは終了した。

(別表)

公共用水域が該当する全窒素及び全燐に係る水質環境基準の水域類型の指定

水 域	該 当類 型	達成期間	暫 定 目 標 (平成13年度)	備考
播磨攤北西部	海域Ⅱ	段階的に暫定目標を達成しつつ、環境 基準の可及的速やかな達成に努める.	全游	播磨灘北西部 水域
水島港区	海域Ⅲ	直ちに達成する。		1
水島地先海域	海域Ⅱ	段階的に暫定目標を達成しつつ, 環境 基準の可及的速やかな達成に努める.	が、 全燐	
箕島町地先海域	海域IV	段階的に暫定目標を達成しつつ, 環境 基準の可及的速やかな達成に努める.	全窒素 1.1mg/ℓ	AM 540 145 1. L.A.
備讃瀬戸(イ)	海域Ⅱ	直ちに達成する.		→ 備讚瀬戸水域 □
備讚瀬戸(ロ)	海域Ⅱ	段階的に暫定目標を達成しつつ,環境 基準の可及的速やかな達成に努める.	全燐	
備讃瀬戸(ハ)	海域Ⅱ	段階的に暫定目標を達成しつつ,環境 基準の可及的速やかな達成に努める.	全窒素 0.34mg/ℓ	
と 離 東 部	海域Ⅱ	直ちに達成する.	<u> </u>	透灘東部水域
燧灘北西部	海域Ⅱ	直ちに達成する.		選離北西部 水域
大竹·岩国地先	海域Ⅱ	直ちに達成する.		広島湾西部
広島湾西部	海域Ⅱ	直ちに達成する.		水域
洞海湾	海域IV	段階的に暫定目標を達成しつつ,環境 基準の可及的速やかな達成に努める。	全窒素 2.0mg/ℓ	
響糞及び周防灘	海域□	直ちに達成する.		
響灘及び周防灘	海域Ⅱ	直ちに達成する。		響灘及び周
響灌及び周防灌	海域Ⅱ	直ちに達成する。		防灘水域
響薬及び間防羅	海域Ⅱ	直ちに達成する。		
響灘及び周防灘	海域Ⅱ	直ちに達成する。		J

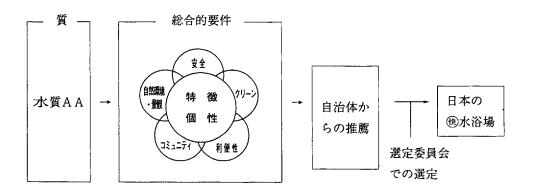


「水浴場の水質の判定基準の改正」と「快適な水浴場のためのガイドライン」

環境庁では3月28日水浴場の水質の判定基準の改正し、今夏から適用することとした。

新しい 水質判定基準は,不適の判定にCODと透明度も加えている(従来はふん便性大腸菌と油膜の有無のみ).また,水浴場の規模要件として,従来は海水浴場利用者数が概ね50,000人以上であったが,今回は,海概ね1万人,湖・川概ね5千人以上と規模を下げることとした.

更に水質AAの水浴場で特に優れた水浴場について、「安全」「自然環境・景観」「クリーン」「利便性」「コミュニテイ」の5つの要素から総合的な評価を行い、自治体から推薦を受けて、97年度50カ所程度選定し、顕彰する予定である。



(水浴場の水質の判定基準)

Þ	2 分	ふん便性大腸菌群数	油膜の有無	COD	透明度
適	水 質 A A	不 検 出 (検出限界 2個/100㎡)	油膜が認め られない	2 mg/ ℓ以下 (湖沼は 3 mg/ ℓ以下)	全 透 (水深 I m以上)
旭	水 質 A	100個/100ml以下	油膜が認め られない	2 mg/ ℓ以下 (湖沼は 3 mg/ ℓ以下)	全 透 (水深 1 m以上)
व	水 質 B	400個/100㎡以下	常時は油膜が認められない	5 mg/ ℓ以下	水深 1 m未満 ~50cm以上
	水 質 C	1,000個/100ml以下	常時は油膜 が認められ ない	8 mg/ ℓ以下	水深 1 m未満 ~50cm以上
7	適	1,000個/100mlを 超えるもの	常時油膜が 認められる	8 mg/ ℓ超	50 m 未満 *

〔備考〕

- 1. 判定は、同一水浴場に関して得た測定値の平均による。
- 2. 「不検出」とは、平均値が検出限界未満のことをいう。
- 3. 「 改善対策を要するもの」については以下のとおりとする.
- (1) 「水質B」又は「水質C」と判定されたもののうち、ふん便性大腸菌群数が、400個/100㎡を超える測定値が 1 以上あるもの。
- (2)油膜が認められたもの。
- 4. 透明度(*の部分)に関しては、砂の巻き上げによる原因は評価の対象外とすることができる。

日本海重油流出事故と瀬戸内海

▶去る1月2日正月気分に水を差すように、日本海隠岐島北北東海域で、ロシア船籍タンカー「ナホトカ」(13,157 t) が沈没し、積んでいた重油が流出、福井県から日本海沿岸8府県に漂着し、生態系に大きな被害をもたらしましたが、この事故は、半年近くたった現在でも私達の脳裏に生々しく残っています。

* * * * *

▶著名な物理学者である寺田寅彦博士の"天災は忘れた頃にやってくる"は有名ですが、今回の事故で、ひと昔まえの忘れかけていた瀬戸内海の同じような事故を思い出しました。

23年前の1974年(昭49)12月18日に起こった岡山県水島コンビナートにおける三菱石油の重油流出事故がそれで、当時のことを当協会が昭和54年に発刊した瀬戸内海文化シリーズ2.「自然と環境」編に次にように記述されています。「……考えられない程の大きな事故に突然みまわれた。三菱石油(株)の脱硫C重油貯蔵タンク下部の破損から、もっとも粘度の高いC重油が7,500から9,500キロリットル(ドラム缶にして約37,500本から47,500本に相当する)が流出したことである。流出油の移動は早く、約1週間で汚染された海域は、備讃瀬戸東・西部、播磨灘の北・南部、紀伊水道東・西部の各海域と海岸部であった。海上と陸上で油の回収作業がはじまり、要した総人員は、232,150名と聞いている。誰しも考えるのは流出油による直接被害と、今後果して瀬戸内海東部の海域は、もとの状態にかえるのであろうかということであった。……昭和50年3月の瀬戸内海東部海域における油分濃度の調査海域は0.1ppmを示し……それでも昭和48年5月のデータと比較すると播磨灘南部では2倍、一般的に20~30%の多い油分が検出されている。……それにしてもあの広い海域の海底に沈んだC重油が、海底の微生物により徐々に分解され、その分解生成物の海水中の生物に及ぼす影響や、海水への影響はどうなるであろうか、今後各方面の研究が続けられなければならない……….」(福井、中西両教授:海水の汚濁 P159~161)

▶当時の水島事故を文化シリーズから記したのは、今では資料が散逸し、風化しつつあるためで、石油コンビナートが立地し、交通ラッシュといわれる瀬戸内海の油濁事故の教訓と知見を、その歴史から学ぶ必要があると思うからです。

* * * * *

▶環境庁では今回のナホトカ号事故で、油による水質・底質、魚介類の汚染、景観、海域・海浜生物、海鳥類への影響等を直ちに調査を実施しており、又、他省庁・府県による調査等と併せ、中・長期に亘る評価がまたれています。また、今回の日本海の重油流出規模のような大量流出油、特に固化(ゲル化)対策と油の性状に対応した高能率回収装置の搭載可能な環境整備船について第三港湾建設局が2001年に向けての技術開発を目指すことになっています。

* * * * *

▶本号は中西 弘大阪工大教授の論文をはじめ、瀬戸内海の生態系について特集しましたが、 生態系については今後も特集したいと考えております。次号はエメックス '97を特集する予定です。 (常務理事 永田 二朗)

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

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

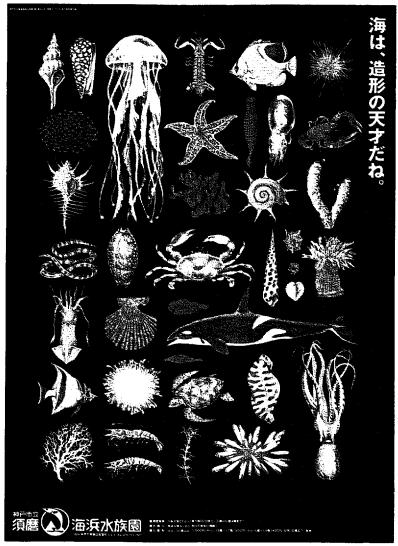
Issued on July 14,1971 by the Governors and Mayors' Conference on the Environmental Protection of the Seto Inland Sea

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 cofirmation of positive co-operation, we pledge to act on our resolution with all resources available to us.



神戸市立須磨海浜水族園第2回ポスター原画コンクール 神戸賞受賞作品

瀬戸内海

1997年 5 月 発行 No.10

発行所 〒650 神戸市中央区海岸通6番地 建隆ビルⅡ

社団法人 瀬戸内海環境保全協会

電 話(078) 332-0213 FAX(078) 332-5772

発行人 永 田 二 朗

印刷所 〒652 神戸市兵庫区中道通2丁目3番7号 高 輪 印 刷 株 式 会 社 電 話 (078)575-0717 FAX (078)576-4989

この雑誌は再生紙を利用しています.

This magazine is printed on environmentally approved paper.