

瀬戸内の自然・社会・人文科学の総合誌

瀬戸内海

Scientific Forum of the Seto Inland Sea

特集 瀬戸内海を里海に

(社)瀬戸内海環境保全協会

THE ASSOCIATION FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION
OF
THE SETO INLAND SEA

2007.
No.49

もくじ

● 特集 濑戸内海を里海に－新たな視点による再生方策－		
「里海」構想－瀬戸内海再生の基本理念	柳 哲雄	2
瀬戸内海の水質と生物生産過程の変遷	上 真一	5
水産資源の再生を考える	山下 洋	9
水産の多面的機能を環境再生に生かす	松田 治	11
住民参加と環境教育による里海づくり	柳 哲雄	13
森・川・海をつなげる自然再生～樺野川流域圏の取り組み～	浮田 正夫	16
沿岸域の総合的管理にむけて	荏原 明則	21
瀬戸内海再生のための試論	戸田 常一	23
● 国からの情報		
有明海・八代海総合調査評価委員会報告について	坂本 清一	26
● 研究論文 描かれた瀬戸内海 8		
『金毘羅参詣名所図会』と『讃岐国名勝図会』	西田 正憲	29
● 濑戸内海の民俗文化・6 藻にみる沿海文化	印南 敏秀	35
● 淡路島における海岸漂着ごみモニタリングについて	清水 孝則	40
● 「めざせ100万人！瀬戸内海再生大署名活動」の展開	瀬戸内海環境保全知事・市長会議事務局	45
● 会員レポート		
瀬戸内なきさ回廊づくり構想について	高谷 和彦	47
岡山県「海と川の交流環境学習事業」N P Oと協働で実施	岡山県生活環境部環境管理課	52
● 濑戸内海研究会議会員から		
歴史的空间の活用による瀬戸内海地域の環境創造	岡田 昌彰	54
アコヤガイの炭素同位体比を用いた		
沿岸生態系における一次生産構造の推定	福森香代子	59
● シリーズ		
瀬戸内海⑤ 濑戸内海と兵庫の変遷（下）	村上 瑛一	63
魚暮らし瀬戸内海～第26回～ イカナゴ不漁のシナリオ	鶴尾 圭司	65
瀬戸内海の小動物、その変遷②		
複雑な動物相を示す吉海湾（今治市）	湯浅 一郎	67
H教授のエコ講座		
IPCC 第4次報告書の波紋と瀬戸内新法？	H 教 授	69
● ニュースレター		
瀬戸内海各地のうごき	73	
事務局だより	77	
編集後記	75	

「里海」構想 －瀬戸内海再生の基本理念



九州大学応用力学研究所
教 授 柳 哲 雄

1. 瀬戸内海の恵み

瀬戸内海の島々の緑、陽光にきらめく海面、長大橋、花咲く段々畠は美しい。足の裏に感じる砂粒の感触、繰り返す波の音、潮の香りは気持ちよい。瀬戸内海の魚はおいしい。

このような瀬戸内海の美しさに恵まれた私たちは、今後もその恵みを受け続け、さらにその恵みを私たちの子孫にも残していくたいと思っている。瀬戸内海は我が國のみならず、世界に誇る景勝の地であり、後代の国民に継承すべき大きな財産である。

しかし、第2次世界大戦後の急激な経済成長に伴う様々な沿岸開発行為により、瀬戸内海の美しさは損なわれ、漁獲高に代表される生産性も著しく減少した。

2. 自然と人間のあるべき関係としての里山

「人間がいないことが自然を最も豊かにする」という議論を時々耳にする。確かに人間が滅びたら、現在のような環境問題は

消失するが、人間のいない世界で自然とは何かを論じても、私たち人間にとって意味はない。本当に人間がいないことが最も豊かな自然を作り出すのだろうか？

「人間がいるからこそ保たれる豊かな自然」が存在する。それは里山である。里山にはコナラ・クヌギなどの落葉広葉樹が植えられ、それらは約30年毎に伐採され、燃料や炭やシイタケ栽培などに利用される。広葉樹の落ち葉は田や畑の肥料となる一方、樹液やドングリの実等を求めて、里山には昆虫・鳥・小動物などが訪れる。里山は人々の暮らしと自然生態系が見事に調和して、双方が持続可能な状態が保たれていた。

このような里山に人手がかけられなくなつたために、近年里山が荒廃してきたことはよく指摘されることで、全国各地で里山を取り戻す運動も始まっている（武内ら、2001）。

●略歴	1948年 山口県生まれ（やなぎ てつお）
	1972年 京都大学理学部卒業
	1974年 京都大学大学院理学研究科地球物理学専攻修了
	1974年 愛媛大学工学部海洋工学科助手、講師、助教授、教授を経て
	1998年 現 職

3. 里海の定義

生産性が高く、かつ自然生態系も豊かな里山のあり方を、海でも考えることはできないだろうか？ すなわち「里海」^{さとうみ}をつくるのである。「里海」とは「人手が加わることにより、生産性と生物多様性が高くなつた沿岸海域」と定義しよう（柳、1998, 2005）。

瀬戸内海で「里海」を実現するためには、瀬戸内海に一体どれほどの栄養塩が陸から流入していて、それらが植物プランクトン・動物プランクトン・魚・スナメリなどにどのように配分されているのか、沿岸住民が瀬戸内海の自然生態系を維持して、漁業・潮干狩り・海水浴などを通じて豊かな恵みを持続的に享受するためには、瀬戸内海でどのような事業なら許されるのか、どのような事業をしてはいけないのかなど、様々な局面における沿岸住民と瀬戸内海の関わり合い方を具体的に明らかにする必要がある。

すなわち、瀬戸内海の物質循環を定量的に明らかにして、人々が瀬戸内海のどの部分にどのような人手を加えることが、「太く・長く・滑らかな物質循環」を実現し、瀬戸内海の生態系を豊かにするかを考えて、様々な自然修復・再生事業を行わなければならない。

4. 太く・長く・滑らかな物質循環

たとえば、赤潮の発生は栄養塩から植物プランクトンへの一時的な太い物質輸送を実現するが、赤潮の発生後、植物プランクトンの大部分は枯死して、その栄養分が上位の動物プランクトンに転送されないため、短い物質循環となる。さらに枯死した植物

プランクトンが底層に沈降して、貧酸素水塊を発生させることにより、ベントスなどの底生生態系を破壊するため、滑らかな物質循環を阻害する。したがって、赤潮が発生するような富栄養化した沿岸海域では陸からの栄養物質の流入を総量規制する必要がある。

一方、植物プランクトン濃度が低い貧栄養な沿岸海域では、太い物質輸送を実現するため、例えば、人工湧昇流構造物を設置して、無光層から栄養塩を有光層に湧昇させて、植物プランクトン濃度を増やす必要がある（柳、1994）。

また沿岸海域の物質循環は河川流出・残差流輸送・潮流混合などの物理的輸送に加えて、化学・生物的輸送が大きな役割を果たしていることを知っておかなければいけない。富栄養化した大阪湾でも、それほど富栄養化していない周防灘でも、栄養塩から植物プランクトンへの光合成による栄養物質輸送量は河川からの栄養物質負荷量よりも大きいのである（林・柳、2002）。すなわち瀬戸内海における生物多様性を大きくすることが、瀬戸内海での「太く・長く・滑らかな物質循環」を保証する。

したがって、海と陸の境界である護岸は不連続な直立護岸より緩傾斜護岸の方が、滑らかな物質循環に適している。干満差が同じ場合、直立護岸の方が緩傾斜護岸よりも護岸近傍の潮流流速が小さくなる。小さい潮流流速は鉛直混合を弱くするので、成層が発達しやすくなる。発達した成層は赤潮発生や貧酸素水塊発生の好条件となる。船の接岸目的など、直立護岸でなければ機能しない場合以外の護岸は、すべて緩傾斜護岸にした方が、豊かな生態系が実現でき

る。さらに護岸の材質としては、コンクリート護岸より石積み護岸が好ましい。石と石の間に出来る広い表面に有機物を分解する微生物が多く付着・繁殖して、物質循環の速度を速め、物質循環のパイプを太くするからである。

瀬戸内海で里海を実現するためには、瀬戸内海で太く・長く・滑らかな物質循環を実現しなければいけないが、このような瀬戸内海での健全な物質循環は瀬戸内海だけで完結するものではない。瀬戸内海に流入する様々な物質は山から出て、田や畑を経て、川を流れ、瀬戸内海に到る。瀬戸内海における健全な物質循環を実現しようと思えば、山に発し海に到る流域全体の環境管理を一体的に行う必要がある。

5. 昔の瀬戸内海と里海

昔の瀬戸内海は里海であったのか？かつては人間活動の影響が大きくはなかったので、人と沿岸海域のあり方が問題にされることも少なく、里海そのものは存在しなかった。すなわち、漁民を初めとする沿岸住民は瀬戸内海から大きな恵みを受けてはいたが、自らがどのようにして瀬戸内海と関わればよいのかを意識してはいなかった。しかし、時々は過剰漁獲のために漁業資源が減少したので、漁民は漁法制限を含む様々な取り決めを行って、漁業資源に代表される瀬戸内海の環境を保全しようと試みていた（柳、2004）。

このような事実は、里海を実現するための「太く・長く・滑らかな物質循環」を成立させるためには、食物連鎖における高位の魚類も含めた、きちんとした海洋生物資源管理が必要なことを示唆している（柳、

2006）。

6. 里海づくりの意味

瀬戸内海を里海化する環境管理は、海を取り巻く山から川・海に到る物質の流れをめぐる環境管理はもちろんのこと、瀬戸内海で魚を獲る漁民や遊魚者が関係する漁業資源管理をも含んだ、社会システム全体が関係する統合環境管理にならざるを得ない。

瀬戸内海でのこのような取り組みは、地域主導の持続可能な社会形成に向けた世界的な社会実験として位置づけられる。

参考文献

- 林 美鶴・柳 哲雄（2002）周防灘と大阪湾奥部の低次生産構造の比較. 海の研究, 11, 591-611.
- 武内和彦・鷺谷いづみ・恒川篤志編（2001）里山の環境学. 東京大学出版会.
- 柳 哲雄（1994）人工湧昇流発生構造物. 土木学会誌, 1994-12, 14-16.
- 柳 哲雄（1998）沿岸海域の「里海」化. 水環境学会誌, 21, 103.
- 柳 哲雄（2004）姫島の漁業資源管理. 九州大学総合理工学報告, 26, 215-217.
- 柳 哲雄（2005）瀬戸内海－里海学入門. 瀬戸内海環境保全協会, 96頁.
- 柳 哲雄（2006）里海論. 恒星社厚生閣, 102頁.

瀬戸内海の水質と生物生産過程の変遷



瀬戸内海の豊かさは天与の恵み

風光明媚な瀬戸内海には800種類の植物と3400種類の動物が生息し、漁獲物としての海の幸を私たちに提供している。瀬戸内の単位面積当たりの年間漁獲量（20.5トン湿重量／km⁻²／年）は地中海の25倍にもなり、世界でもトップレベルの豊かさである。豊かさを支える第一の理由は、瀬戸内の地形特性に基づく海水の流動にある。「灘」と呼ばれる広い海（湾の場合もある）と「瀬戸」と呼ばれる狭い海（海峡の場合もある）の交互配置は、瀬戸内海の内部に存在する栄養塩を効率的よく植物プランクトンの生産に変換する機能をもたらしている。第二の理由は、植物プランクトンや動物プランクトンによって構成される低次栄養段階における生産速度が一般に高く、しかも植物プランクトンから動物プランクトンへの転送効率が高いことである。このことは、瀬戸内海のプランクトンによる低次生産構造は、魚類の餌となる動物プランクトンを生産する機能に優れていることを示している。第三の理由は、瀬戸内海は浅く

広島大学大学院生物圏科学研究所

教 授 上 真 一

て波静かな閉鎖的な海という余りにも基本的な地形特性である。

上記の地形特性や生物生産機能特性は瀬戸内海に天与のものである。これらを喪失させないことが、瀬戸内海の豊かさを維持するためには必要である。しかし、私たちは1960-70年代に経済発展最優先の政策を押し進め、その過程で瀬戸内海の景観美や生物生産を支える環境を大きく傷つけた。一時は「瀕死の海」とまで形容された。1973年に「瀬戸内海環境保全臨時措置法」（以後「瀬戸内法」と略称する）が公布されて以降、環境改善の施策が今日まで継続して行われているが、瀬戸内海は今でも後遺症で病んでいる。ここ数10年間の瀬戸内の環境と生物生産過程の変遷をたどりながら、瀬戸内海の里海づくりには何が必要であるかを考えてみる。

海域環境変化

1960年代前半までの瀬戸内海の海水はきれいだった。平均透明度は約8.5mあったので、船の上から海底上に揺らぐ海藻や遊

●略歴

1950年	生まれ（うえ しんいち）
1973年	広島大学水畜産学部卒業
1976年	広島大学大学院農学研究科修士課程修了
1978年	広島大生物生産学部助手、助教授、教授を経て
2002年	現 職

泳する魚が普通に見えていた。赤潮発生件数は恐らく年間20件以下だったと思われる。1960年代中頃から開発と工業化の大波がどっと押し寄せ、臨海埋め立て地に工場が建設され、煙突が林立した。

1970年代前半に平均透明度は6m台に低下したが、近年回復傾向にある。海水中に存在する有機物量の指標となるCOD（化学的酸素要求量）の平均値は、1960年代後半には 3.0mg/l を超えていた。瀬戸内海の規制により、平均COD値は1970年代中頃までには急激に 2.0mg/l 以下に低下した。その後はほぼ横ばいの状態で推移し現在に至っている。

植物プランクトンの栄養塩となる窒素やリンも大量に流入して、瀬戸内海は急激に富栄養化した。そのため年間赤潮発生件数は1976年に299件を記録した。1979年からリンの、さらに1994年から窒素の負荷総量削減指導により、赤潮発生数は減少し、最近では年間100件程度で落ち着いている。一方、海水中の全窒素や全リンの濃度は若干の改善は見られるものの、大方はほぼ横ばい状態で推移している。

底棲動物や付着動物がある特定の場所に棲息し続けるためには、その種類の生残と再生産を保障する最低限の物理化学的環境や餌生物の供給などのトータルな棲息条件がそこに備わっていかなければならない。広島県呉市周辺の沿岸部や島嶼部の6地点において、1960年以降、毎年夏季の潮間帯一漸深帶に出現する浅海動物（海綿動物、節足動物、棘皮動物、原索動物）の種類数を継続して調査した例がある。出現種類数は1960年代後半から1970年代前半にかけて急激に減少し始め、次第に緩やかな減少となって1980年代後半に最低となった。この時期は、浅海動物の生残や再生産を不可能にし

た悪い環境要因（例えば、貧酸素、濁度の増加、有毒化学物質の蓄積など）が存在したためと考えられた。しかし、1994年以降は種類数が徐々に増加し始めた。動物を取り巻く環境が好転していることを示している。

生物生産過程の変化

1) プランクトンによる低次生産構造

瀬戸内海の漁獲量が最盛期（年間漁獲量：約40万トン）の1979-80年と、漁獲量が大きく低下した（年間漁獲量：約25万トン）1993-94年に、プランクトンの現存量と生産速度を季節毎に瀬戸内海全域にわたって行った調査例がある。クロロフィル濃度で示した植物プランクトンの平均現存量を比較すると、両時期の間で有意な差はなかった。動物プランクトンの中で70-80%を占めるカイアシ類の平均現存量と分類群組成にも差がなかった。以上の結果から、少なくとも1979年から1994年までの期間、魚類生産を下支えするプランクトン群集の生産構造に変化はなかったと推定される。それにもかかわらず、この期間に漁獲量が急激に減少したのは、魚類の餌の生産以外の要因が影響していると考えられる。

2) クラゲの海への変化

1990年代になってから瀬戸内海各地の漁業者からしきりに「クラゲが増えて漁ができるない」との声を聞くようになった。2002年に行った聞き取り調査により、瀬戸内海でのミズクラゲの出現量は1980年代前半から次第に増加し始め、1990年代前半以降に顕著に増加したと推定された。ミズクラゲの増加を引き起こした原因として、下記の4つの要因が複合的に関与しているのではないかと推定されている。すなわち、1) 競合者である魚類資源の乱獲、2) 水温上

昇、3)コンクリート護岸などの自然海岸の改変、4)クラゲの餌の相対的な増加、である。かつては魚類生産に流れていた動物プランクトンの生産エネルギーが、過度の漁獲圧力のために魚類資源が低下したことにより、次第にミズクラゲに流れ始めた可能性がある。ミズクラゲは魚類の卵や稚仔をも捕食するので、一旦クラゲが増加すると魚類資源の回復は益々困難となる。このようにクラゲが次第に優勢になり、魚類は次第に劣勢となるプロセスを「クラゲスパイラル」と呼ぶが、1980年代以降瀬戸内海はこのクラゲスパイラルに陥っている可能性が高い。

漁業資源持続性の喪失

1) 広島湾と大阪湾の漁業資源持続性の経年変動

漁業資源が持続的であるとは、一般に資源量が高いレベルで継続的に安定している状態を示す。このような状態は、少なくとも漁業資源の、①生産性、②安定性、③効率性の3条件が同時に高いレベルで満たされていることを意味する。以上のような観点から、漁業資源の生産性(PI)、安定性(SI)、効率性(EI)の3基準指標を包括する総合的な漁業資源持続性指標(BSI)を、下式から算出した。

$$BSI = ((PIn/PImax) + (SIn/SImax) + (EIn/EImax)) \times 100/3$$

1950・60年代から2000年までの各基準指標の最大値(PImax, SImax, EImax,)を100とし、各年の指標値(PIn, SIn, EIn)をそれらに対する相対値とする。BSIが一定の傾向で急速に低下する状況にあれば、漁業資源持続性が失われたと判断される。広島湾と大阪湾に本指標を適用し、経年変

動を見た。

広島湾の漁業資源持続性は1967-1975年の間に急激に失われ、現在も緩やかに失われつつあると判断された。1967-1975年の期間は、広島湾の浅場(水深:10m以浅)面積の3-12%が埋立などにより失われ、海水の透明度が低下して、富栄養化が急激に進行した時期と一致した。その後の緩慢な持続性の低下は、富栄養化が停止した状態で進行しており、また浅場面積の減少が現在では25%にも及んでいることから、主として漁業資源の再生産にとって必須の浅海域が失われたことによるものと推定される。

大阪湾の漁業資源持続性は1962-1972年の間に急激に失われ、現在も失われつつあると判断された。1962-1972年の時期は、浅場面積の減少が11-29%にも及んだ。また富栄養化が最も顕著に進行した時期とも一致した。この間に貝類などのデトライタス食性の漁獲量が1/2に減少した。大阪湾では最近50年間に54%の浅海域が消失し、瀬戸内海の中では最も浅場面積と漁業資源持続性が失われた湾である。

2) 海砂採取とイカナゴ漁獲量

かつて瀬戸内海各地には砂堆があり、エビやカニの好漁場となっていた。特に広島県三原市幸崎町の地先には能地堆と呼ばれる広大な砂堆が発達し、その中に脊椎動物の原始的な形態を留めているナメクジウオが多く棲息していたので、国の天然記念物に指定された。また小型魚類のイカナゴは夏季に砂州の中に潜って夏眠する習性をもっている。

1960年代からコンクリート骨材として海砂採取が始まり、主要な砂堆は次々と姿を消していった。岡山県では1968年から海砂の採取が始まり、1999年までに合計約1億4千万m³(東京ドームの113杯分)が採取

された。イカナゴの漁獲量は1980年代に入ると急減し、以後回復していない。海砂採取がイカナゴ資源に悪影響を与えることを示す好事例である。イカナゴはマダイ、サワラ、スズキなどの魚食性魚類の餌となることから、瀬戸内海の漁業資源には極めて重要な魚種である。最後まで海砂採取を継続していた愛媛県も2006年4月から禁止に踏み切り、瀬戸内海の海砂採取はやっと全面禁止となった。しかし、海底深くえぐられた採取海域のつめ痕は大きく深い。

3) 干潟と藻場の減少

瀬戸内海の年間総漁獲量（養殖量は除く）は、戦後経済の復興とともに徐々に増加し、1970年代後半から1980年代中頃までは40万tを超えたが、その後急減し、現在ではピーク時の約半分に止まっている。漁獲量の減少をもたらした要因の一つは浅場環境の減少である。

瀬戸内海の干潟面積は明治時代は2万5千haを超えていたが、埋立などにより徐々に減少し、1世紀をかけて干潟面積は半分以下になった。藻場には浅い砂泥質の海底に生える海草類のアマモ場と少し深い岩場などに付着する褐藻類のガラモ場がある。アマモ場の面積は1960年には約2万3千haもあったが、その後の約10年間で1/3以下に減少した。ガラモ場の面積の減少はアマモ場ほどではなかったと思われる。1970年以降は両藻場の面積に大した変化はない。干潟や藻場の減少は二枚貝類やナマコ類のすみかを奪ったに等しい。瀬戸内海の貝類年間漁獲量は1980年代後半からこれまでの平均5万トンから1万トン以下に、ナマコ類は平均5千トンから2千トンに減少した。

どんな瀬戸内海を目指すのか

気の遠くなるほどの時間をかけて瀬戸内

海には固有の環境が形成され、同時に生物はその場の環境に適応してトータルシステムとしての瀬戸内海の生態系を築いてきた。瀬戸内海の漁業資源の生産機能は、他の閉鎖性海域より圧倒的に優れたものであった。私たちは経済発展と引き換えに、その機能を戦後数10年の短期間に大いに破壊してしまった。しかし、幸いなことにプランクトンの生産構造と栄養塩輸送を司る物理特性に変化はなかったようだ。大きく破壊されたのは干潟や藻場を含む浅場の機能であった。失った後で、初めてその重要性を認識させられたと言えよう。

瀬戸内海の再生のためには、まず失った生態機能を取り返す努力から始めるべきだろう。埋立などのさらなる浅場の喪失は厳しく禁止すべきでは当然である。海砂採取を止めたことなどにより、一部の海域では藻場が回復したと伝えられているが、より積極的な浅場回復事業も必要である。そのためにはこの分野の技術開発と確立に努め、有効な干潟・藻場の再生事業を行うことが重要である。

定量的評価は困難であるが、漁船のエンジン性能の上昇、漁具・漁法の改良などにより、漁業資源に働く漁業の圧力は以前に比較すると相当上昇していると見てよいだろう。少なくなった資源にさらなる圧力が加わることによって資源の回復が妨げられ、それがクラゲの増加をもたらしている。漁業資源管理に対する漁業者自身の意識改革や遊漁対策などが重要となる。

少なくとも浅場の回復や漁業資源の適切な管理が行われるなら、瀬戸内海は本来の機能を取り戻せることは間違いない。そうすることで、クラゲの大量発生は沈静化し、漁業の持続性が図られるだろう。

水産資源の再生を考える



我が国の沿岸漁業における漁獲量は、1985年の227万トンを頂点としてその後は減少傾向にあり、近年は150万トン前後で低迷している。1980年代以降の漁獲量の減少率（80年代以降の最少／最大漁獲量比）をみると、わが国全体では66%（2002年／1985年）であるが、有明海（15%；2001年／1983年）や瀬戸内海（36%；2004年／1982年）のような閉鎖性水域でははるかに大きい（図-1）。海ではないが、同様に広大な閉鎖性水域である琵琶湖では、1950年代から漁獲量が減少し始め近年は20%（2001年／1955年）程度である。主要な漁

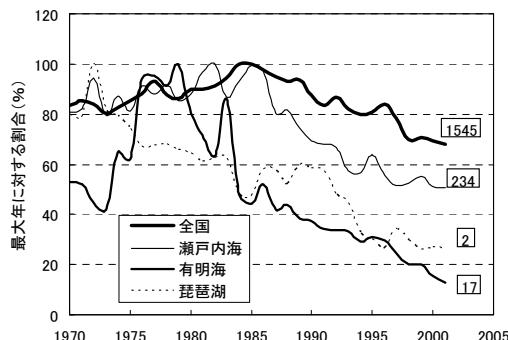


図-1 我が国沿岸漁業漁獲量の推移。
右の数値は2001年の漁獲量（千トン）

京都大学フィールド科学教育研究センター
舞鶴水産実験所

教授 山下 洋

獲量変動要因として、①レジームシフトなどにみられる環境の広域的、長期的な自然変動、②海象、気象の短期的、地域的変動、③不合理漁獲と漁獲圧の上昇（乱獲）、④浅海域の人為的環境改変、⑤陸域の人間活動の影響による水生生物の生産構造の変化、などがあげられる。このうち、①～③は漁業管理、栽培漁業、遊漁管理などにより、④⑤は、浅海域環境の保全と修復および陸域と沿岸海域の連環の再生により、問題解決への方法論の確立と具体的な取り組みが期待される。この中で、漁獲の管理による幼稚魚保護（漁獲管理）、成育場を利用した資源の培養（種苗放流）、魚介類の産卵場、成育場として極めて重要な浅海域の保全、修復、再生（環境再生）は、現実的なレベルで対応可能な課題である。

沿岸漁業対象魚種の多くは、水深15m～20m以浅のごく浅海域を稚魚期の成育場とする。一方、ごく浅海域は人間活動の影響を受けやすく、埋め立て、直立護岸、水質の悪化、底泥への有害物質の蓄積などにより、魚類の成育場は減少の一途をたどっている。魚類資源の年級群水準は、基本的に

●略歴	1954年 鹿児島県生まれ（やました よう） 1978年 九州大学農学部卒業 1983年 東京大学大学院農学系研究科博士課程修了 1983年 東京大学海洋研究所漁業測定部門助手 1989年 水産庁東北区水産研究所魚介類増殖研究室長主任研究室 2002年 京都大学大学院農学研究科水産実験所助教授 2003年 現職
-----	--

は産卵量と仔魚期の生き残りにより決定され、稚魚期には成育場への加入量に応じた密度従属性の調節機構が働くと考えられている。しかし、イワシ、アジ、サバ類などの沖合性の多獲性魚類と異なり、沿岸魚類の成育場空間は狭く限られており、好適な環境特性も魚種ごとに異なる。とくに、塩分、底質、餌生物などに対する環境要求は種特異的であり、好適な範囲は一般に狭い。すなわち、人間活動の影響で好適な成育場面積が減少すれば、産卵量が多くしかも仔魚の生き残りがよくても、成育場加入段階で大きな密度調節機構が作用し、資源水準は成育場へ輸送された稚魚の量にかかわらず、成育場の面積と生産力により決定されることになる（図-2）。沿岸漁業対象魚種の中で、最も減少傾向が明瞭なのが底生魚類であること、有明海や瀬戸内海のような閉鎖性水域で資源の減少が著しいこと（図-1）などは、人間活動の影響によりごく浅海域の成育場環境が、現在も悪化していることを示している。

沿岸漁業資源を回復させるためには、上述の通り、漁獲管理、種苗放流、環境再生などが不可欠である。これらは、水域の生態、生物、環境特性に関する科学的データに基づいて、連携した施策として適用される必要がある。例えば、種苗放流には成育場の破壊に対する補償という側面があるとも言われているが、成育場が存在しなければ単なる1代再捕型放流に過ぎず、天然資源を再生することはできない。干潟域の埋め立てが進んだ三河湾では、種苗放流だけではガザミ類資源の増殖にほとんど効果がなかったが、人工干潟の造成との組み合わせにより資源が明瞭に増加したことが報告されている。また、鹿児島湾では、マダイの資源水準が基本的に成育場の面積により

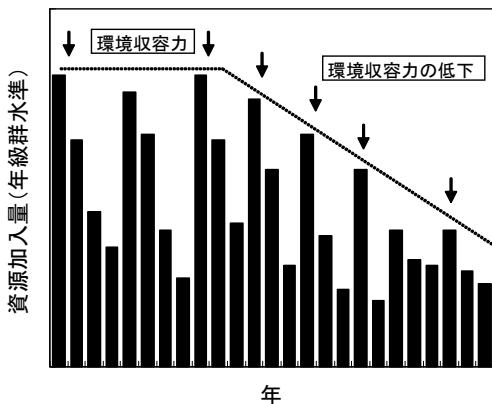


図-2 沿岸域成育場の環境収容力低下と資源加入量水準に関する模式図。

矢印は、成育場環境収容力により加入量水準が規定された年を示す。

規定され、種苗放流には資源添加効果のないことが明らかにされている。

成育場の管理において見逃すことのできない問題が、成育場となるごく浅海域周辺で行われる不合理漁獲である。例えば、マコガレイは水深20m以浅の砂泥域や藻場域を成育場とすることが知られているが、瀬戸内海では成育場に隣接する海域で底曳網漁業が行われ、漁獲され投棄されるマコガレイ幼稚魚は兵庫県だけで年間2,000万尾にのぼると推定されている。投棄魚の生残はきわめて低く、ほとんど死亡すると考えられる。不合理漁獲は、瀬戸内海におけるマコガレイ漁獲量激減（兵庫県では80年代の5分の1以下）の主要因の一つかもしれない。兵庫県では、成育場周辺に人工構築物を投入して幼稚魚の保護と産卵場の環境整備を行っている。マコガレイは新たな栽培対象種として注目され、いくつかの県で種苗放流が行われているが、1県の不合理漁獲で幼稚魚2,000万尾が死亡することを考えると、とるべき施策は明らかである。浅海域における底曳網の操業については、管理方策を再検討する必要がある。

水産の多面的機能を環境再生に生かす



瀬戸内海研究会議
会長 松田 治

従来、水産は長い間、水産食品を供給する営みとして捉えられてきたが、実は様々な多面的機能を備えている。ここでは水産の多面的機能、特に環境保全機能や物質循環機能に焦点をあてながら、水産の多面的機能を沿岸環境の再生や機能回復に生かす道筋を考えてみたい。

近年、我が国の沿岸各地で地域の円滑な物質循環が衰退したことが指摘されている。江戸時代は物質循環型社会の世界的モデルとして再評価されつつあるが、それほど昔でなくとも、例えば、農業に化学肥料が大量に導入される以前には、アマモは各地で採集されて有機肥料として農業に利用されていた。いわば、流入栄養塩の回収と地域の農業生産が一体となってつながっていた訳である。しかし、化学肥料の大量使用とともに、このような循環も消滅した。結果として、農地からの窒素(N)やリン(P)の流入負荷量が増え、一方、海域からのアマモによる栄養塩類の回収もなくなった訳

であるから、富栄養化の進行が加速したのも当然である

アマモによる栄養物質の回収・循環について記したが、アマモでなくても、例えばノリやワカメの養殖は同じような機能を持っているし、さらにカキの養殖は栄養塩の回収機能の他に海水の濾過機能をもっている。従って、干潟にアサリやハマグリなどの濾過食性二枚貝の資源が維持されて、漁獲量の多い状態は、海水の濾過機能と栄養物質の回収量が多い物質循環が盛んな状況を示している。沿岸の採捕漁業による漁獲も基本的には流入栄養塩の回収機能を備えている。ところが現実には、瀬戸内海はもとより日本の沿岸各地でこのような機能が衰退しつつある。よって、これらの機能の回復を通じて、円滑な物質循環を取り戻し、沿岸環境の再生を進めようというのが提案の趣旨である。各地で減少の著しいアサリの漁獲量については、東京湾における埋め立て面積の増大とアサリ漁獲量の減少が並行

●略歴	1944年 群馬県生まれ（まつだ おさむ）
	1968年 東京大学農学部水産学科卒業
	1971年 東京大学大学院農学研究科水産学専攻博士課程中退
	1971年 広島大学水畜産学部助手、生物生産学部助教授、教授を経て
	2002年 広島大学大学院生物圈科学研究所教授
	2003年 広島大学名誉教授
	同 年 瀬戸内海研究会議会長

して起きた状況が示されている。このような関係は必ずしも両者の因果関係を示すものではないが、埋め立ての進行による干潟消失などの影響を強く示唆するものであるから、逆にアサリに好適な干潟を再生することによる、アサリ資源の再生と物質循環機能の回復の可能性を示すものもある。

水産の多面的機能に関する考え方の一例を示したが、森林や水田の多面的機能については一般にかなり知られているのに対し、従来、水産は主として水産物をとおしての食料生産の営みとして捉えられてきた。しかし近年、実は水産業や漁村も様々な多面的機能を持つということが社会的に認知されるようになった。例えば、先に挙げた、漁獲が海域に流入したNやPを海域から再び回収除去するという流入栄養塩類の回収機能である。給餌養殖が海域に対し栄養塩と有機物の負荷を生じるのに対し、ノリやワカメ、カキなどの無給餌養殖は栄養塩の回収機能を持つだけでなく、天然の漁獲自身が有機物と栄養塩の取り上げになっている。このような機能は決して小さくなく、特に瀬戸内海では重要である。瀬戸内海では海域により回収率が異なるものの、Pについては陸域からの流入負荷のおよそ5から20%ぐらいを漁獲で取り上げているという試算がなされている。このようなことから、沿岸域では健全な水産業を営むということ自体が、物質循環系を維持し環境を保全する大きなはたらきをしているといえる。逆に、埋め立てなどで漁業権が消滅し、水産活動が失われた海域では、物質循環機能のみならず環境監視機能なども失われて環境が劣化した事例も少なからず存在する。

このような点について、演者は既に2001

年の水産学会のシンポジウムで、水産業の持つ環境保全管理機能として、生育環境保全機能、資源環境モニタリング機能、流入栄養塩の回収機能、COD物質の削減機能、環境監視機能、環境教育機能、を取りあげた。また、日本学術会議の答申では本来機能としての水産物の安定供給の他に、「水産業、漁村の多面的な機能」として、物質循環の補完、生態系の保全、生命・財産の保全、交流の場の形成、地域社会の形成・維持が取りあげられており、最近では多面的機能に関するさまざまな報告もなされている。

水産業の多面的機能を沿岸環境の再生に生かすためには、研究の方向性としても、水産を食料生産過程としてのみ考えるではなく、多面的機能を充分に生かす手法の研究が必要である。さらに、環境負荷の少ない持続的な水産を実現するための研究、個々の種の保全だけではなくて生態系全体を保全するための研究や、物質循環系の包括的管理をテーマとする研究が重要である。

沿岸域は、さまざまな人間関係や利害が網の目のように輻輳しているので、将来的には沿岸域を水産だけで独占的に使うということは難しい状況にある。やはり沿岸域を、さまざまな目的のために合理的に使う包括的有効利用に寄与する研究、いわばグローバル市民のサポートを得られるような研究の方向性が必要になろう。その際に、水産業の多面的機能、特に環境保全機能を最大限発揮させて環境保全と地域経済の両立に寄与させる「里海」的なアプローチは、潜在的に大きな可能性を秘めている。

住民参加と環境教育による里海づくり



九州大学応用力学研究所
教 授 柳 哲 雄

1. 里海と住民

里海は「人手が加わることによって、生産性と生物多様性が高くなった海」なので、里海を直接に担う当事者は、基本的には沿岸海域で生産行為を行う漁民である（柳、2006a）。しかし、瀬戸内海沿岸住民約3000万人の中で、漁民の数は約3万人（平成15年度漁業センサス）で、全住民の0.1%に過ぎない。実際に瀬戸内海周辺で暮らしている人々の圧倒的多数は非漁民で、瀬戸内海の生産性と直接には関わりを持たない人々である。

このような瀬戸内海の生産性と直接には関わりを持たない人々が、どのように里海としての瀬戸内海と関わるのか、瀬戸内海を里海とするために非漁民は何をすれば良いのかを考えることは重要である。

海で直接の生産行為を行わない非漁民が、海と関わる第一歩は、海に親しむことである。海に親しむことで、海の大切さを理解し、そこで初めて、大切な海を保全するた

めに何をすればよいのかという発想が生まれる。そのような発想から実際に海とどのような関わり方が可能になるかは、関わる人・地域・時期・状況により様々であろう。

ここでは、瀬戸内海における非漁民が瀬戸内海と実際にどのように関わっているのか、それが里海づくりとどのように関係するのかを考える。そのため、瀬戸内海における以下の四つの話題、1) 浜辺・水辺の観察教室、2) マイロープ・マイ堆肥事業、3) 海岸・海面・海底ゴミ回収運動、4) 立木トラスト・脱埋め立て運動、に関して以下に報告する。

2. 浜辺・水辺の観察教室

瀬戸内海環境保全協会は、平成14～16年度に日本財団からの助成金を得て、「瀬戸内海沿岸域における浜辺の観察教室」を、瀬戸内海の7カ所（白浜、大阪湾、備讃瀬戸、備後灘、宮島、伊予灘、響灘）で開催した（柳、2002, 2005）。

●略歴	1948年	山口県生まれ（やなぎ てつお）
	1972年	京都大学理学部卒業
	1974年	京都大学大学院理学研究科地球物理学専攻修了
	1974年	愛媛大学工学部海洋工学科助手、講師、助教授、教授を経て
	1998年	現 職

3. マイロープ・マイ堆肥事業

北九州市の洞海湾は1960年代後半には「死の海」と呼ばれるほど汚染が進んでいた。しかし、行政・事業者・市民・研究者の協力による水質浄化の努力が実り、現在では湾内で多くの魚・エビ・カニ・貝などが見られるまで、湾内の水質環境は回復してきた。だが、2002年時点での洞海湾のTN濃度は 1.5mg/l 、TP濃度は 0.1mg/l と、日本の閉鎖性内湾では最も高く（例えば、1999年の東京湾のTN濃度は 1.2mg/l 、TP濃度は 0.09mg/l である；柳、2006b），毎年夏季には、湾奥表層で赤潮、底層で貧酸素水塊が発生して、水質浄化の程度は十分ではない。

そこで、北九州市環境科学研究所・北九州市港湾局では、富栄養化の原因物質である窒素・リンを洞海湾から除去するために、沿岸の発生源での窒素・リン負荷量削減に加えて、湾内にムラサキイガイ養殖実証実験施設を設置して、イガイに湾内の余剰の窒素・リンを吸収させようとしている。そして、最も有効なイガイ養殖イカダの設置法、イガイ付着基盤の設置時期、付着したイガイの回収時期に関する調査を行っている。

この調査に、市民一人一人が自らのムラサキイガイ付着用ロープを持って参加し（マイロープ）、付着したムラサキイガイを回収して、陸上で堆肥化して野菜・花を育てる（マイ堆肥）事業が平成16年度から行われている。この事業は、ひとつは市内の小学校と北九州市港湾局との共同事業として、ひとつは北九州市内のNPOなど市民団体と北九州市港湾局の共同事業として実施されている。

沿岸海域における物質循環は海の中だけで閉じるものではない。里海づくりのために必要な「沿岸海域における太く、長く、滑らかな物質循環」を実現しようと思えば、時と場合によっては、北九州市洞海湾のような市民参加も必要になってくる。

4. 海岸・海面・海底ゴミ回収運動

瀬戸内海の海岸・海面・海底には多くのゴミが見られる。ゴミは美観をそこねるだけではない。漁網やプラスチックリングにからまって衰弱・死亡したウミガメ・ペリカン・オットセイ、ビニール・プラスチックなどを誤飲・誤食して死亡したアホウドリ・イルカ、などの報告に見られるように、海のゴミは海洋生物に悪影響を与える。このような海洋生物への悪影響は、「海洋中の滑らかな物質循環」を阻害するので、里海づくりの大きな障害となる。

財団法人「水島地域環境再生財団（通称：みずしま財団）」は独立行政法人「環境再生保全機構」から「地球環境基金」の助成を受けて、2000年度から瀬戸内海備讃瀬戸海域を中心に海底堆積ゴミの実態調査を行った（塩飽、2005）。

さらに、みずしま財団では海底ゴミ対策の実態を調べるために、漁協・行政にアンケート調査を行った。その結果、ほとんどの漁協でゴミ被害はあり、何らかの取り組みを行政と連携して行ったことがあるという回答結果が得られた。行政でも同様な回答を得たが、取り組みは一時的なもので、継続的には行われていないという回答がほとんどであった。このような結果となった最も大きな理由は、海底ゴミ処理責任に関する明確な法規定がないことにある。

そのような状況の中で、岡山県日生漁協では漁協と行政の連携により海底堆積ゴミ持ち帰り事業が継続して行われ、かつては1日10トン以上もあった回収海底ゴミが1日数kgに減少した。このような事例をもとに、みずしま財団の活動を受けて、2004年4月から岡山県寄島町漁協では漁協内に4基の海底ゴミ保管施設を設置し、保管されたゴミを、漁協か寄島町が一括して地域のゴミ処理施設に搬入する事業が始まった。ゴミ保管施設の費用の半額を岡山県、3割を寄島町が補助し、残りを漁協が負担している。ゴミの処理費は寄島町が負担している。このような取り組みを瀬戸内海全域に広げていく必要がある。

5. 立木トラスト・脱埋め立て運動

環瀬戸内海会議は1990年6月、瀬戸内海各地のゴルフ場・リゾート開発などによる乱開発に歯止めをかけようと、沿岸11府県の住民が集まって設立された。その後、瀬戸内海の計27カ所で立木トラスト運動を開催し、24のゴルフ場開発計画をストップさせた。近年は廃棄物処分場計画地での立木トラストや、産業背筋物違法処理で社会問題化した香川県豊島に森をつくる「未来の森トラスト」に取り組んでいる。

2003年6月神戸で開催された環瀬戸内海会議第14回総会は「脱埋め立て宣言」を行って、「瀬戸内海環境保全臨時措置法」（瀬戸内法）を改正し、瀬戸内海における一切の埋め立て禁止・海砂採取禁止・廃棄物持ち込み禁止を実現する運動が開始された。瀬戸内法第13条は埋め立てに関して「関係府県知事は埋め立ての承認については瀬戸内海の特殊性につき十分配慮しなければなら

ない」とされているだけで、埋め立てを禁止しているわけではない。したがって、瀬戸内法施行以後も関西空港・大阪湾フェニックス計画（ゴミの最終処分用地としての埋め立て計画）などを初めとして、瀬戸内海で埋め立ては続いている。

6. 漁民と住民

以上、瀬戸内海を里海とするために関連すると思われるいくつかの沿岸住民運動を紹介してきた。今後このような瀬戸内海沿岸住民運動の相互連携をはかり、さらに漁民と住民が連携して、瀬戸内海を里海にするための活動を強化・継続していくことが望まれる。

参考文献

- 塩飽敏史（2005）：瀬戸内海における海底ゴミの実態とその取り組み－みずしま財団海底ゴミ調査活動の記録－。瀬戸内海，42，8-12。
- 柳 哲雄（2002）；瀬戸内海沿岸における浜辺の観察教室。瀬戸内海，32，28-29。
- 柳 哲雄（2005）；瀬戸内海沿岸における浜辺の観察教室(2)。瀬戸内海，41，41-42。
- 柳 哲雄（2006a）：里海論。恒星社厚生閣，102頁。
- 柳 哲雄（2006b）：シンポジウム「沿岸海域に存在する外洋起源のリン・窒素」のまとめ。沿岸海洋研究，43，101-104。

森・川・海をつなげる自然再生 ～榎野川流域圏の取り組み～



浮田正夫, 関根雅彦^{*1}
山野元, 大嶋裕司^{*2}
中村圭吾^{*3}

われわれの生活はここ半世紀の間に大きく変貌した。地球温暖化の影響もあって、最近身近な環境にも大きな変化が起こりつつある。山口市を流れる榎野川においては、全国に先駆けて、もり・かわ・うみの繋がりを意識した豊かな流域づくりの構想が考えられた。その具体的な施策の柱として、多くの人々が連携して、里海づくりを目指した、河口干潟の自然再生に取り組んでいる。ここではこの活動の背景、現状を紹介し、今後の課題について考えたい。

1. 榎野川流域の状況変化

榎野川は流域面積322km²、河川延長133kmの上流から河口までほぼ等身大でとらえることのできる川である。山口湾には榎野川河口域を中心に広大な干潟（約344ha）が広がり、シベリアや中国からの渡り鳥の重要な中継地となっている。地元の人達によれば、一昔前は非常に豊かな里海、宝の海であったと言われている。

ここ40年間の、土地利用の変化についてみると、経営耕地面積は1960年7350haが2000年3880haに減少し宅地等に変化した。その一方で、農業形態は兼業化、圃場整備、機械化が進んだ。森林はさほど大きな減少はしていないが、人工林の割合は1960年の13%から2000年の34%へと増加している。

流域の人口は同じくこの50年間で15万人程度から17万人程度とやや増加した。下水道と合併浄化槽を合わせた生活下水処理率は1985年の18%から2001年には67%になっている。

この間、中国自動車道（～1983）や山陽新幹線（～1975）の建設や砂防ダムの整備も逐次進められた。また一ノ坂ダムが1983年、荒谷ダムが1989年に完成しているが、これらのダム集水域の流域面積に占める割合はあわせて5%以下あまり大きくない。

山口湾における埋立は、戦前には昭和開拓170haが完成していたが、阿知須干拓は1947年から南工区、1949年から北工区が着

●略歴	1943年	生まれ（うきた まさお）
	1967年	京都大学農学部農芸化学科卒業
	1969年	京都大学大学院農学研究科修士課程修了
	1969年	山口大学工学部助手、講師、助教授を経て
	1989年	山口大学工学部教授
	1998年	山口大学大学院理工学研究科環境共生工学専攻兼任

*1：山口大学、*2：山口県環境政策課、*3：山口県農林水産政策課

工し、1964年に280haが完成している。さらに幸崎干拓60haは1969年に完成し、合計510haの埋立が行われた。なお阿知須干潟は土地利用計画が定まらず放置されていたが、きらら博開催に向けて、1986年から5年間、500万m³の小野田港浚渫土が臼石の東側に一旦仮置きされ、干拓地にポンプ輸送された。このほか、中潟付近での砂採取による凹地形成も影響を与えた可能性がある。

これらの状況変化を反映して、山口湾における漁獲量は1980年代から1/2～1/3に減少し、とくにアサリの生産は1972年800トンから1979年400トン、1991年以降はゼロになっている。

また山口湾のアマモは1950年頃は中心部の濱筋を除く約720haに繁茂していたが、その後は、減少の一途をたどる。1990年にはほとんど壊滅状態となったが、その後やや回復の兆しを見せている。2005年には153haと見積もられている。

2. アサリ減少の原因諸説

山口湾で考えられるアサリ減少の要因としては、①細泥化による影響、②富栄養化改善による餌不足、③母貝乱獲による幼生供給の減少、④温暖化によるナルトビエイ等による食害、⑤その他が考えられる。おそらくこれらの原因の複合したものであると考えられる。

②に関連して、榎野川最下流感潮域にある百間橋の全窒素(TN)、全リン(TP)濃度は最近の5年間はやや減少の傾向が見られるが、それ以前の20年間でむしろ増加傾向にあり、川からの栄養塩供給量は減少していない。

しかし宇部や防府のノリ漁場の栄養塩はとくに無機態窒素(DIN)濃度は1980年代前半の1/3程度まで減少している。また周防灘のTN濃度は1985年以來減少傾向にある。山口湾においては、宇部や防府の工場排水負荷の改善に対応して、海側からの植物プランクトンの供給が減少している可能性が大きい。

③に関連して、山口県瀬戸内海区におけるアサリの生産量も山口湾同様の傾向を示すが、1980年から沖合アサリをとる潜水漁の水揚げが計上されているが、2001年にはブランド化がなされ乱獲を招いた可能性がある。

④に関連して、ナルトビエイの食害実験の結果では、明らかに食害を受けていることが確認されているが、アサリの生産速度そのものが減少がより重要な要因であるように思われる。

①に関連して、1988年及び2003年における山口湾干潟表層10cmの最頻度粒径は各干潟で明らかに小さくなっている、細泥化が進んでいる。われわれが2003年8月に調査した泥表層(2, 3mm)の粒度分布はモード径で8.3～8.4μ, 中央粒径で, 10～20μであった。

細泥化により巻き上がる濁りで餌料の質が低下する可能性が考えられる。河口干潟部では、洪水時に浸食された土壤微粒子が、一旦海水の凝集作用により沈降堆積するが、上げ潮時には巻き上げられて、上流方向に移送されるという動きが繰り返されている。細泥化のために、巻き上がりが大きくなり、常時濁度の多い状況になると、アサリは微細粒子中のクロロフィル量(Chl.a)の少

ない効率の悪い餌をとることになり、生長が抑えられる。

2004年10～11月に、アサリの獲れなくなつた山口湾南潟と新地潟、現在もアサリが自生している佐波川河口干潟において、直上水の水質を比較した。Chl.aは全般に上げ潮時に高めであるが、干潟間の差はあまり大きくない。一方、山口湾干潟では巻き上がりのために直上水のSSが大きく、Chl-a/SSは、山口湾干潟が100ppm程度であるのに対して、佐波川河口干潟の地点では400～500ppm程度大きな差がある。直上水のChl-a/SSはアサリの餌料環境のよい指標になると考えられる。

また相原河口部における1983年全層水と2004年表層水の8月の調査を比較してみると、2004年では1983年に比べて、明らかに上げ潮時のChl.a量及びChl.a/SSが小さくなつており、アサリの餌の量、質が低下しているといえる。

3. 干潟泥細泥化の原因

何故、細泥化が進行したのか、干潟泥の細泥粒子の起源については、農業排水の他、道路建設等の工事現場からの流出、採石場や荒れた森林からの流出なども考える必要がある。また、山口湾の場合は先に述べた阿知須干拓地の用地整備において港湾浚渫土が用いられたことも考慮に入れる必要がある。しかし最も影響の大きいのは水田代掻き時の濁りであろう。兼業化、機械化、用排水分離が進み、代掻き後の濁りが流出する可能性が大きくなつたと考えられる。

2003年6月から7月にかけての梅雨期に流域の数地点で河川水を採取し、その粒度分布を測定すると、水田の代掻き時では上

中流域では50μ以上の粒度の粗い濁りもあるが、下流に行くに従つて、粗い部分は失われ、周防大橋ではほとんど10μm以下の粒子が多くなる。

代掻き状態を再現した実験結果では、土粒子の中央粒径は6～9μmで、下流の水田ほど細かい傾向を示した。

二島堰における2004～2006年度の降雨時流出の調査から、実測の概測流量と10μm以下の微粒子の負荷量との関係を求めてみると、

$$L = 1.4 Q^{1.6}$$

L : 微粒子負荷量 (g/s),
Q : 流量 (m³/s), R = 0.91 となり,
Qを1時間ごとにタンクモデルを用いて推定した値を用い、3年間の平均として年間の微粒子負荷を推定してみると、年間9千トンになる。これを見かけの密度1.3として山口湾の面積18.66km²に均一に拡げたとすると、年間0.4mmの堆積量となる。

4. やまぐちの豊かな流域づくり構想と流域連携の取り組み

山口県は2002年度より、環境省の補助を得て、「やまぐちの豊かな流域づくり推進委員会」を設置し、流域づくりの課題に着手することになり、2003年3月に豊かな流域づくり構想をまとめた。その基本理念はもり・かわ・うみを育むふるさとの流域づくり～ふるさとの川でつながる「循環共生型社会」をめざします～とされた。

キーワードとしては、「地産地消」、「飲水思源」、「上下流の連携」などがあり、つまるところ、「自然や文化に誇りを持って、人々が心豊かに暮らす流域」といったイメージである。豊かな流域づくりの主要課題としては以下のような項目が挙げられた。

- ・健全な水循環（治水安全性、利水安定性と効率的利水、水質保全）
- ・生態系の保全（多自然型川づくり、ホタルが飛び交う川、魚が上り下りする川づくり、干潟と藻場の回復）
- ・地域産業の活性化（林業、農業、水産業、伝統工芸、観光産業）
- ・上下流の連携（川の親水性・文化性、地域通貨、榎野川フォーラム、環境学習）

すでに、これらに関連して、市民が参加したさまざまな流域づくりボランティア活動が行われてきているが、その例として、

- ・荒廃森林の整備、植林、巣箱の設置
- ・川の草刈、ごみ拾い、河川プールの掃除
- ・ホタルの幼虫放流
- ・海辺の清掃、ごみ拾い
- ・干潟の耕耘、アマモの植栽
- ・環境学習の指導
- ・川祭り、海祭りなど

があり、それぞれ活発な活動が行われている。

注目すべきことは、これらのボランティア活動に地域通貨が支給されていることである。地域通貨「フシノ」は流域連携のひとつの中として、地域通貨が2002年度より先述の流域づくり委員会の中で構想策定と並行して検討され、「フシノ」流通モデル実験を2003年6月から開始した。1フシノは1円相当で、ボランティア作業に参加した人に地域通貨を発行し、協力店で代金の一部として使用できるシステムを採用している。発行額は03年度62万フシノ、04年度122万フシノ、05年度111万フシノ、協力店は39店舗であり、ボランティア参加者は

年間延べ3684人である。発行額と参加人数の規模は大きい点では評価が高いが、参加者にはリピーターが多い傾向もある。発行額に対する使用割合は03年度、約2%で低い状況にある。

5. 河口域・干潟自然再生推進事業

前記、重要課題のうちから、流域の終着点である、河口・干潟域に着目し、「榎野川河口域・干潟自然再生協議会」を2004年8月に発足させた。委員構成は学識者9、個人応募13、団体応募18、地方公共団体14（うち県9）、国関係行政機関4、合わせて58名からなる。2005年3月にまとめられた「榎野川河口域・干潟自然再生全体構想」では、基本方針を、榎野川河口干潟等の生物多様性の確保を目標にして、多様な主体の参画と産学官民の協働・連携により、科学的知見に基づく順応的取組みを行っていくこととした。すなわち、人が働きかけを継続することで、自然からの恵みを持続的に享受できる場、いわゆる『里海』の再生を目指して、とにかくやれることからやっていき、悪化したメカニズムを明らかにしながら、順応的に再生していくことを共通認識とした。なお、アサリの復活は市民にもわかりやすく、象徴的なものであるが、ここでは生物多様性の確保が目標の前面に置かれている。

干潟再生の事業として、2004年度より行われている主要なものは、中潟での重機を用いた干潟改良の実証試験と、南潟での人手による干潟耕耘・アマモ場造成などに係る実証試験である。それぞれいくらかの成果は見られている。とくにアマモは最近回復の兆しをみせている。しかしアサリにつ

いてはなかなか成果が年を越せない状況があり、効果が判然としていない。

現在は、この干涸再生を中心に据えながら、椹野川流域として、以下のような種々の情報発信が行われている。

- ・椹野川流域マップ「椹野川～私たちの宝物」
- ・「椹野川まるごと博物館」ホームページ
- ・「椹野川河口域・干涸自然再生協議会ニュースレター」
- ・椹野川水系“森・川・海”
- ・水環境ネットワーク協議会：「椹野川水・環境だより」
- ・椹野川流域活性化交流会：「ふしの」、
- ・椹野川フォーラムの開催
- ・その他、一の坂川ホタルを守る運動など

7. 今後の課題

今後の課題としては以下のようなものがある。

①科学的因果関係究明、②科学的根拠に基づいた対策提案、③よりすそ野の広い多くの市民の参加、④調査研究や事業実施等に対する予算的支援

①については、粒径別土粒子流出シミュレーション、餌質の影響確認、アサリの幼生供給経路などがある。①から③については、研究費や事業費の確保が重要であり、①についても競争的研究予算の獲得が困難になっていることから、環境省関係の予算措置が求められる。②については、多額を要するため、事業官庁の積極関与が必要である。その際、環境の不調が長年に渡る変化であるので、財政部局として、おそらく短期的に成果は出ない可能性があることを覚悟する必要がある。③についても継続的な運営資金の支援も必要である。地域通貨の可能性は未知数であるが、より広い市民の参加を得るために、「心豊かに暮らせる」ような雰囲気になることが不可欠であろう。

沿岸域の統合的管理にむけて



1. 瀬戸内海の利用と管理の法的問題

瀬戸内海環境保全特別措置法（昭和48年法110号、制定当時「瀬戸内海環境保全臨時措置法」であったが、昭和53年に名称変更・改正。以下瀬戸内法という。）は制定より30年あまりが経過した。同法は、水質汚濁防止法による規制等では閉鎖性水域である瀬戸内海において十分ではないとして、水質汚濁防止法の規制システムに上乗せする形で規制システムを構築する法律である。瀬戸内海研究会議では、同法の施行・運用による一定の役割が評価されるとともに、その限界、特に埋立て規制の不充分さ、浅海域の減少・消滅、島嶼部の高齢化・過疎化といった事態から、新しい規制システム、支援策の検討が議論されてきた。

2. 瀬戸内法の成果と限界

瀬戸内法は、汚染源である特定施設を規制することにより一定の成果を上げてきた。特に、昭和30年代40年代に顕著であった水質汚濁はかなりの程度解消した。しかし、

関西学院大学大学院司法研究科
教授 荏 原 明 則

決して水質が高度成長期以前の水準に回復したわけではないことにも留意する必要がある。赤潮の発生は相変わらず多いし、また、一度発生すると長期化もしている。青潮もたびたび発生している。

瀬戸内法の問題点としては、まず、厳に抑制するとされる埋立てが、法律施行後も続いていることである。関西空港等の空港建設、港湾の整備拡張、廃棄物処理のための埋立て（フェニックス計画）など、公共性が高いとして「例外的」に許可が行われた。このままでは、沿岸の浅海域について個別擊破による全滅減少が予想される。また、海砂利採取については禁止規定がないため問題が指摘されてきた（現在では条例による規制がある）。チッソ、リンの総量規制は規制が進んだ一方で、これらの減少によるノリの色落ち等が指摘されている。また、栽培漁業による漁獲量の確保がなされるが、これは他面では水質汚濁の原因ともなっている。

環境基本法、環境影響評価法等の環境法令の整備は環境保全には成果を上げている

●略歴	1951年	神奈川県生まれ（えばら あきのり）
	1975年	東京教育大学文学部社会科学科卒業
	1977年	東京教育大学大学院文学研究科社会学専攻修士課程修了
	1980年	筑波大学大学院社会学研究科法学専攻博士課程修了
	1980年	神戸学院大学法学部講師、助教授、教授を経て
	2004年	現 職

が、必ずしも十分ではない。特にこれらの法律を具体化する法システムの整備が問われるところである。

3. 多様な法規制システム

瀬戸内法の他にも、瀬戸内海は重要な水産資源の供給の場であるから、水産業に関する水産基本法、漁業法等が定められ、また、多島海として美しい風景を保護し利用するための自然公園法等、海上交通の大動脈を規制するものとしての海上交通安全法、海上衝突予防法等、さらに沿岸域の利用のための都市計画法等の法制度などが定められている。これらの法律は瀬戸内海のみを適用範囲とするものではないが、多様な利用と管理をすすめるための法システムが構築されている。

ただ、実際の状況は、上記の水産業の面ではノリの色落ち、漁獲量の減少等があるほか、沿岸域や河川流域の事業場からの汚水等の流入事件の発生、海難事故の発生、沿岸域での開発による港湾利用、多島海としての風景を破壊するような開発行為、公園の過剰利用、さらに都市的利用等による人口増など、多くの問題がある。また、島嶼部では、高齢化、過疎化が進行している。

現行法の問題は、各法律間の内容に必ずしも整合性が見られないことや、計画法による計画的総合的な法的システムが必ずしも適切に運用できていないと考えられる点にある。

また、新しい知見（本特集の他の論文参照）に対応した法制度の構築も必要である。

4. 里海を目指す法制度の提唱…沿岸域統合的管理システムの提唱

本稿で提唱するものは瀬戸内海の里海化

を目指した沿岸域の統合的管理制度の導入である。沿岸域管理制度は、既に多くの国で採用され、わが国でも旧国土庁による沿岸域圏総合管理計画策定のための指針の策定（平成12年3月）があり、国土交通省による国土交通省海洋・沿岸域政策大綱が公表されている（平成18年6月）。また、沿岸域管理を含んだ海洋法案が国会に提案される予定である。

沿岸域圏総合管理計画の必要性は次のように説明できよう。

第一は、瀬戸内海環境保全特別措置法と瀬戸内海環境保全基本計画を含む現行法制度の限界である。

第二は、利用や規制に関して住民・専門家の参画の必要性である。既に河川法では平成9年の法改正をうけて住民や専門家が計画策定段階での参画を行ってきた（河川法1条、12条、12条の2参照）。

第三は、解決手法として沿岸域管理制度の導入である。沿岸域管理制度は、海と陸の境界から、陸側及び海側の一定の区域（これが前述の「沿岸域」である）を対象として、陸上の土地利用と海の利用について両面からの考慮をより総合的、統合的にするために一定のゾーニング制度の導入とその利用状況及び今後の利用と管理を勘案した上で対象となる沿岸域を区分して利用・管理するものである。法制化にあたっては、計画策定手続の法定、策定手続きへの住民等の参画、命令等の要件の整備、実効性担保策の法定といった側面の他、規制のみならず支援策の法定、司法審査についても書き込む必要がある。実体面としては、環境問題の他、土地及び海域の利用規制、水産業の規制と支援、海上交通規制、防災規定、海へのアクセスの確保等が課題となる。

瀬戸内海再生のための試論



広島大学大学院社会科学研究科
教 授 戸 田 常 一

本稿においては、各地域において「里海」を基本理念として瀬戸内海を再生するため重要な視点をまとめ、その結果をふまえて瀬戸内海再生のための試論を提起する。

1. 瀬戸内海再生のために大事な視点

瀬戸内海の再生を考える場合に大事にしたい視点は、各地域において取り組むべき2つの視点(i), (ii), そして地域間のつながりについての視点(iii)に整理できる。

(i) 各地域において環境共生と地域共生を同時に指向するという視点

瀬戸内海の再生のためには、各地域において瀬戸内海の環境共生と地域共生を両立させることが重要である。

まず、環境共生によって生物資源の再生により生物多様性を回復、そしてそれにより滑らかで豊かな生態系を維持することが可能となり、これによって環境再生のために自然生態系の持続可能性の確保すること、さらには人間社会に健全かつ豊かな恵みを

供給する「里海」の創造につなげができる。

次に、地域共生とは地域の歴史・文化や自然環境に合った快適で暮らしやすい暮らしを実現することであり、それを持続するためにはそれを支えるための地域社会の仕組み、即ち「社会的共通資本」の整備を、地域の協働体制のもとで推進することが重要である。社会的共通資本は、宇沢弘文(2000)によって、「豊かな経済生活を営み、優れた文化を展開し、人間的に魅力ある社会を安定的に維持することを可能とする社会的装置。これには、土地、大気、土壤、水、森林、河川、海洋などの自然環境だけでなく、道路、上下水道、公共的な交通機関、電力、通信施設などの社会基盤、教育、医療、金融、司法、行政などの制度資本を含む。」と説明されている。

(ii) 参加・連携と人材育成の視点

地域において主体的に環境問題に取り組むためには、日常生活において自然環境に

●略歴	1951年	生まれ（とだ つねかず）
	1974年	京都大学工学部卒業
	1976年	京都大学大学院工学研究科博士課程前期修了
	1976年	京都大学工学部助手、講師、助教授を経て
	1990年	広島大学経済学部助教授、教授を経て
	2004年	現 職



芸予諸島のひとつ、因島・白滝山頂から南西方向を望む

触れ合う人を増やし、自然に密着した農業・林業・漁業などの一次産業を振興することが重要である。それによって自然環境に触れる機会を増やすことができ、自然環境の保全のための諸活動に参加することを促すことが可能となる。この視点は、環境問題を解決するためにはそこで暮らしている人々が環境問題を自らの地域の問題として認識し、主体的な取り組みを促すことがもっとも重要であり、これが自然環境保全の原点であることを意味する。

(iii) 広域的な組織・制度の設計の視点

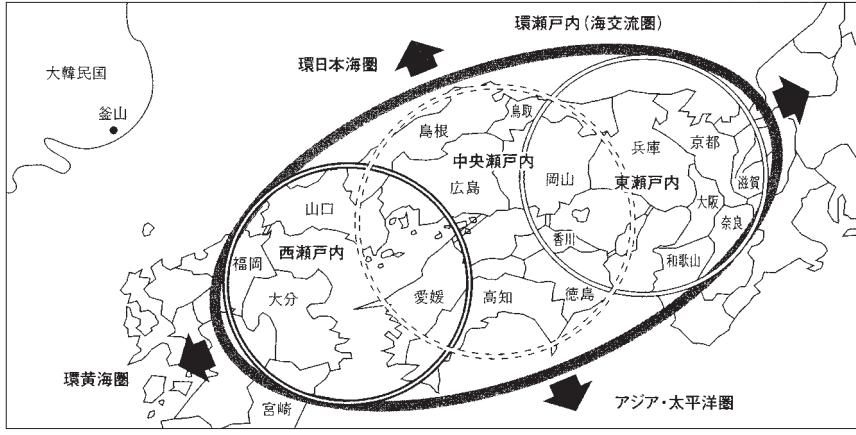
環境問題を共有する人々が分野間・地域間の協働（パートナーシップ）のもと、個々の地域のみならず、広域な地域間連携のもとで環境対策に取り組むための組織や制度を整えることが重要である。この視点は、各地域において環境問題が多様化・複雑化して地域固有の主体的な取り組みが求められること、他方で、環境問題の広域化によって地域間の連携・協力が重要と考えることを意味する。そのため、これまでの国家主導の中央集権的な環境管理体制から転換し、地方分権型社会において大事となる地域間

の協働体制の構築とその連携活動に相応しい制度や運営方法の検討が求められる。

2. 濑戸内海再生のための「環瀬戸内海交流圏」の提案

経済社会のグローバル化と交通・通信技術の進歩による地理的距離の克服により、瀬戸内海を囲んで西日本全体の一体化を自然なものにしつつある。このような一体性を確保し、恵まれた瀬戸内海という地域資源を地域発展に生かすためには、短期的な経済合理性だけにこだわらず、『環瀬戸内海交流圏』の形成が、関西圏と九州圏の間に必要であろう。関西圏や九州圏は瀬戸内海の中で地理的に端に偏っており、瀬戸内海を一体的にとらえ、十分に生かすためには、これらの圏域とは別に、瀬戸内海をベースとした広域的な交流圏を関西と九州を含んでその間に新たに形成することが期待される。

この交流圏は必ずしも経済市場原理にもとづくものではなく、人口や都市機能が集積する京阪神都市圏と九州北部都市圏との間に、ほっと息のつける一味異なった圏域



瀬戸内海再生のための『環瀬戸内海交流圏』の構図

を創生することを意味する。それにより、地域の自立的な発展と豊かな生活環境の創造という観点から、これまでのような都市圏の巨大化に対して疑問を提示することができ、さらには強固な圏域の連携による国土形成にも大きく寄与することになる。

以上のこと踏まえ、瀬戸内海圏域が目指すべき基本的な地域政策の方向は、個々の地域の自立的かつ持続的な発展と相互の連携・協力という次の2つの柱に沿って検討すべきと考える。

第1の柱は、「自立的かつ持続的な地域の構築」である。地域のグローバル化への対応が遅れ、全国的にも先行した人口減少・高齢化状況を迎えており、環瀬戸内海圏の諸地域においては、地方分権型社会における地域の自立的かつ持続的な発展を支援することが重要である。この方向は、各地域において環境共生と地域共生に立脚した「里海」を抱いた地域を創生することを意味する。

第2の柱は、「地域間の連携・協力と環瀬戸内海交流圏の形成」である。本四3橋時代を迎えた西日本においては、瀬戸内海を囲んで西日本を一体と捉えることが行政

投資や企業行動の面でも効率的かつ合理的であり、関西圏と九州圏を結節する環瀬戸内海交流圏の形成を地域間の連携・協力のもとで実現してゆくことが求められる。この点は、美しい多島景観や自然に恵まれる世界閉鎖性海域としての瀬戸内海の環境保全・創造と利活用のための総合共同管理（ガバナンス）を推進してゆくためは不可欠と言える。そのためにはこのような環瀬戸内海交流圏がもつ諸課題をトータルに捉えた政策検討が重要である。

瀬戸内海地域の発展のためには、各地域において「里海」を構想し実現に努力するとともに、環瀬戸内海交流圏を構成する地域相互の連携・協力のもとで、瀬戸内海全体の保全と利活用を真剣に考え、実践することが重要である。そのためには瀬戸内海の関係した市民・NPO、研究者、自治体などの参加と連携がこれまで以上に重要なとなる。

参考文献

宇沢弘文 (2000) 『社会的共通資本』(岩波新書696) 岩波書店

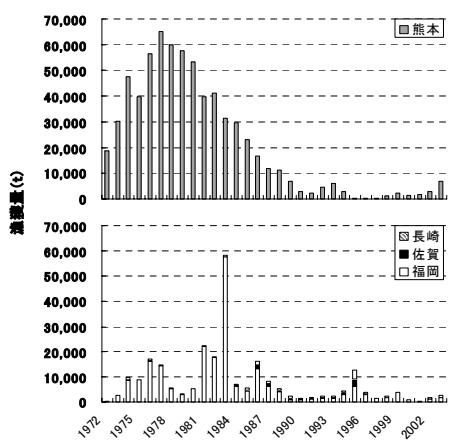
有明海・八代海総合調査評価委員会報告について

環境省水・大気環境局水環境課閉鎖性海域対策室
室長補佐 坂 本 清 一

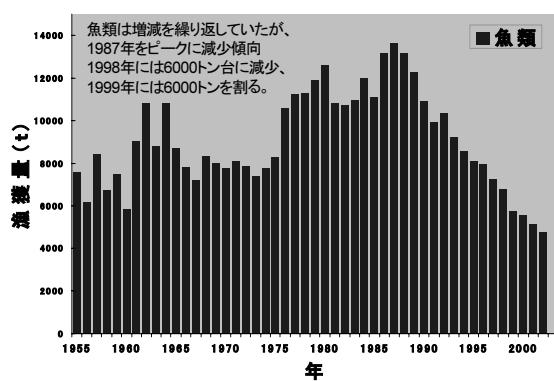
有明海のノリ不作等を契機として「有明海及び八代海を再生するための特別措置に関する法律」が制定され、平成14年11月に施行された。同法により環境省に設置された有明海・八代海総合調査評価委員会は、同法の見直しに関し、国・県の調査結果に基づいて両海域の再生にかかる評価等を所掌事務とし、昨年12月に委員会報告がまとめられた。同委員会報告について、両海域の問題点と原因・要因の考察及び再生への取り組み（第4章、5章）を中心にその一部を紹介したい。

平成12年度の深刻なノリ不作以降、有明海のノリ生産は比較的安定した状況にあるが、二枚貝や魚類（特に底魚類）の生産は低迷を続けており、委員会報告第4章では

その原因・要因を考察している。タイラギ（佐賀県・福岡県海域）については、長期的な減少要因として底質環境の悪化（底質の泥化等）、近年の減少要因として大量斃死（原因不明）やナルトビエイの食害等が取り上げられ、また、アサリについては、過剰な漁獲圧、底質環境の変化（細粒化等）、ナルトビエイの食害、有害赤潮の影響が指摘されている。魚類に関しては、稚魚の育成場である干潟・藻場や感潮域の消滅・縮小、魚類の生息場や稚魚の輸送経路の環境悪化（貧酸素水塊、底質の泥化、ペントスの減少）の影響が推測されている。このほか、有明海ではナルトビエイ等の増加が推測されており、捕食者であるサメ類の減少、水温上昇の影響の可能性が指摘されている。



有明海のアサリ漁獲量の推移

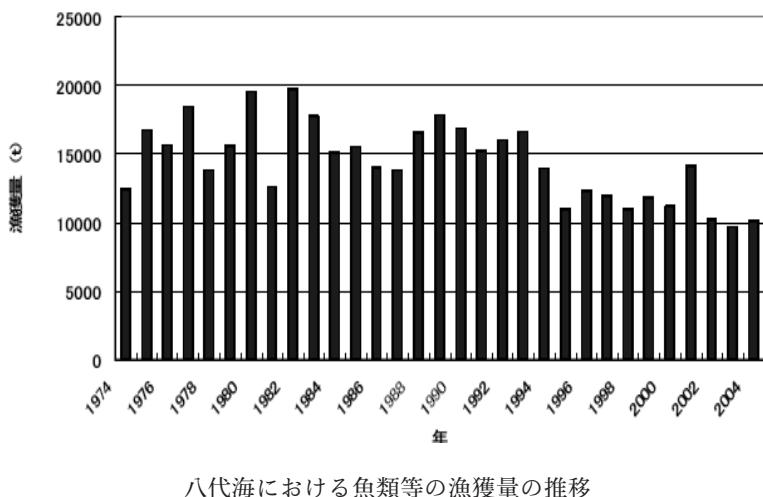


有明海の魚類漁獲量の推移

次に、有明海の二枚貝、魚類に影響する海域環境（潮流速の減少、底質の泥化、底質中の有機物・硫化物の増加、貧酸素水塊、赤潮発生）の変化要因が考察されている。潮流速に関しては、干拓・埋立て、潮位上昇等の要因に応じて長期的かつ段階的に減少した可能性が高いとされ、潮流速の低下に伴って浮泥の移動限界に対応した流速値を下回る海域が拡大し（具体的には有明海の湾奥部）、当該海域で底泥の移動量の減少、堆積量の増加が生じ、底質が泥化したと指摘している。

また、筑後川を通じた土砂供給の経年的な減少が推測されており、底質の細粒化の一因である可能性が指摘されている。底質中の有機物に関しては、有明海の湾奥西部や諫早湾で有機炭素量が高い値を示し、植物プランクトン由来の有機物の沈降の増加（赤潮の増加、潮流速の減少による）、有機物分解に伴う底層の貧酸素化、嫌気的環境下での硫化物の増加が生じている可能性が指摘された。赤潮の発生増加については、透明度と水温の上昇、貧酸素水塊（底質からの栄養塩の溶出）、貝類の減少による海水濾過能力の低下、潮流の低下と潮位差の減少が要因として取り上げられている。

八代海においては魚介類の養殖業が盛んであり、その生産量は平成6年頃まで増加傾向であったが、その後減少傾向にある。委員会報告では、その減少要因として、魚病、有害赤潮の発生、台風による災害等が



八代海における魚類等の漁獲量の推移

あげるとともに、魚価安等の経済的な要因も指摘している。また、八代海の魚類等の漁獲量は、有明海と同様に減少傾向にあり、2003年には過去最低を記録している。八代海においては、藻場及び干潟の面積が減少するとともに、藻場の質（植生の密度等）が低下しており、こうした海域を初期生育の場とする魚類等の減少要因と推察されている。

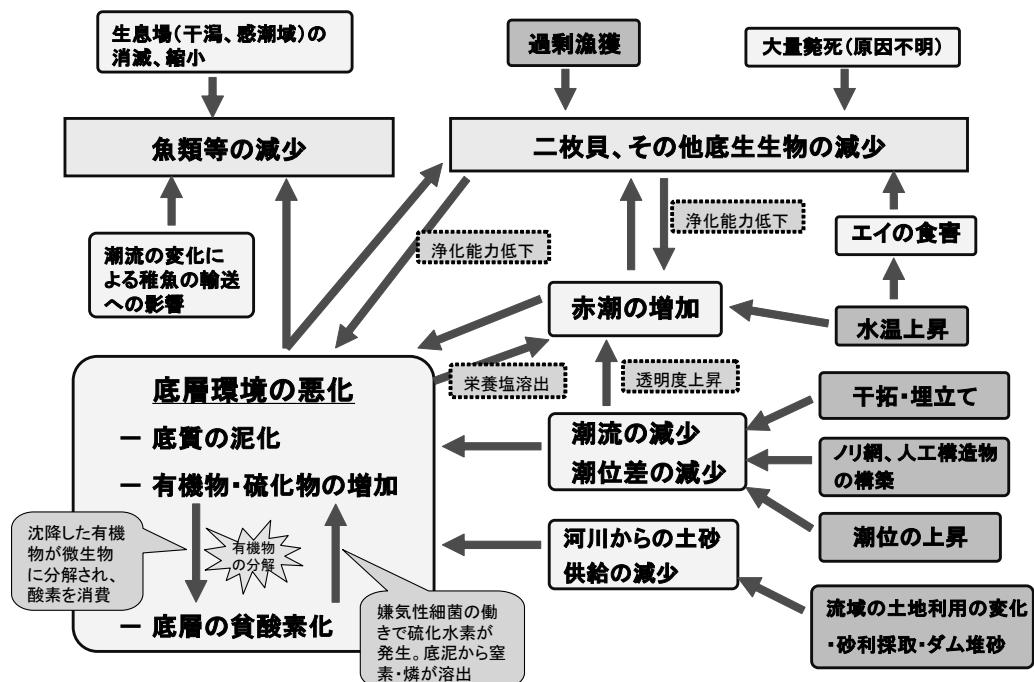
委員会報告第5章では、両海域の再生への取り組みが述べられており、(a)希有な生態系、生物多様性及び生物浄化機能の保全、回復、(b)二枚貝等の持続的な生息環境の保全・回復とバランスの取れた水産資源の回復、を再生の目標とした上で、二枚貝や魚類の減少要因の検討結果を踏まえ、(1)底層環境の改善（土砂管理、覆砂等による底質改善、覆砂代替材の開発、実証調査等）、(2)沿岸域の環境保全・回復（負荷削減、干潟・藻場・感潮域の保全、二枚貝の回復による水質浄化等）、(3)貧酸素水塊対策（モデル構築と防止オプションの検討、漁業被害防止策の検討と関連技術の開発等）、(4)漁業者主体の資源管理等が提言されている。

また、原因・要因の解明にかかる重点課題として、タイラギ大量斃死の発生機構、底質環境とアサリの初期減耗、魚類資源の再生産機構（減少要因）、潮位・潮流の観測とシミュレーション精度向上、潮流・潮流の変化による底質環境等への影響、土砂に関する知見の蓄積、汚濁メカニズムの解明とモデルの構築等が示されている。

さらに、取り組み体制として、調査のマスターplanの作成、調査機関間の調整能力の強化、流域及び海域全体を把握・評価する総合的モデル構築に向けた協同作業、第三者的機関による調査結果の総合的な評

価の仕組み、モニタリングの継続・強化（非漁業資源や底質環境、海域環境が変化した有明海奥部や諫早湾のモニタリング）、八代海における調査研究の強化が提言されている。

環境省としては、本委員会報告を踏まえ、上述の重点課題の一部（魚類の初期生残、タイラギの大量斃死、貧酸素水塊発生モデルの構築）に関する調査経費、マスターplanの策定にかかる経費を平成19年度予算案に盛り込んでおり、関係省庁、関係県と連携・協力しつつ、有明海・八代海の再生に積極的に取り組んでいくこととしている。



問題点と可能性のある原因の関係（有明海：魚類、二枚貝）

研究論文

< 描かれた瀬戸内海 8 >

『金毘羅参詣名所図会』と『讃岐国名勝図会』

奈良県立大学

教授 西田正憲

はじめに

瀬戸内海は近世から近代にかけて名所絵、真景図、風景画などに描かれ、名所図会、案内書、画集などとして、<描かれた瀬戸内海>が普及していく。一方、瀬戸内海を訪れた欧米人の地誌、旅行記などにも、銅版画、写真版などの挿図が掲載され、<描かれた瀬戸内海>が普及していく。このシリーズは、図絵、図版などがまとまって載っている書物をとりあげ、風景論の視点から<描かれた瀬戸内海>について論じるものである。

1. 瀬戸内海の名所図会

わが国の名所図会は1780（安永9）年の秋里籬島著・竹原春朝斎画の『都名所図会』を嚆矢とする。『都名所図会』は、京都の名所旧跡を図入りで詳しく紹介したものであり、いわば地誌であり案内書である。江戸時代前期に読みもの中心の名所記が刊行されていたが、江戸時代後期、『都名所図会』が人気を博して以来、実景の挿絵をふんだんに加えた各地の名所図会が流行す

る。背景には、名所遊覧、寺社参詣の旅が盛んになったことや、真景図、写生画の興隆にみるように実景への関心の高まりがあった。

名所図会は神社仏閣や故事来歴の詳細な説明と古人の歌の豊富な紹介などが大半を占めている。それは、当時の人々が求めていた風景が何であったか、言い換えれば、当時の人々が見ていた風景が何であったかを如実に物語っているといえよう。風景を捉えるまなざしは名所旧跡に向かっていたのであり、土地の由来や歌などの意味に向かっていたのである。

名所図会は図絵を集めたものであるが、各地の図会によって多少異なるものの、文章に比べて図絵は必ずしも多くなく、図絵は文章の挿絵といってよい。図絵はそれまでになかった実景を示し、写実的ではあるが、現代のわれわれが思う実景ではなく、俯瞰図法によっている。つまり、上空の架空の視点から描いた構図をとっている。地上の現実の視点による透視図法と異なり、俯瞰図法は全体が説明しやすく、多くの情

-
- 略歴 1951年 京都府生まれ（にしだまさのり）
1975年 京都大学大学院農学研究科修士課程修了、環境庁入庁。
北海道、山陰、東京、九州、山陽、京都の勤務を経て退職
2000年 現職、農学博士

報を盛りこみやすかった。図絵の題材は総じて寺社が多い。

『都名所図会』に引き続き『大和名所図会』が刊行され、京都に奈良が続く。その後も畿内が主となり、『住吉名勝図会』『和泉名所図会』『摂津名所図会』が続く。これらはすべて秋里籬島の編著であり、京都や江戸で刊行している。

瀬戸内海沿岸は畿内に接していることもあり、また、名所旧跡も多く集積していたことから、名所図会は多い。その後も『河内名所図会』『播磨名所巡覧図絵』『中国名所図会』『阿波名所図会』『紀伊国名所図会』『備中名所考』と数多く刊行される。名所図会の発刊のピークは、1790年代の寛政時代を中心とした第1期と、1830年代以降の天保時代から幕末にかけての第2期の2回あったとされるが、瀬戸内海沿岸も第2期において、『天保山名所図会』『厳島図会（厳島名所図会）』『金毘羅参詣名所図会』『淡路国名所図会』『讃岐国名勝図会』『摂津名所図会大成』『浪花名所図会（浪華の賑ひ）』『愛媛面影』と個性ある名所図会がぞくぞくと刊行される。わが国の主な名所図会は表-1のとおりである。

2. 金毘羅参詣名所図会・讃岐国名勝図会

『都名所図会』『都林泉名勝図会』『江戸名所図会』などは都市の歴史や風俗などを知る資料として比較的参照されるが、総じて名所図会にあらわれる風景は現代のわれわれから見ると魅力に乏しい。境内案内図のような寺社の絵が多く、しかも絵が類型的である。名所図会第2期と同時代に現れる浮世絵風景画は、構図が大胆で新鮮であったり、情感が漂っていたり、人物が生きい

きとしていたり、色彩が豊かであったり、それなりに楽しめるが、名所図会はこのような浮世絵風景画に比べると面白みに欠ける。

そういうなかで、ここでは見ていて比較的面白い『金毘羅参詣名所図会』と『讃岐国名勝図会』をとりあげよう。面白いというのは、それまでになかった斬新な風景の絵が現れてくるからである。幕末に近づき、より近代的な見方が出てきたといえよう。

1847（弘化4）年、^{あかつきかねなり}暁鐘成著・浦川公佐画の『金毘羅参詣名所図会』が江戸・京都・大坂の書林から刊行される。金毘羅参詣のガイドブックであり、大坂を船出して、備前国虫明の迫戸（岡山県虫明瀬戸）から丸亀・多度津の港をへて金毘羅山に至る道中と、さらに周辺の讃岐路の名所旧跡を網羅したものである。

暁鐘成（1793－1860）は戯作者として知られ、滑稽本・嘶本や名所図会などを量産した人物である。秋里籬島が名所図会第1期の人気作家であったとすれば、暁鐘成は第2期の人気作家であった。鐘成の1835（天保6）年の『天保山名所図会』は、1831（天保2）年から32（天保3）年にかけて安治川の浚渫土砂によって築かれた天保山を取りあげたものであり、古い名所旧跡を捉える従来の名所図会とは異なるものであった。『金毘羅参詣名所図会』は、刊行の前年の夏、54歳の鐘成自らが絵師も同行させて約2ヶ月間の現地調査を行ったものであった。おそらく書店側の企画や支援で調査費も出してもらったのであろう。鐘成は自身も絵を描いたが、名所図会の編集にあたり、絵師に細かい注文を出していた。

鐘成は木村明啓といい、大坂の醤油釀造

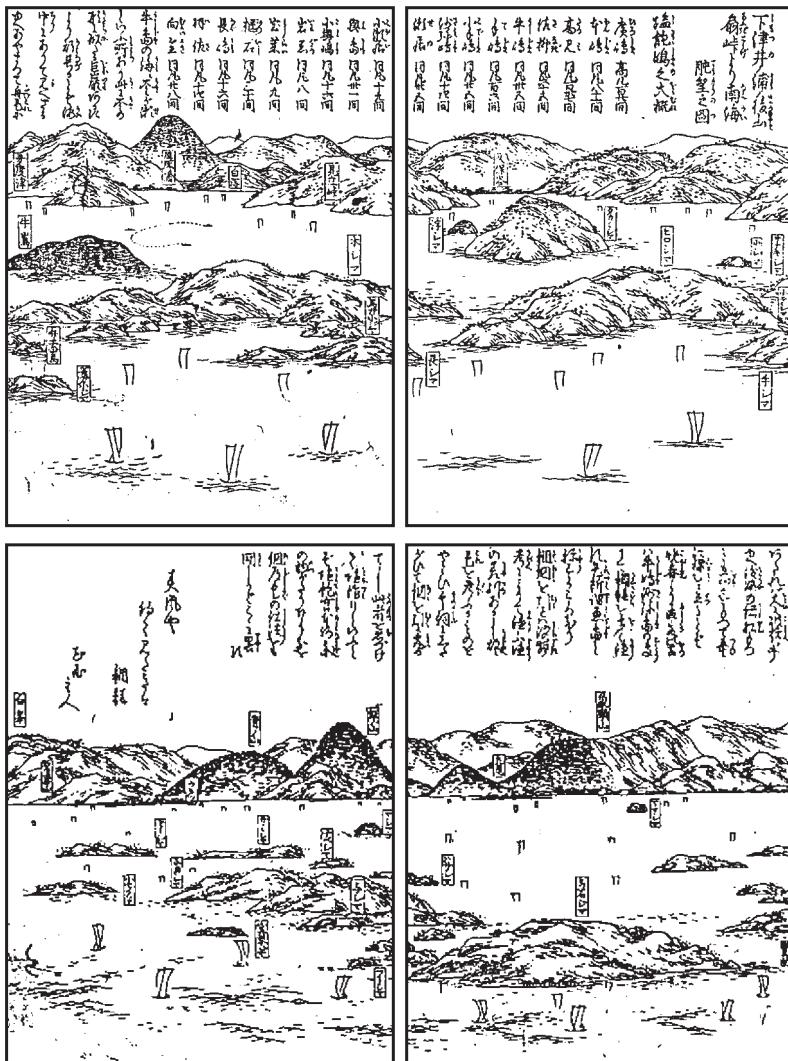
表-1 わが国の主な名所図会

刊行年	書名	編著者	絵師
1780 (安永9)	都名所図会	秋里籬島	竹原春朝斎(信繁)
1787 (天明7)	拾遺都名所図会	"	"
1791 (寛政3)	大和名所図会	"	"
1794 ("6)	住吉名勝図会	秋里籬島	岡田玉山
1796 ("8)	和泉名所図会	"	竹原春朝斎(信繁)ら
1796~98 ("8~10)	摂津名所図会	"	"
1797 ("9)	伊勢参宮名所図会	蔀 閔月	蔀 閔月
" "	東海道名所図会	秋里籬島	竹原春朝斎(信繁)ら
1799 ("11)	都林泉名勝図会	"	西村中和ら
1801 ("13)	熊野遊記熊野名勝図画	北 圃恭	鈴木芙蓉
1801 (享和1)	河内名所図会	秋里籬島	丹羽元国(桃溪)
1804 (文化1)	播磨名所巡覧図絵	村上(秦)石田	中井藍江
1805 ("2)	木曾路(木曾)名所図会	秋里籬島	西村中和
" "	唐土名勝図会	木村兼葭堂・岡田玉山	岡田玉山ら
1806~13 ("3~10)頃	中国名所図会	秋里籬島	(稿本)
1811 ("8)	阿波名所図会	探古室墨海	探古室墨海
1811~51 ("8~嘉永4)	紀伊国名所図会	高市志友	西村中和ら
1814 ("11)	近江名所図会	秋里籬島・秦石田	蔀閔月・西村中和
1822 (文政5)	備中名所考	小寺清之	述鳳山
1823 ("6)	鹿島名所図会	北条時鄰	
1834~36 (天保5~7)	江戸(東都)名所図会	斎藤長秋ら	長谷川雪旦
1835 (天保6)	天保山名所図会	暁鐘成	暁鐘成
1842 (天保13)	厳島図会(厳島名所図会)	岡田清	山野守嗣
1844 ("15)	尾張名所図会	岡田啓ら	小田切春江
1847 (弘化4)	金毘羅參詣名所図会	暁鐘成	浦川公佐
1849 (嘉永2)	善光寺道名所図会	豊田利忠	豊田利忠・小田切春江
1851 ("4)	淡路国名所図会	暁鐘成	松川半山
1853 ("6)	西国三十三所名所図会	"	松川半山・浦川公佐
1854 ("7)	讃岐国名勝図会	梶原景紹	松岡信正
1854~60 (安政年間)	摂津名所図会大成	暁鐘成	松川半山
1855 (安政2)	浪花名所図会(浪華の賑ひ)	"	(稿本)
1858 ("5)	成田名所図会	中路定俊ら	長谷川雪堤ら
1869 (明治2)	愛媛面影	半井悟菴	

業の子として生まれ、同じ生業の叔母の家の養子となるが、放縦にして業につかず、雑録の著述家となっていく。大坂で転々と居を移し、芸妓を妻とし、御殿風の名物屋を開いたり、料亭のような遊興商売も行う。妻と門弟の二世鐘成を亡くしたあと、1860

(万延元)年68歳のとき、妻の縁故を訪ね丹波国(京都)福知山におもむくが、地元で請われるままに一揆の檄文を起草したことから投獄され、出獄直後に没する。

絵師の浦川公佐は、大坂の人で通称が播磨屋佐兵衛、絵を上田公長に学び、号の公



『金毘羅参詣名所図会』の「下津井ノ浦ノ後山扇峠より南海眺望之図」

佐はこの通称の一宇と師匠の一宇を取ったものだというが、公佐の詳細は不明である。

1854（嘉永7）年、梶原藍水著・^{らんすい}松岡信正画の『讃岐国名勝図会』が京都・高松・江戸・大坂の書林から刊行される。讃岐国（香川）のガイドブックであり、前編として讃岐の東部の5郡を紹介している。残り7郡について、後編と続編として刊行される予定であったが、果たされなかった。『讃岐国名勝図会』は藍水の父藍渠が著し

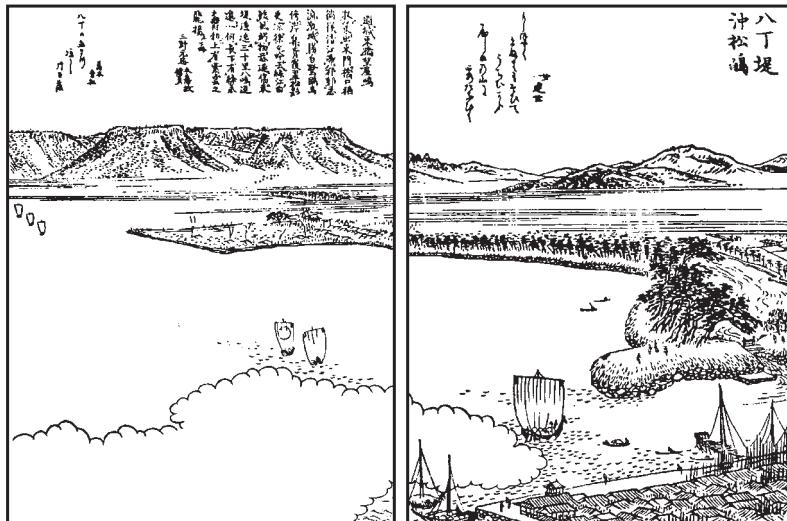
た『四国順拝名所志』『讃岐志』『讃岐名勝志』をもとに執筆しなおした可能性が高いという。

梶原藍水（1807—79）は梶原景紹といい、高松の豪商の蟬問屋の四男として生まれるが、高松藩士として召され、藩歴史編纂所の総裁となる。

絵師の松岡信正（1830—1904）は高松藩士の次男で社家の養子となり、多和神社の祠官となった人物である。土佐派絵画の藩



『讃岐国名勝図会』の「西方寺山より東方眺望」



『讃岐国名勝図会』の「八丁堤 沖松島」

絵師に師事し、故実画・南画を修める。『讃岐国名勝図会』の図絵は信正25歳の作である。寺社境内や風景などの挿絵の大部分はこの信正の作であるが、一部は他の絵師によってている。

3. 瀬戸内海らしい風景

名所図会のなかに瀬戸内海らしい風景を見いだそうとしても、期待はずれに終わる

ことが多い。瀬戸内海の風景として評価されている場所の図絵を探そうとしてもなかなか出てこない。すなわち、われわれが瀬戸内海らしい風景として評価する場所は、名所図会以後の近代に新たに発見してきた風景なのだ。しかし、『金毘羅参詣名所図会』と『讃岐国名勝図会』には、近代の新たな瀬戸内海らしい風景の萌芽を読みとることができる。

『金毘羅参詣名所図会』には、3丁にわたる「下津井ノ浦ノ後山扇峠より南海眺望之図」と題する塩飽諸島の見事な展望図が現れる。じつは、これはのちの瀬戸内海国立公園の核心部となる鷲羽山の扇の峠から見た図である。標高約100mの扇の峠は、渡海の港下津井に至る峠であり、金毘羅参詣の普及とともに捉えられた風景であった。鷲羽山山頂に比べれば標高は少し低いが、島々の分散景は山頂から見る展望景と近似した風景である。これと同様の図は『讃岐国名勝図会』にも「塩飽島全図」としてあらわれる。絵が荒く、おそらく『金毘羅参詣名所図会』から写しとったものであろう。この鷲羽山からの多島海景は幕末に捉えられはじめたものであった。1816（文化13）年淵上旭江の『山水奇觀拾遺』には同じ鷲羽山の扇の峠（扇嶺）からの風景を描くが、まだ多島海景を描いていない。

このような分散景の多島海景を主景と捉えた例は『金毘羅参詣名所図会』の金毘羅山からの展望図（無題）や「有明浜」「仁保ノ湊」「久保谷ノ浜」の図、『讃岐国名勝図会』の「松ヶ浦」にみられるが、他にない。名所図会に描かれる多島海景は大部分が、俯瞰する展望景ではなく、水平線にならぶ島々や重なり合う島々を描いたものであった。

このパノラマ景と類似した多島海景は、むしろこのような名所図会ではなく、江戸後期の地理的な鳥瞰図に見いだせる。1842（天保13）年『改正日本航路細見記』（須原屋茂平衛板）、1854（嘉永7）年『西陲画帖』（高木善助）、1864（元治元）年『萬象写真図譜』及び『海陸道中画譜』（橋本玉蘭斎）、江戸後期の『大日本五道中図屏風』

『瀬戸内海航路図屏風』などの上空の架空の視点から描く鳥瞰図は、地理的な説明の必要性からか、島々を分散して描いている。瀬戸内海の島々が分散するパノラマ景の視覚は江戸後期に徐々に見いだされていったのである。

また、特に重要なことは、『金毘羅参詣名所図会』の鷲羽山の峠から見た多島海景のように、絵を描く視点が地上に降りてきたことである。俯瞰図法ではなく透視図法に近づいてきたのであり、眼に見える実景をリアルに捉えはじめたのである。『讃岐国名勝図会』の「西方寺山より東方眺望」と「八丁堤 沖松嶋」の図も、それまでになく屋島をリアルに捉えていることに驚かざるをえない。若き絵師の視覚ゆえであろうか。このような新たな視覚のもとに瀬戸内海らしい風景が徐々に捉えられていったのである。

参考文献

- 1) 森修編集（1980）『日本名所風俗図会 10 大阪の巻』角川書店
- 2) 松浦秀明編集（1981）『日本名所風俗図会14 四国の巻』角川書店
- 3) 林英夫編集（1980）『日本名所風俗図会18 諸国の巻III』角川書店
- 4) 曙鐘成著・柳瀬万里解説（1998）『版本地誌大系19 金毘羅参詣名所図会』臨川書店
- 5) 梶原景紹著・三谷敏雄解説（1999）『版本地誌大系20 讃岐国名勝図会前編』臨川書店
- 6) 曙鐘成著・草薙金四郎校訂（1980）『金毘羅参詣名所図会』歴史図書社

藻にみる沿海文化

愛知大学経済学部

教授 印 南 敏 秀

藻の文化史

宮本常一は、『万葉集』卷15（3638）の、「これやこの名に負ふ鳴門の渦潮に玉藻刈るとふ海人をとめども」にある「玉藻刈る」は塩づくりのためとした。刈った玉藻に潮水をかけて乾すと、水分が蒸発して塩の結晶がつく。この藻をあつめて潮水をかけると、塩がとけて下の壺などにかん水（濃い潮水）がたまる。潮水にくらべてかん水を煮つめると効率的に塩がつくれた。かん水づくりは藻から砂を利用した塩田にかわる。塩田になってもかん水を「モンダレ」とよぶのは、藻でつくっていた名残だという。

近年、呉市上蒲刈島の『藻塩の会』が、ホンダワラを使って塩づくりに成功した。『万葉集』卷6（539）の、

「……朝なきに玉藻刈りつつ夕なきに藻塩焼きつつ海人をとめ……」から、ホンダワラを乾してついた塩を、土器にためた潮水で洗ってかん水にする。さらにホンダワラを乾して焼いた灰を、かん水にいれて布でこす。それを地元の海岸で

出土した製塩土器を復元し、煮詰めて藻塩をつくった。藻塩はヨードやミネラルが豊富でおいしい。さらに塩づくりを体験する目的で島を訪れる人がふえた。藻塩の会の藻を使った古代製塩技術は、実験考古学の成果として日本考古学からも注目されている。

潮水と藻の清め

宮本は、身についたケガレを清めるのに、潮水や藻を使った。元旦の朝、家を清めるため潮水を若水とともに家の主人が大切にむかえにいった。浜が近いで家は、潮水を藻葉につけて持ってかえり、家の内外へふりかけて清めた。藻は粗末にならないよう、神様を祀る床の間においた。葬式からかえって家へ入るときは、マシオ（塩）をふりかけて清める。ただし母は浜に下りて、藻へ潮水をつけてきて、入口を清めてからはいった。宮参りでも潮水での清めが大切で、浜では潮水を右中指の先で三度額につけた。つぎに潮水を藻か木の葉につけるか、ぬれた砂で、沖にむかって潮祓いした。そ

●略歴	1952年 愛媛県生まれ（いんなみ 1974年 武蔵野美術大学卒業 1989年 愛知大学助教授 1999年 現 職	としひで
-----	--	------

のあと、潮水をつけた藻や砂などをもって、鳥居をくぐる時にちょっと祓い、拝殿前で潮祓いしたあと、藻や砂などをなげあげて拝んだ。海辺の人々の心身の清めに、潮水や藻はかかせなかった。

第44号でかいた石風呂のほか、エンシキという海辺の民間療法があった。エンシキは砂浜に穴を掘って柴などを燃やし、穴に藻葉を敷いて1人で横になりあたたまった。潮水と藻への伝統的な心意が、高温浴の効果を高めたはずである。

港の船をまもる藻

近世中ごろから瀬戸内海では沖乗航路が発達する。広島県呉市の大崎上島御手洗は、そのため新たにできた港町である。平成6年、瀬戸内海の潮待ち、風待ちの港町の風情を残すため、国の重要伝統的建造物群保存地区に指定された。『豊町（現呉市）史資料編』には、港町御手洗ならではの藻の慣行をしめす史料がのる。明治19年、御手洗町から広島県知事にあてた「御手洗港内採藻禁止願い」である。

御手洗は土地が狭く、産物に乏しいが、瀬戸内航路の要港として船がもたらす経済でくらしてきた。その船の安全をはかるため、港内の海底に藻を繁茂させ、荒波を防いできた。町民は教えを守り、藻は刈らなかった。隣村から採藻にきたときも、この理由をいって許さなかった。それでも守らないときは、巡査に取り締まつてもらった。

昨年4月、隣村からこれまでの慣行をやめると申しでがあった。御寺洗は断わったが、夜中に採藻する人まで容易に取り締まれなかった。ついに昨年9月10日、激しい波で港の波止場が大破し、海岸道路も数10

間にわたり崩壊した。9月24日にも暴風で字内向海岸が破壊した。修繕の土木費として町民が大金を負担し、停泊する船にも迷惑をかけた。港湾の崩壊は、海底の藻を採藻して荒波がたったからである。ここ数年の港湾の崩壊で町民は苦しみ、今年も採藻の時期がせまり、心配している。町民が安心できるように、御手洗港に限り採藻を禁止してほしいとある。明治18年は漁業組合ができる前年で、そのことが関係していたのかもしれない。



図-1 広島県豊田郡安芸津町安浦のアマモ。
図-3・4・5も同所

近世の採藻

藻場が、海産資源の増殖に重要な場所だったことは古くから知られていた。『宇和島藩吉田藩漁村経済史料補遺』には、宇和島藩が魚類保護のためだした布達がある。

文化8年（1811）に、近年漁業の中心である鰯網が減少したのは、細かい目の網で磯辺の鰯子をとるためである。鰯のほかにも減少した魚があり、近ごろふえた手縄網が磯辺で魚の子をとるためである。さらに魚が卵をうみつけた海草を、近ごろ肥料に使うことが多くなった。肥料は農業に必要で禁止できないが、海藻のはえる藻場をみんなで相談して保護するようにとある。文

化9年には、より細かく鰯網・手縄網の漁具や採藻の規制、網代近くの魚付林を伐採しないようにと布達がだされた。布達の表現が厳しくないのは、魚の漁獲は自然条件もあり、藻との因果関係が明確にできないからだった。さらに農業の生産向上は、重要な課題でもあった。本の解説には、このころから漁村人口が増加し、漁場利用が複雑化して漁場争いが多くなったとある。漁業者どうしだけでなく、海産資源をめぐり農民との葛藤もはじまつたのである。

ここにある手縄網は小型網で、雑魚や釣餌などをとり船上に曳きあげた。瀬戸内海で手縄網をよく使ったのは、船住まいしながら漂泊した家船漁民だった。家船は家族で船にのり、夜に手縄網を曳いて雑魚をとった。家船漁民の中心地三原市能地では、

「藻が3本ありゃ曳いてとおれ、家が3軒ありゃ売ってとおれ」といった。瀬戸内海を知る家船漁民は、藻場に魚が多いことを知っていた。手縄網でとった魚は、朝から婦人がハンボウ（桶）にいれ、頭上にかずい（のせ）て家々を売りあらいた。近世中ごろから瀬戸内各地に定住した家船漁民の枝村は100をこえた。瀬戸内海は複雑な地形で、海産資源が豊富だった。そして魚の育成をはぐくむ藻場が多くなったことが、家船という特色ある海民文化を可能にしたのである。

周防と長州の2藩が天保12年（1841）にまとめた地誌『風土注進案』にも、藻が肥料としてでてくる。周防大島の西方（現周防大島町）は、平地の乏しい島では比較的耕地が広かった。西方村の「山下草多少之事」には、山野の草だけでは肥料が不足した。水田の苗代にいれる緑肥を、水無瀬島

から買う人がいた。さらに多い畑の肥料は、平郡島（柳井市）や小島周辺の藻を買って肥料にした。さらに不足すると、干鰯や油糟、糠などを買って使ったという。水無瀬島は周防大島の南方にあり、先号の怒和島から藻をとりにいった小島である。平郡島と周辺小島も砂浜は少なく、みなホンダワラだったと思われる。周防大島も磯が多く、ホンダワラの藻刈りカギ4点が国の重要有形民俗文化財に指定されている。

近代初期の採藻

明治34年に漁業法ができ、同43年に一部改正し、昭和23年に新漁業法ができる。近世の漁業制度は「磯は浦浜、沖は入会い」で、地先の磯の資源は村が独占し、沖合は入会で共同利用するのが原則だった。漁業法ができるまえの明治8年（1875）、新政府は海面官有を宣言して、漁業税を海面借用料としてとるようにした。翌年、近世からの慣行にもどし、漁業税は地方税として続いた。採藻料は漁業税にふくまれ、海面借用願いに記載されている。

『因島市史』に、明治初期の因島中庄村・大浜村の史料がのる。

明治12年、中庄村は地先の前沖・外梶・小鏡・西浦沖で、農家が独占的に採藻していた。中庄村は多くが農家で、網漁などの漁家が20戸あった。「海面借用願」には、採藻は夏土用中の5日間で、代価は60円がある。採藻するときは、小船か4斗樽を四方に連ねてつけた竹簾に乗った。長さ2間の2本の竹竿の中央を結わえ、海底のアマモをはさみ、ねじり切った。隣村大浜との境の胡地先での採藻は、以前はもめていたが近ごろ入会にした。過去3年間の採藻高

は、明治9年89円、同10年95円、同11年110円で、平均して捕魚高より30円ほど高い。畑作が主体の因島での採藻の重要性がわかる。

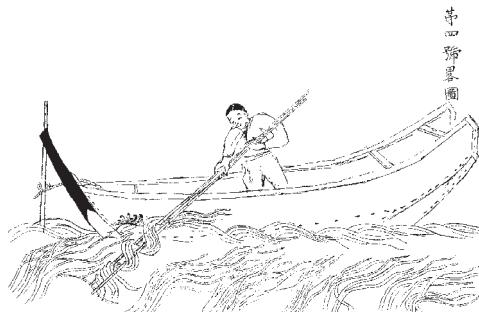


図-2 明治初期の採藻の図（愛知県知多郡東浦町郷土資料館蔵「水産物取調書」『新編 東浦町誌資料編5』より転載）

明治19年、大浜村の「採藻場慣行届」には、採藻場が19町8反あり、7月15日ころから同月31日ころまで270戸が採藻する。明治9年からの10年平均が、生藻がおよそ6千貫で代金18円とある。「採藻場沿革」には、元禄10年（1710）ころ大浜村宮地初五郎が発見し、畑肥料として1年も休まず村民が利用したとある。別の届けには、重井村との入会採藻場3反は、天明3年（1783）に大浜村村上村上庄右衛門、重井村大出吉十郎などが発見したとある。

『倉橋町史資料編II』には、明治19年の倉橋島の「採藻場慣行届」がのる。そこに古老談として、延宝元年（1679）に農民が肥料に効くと気づいて、毎年春に採藻してきた。倉橋島民以外は「悔悟金」を徴収するか、追払ってとらせなかった。12月1日から4月30日に磯で採藻したのでホンダワラを利用した。

藻は「海の雑草」

海の民俗学研究は、陸の農業にくらべお



図-3 許可をえて石風呂に敷くため採藻する。竹竿をさしいれアマモをはさむ



図-4 竹竿に巻きつけて、海からあげる



図-5 竹竿をゆらして、アマモからぬきとる

くれている。そうしたなかで、海の民俗学の開拓者桜田勝徳は、宮本とともに大きな成果を残した。あわせて、これから取りくむべき多くの課題も指摘している。昭和32年発表の以下の「東京湾の海藻をめぐって」は、自ら「誠にまとまりのない」「妙な雑文」とかいている。将来への課題を、桜田は不十分でもかきのこしておきたかった。

戦後、東京湾は埋立や都市化による海水汚染がすすみ、海苔養殖も増える。東京湾内や外湾と出入りする魚が、産卵や稚魚が育った藻場が激減した。人々の海藻への関心は、食用か工業用原料など有用な海藻だけだった。浅場に繁茂する藻は「海の雑草」として無視してきた。桜田がわずかな文献でかいたのは、藻について参考にすべき本がなかったのである。日本は山がちな地形で、長い海岸線に沿った地域が大事である。その海岸地域を考えるとき藻は重要だと桜田は指摘する。

直接役に立たない藻を「海の雑草」と理解した桜田に注目したい。海岸地域で暮らしても、立場の違いで藻にたいする意識はおおきく違う。農民にとって藻は、緑肥にかわる雑草でしかない。雑草はいくら刈っても枯れず、保護することもない。浅場で藻と競合した海苔養殖も、資力のある半農半漁民が多かった。

同じことは瀬戸内海にもいえ、海岸地域のくらしの中心は農業だった。サツマイモ栽培がさかんになると、藻の利用はますます高まった。海岸地域の農民も菜魚をとるなど海と親しんだが、藻はあくまでも雑草だった。藻を雑草とする陸の論理が、農耕社会の新田干拓、さらには産業社会では工業用地の埋立てを後おとした。漁民の藻に

ついての経験知は、少しもいかされてこなかった。海と陸が交差する沿海文化を考えるとき、漁民社会がつちがってきた海や生きものについての経験知にもっと学ぶべきだろう。

参考文献

- ・宮本常一『周防大島を中心とした海の生活誌』アチックミューゼアム、1936（『宮本常一著作集』38巻未来社、1994）
- ・「藻塩の会」ホームページ。
- ・愛媛県北宇和郡役所編『宇和島藩吉田藩漁村経済史料補遺』アチックミューゼアム、1938（『日本常民生活資料叢書』22巻三一書房、1973）
- ・宮本常一「日本の海女」『日本の海女』中日新聞、1962（『宮本常一著作集』20巻未来社、1975）
- ・『倉橋町史資料編II』倉橋町、1991。
- ・桜田勝徳「東京湾の海藻をめぐって」『日本水産史』角川書店、1957（『桜田勝徳著作集』1巻名著出版、1980）

淡路島における海岸漂着ごみモニタリングについて

(社)瀬戸内海環境保全協会

主査 清水 孝則

1. はじめに

海洋ごみの問題は、景観の悪化による観光への影響やごみの混在による漁業資源への悪影響のほか、野生生物の誤摂取や植物の光合成の阻害などによる生態系への被害など、経済的な分野に留まらず自然環境を保全する上でも、さらには廃棄物の不法投棄も絡み重大な社会問題である。

当協会では、平成16年度からの2カ年間、兵庫県淡路県民局から委託を受け「海岸漂着ごみ」に関する調査を淡路島で、一般住民の参画と協働により実施し、漂着するごみの種類、量についてのとりまとめを行った。本稿では、その成果について報告する。

2. 市民との協働によるモニタリング

周囲を海に囲まれた淡路島においては、海岸の環境保全、美観維持を推進するうえで海岸漂着ごみ処理対策が地域の重要な課題となっている。この漂着ごみの問題について、淡路島では、これまで一部のボランティアに限定されていた清掃活動を、住民の幅広い参画と協働のもとに一層拡大、深

化させ、地域に根ざした持続的取り組みとするため、平成16年度に「淡路島里海保全隊」を募集・組織化し、海岸漂着ごみの回収活動や調査の実施、海岸漂着ごみの防止対策の事業を展開してきた。現在、「淡路島里海保全隊」には住民、民間企業、漁協、N G O 団体関係者など、124名（島外住民17名を含む）が登録している。

本事業では、海岸漂着ごみの実態把握と地域住民のごみ問題への関心と行動をうながすために、「淡路島里海保全隊」及び地元住民の協力のもと、一定期間ごとにごみの発生・漂着状況のモニタリングを実施した。

3. 市民参加の仕組みと方法

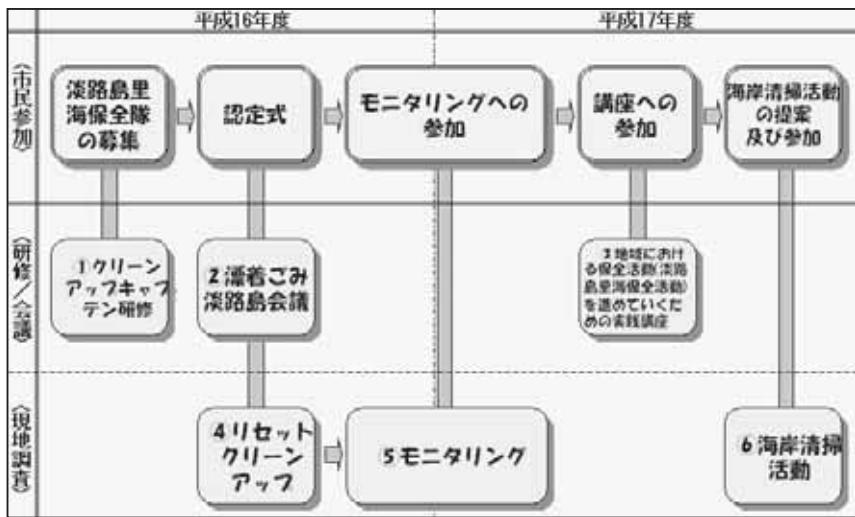
本事業は、図-1、表-1のとおり実施した。

本事業では、「淡路島里海保全隊」及び地元住民の協力のもと、実態把握のためのモニタリングをメインとした「現地調査」と、漂着ごみに関する現状と課題に関する学習と活動を行うための講義である「研修

●略歴



1972年 奈良県生まれ（しみず たかのり）
1997年 愛媛大学大学院理工学研究科土木海洋工学専攻修了
1997年 新日本気象海洋株式会社入社
（2006年より、いであ株式会社）
2004年～ 現職（いであ株式会社より出向）



図－1 事業の実施フロー

表－1 事業の実施概要

実施項目		概要
研修／会議	① クリーンアップキャプテン研修	クリーンアップのリーダーを養成し、「淡路島里海保全隊」の中心として活動して頂く方の研修として開催
	② 漂着ごみ淡路島会議	漂着ごみが有する問題を改めて認識するとともに、瀬戸内海を中心とする各セクターの様々な取り組みについて事例報告を聞きながら、その視点と方向についてディスカッションする機会として開催
	③ 地域における保全活動（淡路島里海保全活動）を進めていくための実践講座	「淡路島里海保全隊」の自主的活動のための実践的な講座として開催
現地調査	④ リセットクリーンアップ	淡路島内の海岸（安乎海岸、慶野松原海岸、阿万吹上海岸）において、海岸に漂着している人工ごみを一度リセット（ごみをゼロの状態にする）するとともに、回収した人工ごみの個数・組成等の調査を実施
	⑤ モニタリング	淡路島内の海岸（安乎海岸、慶野松原海岸、阿万吹上海岸）において、一定期間毎に回収した人工ごみの個数・組成等の調査を実施
	⑥ 海岸清掃活動	淡路島内の海岸において、「淡路島里海保全隊」の提案による海岸清掃活動を実施

／会議」をそれぞれ実施し、自主的な活動に展開できるようなプログラム構成とした。

4. モニタリングの地点、期間

調査を実施する海岸は地域の特徴を比較するため、図－2に示す大阪湾側、播磨灘側、紀伊水道側の3カ所（安乎海岸、慶野松原海岸、阿万吹上海岸）で行った。また、それぞれの海岸での調査位置は、その海岸で平均的にごみが集積しており代表性のある箇所及び、3カ所で比較出来るよう調査範囲の面積を統一し、砂浜での位置関係（概ね中央部）も考慮して設定した。調査実施日は、海岸にある人工ごみをゼロの状態に一度リセットした場所で、2004年10月より、約2ヶ月間隔で1年間実施した。



図－2 モニタリング地点
(陸地における太線は河川)

5. モニタリングの方法

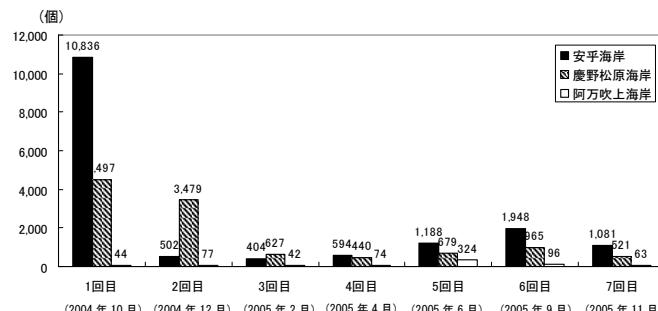
本調査では、淡路島3海岸における漂着ごみの組成を調べるために、一定面積内における漂着ごみの全量調査を行った。調査は、砂浜の渚線から人工護岸の間の奥行き方向に20m、幅10mを一区画とする調査域を20m間隔で2区画設け、それぞれの区画内表面に漂着散乱している流木、枯葉、軽石などの自然物以外のものを、「淡路島里海保全隊」を中心とした地元住民のボランティア協力により手で回収した。採取した漂着ごみについては、クリーンアップ全国事務局によるデータカードの項目に従って分類し、各区画内における項目別数量を求めた。また、本調査では淡路島特有の漂着ごみとして、瓦、野菜くず（玉葱）等も項目に追加した。

6. モニタリング結果と考察

(1) 結 果

本調査における海岸別の漂着ごみの総数を図－3に示す。

安乎海岸では、1回目のモニタリングで多くのごみが漂着しており、その総数は10,000個を超えていた。ごみの大半は、発泡スチロールやプラスチックの破片であった。2回目以降では、5回目（6月）、6回目（9月）の夏季に総数が増加しており、



図－3 各海岸でのごみ総数

特にタバコの吸殻・フィルターが顕著に増加していた。また、2回目、3回目を除けば、ごみ総数は3海岸で一番多い。

慶野松原海岸では、各回次ともに、発泡スチロール、プラスチック関係の破片類が多くみられ、3回目以降では、それらの他に、瓦の破片、ロープ・ひも、カキ養殖用パイプ等のごみも多かった。

阿万吹上海岸では、ごみが少ないのが特徴で、5回目を除けば、ごみの総数は100個を下回っていた。

(2) 考 察

調査開始当初においては、台風等による大雨が顕著にみられ、その影響で、河川河口部に隣接している安乎海岸と慶野松原海岸（写真-1）では1回目、2回目で、島内起源と考えられるごみ（瓦の破片や野菜くず（玉ねぎ）など）を含む多数のごみが漂着していた。このように、海岸直近に流入河川が位置している場合、漂着ごみの総量に大きく影響を及ぼすことが推測された。



写真-1 漂着状況【慶野松原海岸（1回目）】

阿万吹上海岸では、一年間を通して漂着ごみが少なかった。これは直近に大きな河川がないことと、対岸に大都市等がないことが原因と考えられる。

また、ごみの総数は、台風の影響で特異な結果を示していた1回目、2回目を除けば、各海岸ともに、冬季（3回目）に少な

く、夏季（5回目、6回目）に多い、季節変化がみられた。

以上のことから、漂着ごみは、海岸の地理的状況（河川の存在など）や、気象海象等の影響さらには、陸域の社会・経済活動の態様（養殖業、瓦産業など）により、常にその量、種類、割合が変動していることが推測された。

7. 事業の成果

本事業は、平成16年度からの2カ年で終了したが、現在、安乎海岸でのモニタリングが「淡路島里海保全隊」の自主的活動に発展し、継続実施している。

また、参加者からの意見では、皆一様にこの問題に強い関心を持ち、さらに、対策について自ら考えるなど、本事業が目指した成果がみられている。

8. 今後の展開

今後は、本モニタリングのように、漂着ごみについては、調査し、回収することも重要であるが、もとを絶つ努力を同時にしていく必要がある。島にとって漂着ごみは単なるもらい公害という認識ではなく、島内でのごみ問題とも密接に関連し、その削減が漂着ごみ、ひいては瀬戸内海の環境保全とも関連していることを島の住民、さらに沿岸域住民の市民意識、広範な市民活動に展開させていくとともに、市民活動を支援する仕組みを確立していく必要があると考えている。具体的には、表-2に示す取り組みが必要であると考えている。

また、海洋ごみ問題に関しては、一昨年11月に国連環境計画・北西太平洋地域海行動計画（NOWPAP）の政府間会合が、国

表-2 具体的な取り組み（案）

I ポイ捨て等不法投棄を許さない取り組み（発生源を絶つ）	<ul style="list-style-type: none"> 不法投棄の通報、原因者の徹底追求 処罰・不法投棄を禁止・防止する措置（防止柵、看板設置など）
II 捨てない、捨てさせない意識づくり（環境モラルを育てる）	<ul style="list-style-type: none"> 市民や関係団体の地域ぐるみでの協働 上流と下流の市民連携での清掃 特に子どもが参加する流域・海岸でのごみ清掃（教育効果）
III 回収・処理を進めるための取り組み（調査し制度と体系を作る）	<ul style="list-style-type: none"> 海洋・流域ごみの調査・研究（実態の把握、対策の検討） 汚染実態の継続モニタリング、回収・処理技術の開発 海洋・流域ごみの回収・処理の法制度（法改正等）の整備 適切なごみ回収・処理システム（体系や基金）の整備

内でも省庁連絡会議等、横断的な会議がそれぞれ開催される等、問題解決に向けた動きが活発化している。

当協会でも、環境省の公募型研究費により、今年度から3ヶ年かけて、産官学の共同研究として、瀬戸内海全域を対象に、現地調査、バックグラウンドデータの整理・解

析及び、シミュレーションによる漂流・漂着予測並びに、実態把握のための各種主体へのアンケートなどを実施する広域かつ総合的な調査・研究を開始しており、今後も問題解決に向けた取り組みを継続していくつもりである。

社会基盤の形成と環境保全の総合コンサルタント

国土環境(株)と日本建設コンサルタント(株)は平成18年6月1日、合併いたしました



大阪支社	〒553-0003 大阪府大阪市福島区福島 7-20-1 (KM西梅田ビル)	電話：06-6453-3033
大阪支社 環境コンサルタント事業部	〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀 3-2-23	電話：06-6448-2551
本社	〒154-8585 東京都世田谷区駒沢3-15-1	電話：03-4544-7600
東京支社	〒105-0004 東京都港区新橋 6-17-19 (新御成門ビル)	電話：03-5405-8150
研究所	国土環境研究所／環境創造研究所	
支店	札幌／東北／名古屋／広島／九州／沖縄	

「めざせ100万人！瀬戸内海再生大署名活動」の展開 ～瀬戸内海環境保全知事・市長会議の取組～

瀬戸内海環境保全知事・市長会議事務局
(兵庫県健康生活部環境管理局水質課)

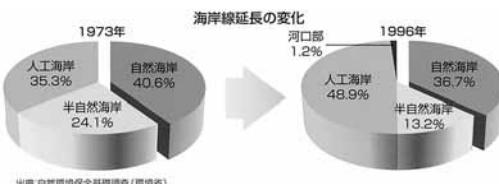
はじめに

瀬戸内海は、類い希な多島海美を世界に誇ると同時に、多様な生物の場として、人々の暮らしを支え、独自の文化を生み出していましたが、昭和40年代の高度経済成長期には瀕死の海といわれる状態になりました。

このため、昭和48年に制定された「瀬戸内海環境保全臨時措置法」による工場排水の規制に加え下水道の整備等を推進し、水質は相当の改善がなされたものの、近年において、埋立等による藻場・干潟の減少、汚泥物質の堆積等による底質の悪化により生態系が大きな影響を受けており、その回復が喫緊の課題となっています。

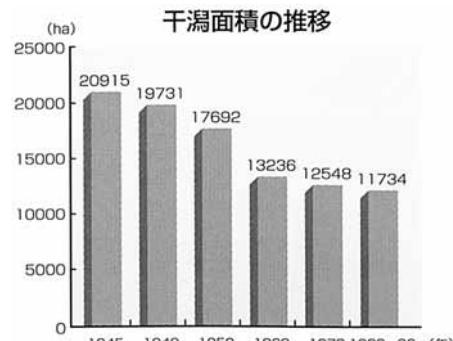
1. 瀬戸内海の現状

瀬戸内海沿岸域は、古くから埋め立てられたことなどにより、自然海岸の減少が著しく、1996年には、約半分が人工海岸となっています。（自然海岸36.7%，半自然海岸13.2%）

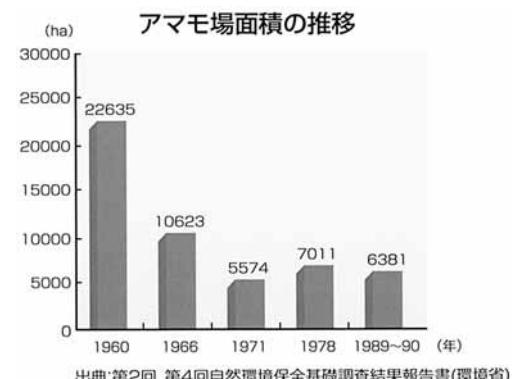


生態系の維持や水質浄化の役割を果たす干潟の面積は、1945年の20,915haから、

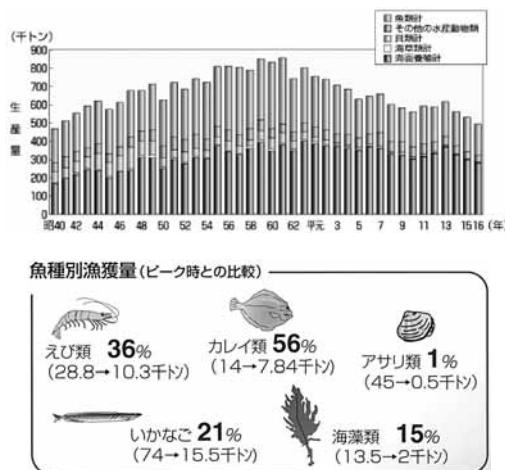
1990年の11,734haへと、44%が消失しました。また、産卵・幼稚魚生育の場として利用され、「海のゆりかご」としての役割を果たす藻場も減少しています。瀬戸内海に最も多く見られるアマモの面積は、1960年の22,635haから、1990年には、6,381haへと、72%が消失しました。



出典:瀬戸内海要覧(建設省中国地方建設局)、
第4回自然環境保全基礎調査報告書(環境省)



漁業生産量は昭和60年ごろ最大となり、その後減少する傾向にあります。



出典：「瀬戸内海区及び太平洋南区における漁業動向」（農林水産省中国四国農政局統計情報部）

漁業被害をもたらす、赤潮の発生件数について、1976年の299件をピークとして、それ以降は減少に転じているものの、現在なお毎年100件程度の赤潮発生が確認されています。赤潮の発生に伴う漁業被害については、近年でも10件程度発生し、養殖しているマダイ・ハマチ・ノリなどの被害は60億円程度に達しています。

2. 瀬戸内海の再生に向けて

多様な生物が生息し、水産資源が豊富な「豊穣の海」に戻すために、埋立等の抑制の強化や海砂利採取の原則禁止など、環境保全施策の更なる強化や藻場・干潟など浅場の再生などに取り組むことが必要です。

また、白砂青松の美しい景観を保全と、自然と親しみふれあう機会を住民に提供するため、漂着物等に対する処理ルールの確立や海浜へのパブリックアクセスの確保などの瀬戸内海の景観を保全・回復するための諸活動の促進を図る必要があります。

このように、「豊かな海」「美しい海」を未来の子どもたちに残すために、瀬戸内海

の再生・創造を目指す施策を総合的、計画的に推進していかなければなりません。



せとうち風景フォトコンテスト入選作品

3. 署名活動の展開

瀬戸内海環境保全知事・市長会議（瀬戸内海圏域の31府県市で構成）では、浅場の再生などによる水産資源の豊かな海の回復や白砂青松の美しい海岸の再生などを目的とする新たな法整備を国へ要望しており、この活動を更に進めるステップとして、(社)瀬戸内海環境保全協会などの協力を得て、今年から「めざせ100万人！瀬戸内海再生大署名活動」を展開しています。

署名は、個人（年齢、居住地を問わない）
を対象に、6月の環境保全月間までに100
万人を目指して実施しています。この活動
にご理解いただき、皆様も是非署名にご協
力お願いします。

署名用紙及びリーフレットは(社)瀬戸内海環境保全協会ホームページ (<http://www.seto.or.jp/setokyo/>) から、ダウンロードできます。

同サイトでインターネットによるWeb署名もできます。

瀬戸内なぎさ回廊づくり構想について

兵庫県県土整備部土木局港湾課
課長補佐兼環境係長 高 谷 和 彦

1. はじめに

古来、人が自由に立ち入ることができ、海とふれあえる身近な空間だった瀬戸内海のなぎさでは、近代化に向けた様々な開発に伴って次第に自然海岸が減少し、人となぎさとの自然な関係が失われてきました。



図-1 新舞子海岸の干潟

一方、人々の余暇活動、日常生活におけるニーズの多様化などを受け、なぎさに対する要請も多岐に渡っています。

こうした状況にあって、人々の生活の中になぎさとの自然な関係を取り戻していくことが求められています。しかしながら、なぎさを元の自然に戻すことは困難なことから、人となぎさの新たな関係をつくり、

なぎさを再生していくことが必要となります。

このため、兵庫県では、地域の個性を生かし、既存のなぎさの再生や魅力ある新しいなぎさを創造していくための指針となる「瀬戸内なぎさ回廊づくり構想」を平成16年度に策定しました。

2. 構想の区域

兵庫県では、まず県内で積極的に構想を進め、今後構想の趣旨を広め近隣府県の自治体や地域住民の方々と連携を図っていき

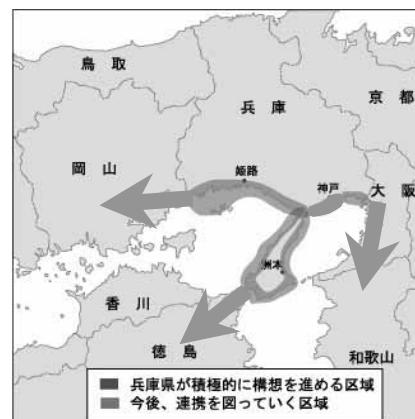


図-2 瀬戸内なぎさ回廊づくり構想区域図

●略歴



1959年 兵庫県生まれ（たかたに かずひこ）
1984年 愛媛大学大学院工学研究科海洋工学専攻修了
1984年 兵庫県入庁、港湾工事等を担当
2006年 現職

たいと考えています。

3. 構想の概要及び基本理念

この構想は、色々な顔を持つ瀬戸内地域の個性を生かして、愛され親しまれる「なぎさ」を形成し、色々な「なぎさ」をミュージアムの「回廊」のようにネットワーク化していくという構想です。

しかしながら、自由に回遊できる「回廊」をすぐ完成させることは難しいため、拠点的に整備を進めています。

また、ソフト面では、回遊を促す情報を発信し、なぎさに関わる人のネットワーク化を図っています。

この構想の基本理念は「人と海が豊かにふれあえるなぎさつくり」であり、五つの基本方針を掲げています。以下にその基本方針と具体的な施策を紹介します。

4. 五つの基本方針とその施策例

1) 安全安心で愛されるなぎさづくり

安全・安心に利用されるなぎさづくりのためには、ハード・ソフト一体となった施策が必要です。高潮や東南海・南海地震による津波に対する防潮堤の整備を進める他、各市・町が作成する津波・高潮ハザードマップの作成も支援しています。



図-3 福良港津波ハザードマップ

2) 地域の生活・文化を継承するなぎさづくり

地域の生活、伝統、文化を継承するため、景観を保全したなぎさづくりや、地域の祭り等に配慮した整備を進めています。

相生港では毎年ペーロン祭りが行われているため、観覧席として利用出来るよう防潮堤を階段式にしています。



図-4 相生ペーロン蟹とペーロン護岸

3) 森・川・海を一体的にとらえたなぎさづくり

兵庫県では「ひょうごの森・川・海再生
プラン」を策定しそれと連携・整合した施
策を進めています。

尼崎臨海部では、環境共生型まちづくりを行う「尼崎21世紀の森構想」を推進し、家島港及び家島漁港では生態系に配慮した海水交換型防波堤を整備しました。



図-5 家島漁港-海水交換型防波堤

4) 回遊とネットワークによるなぎさ回廊づくり

なぎさに至る多様な交通手段と利用主体を想定したアクセスの整備を進めるほか、回遊性を誘発しなぎさの現状への理解と関心を深めるための情報発信を行っています。



図－6 阪神なぎさ回廊パスポート

5) まもり・そだてるなぎさのシステムづくり

住民団体になぎさを我が子のように可愛がってもらおうという理念のもと、海岸の管理者である県と地元市町、住民団体が一体となってなぎさをまもり・そだてる「兵庫県版アドプトプログラム」を推進しています。



図－7 アドプトプログラムを締結している坂越港の海岸清掃状況

5. 拠点整備地区の紹介

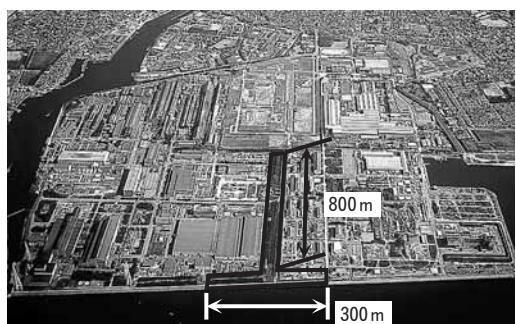
次に、瀬戸内なぎさ回廊づくり構想の代

表的な拠点整備事例を紹介します。

1) 東播磨港パブリックアクセス事業

東播磨港は、昭和40年代の臨海工業地帯整備による埋立により、水際線の大部分に、住民が近づけない状況になっています。

この東播磨港の西部に位置する高砂市は、日本ではじめて入浜権運動が始まったところです。この市の荒井地区では、海に近づきたいとの住民の要望が強いことから、全国2例目のパブリックアクセス事業（誰もが安全に海に近づける緑地整備）に着手しました。



図－8 荒井地区パブリックアクセス

なぎさに至る緑道の両側はともに活発に生産活動を行っている企業の主力工場ですが、用地を20年間無償で提供していただき、海への進入路として幅20m、延長800m、護岸沿いに幅40m、長さ300mのT字型、



図－9 播磨灘が眺められる「浜風ステージ」

面積 約2.7haの公園を整備しました。この公園は「あらい浜風公園」と名付けられ、いろいろな困難を乗り越え、平成18年11月19日、開園にこぎつけたところです。

この公園の前面は海象条件が厳しいため、園内に海水を導入した「池」を設置して、安全に水とふれあえるようにしています。また、海に至る園路には工業用水を利用した「せせらぎ」も設置しています。



図-10 海水を導入した「この浦舟池」

この公園整備で特徴的なのは、地元自治会や関係企業からなる「荒井地区港湾緑地整備検討会」を着手前から完成まで20回以上開催してきたことです。事前見学会も行い、地元のさまざまな意見を聞きながら整備を進めてきました。それだけに地元住民の思い入れが強く、完成後の公園の維持管理に関わろうという住民も多数おられると



図-11 事前現場見学会風景

いう嬉しい状況です。

2) 坂越港ふるさと海岸整備事業

二例目は、瀬戸内の趣のある港町、赤穂市坂越港でのなぎさづくりの事例です。

忠臣蔵で有名な赤穂藩は、江戸時代から塩の産地としても有名です。坂越港は赤穂藩で作られた塩の積出し基地として栄え、今も海岸の背後にはその風情を残す古くからの町並みが残っています。



図-12 海に至る坂越の町並み

また、坂越は原生林が残っている生島（いきしま）が港内に浮かび、沖合いには家島群島が望める風光明媚な港町です。

この海岸線は古くから祭りやレクリエーションの場として利用されてきました。

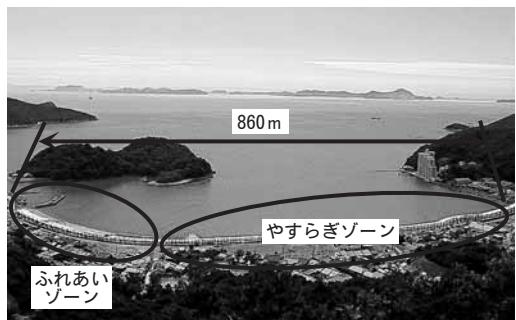


図-13 坂越港ふるさと海岸全景

しかし、この地区は、台風によりたびたび被害を受けたため、昭和40年代に海岸堤防が建設されました。この堤防は背の高い直立型のコンクリート構造となっていたた

め、人と海のふれあいを阻害してきました。

そのため、堤防の老朽化対策として全面改修する際に、既設のコンクリート堤防を撤去し、その前面に広場、松林、人工の海滨を整備して、波の打ち上げを防ぐ機能を保持しつつ可能な限り天端高を下げた構造とし、住民がなぎさを自由に安全に利用できるようにしました。

また、まちなみ景観に配慮して一部護岸は白壁風にしました。

整備延長は860mで、海に向かって左側に「ふれあいゾーン」、右側に「やすらぎゾーン」となっています。



図-14 左 ふれあいゾーン 右 やすらぎゾーン

この「ふれあいゾーン」では、毎年秋の祭りで山の神社の神輿を湾内の生島の神社に渡す「船渡御（ふなとぎょ）」という神事が行われています。



図-15 大避神社の船渡御

また、この海岸では毎年夏に地元の小学生が湾内の生島まで泳いでゆく「海洋訓練」も行われています。

平成16年の度重なる台風の際には、この



図-16 小学生の海洋訓練状況

海岸にも大量のごみが漂着しましたが、行政と一緒にになり住民総出で幾度も海岸清掃が行われました。地域の伝統や文化と海が密接に結びついている箇所では、住民側になぎさを大切にしようという強い気持があるようです。

この海岸ではその後、県、市、地元自治会と前述の「兵庫県版アドプトプログラム」を締結し現在に至っています。

6. おわりに

なぎさの整備には行政主導で進めざるを得ないものもありますが、高潮・津波等の防災対策を目的として整備を行う場合であっても、県民と行政が一体となって、自由に安全に海に近づけるなぎさづくりを進めていくことは不可能ではありません。

このような取り組みを進めていくことが人々の海への関心を呼び戻すことにつながり、瀬戸内海の環境保全の上でも今後ますます重要なになってくると思います。

この「瀬戸内なぎさ回廊づくり」は始まりばかりです。今後、兵庫県内にとどまらず、瀬戸内海に関わるみなさんと連携して、「人と海が豊かにふれあえるなぎさづくり」を広めて行きたいと思いますのでよろしくお願いします。

岡山県「海と川の交流環境学習事業」 N P O と協働で実施

岡山県生活環境部環境管理課

岡山県では、瀬戸内海の環境や河川の清流を保全し、貴重な財産として次世代に継承していくため、健全な水循環の重要性について理解を深め、広域的な水環境の保全に必要な知識及び実践活動の習得を目的とした「海と川の交流環境学習事業」を県北



図-1 開催会場位置図



図-2 参加募集チラシ

西部の新庄村及び県南東部の備前市日生町の2会場で開催した。

新庄村での「川と森の環境体験学習」は、2006年11月5日（日）、「全国水源の森百選」に選ばれ県下有数のブナ林の広がる「毛無山」山麓で開催した。

小学校高学年を中心とする参加者40名は、午前8時、岡山市内の後楽園横の石関公園に集合し、すぐ横を流れる一級河川「旭川」河川敷で、下流域と上流域の水の違いを比べるために採水し、バスに乗り新庄村「毛無



写真-1 ブナ林での水質・生物観察



写真-2 毛無山の希少生物を学ぶ

山」に向かった。バスの車中「旭川」の環境についてクイズ形式で楽しく学びながら、午前10時過ぎ「毛無山」山麓の田浪キャンプ場に到着。現地では、グループに別れ、山間地ならではの草花樹木を使った草花アートづくり、源流の里のシンボルであるブナ林の観察、希少な動植物の保護について学び、五感で自然と人間との調和の重要性を感じ、環境保全への関心の高揚を図った。

備前市日生町での「海の環境体験学習」は、2006年12月3日（日）、全国有数のカキの産地であり、海の環境保全に積極的に取り組む備前市日生町の日生町漁協を中心として開催した。

参加者の児童・生徒及びその保護者50名は、午前9時、新岡山港に集合し、小型客船に乗船して備前市日生町沖合に向かった。船窓から底引き網漁船による操業や収穫期を迎えた海苔養殖の摘採作業の状況など、普段あまり目にすることのない瀬戸内海沿岸の風景を眺めつつ、瀬戸内海の海の幸が森林や河川の恩恵を受けていること、浅場の藻場や干潟が海の環境にとって大変重要なことなど学びながら、午前11時頃、筏の多数浮かぶカキ養殖漁場に到着。筏から養殖中のカキを吊り上げる作業に出会い、初めて見るカキの姿に参加者は皆、大変興味深そうに見入っていた。それから日生港に上陸し、日生町漁協議室では海底ゴミの回収やアマモ場の回復などの先駆的な取組みについて学び、加子浦歴史資料館では日生の漁業の歴史についても学んだ。

今回、初めて、環境保全に取り組むNPOから企画案を募集し、県とNPO法人「グリーンパートナーおかやま」との協働による実施となった。また、自然環境の保



写真-3 カキ打ち体験



写真-4 加子浦歴史資料館見学

護活動に積極的に取り組む新庄村、岡山の自然を守る会、日生町漁協の協力も得られ、「豊かな森が育んだ水が、川から海へ」をキーワードに、自然観察と体験学習を通じ、交流を図りながら、守るべき自然環境とは、環境保全とは何か、今から未来に向けて何をなすべきかについて一緒に考え、自然の恵みを活かした「食」について考える機会も提供することができ、これまでにない柔軟な発想による内容の充実した環境学習会を開催することができた。

最後に、この「海と川の交流環境学習事業」の開催にご協力いただきました関係者の皆様に感謝申し上げます。

歴史的空间の活用による瀬戸内海地域の環境創造

平成17年度「瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究」
(瀬戸内海環境保全知事・市長会議からの委託研究)
研究代表者：近畿大学理工学部講師

岡田昌彰

1. はじめに

本研究では、近代都市文明の再考の場かつさまざまな芸術活動の展開の場といった特徴的な空間特性をもつ瀬戸内海沿岸域を対象とし、新たなアクティビティを誘引した既存の歴史的空间のもつ諸特性を調査・分析し、同様の条件をもつ瀬戸内の他地域における将来の環境創造ならびに空间利活用の可能性として提示した。

2. 重層の瀬戸内風景～異化創造の舞台

第Ⅰ編では、主に産業・国防という2つの観点から、前近代、近代、現代にわたる“重層”的生起過程を瀬戸内風景の特質の1つとして概観した。多島海かつ大陸と畿内の中间という地理的条件によりもたらされた舟運、及びそれと密接な関連をもちながら発展した因島・呉の造船や新居浜・犬島の精銅をはじめとする近代産業、さらには舟運に有利であるが故に必要となった国防施設の生成・発展過程と現存状況を遺産としての可能性とともに概観し、その上に

新機能や新用途が「重層」する事例を把握した。さらに重層の様態を「転用」「増築」「移設」「更新」の4類型に分類整理し、各事例の重層構造を具体的に示した。

たとえば、岡山県犬島の犬島精錬所は1909年に創業され、一時活況を呈するも大正時代のインフレと銅価格大暴落などにより1919年に閉鎖されている。1913年発刊の邑久郡誌には、当地が「一大工場」を形成していたとあるが、閉鎖以降の精錬所敷地は放置状態にあり、現在は釣り客の訪れる廃墟と化した諸施設の遺構が残存している状況にある。煉瓦造りの発電所跡、銅精錬の副産物により作られる「カラミ煉瓦」という特有の色彩を帯びた材料によって形成された施設がそのまま現存し、特徴的な廃墟景観を形成している。このような空間の醸し出す特有の雰囲気が着目され、近年は映画やテレビドラマのロケ地として使用されているほか、2002年には劇団「維新派」による野外劇「カンカラ」が開催されている(図-1)。

●略歴

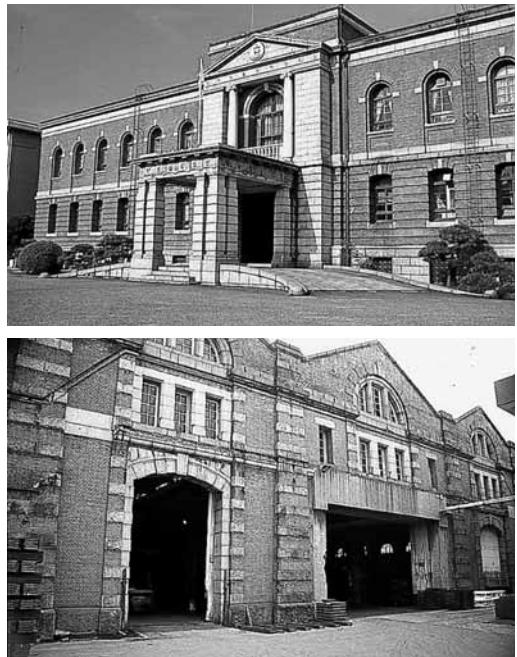


1967年 茨城県日立市生まれ (おかだ まさあき)
1991年 東京工業大学工学部 土木工学科 卒業
1992年 University of Washington, Dept. of Urban Design and Planning, Visiting Graduate Student
1996年 東京工业大学大学院理工学研究科博士後期課程修了
1996年 日本学術振興会特別研究員, (株)長大, 国土交通省国土技術政策総合研究所, 東京大学アジア生物資源環境研究センター
2003年 現職



図－1 犬島の現況及び「カンカラ」
(撮影：岡田昌彰 (右下写真を除く))

いっぽう、船による移動に有利な地形を有する瀬戸内地域は、同時に船による外敵の侵攻に対する備えが必須であった。また、かつて交易を生み出した大陸への近さがこの脅威をさらに大きなものとしていたことにも、物理的には不变の舞台に各時代の世相変化が重層してきたプロセスが読み取れる。事実、ペリー来航以降の海防意識の高揚によって、特に長い海岸線と数多くの島々を有する広島藩の管轄区においては1857年には大崎下島御手洗地区に、さらに1863年以降は生口島瀬戸田、倉橋島本浦宮の浜地区など随所に台場が建設されていく。後年これらは無用の長物となり、1869年には耕作地化の許可が出ている。近代以降広島は1871年の鎮西鎮台第一分営にはじまり1888年の第五師団司令部設置によって日清戦争時の兵員・物資の一大兵站基地となる。いっぽう呉市には師団司令部設置の2年前である1886年に第二海軍区鎮守府が置かれ、軍港都市としての性格を強めていった。呉は「海が深く、周囲を山と島に囲まれ、防御及び艦艇の入出港と生産活動に適すること」



図－2 呉市内に現存する旧海軍工廠関連施設
上) 海上自衛隊呉地方総監部庁舎 (旧
呉鎮守府庁舎 : 1907)
下) (株)ダイイクレ呉第二工場溶融亜鉛メッ
キ加工工場 (旧造兵部第九工場 :
1905)
(撮影 : 岡田昌彰)

が鎮守府設置の理由であったとされているように、呉地域の地形が国防用途を誘発していた。同時にこのことは、当地域での造船業のさらなる発展を促すこととなる。

呉においては日清戦争開戦直前の1891年に第一船渠が建設され、以降造船業が本格化する。その後これらの造船施設は1903年「呉海軍工廠」として大規模化し、それまでの寒村が“破竹の勢いで迅速に”一大都市へと発展していく。現在は旧呉鎮守府庁舎や旧海軍工廠がその用途を変え市内隨所に点在しているほか、海軍創設時に整備された都市施設が現存している(図－2)。かつての海軍工廠付近には現在も海上自衛隊第一潜水隊群司令部が置かれているが、現在は潜水艦ウォッティングを前面に出した

「アレイからすこじま」として観光整備されている。

また、インフラの大々的な整備とともに、軍事的要衝となった瀬戸内地域には日清戦争前より内海防御に関する議論があり、特に容易に航行が可能な敵艦の防圧を目的とした砲台が多数築造されている。1902年には大久野島、小島、呉休山の高鳥に保墨砲台が設置され、日露戦争当時はこれら全てが戦闘配置についている。これらの要塞は結局一度も用いられることなく、1926年までに廃止されている。現在も当時の砲台群の殆どは廃墟として現存しているが、小島砲台は2001年に土木学会の選奨土木遺産に認定されているほか、大久野島は島全体が国民休暇村となっており、変電所跡など特徴的な建造物がきわめて明快に現存している。高鳥保墨砲台は「高鳥展望台」として利用され、1967年には平清盛公日招像が砲台の上に設置された。これは音戸の瀬戸開削800周年を記念したものであるが、100年前の歴史的遺構の上に800年前の歴史を記念した像が現代に建立されることになる（図-3）。

さらにⅠ編ではこのような「重層」の結果形成される景観・空間の価値を導き出すための1つの手法として「見立て」「異化」の考え方を導入し、瀬戸内における景観・空間形成における特長の1つとして指摘している。

3. 瀬戸内海地域における芸術活動と生活環境の保全

第Ⅱ編では、現在瀬戸内海地域において展開している芸術活動の性格と、それが地域住民の生活環境に及ぼしている影響の実



図-3 瀬戸内の沿岸要塞跡
左上) 高鳥砲台保墨砲台 (1902)
右上) 小島砲台 (1902)
下) 大久野島砲台 (1902)

態を解明した。特に近年（1980年前後～）芸術活動が目立つ香川県域の直島、広島県域の下蒲刈島および生口島の3つの島々を対象とし、現地視察及び関連文献・資料をもとに、以下2点に焦点を当て比較分析を行なった。

- ①芸術活動の性格（名称、活動主体および内容：経緯、活動形態、基本構想）
- ②島の生活環境との関係性

その結果、各島で展開されている芸術活動は、島の生活環境との関係において各々異なっており、直島は「後発性・部分共存型」、下蒲刈島は「先天性・融合型」、生口島は「独立進行型」と位置づけられることが判明した。直島の場合、「家プロジェクト」を契機としてほぼ自然発的に受容が進んだ結果、当初は芸術を軸とした個性的なリゾート施設整備の枠を出なかったものが、島の古い集落における生活環境の保全・創造と密に結びついて展開している活動と、純粹に建築・美術・自然とがぶつかり合う非日常的空间を構築・体験する活動とが共

存して、多様な芸術活動を展開している現状へと変化を遂げている。この多様性こそが、様々な目的や興味をもった人々を数多く惹きつけている最大の要因ではないかと考えられる。また、当初より島全体における大がかりな生活環境美化整備としての性格を有している下蒲刈島の事例は、活動の進展と、島に内在する各種地域資源（歴史、文化、自然）の再発見に基づいた生活環境の保全・創造、そしてそれを支える町民協働体制の定着とが同時進行している。一方、生口島の事例は、生活環境から乖離した外向けの観光事業としての性格を有している（図-4）。あくまで「観光資源」として単独に機能しており、周辺の生活環境に根づいて、その保全や創造を誘発する「地域資源」として機能するには至っていない。

このようにみてくると、ある地域に導入された芸術活動が、その地域の環境保全や創造に結びつくためには、どのような形態で展開するものであれ、いかに住民に受容されているか、彼らの生活環境のなかに溶け込んでいるどうかという点に常に注意を払い続けていく必要があるといえる。今後、瀬戸内海地域において展開中、あるいは展開しようとしている芸術活動を評価する際

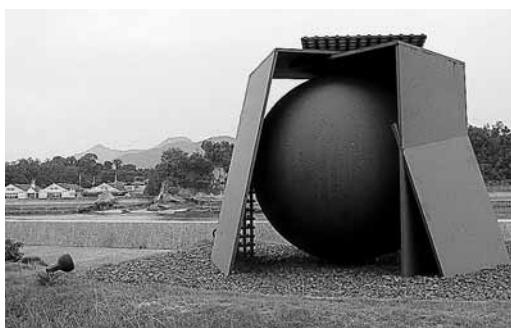


図-4 生口島：保田春彦作「球を包む幕舎」
(撮影：井原 縁)

には、それ自体の質やコンセプトの優劣のみならず、このような視点も積極的にとり入れていくべきと考えられる。

4. 歴史的空間と現代アートの融合による新たな風景の創出

第Ⅲ編は、瀬戸内海の直島において歴史的空间と現代アートが融合することによっておきた、新たな風景の創出とは何であったのか、その特質について考察している。

瀬戸内海の直島では環境芸術が展開され、古い街並みの民家と現代アートが融合している（図-5）。環境芸術とは一般に、場所の景観のみならず場所の意味に関係するものであり、既知の風景を未知の風景に変えることで、場所の意味を問いかけてくるものである。直島の現代アートもまた、そのコンセプトであるサイトスペシフィックワークスにみるとおり、場所性にこだわり、



図-5 宮島達男《角屋》1998
(撮影：西田正憲)

歴史や文化からなる場所の魅力や意味を追求している。直島の場所を芸術化することによって、自然性・歴史性・文化性を内包する、言葉では表現しにくい場所性を引きだそうとしている。

直島の現代アートは歴史的空間と融合することによって新たな風景を創出しているが、次の2点の特質を考察できる。①都市文明・科学技術文明・物質文明に代表される近代文明とは、風土と過去を否定し、風土と過去とのつながりを断絶することで、壮大な文明を築いてきた。だが、直島の現代アートは、風土と過去を活かし、それらとの連続性を志向している。それが、文明の最先端を走る現代アートで成し遂げられたことに、一層の衝撃と驚愕がある。つまり現代アートが空間と時間における連続する風景を具現しているのだ。われわれは、直島をゆったりとめぐるとき、われわれが築いてきた20世紀の文明とは何であったかを考えずにはいられない。直島の現代アートの風景は、20世紀の文明を映しだす鏡といえよう。②連続する空間と時間の風景とは、場所の記憶や場所の物語の再生もある。それは、換言すれば、近代的風景観が見失った景観の背後に潜む意味の捉え直しでもあった。また、土地の地靈であり、土地の物語でもあるゲニウスロキの再生でもあった（図-6）。近代的風景観とは、視覚の風景を発見したが、意味の風景を隠蔽した。風景とは景観的側面と意味的側面を有しているが、20世紀は風景の景観的側面つまり視覚の風景を注目するあまり、豊かな意味で織りなされる意味の風景を忘却してしまった。直島の現代アートは異質な景観を歴史的空間に融合させることによって、



図-6 杉本博司《護王神社》2002
ゲニウスロキの再生

（撮影：西田正憲）

場所の記憶を喚起し、場所のもつ意味の風景を捉え直したといえる。

5. おわりに

本研究は、複眼的アプローチによって特定地域に展開する現象を解釈し、これから景観・空間展開に新たな示唆を得ることを試みた。本研究は現地調査による情報収集と現状把握にも重きが置かれているが、これについて景観工学をはじめ、環境デザイン論、環境保全論、風景論など複数の分野にわたる既往知見をもとに分析・検討を加えている点も特徴的であろう。各研究者の研究成果とともに、学際的アプローチによるシナジー効果の意義を実践的に示せたことも、本研究のもう1つの大きな成果であったと確信している。

アコヤガイの炭素同位体比を用いた 沿岸生態系における一次生産構造の推定

平成17年度「瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究」
(瀬戸内海環境保全知事・市長会議からの委託研究)
研究代表者：愛媛大学沿岸環境科学研究センター

福 森 香代子

1. はじめに

生物や有機物試料の安定同位体比を測定する技術の普及によって、沿岸生態系における一次生産者としての底棲藻類の重要性が注目されている (Jahnke et al. 2000; Takai et al. 2002)。しかし、懸濁態有機物 (POM) の安定同位体比から一次生産構造を推定する方法には大きな問題点がある。一般に代謝速度の速い藻類では、生息環境や生理状態によって生産物の安定同位体比が急激に変動するため、得られた測定結果のばらつきを既知の同位体比を持つ定棲藻類と植物プランクトン生産物の相対割合のみで説明することは困難とされている (Cabana and Rasmussen 1996)。

そこで本研究では、懸濁態有機物濾過食者である二枚貝の安定同位体比から、海域における一次生産者（底棲藻類と植物プランクトン）の相対的重要性を推定する方法に着目した。二枚貝は藻類より代謝速度が遅く、現場海水を機械的に濾過するため、一次生産の積算的な値を反映する生物データー

タロガードとして利用可能かもしれない。この方法論の有効性を検証するために、宇和海で真珠採取のために無給餌養殖されているアコヤガイ (*Pinctada fucata martensii*) を沿岸各所から採集し、安定同位体分析と胃内容解析を行った。アコヤガイは、植物プランクトンなどの微細藻類を主に摂食する一次消費者である。本研究ではまた、沿岸から沖帯に向かって水平方向に POM の採取を行い、その炭素同位体比の時空間的な変動要因についても考察した。

2. 調査および解析

豊後水道東部に位置する宇和海で垂下養殖されているアコヤガイの 2 年貝を 2005 年 5 ~ 11 月まで、月 1 回、6 地点から採集した (図-1)。また、2005 年 5, 8, 11 月に豊後水道の沖合 (St.1) から沿岸 (St.7) にかけて 5 測点で表層の採水を行い、POM 試料とした。

アコヤガイの外套膜および POM はそれ

●略歴



1977年	宮崎県生まれ (ふくもり かよこ)
1999年	愛媛大学理学部生物学科卒業
2001年	愛媛大学大学院理工学研究科修士課程修了
2004年	愛媛大学大学院理工学研究科博士課程修了
現在	愛媛大学沿岸環境科学研究センター・研究支援推進員

ぞれ脱脂処理、塩酸処理を施した後に炭素安定同位体分析に供した。また三浦、日振島、内海から採取されたアコヤガイについて胃内容解析を行い、出現した藻類を属レベルまで分類した。

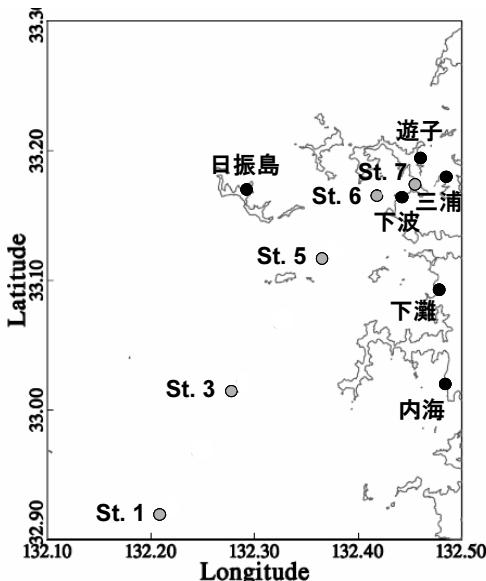


図-1 試料採取地点および海域
●：アコヤガイ ○：POM

3. 結果と考察

懸濁態有機物の $\delta^{13}\text{C}$ の季節・地点間変動

5月と8月における懸濁態有機物(POM)の $\delta^{13}\text{C}$ は、沖帯から沿岸にかけて一定の勾配で高くなっていた(図-2)。特に、8月のSt.7におけるPOMの $\delta^{13}\text{C}$ は、底棲藻類の $\delta^{13}\text{C}$ (17.7‰)並みの高い値を示した。このような高い $\delta^{13}\text{C}$ がみられた原因の一つに、海岸線付近で潮汐作用によって再懸濁された底棲藻類がPOMに混合していたことが考えられる。POMの $\delta^{13}\text{C}$ は他にも、植物プランクトンのサイズ、形状、増殖率、ブルームや生産性などに影響されて変動することが報告されている。この結果は、宇和海沿岸生態系の一次

生産構造が空間的に不均一であることを示唆する。

アコヤガイの $\delta^{13}\text{C}$ の地点間変動

アコヤガイの $\delta^{13}\text{C}$ は、豊後水道中央部に位置する日振島では低く、その他の地点では高い値を示した(図-3)。日振島以外のアコヤガイが底棲藻類の $\delta^{13}\text{C}$ (17.7‰)とほぼ同じ値を示したことから、これら5地点の貝は底棲藻類を主に摂食していると考えられる。日振島産のアコヤガイが低い $\delta^{13}\text{C}$ を示したのは、 $\delta^{13}\text{C}$ の低い植物プランクトン(-23.2‰)を多く摂食していたためであろう。

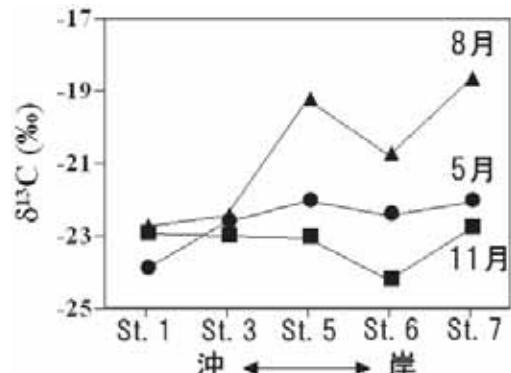


図-2 POM の $\delta^{13}\text{C}$ の季節・地点間変動

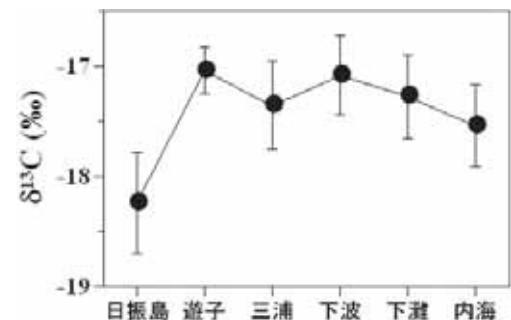


図-3 アコヤガイの $\delta^{13}\text{C}$ の地点間変動

アコヤガイが依存している一次生産者が植物プランクトンと底棲藻類の二起源であると仮定し、 $\delta^{13}\text{C}$ を指標として、一次生産者の寄与率(f_t)を見積もった。 f_t は

Phillips & Koch (2002) の以下の式により算出した。

$$\delta^{13}\text{C}_S = f_P(\delta^{13}\text{C}_P + \Delta^{13}\text{C}) + f_B(\delta^{13}\text{C}_B + \Delta^{13}\text{C}); 1 = f_P + f_B$$

ここで、 $\delta^{13}\text{C}_S$ は供試貝の $\delta^{13}\text{C}$ を、 $\delta^{13}\text{C}_P$ 、 $\delta^{13}\text{C}_B$ はそれぞれ植物プランクトンおよび底棲藻類のエンドメンバーを示す。また、 f_P 、 f_B はそれぞれ植物プランクトンおよび底棲藻類の寄与率を示す。植物プランクトンの $\delta^{13}\text{C}$ には、最も沖合で採取された POM の平均値 (-23.2\%) を用い、底棲藻類の $\delta^{13}\text{C}$ には、宇和海沿岸で採取された礫付着藻類の $\delta^{13}\text{C}$ 値 (-17.7\%) を用いた。

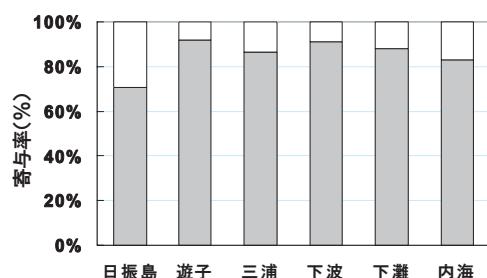


図-4 アコヤガイの餌資源における一次生産者の相対的寄与率
□：植物プランクトン ■：底棲藻類

興味深いことに、アコヤガイの餌資源における底棲藻類の寄与率は、70～90%とかなり大きかった(図-4)。これは、アコヤガイが懸濁態有機物を摂食しているにもかかわらず、底棲藻類に強く依存していることを示唆するものであり、植物プランクトンが主な餌資源だとする従来の説を覆す結果となった。また、一次生産者の寄与率は採取地点によって変動しており、 $\delta^{13}\text{C}$ の低い日振島産のアコヤガイは、植物プランクトンの寄与率が約30%と最も大きかった。日振島は他の5地点よりもやや

沖合に位置し、この海域の POM は植物プランクトン寄りの低い $\delta^{13}\text{C}$ を示すことから、アコヤガイは局所的な一次生産構造を反映する生物データロガーとして有効だと考えられる。

アコヤガイの胃内容組成

アコヤガイの胃内容からは、10属の植物プランクトンおよび5属の定棲藻類が観察された(表-1)。これを地点別にまとめたのが図-5である。胃内容における植物プランクトンの割合は、図-4で示した寄与率と比較してかなり高かった。ただし、地点ごとの藻類の相対的な割合を図-4と比較すると、底棲藻類の寄与率が最も小さかった日振島産の貝は、胃内容に含まれる底棲藻類の割合も低かった。本種と同じ懸濁物濾過食者のマガキでは、懸濁態有機物の中から底棲藻類を選択的に同化することが報告されている(Riera and Richard 1996)。アコヤガイが、その食性から推測されるよりもはるかに高い $\delta^{13}\text{C}$ を示したことから、体内で $\delta^{13}\text{C}$ の高い底棲藻類を選択的に同化しており、不要な植物プランクトンを擬糞として排出している可能性が考えられる。

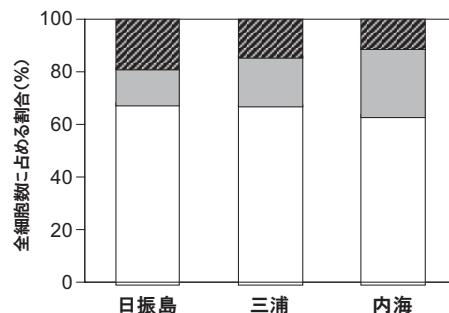


図-5 アコヤガイの食性
□：植物プランクトン ■：底棲藻類
▨：その他

表-1 アコヤガイの胃内容から出現した藻類組成

属 (%個体数)	5月		7月		8月		9月		10月		11月	
	三浦	日振島	三浦	内海	日振島	三浦	内海	三浦	内海	日振島	三浦	内海
<i>Thalassiosira</i>	24.0	27.1	57.5	27.0	77.2	26.8	22.2	13.1	38.2	28.3	30.7	27.4
<i>Bacteriadrum</i>	1.9	0.3	4.2	0.4	0.6	4.4	16.3	4.2	0.3	4.8	8.5	2.6
<i>Dinophysis</i>				1.1		0.2		27.0	3.2	1.9	0.7	0.1
<i>Distephanus</i>	32.2	35.4	5.4	9.5		0.8		1.3		0.5		0.4
<i>Fragilaria</i>			2.2	4.6							2.8	
<i>Prorocentrum</i>	1.4	2.5	0.9	0.8	0.8	3.8	8.5	38.5	8.1	15.0	4.1	1.4
<i>Rhizosolenia</i>	0.2		1.9	2.7		3.3		0.2	0.6		3.2	0.9
<i>Skeletonema</i>				4.9			11.8		1.9		17.5	12.1
<i>Thalassionema</i>			4.1	2.9	8.4	1.9	15.1	3.3	0.2		8.0	2.8
<i>Thalassiothrix</i>			2.2	3.9	7.2	3.3	5.2	6.5		0.3	3.2	17.3
<i>Ciliate</i>	22.8	10.8		1.1		0.4	2.0	0.2			2.4	11.1
<i>others</i>	7.9	11.6	9.7	19.4	9.2	10.0	10.5	5.7	4.2	23.8	21.1	8.5
植物プランクトン	59.9	71.5	78.8	66.5	83.8	59.6	68.6	84.6	52.8	48.9	55.5	63.7
<i>Diploneis</i>	0.2			1.4	1.1		2.9	2.6	0.6	0.3		2.3
<i>Gyrosigma</i>	1.4			0.3	0.4		0.4			0.3		1.1
<i>Licmophora</i>	1.4			0.3	0.4		2.5	5.2	0.2			1.4
<i>Navicula</i>	3.6	2.5	3.4	1.9	1.1	9.4	5.2	3.4	1.3	1.3	6.7	6.6
<i>Nitzschia</i>	2.6	3.6	6.0	9.1	5.8	14.9	5.9	5.3	41.1	25.9	13.3	16.5
底棲藻類	9.4	6.1	11.4	12.9	7.0	30.1	19.0	9.5	43.0	27.3	23.4	27.8
												26.5
												25.8

おわりに

従来、アコヤガイの餌資源は植物プランクトンだと考えられてきたが、安定同位体分析と胃内容解析の結果から、底棲藻類生産物も少なからず寄与していることが示唆された。また、宇和海沿岸生態系の一次生産構造は空間的に不均一であり、アコヤガイは現場の環境を反映する生物データロガーとして有効であると推測された。

謝 辞

本研究の一部は、瀬戸内海研究会議の「瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究助成」を受けて行われた。記して謝意を表す。

引用文献

- Cabana G and Rasmussen JB (1996) Comparison of aquatic food chains using nitrogen isotopes. Proc Natl Acad Sci USA 93: 10844-10847.
- Jahnke RA, Nelson JR, Marinelli RL and Eckman JE (2000) Benthic flux

of biogenic elements on the Southeastern US continental shelf: influence of pore water advective transport and benthic microalgae. Cont Shelf Res 20: 109-127.

Phillips DL and Koch PL (2002) Incorporating concentration dependence in stable isotope mixing models. Oecologia 130: 114-125.

Riera P and Richard P (1996) Isotopic determination of food sources of *Crassostrea gigas* along a trophic gradient in the estuarine bay of Marennes-Oleron. Mar Ecol Prog Ser 42: 347-360.

Takai N, Mishima Y, Yorozu A and Hoshika A (2002) Carbon sources for demersal fish in the western Seto Inland Sea, Japan, examined by $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ analysis. Limnol Oceanogr 47: 730-741.

瀬戸内海と兵庫の変遷（下）

村 上 瑛一

〔海の路の門戸〕

大化二（六四六）年に発せられた改新の詔では、「畿内国」の西の境界を「赤石の櫛淵」と定めているが、それは現在の神戸市須磨区一の谷から垂水区塩屋にかけての地であると比定され、万葉の歌人が「明石大門（おおと）」と詠った内海への出入り口にあたる場所である。

摂津国は良港を抱え古くは「津国（つのくに）」と呼ばれた瀬戸内海航路の基点であった。播磨国は「針間」とも記され、それは、まだ開墾すべき余地の多い国の意であるという。『播磨國風土記』には、赤石郡林潮（はやしのみなと：明石市林）、藤江浦（明石市藤江）、賀古郡阿闍津（あえつ）・御坏江（みつきえ）・榭津（たなつ）（播磨町本庄海岸）、印南之大津江・印南浦（加古川町稻屋付近）、繼潮（つぎのみなと：姫路市継）・苦濟（たしなみのわたり：夢前町）・宇須伎津（うすきつ：揖保川河口）・御津（岩見）・室原（室津）・白貝浦（おうのうら：御津町大浦）など播磨灘の主要な港津の名が現れる。また『萬葉集』にも、明石大門・門（と）、明石潟（かた）・湖（みなと）、明石浦、藤江之浦、魚住船瀬（なすみふなせ：江井ヶ島付近）、賀古湖（加古川河口）、日笠之浦（高砂市曾根）、飾磨江（市川から夢前川河口）、都太之細江（つたのほそえ：姫路市細江・今在家）、室之浦（室津）などの港や印南端（いなみつま）・可古能嶋（かこのしま：加古川河口の三角州）、飾磨川、家島、辛荷島（からにじま：唐荷島）、鳴鳴（なきしま：御津町）などの航行地・寄港地の名が詠まれている。人麻呂や赤人、そして遣新羅使などの万葉人は都から難波津に出て、

さらに摂津の武庫（西宮市津門（つと））、敏馬（みぬめ：神戸市灘区）、大輪田（神戸市兵庫区）を経て明石大門へ入り、淡路の野島から播磨の浦々へと渡っていったことがわかる。

“ともしうの明石大門に入らむ日や

こぎ別れなむ家のあたり見ず” 柿本人麻呂

〔西摂と播磨〕

畿内から畿外に出る境界をなした西摂の地は、京畿から外への門戸として海陸交通の要地を占め、古くは務古水門（むこのみと：兵庫港）の開築、また平清盛の福原遷都、源平の角逐、足利尊氏と南朝楠木軍の決戦など、日本歴史の転換点をなす大きな出来事の起こった場所でもあった。またくだって、井伊直弼によるアメリカとの通商条約によって開港した神戸は、横浜とともに日本の近代文明の輸入に重要な役割を果たした。同時にこの土地は、瀬戸内を代表する風光の地としてつとに名高く、多くの文芸作品に取りあげられてきた。代表的なそれらの土地・港津とその変遷について以下に概観する。

<神戸・兵庫>

神戸の地は、奈良時代から「大輪田泊」（おおわだのとまり）と呼ばれ、早くから瀬戸内海の重要な港として知られていた。この地福原莊を領有した平清盛は、福原遷都を志し大輪田泊に大規模な改修をおこなって対宋貿易の拠点とした。遷都は五ヶ月しか続かず、福原は数年後には源平の戦いの場となった。付近の生田の森、一の谷・鶴越は源平の古戦場として世に名高い。生田の森は現在生田神社のあるところで、いまは三ノ宮飲食街の中心部となり、森も社殿背後

にわずかにその名残を留めるだけとなっている。荒廃していた大輪田泊は鎌倉時代には兵庫津とよばれるようになり、室町期には中国、朝鮮、琉球貿易の基地として繁栄をとりもどし、江戸時代には、日本海側から下関回りでくる西回り航路の寄港地として繁昌した。明治以降、神戸港を中心に臨海部の工業化が進み、戦後の復興期には大規模な臨海工業地や人工島の造成がおこなわれ、神戸は、阪神淡路大震災の壊滅的打撃からも不死鳥のように甦り、臨海工業地の市街化、神戸沖新空港の開港などその相貌を著しく変容させている。

＜須磨・明石＞

須磨ノ浦は明石海峡を隔てて淡路島を臨み、古来自砂青松の風光明媚の地として明石と併称されてきた。名だたる月の名所でもあり、平安初期の貴紳、中納言在原行平の隠棲の地として名高く、能楽「松風」をはじめ淨瑠璃・歌舞伎など多くの文芸作品にとりあげられている。平安中期王朝文化が花開き、華やかに女流作家が登場するが、その代表である紫式部は『源氏物語』で光源氏の流謫地として須磨の巻を書き、清少納言も『枕草子』に須磨について述べている。摂津と播磨の境界に位置する須磨明石が、畿内から畿外への別れの地に相当したことがこの地の印象を一層強くしたのだと思われる。延喜元（九〇一）年一月、大宰權帥に左遷された菅原道真は、筑紫への途次、山陽道明石駅家で、彼と知っておどろく駅長に「駅長莫驚（おどろくなれ）、時変改、一榮一落、是春秋」という一文を与えたと伝えられている。

また逆に、瀬戸内の長い東上の旅を続けてここへたどり着いた旅人は、畿内に入るこの地で深い思郷の念にとらわれたのであろう。

柿本人麻呂は、

“天ざかる鄙の長ちゆ恋ひ来れば
明石の門（と）より大和島みゆ”
と詠っている。

須磨から塩谷、そして垂水、舞子、明石へと

のびる海岸は、鉢伏山を背後に明石海峡をへだてて淡路島を臨み、その眺望は雄大閑達と言えるものであった。文政九（一八二六）年三月、將軍に謁見するため長崎から江戸へ向かうオランダ商館長に随行したシーポルトは、舞子の松原を愛でた旅の記録を残している。いま海峡には長大橋が架かり、文字どおりの白砂青松であった海浜は人工海岸化し、むしろ絵葉書風の風景となっているのは皮肉なことである。

＜尾上・高砂＞

民謡「米節」にも“千代に八千代に変わらぬものは 尾上 高砂 曽根のまつ”と謡われている。加古川から姫路に至るこの海岸は、松めぐりと遠浅の砂浜で音に聞こえた名所となり、黒松赤松が合着した「相生の松」は和合と繁栄の象徴としてこの地を代表するものであった。

いま、遠浅の海辺は広大な埋立地となり、鉄鋼、化学、石油、機械、食品、肥料、製紙などの一大工業地帯と化している。高砂の浜には昭和三十年代まで、戦時中の松根油採取の傷跡を刻んだ松の巨木が残っていたが、いまは一本も見ることはない。高砂市の旧鐘紡高砂工場は、学校、住宅地、公園となってしまっているが、公園の樹木と緑地は、旧工場のそれがそのまま生かされたものである。往時の実業家の環境に対する配慮は、現時のそれよりはるかに行き届いていた。いま公園の一隅には綿紡業発祥の地を示す碑が寂しく立っている。

昭和四十七年夏期、播磨灘で養殖はまちの大量斃死が起り、加古川姫路間に立地する一〇社と国・地方自治体を被告とする係争が一〇年に涉って続けられた。この事件は、瀬戸内法制定の契機となるとともに、それまでの企業型公害裁判の型を脱する訴訟となった。そして、瀬戸内海環境保全協会や瀬戸内海研究会議の設立、またエメックス会議の開催と国際エメックスセンターの創設など、産官学の協同が進められ、瀬戸内海における環境改善と共生の道をさぐる努力がつづけられることとなった。 （完）

魚暮らし瀬戸内海～第26回～

イカナゴ不漁のシナリオ

京都精華大学
鷺尾圭司

今年も春を告げるイカナゴ漁が行なわれ、明石や神戸では「イカナゴのくぎ煮」を手作りする人々の狂想曲が奏でられる。すっかり風物詩になった行事であり、全国で春の便りとして待ち焦がれている人々も多い。

昨年は、イカナゴの成長が非常に遅く、またやせていたこともあるて「くぎ煮」の評判が芳しくなかった。せっかく行列までして買い求めたイカナゴを炊いたのだが、きれいに出来なかつたというのだ。

今年はさらに不漁が追い討ちをかける。温暖化の影響だろうか、冬の季節風が少ない。人間には寒さが身にこたえないので助かるのだが、冬らしくないということは春の印象も薄くなってしまう。

3月はイカナゴで春を迎え、全国の知り合いにくぎ煮でいさつするのが習慣になっていたのに、困ったことだ。いったい海では何が、そしてイカナゴのくぎ煮はどうなるのだろうか。そのシナリオを追ってみよう。

イカナゴのくぎ煮は、通常は生のイカナゴ1キロ単位で鍋にかけると失敗も少なく出来上がるのだが、昨年はそれでもうまく行かなかつた方が多かったようだ。原因は、イカナゴがやせていて小さく、水分がとんで煮あがるころには煮くずれてまわりとくつき、団子になってしまふためだ。

対策としては、業務用などの強火の利くコンロを用いて短時間で煮つめるか、鍋にかける分量を減らして500グラム単位で炊くなど、火にかける時間を短縮することがコツだった。

こうした混乱が生じたのは、何よりもイカナゴの稚魚たちのエサが不足したためではないかと考えている。

イカナゴの稚魚は12月に生まれると漂流生活を送り、季節風による東向きの流れに運ばれて播磨灘から大阪湾に広がる。大阪湾は富栄養の海として知られているように、窒素やリンなどの植物プランクトンを育てる栄養に富んでいる。その植物プランクトンを食べて育つのがコペポーダなどの動物プランクトンのそのまた幼生だ。

1ミリの何分の一という小さな動物プランクトンをエサに育つのがイカナゴの稚魚だ。12月に孵化したときにはミリ単位の体長のものが、3日ごとに1ミリずつ成長していく。順調に行くと3月のはじめには3センチに達し、くぎ煮が出来るサイズになるものだ。

ところが、近年になって2月から3月にかけて播磨灘でも大阪湾でもユーカンピアという植物プランクトンが大発生して、海中の栄養分を独り占めしてしまうことが多発するようになった。このユーカンピアは珪藻の仲間だが、たくさんの細胞がひとつながりの群体となって海中に漂う性質を持っている。細胞一つずつならコペポーダなど動物プランクトンのエサになるサイズなのだが、群体になると大きなものでは2ミリとか3ミリのサイズになる。これではコペポーダのエサには大きすぎて口に合わない。

その結果、動物プランクトンの口に合う植物プランクトンが少なくなり、イカナゴの稚魚の口に合う動物プランクトンも少なくなるという不都合な事態になった。こうして昨年のやせたイカナゴ事件につながっていったものだ。

さて、今シーズンはどうだろうか。冒頭にも述べたように、暖冬による季節風が少ないことはイカナゴの産卵にも影響を与える。11月の終わりから12月のはじめにやってくる木枯らしが、海水温を下してくれるものだ。

イカナゴは高温期には夏眠する習性をもっている。そして水温が18°Cを下回ると再び海中に泳ぎだし、産卵期を迎える。それが木枯らしの季節と大体一致するものだ。今年のようにぼんやりと寒くなってくると、播磨の沿岸や淡路島の沿岸、そして鹿の瀬など海域によってイカナゴの産卵時期がばらばらになって、あの成長にむらが出てしまうことになる。

また、生まれたイカナゴの卵、そして孵化した稚魚は、季節風による東向きの流れに運ばれて播磨灘一帯から大阪湾へと広がっていく。この産卵期に季節風が良く吹いて、稚魚が広く散らばることには二つの意味がある。

ひとつは、先にも述べたようにエサとの出会いだ。かたまって少ないエサを奪い合うより、広く散らばって海域のエサを有効に使う方がよいからだ。もうひとつは、稚魚が食われるリスクを下げることだ。産卵場になる鹿の瀬などは親のイカナゴが生息する砂地の海底が特徴だ。親のイカナゴもプランクトン食性だから、生まれた稚魚が、その生息域の上に漂っていれば、自然と共に食い状態に陥ってしまうわけだ。

そこで産卵期に季節風が吹くことは、イカナゴの稚魚が親の虎口から逃れ、砂地ではない海底の上に流れて行って生き延びられるわけだ。今年の季節風の少なさは、そういう意味でイカナゴにとっては災難だったといえる。

兵庫県水産技術センターによると、12月の産卵量は平年よりはるかに多かったのだが、2月の調査では稚魚の数が例年の数分の一という有様だったという。やはり冬は冬らしく、木枯らしもちゃんと吹いてくれないと困るのだ。

少ないイカナゴといえばともくぎ煮を炊いて知り合いに贈る行事は止めるわけにはいかないと、

苦勞された方も多いと思われる。

そこで、今後の参考になるミニ知識だが「くぎ煮を炊くには月を見よ」という言い伝えがある。というのは冗談で、くぎ煮が広く取り組まれるようになってまだ二十年少々だから、言い伝えが出来るほどではない。これは筆者が言っていることだ。

瀬戸内海には潮流がある。月を見て、満月と新月ならば大潮だ。上弦や下弦の半月のときは小潮となる。大潮のときは干満の差が大きくなり、潮の動きも大きく、潮流も速くなる。小潮のときは、干満の差も小さくなり、流れも穏やかだ。これがくぎ煮の出来あがりに関係することがある。

くぎ煮にするイカナゴは3センチから5センチくらいのシラス段階だ。群を成して泳いでいるが、そんなに強力な遊泳力を持っているわけではないので、潮の流れに大きく影響される。流れがゆるいとイカナゴの稚魚の大小の違いにはあまり関係なく泳げるのだが、流れが強くなってくると、小さいものは遅れ、大きいものと差がついてくる。

これは結果として、潮の速い大潮の時には、イカナゴの群は大きさによって分かれて、群の中のサイズがそろってくる。逆に小潮だと、群の中に大小のサイズが入り混じってくる。

群の中のサイズがバラバラの状態を漁村では「あばこ」と呼び、炊いたときに火の通りに差がついて団子になりやすいため注意が必要だといわれる。だから、うまく炊こうとすると、技量よりも大潮時を狙うことが大切だといいのは、こうした理由があるからだ。同じ意味で、明石海峡ものがおいしくて、大阪湾の真ん中はあんまりというのも、流れの強さが影響しているわけだ。ご参考に！

瀬戸内海の小動物、その変遷②

複雑な動物相を示す吉海湾（今治市）

独立行政法人産業技術総合研究所
沿岸海洋研究グループ

湯 浅 一 郎

本四架橋の尾道今治ルートの南端に伊予の大島がある。島の南端から波止浜にかけて、瀬戸内でも急流で知られる来島海峡を横断する形で、来島大橋という大きな架橋がかけられている。その島の中央部の西海岸にある小さな入江が吉海湾である。入り口は南北に約1.5kmあるが、奥に向かっては南東にかけて約2.4km、幅は1km弱である。水深は湾口で約7mあり、奥に行くにつれてより浅くなる。湾口から沖合へ向けては20m位まで急に深くなる。湾奥には小さな河川があり、小規模ではあるが干潟が形成されるが、現在は垂直護岸で仕切られている。湾全体が浅いため、過去においては航路筋を除けば、アマモが繁茂していたと推測される。

このような場は、瀬戸内では典型的な環境であるが、古くからカブトガニの繁殖地として認められていた。年配の住民にとってカブトガニは、子ども時代に海で遊んだ思い出の中に残っている。泳いでいて成体を見かけたし、砂遊びをすれば幼生もたくさんいたと振り返る人は多い。カブトガニは町の動物になっている。

ところが1960年代から護岸工事などの公共事業による開発や海洋汚染が相次いだ。なかでも95年着工の約10ヘクタールを埋め立てる愛媛県のリゾート構想の一環であるマリーナ計画は吉海湾の生物相に大きな影響を与えた可能性が高い。あわせて北方約5kmに位置する宮ノ窪瀬戸では、大規模な海砂採取が2006年春まで続けられてきた。こうした動きについて、特に大きな工場開発が行われたわけではないが、入江の生物相は徐々に荒廃していったと見られる。

2002年2月、海砂採取海域でのアマモ場調査のため海側から小型漁船で踏査したとき、大三

島の西海岸では透明度が6-7mと高いのに対し、吉海湾は4m台で、やや悪かった。富栄養化による透明度の低下は、アマモ場に悪影響を与えた可能性があり、アマモ場は、湾の両岸のごく浅瀬に、疎らに分布するだけであった。

海岸動物に関する記録は二つある。第1は、湾奥の干潟におけるベルトランセクト法による詳細な調査である。潮が引くと、湾内の一番奥側に位置するコンクリート護岸で囲まれた、小さな干潟が姿を現す（写真-1）。1998年、1999年、そこを調査対象として、海岸からベルトランセクト法による調査が行われている。調査は、「瀬戸内シーサイドネットワーク」というNGOが行ったもので、護岸から沖に約80mラインを取り、5mおきに25cm角の砂泥を掘り起こして、観察したものである。現在、このホームページは閉鎖され、活動の継続の有無は定かではなく、その後の動きはフォローできないが、1999年の結果を表-1に示す。

最も陸岸に近いコドラーで1個のカブトガニの卵が発見されている。25cm角の中で見つかったのであるから、これは画期的なことである。その後、周辺の砂浜を捜索したところ、数百個



写真-1 コンクリート護岸で囲まれた吉海湾奥の干潟

の卵が発見され、カブトガニの産卵が本格的に確認された。カブトガニについては、ほぼ同じ地域で1995年夏、35年ぶりにカブトガニの産卵が確認されたという記事があるが、それから4年後に、再度確認されたわけである。しかし、その後、この事実はフォローされていない。調べてないからなのか、そもそも産卵が行われていないのかは不明である。

また特記すべきは、両年ともにイソシジミが確認されていることである。同種は愛媛県レッドデータブックでは、絶滅危惧2類に分類されている殻長4cm、殻高3cmの卵形の二枚貝である。殻表は紫褐色で平滑である。内面は殻頂から中央が白く、周辺が紫色を帯びる。

更に個体数は少ないが、オオノガイ、スナガニ、ハクセンシオマネキなどの愛媛県レッドデータブックで準絶滅危惧である希少種も確認されている。オオノガイは、殻長8cm、卵橢円形の二枚貝で、河口や内湾の泥干潟に深く潜って生息しているが、干潟の減少とともに個体数は減っている。スナガニは、幅2.5cm程度の正方形に近い甲を持ち、満潮線付近の砂に穴を掘って生息している。またハクセンシオマネキは、甲幅20mm位の小型のカニで、高潮線にやや近く、水はけが良く、砂の割合が多く、周辺よりやや高くなつた砂泥地に巣穴を作つて生息している。

他方で、汚染指標種であるホトトギスガイは両年とも、やや沖合側に見られ、特に99年には急増しており、干潟の富栄養化が懸念される。

筆者は2002年8月、環瀬戸内海会議の調査として、湾の西側の津倉の岩礁海岸においてカメノテ、イボニシなどの観察を行つた。写真-2が、調査地点の岩礁海岸である。その後、2006年7月にも調査した。それを並べてみると、下記のようになる。

表-1 吉海港干潟の砂泥動物

1999.7.29調査

ポイント名 岸壁からの距離(m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	合計
カブトガニ卵	1																	1
スガイ	1																	2
クチバガイ		1	1															2
ゴカイの一種		1	1	1						2	3	6	1					19
スナガニ		3	1	2					2	3								10
ユムシの一種?			2	2	5						1	1						9
アサリ					5	3					1	1					1	13
イソシジミ					9	1	1			1	2							14
オオノガイ					1													1
フサゴカイの一種(チグサミズヒキ?)				1	17							10	1			2		31
ホトトギスガイ					8	5		49	94	7	29	57	5	17				271
キサコ					1													1
ホンヤドカリ					1													1
ヤマトオサガニ								2		1		1				1		4
ムシロガイ																		1
ヒメスナホリミン																		1
クロホシミン																5		6
スゴカイの一種																1		1
合 計	2	0	2	4	3	4	21	31	8	4	57	102	12	41	59	15	23	388

個体数は25×25×25cmの砂泥中に含まれていた数

調査日	カメノテ	イボニシ
2002.7.25	261	387
2006.8.23	709	612

明らかにカメノテ、イボニシともに増加しており、かなりの数生息している。また、2006年はイボニシの卵塊が3箇所で見つかった。マガキは小さいのが、ほとんど斃死していた。カサネカンザシ、アオサが目立つ。

カブトガニこそ追跡できないが、イソシジミ、オオノガイなどの希少生物があり、カメノテ、イボニシも増えている。一方で、奥部のホトトギスガイが増加するなどして、富栄養化の傾向も見られる。現在の吉海湾は、このように様々な姿を見せている。

参考文献：

- 『さざなみ通信』6号(2000)
- 愛媛県レッドデータブック



写真-2 カメノテが増えている津倉の岩礁海岸

IPCC 第4次報告書の波紋と瀬戸内新法？

K学院大学総合政策学部 H 教 授

(IPCC 第4次報告書の波紋)

Aくんー自然科学的根拠を分担している IPCC 第一作業部会の第4次評価報告書が承認されたって記事が大きく取り上げられていましたね。

H教授ーうん、去年、スターンレビューが出されたり、ゴアさんの「不都合な真実」が話題を呼んだけど、今年はそれに輪をかけて温暖化一色になる可能性だってある。

Aくんー今年に入ってEUがポスト京都議定書で国際的な合意ができれば、先進国は2030年までに温室効果ガスを30%削減すべきだし、国際的な合意ができなくてもEU単独で2020年までに20%削減すべきだと域内各国に提案しましたもんね。

ブッシュさんの年頭の一般教書演説でも少し風向きが変わったんじゃないですか。

H教授ーニホンだってそうだ。安倍サンが突如「環境立国」ということを言い出し、その構想を夏までに発表するそうだ。これだって、メインは温暖化だろう。

Aくんーふうん、で、そのIPCC第一作業部会第四次評価報告書の中身は？

H教授ー基本的には第三次のそれと変わったわけじゃない。第三次報告書に比べてより科学的に精緻になった印象を受ける。じつはいままで温暖化が人為的な温室効果ガスの増加によって起きていると断定していたわけじゃなかったんだ。第四次報告書では温暖化が9割以上の確率で人為的な温室効果ガスの増加によるものだと言っており、限りなく断定に近い言い方になった。

Aくんーで、どういう予測なんですか。

H教授ー原文を読んだわけじゃないんだけど、過去100年間に平均気温で0.74度C上昇したと結論付けている。

今後の予測に関しては新たに6つのシナリオを示し、省資源・環境配慮重視の循環型社会を実現すれば、今世紀末には80-99年に比べて平均で1.8度C(1.1-2.9度C)の上昇、従来型で行けば4度C(2.4-6.4度C)上昇すると予測している。

つまりほとんどありそうもないケースも含めて予測の幅は1.1-6.4度Cで、第三次ではそれが1.4-5.8度Cの上昇という予測だったから、第三次報告書とそれほど変わったわけじゃない。

Aくんー海面上昇のほうは？

H教授ー海面上昇では同じく過去100年間に17センチ上昇したとし、今世紀末にはさらに18-59センチ、ありそうな数字としては28-43センチの上昇を予測している。第三次報告書では9-88センチの上昇だったから、予測の範囲がやや狭まっている。

Aくんー温暖化の海域影響って海面上昇以外にどういうものが考えられるんですか。

H教授ーIPCCの第四次報告書で海水温が上昇、それが深層まで及んでいること、さらには海水の酸性化が進むことを新たに指摘しているが、個人的にはこのことは重要なと思うな。

来世紀以降には海洋大循環が弱まる可能性がかなり強いし、もっと差し迫った話としては温暖化などの気候変動が生態系に及ぼす影響が無視できないだろうということだ。

ほんの少し海水温があがるだけで、サンゴは白化現象を起こし死滅する。エルニーニョの年

に白化現象が起きるのはよく知られているけど、海水の温暖化が進めばサンゴ礁がどうなってしまうか心配だ。

また海水温が上がれば、台風なども強くなり、エネルギーもなかなか減衰しないんで、海岸の侵食が激しくなったり、前号でも言ったように青潮の出現も頻繁になるかもしれない。

Aくんー日本近海でもエチゼンクラゲが増えているそうですね。

H教授ーシリカの供給が三峡ダムの建設で絶たれたからだなんて、ほんとかうそかわからない話を聞いたことがあるけど、エチゼンクラゲだって海水温の上昇とまったく関連していないって言い切れるのかどうか。

また爬虫類などでは雌雄の性別を決めるのは染色体ではなく、孵化時の温度で決まるものもある。こうしたものにも影響がでないか心配だよね。

総じて自然の気候変動ならゆっくりと適応していくんだろうけど、人為的な気候変動じゃ適応するだけの時間がなくて滅びていくものだってあるんじゃないかな。鳥インフルエンザにしてもそうだけど、生物世界のことはまだまだわからないことだらけだ。乱獲や生息地の破壊、汚染物質だけでなく、人為的な気候変動が生物多様性におおきな影響を与える可能性があることを忘れちゃいけないと思う。

Aくんーメディアはしきりに温暖化が「深刻化した」といってますけど、「深刻化した」というのは温暖化が今までの予想以上に加速したというんじゃないんですね。

H教授ーうん、人為によって温暖化がもたらされていることがより確実、というかほぼ確定したということなんだ。

で、この報告に関して、公式には産業界も経済官庁も当然のこととして受け止めている。

でもねえ、温暖化なんてたいした問題じゃないんだという反温暖化対策論者が、この第4次報告書が発表されたあともネットの世界には結

構いるのには呆れた。

Aくんーどういう理屈なんですか。

H教授ーいろいろあるよ。

排出抑制をしなくていい理由があるとして、それを考えてみると結局のところ

1. 温暖化なんてうそっぱちだ。

2. 温暖化は自然現象であり、化石燃料も温室効果ガスも関係ない。

3. 温暖化は起きているがその原因が人為によるものかどうか確かでない。その原因が確定してから対策が必要かどうかを考えればいい。

4. 温暖化はそれほど大騒ぎする悪影響はない。地域によっては温暖化がプラスの効果をもたらし、総体としてマイナスになるほどのものでない。

5. 人為的な温暖化は悪影響をもたらすが、それは途上国であり、先進国への悪影響はたいしたことないから途上国が望まない限り排出対策に真剣に取り組む必要はない。途上国自体は温暖化対策より貧困対策が急務であると考えているのだから、先進国はそちらのほうに援助すればいい。

6. 人為的な温暖化は悪影響をもたらすが、「適応策」をとることで対処できるし、その方が費用対効果はいい。

7. 日本は単位 GDPあたりでの排出量は世界一少なく、これ以上は困難。他の国が日本並みの省エネをやるべきだ。

といったところかな。

Aくんー産業界や経済官庁の主張はどうなんですか。

H教授ーかれらは「温暖化は悪影響を与えるし、温室効果ガスの排出抑制も必要であるが、急激な排出抑制により経済を悪化させたり、国際競争力を失くしたりすればそちらのほうがダメージが大きいし、われわれの生活に不便を与えてはいけない。したがって環境税の導入や、国内排出権取引制度の構築のようなラジカルな政策

は現時点ではとるべきでない。可能な範囲内で自主的な努力で京都議定書目標を達成を目指して削減すべきである」と公的には主張し、その主張を 6 や 7 で補完補強している。

Aくんー反温暖化対策論者とはいってもばらばらなんですね。

H教授ーブログなどのネットの世界では雑多な反温暖化対策論者がいて、1-5 が主流。でも 1 から 5 のそれぞれの主張は本来相互に矛盾するはずなんだけれど、そこでの論争や対立はほとんどなく、あたかも共同戦線を張っているが如く、温室効果ガス削減を主張するメディアや環境省を罵倒し、温暖化など大騒ぎするようなものでないと言いついている。

Aくんーそのなかには自然科学者はいるんですか。

H教授ーマトモな研究者はほぼゼロだろう。でもねえ、こういう言説がネット世界ではびこっているということは、実は日本の産業界や政治家は、そして多くの一般国民も本音の部分ではエゴイズムを背景にして 1-5 のいずれかである、あってほしいと望んでいるのかも知れないね。

そしてその言えない本音を代弁しているからネットでの人気があるのではないか。

まもなく第二作業部会（影響）のほうの報告書ができると思うけど、基本的にはスタンレiewy と同様の内容だと思うよ。

そしてネット界ではまたケチョンケチョンに叩く論者が跋扈するんだろうな。

Aくんーそれはそうと環境省と国立環境研究所が40年後にはCO₂が 7 割削減可能って発表したそうですね。

H教授ー詳しくは知らないけど「2050日本低炭素社会プロジェクトチーム」がまとめたものだね。

人口減や合理的なエネルギー利用によるエネルギー需要減、需要側でのエネルギー効率改善により、2050年までに日本のエネルギー需要の

40~45%削減が可能と推定。これと供給側での低炭素エネルギー源の適切な選択、エネルギー効率改善の取組みを合わせ、「豊かで質の高い低炭素社会を構築し、日本が主要温室効果ガスであるCO₂の排出を、2050年までに90年比の70%に削減することは可能」と結論したそうだ。

技術革新を前提にしているけど、それだけじゃなく価値観や社会システムの方の改革がなければどうにもならないと思うけどな。

(瀬戸内新法?)

Aくんーところで瀬戸内海で新たな法律をつくれという動きがあるそうじゃないですか。

H教授ーうん、以前から新瀬戸内法を！という声が一部の有識者や NGO にあったけど、いよいよ本腰を入れて瀬戸内海環境保全知事・市長会議が動き出すそうだ。本協会も一枚噛んでいるそうだ。本誌の今号にもなにかでているんじゃないかな。

Aくんー瀬戸内法抜本改正ですか、それとも新法ですか。

H教授ーうーん、改正じゃなく、新法を言ってるらしいんだけど、そのあたりの動きはよく分からぬ。

Aくんーどういう法律を求めてるんですか。

H教授ーまあ、抽象的にいうと、瀬戸内海を豊かな里海にするような法律的な仕組みをということになるんだろうな。

Aくんー抽象的すぎてわからないですよ。具体的な話をしてください。

H教授ーぼくだってよく知らないよ。まあ、ぼくの期待を言えっていうんなら言うけど、それが知事・市長会議などの求めているものかどうかわからない。もう少し情報を集めてから教えてやるよ。

Aくんーじゃあ、センセイの個人的意見でいいです。

H教授ー結局、現行瀬戸内法に欠けているものはなにかということになる。

一つは瀬戸内法が水質汚濁防止法の特別法にとどまっていて、理念としては立派だったけど、具体的なてだてということになると、水質規制の強化しかなかったということにある。

瀬戸内海環境保全基本計画も定性的なビジョンづくりにとどまり、閣議決定とはいえ、各省の施策をリードし、拘束するようなものにはならなかった。

だから、そうしたものに向けてルールづくりが必要だと思うけど、難しいだろうなあ。

ただ、埋立と同じように海砂採取だと、沿岸部・島嶼での新規採石だと、豊島のようなごみの処分場新設を理念的に抑制することを謳い、具体的にも環境省や環境部局が関与できるような仕組みを導入したり、入浜権を原則認知するようなことは考えられるかもしれない。

Aくんーほかには？

H教授ー一番欠けているのは沿岸海域の統合的な管理という視点だと思うよ。じつは港湾区域や漁港区域を除いては沿岸域の利活用についてはだれがどういう風に管理するかオールジャパンでもなにひとつ決まってないし、そういう海域の利用管理計画を担保する法律もないんだ。

瀬戸内海のように、都市部に近い内海で、漁業利用やレクリエーション利用、海上交通利用などなどが入り乱れている。そこをまず整理するような法律が必要じゃないかな。

Aくんーだってそんなのは沿岸海域利用調整法だとかそういう全国ベースの法律が必要なんじゃないですか。

H教授ーそれはそうかも知れないけど、各省の権限争いで難航するのが決まっているから、とくにそれが必要な瀬戸内海で先行させるという考え方もあるかもしれない。いわば「特区」だな。

新たな視点での里海づくりというなら、まずこういうことが必要なんじゃないかな。

もっとも現行瀬戸内法は環境省所管だから、その全面改正では難しいかもしれない。

Aくんー海苔の色落ちなどの漁業被害が問題になっていますけど、有明海新法のような水産資源の保護・再生、漁業者支援のための特別法という考え方もあるんじゃないですか。

H教授ー有明海新法、つまり有明海八代海再生特別措置法の瀬戸内海バージョンというわけか。それだと第二瀬戸内法だな。ただ、そっち方面はあんまり勉強していないから、いまのところコメントはできないなあ…

Aくんー埋立問題はどうですか。

H教授ーそっちは法改正より「埋立の基本方針」の見直しだろう。

現行の「埋立の基本方針」は汚濁海域に厳しく、それ以外の海域にはやや甘いけど、藻場干渉や自然海岸、半自然海岸の前面埋立にはもっと厳しく、原則禁止の対応をすべきだと思う。

それと現行の「基本方針」は環境改善のための埋立は是認していて、だからこそ陸の環境改善のためだとして廃棄物処分なども容認しているんだけど、「当該海域の」環境改善のためと限定する必要があると思うよ。

Aくんーいずれにしても瀬戸内海を里海にする取組は前途多難ですね。

H教授ー結局のところ、里地・里山と同じで、ふつうの市民の生活・生産と切り離されてしまっているから、一応の汚濁が見かけ上回復すればそれでよしとなって、それ以上の市民の海との日常的な関わりがなくなってしまっていることが最大の問題だと思うな。

だからこそ環境教育とNGOの役割が重要なんだ。

Aくんーセンセイ、標語をつくって流行らせたらどうですか。

H教授ーん？ 例えば？

Aくんー「セトの海はサトの海、セト内海はサト内海」

(2007年2月20日執筆)

註：前半はH教授の環境行政時評49講（EICネット）を一部修正加筆したものです。

瀬戸内海各地のうごき

大阪府で実施

生活排水対策推進月間街頭キャンペーン

大阪府環境農林水産部

環境管理室環境保全課

大阪府では、生活排水の河川等への影響が特に2月を中心とした冬期に大きくなることから、平成18年度から毎年2月を「生活排水対策推進月間」とし、府民に各家庭で出来る生活排水の汚れを抑える取組みを呼びかけていくこととした。

この月間の取組みの1つとして、平成19年2月16日に泉佐野市内、20日に熊取町内及び貝塚市内のスーパーマーケットにおいて、「生活排水対策推進月間街頭キャンペーン」を実施した。当日は、啓発グッズ（水切り袋）の配布等を行い、月間の周知を行うとともに、各家庭での取組みを呼びかけた。



高槻市で実施

たかつきエコフェスタ2007

高槻市環境部環境政策室環境保全課

高槻市では環境に対する意識を高めるため「たかつきエコフェスタ2007」を高槻市立生涯学習センターにおいて、1月26日～28日の3日間に実施した。

内容は、展示ホールにおいては市民団体・

事業者による事業活動の展示を行い、多目的ホールにおいては、環境保全等の功労者に対する表彰と北野大氏による省エネについて講演を行い、また恒例になっている市内の小中学校の児童生徒により、日ごろ取り組んでいる環境学習の事例発表を行った。

7つのグループ（6校）が参加して、こどもなりに感じたさまざまなテーマによる身近な環境についての学習内容を芝居やスライドを使い工夫を凝らした演出で発表した。

展示ホールも多目的ホールも家族連れで賑わい、こどもの発表会場は満席になるほど盛況だった。参加者は3日間で前年を300人も超える1800人になり、市民の環境に対する関心の高さが伺われた。

「たかつきエコフェスタ」は、来年度以降の継続して実施していく予定である。

松山市で開催

探鳥会

松山市環境部環境事業推進課

松山市では、都市環境学習センター（環境学習施設）の事業運営をNPO法人に委託し、毎月1回程度、松山市内の山や川等を会場に、自然観察会やエネルギー実験教室など各種イベントを開催している。

平成18年12月17日には、松山総合公園内の東之池周辺で、探鳥会を開催し、市民17名が参加した。

当日は、雨と強風という悪天候となったが、参加者は施設内で外の様子をみながら『バーディング』という野鳥の渡りを調べる調査についての説明を聞き、その後、最近のバーディング調査で確認された野鳥の種類（カシラダカ、クロジ、エナガ、ベニマシコなど）につ

瀬戸内海各地のうごき

いてスライド写真を見ながら解説を聞いた。天候が回復すると、参加者達は双眼鏡を持って、観察場所の東之池へ移動し、マガモ、コガモ、オシドリ、ヒドリガモ、オオバンなどの野鳥を楽しみながら観察することが出来た。



明石市内において開催

平成18年度東播磨ブロック保健衛生 推進員指導者研修会

（社）兵庫県保健衛生組織連合会明石支部

「くらしと地球環境」をテーマにした講演会を2月22日に明石市立博物館において開催し、家庭でできる地球温暖化防止の取り組みについて学習した。

地球温暖化を止めるには現在の生活スタイルを見直し、昔の生活様式に戻ることが最善であるといわれている。文化博物館でくらしのうつりかわり展15周年記念として開催中の「昭和なつかし博覧会」を見学し、当時の暮らしを振り返った。

萩市内において開催

平成18年度快適な環境づくり研修会

（社）山口県快適環境づくり連合会

山口県下各地域で快適な環境づくり、健康づくり等に活躍しているボランティアや関係者が一堂に会し、今日の地球環境問題、健康

づくり等の重要な課題について研修し、相互の体験発表や情報交換を行って、これから実践活動とそのネットワークをさらに強化するとともに、新しいリーダーの養成を行うため、1月23日～24日の1泊2日で行った。

＜講演、事例発表＞

・脱温暖化社会を目指して

山口県環境生活部環境政策課主査 山野 元

・自治会における地球温暖化防止活動診断事業

光市虹ヶ丘6区自治会長 有竹英喜

・地球温暖化対策地域協議会の活動

萩市環境衛生課主任 小野真文

・まちのよそおいネットワーク

—ビデオで見る手づくり景観賞

山口放送提供

・西中国山地のツキノワグマ

山口県立山口博物館学芸員 田中 浩

・あなたや地域の皆さんの健康はどうですか

山口県健康福祉部次長 今村孝子

・食で育む、子供の未来

萩市立椿東小学校栄養教諭 野村京子

広島市内において開催

第30回瀬戸内海水環境研会議

瀬戸内海環境保全知事・市長会議

瀬戸内海環境保全知事・市長会議は、2月7日に広島国際会議場で、第30回瀬戸内海水環境研会議を開催した。

この会議は、赤潮発生などの調査研究について、瀬戸内海圏域の試験研究機関が共同して取り組む専門部会として、昭和53年から運営されている。

今回は、環境省から「閉鎖性海域対策に係る最近の話題」についての報告、各試験研究

瀬戸内海各地のうごき

機関の「調査研究状況」アンケート調査結果報告及び幹事会の開催報告後、兵庫県と愛媛県から第3回瀬戸内海環境情報基本調査の結果報告を行った。調査研究の報告を徳島県、大分県が行った。

また、瀬戸内海環境保全知事・市長会議事務局から「法整備に向けてこれまでの経緯及び今後の取組」について説明した。

特別講演として、「水産の立場から見た瀬戸内海の貧栄養化の問題」をテーマに広島大学大学院生物圏科学研究所教授の山本民次先生の講演が行われた。

大阪で実施

大阪湾大規模油流出事故対策研修会

大阪湾環境保全協議会

平成18年12月8日の「油等汚染事件への準備及び対応のための国家的な緊急時計画」の

閣議決定を受けて、大阪湾環境保全協議会では、独立行政法人海上火災防止センター防災部の萩原業務課長を講師に迎え、「大阪湾大規模油流出事故対策研修会」を実施した。

行政の危機管理部門や環境部門の担当者など約40名が参加し、平成19年4月1日に施行される海洋汚染防止法の改正概要や最近の油流出事故における対応事例などを学んだ。



編集後記

今回の特集「瀬戸内海を里海に－新たな視点による再生方策－」は、3月14日に兵庫県民会館で開催しました「瀬戸内海研究会議ワークショップ」のレジュメを掲載しました。ワークショップのテーマに沿った内容で掲載した方が、よりわかると思いまして、今までに掲載しました内容と重複しているところがあるかもしれません、ご理解のほどお願い致します。

(M. M)

読者からの便り

次号（50号）より新ページとしまして、「読者からの便り」を設けました。皆様からの「瀬戸内海」に対する感想やご意見を紹介させて頂きたいと考えております。

皆様からのお便りをお待ちしております。

600字程度の原稿を当協会までお送り下さい。

<お問い合わせ>

（社）瀬戸内海環境保全協会（担当：守安）

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

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

Eメール：web@seto.or.jp

人と自然が共生する
21世紀の環境づくり



美しい兵庫の環境づくりにあなた
もご参加ください！



事業所会員／団体会員／県民会員
(1口3万円) (1口1万円) (1口1千円)

- ご加入をお待ちしています。
- お問い合わせは下記まで。

ISO14001/9001認証取得

環境保全創造事業

- 環境学習の推進
- 事業所の環境管理の促進支援
- 地球温暖化防止活動の促進
- 循環型社会形成の推進
- 国際協力事業の推進

環境コンサルタント事業

- 循環型社会形成コンサルタント事業
- 地球環境保全コンサルタント事業
- 環境アセスメント事業
- 環境に関する総合評価策定事業

環境測定・分析事業

- 排ガス及び大気環境の測定
- 騒音・振動・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
- 生物相調査
- ダイオキシン類等微量物質の測定・分析
- ご依頼をお待ちしております。

財団法人 ひょうご環境創造協会

Hyogo Environmental Advancement Association

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



快適な都市環境を守り新しい大地を造る事業



大阪湾フェニックス計画

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

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



大阪湾広域臨海環境整備センター

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

協会だより

(2006. 12. 1 ~ 2007. 2. 28)

第2回瀬戸内海リニューアル委員会

平成18年12月19日（火）、兵庫県民会館（神戸市）において、第2回瀬戸内海リニューアル委員会を開催した。

総合誌「瀬戸内海」第50号からの見直しについて検討した。

底質サンプル評価方法検討調査 第2回検討作業会

平成19年1月17日（水）、広島ガーデンパレス（広島市）において、平成18年度第2回検討作業会を開催し、①平成18年度底質サンプル評価方法検討調査の位置づけ、②平成18年度底質サンプル評価方法検討調査中間報告について検討した。

編集委員会

平成19年1月24日（水）、兵庫県民会館（神戸市）において、第2回編集委員会を開催した。

①総合誌「瀬戸内海」第48号、②第49号の原稿収集、③総合誌「瀬戸内海」の見直し、④第50、51号の原稿収集について検討した。

瀬戸内海環境保全トレーニング プログラム

平成19年1月30日（火）～2月1日（木）、海峡ビューしものせき（下関市）において、3日間にわたり開催した。

1. 基調講義

瀬戸内海の環境保全の歩みと再生方策

広島大学名誉教授 松田 治氏

2. 瀬戸内海の風景とツーリズム

奈良県立大学 西田正憲教授

3. 瀬戸内海を取り巻く課題

環境省閉鎖性海域対策室

浅見尚史室長補佐

4. 瀬戸内海沿岸海域での諸問題

関西学院大学 久野 武教授

5. 里海学－太く、長く、滑らかな物質循環－

九州大学応用力学研究所 柳 哲雄教授



瀬戸内海環境保全セミナー (四国ブロック)

平成19年2月5日（月）、徳島東急イン（徳島市）において、「森・川・海－流域での連携を進める－」をメインテーマに瀬戸内海環境保全セミナー四国ブロックを開催した。

<第1部 講演>

「森林溪流の水質が海洋環境に与える影響について」

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部

田村隆雄助手

<第2部 パネルディスカッション>

「流域での環境保全活動の活性化に向けて」

コーディネーター

田村隆雄氏

パネリスト

協会だより

「山で楽しく生きる」

NPO法人徳島県森の案内人ネットワーク理事
田中貴代氏

「できる人が、できる時に、できる事を」

NPO法人新町川を守る会理事長
中村英雄氏

「海から山へ、山から海へ」

NPO法人徳島海清会代表理事
池添恭弘氏



調査委員会

平成19年2月7日（水），広島ガーデンパレス（広島市）において，調査委員会を開催した。

平成18年度「底質サンプル評価方法検討調査」中間報告について協議した。

瀬戸内海環境保全研修会

平成19年2月20日（火），兵庫県民会館（神戸市）において，瀬戸内海環境保全研修会を開催した。

<講演>

○青潮と貧酸素水塊－内湾と港湾の貧酸素化とその対策－

京都大学大学院農学研究科教授

藤原建紀氏

○高度経済成長下の中国環境問題－環境問題のデパート 中国の行方－」

(財)地球環境戦略研究機関北京事務所長

小柳秀明氏



第80回企画委員会

平成19年2月28日（水），ラッセホール（神戸市）において，第80回企画委員会を開催した。

①平成18年度事業実施状況，②平成18年度環境省委託契約の状況，③平成19年度事業計画（案），④平成19年度瀬戸内海環境保全普及活動推進事業の進め方，について検討・協議した。

瀬戸内海研究 会議だより

(2006. 12. 1～2007. 2. 28)

第2回企画委員会

平成18年12月26日（火），兵庫県民会館（神戸市）において，第2回企画委員会を開催した。

①平成18年度「ワークショップ」，②「瀬戸内海を里海に」，③「瀬戸内海研究フォーラム in 広島」の開催結果，④平成19年度「瀬戸内海研究フォーラム in 香川」，⑤平成18年度「瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究」中間報告，⑥平成19年度「瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究」について，検討・協議した。