

瀬戸内海

Scientific Forum of the Seto Inland Sea

特集 瀬戸内海の新たな課題と取り組み
— 紀伊水道・豊後水道・響灘 —



No.64

(社)瀬戸内海環境保全協会

THE ASSOCIATION FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION OF THE SETO INLAND SEA

瀬戸内海環境保全憲章

The Seto Inland Sea Charter on Environmental Protections

“瀬戸内”は、われわれが祖先から継承した尊い風土である。

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

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

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

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

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

昭和46年7月14日

瀬戸内海環境保全知事・市長会議

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

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

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

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

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

も く じ

瀬戸内海と私

瀬戸内海は世界の宝石

梅原 利之 2

特集 瀬戸内海の新たな課題と取り組み—紀伊水道・豊後水道・響灘—

紀伊水道・豊後水道・響灘と瀬戸内海	藤原 建紀	4
豊穰の海・紀伊水道の水環境と漁業	上田 幸男	10
紀伊水道における和歌山県の取り組み	和歌山県	17
紀伊水道における徳島県の取り組み	徳島県	19
豊後水道の水環境	田村 勇司	22
豊後水道の水産	和田 有ニ	26
豊後水道における大分県の取り組み	大分県	30
響灘の水環境	中西 弘	32
響灘の水産	安藤 朗彦	36
響灘における下関市と山口県の取り組み	山口県・下関市	39
響灘における北九州市の取り組み	北九州市	41

国からの情報

「瀬戸内海における今後の目指すべき将来像と環境保全・再生の在り方について」 中央環境審議会への諮問とその審議状況について	環境省水・大気環境局水環境課閉鎖性海域対策室	43
---	------------------------	----

瀬戸内海のプロジェクト紹介

動き出した「瀬戸内国際芸術祭2013」	香川 県	47
---------------------	------	----

研究論文 瀬戸内の景観多様性を論じる2

大動脈・瀬戸内海の風景の行方	篠原 修	49
塩飽諸島の島々Ⅳ 本島 歴史に彩られた島	岡市 友利・三宅 邦夫	54

会員レポート

豊中市の環境事業	豊中市環境部	61
市民・学校・企業・行政の協働による環境教育の取り組みについて	尼崎市経済環境局環境部環境創造課	63
「新瀬戸内海再生法」の整備に向けて	瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議	65
(株)カネカ高砂工業所のCSR（社会的責任）の取り組みについて	(株)カネカ高砂工業所環境安全衛生グループ	68
豊かな海を取り戻すために	公益財団法人ひょうご豊かな海づくり協会	70

研究レポート

讃岐国における崇徳院伝説の展開	山田 雄司	72
大阪湾の植物プランクトンの季節・経年変動とその要因	多田 邦尚・山本 圭吾・一見 和彦・山田真知子 西川 哲也・樽谷 賢治・山口 一岩	75

シリーズ

魚の話シリーズ⑤ アカメバルとクロメバル—擦れによる死に易さの違いと延命への低塩分飼育処理の有効性—	工藤 孝也	78
瀬戸内海の沿海文化・20 生口島の石炭船と金毘羅信仰（上）	印南 敏秀	80
魚暮らし瀬戸内海 第40回 タコとイカの違い	鷲尾 圭司	84

ニュースレター

瀬戸内海各地のうごき	86
事務局だより	90

トピックス・広報

「海フェスタおのみち〜海の祭典2012 尾道・福山・三原〜」盛会裏に終了！	第9回海フェスタ実行委員会	92
平成25年度「瀬戸内海環境保全月間」ポスター募集要項		94

瀬戸内海は世界の宝石

香川県観光協会 会長
四国旅客鉄道株式会社 相談役
梅原利之



京都府丹波の山間の小さな町で生まれ育った私が初めて瀬戸内海と出会ったのは、中学校の修学旅行の時でした。昭和29年、戦後の荒廃からようやく復興の兆しが見えはじめたもののまだまだ厳しい経済情勢の続く中であって、屋島、栗林公園、金刀比羅宮を巡る2泊3日の旅は、中学生の私にとって、夢のような出来事であり、大変思い出深いものでありました。とりわけ屋島山上からの瀬戸内海の眺めは実に感動的であり、半世紀以上経った今日においても記憶に深く刻まれています。

それから42年後の平成8年6月まさに青天の霹靂と言うべきか、JR四国勤務となり、全くと言っていい程縁の無かった四国に移り住むこととなりました。以来中学生時代の憧れの海、瀬戸内海との長い付き合いが始まりました。

ところで、瀬戸内海はよく日本のエーゲ海だと言われます。それを確かめようと、アテネ周辺のエーゲ海、さらにアドリア海のヴェネチアと、いくつかの島々に行ってきました。そもそも同じ内海と言っても両者とも瀬戸内海よりはるかに広く、比較すること自体かなり無理がありますが、私の見た限りにおいては総合力において瀬戸内海の方が勝っていると思いました。たしかに知名度は圧倒的に劣っていますが、見え隠れする多島美、島々の緑豊かな生態系と独特の文化、さらに豊富な魚介類等を考えれば間違いなく瀬戸内海の方が魅力があると確信しました。しかしその将来について気になることがあります。それは、160ある有人島の人口が近年急激に減少していることです。このままで

は、近い将来無人島になってしまう島が続出しそうな気がしてなりません。住む人が居なくなれば、島は荒れてしまい何百年続いてきた文化もすたれてしまいます。そう思っていた矢先、四国中央市在住の著名な写真家 高橋毅先生が私を訪ねて来られ「梅原さん、瀬戸内海の島々に、その島個有の花を、島の人達と一緒に植えてませんか。花は多くの人々を呼ぶのですよ。」と言われたのです。私はこの一言に強く胸を打たれました。そこで、高橋先生ご指導のもと、島民の代表者と何度も膝詰めの話し合いを重ね、また思いを同じくする人々の支援を得て、平成14年以降備讃瀬戸の島々に花を植えていきました。高松港と目と鼻の距離にある女木島には桜を、隣りの男木島には水仙等5つの島に生態系を考慮して花を植えました。苦労もありましたが今では女木島の桜は約1300本、また男木島の水仙は何と1000万本を越えるまでになりました。この運動はまだ緒についたばかりですが、人々の賛同を得て瀬戸内海全域に広がっていくことを期待しています。



高橋毅先生と一緒に女木島に桜の植樹をする。
H14年3月

さて、2010年は瀬戸内海にとって大変意義深い年と言えます。それは、「第1回瀬戸内国際芸術祭2010」が開かれたからです。長年に亘り直島に現代アートを根付かせてこられた福武總

一郎氏と「越後妻有大地の芸術祭」を立ち上げてこられた北川フラム氏が中心となり、当時の香川県知事 真鍋武紀氏さらに後任の浜田恵造氏が実行委員会会長を務められ「アートと海を巡る百日間の冒険」の名のもとに、高松港周辺と7つの島々を舞台として開催されたものであります。その趣旨は現代アートと海と島々を結びつけ、そこに住む島民とくにおばあちゃんおじいちゃんに元気になって貰おうという、世界初の壮大な試みです。私も実行委員の1人として参加していますが、これは今まで私達が行ってきた「瀬戸内海花いっぱい運動」と思いを同じくするものでした。期間中（7月19日～10月31日）世界中から若者を中心に約93万人が島々を訪れ、大成功をおさめました。特筆すべきは、直島はもちろん初めて対象となった豊島、男木島等において島民とアーティストの間に強い信頼関係が生まれたということです。これこそ、この一大イベントの究極の目的でした。この実績をもとに次回は「瀬戸内国際芸術祭2013、アートと島を巡る瀬戸内海の四季」と名付け西讃地区の5つの島を加え、春夏秋冬に分けて108日間開催することになりました。



作品番号 43
「男木島の魂」
ジャウメ・プレサ
の前で。
H22年7月

ところで申すまでもなく日本は海洋国家です。しかし、近年その思いが日本人全体に薄れてきているのではないかと、そんな気持ちを抱いていたところ、仲間から、それじゃ海洋国家日本の発祥の地とも言える備讃瀬戸において全国的なイベントをやろうではないかという提案があり、私達の思いを受け止めていただいた四国運輸局、高松海上保安部等の国の機関や日本財団、さらには日本を代表する造船会社、海運会社の強力な支援を得て「船の祭典2010」（5/22～6/13）を実施しました。そのテーマは「次

世代に伝えたい海と船の大切さ」であり、高松港周辺（サンポート地区）と、塩飽諸島、そして海と船の守り神、金刀比羅宮を舞台として、約70の全国的なイベントを展開しました。丁度この年、咸臨丸がアメリカに渡って150周年に当たり、その乗組水夫の70%が塩飽の人達であったという思いも込めました。期間中約16万人のご参加をいただき感謝申し上げます。

さて、我国の高度成長期、瀬戸内海はその立地の良さから、一大工業地帯として位置づけられ、白砂青松の海岸は埋め立てられ、海砂は徹底的に採取されて漁獲量は激減し、まさに瀕死の状態となりました。しかし関係者の努力により「瀬戸内海環境保全臨時措置法」（昭和48年）の制定を契機として、よみがえり何とか今日の姿をとどめています。

新渡戸稲造博士は、小西和の大著「瀬戸内海論」の序文に寄せて「・・・瀬戸内海は世界の宝石なり・・・」と述べています。何と素晴らしい言葉でしょう。また、シルクロードの命名者として有名なドイツの地理学者リヒトホーヘンは、1860年アメリカからの帰途日本に立ち寄り、瀬戸内海を航行した時、次のような言葉を残しています。「・・・これ以上優美な景色は世界のどこにもないだろう。長い間保たれてきたこの状態が長く続くことを私は祈る。」

瀬戸内海は海洋国家日本が世界に誇るとてもなく貴重な財産です。あたかも2年後の2014年3月16日には、瀬戸内海（備讃瀬戸）が、国立公園第1号に指定されて80周年を迎えます。眼の前の美しい瀬戸内海を眺めながら、ここに住む私達は、この素晴らしい海を後世に引継いでいく義務があると、日々思う次第です。



高松港沖での
海上パレード
（高松海上保安部）
H22年6月

紀伊水道・豊後水道・響灘と瀬戸内海



京都大学大学院農学研究科
海洋生物環境学分野
教授 藤原 建 紀

1. はじめに

紀伊水道・豊後水道と関門海峡（響灘と周防灘間）は、瀬戸内海と外海との間の入口であり、出口である。瀬戸内海を特徴づける大きな潮汐と強い潮流は、太平洋の潮汐が、瀬戸内海内部に伝搬することによって起きる。また、大まかに言うと、瀬戸内海の海水の約90%が太平洋の海水であり、残りの約10%が河川から流入する淡水である（塩分からの概算値）。瀬戸内海の海水は、これら水道部を通じた海水交換により、約1.4年のうちに外海水と90%入れ替わる（瀬戸内海水の平均滞留時間は6ヶ月）¹⁾。

紀伊水道、豊後水道は、瀬戸内海の魚類が、外海と行き来する通り道ともなっている²⁾。南シナ海や九州南部（薩南海域）で生まれたマイワシ、マアジ、マサバはこれら水道を通過して瀬戸内海に入り、育ち、両水道は、これらの漁場ともなっている。瀬戸内海の各河川で育ったウナギもこれら水道を通過してフィリピン東方のマリアナ海域に旅し、産卵し、そこで孵化した稚魚が、また瀬戸内海にもどっていると考えられている。また、紀伊水道・豊後水道の水温は冬季においても高く、瀬戸内海におけるマダイ・サワラなど魚類の越冬場

ともなっている^{2,3)}。

紀伊水道、豊後水道は、動物プランクトンの通り道ともなっている。夏になると、亜外海種の動物プランクトン（フクラヤムシ *Sagitta enflata*）が紀伊水道・豊後水道から瀬戸内海内部に進入してくる^{4,5)}。進入開始から約4ヶ月で、紀伊水道からは大阪湾西部・播磨灘を経て備讃瀬戸に達し、豊後水道からは燧灘付近まで達する。また、外海の中層にある高栄養塩の海水も、同じルートをとって、瀬戸内海に入り、外海から瀬戸内海へと窒素・リン等の栄養塩を運ぶ^{6,7,8)}。

瀬戸内海の地形を図-1に、各水道の横断面積を表-1に示す。紀伊水道は最深部70mほどであり、やや東側（和歌山側）に深みの谷がある。一方、豊後水道は、ほぼ一様に水

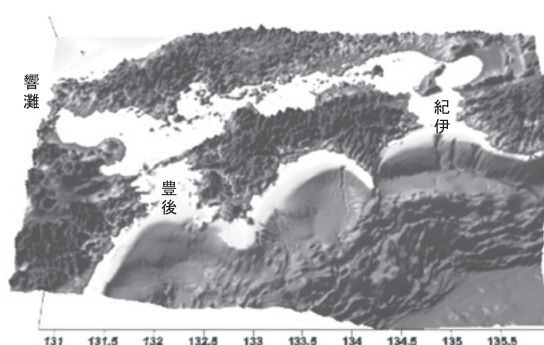


図-1 瀬戸内海の地形。

- 略歴 1949年 生まれ（ふじわら たてき）
1971年 大阪大学理学部物理学卒業
1973年 大阪大学理学研究科物理学専攻修士課程修了
1973年 通商産業省中国工業技術試験所研究員
1992年 京都大学農学部助教授
2003年 京都大学大学院農学研究科教授

深100mである。これらに比べ関門海峡の断面積は100分の1以下である。

2. 潮汐

外海から瀬戸内海に伝搬してくる潮汐が起こす、潮流の流量（流入する半周期間の積算流入量）を表-1に示す⁹⁾。ここでM₂潮流およびK₁潮流は、それぞれ半日周潮および日周潮を代表する分潮である。豊後水道のM₂潮流量は、紀伊水道の5.3倍である。

表-1 潮流の往復流量と断面積。

断面名	M ₂ 潮流 億m ³	K ₁ 潮流 億m ³	断面積 km ²
紀伊水道南部 ^{*1}	38	39	1.7
豊後水道南部 ^{*2}	200	87	4.9
関門海峡 ^{*3}	1.7	1.3	0.010
紀淡海峡	35	30	0.37
明石海峡	39	25	0.24
鳴門海峡	11	3	0.026
備讃瀬戸西部 ^{*4}	14	8	0.25
来島海峡 ^{*5}	43	16	0.64
豊予海峡	190	75	0.84

瀬戸内海の体積：8000億m³

*1 蒲生田岬一日ノ御崎 *2 芹崎一高茂岬 *3 早瀬瀬戸
*4 笠岡一多度津 *5 東予一三原をむすぶ断面全部

大潮期（満月や新月の日）における、瀬戸内海の縦断線上の1時間ごとの水面形状を図-2に示す¹⁰⁾。11時とある線は、午前または午後11時の水位であり、瀬戸内海中央部で満潮、豊後水道・紀伊水道では干潮になっている。1時間ごとの水位形状の変化をみると、豊後水道から入った潮汐波は、進行波として

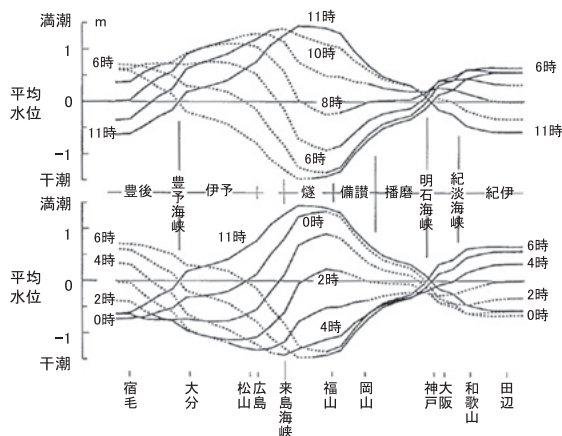


図-2 大潮期，1時間ごとの水位形状の変化，半日周潮による。豊後水道から紀伊水道。

瀬戸内海中央部に伝わってくる。これに対し、紀伊水道側（東部瀬戸内海）は、明石海峡をシーソーの節とするような動き（定在波）となっている。

同様な水位変動を、響灘（日本海）から関門海峡をへて周防灘・伊予灘・豊後水道について図-3に示す。関門海峡を挟む東西の水位差は、両側が満潮および干潮のときに最大となる。この水位差は、東西の潮汐の位相の違いではなく、振幅の違いによって起きている。このため、関門海峡では満潮時に北流最強（周防灘から響灘へ）、干潮時に南流最強となる特殊な潮流となっている（一般には、干潮から満潮の間に満ち潮の潮流最強となり、満潮から干潮の間に、引き潮の潮流最強となる。）

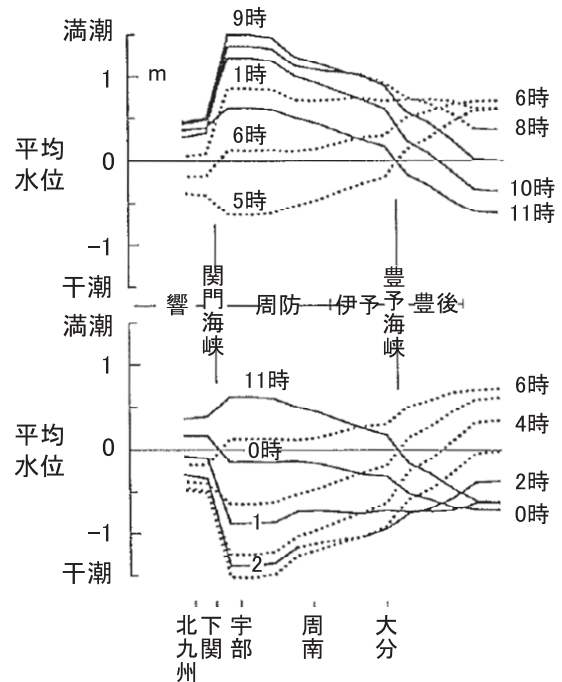
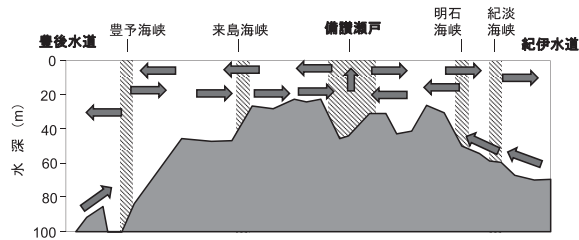


図-3 大潮期，1時間ごとの水位形状の変化，半日周潮による。響灘から豊後水道。

3. 密度分布とエスチュアリー循環流（密度流）

湾奥部に河川水が流入する内湾では、エスチュアリー循環流という湾全体規模の流れが発達する¹¹⁾。この流れは、淡水である河川水（軽い）と、外海の塩分のある海水（重い）の間の密度差によって起きる流れである。湾の上層では湾奥（河口）から湾口（外海）に向



図－４ 瀬戸内海のエスチュアリー循環流（縦断面上）。斜線部は強混合域を示す。

かつて流れ、下層では逆に、湾口から湾奥に向かって流れる。

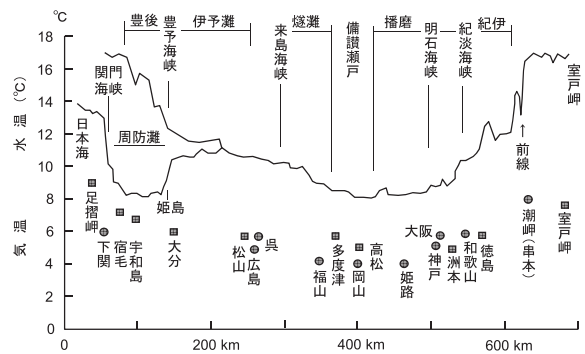
瀬戸内海縦断面上のエスチュアリー循環流を図－４に示す⁷⁾。まず海底地形をみると、瀬戸内海中央部（備讃瀬戸）で浅く、東の紀伊水道、西の豊後水道に向かって深くなっている。今から2万年前の氷河時代（人類の石器時代）には、海面が現在より約100m低く、瀬戸内海は陸地であった。このころ瀬戸内海は、現在の備讃瀬戸がもっとも高く、ここから西に向かう河と、東に向かう河があった。その後、温暖化が進み、海水面が上昇すると瀬戸内海は東部瀬戸内海の入り江と、西部瀬戸内海の入り江になり、最後に備讃瀬戸が海となって二つの入り江がつながり、現在の形となった。このため、現在の瀬戸内海でも備讃瀬戸に大きな河川（吉井川・旭川・高梁川）が注ぎ、春から秋の間、備讃瀬戸が最も低塩分となっている。

この塩分分布を反映し、瀬戸内海には、紀伊水道底層から流入し備讃瀬戸に向かい、ここで上昇し、表層をまた紀伊水道に向かって戻っていくエスチュアリー循環流と、豊後水道底層から流入し備讃瀬戸に向かい、備讃瀬戸で上昇し、豊後水道に戻っていくもう一つのエスチュアリー循環流がある。

つまり、春から秋の間、瀬戸内海中央部は、紀伊水道・豊後水道よりも低塩分・高温となっており、中央部の海水が最も軽く（低密度）になっている。

しかし冬季となると、中央部は低塩分だが低温と変わり、中央部の密度は、紀伊水道とほぼ等しく、豊後水道よりは重くなる。冬季

（2月）の瀬戸内海から外海間の水温分布と、沿岸各地の気温を図－５に示す。冬季の特徴として、海水温は気温よりもずっと高い。水温と気温の差は、紀伊水道・豊後水道から太平洋・日本海沿岸で特に大きく8℃に達する。



図－５ 2月下旬の海水温（実線）と、各地の2月の平均気温（平年値）。■：四国，●：本州。（1982年2月25～26日、大阪湾から室戸岬は日本カーフェリー、神戸から下関は阪九フェリー、下関から響灘は関釜フェリーによる。伊予灘から豊後水道は愛媛県の沿岸定線調査による。）

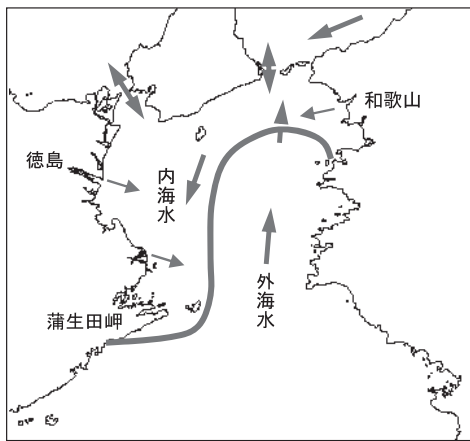
冬季は、塩分と水温の間に正の相関があり、低塩分部分は低温、高塩分部分は高温となっている。このため中央部と開口部との間での海水密度差は小さく、冬季のエスチュアリー循環流は弱いものとなっている。紀伊水道南部には水温の不連続（前線：フロント）があり、不連続線が鮮明なときには、その幅は1 km以下になり、フロントをはさんだ水温差は3～5℃にもなる。このフロントの南側は、北側に比べ高塩分・高温であるが、密度差はほとんどない。（このような特徴を持つフロントは、熱塩フロントと呼ばれる）

同様な熱塩フロントが伊予灘と周防灘の間（姫島付近）にも存在する。一方、周防灘西部と関門海峡水と間の不連続線は密度差を伴った不連続線であり、日本海側の海水は周防灘の海水に比べて高温・高塩分であると同時に高密度である。豊後水道には顕著な熱塩フロントはなく、内海から豊後水道に向けて水温が高くなり、海水密度が減少していく。

4. 紀伊水道

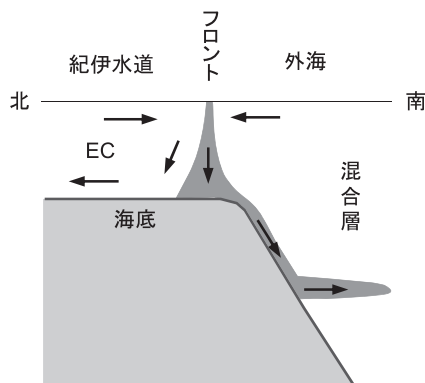
紀伊水道の夏季の流動構造を図－6に示す。外海の高塩分水は、紀伊水道の東側を通過して北上し、北部では下層を通過して紀淡海峡を通過し、大阪湾西部下層に至り、明石海峡において強い鉛直混合の影響を受けて表層に達する⁷⁾。

大阪湾から上層を南下し、紀淡海峡を経て紀伊水道に流入した低塩分の海水は、紀伊水道西岸に沿って南下し、途中、鳴門海峡から来た海水、吉野川・那賀川等からの河川水と混ざり合い、蒲生田岬を超えて海部沿岸へと岸沿いに伸びていく。



図－6 紀伊水道の水塊構造と流れ。

冬季の紀伊水道を特徴づけるのは、紀伊水道を横断する熱塩フロントの存在である。この不連続線は11月末から12月初めに発生し、1・2月に最も強くなり、4月から5月始め頃には消滅する。フロントの構造を模式的に図－7に示す¹²⁾。



図－7 冬季の紀伊水道縦断面の模式図。

フロントは、大阪湾から伸びるエスチュアリー循環流（EC）の外縁に位置し、フロント（陰影部）をはさんで外海水に接する。フロント部の海水は、その両側の海水よりは重い（重い）ため、沈降し、外海の水深120m付近（外海の混合層の底部）を流出する。

5. 豊後水道

豊後水道の水塊構造と流れは、紀伊水道に類似しているが、内海側の海水（豊予海峡でよく上下混合された海水）の密度が、外海側の表層の密度よりも、1年を通じて大きい（重い）ことが、紀伊水道との違いである。紀伊水道では、内海側の海水は外海表層水よりも、春から秋までは軽く、冬季はほぼ等密度である。

豊後水道では、外海水は東側から流入し、内海水は西側から流出する。内海水の流出は、夏季は中層または表層を通過して流出し、冬季は底層を通過して流出する。

また成層期（春季から夏季）においては内部潮汐が顕著であり、リアス式の表面積の小さな小湾においては、内部潮汐による潮流が湾内の主な流れとなる。このような小湾では魚類養殖が多く行われているが、秋季になって成層がなくなると内部潮汐による潮流も消えて、養殖場の海水交換が急に弱くなることから起きる。

6. 響灘と関門海峡

響灘は、北九州市沖から山口県沖にわたる日本海海域であり、関門海峡を経て周防灘につながっている。響灘南東部には、洞海湾からの汚濁負荷があるのに対し、響灘北西部は全窒素・全リンにかかる環境基準で、瀬戸内海では唯一I類型（全窒素・全リン濃度が最も低い類型）に指定されている海域である。

響灘南東部の海水は、冬季、周防灘に流入する。この流入機構を図－8に示す。冬の西よりの強い季節風の応力（まさつ力）により、

関門海峡西側の水位は上昇する。一方、関門海峡の東側の水位は大きく低下し、両者の水位差は40cmにもおよぶ。このため響灘の海水が周防灘西部に流入し、その流量は1億 m^3 ／日に達する(12月、1月の平均値)⁹⁾。周防灘西部の水質の解析に当たっては、響灘からの流入水の影響を考慮することが必要である。

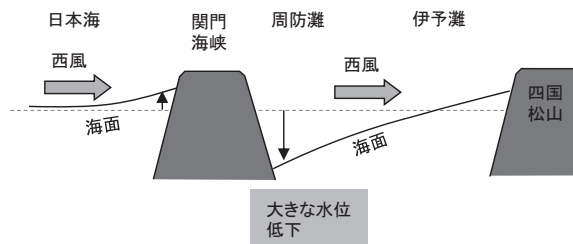


図-8 西風によって生じる関門海峡の通過流の発生機構。(日本海から瀬戸内海への海水流入)

7. おわりに

瀬戸内海は、外海の高況変動の影響を強く受けている。この影響の入り口となっているのが紀伊水道・豊後水道および響灘(関門海峡)である。紀伊水道・豊後水道沖の水深400mには、低温で栄養塩を多く含み、しかも上層よりも低塩分の水塊(北太平洋中層水:NPIW)がある。この水塊の一部が上昇し、紀伊水道・豊後水道から瀬戸内海に流入し、外海起源の窒素・リンを瀬戸内海にもたらしするのであるが、その流入量には大きな経年変動がある¹³⁾。

図-9には紀伊水道を縦断し南方に延びる

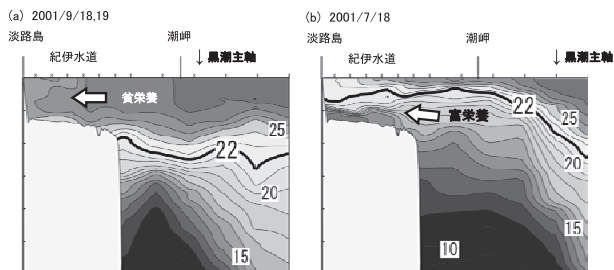


図-9 紀伊水道から沖合に向かう南北縦断面の水温。(a) 黒潮が潮岬に接岸しているとき。(b) 離岸しているとき。水温22℃以下の海水は栄養塩(無機態窒素・リン)を豊富に含んでいる。(和歌山県沖合定線調査による)

測線の水温分布を示す。黒潮が潮岬に接岸しているときには(図a)、中層水の上昇が少ない。このときは、黒潮表層の高温・高塩分で、きわめて貧栄養の海水が瀬戸内海に流入する。一方、黒潮が離岸しているときには中層水を多く含んだ海水(水温22℃以下)が瀬戸内海に流入する(図b)。この海水は低温・「低塩分」であり、無機態窒素・リン・ケイ素などの栄養塩を豊富に含んでいる。

中層水(NPIW)の上昇量が減ると、沿岸の水温は上昇し、これに伴って水位も上昇する(海水の熱膨張による)。逆に上昇量が増え、沿岸は低水温・低水位となる(図-10)¹⁴⁾。熊野灘では、この機構により、沿岸水温が9～10℃、平均水位も30cm変化した(2004年と2006年の夏季の比較)。中層水の上昇量が増え、沿岸の栄養塩濃度も上昇し、クロロフィル濃度(植物プランクトン濃度)は上昇し、透明度は低下した(2006年夏)¹³⁾。

中層水(低温・低塩分・高栄養塩)：上昇量増加 ↓ 沿岸浅海域 水温：低下 → 水位：低下 栄養塩濃度：上昇 クロロフィル濃度：上昇 → 透明度低下
--

図-10 中層水(NPIW)の上昇量が増加したときに起きること

この水位の上昇量が紀伊水道と豊後水道の間で異なると両者の間に水位差が生じ、瀬戸内海を通過する流れ(通過流)が生じる¹⁵⁾。兵庫県の漁業者の中には、紀伊水道と豊後水道の水位差をインターネットで調べ、大阪湾の栄養豊富な海水が播磨灘のノリ養殖漁場に入ってくるかどうか、予測に用いている方もいる。

2000年以降は、外海からの窒素・リン流入量が減っている時期となっている。

参考文献

- 1) 藤原建紀 (1983) : 瀬戸内海と外洋水の海水交換. 海と空, 59, 7-17.
- 2) 日本水産資源保護協会 (1986) : 水産生物の生活史と生態(続). 日本水産資源保護協会, pp.224.
- 3) 島本信夫 (2006) : 瀬戸内海東部海域におけるマダイの資源管理. 水産研究叢書52, 日本水産資源保護協会, pp.85.
- 4) 浜田尚雄・岩井昌三・森脇胖二 (1971) : 大阪湾におけるフクラヤムシ *Sagitta enflata* の進入条件 - II. 冷水塊出現の場合. について. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 37, 357-363.
- 5) 浜田尚雄 (1982) : 瀬戸内海における *Sagitta enflata* の分布. 第14回南西ブロック内海漁業研究会報, p.75.
- 6) 藤原建紀・宇野奈津子・多田光男・中辻啓二・笠井亮秀・坂本亘 (1997) : 外洋から瀬戸内海に流入する窒素・リンの負荷量. 海岸工学論文集, 44, 1061-1065.
- 7) 藤原建紀・小林志保・高志利宣 (2003) : 瀬戸内海の窒素・リンの輸送と起源の現地観測. 海岸工学論文集, 50, 951-955.
- 8) 藤原建紀・小林志保・國井麻妃・宇野奈津子 (2006) : 瀬戸内海に存在するリン・窒素量の経年変動. 沿岸海洋研究, 43 (2), 129-136.
- 9) 藤原建紀 (1986) : 瀬戸内海における物質の輸送と収支, 学位論文 (東京大学), pp.124.
- 10) 藤原建紀 (1981) : 瀬戸内海における海水交流, 海洋気象学会 海の気象, 27, 1-19.
- 11) 藤原建紀 (2007) : 河口域および内湾域におけるエスチュアリー循環流. 沿岸海洋研究, 44 (2), 95-106.
- 12) 藤原建紀 (1998) : 沿岸海域の物理環境特性. 沿岸の環境圏, フジ・テクノシステム, p.3-36, pp.1597.
- 13) 藤原建紀・山田佳昭・久野正博・上田幸男 (2009) : 日本南岸海域への栄養塩供給と一次生産. 黒潮の資源海洋研究, No. 10, 1-7.
- 14) 藤原建紀・國井麻妃・宇野奈津子 (2004) : 海水位の変動機構. 海岸工学論文集, 51, 376-380.
- 15) 國井麻妃・藤原建紀 (2006) : 瀬戸内海の東西の水位差による通過流. 海と空, 81 (2), 63-72.

第64号の特集「瀬戸内海の新たな課題と取り組み ―紀伊水道・豊後水道・響灘―」
で対象としている区域は、次の地図のとおりです。



豊穰の海・紀伊水道の水環境と漁業



徳島県立農林水産総合技術支援センター
水産研究所
次長 上田 幸男

1. 紀伊水道の水環境

「紀伊水道はどのような海か」と聞かれることがある。私は「瀬戸内海の中では豊後水道と並んで最も生産性が高い豊穰の海」と答える。一方で、東シナ海での調査経験がある私は、揚子江・黄河などの巨大河川が流入する東シナ海と吉野川や紀ノ川などの一級河川が多数流入する紀伊水道は水色及び地形配置が似ていることから、「紀伊水道は小さな東シナ海」と答える。実際、両水域ともに生産性が高く、漁獲対象種や生物相は酷似している。東シナ海には中国沿海の工業地帯から、紀伊水道には阪神工業地帯からチッソ、リン等栄養豊富な陸水が流れ込む点においてもよく似ている。

ここでは「なぜ紀伊水道の漁業生産性が高いか」を、地形、流れ、水温、透明度、栄養塩等の水質と漁業の実態から説明する。

一方、漁業者から「赤潮が減り、海はきれいになったけど、魚があんまり獲れんようになってきた」、「海がやせているから、魚もやせてきた」、「ノリやワカメが色落ちするようになった」という声をよく聞く。このことについて近年の透明度と水温の上昇、チッソ等栄養塩の減少、及びそれらが漁業に及ぼす影響と対応策について私なりの思いを述べる。

地形と流れ

紀伊水道は最も深い中央部で水深79m、吉野川など流入河川が多い徳島県側がやや浅く、紀伊半島を背後に控える和歌山県側で相対的に深い（図-1）。底質については、徳島県海域では吉野川や那賀川河口域から流出した微粒子が堆積した泥域が広がる。和歌山県側では紀ノ川河口に泥域がわずかにみられるが、徳島県海域に較べて流れが速いため砂泥域や泥砂域が広がる¹⁾。

紀伊水道は南部で太平洋に、北部で友ヶ島水道、鳴門海峡を経て大阪湾、播磨灘と繋がる。

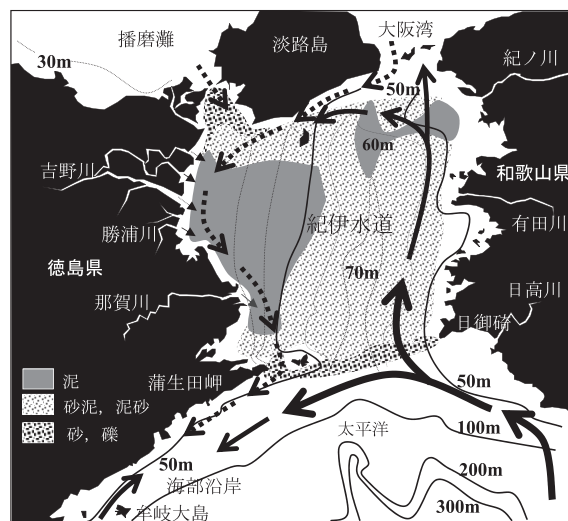


図-1 紀伊水道の水深、底質及び主要な流れ。実線矢印は黒潮系水、破線矢印は内海系水、小矢印は河川水の流れを示す。

- 略歴 1958年 徳島県生まれ（うえた ゆきお）
1984年 三重大学大学院水産学研究科修士課程修了
1984年 徳島県水産試験場技師
2003年 （独）水産総合研究センター西海区水産研究所底魚生態研究室長
2005年 同上席研究官
2006年 現職、博士（水産学）、技術士（水産部門）

る。人工衛星水温情報などからみて、紀伊水道の主要な流れは、コリオリの力に伴う太平洋から反時計廻りの黒潮由来の北上流と、播磨灘、大阪湾からの内海系水と吉野川、那賀川からの河川水が混合した南下流からなる。これらの流れは黒潮の離接岸変動や潮汐などによって日々刻々とダイナミックに変化する(図-1)。

近年の水質変化

水産業に大きな被害を与えた昭和38年の豪雪を契機に全国的に海洋観測網が整備された。徳島県と和歌山県は漁場を守り、漁場環境や水産資源の変動を調べる目的で、昭和43年に現行の観測定点を設定し、今日に至るまで40年を超えて海洋観測を実施している。これらの観測データを1968～1977年、1978～1987年、1988～1997年、1998～2007年の第1～4期に分け、透明度、水温、及びチッソ(DIN:溶存無機態窒素)の年平均分布について示した^{2,3)}。

透明度

透明度は船上から直径30cmの白色円板を水中に沈め、肉眼により水面から識別できる限界の深さを調べる単純なものだが、過去から調査方法に大きな変化がなく、海の基礎生産力を示す良い指標である。

すべての年代で黒潮の影響を受ける外域から水道内和歌山県側にかけて透明度が高く、水道内の北西部ほど低い(図-2)。これは透明度の高い黒潮由来の外海系水が和歌山側から北上し、濁りなど懸濁物質が多く含まれた透明度の低い河川水や内海系水が水道内徳島県海域へ流入するためと考えられる。

第1期に吉野川河口域周辺を覆っていた5m以下の低い透明度帯が年代を追うごとに徐々に狭まり、第4期には消滅した。河口域の透明度の上昇には河川流量の減少の影響が大きいと考えられる²⁾。

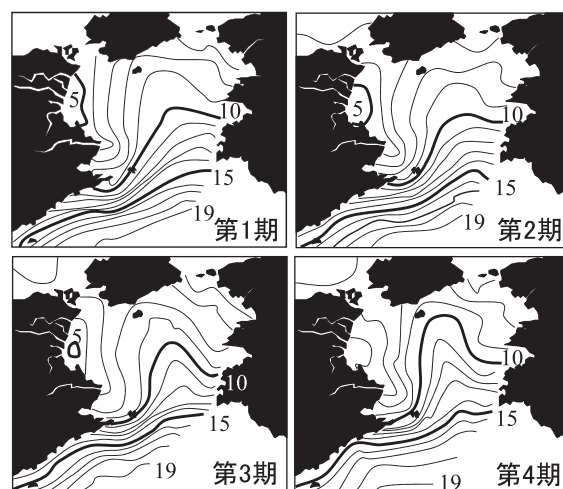


図-2 第1～4期における透明度(m)の年平均分布³⁾。第1期：1968～1977年、第2期：1978～1987年、第3期：1988～1997年、第4期：1998～2007年。

一方、紀伊水道内部の和歌山県海域にある10mの透明度帯も第4期には沼島周辺まで達し、第1、2期に蒲生田岬の南部まで南下していた紀伊水道由来の10m以下の透明度帯も蒲生田岬の北部まで後退した。海部沿岸においても、第1期から第3期にかけて徐々に透明度が上昇し、第4期には15m以上の透明度帯がより沿岸部に接岸した。

透明度の上昇に影響を及ぼす室戸岬及び潮岬における黒潮の離岸距離を期間別にみると、第1、2期は離岸の頻度が高いが、第3、4期には接岸の頻度が高い(表-1)。このことから、第3～4期にかけて紀伊水道外域から黒潮表層水の差し込みが強くなり、内海系水の勢力が弱まった結果、紀伊水道東部を中心に透明度が大きく上昇したと考えられる。

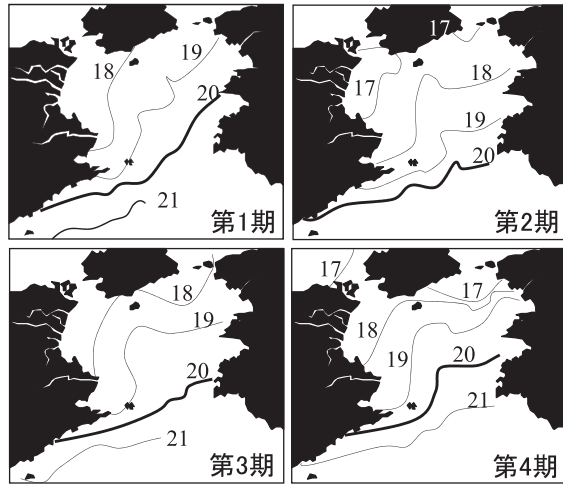
表-1 第1～4期における室戸岬及び潮岬の離接岸割合(%)²⁾

岬	離接岸表現※	第1期	第2期	第3期	第4期
室戸岬	接岸	33	20	49	42
	やや離岸	43	58	44	44
	かなり離岸	14	10	4	11
	著しく離岸	9	13	3	3
潮岬	接岸	57	28	77	64
	やや離岸	20	40	19	24
	かなり離岸	5	16	4	10
	著しく離岸	19	15	1	2

※ 黒潮の離接岸表現は、川合(1972)に準拠した。

水 温

水温も透明度と同様に外海系水の影響を受ける紀伊水道東南部が最も高く、ついで紀伊水道中央部、北西部の順に高い（図－3）。



図－3 第1～4期における水深10mの水温（℃）の年平均分布³⁾

第1期は第2、3期に比べて相対的に水温が高かった。吉野川河口周辺海域で第2期に17℃以下の低い水温帯がみられたが、第2期以外は18℃以下の水温帯に覆われた。第3期以降、紀伊水道外域にある19℃以上の水温帯の紀伊水道内部への差し込み範囲が拡がり、第2期に紀伊水道外域東部にあった20℃の等温線が紀伊水道内部まで北上した。

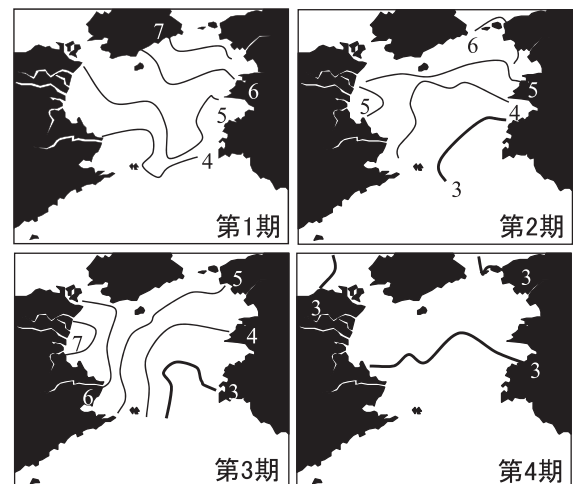
海部沿岸では第1、2期に蒲生田岬の南部まで南下していた紀伊水道由来の19℃の等温線が第3期以降に蒲生田岬の北部まで後退した。また、海部沿岸全体の高水温帯も北上しており、第1～3期には牟岐大島より南にあった21℃の等温線が第4期には牟岐大島の北側まで北上した。

以上のことから、第1期の水温は比較的高かったが、透明度と同様に水温についても近年上昇系傾向であることがわかった。さらに、紀伊水道外域から紀伊水道内部への外海系水の差し込み範囲が広がっていること、及び第3、4期には、蒲生田岬の南部にみられた相対的に低水温の紀伊水道由来の水帯が蒲生田岬の北部まで後退したことが明らかになった。

チッソ（DIN）

紀伊水道の生物生産を支えるチッソ（DIN：溶存無機態窒素）、リン（DIP：溶存無機態リン）の栄養塩には、栄養塩の分布や安定同位体元素比などから隣接する大阪湾や播磨灘及び河川から供給される陸域起源のものと、外海深層の親潮系水由来の陸棚斜面水があることが報告されている⁴⁾。瀬戸内海東部海域ではDIPよりも特にDINの減少が顕著であることから、ここではDINに絞って言及する。

DINは和歌山県側で低く、徳島県側で高い。第1期には5 $\mu\text{mol/L}$ を超える高濃度の水塊が大阪湾南部から紀伊水道東南部にかけて、第2～3期には大阪湾南部から徳島県沿岸域でみられた（図－4）。また、2～4期には紀伊水道入り口付近で3 $\mu\text{mol/L}$ 以下の低濃度の水塊がみられた。第4期には全海域が4 $\mu\text{mol/L}$ 未満の水塊に覆われ、紀伊水道南部は3 $\mu\text{mol/L}$ 以下に低下し、海域全体が貧栄養化した。



図－4 第1～4期における表層DIN濃度（ $\mu\text{mol/L}$ ）の年平均分布³⁾

DINの減少要因として、①陸水、②底層、③陸棚斜面水からの供給量の減少及び④珪藻による取り込みが考えられる。

このうち陸水及び陸棚斜面水からのDINの供給については黒潮の影響を強く受ける^{5,6)}。黒潮が離岸すれば内海系水が外海へ向けて張り出しやすい。また、陸棚斜面水も黒潮離岸

時に底層から密度流となって流入しやすい（P.8：図－9）⁷⁾。第1，2期ともに黒潮の離岸頻度が高いため，透明度は低く，DINは高め傾向で推移した。第3期には黒潮が接岸基調で推移したにも係わらず，著しいDINの減少傾向は認められなかった。第4期には黒潮は接岸し，透明度及び水温は高めに推移し，DINは著しく低下した。第4期においてはコシノディスカス，ユーカンピアの増殖もDINの減少に大きな影響を及ぼしていると考えられる⁸⁾。

このように，漁業者の直感通り，近年，紀伊水道は見た目きれいになったが，やせているのが実態である。

2. 紀伊水道の漁業

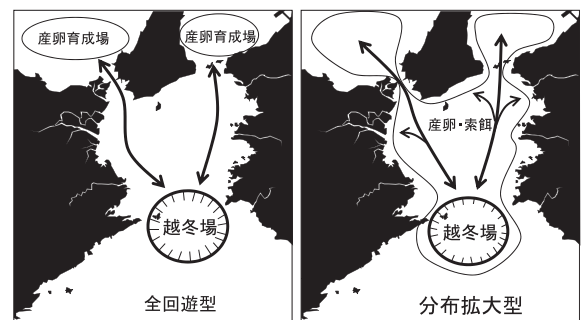
内外交流種を対象とした漁業

紀伊水道では主に漁船漁業と藻類養殖業が営まれている。

紀伊水道には相対的に水温の冷たい海域に生息する北方系の魚類から，暖かい黒潮域に生息する南方系魚類までおおよそ170種の有用魚介類が生息する。中でも産卵，索餌及び避寒に伴い，太平洋，紀伊水道，大阪湾・播磨灘間を往来する内外交流種が多く，このことが紀伊水道の生物相の豊かさを象徴している。数多い魚介類の中で紀伊水道の代表的な魚介類を挙げると，浮魚ではシラス，サワラ，アジ・サバ類，底魚では，タチウオ，ハモ，アナゴ，マダイ，イボダイ（ボーゼ），マナガツオ，アカシタビラメ，クマエビ（アシアカ），クルマエビ，アカエビなどのエビ類，コウイカ，シリヤケイカ，アオリイカなどがある。比較的移動の少ない定着種にはマダイ，アカシタビラメ，エビ類，シャコなどがあり，内外交流種にはシラス・イワシ類，サワラ，アジ類，タチウオ，ハモ，イボダイ，マナガツオ，ヒラメ，コウイカ，シリヤケイカ，アオリイカなどがある。

内外交流種にはサワラやマナガツオのよう

に群全体が同調して，太平洋・紀伊水道・大阪湾・播磨灘間を産卵・避寒回遊を行うものもあるが（図－5左），ハモ，タチウオ，コウイカ類，アオリイカのように産卵・索餌・避寒のために一部の個体が北上・南下し，分布域が拡大・縮小するものが多い（図－5右）。また，イワシ類，マアジ，ブリ類のように稚魚としてこの海域に補給され，紀伊水道で生育し，成長するにつれて外海へ向けて大回遊する魚種も多い。



図－5 紀伊水道に來遊する内外交流種の分布・回遊パターン。春から秋にかけては分布・回遊範囲は広いが，冬季には内海系水と黒潮系水の熱塩フロントが形成され，水温の高い紀伊水道南部から太平洋で避寒・越冬する。

このように定着種に加えて多くの魚介類が往来するため，魚類相が豊富なことが紀伊水道の特徴である。

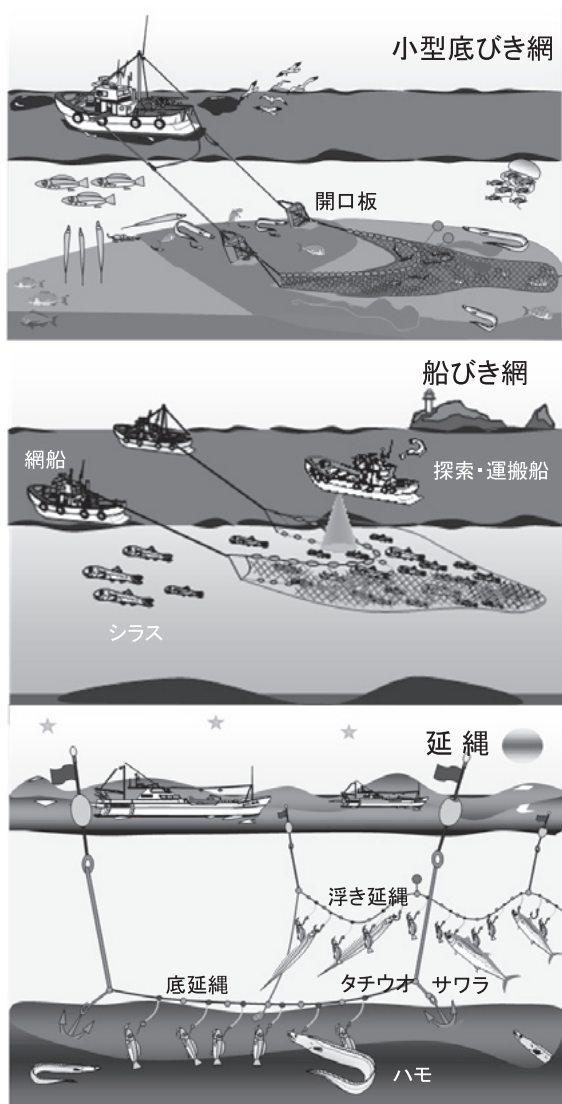
このような豊かな魚類相を背景に，紀伊水道では多様な漁業が営まれている（表－2）。平成20年には兵庫，和歌山及び徳島県合わせて470隻の小型底びき網船，140統の船びき網漁船，80隻の延縄船が操業している。

表－2 2008年における紀伊水道沿岸3県の主とする漁業種類別経営体の概数。3県の農林水産統計をもとに紀伊水道で操業する経営体数を推定した。

	小型底 びき網	船びき 網	延縄	釣り	刺網	定置網	その他	計
徳島県	154	52	44	179	61	28	134	652
和歌山県	232	71	11	420	99	14	90	937
兵庫県	80	15	20	159	49	9	72	404
合計	466	138	75	758	209	51	296	1,993

小型底びき網船は海底を擦るように幅20m，高さ8mの袋状の大きな網を曳き，タチウオ，ハモ，マダイ，エビ類，イカ類を漁

獲する（図－6）。船びき網では1隻の運搬船が魚群を探索しながら、2隻の網船が幅100～200mの袋状の網で表中層を曳きシラスを漁獲する。延縄では5～20kmに渡って餌の付いた針500～2,000本を海中に投入し、底層のハモ、アマダイ、中層のタチウオ、サワラなどを巧みに漁獲する。



図－6 紀伊水道の主要な漁業である小型底びき網、船びき網、及び延縄の概要。いずれの漁業も紀伊水道を広範囲に立体的に資源を活用している。

このほか、友ヶ島水道周辺、鳴門海峡、沼島、伊島周辺などの沿岸部ではマダイ、イサキ、アジ等の一本釣り漁業やタチウオの曳縄漁業が盛んである。また、紀伊水道南部から徳島県太平洋岸（海部沿岸）では紀伊水道から徳島県沿いに流出した相対的に冷たい栄養

塩を含む水塊を得て、サガラメやカジメが繁茂するためアワビ、トコブシを対象とした採貝やヒジキ、テングサを対象とした採藻漁業が盛んである。

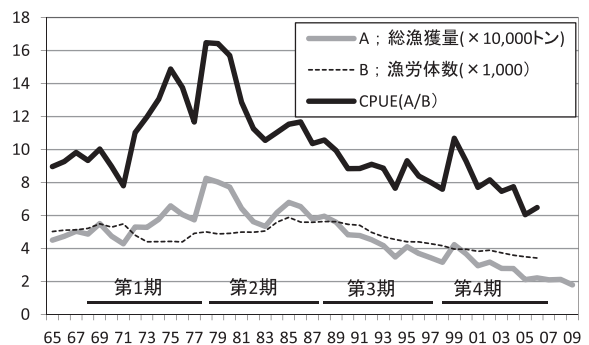
さらに、黒潮系水が流入する和歌山県側では目立った藻類養殖はみられないのに対し、徳島県の鳴門市～阿南市沿岸部では内海系水や河川水からの栄養塩（図－1）を利用してワカメやアマノリ養殖が営まれている。

このように紀伊水道では表層から底層まで、沿岸から沖合まで立体的かつ広域的に資源と漁場が高度に利用されている。

高水温化と貧栄養化が漁業に及ぼす影響

浜では漁業者から「海が変わった」、「海の回復力が弱まっている」「マコガレイなどめったに見ない魚が増えた」「南方系のカラフルな魚が増えた」「黒潮が離岸していた時の漁が良かった」などの声が聞かれる。

徳島県と和歌山県の瀬戸内海区の2009年の総漁獲量は1万8千トンであり、最大であった1978年の22%まで落ち込んでいる。2006年の漁労体数は最大となった1985年の58%に留まっている。少しラフだが総漁獲量を総漁労体数で除し、資源量の目安となるCPUE（豊度）を算出してみた（図－7）。CPUEは1978年にピークを迎え、その後、今日に至るまで減少傾向にある。とりわけ、2001年以降は過去にみられないほど低水準で推移している。



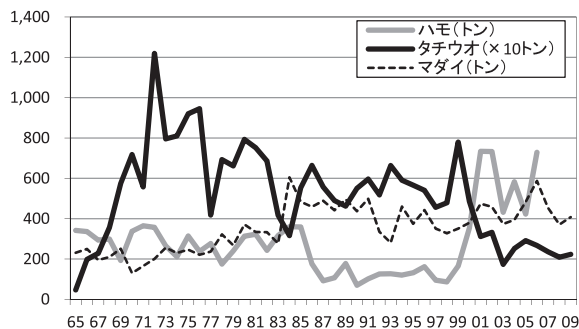
図－7 和歌山・徳島県の紀伊水道（一部徳島県播磨灘を含む）における総漁獲量、漁労体数、及びCPUEの経年変化（漁業養殖業生産統計年報より）。第1～4期は水質期間（図－2～4）を示す。

このことから紀伊水道の資源量や基礎生産力が低下していることがうかがえる。

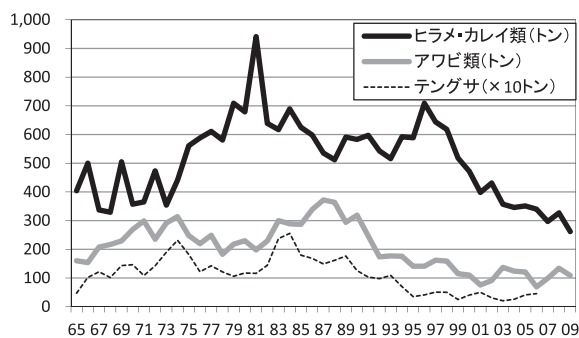
水質環境と同じ期間でみると水温が高い第1期よりも潮岬で黒潮が離岸し、水温が低い第2期の漁獲量やC P U Eが高いことを留意する必要がある。

総漁獲量の減少は高水温化傾向及び栄養塩の減少と比例しているが、イワシ類等多獲性魚類の漁獲変動及び乱獲などの影響もあり、今後、どの魚種がどの要因で、どの程度増減しているか精査が必要である。

魚種別にみるとゴマサバ、ハモ（図－8）、マダイ（図－8）、キチヌ（キビレ）、イトヨリ、クマエビ、トゲシャコなど増加した魚種も一部みられるが、マイワシ、サワラ、タチウオ（図－8）、ヒラメ・カレイ類（図－9）、マアナゴ、クルマエビ、シャコ、アワビ類（図－9）、サザエ、テングサ（図－9）など減少



図－8 和歌山・徳島県の紀伊水道（一部徳島県播磨灘を含む）におけるハモ、タチウオ、マダイの漁獲量の経年変化（漁業養殖業生産統計年報より）



図－9 和歌山・徳島県の紀伊水道（一部徳島県播磨灘を含む）におけるヒラメ・カレイ類、和歌山・徳島全県のアワビ類及びテングサ漁獲量の経年変化（漁業養殖業生産統計年報より）

した魚種の方がはるかに多い。とりわけ、紀伊水道及びその外域が分布の南限に近いヒラメ・カレイ類、アワビ類、サザエ、シャコ、テングサなどは極端に減少しており、高水温化に伴い繁殖や増殖などの再生産が上手く行われていないと考えられる。また、徳島県の太平洋岸では水温が高い南部ほどアワビ類の漁獲量の減少が顕著である。加えて、紀伊水道の最重要資源であるタチウオの漁獲量が2001年以降著しく減少し、本海域の漁業に暗い影を落としている。

さらに、冬季に水温が下がらず、南北間の水温の高低差が小さくなり、回遊規模が小さくなり、本来避寒回遊するはずのハモやマアジが紀伊水道や播磨灘で越冬するようになった。このほかリュウキュウヨロイアジ、タイワンアイノコイワシ等々珍しい南方系魚種の採取事例が多発し、アカクラゲやミズクラゲが大量に出現し、底びき網を破るなどの大きな被害を及ぼしている。

藻類養殖では、水温が1.0～1.5℃上昇し、栄養塩が減少しているため、特にノリやワカメ養殖の南限域にある阿南市、小松島市沿岸において色落ちによる品質の低下や養殖開始時期の遅れがみられ、従事者の高齢化も相まって生産量と経営体数が著しく減少している。

高水温化及び貧栄養対策

経済の悪化と人口縮小化社会を迎え、著しい魚価安、さらに燃油等資材費の高騰に加えて漁獲量の減少により、漁業者は厳しい経営を余儀なくされている。このような状況下で短期に効果が発現する対策を講じることは難しいが、「地産地消」「6次産業化」及び「省エネ」を推進するとともに高水温や貧栄養下でも利用できる資源がないか「棚卸し」をする必要がある。獲る漁業では高水温化の進行に伴い資源の増加や高位安定生産が予想されるハモ、イカ類、タイ類、クマエビなど南方系魚介類の有効利用や消費拡大などを積極的

に取り組むべきと考える。一方、資源が低水準にあるタチウオ、サワラ、アワビ類については資源の状態を見極めながら、資源が枯渇しないよう持続的かつ効率的な生産ができるよう資源管理型漁業を推進する必要がある。

徳島県水産研究所は養殖アマノリがDIN濃度 $3 \mu\text{mol/L}$ 、養殖ワカメが $2 \mu\text{mol/L}$ で色落ちすることをフィールド調査及び室内試験から明らかにしている。また、珪藻プランクトンによるチッソの取り込みが大きな影響を及ぼすこと把握している。このことから、低栄養塩対策として藻類養殖漁業者が港や船上から携帯電話で栄養塩情報を入手できるよう、水産研究所のホームページにおいて2～3回/月の頻度で栄養塩情報を発信している。この情報に基づき芽出しや収穫時期を調整していただくことを願っている。また、ワカメ養殖では高温耐性株などの品種改良、アマノリ養殖では陸上育苗試験に取り組んでいる。

一方、長期的かつ広域的な対策として、栄養塩の外海からの供給、底質からの溶出、及び下水処理場の制御を含めた瀬戸内海における栄養塩の収支を計算し、実用的な栄養塩の管理技術を開発する必要がある。

最後に、富栄養化が叫ばれ、赤潮被害が多発していたが、イワシ類やアワビなどが豊漁であった1984年に徳島県庁に入庁以来、紀伊水道及びその周辺海域の漁場環境と漁業を見つめてきた。今日では水温と透明度が上昇し、栄養塩が減少し、貧栄養化が進む一方で、漁獲量が減少し、藻類養殖の生産量と品質が低下していることは紛れもない事実である。地球温暖化が水温の上昇を、チッソ・リンの総量規制や黒潮接岸傾向に伴う表層水の流入が貧栄養化をもたらしていることは様々な傍証や研究から明らかにされつつある。しかし、栄養塩や生産量の減少が総量規制や乱獲等人為的なものによる影響が大きいのか、黒潮や大気のダイナミックな変化に伴う影響が大きいのか研究者の間でも意見が分かると

ころである。

私自身は感覚的だが、紀伊水道の場合は黒潮や温暖化等のダイナミックな動きの影響が大きく、人為的な規制や要素が拍車をかけていると思っている。

一方、現状においても獲る漁業と育てる漁業が並立する紀伊水道では漁業者が狭い海域を巧みに利用し、概ね高い生産性を維持していることも事実である。

豊かな豊穡の海・紀伊水道をより巧く利用するために、より精密な水質調査及び漁業のモニタリングを継続し、漁業振興策を提案し続けなければならないと思っている。

文献

- 1) 上田幸男, 住友寿明. 徳島県沿岸の底質の性状. 徳島水研報, 2, 3-17 (2003).
- 2) 石田鉄兵, 上田幸男. 徳島県海域の透明度の長期変動について～透明度から海の変化をみる～. 黒潮の資源海洋研究, 9, 45-52 (2008).
- 3) 鎌田信一郎, 吉村晃一, 上田幸男. 紀伊水道における透明度の変動について, 歴史的資料を紐解く漁業との関連性は?. 水産海洋研究, 73, 218-220 (2009).
- 4) 藤原建紀, 小林志保, 高志利宣. 瀬戸内海の窒素・リンの輸送と起源の現地観測. 海岸工学論文集, 50, 951-955 (2003).
- 5) 金田佳久. 紀伊水道の夏の海洋構造, 陸棚斜面水の這い上がり現象. 徳島水試だより37号, 1-2 (1999).
- 6) 鎌田信一郎, 天真正勝, 上田幸男. 紀伊水道における冬季の外海底層からの北太平洋中層系水の流入. 徳島水研報, 8, 7-11 (2012).
- 7) 藤原建紀. 紀伊水道・豊後水道・響灘と瀬戸内海. 瀬戸内海, No.64, 4-9 (2012).
- 8) 酒井基介, 上田幸男. 徳島県沿海の藻類養殖漁場における珪藻増殖がDIN濃度減少に及ぼす影響. 徳島水研報, 8, 1-6 (2012).

紀伊水道における和歌山県の取り組み

和歌山県環境生活部環境管理課 和歌山県農林水産部水産振興課

1. 紀伊水道に関する海域環境の状況

(1) はじめに

紀伊水道は、紀伊半島西岸と四国東岸との間に通じる水域で、太平洋と瀬戸内海とをつなぐ重要な海域である。本県では、当該海域において、水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定を行い、水質監視を実施するとともに、その水質保全に努めている。

(2) 水域類型の指定状況と常時監視結果

紀伊水道における化学的酸素要求量（COD）、全窒素及び全りんに関する水域類型の指定状況を表-1及び表-2に示す。

CODでは12海域23地点を、全窒素及び全りんについては、4海域6地点を指定し、それぞれの環境基準点において水質監視を実施している。

過去10年間（平成13～22年度）の監視結果では、CODについては、平成15年度に有田川の河口（2.2mg/ℓ）で、平成16年度に和歌山下津港（その他の海域）で1地点（2.2mg/ℓ）、湯浅湾海域で1地点（2.4mg/ℓ）、平成21年度に湯浅湾海域で1地点（2.2mg/ℓ）環境基準を超過しているものの、概ね環境基準を達成している。

また、全窒素及び全りんにおいては、全ての年度で環境基準を達成しており、良好な水質を保っていると考えられる。

(3) 和歌山県における取り組み

和歌山県では、COD、窒素含有量及びりん含有量に係る総量削減計画（瀬戸内海）を策定し、瀬戸内海へ流入する水の汚濁負荷量の削減を図っている。生活排水処理対策として、汚濁負荷割合の大きい生活排水を処理す

るため、市町等と協力しながら、地域の実情に応じ、下水道、合併浄化槽、農業集落排水施設及び漁業集落排水施設等の生活排水処理施設の整備を促進するとともに、適正な維持管理の徹底等を図っている。

また、産業系排水処理対策として、指定地域内事業場に対しては、適切な総量規制基準を定め、立入検査、水質検査等を行い、その遵守を徹底させることにより、汚濁負荷量の削減を実施している。

表-1 化学的酸素要求量(COD)に係る水域類型

海域名 (河川名)	類型	単位 mg/ℓ	
		環境基準 地点数	環境 基準値
和歌山下津港(北港区)	B	1	3以下
和歌山下津港(本港区)	C	1	8以下
和歌山下津港(南港区)	B	2	3以下
和歌山下津港(海南港区)	B	1	3以下
和歌山下津港(下津港区)	B	1	3以下
和歌山下津港(有田港区泊地)	B	1	3以下
和歌山下津港(初島漁港区)	B	1	3以下
和歌山下津港(その他の区域)	A	7	2以下
築地川及び水軒川	C	1	8以下
和歌川の河口	B	1	3以下
有田川の河口	A	1	2以下
湯浅湾および由良湾海域	A	5	2以下

表-2 全窒素及び全りんに係る水域類型

水域名(類型)	環境基準 地点数	単位 mg/ℓ	
		全窒素	全りん
紀伊水道東部海域(イ)(Ⅲ) (和歌山市の地先海域)	1	0.6以下	0.05以下
紀伊水道東部海域(ロ)(Ⅲ) (海南市の地先海域)	1	0.6以下	0.05以下
紀伊水道東部海域(ハ)(Ⅲ) (有田市及び下津町の地先海域)	1	0.6以下	0.05以下
紀伊水道東部海域(ニ)(Ⅱ) (上記以外の地先海域)	3	0.3以下	0.03以下

2. 漁場環境の観点からみた紀伊水道における和歌山の水産業

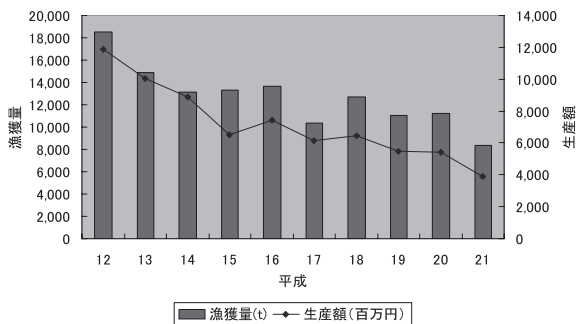
(1) はじめに

和歌山県は、我が国最大の半島である紀伊半島の西部に位置しており、約650kmに及ぶリアス式海岸状の地形を有し、古くから水産業が盛んである。漁場は、日ノ御崎を境に内

海性の瀬戸内海区と外海性の太平洋区に二分され、それぞれ海域の特性に応じて様々な漁業が営まれている。

紀伊水道は、水深80m以浅の砂地からなる生産性の高い海域で、一本釣り、小型底びき網、機船船びき網などの漁船漁業が盛んに行われており、マダイやタチウオ、イワシ類（シラス）を始めとした多種に亘る魚介類が漁獲されている。

しかしながら、本水域（和歌山県瀬戸内海区）では、漁獲量、生産額とも10年前の約1/2に減少し、その対策が大きな課題となっている。



図－1 紀伊水道（和歌山県瀬戸内海区）における漁獲量・生産額の推移

(2) 漁業振興に向けた取り組み

① 漁場造成

県・市町では、水産資源の増殖並びに効率的な漁業操業を図るため、水産基盤整備事業等国補助事業を活用し、マダイやヒラメ等の幼稚魚の保護・育成の場となる増殖礁整備及び近傍での魚礁整備を行っている。

また、併せて増殖場に種苗放流を行うとともに、漁業者自身の資源管理の実践により、資源の継続利用を図っている。

② 漁場環境の保全

ア 藻場造成

県・市町では、漁場環境の保全を図るため、水産試験場の技術指導を受けながら、国補助事業を活用し、カジメ等の藻場造成を実施している。また、小規模な藻場造成については、市町が県の支援事業を活用し、海域に合った

規模のコンクリート基質設置を行う等、積極的な取り組みを行っている。

イ 干潟の保全

和歌山市にある片男波干潟は、アサリ生産が盛んで潮干狩り場として広く県民に親しまれて来たが、近年、ツメタガイやエイ等の食害によりアサリが激減した。

このため、平成23年度から地元漁業者や県・市が協力し、「潮干狩り復活プロジェクト」をスタートさせ、(独)水産総合研究センターの指導を得ながら、食害生物の除去や漁場の一部への食害防止ネット設置等により、資源の保護・回復を図った。

その結果、ネット部ではアサリが順調に生育しているが、ネット部外では皆無であることが報告されている。また、本事業については、平成24年度から、県の支援事業を活用して継続実施されている。



図－2 和歌山市片男波干潟（アサリ保護ネット）

ウ 漁場への漁業障害物の流入

大雨や台風の際、流木等の流出物が船びき網・底びき網等の漁場に堆積し、操業の障害となるため、年に1回底びき網漁船による掃海事業を実施し、障害物の除去を行っている。

紀伊水道における徳島県の取り組み

徳島県県民環境部環境総局環境管理課
徳島県農林水産部ブランド戦略総局水産課

1. 水環境の状況

(1) はじめに

紀伊水道は、瀬戸内海東部の海域であり、西部を徳島県、東部を和歌山県、北部を兵庫県淡路島南岸で囲まれている。また、紀伊水道南部は太平洋と接しており、北部は鳴門海峡で播磨灘に、紀淡海峡で大阪湾に接している。

(2) 水質の状況

徳島県では、関係機関と協力して、紀伊水道海域の24地点で水質測定を実施している。

CODについて、紀伊水道海域の18環境基準点における最近10年間の経年変化を水域ごとに示したものが図-1及び図-2である。また、全窒素及び全りんについて、6環境基準点における水域ごとの経年変化を図-3及び図-4に示した。

これらの図からもわかるとおり、徳島県におけるCOD、全窒素、全りんの濃度は、概ね横ばいかわずかに減少傾向にあるといえる。

環境基準の達成状況で見ると、CODについては、平成13、14、21年度にそれぞれ1水域で基準を超過したが、他はすべて環境基準を

達成できている。また、全窒素及び全りんについてはすべての水域で環境基準を満足している。

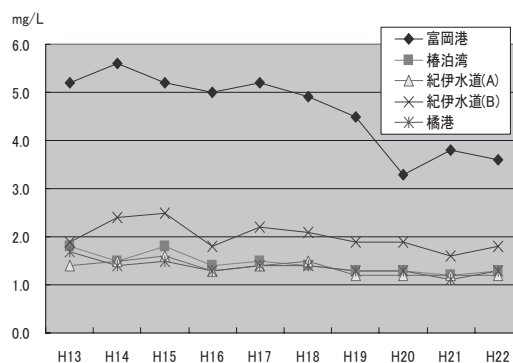


図-2 COD (年平均値) の経年変化 (2)

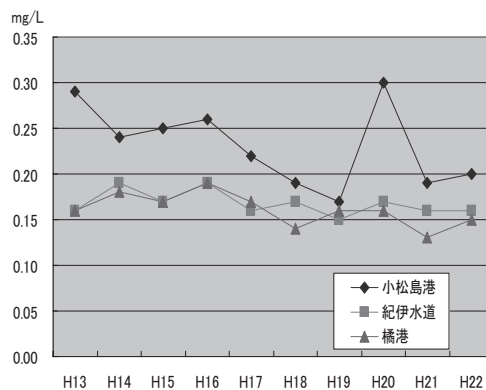


図-3 全窒素 (年平均値) の経年変化

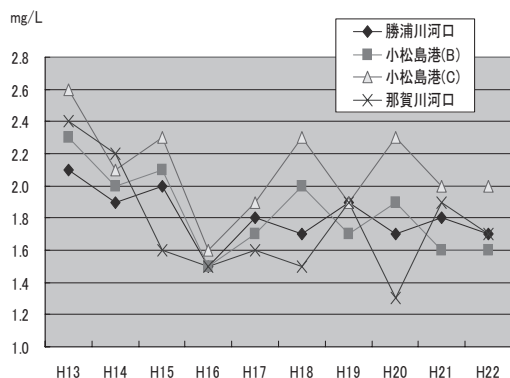


図-1 COD (年平均値) の経年変化 (1)

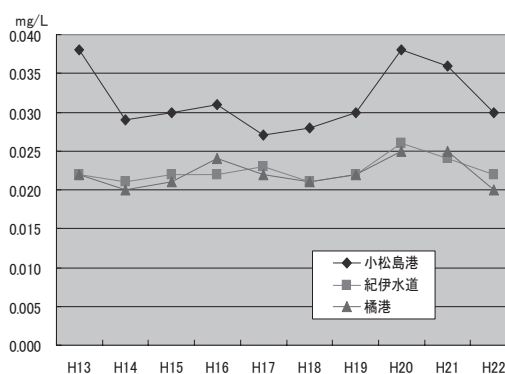


図-4 全りん (年平均値) の経年変化

これらのことから、徳島県における紀伊水道海域の水質は概ね良好に推移していると考えられる。

2. 徳島県紀伊水道海域における藻類養殖業

(1) はじめに

徳島県の紀伊水道海域では底曳網や船曳網といった漁船漁業が盛んであるが、ワカメ、ノリ、スジアオノリなどの藻類養殖業も盛んであり、漁業生産の上で重要な地域となっている。(図-5)

藻類養殖業では、スジアオノリが全国1位の生産量を誇っているほか、ワカメについては全国3位の生産量となっており「鳴門わかめ」として関西では特に知名度が高く、それぞれ徳島県を代表するブランド水産物となっている。

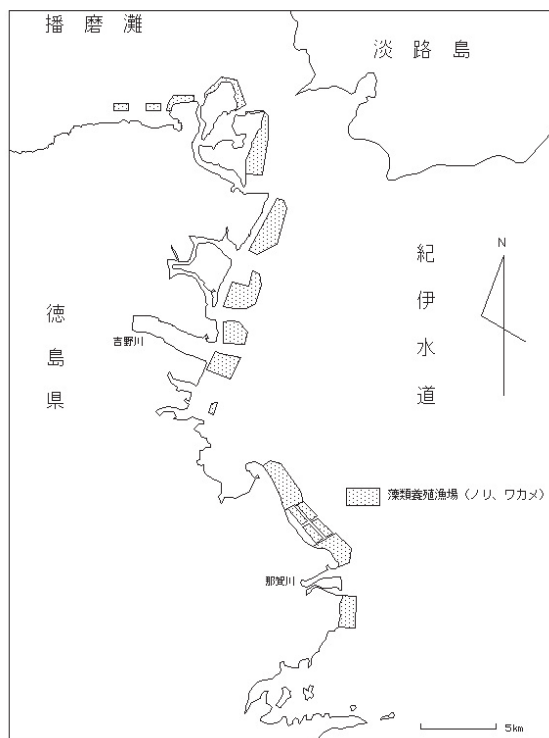


図-5 徳島県沿岸域の藻類養殖漁場

(2) 藻類養殖業の状況

紀伊水道ではかつては吉野川河口周辺域を中心にノリ養殖が盛んであったが、色落ちや価格の低迷により経営体数が減少している。

一方でスジアオノリ養殖業は、近年価格が高値で推移していることから、ノリ養殖からの転換もあり生産量が伸びている。

ワカメ養殖は昭和30年代半ばから始まり、1986年のピーク時には約1万3千トンを生産していたが、高齢化等の影響により減少し近年は約6～7千トンで推移している。ワカメ養殖漁場は播磨灘南部から鳴門海峡をまたいで南部の小松島市、阿南市にかけて広がっているが、紀伊水道側では全体の約70%に当たる約4.5千トンが生産されている。

(3) 紀伊水道における栄養塩動向

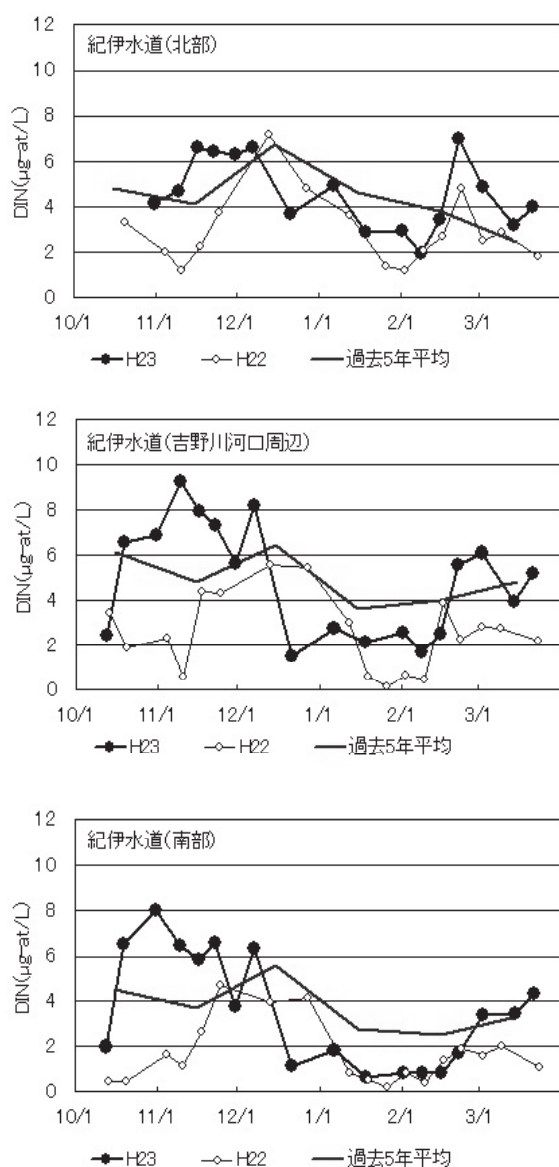
瀬戸内海側の播磨灘では毎年のように低栄養塩によるノリの色落ち被害が大きな問題となっているが、紀伊水道においてもノリ・ワカメの色落ち被害が深刻な問題となっている。

紀伊水道では外海からの栄養塩供給とともに、吉野川に代表される河川からの供給が大きな割合を占めている。吉野川河口域では栄養塩量は比較的高く推移するが、河口から離れるにしたがって減少する傾向がある。特に紀伊水道南部海域では、河川からの供給が少ないため、大型珪藻類が発生すると早期に色落ちが起こり易く、品質低下や生産量減少の原因となっている。

近年は平年値と比べて低栄養塩で推移することが多く、また毎年のように大型珪藻の発生が見られるため、比較的营养塩の豊富な吉野川河口域においても色落ちが頻発するようになってきている。

(4) 色落ち被害対策

藻類養殖業において色落ち対策は最も重要な課題であるが、現在のところ根本的に色落ち被害を防止するような有効な対策は行われていない。徳島県では漁業者が色落ち時期を避けて収穫時期を調整するなど、養殖管理の一助とするために、定期的に藻類養殖漁場の



図－6 紀伊水道のDIN濃度の養殖漁期中の変動

栄養塩調査を実施し、ホームページ及び携帯サイトで情報提供している。従来はFAXにより漁協へ情報提供を行っていたが、携帯電話の普及により漁業者は「いつでも、どこでも」漁場の栄養塩情報を取得できるようになり、養殖管理における指標として活用されている。

また、色落ち被害に対する直接的な対策として、漁場の栄養塩レベルを一定以上に保つための栄養塩添加が検討されているところであり、今漁期から漁業者との共同研究が計画されている。

2012年3月21日 栄養塩調査結果	
地点名	値
(単位:μg-at/L)	
栗田	0.6
北泊	1.1
水研	1.9
室1(わかた)	4.6
鳴門町1	6.1
鳴門町2	1.4
新鳴門	2.8
里浦1	2.3
里浦2	2.6
里浦3	6.2
長原1	4.0
長原2	2.9
長原3	2.8
川内1	6.6
川内2	3.1
川内4	2.9
渭東	15.4
徳島辰巳	3.8
和田島1	5.2
和田島2	5.9
和田島3	5.7
今津1	3.8

図－7 藻類養殖漁場の栄養塩調査結果
(携帯電話掲載版)

(5) まとめ

徳島県の水産業において紀伊水道の藻類養殖業は重要な位置を占めており、漁業者からも色落ち対策などの生産維持のため対策が求められている。

県では漁業者への情報提供を継続するとともに、漁場環境の変化に対応したワカメ品種の開発研究を行うなど、藻類養殖業の維持拡大のための取り組みを実施しているが、今後とも漁業者と連携しながら、藻類養殖業の振興に積極的に取り組んでいきたい。

豊後水道の水環境



大分県農林水産研究指導センター水産研究部
企画指導担当
主幹研究員 田村 勇 司

1. はじめに

豊後水道は大分県の関崎と愛媛県の佐田岬、大分県の鶴御崎と愛媛県の高茂岬を結んだ線に囲まれた東西約40km、南北50km、中央部の水深が約90mの海域である。瀬戸内海の南西に位置し、北は伊予灘、南は日向灘に接しており、瀬戸内海西部と外海を結ぶ水路となっている。最も狭い部分は関崎と佐田岬の間の約14kmであり、この部分（豊予海峡）を通じて瀬戸内海の水と太平洋の水が出入りしている。豊後水道沿岸には水環境に大きな影響を与える河川は少なく、瀬戸内海沿岸のように大きな工業地帯もないため、水環境に影響を与えるのは、主として水道内に南下流入する瀬戸内海水と、外海から水道内に流入してくる黒潮系水の動態であると考えられる。

外海水の流入に関しては、黒潮の離接岸がこの海域の水温の変動要因となり、黒潮が九州東岸から豊後水道にかけて接岸したときに底層からの冷水進入が強くなり、豊後水道の水温が低下する¹⁾。

また、豊後水道では、「急潮」と呼ばれる外洋水の流入する現象が知られていて、急潮の発生によって豊後水道に面する四国側の内湾で水温の上昇や栄養塩の変化が引き起こされ

る^{2), 3)}。

内海水の流入に関しては、衛星画像の熱映像で低水温の水塊が瀬戸内海から豊後水道の西側へ流出している様子が観測されており、内海水は豊予海峡付近で混合されて南下している。

ここでは、大分県と愛媛県が毎月行っている定線観測（図-1）の結果等を用いて、豊後水道に流入する外海水と内海水の動態と、それらが水環境に与える影響について述べる。

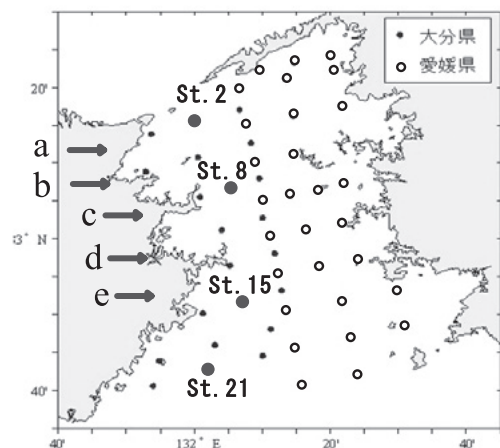


図-1 豊後水道の観測定点。矢印は横断面を示す。

2. 豊後水道の水塊分布構造と水道内への外海水の流入

豊後水道の水塊分布については、秋山ら⁴⁾

- 略歴 1963年 大分県生まれ（たむら ゆうじ）
1987年 京都大学農学部水産学科卒業
1992年 京都大学大学院農学研究科修士課程修了
1992年 大分県林業水産部漁政課
1993年 大分県水産試験場
水産業改良普及員、大分県農林水産部研究普及課を経て
2009年 現職

が黒潮系暖水・豊後水道水・底部陸棚斜面水の3つの水塊からなる三層構造の季節変動について報告している。それによると、豊後水道の上層には黒潮系暖水が4月頃、底層には底部陸棚斜面水が5月頃に進入し始める。その後、各水塊は豊後水道の内部へ北上していき、9月から11月にかけて南下していく。12月から3月までは豊後水道全体が豊後水道水でおおわれる。豊後水道の水塊の分布パターンとして、上下層が鉛直混合している混合期(1～3月)、3つの水塊が鮮明に三層構造となる成層期(6～8月)、上層が混合し下層に底部陸棚斜面水が残っている緩混合期(10～12月)に分けられる。

このように、豊後水道の水塊の分布構造は、高水温の黒潮系暖水、低水温・高塩分の底部陸棚斜面水およびそれらに挟まれる豊後水道水の3つからなり、これらの水塊の動態によって豊後水道の水環境が決定されている。

3. 豊後水道における低塩分内海水の分布

太平洋からの外海水は豊後水道東部の愛媛県側の上下層に進入し、豊後水道に三層構造を形成するが、瀬戸内海からの内海水はどのように水道内に流入しているのだろうか。

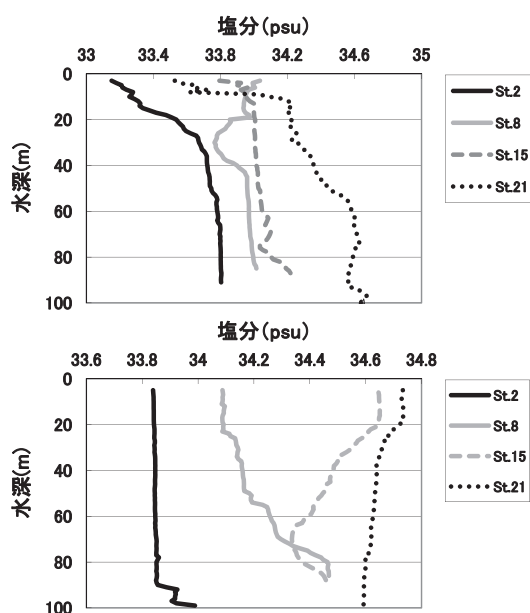


図-2 豊後水道の塩分鉛直分布
(上：2004年8月，下：2005年1月)

瀬戸内海からの内海水を特徴づける低塩分の水塊を確認するため、夏季と冬季の豊後水道の塩分の鉛直分布を示したのが図-2である。これは図-1に示した豊後水道北部から南部の4つの定点における塩分鉛直分布である。夏季にSt.8の中層に内海水と思われる低塩分の水塊がみられ、冬季には、St.15、St.21の中層から底層にかけて低塩分・低水温の内海水が沈み込んでいた。東西の横断面とあわせてみると、夏季は豊後水道の中央部の表層から中層、冬季は大分県側の中層から底層に低塩分の内海水が確認できた。

夏季・冬季以外の成層が発達していない時期は上下層が混合され、豊後水道の北部には混合された内海水がみられる。この内海水は、豊後水道中央部では、大分県側の中底層から愛媛県側の底層に分布している。

また、豊後水道中層(50m層)の塩分の水平分布(図-3)では、夏季、冬季とも大分県側で塩分が低く、低塩分の内海水が豊後水道西側に沿って広がっていた。

以上を整理すると、瀬戸内海からの低塩分の内海水は豊予海峡で混合された後、一年を通じて大分県側を南下するが、夏季は表層から中層を通り、冬季は中層から底層を通して外海へと流入していると考えられた。

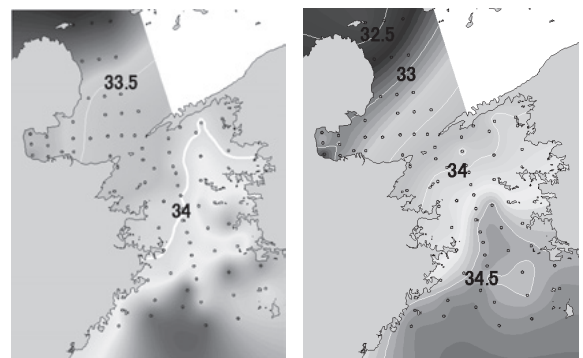
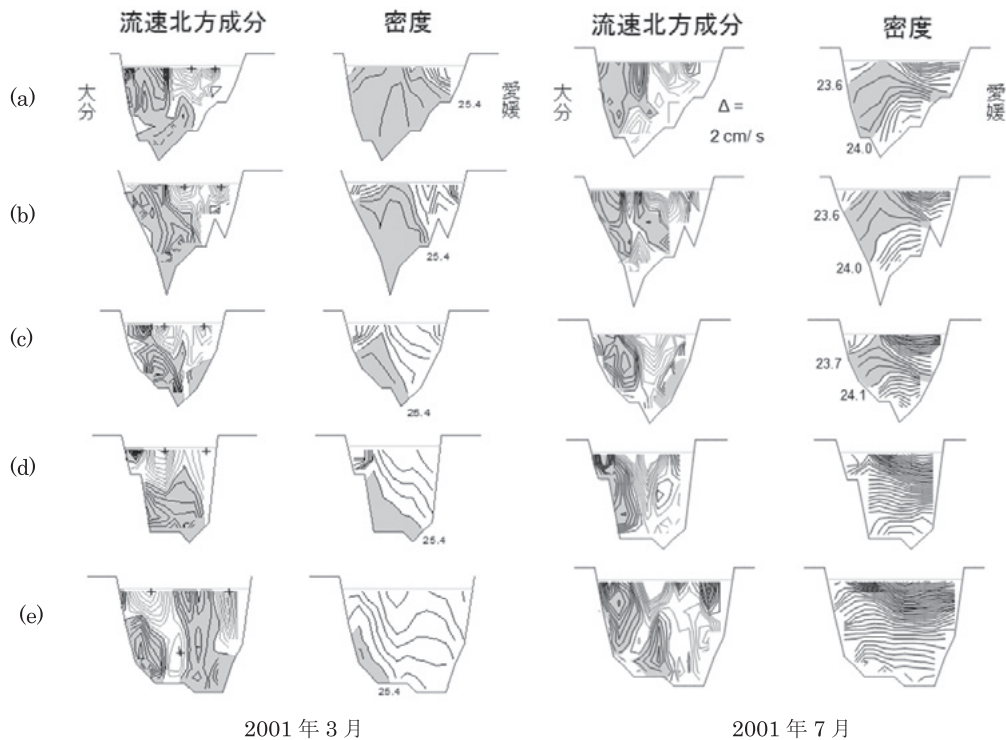


図-3 豊後水道の50m層の塩分水平分布
(左：2004年8月，右：2005年1月)

4. 診断モデルによる内海水の流出経路の推定

2000年8月にADCPを用いて豊後水道で観測した結果では、残差流は豊後水道西側の中



図－4 診断モデルによる豊後水道の流速成分と密度分布の横断面
(a)～(e)は図－1の矢印で示した断面を表す。

層付近で南流となっており、実測値でも豊後水道西側に南流が観測された。

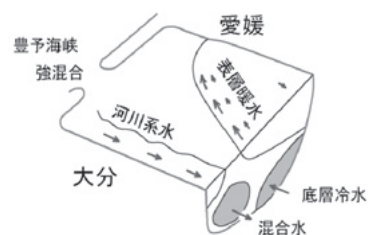
そこで、大分県が毎月行っている浅海定線、沿岸定線調査と愛媛県の沿岸定線調査の2000年4月から2002年12月までのデータを使った診断モデルでの豊後水道の流れを立体的に求めた。診断モデルは、水温、塩分の値から海水密度を求め、密度場に対応する水塊の運動を計算するものである。

図－4は診断モデルによって求めた豊後水道の流れを立体的に示した図である。この図では、豊後水道の北部から南部まで図－1に矢印で示した5つの横断面を取り、それぞれの流速成分と密度を示している。

2001年3月の結果では、南流を示す陰影部分は、大分県側の中層から底層でみられ、冬季に瀬戸内海で冷やされた低温で高密度の内海水は、大分県側を沈降しながら南下していることがわかる。2001年7月の結果でも大分県側に南流がみられたが、大分県側の北部から中部で密度分布の等値線の間隔が大きくなっていることから、この部分で成層が弱く、豊

予海峡で混合された瀬戸内海からの水が大分県側の中層を南下していると考えられる。

これを模式的に表したのが図－5である。瀬戸内海からの内海水は豊予海峡で混合された後、通年豊後水道へ流出しており、冬季は豊後水道北部で中層を通った後、中部から南部にかけて底層に沈みこみ、夏季は豊後水道の北部から南部まで表層～中層を通過して南下している。



図－5 豊後水道の流動模式図

5. おわりに

瀬戸内海西部と外海の太平洋をむすぶ水路である豊後水道の水環境に影響を与えているのは、外海からの黒潮系暖水、底層陸棚斜面水の他に、内海から水道内へ流入する瀬戸内

海水である。こうした水塊の動きは栄養塩の輸送のほか、プランクトン、卵・稚仔魚など生物の輸送や移動に密接に関わっている。

外海から瀬戸内海へ流入する栄養塩については、藤原ら⁵⁾が、豊後水道と紀伊水道で輸送量を測定し、外洋から陸起源の負荷をしのぐ量の窒素・リンが瀬戸内海へ流入していることを明らかにしている。2004年4月に豊後水道の横断調査で水温、塩分、栄養塩の分布を調べた結果、愛媛県側の底層は低水温・高塩分、大分側の中層は低水温・低塩分であり、DINとPO₄-Pの分布は愛媛県側の底層と大分県側の中層付近で高くなっていた。これは、低水温・高塩分で栄養塩濃度が高い外海水が愛媛県側の底層に流入し、低塩分で栄養塩濃度の高い内海水が大分県側の中層に流入していることを示唆している。

また、外海からの底入り潮とプランクトンとの関係について兼田ら⁶⁾や山下ら⁷⁾が宇和海底波湾で調べた研究では、底入り潮の発生によって湾内の海水交換が進み、*Karenia mikimotoi*赤潮の細胞数が低下したことや底入り潮による栄養塩供給が珪藻類主体の基礎生産を卓越させ、結果として渦鞭毛藻類の増殖を抑制することが報告されている。

大分県では、夏季に別府湾で確認された*K. mikimotoi*赤潮を含む暖水塊が南下して豊後水道の臼杵湾や津久見湾まで広がった事例⁸⁾が報告されており、こうした現象にも瀬戸内海水の流出が関連している可能性がある。

今年は*K. mikimotoi*赤潮が周防灘から豊後水道南部にわたる広範囲で発生し、愛媛県、大分県で養殖魚に多大な被害を与えた。大雨の影響で陸域からの栄養塩供給が多かったことや珪藻が増える前に*K. mikimotoi*が増殖したことなどが広範囲に広がった原因と考えられるが、移流によるプランクトンの輸送も原因の一つと考えられる。

豊後水道ではクラゲ類の大量発生による漁業被害や磯焼けも問題となっており、こうし

た問題の解決のためにも、水塊の動きによる水温変動や栄養塩の変化等、水環境に与える影響を把握することが必要であると思う。

密度から海水流動を計算する診断モデルには継続的に広範囲で行われる定線観測の水温・塩分データが必要であり、栄養塩などの定期的なモニタリングとあわせて継続して行うことが重要である。特に近年問題となっている温暖化や栄養塩の低下についてもその解決には海水流動の面からのアプローチが必要であり、各県が行っている定線観測が今後も継続され、解析されたデータが漁業現場へ還元されることが期待されている。

参考文献

- 1) 兼田淳史・乗松桂輔・渡辺浩三・小泉喜嗣・武岡英隆：黒潮の離接岸が豊後水道の水温に与える影響。沿岸海洋研究, 39(2), 181-188, 2002.
- 2) 武岡英隆・秋山秀樹・菊池隆展：豊後水道の急潮。沿岸海洋研究ノート, 30(1), 16-26, 1992.
- 3) 川端善一郎・佐竹宗徳：急潮による湾内の物理構造・栄養塩・植物プランクトンの変化。沿岸海洋研究ノート, 30(1), 27-36, 1992.
- 4) 秋山秀樹・真田康広：豊後水道における水塊分布の季節変動(再訪)。南西外海の資源・海洋研究, 13, 1-20, 1997.
- 5) 藤原建紀・宇野奈津子・多田光男・中辻啓二・笠井亮秀・坂本亘：外洋から瀬戸内海に流入する窒素・リンの負荷量。海岸工学論文集, 44, 1061-1065, 1997.
- 6) 兼田淳史・小泉喜嗣・高橋大介・福森香代子・郭新宇・武岡英隆：2007年宇和海底波湾における有害渦鞭毛藻*Karenia mikimotoi*赤潮の底入り潮の発生による消滅。水産海洋研究, 74(3), 167-175, 2010.
- 7) 山下亜純・井関和夫・樽谷賢治・小泉喜嗣：宇和海底波湾における基礎生産速度の季節変動。水産海洋研究, 75(1), 9-18, 2011.
- 8) 宮村和良・三ヶ尻孝文・金澤健：2003年大分県臼杵湾沿岸に発生した有害渦鞭毛藻*Karenia mikimotoi*赤潮の出現特性。水産海洋研究, 69(2), 91-98, 2005.

豊後水道の水産



愛媛県農林水産研究所 水産研究センター
研究企画室
室長 和田 有 二

1. はじめに

豊後水道は、大分県と愛媛県にはさまれた水道部で、北部で伊予灘、南部で太平洋に接している。この海域は、瀬戸内海環境保全特別措置法では瀬戸内海の範囲に含まれるが漁業法では太平洋に属しており、急潮という海流現象が発生するなど、瀬戸内海の中では紀伊水道とともに太平洋（黒潮）の影響を強く受けている海域である。

本稿では、統計資料¹⁻³⁾をもとに豊後水道の漁業生産の現況を確認し、次いで愛媛県側の海域・通称「宇和海（うわかい）」における時代の推移を概観したうえで、今後の展望にふれてみたい。なお、利用した平成22年度（2010年）漁業・養殖業生産統計の中で非公開になっている項目については、公開されている直近年次（2009年または2008年）の統計数値で代用しているものがあること、また統計の一部には豊後水道以南の海域における漁獲等も含まれていることに、留意していただきたい。

2. 豊後水道の漁業生産の現況

2008年の豊後水道における漁業経営体数は3,718経営体（大分県44%：愛媛県56%）、漁業就業者数は7,737人（大分38%：愛媛62%）、漁船隻数は6,808隻（大分37%：愛媛63%）で、

太平洋南区全体のそれぞれ36%、40%、41%となっている。2010年の漁業総生産量は157,482トン（大分33%：愛媛67%）、うち海面漁業生産量は70,701トン（大分40%：愛媛60%）、海面養殖生産量は86,781トン（大分27%：愛媛73%）で、太平洋南区のそれぞれ40%、26%、72%を占めており、海面漁業よりも海面養殖業の生産割合が高いことが、この海域の特徴である（表-1）。

表-1 豊後水道の漁業生産（2008年、2010年）
*2008年（第12次）漁業センサス

	豊後水道			太平洋南区
	大分県	愛媛県	合 計	
漁業経営体数 *	1,639	2,079	3,718	10,191
漁業就業者数 *	2,912	4,825	7,737	19,551
漁 船 隻 数 *	2,505	4,303	6,808	16,443
総 生 産 量 (トン)	51,472	106,010	157,482	390,070
海面漁業 (トン)	28,194	42,507	70,701	270,028
海面養殖業 (トン)	23,278	63,503	86,781	120,042

2010年の海面漁業の漁業種類別漁獲量（表-2）では、まき網漁業の漁獲量がもっとも多く、中小型まき網と大中型まき網漁業を合わせて両県で約4万トン、豊後水道全体の約60%の漁獲をあげている。これは、太平洋南区のまき網漁業の漁獲量の約40%にあたる。次いで、船びき網漁業（2,178トン：豊後水道の漁獲量に占める割合3.1%）、小型定置網漁業（1,705トン：同2.4%）、小型底びき網漁業（1,488トン：同2.1%）の順になっている。な

●略歴 1958年 愛媛県生まれ（わだ ゆうじ）
1981年 宮崎大学農学部卒業
愛媛県入庁（水産）
2011年 現職

お、近海マグロはえ縄漁業と沿岸カツオ一本釣漁業の漁獲量も多いが、これらの漁業による漁獲のほとんどは豊後水道以南の海域での操業によるものである。

表－2 海面漁業の漁業種類別漁獲量(2010年、単位トン)

*1 大分県の漁獲量は2008年の統計数値

*2 大分県の漁獲量は2009年の統計数値

	豊後水道			太平洋南区
	大分県	愛媛県	合 計	
海面漁業	28,194	42,507	70,701	270,028
中小型まき網 *1	7,916	15,074	22,990	76,432
大中型まき網 *2	6,163	14,265	20,428	30,922
近海マグロはえ縄	4,951	—	4,951	27,413
船びき網	1,576	602	2,178	7,088
小型定置網	1,642	63	1,705	5,377
小型底びき網	442	1,046	1,488	2,492
沿岸カツオ一本釣	—	1,041	1,041	8,433

表－3 海面漁業の魚種別漁獲量(2010年、単位トン)
×は非公開、空欄は計算不能箇所

	豊後水道			太平洋南区
	大分県	愛媛県	合 計	
海面漁業	28,194	42,507	70,701	270,028
魚 類	26,736	40,990	67,726	264,043
サバ類	8,939	10,437	19,376	54,114
イワシ類	5,603	7,411	13,014	39,314
マイワシ	19	62	81	2,403
ウルメイワシ	1,489	1,299	2,788	13,139
カタクチイワシ	3,011	5,273	8,284	16,882
シラス	1,084	777	1,861	6,890
アジ類	2,703	5,424	8,127	18,446
マアジ	1,990	4,805	6,795	11,653
ムロアジ類	714	619	1,333	6,793
カツオ類	54	7,191	7,245	68,634
マグロ類	4,586	X		X
ブリ類	1,120	1,928	3,048	7,747
タチウオ	447	232	679	1,215
タイ類	462	275	737	1,424
イサキ	162	147	309	642
サワラ類	15	269	284	847
エビ類	72	90	162	586
カニ類	23	6	29	53
貝 類	547	65	612	1,026
イカ類	253	854	1,107	2,488
海藻類	357	419	776	1,119

2010年の海面漁業の魚種別漁獲量(表－3)では、サバ類の漁獲量がもっとも多く(19,376トン：豊後水道の漁獲に占める割合27%)、次いでイワシ類(13,014トン：同18%)、アジ類(8,127トン：同11%)と続いており、おもにま

き網漁業の漁獲対象になるこの3魚種で漁獲全体の57%、太平洋南区の36%を占めている。魚類以外の水産動物では、イカ類の漁獲量(1,107トン：同1.6%)が多く、太平洋南区の44%を占めている。

2010年の海面養殖業の魚種別収穫量(表－4)では、ブリ類の収穫量がもっとも多く太平洋南区の66%、全国の32%を占めている。マダイ養殖はもっぱら愛媛県でおこなわれており、収穫量は単県で全国の51%を占めている。シマアジ養殖の収穫量は、両県で全国の46%を占めている。ヒラメ養殖は大分県が全国1位の生産をあげており、愛媛県とあわせて全国の40%以上を占めている。真珠養殖および真珠母貝養殖はほとんど愛媛県でおこなわれており、収穫量は単県でそれぞれ全国の38%、81%を占めている。

表－4 海面養殖業の魚種別収穫量(2010年、単位トン)

*1 愛媛県の収穫量は2009年の統計数値

*2 大分県の収穫量は2008年の統計数値

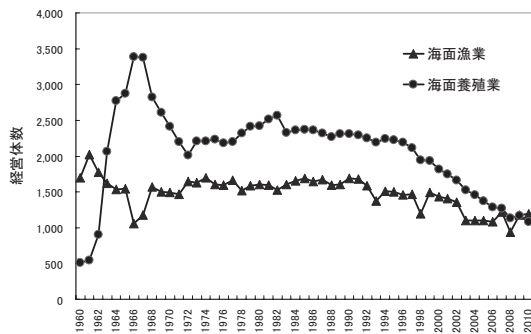
	豊後水道			太平洋南区	全 国
	大分県	愛媛県	合 計		
海面養殖業	23,278	63,503	86,781	120,042	1,111,338
魚 類 *1	23,199	70,085	93,284	X	245,712
ブリ類	19,815	24,565	44,380	67,400	138,936
マダイ	902	34,261	35,163	X	67,607
シマアジ	423	870	1,293	1,980	2,795
ヒラメ *2	1,229	425	1,654	1,865	3,977
真珠(Kg)	316	8,163	8,479	X	21,287
真珠母貝	—	722	722	X	892

このように豊後水道では、海域の特性を反映して海面漁業ではまき網漁業によるサバ類・イワシ類・アジ類の漁獲が大きな地位を占めている。また、海面養殖業では我が国有数の養殖産地であり、とりわけ魚類養殖業は我が国の食料生産に大きく貢献しているといえる。

3. 宇和海における時代の推移

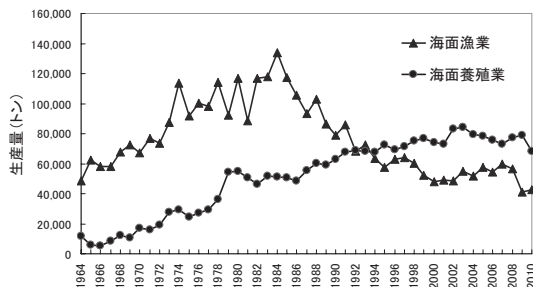
宇和海の漁業経営体数は、海面漁業では1995年までは1,500経営体以上(1966年、1967年を除く)で推移していたが、この10年間は2000年の1,435経営体から2010年の1,196経営

体（2000年比87%）へと減少している。海面養殖業では1972～1997年は2,000経営体以上で推移していたが、この10年間は後述する真珠養殖業の生産低下にともない、2000年の1,817経営体から2010年の1,081経営体（同59%）にほぼ半減した（図－1）。



図－1 宇和海の漁業経営体数の推移（1960～2010年）

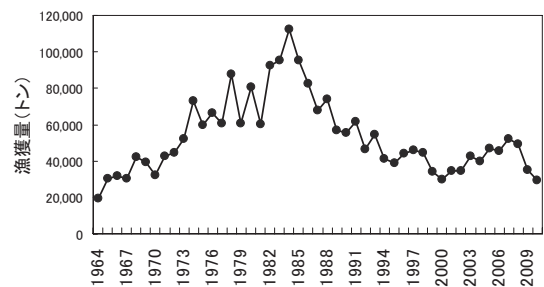
海面漁業生産は、1984年の133,898トンにピークに減少傾向が続いており、2009年には40,992トン（1984年比31%）と統計上もっとも少ない漁獲量を記録した。海面養殖業は、大分県、愛媛県ともに1950～1960年代に導入されており^{4,5)}、宇和海では順調に生産を伸ばしてきたが、2003年に84,161トンの生産量を記録したのち減少に転じている。また、1994年以降は海面養殖業の生産量が海面漁業の生産量を上回っている（図－2）。



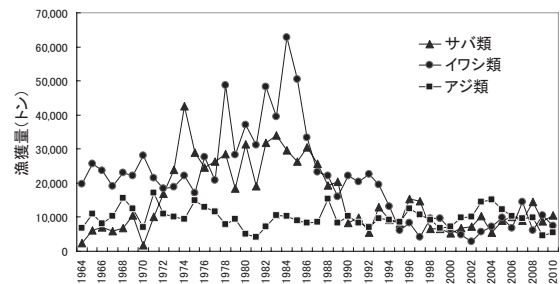
図－2 宇和海の漁業生産量の推移（1964～2010年）

海面漁業における主要漁業の推移をみると、まき網漁業の漁獲量は1964～1984年の間は増減を繰り返しながら増加し、1984年に

112,253トン記録したのち減少に転じて、現在は1960年代と同水準になっている（図－3）。船びき網漁業の漁獲量は、2000年まではほぼ毎年1千トン以上の漁獲があったが、2001年以降は数百トン台で推移している。小型底びき網漁業の漁獲量は、1980年代までは2千トンを超える年があったが、1990年以降は1千トン台で推移している。



図－3 宇和海におけるまき網漁業の漁獲量の推移（1964～2010年）



図－4 宇和海における浮魚類の漁獲量の推移（1964～2010年）

海面漁業における浮魚類の漁獲量は（図－4）、サバ類では1974年の42,533トンにピークに1989年までは2万～3万トンで推移していたが、1990年以降は1996年の15,391トンが最大で、1万トンを割る年の方が多い状況になっている。イワシ類では1984年の62,862トンにピークに漁獲量は激減し、1995年以降は2007年と2009年を除いて1万トン未満の漁獲が続いている。この原因は、1960年代から1970年代中頃にかけて漁獲量が多かったカタクチイワシ、1970年代末から1980年代中頃にかけて漁獲のほとんどを占めていたマイワシの漁獲量の減少による。アジ類の漁獲量には

サバ類・イワシ類ほどの増減はなく、5千トンから1万5千トンの間で経年推移している。

海面養殖業のうち魚類養殖の生産量は(図-5)、2003年の76,838トンをピークに減少傾向がみられ現在は7万トン前後で推移している。宇和海では、1990年代以降マダイ養殖が増加していき、1998年にはマダイ養殖の生産量(30,746トン)がブリ類養殖の生産量(28,400トン)を上回り、以降は同様の状態が続いている。真珠養殖生産量は、1996年頃に発生した貝柱の赤変化をとともう感染症により、全国的に発生前の約30%にまで激減し、その後ほとんど回復のきざしがなくまま全国生産は20トンをやや超える程度、愛媛県(宇和海)の生産は10トンをやや下回る程度で推移している。

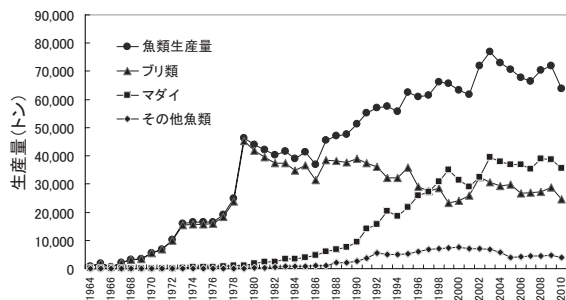


図-5 宇和海における養殖魚種別生産量の推移(1964~2010年)

宇和海における時代の推移を総括すると、海面漁業では1980年代の中頃を境に、基幹漁業であるまき網漁業の漁獲(特にイワシ類・サバ類)の減少にともなう総生産量の減少が特徴で、海面養殖業では2003年頃を境に魚類養殖生産が頭打ちになり減少に転じたこと、真珠養殖生産が感染症の影響によって激減したことが特徴である。

4. おわりに

宇和海におけるここ10年間の統計数値は、いずれも右肩下がりとなっている。この傾向

は大分県でも同様であり、水産資源の水準や国内の水産物消費が伸び悩む中で、両県ともに漁業生産の「持続性の確保」とりわけ就業者の減少や高齢化に対する「担い手の確保」が水産行政の重要課題とされ、さまざまな施策が講じられている^{6, 7)}。

新規就業を促し生産の持続性を確保するためには、漁業経営の将来的な安定がなによりも重要で、海面漁業では地先資源の動向を正確に予測し過剰漁獲を防ぎながら、利用可能な資源を関係漁業に適切に分配する仕組み、海面養殖業では国内外の消費動向を的確に把握し過剰生産を防ぎながら生産者価格を安定させる仕組み、このような仕組みづくりも施策の展開として必要ではないかと筆者は考えている。

参考資料・参考図書

- 1) 農林水産省：平成20年度～平成22年度漁業・養殖業生産統計年報。
- 2) 農林水産省：2008年(第12次)漁業センサス。
- 3) 愛媛県HP：愛媛の水産統計
<http://www.prefehime.jp/h37100/toukei/index.html>
- 4) 米田 寛ほか共著：大分の漁業、(株)アドバンス大分、1981。
- 5) 愛媛県漁業協同組合連合会：愛媛の漁業と県漁連50年史、2000。
- 6) 大分県HP：大分県の農林統計
<http://www.pref.oita.jp/soshiki/15000/h21-oita-nourinsuisan.html>
- 7) 愛媛県HP：愛媛の水産
<http://www.prefehime.jp/h37100/ehime/index.htm>

豊後水道における大分県の取り組み

1. はじめに

大分県における豊後水道は、佐賀関半島から鶴御崎までの水域にあたり、瀬戸内海における黒潮の入口となる水道である。特に、豊後水道が最も狭くなる豊予海峡（大分市関崎と愛媛県佐田岬の間）は速吸瀬戸（はやすいのせと）と言われるほど海流が速く、関アジ・関サバを育む海域として有名である。

陸域には大分市佐賀関地区、臼杵市、津久見市、佐伯市があり、主要な産業系汚濁発生源としては食品製造業、発酵工業等の大型事業場がある。



図-1 豊後水道の位置

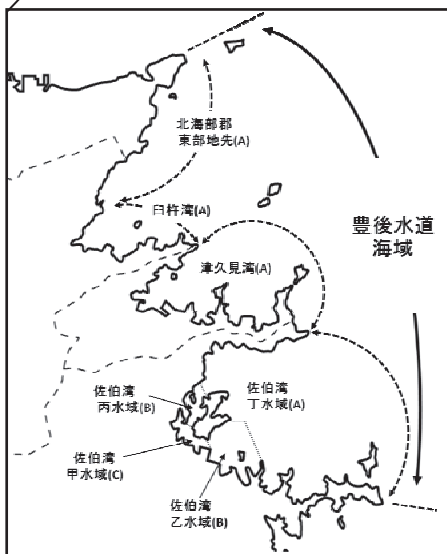


図-2 豊後水道における類型指定水域

大分県生活環境部環境保全課 大分県農林水産部水産振興課

2. 大分県海域における水環境状況

最近10年間の各水域におけるCOD、全窒素（T-N）、全リン（T-P）の変化は図-3～5のとおりである。

CODは、この10年で減少傾向にあり、環境基準達成率は57%から100%と向上してきている。

全窒素は、平成16年度に臼杵湾及び津久見湾で基準超過した以外は、全て環境基準を満

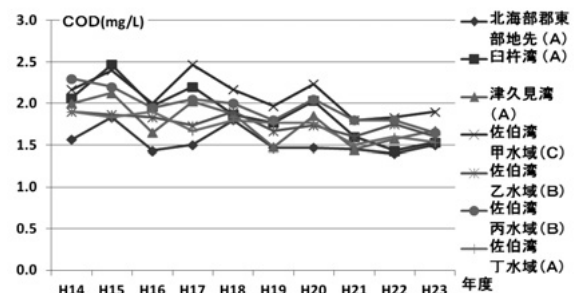


図-3 環境基準点COD75%値の水域平均値の経年変化

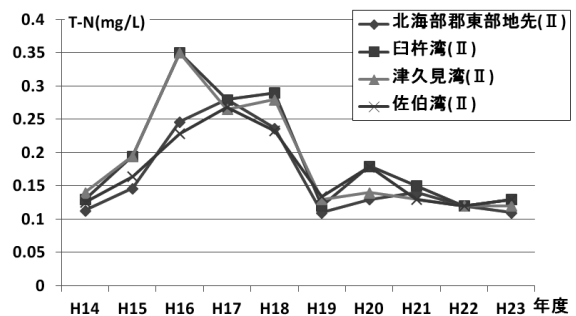


図-4 全窒素の水域平均値の経年変化

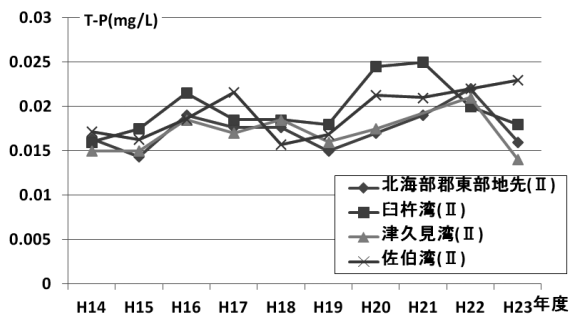


図-5 全リンの水域平均値の経年変化

たしている。近年は低い値で推移している。

全リンは、概ね横ばい傾向であり、全ての年度で環境基準を達成している。

このように、豊後水道における水質は概ね良好に推移している。しかしながら一方で、赤潮は当該水域でも例年発生しており、かつ県南部の海域では磯焼けが発生するなど、現行の環境基準の達成だけでは評価できない事象も発生している。特に栄養塩類濃度については、これらの事象との関連が指摘されていることから、適切な栄養塩類濃度の目標値やその値を維持できるような管理手法が必要であると考えている。

3. 豊後水道における水産業

豊後水道の大分県沿岸は、リアス式海岸特有の変化に富んだ海岸線がおりなす天然の良港と瀬や礁に恵まれた生産性の高い漁場を有している。ここでは、まき網、定置網及び船びき網等の漁船漁業が営まれており、マサバ、イワシ類、マアジ及びブリ等の多種多様な魚種が漁獲されている。

しかしながら、近年は漁獲が減少傾向にあり、また沿岸においては磯焼けが進行し、生態系の根本をなす基礎生産力の低下が懸念されている。このため、当該海域では、魚礁・増殖場の整備や種苗放流に加えて、藻場の保全活動の取り組みも積極的に行われている。

4. 藻場造成の取り組み

平成21年度に水産庁が創設した環境・生態系保全活動支援事業を活用し、豊後水道周辺の大分県沿岸においては、四浦、佐伯湾、米水津、入津、蒲江及び名護屋地区の6つの活動組織が藻場の保全活動に取り組んでいる。

各地区の地先において、藻場の再生を促すための母藻の設置や、藻場形成の阻害要因となるウニ類の駆除等が行われているが、これらの取り組みにより、藻場が拡大している地域もみられ、その成果が徐々に現れていると

ころである。



写真-1 保全活動により拡大した藻場

5. 藻場は社会の共通資源

名護屋地区では、毎年、地元の小学校の協力と連携のもと、小学生による母藻の設置が行われており、このような交流を通じて、地域住民の方々の理解を醸成するとともに、地域をあげて藻場の保全活動に取り組んでいるところである。



写真-2 小学生による母藻の設置

藻場は、社会の共通資源であり、水産資源の保護・培養に重要な役割を果たすとともに、水質の改善や低次の生物多様性を豊かにする等、社会全体に便益をもたらすものと考えられる。このような藻場の多面的機能が将来にわたって発揮されるよう、引き続き当該海域における藻場の保全に努めていきたい。

響灘の水環境



山口大学名誉教授

中西 弘

1. 響灘の概況^{1) 2)}

響灘は関門海峡の北西に広がる開放系の海域であり、面積592km²、平均水深32.9m、容積195億m³である。響灘では鯖、鯆、イワシ、フグ、ウニなどの漁獲があり、海水浴場も点在している。季節風の影響を強く受けるため、海が荒れることも少なくない。なお沿岸部には、北九州工業地帯があり、洞海湾からの工場排水や都市域からの生活排水の影響を受けている（図-1）。



図-1 響灘の位置図

2. 洞海湾の水環境^{4) 5)}

響灘の水環境を論じる前に、響灘に排出されている汚染源として注目されてきた洞海湾の水環境について述べる。洞海湾は幅数百m、奥行き10kmの水路であるが、その沿岸に

は重化学工業地帯が形成されている。1970年頃までは、工場排水が無処理で排出されており、洞海湾は死の海と呼ばれるようになった。北九州市の報告によると、1969年における洞海湾に排出される工場排水の性状は表-1である。主要工場22社の排水量総量は402万m³であり、COD負荷量135トン/日、SS負荷量229トン/日の膨大な汚濁負荷量が響灘に向かって排出されていた³⁾。

表-1 洞海湾に排出される工場排水の性状（1969年）

項目	単位	資料数	濃度(1969年)
透視度	cm	16	1.0-27.0
pH	mg/l	16	3.0-10.1
COD	mg/l	16	8.0-400
浮遊物質	mg/l	16	10-2300
油分	mg/l	6	0.6-5.5
フェノール	mg/l	14	2.0-45.0
シアン	mg/l	18	0.55-25.0

資料：北九州市「北九州市公害対策史 解析編」

1971年からの水質汚濁防止法による工場排水規制により、洞海湾の水質も徐々に改善されてきた。水質環境基準も1971年に洞海湾中部D6地点はC類型（COD 8 mg/l以下）、洞海湾口部D2地点はB類型（COD 3 mg/l以下）、響灘H1地点（洞海湾湾口地先）とH5地点（馬島西部）はA類型（COD 2 mg/l以下）に指定された。その結果、水質環境基準は何れも達成されるようになった。また、TNとTPについても洞海湾D6地点とD2地点はⅡ類型（0.3mg/l以下、全りん0.03mg/l以下）に指定

- 略歴 1931年 京都府生まれ（なかにし ひろし）
 1956年 京都大学農学部農芸化学科卒業
 1956年 京都市水道局水質試験所勤務
 1961年 京都大学工学部衛生工学科勤務、助手、助教授
 1968年 山口大学土木工学科（衛生工学講座）勤務 教授
 1995年 大阪工業大学土木工学科 勤務 特任教授
 1999年 大阪工業大学 退職

されているが、何れもこの値は達成されている。しかし、洞海湾のTNの値は他の工業地域に比べてなお高い。

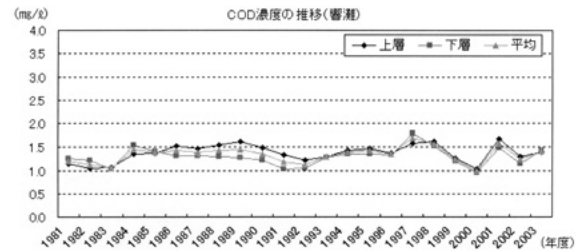
3. 響灘の水質環境の変遷

響灘の全域にはA類型の水質環境基準（pH 7.8-8.3, COD 2mg/ℓ以下, DO 7.5mg/ℓ以上, 大腸菌群1000MPN/ℓ以下）が適応されている。また、全窒素と全りんについてはⅡ類型（0.3mg/ℓ以下, 全りん0.03mg/ℓ以下）が適応されている。水質監視地点はH1地点（洞海湾湾口地先）とH5地点（馬島西部）である。

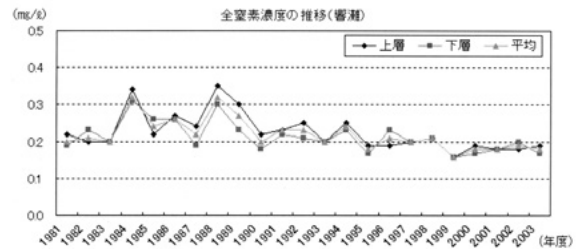
福岡水研の杉野は、浅海定線の資料により響灘の水質の経年変化をまとめている。その内容³⁾の一部を紹介する。調査地点は12地点であり、気象、海象、水温、塩分、透明度、水色、DIN、DIPとCODの四季の調査が行われている。第一期（1972年-1976年）、第二期（1977年-1984年）と第三期（1985年-1996年）に分けてその傾向が解析されている。洞海湾湾口部の地点1と沖合いの地点5を比較した水質の経年変化は、DINでは洞海湾の影響を受けている地点1では、1972年から78年頃までは $80\mu\text{g-at}/\ell$ （ $1.12\text{mg}/\ell$ ）、1980年以降でも $20-40\mu\text{g-at}/\ell$ （ $0.28-0.58\text{mg}/\ell$ ）の高い値を示している。地点5では $2\mu\text{g-at}/\ell$ （ $0.028\text{mg}/\ell$ ）程度の低い値で推移している。DIPは地点1では、1972年から78年頃までは $0.6-1.4\mu\text{g-at}/\ell$ （ $0.018-0.043\text{mg}/\ell$ ）、1980年以降でも $0.2-0.4\mu\text{g-at}/\ell$ （ $0.006-0.012\text{mg}/\ell$ ）の値を示しているのに対して、地点5では $0.2\mu\text{g-at}/\ell$ （ $0.006\text{mg}/\ell$ ）の値を示している。CODでは地点5では全期間を通して $0.8-1.1\text{mg}/\ell$ 程度で推移している。

環境省によって示された響灘の水質濃度の経年変化は図-2⁶⁾である。図-2に示すように響灘のCODは、最大値は1988年の下層の $1.8\text{mg}/\ell$ であるが、上層も下層ともに、1981年から2008年の間でほぼ $1.0\text{mg}/\ell$ から

1) 上層・下層のCOD濃度



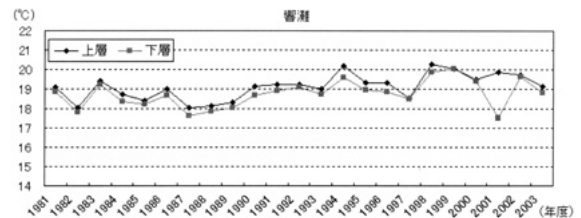
2) 上層・下層の全窒素濃度



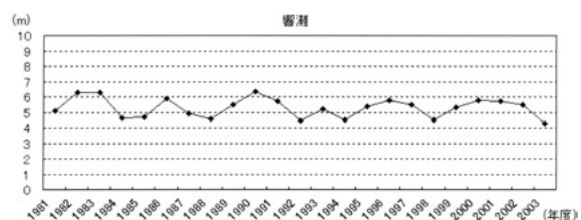
3) 上層・下層の全燐濃度



4) 海水温



5) 透明度



6) 夏季下層の溶存酸素

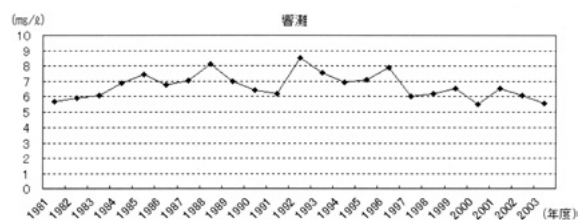


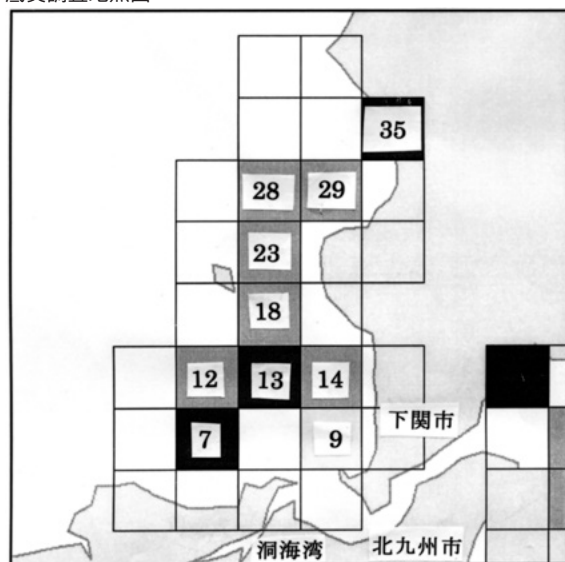
図-2 響灘の水質の経年変化（環境省）

1.5mg/ℓ の間で推移しており、A海域の環境基準値2.0mg/ℓ を満足している。全窒素は、0.16mg/ℓ から0.36mg/ℓ の間で推移しているが、Ⅲ類型の0.3mg/ℓ を越える値が1984年と1989年の上層においてみられた。全リンでは、上層も下層もほぼ0.01mg/ℓ から0.02mg/ℓ の間で推移しており、Ⅱ類型の環境基準値0.03mg/ℓ を達成している。海水温は、上層より下層は0.2℃程度低いが、1981年から2008年の27年間でほぼ1.5℃程度上昇している。透明度は4mから7mの間で推移しており、平均5.5m程度であった。夏季下層の溶存酸素は5mg/ℓ から8.5mg/ℓ の間にあり、A類型の7.5mg/ℓ 以上を値を示した年は1981年から2008年の28年間の内の7年であり、その確率は25%であった。

4. 響灘の底質

響灘の底質調査については環境省⁷⁾と国土

表-2 響灘の底質調査 (1993年8月15, 16日)(環境省)
底質調査地点図



底質調査結果

測定番号	水深 m	含泥率 %	強熱減 量 %	TOC mg/g	TN mg/g	TP mg/g	TOC mg/g
7	22.8	2.8	1.22	0.69	0.08	0.16	0.4
9	22.6	59.2	5.09	10	1.5	0.57	20
12	38	26.8	3.57	5.9	0.84	0.36	9
13	28.9	13.8	2.5	4	0.40	0.28	6
14	23.3	47.2	4.88	8.7	1.00	0.48	18
18	37	34.8	3.77	5.9	0.89	0.35	11
23	46.1	33.6	3.67	5.7	0.78	0.30	9.7
28	60	36.3	3.15	5.6	0.58	0.27	6.5
29	39.8	27.5	3.15	5.6	0.58	0.27	6.5
35	27.5	12.1	2.53	2.9	0.31	0.20	24

交通省⁸⁾の調査がある。1993年の環境省の調査結果を表-2に示す。環境省の調査では、底生生物の種類数、個体数、多様度指数等のデータもあるがここでは、物理化学的なデータを示している。すなわち、水深22.6mから60mの響灘の底質調査結果は、含泥率2.8%から59.2%であり変化に富むが、強熱減量は1.22%から5.09%であり、95%以上は無機態である。CODは0.69mg/gから10mg/gであり、TOCも0.4mg/gから20mg/gであって、CODもTOCも相対的に低い値の有機物の少ない底質である。全窒素や全リンについてもそれぞれ0.08 mg/gから1.00 mg/gと0.16 mg/gから0.48mg/gの相対的に低い値であり、響灘の底質は汚染度が低い。

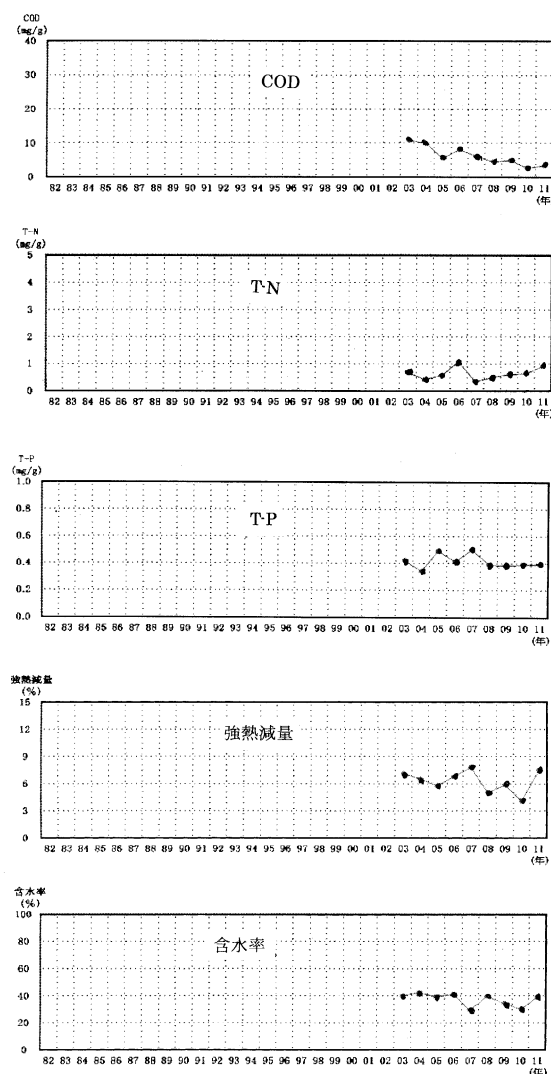


図-3 底質の経年変化 (国交省)

国交省によって調査された響灘の底質調査結果は図－3であり、2003年（平成15年）から2011年（平成23年）までの経年変化が示されている。響灘の底質測定地点数は2003年と2004年は1地点、2005年から2011年は3地点である。測定結果は、強熱減量4%から8%平均6%程度であり、1993年の環境省の値よりやや高い値を示している。CODについては4 mg/gから10 mg/g程度であり、環境省の調査と同程度である。全窒素は0.2 mg/gから1.0mg/gの範囲にあり、環境省の調査と同程度である。全りんについては、0.4 mg/gから0.52mg/gの範囲にあり、環境省の調査よりやや高い値を示している。

5. 響灘の水環境のまとめ

響灘の水質はCODは経年的に0.8mg/ℓから1.6mg/ℓの範囲にあり、A類型の2.0mg/ℓ以下の良好な水質を維持している。

全窒素は、洞海湾湾口部ではやや高い値を示しているが、響灘全域では一部を除いてⅢ類型（全窒素0.3以下）をほぼ達成している。

全りんは0.01mg/ℓから0.02mg/ℓ程度で推移しており、類型Ⅲ（全りん0.03以下）を達成している。透明度は4 mから6 mの範囲で推移しており、清澄な値となっている。夏季下層の溶存酸素は6.0mg/ℓから8.5mg/ℓ程度であり、A類型の7.5mg/ℓ以上に達しない年が75%程度あったのでその対策が必要がある。

洞海湾は響灘への大きな汚濁源であったが、その後の排水規制により大幅に改善された。しかし全窒素の濃度にはなお問題が残っている。

響灘の底質では、1993年の環境省の調査と2003年から2011年までの国交省の調査があるが、何れもCODは2 mg/gから10mg/g程度であり、その値は低い。TNとTPについてもそれぞれ1.0mg/g以下と0.4mg/g程度であり、その値は低い。強熱減量は環境省の調査の方

がやや高い値となっているが、何れも相対的に低い値である。

以上、響灘は洞海湾という汚濁源を抱えていたが、その水質が改善され影響が低減された。また響灘自体が玄界灘や日本海に広がる開放系の海域であり、水質も底質も相対的に良好な状態であると結論付けられる。

参考文献

- 1) ウィキペディアフリー百科辞典:響灘
- 2) <http://maps.google.co.jp/maps?hl=ja&tab=wl>
- 3) 杉野浩二郎：響灘海域の水質の変遷，福岡水技研報告第9号25－31頁1999年3月
- 4) 洞海湾修復
enviroscope.iges.or.jp/contents/76/jap/story/storyi2.htm
- 5) 山田真知子，田中和彦，吉川ひろみ：洞海湾における水環境の現状と生態学的環境修復
tenbou.nies.go.jp/science/institute/region/.../JELA_2902洞023_2004.pd...
- 6) 環境省：瀬戸内海の水質（響灘）
www.env.go.jp/water/heisa/heisa_net/.../18hibiki.htm
- 7) 響灘－瀬戸内海の底質調査
www-gis.nies.go.jp/zenkoku/PX02060001013.htm
- 8) 瀬戸内海総合水質調査ホームページ
www.pa.cgr.mlit.go.jp/gicyo/suishitu

響灘の水産



1 はじめに

響灘は、山口県西部から福岡県宗像市大島に至る海域で、西端は玄界灘に接している。海域の南東には、本州と九州を隔てる関門海峡があり、日本海と瀬戸内海を結ぶ航路として船舶の往来も多い。響灘の沿岸には北九州市や下関市等、工業地帯を抱える都市部が形成されている反面、安岡海岸や三里松原など風成砂丘が発達し、入り組んだ磯場と共に美しい海岸線が続いている。冬季は北西の季節風が強く、水深は80m以浅で沖合を対馬暖流が流れ、海域の島礁周辺は好漁場が発達している。さらに潮流の早い関門海峡は、日本有数の恵まれた漁場として知られている。

美しい海岸線と好漁場に恵まれた響灘であるが、古くから関門海峡の航路確保のために、幾度となく浚渫等の工事が行われ、石炭産業の隆盛を境に下関市や北九州市では、沿岸の埋立や工場建設が盛んに行われた。響灘は、我が国経済の発展とは裏腹に開発に伴う影響を強く受けてきた歴史をもつ。しかし近年では、北九州市を中心に全国的な環境保全の気運の高まりや関係機関の努力の結果、高度経済成長期に比べ飛躍的に海域環境は改善された。

環境面だけではなく、響灘の漁業自体も我が国の社会情勢の変化に伴う影響を強く受け

福岡県水産海洋技術センター

研究部漁業資源課

漁業資源課長 安 藤 朗 彦

ながら変遷してきた。

戦後下関市は捕鯨基地として、北九州市も含め東シナ海や黄海を漁場とする遠洋沖合漁業基地として栄えた。好景気に支えられ、沿岸域の漁場では、高級水産物を中心に需要が高まった。近年は、大都市を背後に控え、生産地と消費地が近接している地理的好条件を生かし、沿岸漁業が盛んに営まれ続けている。

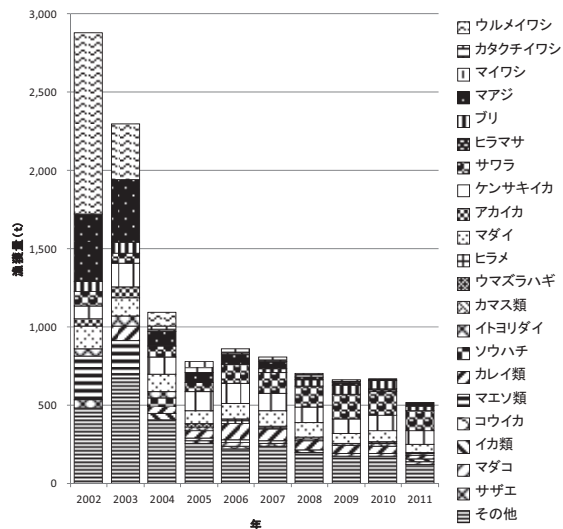
2 漁業生産の推移

福岡県の響灘で営まれる沿岸漁業は、隣接する玄界灘を含めた九州北部の福岡県沿岸漁業の生産量の約4%、生産額の6%を占める。海域の島礁周辺には良好な磯漁場が広がり、多様な漁船漁業が操業されている。磯根資源を対象とする漁業も盛んである反面、冬季の季節風が強いため筏等を海上に周年設置することが難しく、養殖業は僅かである。

そこで響灘を主な漁場とする福岡県の漁協及び支所のうち、代表的な4支所（北九州市内1支所、遠賀郡内3支所）の市場出荷記録（仕切りデータ）を用いて、過去10年間の漁獲量の動向を解析した。

図-1に2002～2011年の響灘代表漁協支所における年別総漁獲量と上位10魚種の漁獲量を示した。2002年の4支所を合計した漁獲量は2,881トンに達していた。しかし翌々年の

- 略歴 1959年 鳥取県生まれ（あんど う あきひこ）
 1983年 長崎大学水産学部研究課（修士課程）中退 福岡県庁入庁
 2005年 長崎大学生産科学研究科（博士課程）入学
 2012年 現職 同大学在学中

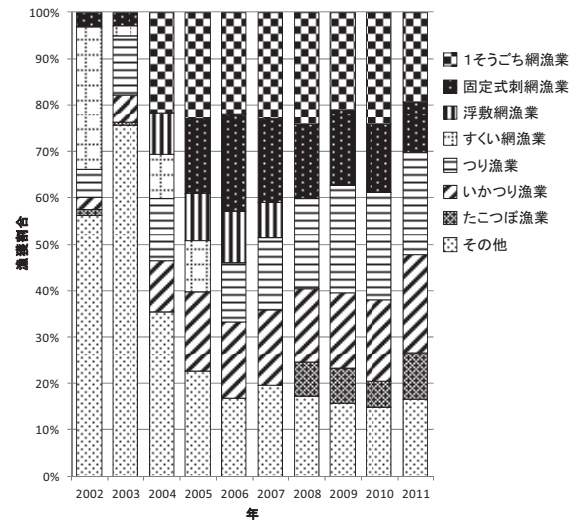


図－１ 響灘主要漁協支所における漁獲量と魚種の経年変化

2004年には3分の1の1,000トン程度にまで激減し、その後も漁獲量の減少は続き2011年は2004年に比べ約半分の514トンまで低下した。図に示した期間の前半5カ年と後半5カ年の上位10魚種を比較すると、前半漁獲が多かったウルメイワシ、マアジ、マエソ類に代わり後半ではサワラの増加が顕著である。前半後半を通して、ケンサキイカ、マダイやカレイ類の漁獲量の減少は緩やかでほぼ同じ漁獲量だった。ブリの年別漁獲量は変動が激しい。このことから、この期間でイワシ類やマアジといった浮魚類の減少が著しく、代わって同じ浮魚のサワラが増加し、ケンサキイカ、マダイやカレイ類の漁獲量の変化は比較的小さい。

漁獲物の変化と同じように漁法別の漁獲割合も変化している。図－2に2002～2011年の響灘代表漁協支所における年別の漁獲量上位5種の漁法別割合を示した。2002年に最も漁獲量の割合が高いすくい網漁業は2006年以降は皆無となり、代わって2004年から1そうごち網（船曳網）や固定式刺網漁法の割合が増えていた。

また、2006年以降はイカ釣りやつり漁業が増えている。図－1の漁獲量の魚種別組成と併せて見ると、2002～2003年に漁獲量が多

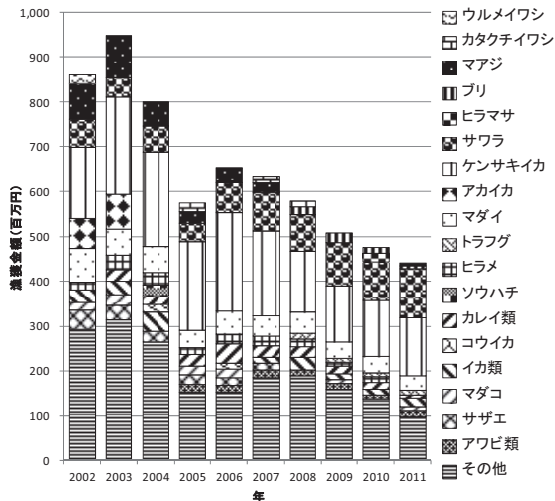


図－２ 響灘主要漁協支所における年別漁法別漁獲量の割合

かったウルメイワシやマアジを主な対象とするすくい網や浮敷網漁業は、漁獲量減少と共に衰退し、代わって地先性の資源を主な対象とする1そうごち網、固定式刺網やつり漁業の割合が増えていた。漁獲量と同様にケンサキイカを主な対象とするイカ釣り漁業の割合は、期間を通してほぼ同じ値であった。また2008年以降は、たこつぼ漁業が増えている。

図－3に各年の漁獲金額と上位10種の魚種別組成を示した。2003年の950百万円を最高に2004年以降漁獲金額は減少し、2011年の金額は、442百万円と2003年の半分以下の金額だった。2002年あるいは2003年に比べ2011年の漁獲量は3分の1程度であったが、漁獲金額は約半分の値であった。

金額の構成をみると2002～2003年に漁獲量が多かったウルメイワシは18円/kgと平均単価は安く、漁獲金額は少ない。同様にこの2カ年のマアジの平均単価は200円/kg前後と低く、魚体の小さな銘柄が主体で漁獲量の割に漁獲金額は少ない。2005年以降は500円/kgと平均単価の上昇が見られ、この年を境にマアジを漁獲する主な漁法が代わり、銘柄も代わったと推測される。平均単価が1,000～2,000円/kgと高いケンサキイカは、期間を通して漁獲金額が最も多い。ケンサキ



図－3 響灘主要漁協支所における漁獲金額と魚種の経年変化

イカの漁獲金額は、年々下がっているが、毎年全体に占める割合は高く、生産上重要な魚種である。また漁獲量が増えているサワラは、ケンサキイカに次いで漁獲金額が高く、マアジなど量・金額とも減少が著しい魚種に代わって、主要な収入源に代わりつつある。マダイの漁獲金額は、ほぼ同程度で推移しており、平均単価も毎年500～600円/kgである。

以上のことから、この10年間に響灘では漁獲される魚種の組成に変化が見られ、イワシ類とマアジ等の回遊性浮魚資源の減少に代わりマダイ等の地先性の資源や安定したケンサキイカあるいは近年来遊が増えているサワラ等の資源への依存が高く、漁法もそれに伴って変化していることが明らかであった。金額面から見ると量的には少ないが、サザエやアワビ等の磯根資源も安定して漁獲されており、特に地先性の資源は、自ら管理することが可能なため、以前から漁業者を主体とする取り組みが成された結果、減少した回遊性の資源に代わり響灘の漁業を支えている成果につながったと考えられる。また漁法についても規模の大きな物から経営規模の小さい漁業へと転換が進み、より経費の安い漁業へと代わってきている。

3 響灘の漁業の将来

近年、関門海峡という潮流の速い特徴ある海域で育つマダコを地域特有の漁獲物として生産から販売まで計画的に運用することで、新たな響灘の特産品へ育てようという取り組みが行われている。2009年からは造成と資源管理が一体となった磯根増殖漁場の開発も着手されている。今までは不可能とされてきた養殖についても、新たな施設や技術を導入したカキ養殖試験も取り組まれている。

響灘の漁業は、大きな時代の流れや地域の開発の進展に翻弄されながら常に変化し、それに対応しながら営まれてきた。その結果はデータとして見れば、数値の変化として捉えることになるが、前述の取り組みのように漁業の数値的な変化ではなく、漁業の進化に結びつける新たな発想に基づく漁業関係者、市、県の取り組みが始められている。漁獲量の減少、後継者不足、燃油の高騰など、漁業を取り巻くマイナス要因が後を絶たない中、響灘の漁業の進化は止まるところを知らない。今後の成果に大きな期待が寄せられている。

響灘における下関市と山口県の取り組み

下関市環境部環境政策課
山口県農林水産部水産振興課

1. 響灘における水環境状況

下関市は本州最西端部に突き出た半島状の地形で東南に周防灘，西に響灘，南は関門海峡を隔てて対岸の北九州市と接している。夏には山陰方面（響灘）を中心に海水浴場が開設され多くの人で賑わっている。

響灘においては、水質汚濁防止法に基づき、公共用水域の常時監視を7地点（基準点・毎月測定）5地点（補助地点・年6回測定）において実施している。

平成17年度から平成23年度の測定結果のうち有機汚濁の代表的な指標であるCODについては全基準点で環境基準を達成している。当海域の基準点における年間平均値の経年変化については図-1のとおりであり、横ばい状態が続いている。

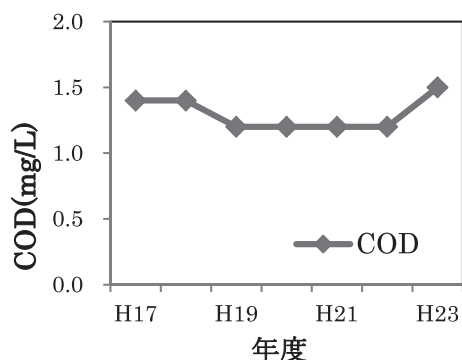


図-1 CODの経年変化

また、富栄養化の原因とされる全窒素及び全りん的环境基準は全基準点で達成されており基準点における年間平均値の経年変化は図-2のとおりである。全窒素については若干上昇しているが全りんについては横ばいの状態が続いている。

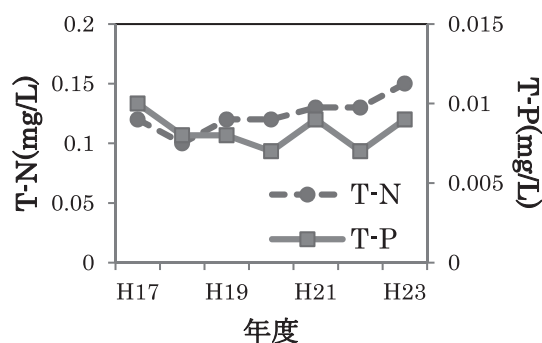


図-2 全窒素・全りんの経年変化

響灘に注ぎ込む河川の中には、下水道未整備地域の住宅密集地を流れ汚濁状態が進んでいるものもある。そのような河川の一つである武久川は全国ワースト5に入る水質だったが下水道整備に伴い水質が改善された。

図-3に示す。

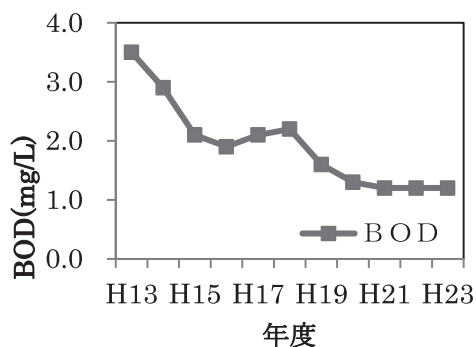


図-3 武久川のBOD経年変化

響灘には国内外のごみが漂着するが、回収作業が困難であり海岸の景観にも影響を与える。漂着ごみの清掃作業は主に自治会のボランティア団体の協力を得て行っている。今後も色々な取り組みを通じて響灘の環境保全に努めていきたい。

2. 藻場保全活動の取り組み

1) 藻場の現状

1995年の調査によると響灘海域の藻場面積は2,424haで、藻場のタイプはガラモ場とアラメ・カジメ場が主体となっている。構成種は、内湾域や島影場など比較的静穏域にはホンダワラ類が多く、沖合系水や波浪の影響を受ける外海域では水深8m以浅にアラメが、以深にはカジメやクロメが多く繁茂している。

しかし、近年様々な原因で藻場の局所的な衰退が見られるようになっており、響灘においても例外ではない。

2) 藻場の保全対策

山口県漁業協同組合小串支店（下関市豊浦町）では、2009年に浅海漁業者16名で藻場保全グループを立ち上げ、藻場の保全活動に取り組んでいる。

小串地先の藻場の現状と衰退原因を究明するため、2009年9月3日に調査を行った。その結果、藻場が著しく衰退した箇所ではムラサキウニの群が見られ、食害された海藻類（図-4）が確認されたことから、ウニ類の除去を主体に活動に取り組むことになった。

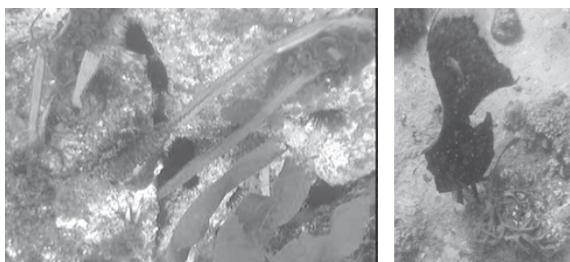
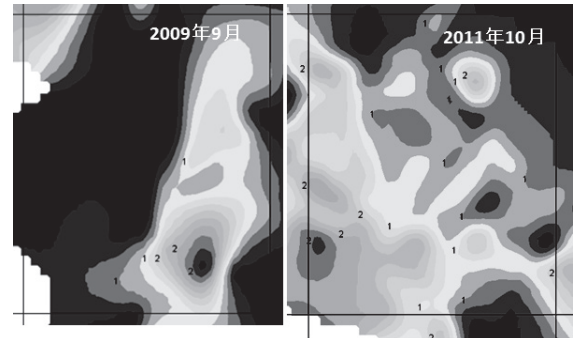


図-4 ムラサキウニに食害されたアラメ

3) ウニ除去の成果

2011年10月13日の調査でも、ムラサキウニは見られたが、2009年の調査に比べ生息密度は低くなっており、広い範囲で若い葉体が確認されるようになった（図-5）。

2012年4月18日の調査では、岩礁域の外海に面した海域ではワカメやアラメの群落が、



表示はN34° 11.45'~34° 11.50', E130° 55.85'~130° 55.90'の海域で黒い箇所には海藻の反応がなく、灰色の箇所には海藻（若い葉体）の反応があることを示している。

図-5 魚群探知機で見た藻場の変遷

岩礁の陰になる海域ではホンダワラ類の群落（図-6）が広範囲に繁茂している状況が確認された。

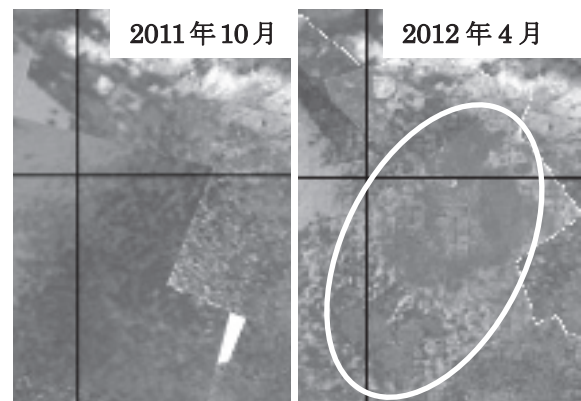


図-6 空撮で捉えたホンダワラ類の群落

このように藻場の回復を図る手段として、ウニ類などの除去により幼芽や若い葉体を食害から防除することが有効であることが実証された。

4) 今後の活動

ウニ類の除去効果をさらに高めるためには、スポアバッグなどを用いた母藻投入による遊走子や幼胚の播種を行うことで効果の向上が期待できると思われる。

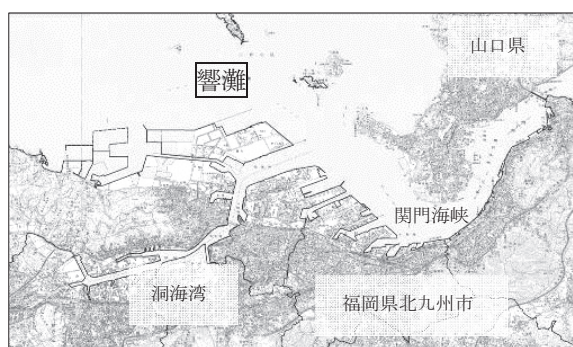
藻場の衰退が見られる他地区においてもウニ類の除去を主体とした保全活動を推進しており、藻場回復の効果が見え始めており、この活動を継続していく必要がある。

響灘における北九州市の取り組み

北九州市環境局環境監視部環境保全課
北九州市産業経済局農林水産部水産課

1. 北九州市響灘海域における水環境現況

北九州市の北西部に位置する響灘は、南側が洞海湾の湾口と接続し、西側が玄界灘、北東側が日本海に接しています（図－1）。また、沿岸部は埋立地で製造業を中心とした工業地帯となっています。

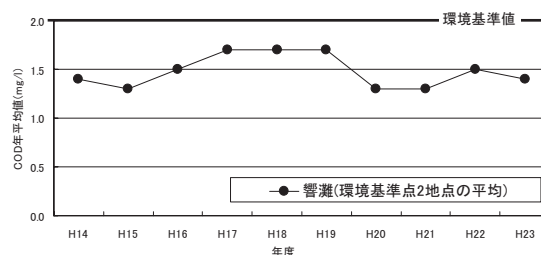


図－1 響灘の位置図

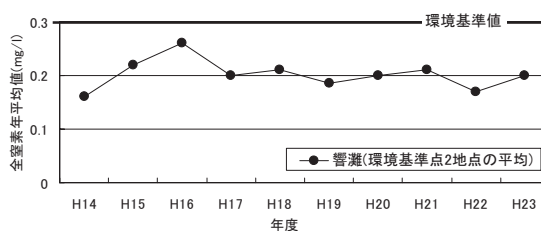
本市では、この海域で、水質汚濁防止法に基づく水質の常時監視を環境基準点2地点で毎月行っています。併せて、環境基準点以外の水質を把握するため、一般測定点3地点で3ヶ月に1回の水質測定を行っています。

この海域の環境基準点における最近10年（平成14年度～平成23年度）のCOD、全窒素及び全燐の測定結果を図2～4にそれぞれ示します。COD、全窒素及び全燐とも水質に顕著な変化はなく横ばいとなっており、全て環境基準に適合しています。

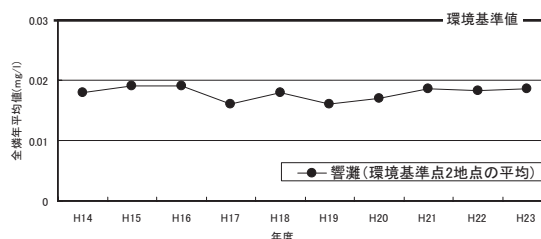
響灘海域に流入する汚濁負荷量は、当該海域への影響が大きい洞海湾を含め、近年減少傾向にあることから、COD、全窒素及び全燐については、今後も良好な水質が保たれることが予想されます。



図－2 COD年平均値の経年変化



図－3 全窒素年平均値の経年変化



図－4 全燐年平均値の経年変化

2. スラグ人工石を用いた藻場再生の取り組み

(1) はじめに

北九州市の沿岸域は、臨海開発による埋立て等により、魚介類の繁殖や成育に適した浅場や藻場の多くが失われました。また、近年の燃油高騰や魚価低迷などから漁業経営は年々悪化しています。このため、漁業者から

近海における藻場づくりなど、漁場環境の再生を強く要望されているところです。そこで、本市では「里海」をキーワードとして、自然環境を保全しながら市民に新鮮で安全・安心な水産物を将来にわたり安定的に供給するとともに、環境未来都市として低炭素社会を実現するため、二酸化炭素の吸収や削減効果が期待される藻場の保全・再生に取り組んでいます。ここでは、藻場再生の基質材として新たにスラグ人工石を用いた試験を紹介し

(2) スラグ人工石を用いた試験藻場礁

スラグ人工石は鉄鋼副産物を主原料とするため、省資源化やCO₂排出量抑制に寄与できるだけでなく、大きさや形を自由に形成できる等の特性を有しています。また、市内で製造されるため、自然石やコンクリートと比較して、製造・輸送・設置までの過程を通してCO₂排出量の低減が期待できます。スラグ人工石の安全性や耐久性は、既に(財)沿岸技術研究センター¹⁾や(社)全国水産技術者協会²⁾によって確認されています。そこで、本市沿岸域における適性を評価するため、平成22年度から新日本製鐵(株)八幡製鐵所と協働でスラグ人工石の試験藻場礁を造成しました。試験藻場礁は、約500kg内外スラグ人工石(図-5)の一段積みで、平成22年度は1箇所(約1,000m²)、平成23年度は3箇所(約4,300m²)を造成しました。

(3) 海藻の生育状況について

設置から約1年経過した試験藻場礁の海藻



図-5 スラグ人工石



図-6 スラグ人工石上のツルアラメ



図-7 スラグ人工石上のワカメ

生育状況を、平成24年2月に調べたところ、スラグ人工石の出現数と現存量は18種・140~390g/m²で、対照とした自然石の18種・110~170g/m²と比較して遜色はありませんでした。大型海藻ではツルアラメ(図-6)やワカメ(図-7)の成育が認められました。また、少数ですがアワビ、ウニ、ナマコなど水産資源として重要な生物も確認され、生息場としての利用が考えられました。

(4) おわりに

一般的に、安定した藻場が形成されるまでは2~5年要する³⁾ことが判っています。試験藻場礁は設置後約1年しか経過しておらず、人工スラグ石を評価するためには、自然石も含めて安定した藻場が形成されるまでの過程等を把握し、その結果を比較することが必要不可欠だと考えられます。最近では、調査結果を聞いた漁民からスラグ人工石を使用した藻場づくりを求められていることもあり、今後も調査を継続し、本市沿岸域での有効性を確認した後に積極的な利用を考えています。

文献

- 1) (財)沿岸技術研究センター：港湾関連民間技術の確認審査・評価報告書第07001号、鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材、平成19年11月。
- 2) (社)全国水産技術者協会：漁場造成・再生用資器材の技術審査・評価報告書、ビバリーブロック・ビバリーロック、平成22年7月。
- 3) 片田実(1963)：海藻の生活型と遷移、日本水産学会誌、29、pp798-808

「瀬戸内海における今後の目指すべき将来像と環境保全・再生の在り方について」 中央環境審議会への諮問とその審議状況について

環境省水・大気環境局水環境課 閉鎖性海域対策室

1. はじめに

瀬戸内海が、我が国のみならず世界においても比類のない美しさを誇る景勝地として、また、国民にとって貴重な漁業資源の宝庫として、その恵沢を国民が等しく享受し、後代に引き継いでいくため、瀬戸内海の環境の保全・再生に関し、従来の施策に加え、新たな課題や時代の変化への対応が必要との認識から、平成23年7月、環境大臣から中央環境審議会に対し「瀬戸内海における今後の目指すべき将来像と環境保全・再生の在り方について」諮問がなされ、同日付で瀬戸内海部会に付議されました。

これを受け、瀬戸内海部会においては、平成23年7月22日に同部会のもとに諮問に関する事項を専門的に調査する企画専門委員会（委員長：松田 治 広島大学名誉教授）を設置し、国民各界各層の幅広い意見を伺いながら検討を進めています。

前号では、諮問に至った背景と第2回の企画専門委員会までの諮問に関する調査検討状況についてご紹介いたしました。今回は、その後の検討状況について、ご紹介いたします。

2. 諮問に関する検討の状況

中央環境審議会瀬戸内海部会企画専門委員会（以下「企画専門委員会」という）では、環境大臣からの諮問に関する調査検討に際し、広域的な機関からのヒアリングに加え、国民各界各層の意見を反映することが必要との判断から、現地ヒアリングを実施するとともに、幅広い国民意見の募集を行いました。

2. 1 現地ヒアリング

現地ヒアリングは、瀬戸内海沿岸の3か所（西部・中部・東部）において、自治体、事業者、漁業関係者、NPO、学識経験者など瀬戸内海の現場に近い関係者の方々を対象に実施しました。以下に、その主な内容の一部を抜粋して紹介します（所属・役職はヒアリング当時）。

（1）西部（北九州市）

1）末吉 利幸 山口県環境生活部自然保護課主幹

- ・生業ができることや潮干狩りや環境学習の場づくり等、常に里海の再生活動を進めることが豊かな海づくりのステップ

2）山中 美幸 愛媛県県民環境部環境局自然保護課係長

- ・今まで環境保全活動に無関心であった人々にどうやって関心を持たせて活動に参加してもらうことができるかが重要

3）磯村 秋好 社団法人山口県周南清港会事務局長

- ・幼いときから海に親しみ海を大切にする気持ちを持ってもらうことが重要

4）藤本 正明 NPO法人自然と釣りのネットワーク理事

- ・目指す将来像は今から二、三十年前の生産性の高い風光明媚な瀬戸内海

5）森本 一秀 ひびき灘漁業協同組合藍島支所理事

- ・漁師ができること：藻場の保全、漁業資源の保全

- ・漁師では対応できないこと：地球の温暖化に伴う水温上昇の影響，赤潮
- 6) 岩本 義彦 大分県漁業協同組合豊後高田支店支店運営委員
 - ・磯焼けや海水温上昇による魚類の捕食の増大が豊前海の二枚貝に大きな被害を与えている
- 7) デワンカー バート 北九州市立大学国際環境工学部・大学院国際環境工学研究科教授
 - ・間伐竹を用いてムラサキイガイで水質浄化
 - ・水際線の楽しみ方の一つとしてのサイクリング
- 8) 高見 徹 大分工業高等専門学校都市システム工学科准教授
 - ・環境基準における管理の中でも特に沿岸海域における生産力向上の対策が必要
- (2) 中部（高松市）
- 1) 沖本 真朗 広島県環境県民局環境保全課主任
 - ・瀬戸内海を住民と行政，NPO団体などが協働してモニタリングしている状態の実現
 - ・手軽に調査できる生物を指標とした水環境の基準等の設定
- 2) 濱本 俊策 香川県政策部参事
 - ・瀬戸内法はあるがアセスをクリアしたら未だに藻場や干潟の埋め立ては止まっていない
- 3) 竹原 慎男 小串漁業協同組合代表理事組合長
 - ・夏でも船の上から海底が透き通って見えることから，海が痩せ細っているのではないか
 - ・下水処理場などの水質規制を季節に応じて緩和するなど，新たな水質や環境政策を早急に取り組んでいただきたい
- 4) 嶋野 勝路 香川県かん水養殖漁業協

- 同組合代表理事組合長
- ・豊かな海をつくる基本となる藻場や干潟を回復させたり，保全することが最も重要
- ・すべての漁船漁業，魚類養殖業，ノリ養殖業が持続できる海の環境を目指すべき
- 5) 田中 丈裕 海洋建設株式会社水産環境研究所所長
 - ・偏在した有機物を鉛直的・平面的に循環させて全体にうまく回すための有効活用が必要
- 6) 塩飽 敏史 公益財団法人水島地域環境再生財団研究員
 - ・海底ごみの大半は陸域から発生する一般廃棄物ととらえ，きちっと位置づけをして，その処理責任をどこにするかということを確認にすべき
- 7) 田坂 勝 NPO法人瀬戸内里海振興会専務理事
 - ・アンケート結果からきれいな海と魚のたくさんとれる海を期待されている
 - ・環境基準についてはほとんどの方が知らないし実感がわからない
- 8) 上嶋 英機 広島工業大学工学部都市デザイン工学科教授
 - ・エコツーリズムのための施設整備やガイドの人材育成に力を入れるべき
 - ・漁業に必要なエネルギーを海で得るということも瀬戸内海の活用の一つ
- (3) 東部（大阪市）
- 1) 反田 實 兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター所長
 - ・栄養塩と漁獲量の関係は現時点では明確ではないが，その影響が心配される
 - ・環境省，国交省，農水省の連携による瀬戸内再生事業の推進
- 2) 樋口 進 大阪湾広域臨海環境整備センター環境課長
 - ・緩傾斜護岸は場所をうまく選んでやれ

- ば、多様な生態系をつくれる可能性
- 3) 亀崎 直樹 神戸市立須磨海浜水族園
園長
- ・ウミガメが生きていけるように、ある程度漁業の管理（漁期、漁獲量、漁業海域）が必要
 - ・心ある人材によるモニタリング体制を維持するようなシステムが必要
- 4) 札幌 政雄 大阪府漁業協同組合連合会
会副会長
- ・大阪湾は埋立てで潮の流れが変わり、南部の方には水が流れていかないので、南部は栄養塩不足でノリの色落ち、ところが湾奥では栄養が豊富で逆に困っている
- 5) 戎本 裕明 明石浦漁業協同組合代表
理事組合長
- ・10年ほど前からノリの色落ちが頻発し、年々発生する時期が早まっている
 - ・健全な海の生態系を維持するためには、まず生物が成育できるのに十分な栄養塩が必要。栄養塩に加えて生物の生息に必要なのが砂
- 6) 島本 信夫 豊かな森川海を育てる会
会長
- ・最も深刻な問題は生態系を破壊する夏季底層の貧酸素化であり、貧酸素化の解消こそが豊かな海づくりの中心的な課題
- 7) 西田 正憲 奈良県立大学地域創造学
部教授
- ・瀬戸内海は景観多様性を有しており、自然景観から人文景観まで多様性を維持することが重要
 - ・景観資産の登録、瀬戸内海らしい景観をリストアップして、活性化やツーリズムに生かせないか
- 8) 田中 正視 大阪湾見守りネット代表
- ・大事なものは、その海を毎日見つめている地元住民や子供たちが、関心を持っ

て、楽しく海を見られるようにすること

2. 2 意見募集

意見募集は、本年1月16日から2月29日まで行い、個人や団体より計23件の意見の提出がありました。以下に、その主な内容の一部を抜粋して紹介します。

- ◇栄養塩管理に当たっては、窒素・リンの濃度が既に外海並に低水準であることを明確に意識する必要がある
- ◇生物生産、環境面でバランスのとれた窒素とリンの排出規制（緩和）を検討すべき
- ◇瀬戸内海の海洋生物に関する知見はあまりにも少なすぎ、議論できる水準にないため、知見を拡大する必要がある
- ◇瀬戸内海の栄養塩濃度は全域で低下、特にDIN濃度の低下が著しい
- ◇生業としての漁業が若い人に引き継がれていく海を目指すべき
- ◇極めて複雑な海の生物生産構造について、科学的プロセスを明らかにした上で施策決定は困難
- ◇順応的管理の考え方に基づく諸施策の実行と検証のための長期間安定して行われるモニタリングが重要
- ◇湾・灘別等の海域毎での特性に立脚した共通ビジョンの策定が求められる
- ◇環境分野の行政コストを抑える観点からも、住民との協働を前提にした環境政策を導入すべき

3. 諮問に関する中間報告

企画専門委員会では、これまでのヒアリングや国民の幅広い意見を踏まえ、水質については一定の成果があった一方で、漁獲量の低下等が示唆されることなどを受け、総合的に豊かな海を目指していくことや、湾・灘ごとの特徴に合わせたきめ細やかな水質管理、特

に栄養塩の管理の在り方などを議論してきました。今般、これらの議論の内容を盛り込んだ中間報告を取りまとめました。

中間報告の概要は図－１のとおりです。中間報告では、瀬戸内海の今後の目指すべき将来像は、「庭」「畑」「道」に例えられる３つの多面的価値・機能が最大限に発揮された『豊かな瀬戸内海』の実現であるとし、また、湾・灘等の規模で海域の状況や特性に応じた『豊かな海』を目指すこととしています。

環境保全・再生の在り方として、４つの基本的な考え方に加え、２つの共通的事項が示されました。さらに、今後の環境保全・再生施策の展開として、基本的考え方に基づく重点的取組、その他重要な取組、推進方策がそれぞれ示されました。

この中間報告については、本年８月９日か

ら９月７日までパブリックコメントが実施されております。

４．今後の予定

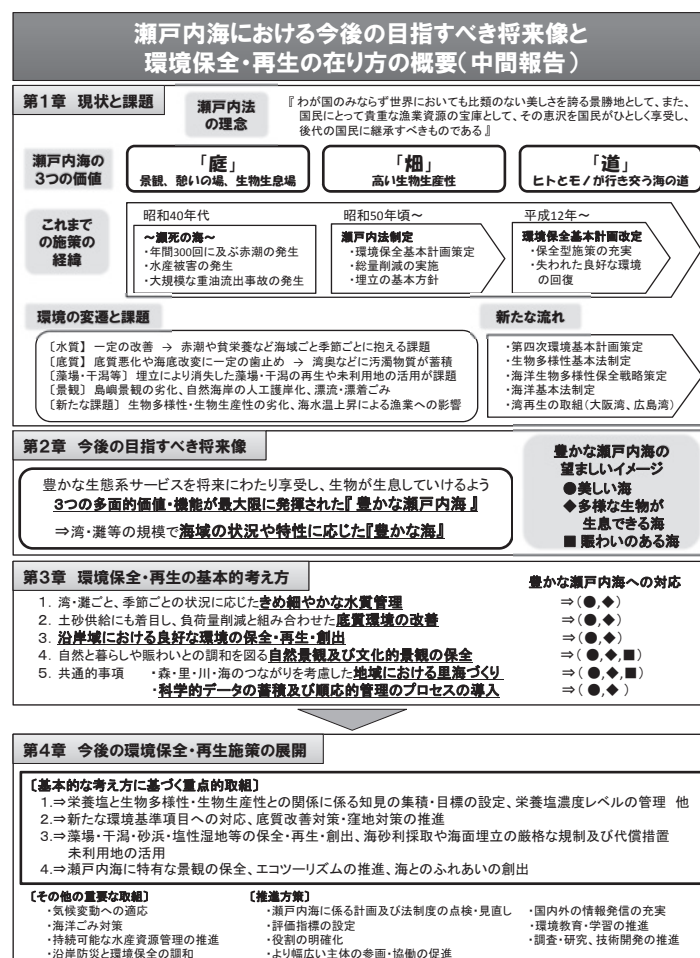
これら中間報告に対する瀬戸内海部会での指摘・意見やパブリックコメントの結果を踏まえ、本年９月20日に開催された第６回企画専門委員会で最終とりまとめがなされた後、第12回瀬戸内海部会において企画専門委員会最終報告がなされる予定です。

その内容については、本誌において、改めてご紹介させていただきます。

<参考URL>

中央環境審議会瀬戸内海部会企画専門委員会

<http://www.env.go.jp/council/11seto/yoshill-01.html>



図－１ 瀬戸内海における今後の目指すべき将来像と環境保全・再生の在り方の概要
 (中央環境審議会瀬戸内海部会企画専門委員会の中間報告)

動き出した「瀬戸内国際芸術祭 2013」

香 川 県



撮影：中村 脩

はじめに

2年前に開催した芸術祭では、3カ月余りで約93万人もの人々が島々を訪れ、芸術作品やイベントを堪能していただきました。

第2回目となる来年開催予定の「瀬戸内国際芸術祭2013」の見どころをご紹介します。

「瀬戸内国際芸術祭2013」の概要

開催地は、前回のエリアに加え、香川県の西部に位置する5つの島々、沙弥島・本島・高見島・栗島・伊吹島が舞台となります。会期は春（3月20日～4月21日）・夏（7月20日～9月1日）・秋（10月5日～11月4日）の3シーズンに分け、それぞれの季節の魅力に触れていただきたいと思います。

開催地となる島々の特徴や展示内容

前回の開催地で、地中美術館などがある直島においては、新たにANDO MUSEUMを計画し、島の歴史や安藤建築の模型、図面などを展示する予定です。また、犬島で注目された三分一博志氏による建築構想展をはじめ、民家を利用したアート展示を展開します。

豊島美術館がある豊島では、地元のお母さ

んたちと丸ノ内ホテルのシェフが協働で豊島の豊かな食材を使った独創的なメニューを提供するレストラン「島キッチン」が大好評です。加えて、新たな空き家での作品展示も行う予定です。

高松港の沖に浮かぶ女木島、男木島では、休校中の小学校等を活用して大竹伸朗氏、昭和40年会らが作品制作の予定です。

「八日目の蟬」の小説や映画の舞台としても知られている小豆島では、前回の地区に加え、中部の三都半島、東部の醬の郷や坂手港、東北部の福田港などにエリアを拡大し、坂手港では、フェリーの乗船用タラップをアート化するなど、興味深い取組を行います。島内での宿泊のキャパシティーも十分にあり、高松港との海上交通アクセスも便利です。

高松港周辺では、市民プールの改修に合わせ、空間全体を海に見立てたアートとしてデザインします。さらに、2013年は建築家 丹下健三氏の生誕100年に当たることから、記念プロジェクトを計画しています。また、海の幸、山の幸など、さまざまな食べ物が集まる「マルシェ」やアートイベントも開催し、にぎわいともてなしの拠点とします。





前回の芸術祭出品作品(高松港)
大巻伸嗣「Liminal Air-core-」
撮影：中村脩

新たに加わる島々の取組

新しく舞台となる五つの島は、それぞれの島の特徴が最も顕著な1シーズンのみの開催となります。

まず春に開催される坂出市の沙弥島は、万葉集において柿本人麻呂の長歌に詠まれた島で、浜からは瀬戸大橋を一望できます。アートのベンチを置いたり、浜に隣接した廃校を舞台にアート展示も行います。



ナカダ浜（沙弥島）

夏に開催される観音寺市の伊吹島は、良質な煮干しイワシの生産が盛んで「イリコの島」として知られています。ここでは、前回の芸術祭で好評であった小豆島の「宝船」の豊福亮氏の作品展示を予定しています。

最後に秋に開催されるのは、丸亀市の本島、

多度津町の高見島、三豊市の栗島です。

塩飽水軍の本拠地として知られる本島には、塩飽勤番所や千歳座、重要伝統的建造物群保存地区の笠島集落があります。

高見島は、「男はつらいよ 寅さんの縁談」、「機関車先生」など、映画のロケ地としても知られています。廃校となった小学校や空き家を活用したアート作品の展示を行います。また、地域独特の食文化である「茶がゆ」などで、おもてなしをします。

栗島は、日本初の海員養成学校が設立されたことで知られ、現在は、栗島海洋記念館として海の歴史を伝えています。早くから芸術活動に取り組んできたこの島は、東京藝術大学と連携し、若手芸術家の創作活動である「栗島アーティスト・イン・レジデンス」とともに作品を展示します。



栗島海洋記念館

開催に向けた取組

来年の開催に向けて、参加予定アーティストや新しいロゴデザイン、ポスターなどを発表しました。さまざまな場所で「瀬戸内国際芸術祭2013」の魅力を広めていきたいと考えていますので、ぜひ、瀬戸内海の島々にお越しいただきますようお願い申し上げます。



大動脈・瀬戸内海の風景の行方

東京大学名誉教授

篠原 修

1. 交通の大動脈・瀬戸内海

瀬戸内海の風景を考えるに当たっては、我が国の国土開発において瀬戸内海という内海が果たしてきた役割を概観しておく必要がある。幾ら景観といい、自然風景と言っても、それだけが自立して存在する事は出来ないからである。

瀬戸内海の役割の第一は、歴史的にみれば古代からの交通の大動脈であったことだろう。日向から瀬戸内海を畿内に来たという神武東征や、瀬戸内海から船出したという神功皇后の朝鮮出兵の事は神話であるからさて置くとしても、様々な話は瀬戸内海が九州から大和、畿内への、更には大和、畿内から朝鮮半島への最重要の交通路であった事を示唆している。歴史の時代に入り大和朝廷が成立すると、都は飛鳥京から藤原京、藤原京から平城京へ、更には平安京へと移っても、朝鮮、大陸との関係で北九州の地勢的重要性は変わることはなかった。やがて北九州には大宰府が置かれ、都と大宰府を結ぶ瀬戸内海の大動脈たる地位は、やはりゆるがなかった。瀬戸内海の沿岸の各所には津、即ち湊が開かれて江戸時代を経て今日に至るのである。

古代から江戸の近世に飛んでしまったが、ここは歴史を辿る話ではないので、大目に見てもらおう事として、江戸時代に至っても交通の大動脈であった事を再確認したいのであ

る。九州や瀬戸内海の大名は参勤交代に瀬戸内海を利用し、朝鮮通信使の一行も瀬戸内海の海上の途を辿ったのであった。蝦夷との交易で栄えた日本海航路も、松前から酒田、酒田から佐渡の小木などを経て下関から瀬戸内海に入り大坂、京を終点としていたのであった。江戸時代を通じて京、大坂の経済を支えていたのである。これが可能だったのは瀬戸内海の気象条件である。気候は温暖で、台風も四国の山脈に遮られて来ない、雪も降らない。日本の航路で最も恵まれているのは、夏の日本海と瀬戸内海である。エピソードを紹介しておく。如何に瀬戸内海が恵まれているかという話である。筆者の友人の高橋滋は東大のヨット部だった。就職で広島に行ってもヨットに乗っていた。一寸風が吹くと地元のヨット仲間は怖い怖いと言うと笑うのである。東大のヨット部の基地、江ノ島あたりの波から言うと、瀬戸内海の波は波の内に入らないんだがな～と言うのである。江ノ島は相模湾とはいえ太平洋に面しているから波は荒い。

勿論、鉄道が発達した近代に入ると旅の主役は陸路の山陽本線に移るが、物流の動脈は相変わらず瀬戸内海の船運である事に変わりはない。この様な古代からの交通の大動脈であった事が人口を引き寄せ、瀬戸内海を文明の先進地帯とさせた第一の要因であろう。こ

●略歴



1945年 神奈川県出身（しのはら おさむ）
1971年 東京大学大学院工学系研究科修士課程修了
東京大学農学部助教授
東京大学大学院工学系研究科教授を経て
2006年 政策研究大学院大学教授、東京大学名誉教授

れが後に触れる瀬戸内文化圏を成立させる事になる。

2. 信仰と風光明媚の地、瀬戸内海

人が住めば土地の神を祀る神社が産まれるのは、日本の常である。瀬戸内海の場合には、これに海上交通の護り神が加わる。讃岐の金毘羅さんがその代表格である。船運に携わる船頭も、塩飽諸島の海賊達も、航行の安全を祈って競って護り神の神社に詣でる。この有り難みが世に広まるにつれ、舟運に直接関係のない連中までもが参拝に訪れる習慣を生み出していく。講談、浪花節で有名になった清水の次郎長の代参で金毘羅さんにきたのは、森の石松だった事は皆知っている。例の「江戸っ子だってねえ、寿司食いねえ」というあれだ。はるばると駿河、遠州から瀬戸内海にお参りに来たのである。

瀬戸内海には船の守り神とは別の神社もあった。清盛以来の宮島の厳島神社である。金毘羅さんが庶民の信仰を集めたのに対し、厳島神社は一段格の高い存在であったろう。この神社のお陰で、厳島は後に日本三景の一つに選ばれる事になる。信仰の神社をいちいち追っていたのでは切りがないので、ここでは大三島の大山祇神社を挙げて終わりとしよう。この神社には国宝になっている作品が多数存在する事は誰もが知っている。瀬戸内海の第二の重要な点は信仰の海であった事である。



写真-1 日本三景、松島の大高森の眺め。瀬戸内海に比べればスケールは格段に小さい。

日本三景と言ったが、それは大分時代の下った室町期の事で、瀬戸内海の風景の良さは平安時代から既によく知られていた。源氏物語の須磨、明石の海岸である。浪速の河口部とは違い、この辺りは白砂青松の地で眼前の淡路島と月を眺めつつの風光明媚の海岸であったのだ。それが中世に至ると日本三景が成立したとされる。江戸時代の林羅山の記述には「三処の奇観」として日本三景が紹介されている。厳島、天橋立、松島である。いずれも海の風景で、自然の風景がベースになっているものの、後の国立公園とは違って純粹の自然風景ではない事に注意しなければならない。厳島では厳島神社が、天橋立と松島では寺が添景となっているのである。日本人の美意識では、自然の風景は人為の入った自然・人文景なのである。

日本三景は我が国の中世、近世を通じて人々の規範風景であったが、近代に至って国立公園の概念がアメリカからもたらされると、より大スケールの風景が求められるようになる。国立公園発祥の地アメリカでは開発によって失われる自然を惜しんで、国立公園の制度が制定された事はよく知られている。それは自然の豊かさを保護し、人間に自然の崇高さを教えるものとして貴重だと考えられたのであった。この国立公園の概念は日本に入って多少歪められる。自然の大風景を保護して人々の利用に供し、そこから天啓を得ること、これは日本の国立公園の目的にも共通する。しかし、国立公園が検討されていた昭和の始めという時代は、第一次世界大戦後の不況の時代でもあった。政府は国立公園によって外人観光客を誘致し、外貨の獲得を目論んでいたのである。政府は国立公園に選定した各地に外人観光客用のホテルを次々に設置する。箱根の富士屋ホテル、日光の金谷ホテルなど。こういう目論見があったから、各候補地は国立公園の誘致に躍起となった。つまり、日本の国立公園指定は観光地開発で

もあったのである。歴史は繰り返す。何やら、今日の世界遺産選定誘致運動とそっくりである。

昭和6（1931）年、国立公園法公布、同9年、第一次選定。この選定には極めて対照的な所が選ばれている。本来の概念に合致する大雪山国立公園、人間の手が色濃く反映している瀬戸内海国立公園。先に述べた日本人の美意識に照らせば、如何に湊があり、ミカン畑があってもそれは自然の風景なのであって国立公園の概念を外れたものだとは思わなかったのだろう。ただしこの時の国立公園の範囲は備讃瀬戸に限定されていた。日本三景の松島の多島海風景を受け継ぐのは、備讃瀬戸であったから。瀬戸内海でも西の海域は、風景論的にいうと、多島海風景ではなく水道風景であるから。つまり、島が大きくて多島海には見えないのである。

しかし、いずれにせよ須磨、明石以来の瀬戸内海の風景は近代に入っても風光明媚の地として認知されたのである。これが瀬戸内海の第三の役割だった。日本の風景美を国民に開示、認識させるという役割である。



写真－2 備讃瀬戸、鷺羽山からの眺め。多島海風景の典型であった。写真－4のすぐ左。

3. 開発の適地、痛めつけられた瀬戸内海

古来から交通至便で、それゆえに人口稠密な瀬戸内海では必然的に開発が進む事になる。地形的には厳しいものの気候温暖であったから、島の斜面は至る所、みかん畑となった。この風景は日本人が見ると勤勉の証と見

るのだが、土地のある大陸の中国から見ると、貧さの証拠と映ったようである。「何と日本という国は貧しいのか」と中国人が言ったという話。これは有名な話であろう。遠浅な部分では塩田開発が進んだ。雨量の少ない瀬戸内海気候だから、これが可能になったのであった。この塩田は後に臨海工業地帯に変貌する事になる。以上の開発はしかし風景にさほど致命的な影響を与えるものではなかった。開発が瀬戸内海の風景を痛めつけ始めるのは、秀吉が天下人となった桃山時代からであろう。各地で築城ブームが起き、瀬戸内海の島は採石場と化していった。島の花崗岩が築城の材料として最も適していたからである。石材の供給地としても、その石を運搬する経路としても瀬戸内海は良い条件に恵まれていたのである。

更に瀬戸内海の風景に決定的な打撃を与えたのは、戦後の臨海工業地帯の造成だった。我が国の高度成長を牽引する事になる、新産業都市と工業特別地区の指定は本州と四国の沿岸の風景を一変させた。かつての白砂青松は煙突の林立する工業地帯と成り果てた。石炭、石油や鉄鉱石の原材料を輸入し、製品として輸出する所として瀬戸内海の沿岸は絶好の地位を占めていたのである。阪神工業地帯は言うまでもなく、岡山の倉敷、四国の坂出、山口の徳山、光に至るまで。造船、鉄鋼、化学製品の石油コンビナートなど。瀬戸内海は阪神の大都市に近く、古くからの交通大動脈



写真－3 瀬戸内海の塩田。これが後に臨海工業地帯に変貌する。

であったという条件に加え、遠浅な部分が近世の塩田開発で工業立地の用地を用意していたのである。自然条件、社会条件の両面にわたって良い条件を備えていたことが裏目に出て、風景は破壊される事になったのであった。

このような事は、瀬戸内海の風景に先行していた日本三景では起こっていない。かつて国府があったとはいえ、幹線交通路から外れている天橋立では、瀬戸内海のような風景の破壊は生じていない。気候、交通などの点で瀬戸内海のような好条件に恵まれていないためである。松島も同様。現代に至るも東北電力の火力発電所を除いて、多島海の風景に大きな変化は生じてはいない。松島も幹線交通路から外れた位置にあるためである。更に言えば、天橋立も松島も人口稠密地帯にはない。かたや裏日本であり、かたや仙台の外れの田舎である。

瀬戸内海の風景へのインパクトは高度成長時代の臨海工業地帯開発で終りではなかった。皮肉な事に、海の大動脈である瀬戸内海の上空を陸の大動脈が横切る事になったのであった。それも三カ所で、始めに備讃瀬戸に瀬戸大橋が、続いて尾道から今治へのしまなみ海道という橋梁群が、そして最後には明石海峡大橋が、風景へのインパクトを危惧した国立公園を管轄する環境庁は委員会を組織して検討を行なった。画家の東山魁夷の意見により、橋梁群の色彩が決められてインパクトは緩和されたが、風景の質が決定的に変化した事は否定しようもなかった。多島海や水道風景は島々と橋梁の風景となり、明石海峡の風景は海峡と長大橋の風景となった。国民的な反対が起こらなかったのは、やはり、日本人の美意識が自然に人文的要素が加わっても、それを自然風景と考えているからであろうか。スケールは全く異なるが、日本庭園には橋が存在していて、むしろ橋によって庭園風景に趣が添えられていると考えて来たように。



写真－４ 瀬戸大橋。多島海の風景は長大橋の風景となった。日本人の風景観ではこれも自然風景なのであろう。

4. 大動脈の宿命

平安時代には歌枕の、憧れの地であった坂東、陸奥は、ありていに言えば未開の地だった。江戸まで行った業平や、平安の末に平泉に旅した西行の苦難はいかばかりであったろう。やがて鎌倉幕府が成立しても、関東の地が文化的に後進地帯であった事は明らかである。周知のように関東が京と文化的に肩を並べるのは、文化、文政の時期を待たねばならない。もう幕末も近い時代である。とはいえ、家康が江戸に幕府を開いて以来、江戸と京をつなぐ東海道は幹線交通路となった。近代の国土計画の言葉で言えば、第一国土軸である瀬戸内に続いて第二国土軸が成立したのであった。幹線大動脈の宿命に従って、東海道は宿場の連なる人口稠密地帯となって行く。幕末に来朝した欧米人の記録を紐解くと、東海道筋は既に人家の切れ目のない街道風景だった。この街道風景は、明治維新で首都が東京に定められるとより一層顕著となり、それは戦後の東海道メガロポリスにつながって行くのである。人口も産業も、資本も、いや大学ですらそこに集中していくのである。

その結果、かつて広重が描いた「東海道五十三次」の風景は失われてしまう。いや、陸路であるだけに瀬戸内海以上に失われたと言うべきであろう。いかに破壊されたとは言

え、瀬戸内海には海が残っているのである。国土の3分の2が山で、人口が水田稲作文明故に稠密な我が国では、交通の大動脈に全てが集中する。この事実は歴史の教える疑いのない処である。

この冷酷とも言える事実に対抗して、我々の祖先は風景を旗印に瀬戸内海の開発を押しとどめることが可能であったろうか。津の開発を、みかん畑の開発を、更には塩田開発と城下町の開発を。いやそこまでならよい、未だ致命傷ではなかったのだから。では戦後の臨海工業地帯開発は、とどめ得ただろうか。筆者の回答は弱々しい。押しとどめ得なかっただろうと言うしかない。

道後温泉の整備の仕事で、しばらく松山に通っていた時期があった。その松山へ出張で、ある夕、空路松山へ向かった。飛行機は瀬戸内海上空を旋回し、南から着陸態勢に入った。海面は薄靄につつまれ、あたかも山水画のように島々が黒々と浮かんで見えた。それまでに見たことのない幻想的な風景だった。「ああ、これが本当の瀬戸内海の風景だったのだ」と思い、嬉しかった。

このような体験は、しかしながら、通常の視点からは得られない。時期と天候、時刻に恵まれなければ得られない稀な風景体験である。やや冷徹に言えば、今の瀬戸内海は国立公園の名に値しない風景である。解除されても文句は言えない風景になってしまっていると思う。更に近年では芸術を旗印に美術館などを立てる開発が盛んになっていると聞く。地元では島の振興策として歓迎の声が大きいとも聞く。だが、冷静になって考えてみれば、どの国の国立公園がこのような開発を許すことであろうか。国立公園は自然の風景が素晴らしいが故に、国立公園なのである。いかに芸術を標榜しようとも、開発は開発である事に変わりはない。ここにも我が国では、自然風景は自然・人文風景であるという暗黙の了解が働いているのであろうか。

5. 文化的景観としての瀬戸内海の風景

大動脈の風景は、純粹の自然風景として生き延びることは難しいと述べてきた。多島海の瀬戸内海は条件が良すぎるが故に、運が悪かったのである。では、瀬戸内海の風景をどう考えたらよいのであろうか。もはや国立公園失格であると、些か過激なことを事を書いた。これは筆者の偽らざる心境である。では瀬戸内海には何の価値もないのかと言えば、そんな事はないと答えたい。これまでに述べて来たように、瀬戸内海には持って生まれた自然風景をベースに、時代毎の人間の手が刻み込まれて来た。その結果が現在の瀬戸内海の風景に他ならない。古代からの津の風景、信仰の風景、みかん畑の風景、採石の風景、塩田の、後に臨海工業地帯となった近代の風景、本四架橋の風景。瀬戸内海には人間の手が入った風景が積層しているのだ。これこそは、文化庁が制度化した文化的景観そのものではないか、と考える。古代からの海と共にあった日本人の生活と生業を時代毎に検証、理解する絶好の場ではないか。文化的景観の選定を受けるには、些か広すぎる嫌いはあるが、積極的に考えてみる価値はあると思う。

更に付け加えると、瀬戸内海の交流文化圏は現代に至っても健在である。大分県の人間には愛媛県や広島県出身の人間が多く、やはり仕事で通っていた大分の市役所の女性の顔立ちは、明らかに九州人のものではなかった。試みに「九州は何処ですか」と聞くと、大方の九州人は、「それは福岡、熊本、鹿児島です」と答える。「大分は」と言うと、あれは瀬戸内海だと言うのである。瀬戸内海の文化的景観は人間の文化圏にも現れていて、今でも健在なのである。

参考文献

- 1) 篠原 修；時代を画す文化的景観の概念とその展開、ランドスケープ研究73 (1)、2009
- 2) 篠原 修；庶民文化財の再発見と景観形成の起爆剤、文化的景観研究集会（第三回）報告書、奈良文化財研究所、2011



写真－1 塩飽勤番所 と 長屋門

島), 姫島, 知訶島次に両児島の6島を生み, 国生み物語はここで終わっている。芸予諸島や塩飽諸島の島々はなぜか国生み物語に含まれていない。塩飽諸島周辺の西が豊後水道, 紀伊水道からの潮汐流の利合するところであり, 塩飽諸島周辺の海が瀬戸内海で最も浅く, 縄文海進の際に, 遅くまで中国地方や四国と繋がっていた瀬戸内海の成因に関する地学的な現象が, 歴史の記憶として残り, 古事記や日本書紀の国生み物語から省かれたのかもしれない。

新編丸亀市史¹⁾ (p119), 引田町史²⁾ (p121) には, 縄文初期の遺跡は, 島・沿岸部に出現しており, かつては海でなかった処に集中して形成されたとしている。瀬戸内の旧石器文化は, 約2万年前頃に完成されていた瀬戸内技法をもって始まり, 鷺羽山, 櫃石島などにそれらの遺跡が残っている。本島の北端東浜からも縄文土器やサヌカイトが見つかるが, 新編丸亀市史にはサヌカイトが現在の坂出の金山などから吉野川流域や備中遺跡に搬出されていたが, 広島, 本島はその主なルートから外れていたために余り縄文遺跡が残っていないのではないかと記されている。古代史における本島, 広島の記録はかなり乏しい。

弥生時代になって, 本島の西の広島の心経山が, 紫雲出山(三豊市)志度町北山などとともに高地性集落として記録されている。

神武東征は, 高城修三³⁾の「日出る国の古代史」によれば, 2世紀半ば少し前と比定され

ており, 古墳時代の始まりで, 当時すでに瀬戸内海はほぼ現在の形状に近くなっていた。寒冷化して人や動物が東西に移動しており(松木武彦 日本の歴史 1, 列島創世記 2007⁴⁾), 神武の一行は, 途中, 塩飽諸島周辺を経て, 備中高島の宮に上陸したと思われる。杜山悠⁵⁾著の「歴史の旅 瀬戸内 (1972)」には, 筑紫の岡田宮で, その地方の海部を徴集し, ついで安芸南方, 内海諸島の海部を従えて, 吉備の高島の宮に入ったが, 瀬戸内の海部がよく働き, とくに塩飽の島民たちは造船, 航海の技術者であり, 勇敢な戦士でもあり, 神武に天業達成の第一の功労者といえるようだ, としている。これは小説家の思いであろうが, 「瀬戸内海における塩飽海賊史」(真木信夫)⁶⁾にも同じような記述がある。古事記の時代に水先案内人をしていた伝説が残っているが, 当時の日本の人口から考えても, 塩飽諸島に神武に軍事的に協力できるほどの人がいたとは思えない。新編丸亀市史によれば, 縄文時代後期の四国の人口密度は, 1 km²当たり0.1名程度で, 島の人口密度はさらに低く, 神武東征に島として, 参加することは無理だったと考える方が史実に近いのではなかろうか。神武は吉備の高島の宮に8年(一年を春秋年とすれば, 約4年となる)滞在したとされている。吉備の国が讃岐に比べて豊かで, 東征軍の人, 武器, 食糧の整備のために適地であったろうが, それでも4年の日時を要したと推測される。神武東征軍の編成, 兵

員数は高城の著書にも書かれていない。西川均⁷⁾は、魏志倭人伝の邪馬台国が近畿にあり、北部九州との中間点にある5万余戸の投馬国は岡山平野に求めるのが妥当であるとしている(西川均 古代の地方史2 朝倉書店1977)。1戸4～5人とする、神武がここで東征の体制を整えたことは考えられることであろう。高城⁸⁾の神武東征(構想社2007)もこの説をとっている。神武東征は日本の創世期を飾る民族の叙事詩である。

丸亀市周辺の縄文時代の遺跡として、ナカンド浜(沙弥島)、瀬居島、与島、栗島、小葛島、室本(観音寺市)などがあり、日本武尊の子供の讃留霊王の先導をした小鳥を泊に祭ったという伝説による木鳥神社が今も本島の人たちの尊崇を集めているので、本島の上代はこの頃から始まったとも考えられる。

中世の本島は、造船と操船の技術に優れながら、一貫して武力を持たず、平安時代には、この地方の塩を求めた天皇家や摂関家の荘園とされている。さらに海上交通の要衝ということもあって、鎌倉、室町、戦国のどの時代にあっても、時の権力者達は本島をその支配下に置こうとした。本島の豊かな文化遺産はこれらの時代の残したものと思われ、神社や寺院の由緒書からこの時代の歴史を知ることができる。島の人達が山寺さんと呼ぶ、妙智山正覚院観音寺は天平年間(729-49)に行基の開基と伝えられ、本尊の聖観世音菩薩像は33年毎に開扉される秘仏である。現在、一番札所となっている長徳寺も長徳年間(995-998)創建といわれ、1000年以上の古さで、当時の島の繁栄ぶりがうかがえる。藤原純友が反乱を起こしたのは天慶2年(939)である。その後も瀬戸内海では海賊が跳梁しており、その平定に当たった平氏が、正盛、忠盛、清盛と瀬戸内海の実権を手中に収めることになった。

塩飽の名は、元永元年(1118)と推定され

る太政大臣藤原忠実家の年中行事の支度料物をまとめた「執政所抄」に、塩飽荘年貢のうちから塩2石を盆供にあてたとの記録で、はじめて史料に表れてくる(加藤優 徳島文理大学文学部共同研究 塩飽諸島 p1, 古代、中世の塩飽⁹⁾)。保元元年(1156)7月の藤原忠通書状案では播磨局に安堵しており、摂関家領となっている。甲生にある東光寺は、国の重要文化財である藤原時代の薬師如来を本尊とする古刹であり、専称寺は法然上人が承元元年(1207)土佐へ流される途中、身を寄せた遺跡で、島を去る時に、上人所持と伝えられる金銅仏や木しょうや島の人に書き与えたという「6字の名号石」などが残されている。

源平合戦の屋島の戦い(寿永4年, 1185)に敗れた平氏が塩飽島に着いて女官や子供を預けて、壇の浦へ落ち延びていった。本島の甲生の突端の亀山には10m程の円形の古墳があり、大正末期に発掘したところ、小さな人骨と鉄剣と勾玉が出土した(塩飽水軍の島本島へ いっぺん来んかな 入江幸一¹⁰⁾)。甲生(こうしょう)の徳玉神社(写真-2)には安徳天皇を祭っており、島の北の屋釜や乃生に平家の落人に纏わる話が伝わっている。古墳から出土した遺物の行方は不明である。藤原兼実の日記「玉葉」には「壽永4年3月16日伝え聞けば平氏は讃岐国塩飽荘に在り」(瀬戸内海水軍史 松岡進¹¹⁾)とある。



写真-2 徳玉神社

南北朝時代、足利尊氏が九州から東上し、湊川の合戦（延元元年、1336）で勝利を得たのも、細川定禅の配下にあった塩飽水軍が活躍したとされている（瀬戸内海における塩飽海賊史 真木信夫 前出）。

平清盛が対宋貿易を進めようとしていた時代は、瀬戸内海は外へ向けて開けていた水路で、15世紀の五十五年間に遣明船は五回派遣されている。主な航路が山陽沿いにあったとしても、塩飽諸島が、東西、南北をつなぐ航路にとって重要な役割を果たしていたことは、文安2年（1445）の兵庫北関入船納帳に、塩飽からの廻船が37回記録されている事からも明らかである。その約百年後には、宣教師たちが、九州から京都に向けて、瀬戸内海を往復しており（表－1、図－2）、永禄2年（1559）ヴィレイラの渡航以降キリスト教の禁教令が出された天正18年（1590）まで表－1¹²⁾に示すように10件の記録があり、その内6件までが塩飽に寄港している。特に、天正元年（1573）にイエズス会日本布教長のフランシスコ・カプラルが日本人修道士ジョアン・デ・トルレス、日本人改宗僧ジョアン・ケンゼンと共に、九州から山口を経て、堺へ向かう途中、罹っていた熱病が悪化して、塩飽の泊に8日間滞在して療養している。カプラルの記録によれば、「塩飽についた時の私は殆ど意識を失っていた。友人（安芸、川尻の海賊九朗衛門）は、彼の友人であり立派な家を持つ人のところへ連れて行った。（中略）私はそこで8日間滞在し、できるだけ熱をさ

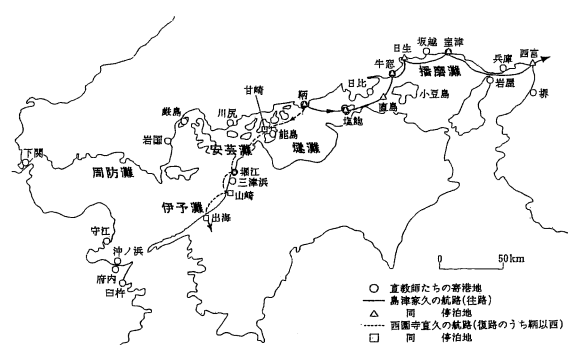
げるようにした」。この間、その家の主婦がトルレスの説教をうけて、洗礼を受けている。このことは、カプラルの書簡やフロイスの書簡、日本史に記されているが、本島にその記録はない。当時、小豆島、塩飽諸島はキリシタン大名の小西行長の被護のもとにあり、瀬戸内海沿岸のキリシタンは23万人から24万人に増えていたが、行長が熊本に転封されると共に、キリスト教信者たちが島を去り、改宗していったといわれている。平成23年度の香川菊池寛賞を受賞した正岡美香さんの作品「波のグラウリア」は、本島での主婦がこの地域ではじめてキリシタンに改宗した記録を、とりあげた短編小説である。豊島や直島にキリシタンの墓標と思われるものが残っており、本島には文書による記録はないが、そのような墓標があるといわれているので、この小説は人名時代以前の本島の歴史について研究すべき課題を与えている。

キリシタン禁教令が、キリスト教普及の痕跡を消し去ったと思われるが、仏教信仰は衰えることなく、江戸時代の全盛期には24の寺院を数えたといわれている。現在、国の重要文化財に指定されている平安時代の本造薬師如来像のある東光寺など11ヶ寺があり、霊場保存会により33の札所が定められている。江戸時代の島の記録の一つとして、細川家の刻印などのある大阪城築城のための切り石が山中や海岸で見つけられ、その調査も進んでいる。

表－1 瀬戸内海を旅行したキリスト教宣教師たち¹³⁾

年 代	西暦	人 名	主要寄港地
永禄2年	1559	ヴィレイラ等	豊後沖ノ浜－守江－宮島－堀江－萩－室津－兵庫－堺－京都
同7年*	1564	フロイス等	豊後－堀江－塩飽－坂越－堺－京都
同8年	1565	アルメイダ	堺－豊後
天正元年	1573	カプラル	下関－(山口)－岩国－宮島－川尻－塩飽－堺－京都
同5年	1577	フロイス	京都－兵庫－岩屋－塩飽－府内
同9年	1581	ヴァリニャーノ等	豊後日出－守江－伊予の島－萩－塩飽－室津－岩屋－兵庫－堺－京都
同13年	1585	フランシスコ・パシヨ	佐賀関－塩飽－日比－牛窓－室津－京都
同14年	1586	コエリュ	下関－上関－塩飽－室津－兵庫－堺－大阪
◇	◇	コエリュ、フロイス等	堺－牛窓－三津浜－臼杵
同18年	1590	ヴァリニャーノ等22人	小倉－下関－室津－京都

*当時の和暦では永禄7年の11～12月の旅であるが、宣教師たちの使用した洋暦では1565年の1月にあたる。



図－2 キリスト教宣教師、島津家久、西園寺宣久の旅¹³⁾

人名制度と江戸時代の塩飽諸島の人々の活躍

江戸時代までは、水上交通は最も機動力に富んだ交通手段であった。塩飽諸島周辺は狭隘な瀬戸に28もの島があるため潮流が複雑で速く、難所であるとともに海上交通の要衝であるために、一時は毛利水軍の支配下にあった。織田信長は、石山本願寺をめぐる毛利輝元との第1次木津川河口の海戦で敗れた翌年、天正5年（1577）に塩飽に天下布武の朱印状を与えて味方につけた。翌天正6年、塩飽水軍は、有名な鉄甲船で毛利方を打ち破った第2次木津川口海戦で活躍している。

豊臣秀吉は、天正18年（1590）、塩飽島民650人を船方とし、塩飽全島の1250石を領地させる朱印状を与えた。小田原北条攻めの5カ月前のことである。大戦の前に報奨を与えているのは、秀吉らしい。九州島津攻めに塩飽では10艘の船を出し、朝鮮の役では、諸大名に対して10万石につき2艘の船を出すようにとの秀吉の指示に対して、32艘を出している。

慶長5年（1600）の関ヶ原の戦いのわずか13日後に、徳川家康から秀吉と同じ内容の朱印状をえて、以後、幕末まで幕府の御用船方をつとめ、大名・小名にたいして人名と称した。塩飽は天領であるが、領地は人名650名の共有地であり、主として大阪町奉行所の監督下におかれた自治領であった。人名制度の開始から200年間は、年寄（としより）と呼ばれた実力者4人が世襲で民事を掌り、朱印状は年行事の年寄が自宅に保管した。

御用船方の特権を利用して、主として、西廻り航路で、御城米（年貢米）、木材、干魚、塩、砂糖などの交易により、塩飽は富栄えていった。正徳3年（1713）の記録によれば、船472艘、水夫3,460人とある。当時の人口は約1万人である。面積わずか6km²の本島に当時約5000人が住み、24の寺と11の神社が建っていた。上述の重要文化財など丸亀市の文化財の三分の一が本島に残っている。

しかし、廻船業による繁栄も、8代将軍吉宗の享保の改革で、享保5年（1720）に直雇い（じきやとい）方式が廃止されて次第に衰退していった。寛保元年（1741）に幕府の評定所から下った、高松藩との鯛網漁場「かなて」を巡る紛争の裁許書が勤番所に残っている。大岡越前守も連署した判決文から、島内や周辺漁民からの網運上銀が貴重な収入源になっていたことが読み取れる。また、明和2年（1765）の江戸勘定奉行への報告書には、島内の男子の多くが他国の廻船水夫や大工職として出稼ぎに出ていることが記されている。塩飽では、造船とともに神社、仏閣の建築に優れた大工が出ており、寛政2年（1790）には塩飽の総所帯数2300のうち、大工が770でほぼ三分の一に達している。人名制がくずれた明治5年の塩飽諸島の島別職業別戸数、人名数を表-2¹¹⁾に示しておく。

自治領の塩飽は幕府に税を納める必要はなかったが、御用船方としての役務は無償で、毎年交代した長崎奉行の輸送や、朝鮮通信使の輸送のために、多額の借金をすることになった。寛政時代（1789～）になると、御料巡検使や江戸の勘定奉行、大阪町奉行へたびたび願書を出し、困窮を訴えている。寛政4年（1792）に年寄4人が罷免され、跡役選任について人名同士が話し合い、役場の建築、年寄の定員削減、世襲制の廃止等を幕府に願い出た。翌寛政5年には入れ札によって3人

表-2 明治5年における塩飽諸島の職業別戸数、人名数¹¹⁾

島名	大工	農業	商業	漁船	船乗	その他	計	人名数
本島	312	173	22	242	81	51	881	305
牛島	33	25	-	12	14	7	91	37
広島	176	116	1	5	69	20	387	76
手島	68	46	-	1	4	4	123	66
櫃石島	15	21	1	31	3	12	83	10
岩黒島	-	1	-	9	-	12	22	3
与島	6	49	1	-	15	5	76	40
沙弥島	1	4	-	9	1	-	15	9
瀬居島	-	1	-	117	-	-	118	20
佐柳島	3	3	-	267	2	-	275	7
高見島	93	46	-	32	21	3	195	77
計	707	485	25	725	210	114	2,266	650
割合	0.31	0.22	0.01	0.32	0.09	0.05	100	

の年寄を選出した。寛政10年（1798）には塩飽勤番所を建築し、年寄が交代で勤務して治めた。司法・行政・立法の3権を有し、勤番所には白州や牢もあった。勤番所と呼ぶ建物はここにしか残されておらず、年寄の墓とともに国指定史跡に指定されている。

現在、信長、秀吉、秀次、家康、秀忠の朱印状7通や、高松藩との漁場論争の裁許書、咸臨丸乗組員の遺品などを常設展示している。

寛政の人名制度改革は、封建時代でありながら、内部自発的に行われたこと、統治する年寄を選挙で選ぶなど自治領の面目とあり方を示すものとして、教えられるものがある。

塩飽廻船の活動、勤番所設立の経緯やその他の問題については、木原¹⁴⁾によっても纏められている。

本島の現状と今後の期待

2013年に開催される、第2回瀬戸内国際芸術祭は、備讃瀬戸西部の島々でも開催され、本島は主要な会場の一つとなる。特に、北の笠島集落は、昭和56年に重要伝統的建造物群保存地区に認定されて、マッチョ通りなどの名称が残っている55戸の古民家が並んでいて、アート作品と共に、本島の見どころである（写真－3）。

1960年代から70年代のリゾート開発ブームに際しては、本島は、塩飽勤番所などの文化財も活用した大型開発が計画され、1978年に瀬戸大橋の架橋が始まると大型フェリーが運航し、'87年には80万人、輸送自動車台数12万

台にまで増加した。この年に総合保養地整備法（リゾート法）が制定され、本島の開発もその方向に進み、泊地区に'90年にプールを備えた定員250人の6階建てのホテルを開設し、隣接するエビ養殖場を活かして集客を図った。夏休み中は100%近い稼働率を示したが、開業時には瀬戸大橋ブームも去っており、98年にホテルを閉鎖した。翌年には下津井丸亀航路からもリゾート会社は撤退し、本島のその後の発展に大きく寄与することはなかった。島からの瀬戸大橋の景観は素晴らしいが、現在の社会の仕組みからみて、瀬戸内海の島に観光客など人を引き付けることは決して容易ではない。

塩飽勤番所は今も年間1500人程の観光客を迎えてきているが、笠島地区は空き家も目立ち、恒例の秋の笠島祭りも中止されて、女性も引き付ける観光資源としての工夫が求められる。丸亀市や児島市との連絡船もあり、瀬戸内国際芸術祭の西の主要な会場となることが期待され、民宿も増えている。島の特産の農水産物を売り出す動きもある。農業、水産業の現状を詳述するには紙面が限られているが、水産業については、周辺の豊かな砂堆からの海砂利採取が禁止されたので、これからのタコやタイラギなどの漁獲が増えることが期待される。2009年の離島統計年報によれば、本島の就業者数243名のうち漁業従事者は91名で37%である。2009年の笠島、福田の漁港の漁獲量は養殖業を含め74t、生産額は2億980万円でトン当たり40.2万円、一人あたり327万円となる。伊吹島のカタクチを主



写真－3 笠島の港とマッチョ通り 東に瀬戸大橋が見える

とする水揚げはトン当たり22.9万円で、本島の約1/2である。本島の漁業は瀬戸内の平均的な姿である。2000年と比較してもあまり変わりはない。

島の人口は2010年で492名で65歳以上の高齢者が271名で、高齢化率は55%ではあるが、島の人たちは都市の高齢者よりは元気に見える。

民宿その他3次産業に従事しているのは121名で、約25%で、第2回瀬戸内国際芸術祭と今後の島の発展に備えているように見える。隣の広島の中学校、小学校が休校になっているが、本島では平成23年度に小学生19名、中学生14名が在籍し、スクールバスも運行されている。しかし平成24年度には、小学一年生2名、二年生2名というように低学年の子供の数が少なくなっており、幼稚園に6名、保育所に3名の子供がいるのは島を明るくするが、将来は心配される。診療所には医師1名、看護師2名が勤務しており、さらに島の救急体制として、ドクターヘリなどによる救急体制の整備が望まれている。

あとがき

本島には色々な歴史の流れが息づいているが、近世では咸臨丸が太平洋を渡ったときの水夫50人のうち、35人が塩飽衆であったことが誇りであるとともに現在も先祖の経験を共有しようとしている。文久2年(1862)に咸臨丸は塩飽の人を含むオランダ留学生を乗せて、本島に寄港しており、その150周年記念事業が計画されている。

本島や近くの牛島は、中世以降中国や日本海沿岸への出口としての瀬戸内海の中央にある地理的な優位を支えにして廻船業で大いに栄えていた。昭和10年代には中河与一の別荘があり、佐々木信綱や萩原朔太郎が訪ねて、和歌をのこしている。2013年からの第2回瀬戸内国際芸術祭の会場となるが、年寄りの笑顔を取り戻す事を願うと共に、子供たちが育

つ島として、島の人たちによる島おこしにより、これからは沿岸都市との交流を果して、瀬戸内海文化の中心的存在として発展することを期待したい。

本島の観光については、丸亀市本島市民センターおよび勤番所顕彰保存会から、案内書が出ており、歴史に関しては新編丸亀市史および徳島文理大学文学部文化財学科発行「塩飽諸島」、入江幸一氏の著作などの研究書が参考になるが、古代、中世の本島の姿を本島の中から見出すのには、まだ多くの研究に待たざるを得ない。

たびたび、本島を訪ねて、宮本孝、吉田智彦、信原清氏ほか多くの島の人にお世話になりました。有り難くお礼申します。

文献

- 1) 新編丸亀市史(2003) 丸亀市
- 2) 引田町史(1995) ぎょうせい
- 3) 高城修三(2011) 日出づる国の古代史 現代書館
- 4) 松木武彦(2007) 日本の歴史 1 列島創世記 小学館
- 5) 杜山 悠(1972) 歴史の旅 瀬戸内 秋田書店
- 6) 真木信夫(1972) 瀬戸内海における塩飽海賊史 宮脇書店
- 7) 西川 均(1977) 古代の地方史2 山陰、山陽、南海編 八木充編 朝倉書店
- 8) 高城修三(2007) 神武東征 構想社
- 9) 加藤 優(2001) 古代、中世の塩飽 塩飽諸島 p1 徳島文理大学 文学部協同研究
- 10) 入江幸一(2001) 塩飽水軍の島 本島へ いっぺん来んかな 本島しまおこし実行委員会
- 11) 入江幸一(1998) 近世の塩飽 香川県立文書館 紀要第2号
- 12) 松岡 進(1973) 瀬戸内海水軍史 瀬戸内海文化研究所
- 13) 山内 譲(2004) 中世 瀬戸内海の旅人たち 吉川弘文館
- 14) 木原博幸(2008) 讃岐・江戸時代の町、村、島 文芸社

豊中市の環境事業

豊中市環境部

1. はじめに

豊中市は大阪府の中央部の北側、神崎川を隔て大阪市の北に位置し、東は吹田市、西は尼崎市、伊丹市、北は池田市、箕面市に接しています。地形は北東の千里山丘陵部、中央の豊中台地、西・南の低地部とからなっています。千里山丘陵は箕面山脈の断層崖下に半円形状に南に開き、海拔134メートルの新千里北町から大阪湾に向かってゆるく傾斜しています。

今回は、豊中市の環境事業として環境政策室で実施している河川常時監視業務と、公園みどり推進課で実施している自然観察会と身近な生き物調査についてご紹介いたします。

2. 河川常時監視業務

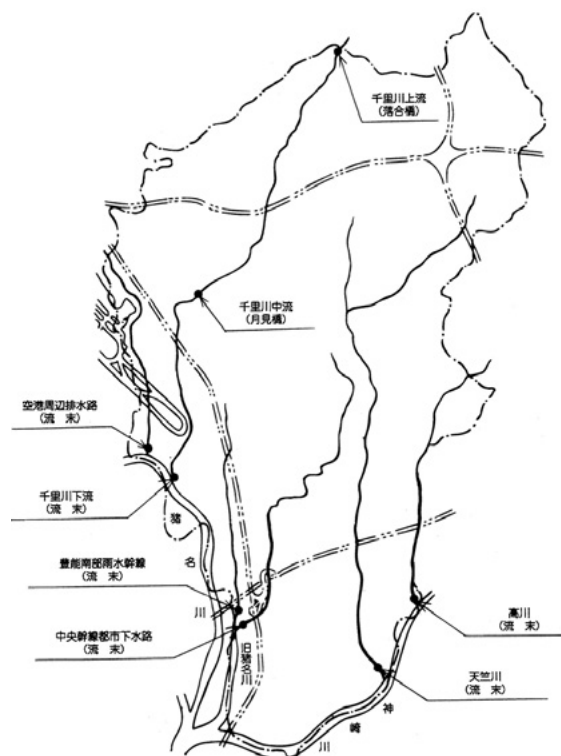
豊中市内を流れる公共用水域には、3つの河川と3つの排水路があり、猪名川と神崎川に流入しています。猪名川に流入する河川としては千里川があり、排水路として空港周辺排水路があります。また、神崎川に流入する河川としては天竺川、高川があり、排水路として中央幹線都市下水路、豊能南部雨水幹線があり、この6公共用水域について合計8地点で水質測定を行っています。

このうち、千里川は昭和50年に環境基準の水域類型指定を受け、流末が環境基準点となっています。平成14年6月18日付け大阪府公告第112号で、千里川の類型はC類型からA類型に見直されました。

平成23年度の測定結果は、河川の代表的汚濁指標とされている生物化学的酸素要求量（BOD）の年平均値についてみると、上流で1.4mg/ℓ、中流で1.9mg/ℓ、下流で1.2mg/ℓ

となっています。

環境基準（健康項目）の達成状況については、調査した全ての項目で達成しました。



採水地点図

3. 自然観察会

自然観察会は、環境教育や学習の場として市民の方などが自然に親しむため実施している事業で、1年に4回その季節に見合った観察会を実施しています。

その中でも夏には、広報誌や市のホームページなどで広く市民に参加を呼びかけて、水生生物観察会を毎年実施しており、平成23年度は7月に市内の千里川で観察会を実施し、大人23名、子ども6名の計29名の参加がありました。

また、この観察会は調査も兼ねたもので、採集した生物から川の水質の判定を行っており、調査した地点の水質階級はⅡ*（ややきれいな水）と判定されました。

採集した主な生物は、コオニヤンマ（ヤゴ）、ヤマトシジミ、ヒル、アメリカザリガニ、サカマキガイなどでした。

観察会当日は、子どもたちが夢中になって生物を採集する姿はもちろん、大人も童心に返って必死に生物を採集する姿がとても印象的でした。

なお、平成24年度は箕面川で同イベントを実施しており、千里川と箕面川を交互に隔年で開催場所を選んでいきます。



千里川の水生生物観察会のようす

4. 身近な生き物調査

身近な生き物調査は、市内の自然環境の変化を知り、自然環境について考えるため実施している事業で、調査、同定・集計作業などに多くの時間を費やしています。

平成23年度には、調査員を広報誌や市のホームページなどで募集し、水鳥一斉調査を実施しました。この調査では、豊中市内のすべてとなる、40の池と8の河川を調査対象とし、28種、1,642羽の水鳥を観測しました。

平成24年度は、ツバメの営巣とねぐら調査を実施し、現在、資料をまとめているところです。



水鳥一斉調査で撮影したオシドリ

5. おわりに

自然環境啓発業務を通して、少しでも多くの市民の方が自然に興味を持ち、一人ひとりが自然環境啓発保全に対する意識を高めることにより、自然を守る行動などが定着し、未来に貴重な自然が残っていくことを願っています。

*環境省が実施している全国水生生物調査では、30種の生き物を指標生物として選び、調査した川に多く見られた指標生物の種類によって、水質階級を4段階で判定しています。

市民・学校・企業・行政の協働による環境教育の取組みについて

尼崎市経済環境局環境部環境創造課

「環境と共生するまち・あまがさき」一実現のために何よりも重要なことは「人づくり」。それは、このまちを大切に思い、環境を守るために行動しようとする人々をつなぎ、その輪を広げていくこと。一本市はこのようない思いから、平成22年4月、「あまがさき環境オープンカレッジ」を開校しました。

オープンカレッジは、尼崎のまちじゅうをキャンパスに、だれでもが、環境問題を学んだり、身近な自然に触れたり、まちづくりについて考えたりできる学びの場として、市民・学校・企業・行政の協働により運営されています。

1. 組織

市長を学長とし、オープンカレッジの運営や講座の企画等を行う組織として実行委員会が設置されており、尼崎市が事務局となっています。実行委員は環境活動グループの関係者や大学教員などの学識経験者、市の役職者で構成されています。

2. メニュー

(1) 主催講座

実行委員が企画し、環境保全活動の推進やネットワークづくりを主な目的としています。

(2) 共催講座

市民（個人・グループ）が企画し、公募により選ばれます。選ばれた講座は講座メニューに組み込まれ、オープンカレッジが実施を支援します。

(3) イベント

実行委員が企画・実施します。

3. 平成24年度の内容

年間30以上の講座やイベントが開催されます（平成23年度は35講座、2イベント）が、本年度のメニューの中から一部をご紹介します。

(1) 主催講座

夏休みに大人気の「クリーンセンター工作教室」は、子どもたちにゴミ問題について考えてもらうため、空ペットボトルを使って、ロケットや風力発電機を作りました。

工作の後はクリーンセンターの見学会を行い、ゴミの処理方法などについても理解を深めてもらいました。



一方、「あまがさき環境塾」は大人向けの専門的な講座です。今年度は生物多様性をテーマとし、全6回の連続講座を開講しています。植物・水生生物・鳥類について、大学等の先生を講師として招き、フィールドワークを取り入れながら、尼崎市における生物多様性について学んでいます。

(2) 共催講座

様々な活動をしている人やグループが、それぞれの得意分野で企画するため、ユニークな講座がたくさんあります。

実際に食材の買い物をしながら地産地消について考える講座、エコな調理方法を学ぶ講座、省エネ住宅講座などがあります。

また、環境活動グループが日頃保全活動をしている森林・緑地や河川で行う自然観察会も人気です。

(3) イベント

・エコあまフェスタ2012

オープンカレッジ最大のイベントです。環境月間である6月に行われ、来場者は2,200人にのぼりました。

会場内にはクラフト教室、環境クイズ、生き物の展示など20を超えるブースが出展され、広く市民に環境活動グループ、学校、企業、行政の取組みを知ってもらいました。

会場ステージでは、吹奏楽、ダンス、歌…と、にぎやかな出し物が次々と披露されましたが、それらの音響に必要な電気は、すべて自転車発電でまかなわれました。ステージ横の8台の自転車を交代でこぎ続けた参加者の皆さんには、「発電」を体感してもらえたことと思います。



自転車発電

・打ち水大作戦

ヒートアイランド現象について考え、日常生活に打ち水を取り入れてもらうために、盛夏の期間中に実施しました。市内の学校や施設・工場などに広く呼びかけ、取り組んでもらっています。

8月1日、市役所隣の公園で実施した打

ち水では、子どもたちがまず竹で水鉄砲を作りました。その後、講師から「打ち水をするとなぜ涼しくなるのか」を聞き、雨水を使って打ち水を体験。実施前後の気温変化を温度計とサーモグラフィーで測定し、気温が下がったことを数値と視覚でも確認しました。



4. 広報

これらの講座・イベント情報は、月刊「あまがすき通信」で広報しています。本紙には、市内で実施される他の環境関連の講座等の情報も広く掲載しており、環境活動のネットワークづくりの場となっています。

市内各施設で入手でき、本市ホームページからダウンロードもできるほか、希望者にはメール版の配信もしています。



あまがすき通信

5. 特色

このような企画を生み出すオープンカレッジの大きな特色は、「オープン・フラットであること」です。実行委員や参加者は皆、ともに環境を考え、ともに楽しむ「仲間」。大学の先生も企業の方も学生も、年齢に関係なくニックネームで呼び合っています。

人々が自由に持ち寄る知識・経験・発想が、より多くの人々に環境行動を広げる力になっていけばと願っています。

「新瀬戸内海再生法」の整備に向けて

瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議

瀬戸内海の変遷

瀬戸内海を生業の場とする漁業者はその環境の変遷に翻弄されてきました。1960年から1970年代にかけて、公害問題が取りざたされ、瀬戸内海は「死の海」の危機に直面しました。また、工業用地の埋め立てが急速に進み、多くの自然海岸が失われていった時代もありました。

1970年から1990年代にかけては、「綺麗な海」を取り戻そうと水質規制等による環境保全対策が始まりました。1980年代、赤潮の発生が減少する一方で、漁船や漁具の機械化も進展し、1985年には瀬戸内海の漁獲量はピークを迎えました。2000年代以降、更なる水質規制により、瀬戸内海は、ますます「綺麗な海」になって行きました。しかし、「綺麗な海」に変化を遂げる中で、1990年代から徐々に漁獲量は減少し続け、今ではその量も最盛期に比べ半減してしまいました。「綺麗な海」にはなったものの、「豊かさ」はどこかに忘れ去られてしまったのではないのでしょうか。

真に豊かな海

食物連鎖の最も低位を支えるのは、窒素やリンといった栄養塩です。山や森、街から川を介して海に流れ込む水や降雨、また、外洋から流れ込む海洋水によってもたらされる栄養塩が、世界にも希にみる豊かな瀬戸内海を支えています。私達は、多様な生物が食物連鎖の中で大きく育つ海、そして多種多様な水産物を人々に届け続けることができる水産資源の宝庫としての海が、真に豊かな海であると考えます。

現在、瀬戸内海は、物質循環や漁場の自浄

能力、生物相等のバランスが崩れ、1960年代に経験した、有害物質や過度な富栄養化により至った「死の海」から、単に「透明なだけの海」になろうとしているのではないかと危惧しています。

漁業者の思い

言うまでもなく、漁業者は、古来より海から数多くの恵みを受け、魚を獲る技術の他、限りある資源を管理し有効に利用するためのルールについても、代々受け継いできました。その英知により得た恵みを国民の皆さんへ安定的に供給してきました。

瀬戸内海の漁業者は、公害や環境問題との戦いと共に歩んできた歴史があり、この宝の海を守る盾としての役割はこれからも担い続けなければなりません。一方で、漁獲量の減少に歯止めはかからず、このままでは、座して死を待つほかない状態となってしまいます。

この様な状況を打破し、「真に豊かな海」を取り戻すため、瀬戸内海の関係10府県漁連・漁協（大阪・和歌山・兵庫・岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・大分）は、瀬戸内海が抱える問題を解決するため、日々、海の変化を肌で感じている漁業の立場から訴えていこうと「瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議」を再始動させました。

平成23年7月12日、第1回瀬戸内海関係漁連連絡会議を開催して以降、今日に至るまで、会長・組合長会議の開催の他、ワーキングチーム会議を開催し、問題点や改善の方策を練ってきました。

各府県の漁連・漁協からは、「かつて瀬戸内

海は宝の海だった」「網が破れるほど魚が獲れていた」、その豊饒の海が今では、「痩せた海」「枯れた海」になっているという意見が多数出され、漁業種類や海域によって差はあるものの、抱える問題は同じだということが確認されました。

瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議の取組み

我々は、過去に、瀬戸内海沿岸の140万人もの方々の署名を携え、大々的に新法制定に向けた要望活動を実施しましたが、時の政治の混乱により停滞したという苦い経験もしました。その署名も今となっては関係者の記憶にのみ留まる遺産となりましたが、思いや願いは中央に届くよう、今後とも地道に活動していかなければなりません。

瀬戸内海では、漁船漁業の他、魚類は勿論、ノリ、カキ、ワカメ等の養殖業が営まれており、海域によって望む海の状態も違います。各海域の海の状態を、細やかに管理し、バランスを取りながら、調整し、活用し、その大いなる創出力を持続していけるよう努力する必要があります。

漁業者による「海底耕耘」・「ため池の池干し（いわゆるカイボリ）」や府県による「ダムの放水」・「下水道の管理運転」等々ローカルな取組みと併せ、新たな法律の策定に向け、瀬戸内海の漁業者が一つになり取り組んでいきたいと考えています。

最後に、平成24年6月26日、国会議員の先生方により「瀬戸内海再生議員連盟」が立ち上がり、新法整備に向けて、新たな一歩が踏み出されたことをご報告させていただきます。

また、「新瀬戸内海再生法」の整備に向けて我々が望んでいることを、瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議が作製したパンフレットから抜粋しご紹介させていただきます。

（パンフレットをご希望される場合は、JF兵庫漁連（TEL078-940-8013）までご連絡下さい。）

「新瀬戸内海再生法」への要望事項

1. 漁業が持続可能な豊かな海づくりのための栄養塩の適正管理

栄養塩類の減少は、水産資源を減少させていると考えられており、瀬戸内海の広い範囲で栄養塩の不足が指摘されている。

- ・水質総量規制基準値の見直し
- ・生物生態系を指標とした環境保全基準の設定

2. 干潟、浅場及び藻場の回復・保全措置

水質浄化や魚介類の産卵・稚仔魚生育場等の重要な役割を果たしている干潟・浅場、藻場が減少している。

- ・干潟、浅場、藻場の回復・保全措置
- ・海藻や付着生物等が繁茂・繁殖する緩やかな傾斜護岸への改造

3. 底質並びに湾奥部の改善措置

ダムや河口堰により海への砂の流入量が減少し、二枚貝等の底生生物の生息できない海域が多くなっている。また、湾奥部や海底の土砂採取跡地では、貧酸素水塊が発生し、これによる青潮によって魚介類が死滅する現象が起こっている。

- ・覆砂及び耕耘等による底質環境の改善
- ・埋め戻し等による窪地の修復措置や湾奥部の海水交換の正常化

4. 赤潮対策

有害赤潮プランクトンは、自然災害であり、魚貝類や藻類養殖への被害は非常に甚大なものとなることが多く、漁業者での対応が困難である。

- ・発生防止対策と漁場監視体制の強化
- ・救済措置の整備

5. 海ゴミ対策

海ゴミは、水産生物へ悪影響を与えるほか、漁具の損傷など漁業操業への影響も極めて大きい。

- ・流出されるゴミの回収と排出抑制
- ・海ゴミの処理ルール構築

6. 有害生物対策

- ・二枚貝減少の大きな要因の一つとなっているナルトビエイの駆除
- ・漁具の破損や漁獲物のへい死、さらに操業停止等の漁業被害をもたらすミズクラゲの駆除
- ・広域的に移動し食害被害を与えているウミウ及びカワウの駆除

7. 温暖化対策

- ・生息生物等への影響調査
- ・長期的な視点に立った対応策の構築
- ・高水温に対応できる養殖技術の開発
- ・今後の漁業のあり方等についての調査研究



平成23年度 瀬戸内海環境保全 資料集

— 瀬戸内海に関する唯一のデータ集 瀬戸内海に関心のある方の必読書 —

瀬戸内海は、我が国のみならず、世界においても比類のない美しさを誇る景勝の地であり、また国民にとって貴重な漁業資源の宝庫であります。

昭和53年から毎年、瀬戸内海に関する環境データを網羅した資料集を発行してきております。その都度、更新・追加をするなど工夫をしておりますが、平成23年度版はこれをさらに充実させました。

【Ⅰ 本編】	【Ⅱ 資料編】	【参考資料】
1.瀬戸内海の概況	1.世界の代表的な閉鎖性海域	1.瀬戸内海環境保全特別措置法
2.産業の現況	2.瀬戸内海の主な島嶼一覧	2.瀬戸内海環境保全基本計画
3.埋立ての現況	3.瀬戸内海産魚類目録	3.瀬戸内海環境保全審議会答申
4.水質・底質の現況	4.瀬戸内海の主要な海水浴場	4.沿岸域の管理法則
5.赤潮の発生状況	5.瀬戸内海における主な漁業生産量	5.瀬戸内海環境保全の主な動き
6.油による海洋汚染の発生状況	6.瀬戸内海の湾灘別漁獲量の推移	
7.瀬戸内海的环境保全対策	7.大阪湾沿岸域の埋立ての変遷	
	8.水質の水平分布図	
	9.底質分布図	
	10.底生生物分布図	
	11.瀬戸内海における主な海上災害による油等の流出事故	
	12.瀬戸内海関係13府県の瀬戸内海環境保全特別措置法対象市町村名	
	13.環境省選定の100選等の抜粋	
	14.瀬戸内海における環境基準類型指定状況	

本の形

A4版、横書き、左綴り、174ページ

価格

実費3,000円（送料・消費税含む）

申込方法

下記の申込先に、ご連絡下さい。

(社)瀬戸内海環境保全協会

〒651-0073 神戸市中央区脇浜海岸通 1-5-2 人と防災未来センター 東館5階

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

(株)カネカ高砂工業所の CSR (社会的責任) の取組みについて

(株)カネカ高砂工業所 環境安全衛生グループ

1. 弊社及び工業所の概要

カネカグループは、総合化学メーカーとして、化成品、機能性樹脂、発泡樹脂、食品、医薬品、医療機器、電子材料、太陽電池、合成繊維等、衣・食・住・医にわたる幅広い分野で事業活動を行っています。カネカが生み出す技術や製品は、世界の人びとの暮らしをより豊かにし、持続可能な未来に貢献するカガクのチカラです。カネカは「カガクで、ネガイをカナエル会社。」を目指しております。

高砂工業所は、謡曲「高砂」で知られる兵庫県高砂市で1949年に操業を開始しました。現在、124万㎡の敷地に化成品、機能性樹脂、発泡樹脂、食品、医薬品、合成繊維などの製品を生産するカネカ最大の製造拠点で、東播磨臨海工業地帯の中核を担っております。

また、高砂工業所には研究部署も数多くあり、当社の強みであるバイオテクノロジーと高分子技術に代表される技術力を高め、様々なお客様のニーズに対応できる製品とサービスを提供できるよう、努力を続けています。



高砂工業所全景

2. 環境保全の取り組み

カネカは「人と、技術の創造的融合により

未来を切り拓く価値を共創し、地球環境とゆたかな暮らしに貢献します。」を企業理念として、この理念に基づきCSR基本方針を定めております。CSR基本方針の中に「安全を経営の最重要課題と位置づけ、健全かつ安全な職場環境づくり、製品の安全性確保、地球環境の保護に取り組みます。」と定め、安全の確保、環境保全への取り組みを進めています。

環境管理面では2000年1月にISO14001環境マネジメントシステムの登録認証を受け、環境保全の継続的な取り組みを進めています。具体的な取り組みとしては

(1) 水質汚濁防止

水質汚濁物質は、発生部署毎に排水特性に合った処理設備（活性汚泥処理設備や嫌気排水処理設備など）で負荷量の低減を図っています。工業所の最終的な排水はCOD、窒素、りんなどは連続自動分析計によって常時監視を行っています。

自動分析計で異常値が検出された場合は、排水末端の遮断弁が自動的に閉止され、異常排水が海域に流出するのを防止できるシステムとなっております。

(2) 化学物質の排出量削減

高砂工業所では1997年から6つの有害大気汚染物質（クロロエチレン、1,2-ジクロロエタン、クロロホルム、アクリロニトリル、1,3-ブタジエン、ジクロロメタン）を重点削減物質と定め、継続して排出量削減に取り組んでいます。最近の5年間でも6物質平均で約

60%の削減を達成しています。

(3) 地球温暖化防止

カネカは地球温暖化防止の取り組みとして「エネルギー原単位*¹指数*²を年平均1%以上低減する。」また「2008～2011年度の平均としてCO₂排出原単位*³指数*⁴を1990年度に対して80%以下にする。」という目標を立て、省エネ技術や設備の導入、木目細かな省エネ活動に取り組んでいます。2011年のエネルギー原単位指数は、前年度比0.3%減少で目標は未達成でした。2008～2011年のCO₂排出原単位指数は、1990年度比74.2%となり目標を達成できました。

* 1 エネルギー原単位：製造に要したエネルギーを活動量（生産量を表す指標）で除した数値

* 2 エネルギー原単位指数：基準年1990年度の数値を100として指数化した数値

* 3 CO₂排出原単位：CO₂排出量を活動量で除した数値

* 4 CO₂排出原単位指数：基準年1990年度の数値を100として指数化した数値

(4) 産業廃棄物の埋立処分量削減

従来から産業廃棄物の発生量削減、再資源化、有効利用を進めており、2006年度以降、6年連続ゼロエミッション（産業廃棄物発生量に対して最終埋立処分量が0.5%未満であること）を達成しています。2011年には完全ゼロエミッション（最終埋立処分量ゼロ）を達成しました。

3. 地域・社会との共生

高砂工業所は小中学校や住宅地と近接していることもあり、地域・社会との交流を深めていくことを大切にしています。

(1) 夏祭り

毎年8月に地域住民と従業員が一体となった夏祭りを開催しております。地元の中学校や高校の吹奏楽演奏、お笑い芸人の出し物、多数の夜店（社員が店員）、景品の抽選会など数多くのイベントがあり、2011年の夏祭りには約5700名の皆様にご来場いただき、楽しんでいただきました。

(2) さつま芋の収穫

社有地に社員の手でさつま芋畑を作り、秋に近隣の保育園児等をご招待して収穫を行っています。園児と保護者の方々の明るい元気な声や笑い声が絶えず、本当に嬉しくなるイベントとなっています。

(3) 「カネカみらいの森」

高砂工業所は加古川の河口に位置しています。加古川上流の大和川流域にあたる兵庫県多可郡多可町に「柳山寺ふるさとの森」があります。今年より、この森の一部を「カネカみらいの森」と命名して森林の整備・保全活動を開始しました。

「豊かな森が川を育み、豊かな海を創る」の思いを込めて、きれいな水を播磨灘に注ぐ一助として、これから活動を発展させていきたいと考えています。



カネカみらいの森づくり活動

豊かな海を取り戻すために

公益財団法人 ひょうご豊かな海づくり協会

1. はじめに

公益財団法人 ひょうご豊かな海づくり協会は水産物の安定供給及び漁業者の生産活動の促進を図るために、栽培漁業の推進、漁業生産環境の保全及び漁業操業安全等に関する事業を行い兵庫県の水産業の発展に寄与することを目的として設立されました。

事業は大きく3本の柱からなっており、

- ①水産動植物種苗の生産配付等の栽培漁業の実施、推進、
- ②漁業の安全操業等海難防止に関する事業
- ③漁場環境の保全と海洋汚染被害の救済

となっています。



2. 栽培漁業の実施、推進

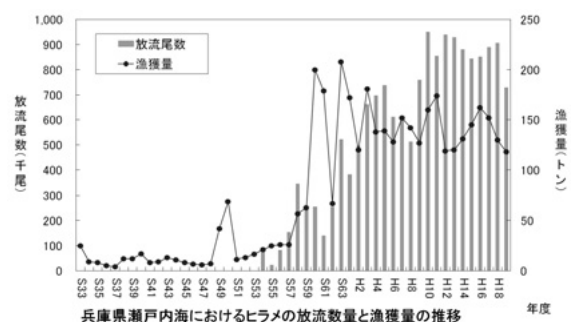
県営栽培漁業センター2カ所（兵庫県栽培漁業センター、但馬栽培漁業センター）の管理運営事業の受託、協会営事業場の3カ所（明石事業場、淡路事業場、赤穂事業場）の運営を行っています。

県営栽培漁業センター2カ所では、あわせてマダイ70万尾、ヒラメ70万尾、マコガレイ35万尾、オニオコゼ10万尾、アワビ7.2万個、サザエ18.5万個の生産を行っています。また、協会の直営事業場ではクルマエビ711万

尾、ガザミ500万尾の種苗生産とヒラメ、クルマエビ等の中間育成を行っています。

さらに、栽培資源の培養管理対策を拡充するため県内各地の中間育成施設の巡回指導や中間育成経費の助成等をとし水産資源の増大を図るように努めています。

栽培漁業の効果は魚種や地域により異なりますが、マダイやヒラメなどのように統計上放流効果が漁獲に表れてきつつある魚種やマコガレイ、オニオコゼ、アワビでは実際に漁獲する漁業者から放流効果の手応えを聞かれるようになってきています。



3. 漁業の安全操業等海難防止対策

県内水産系統団体と連携し国交省運輸管理部等の協力を得るなどして、県内各所でのライフジャケットの着用促進等の安全講習会の実施や啓発活動を行っています。しかし、県内の漁業遭難死亡事故は平成23年度も9件と

多く、漁業操業海難事故対策は重要な課題と
考えています。



4. 漁場環境の保全活動への取り組み

兵庫県瀬戸内海海域はのり養殖が盛んに行
われています。その養殖網は膨大な数量とな
り、のり養殖時期終了後、毎年の撤去や廃網
の処理が適正に行われなければ海域の環境へ
大きな影響を及ぼすこととなります。このた
め、県内の漁業協同組合がのり廃網の適正な
処理を実施するために必要な経費の助成を
行っています。平成23年度の助成対象枚数は
33千枚余りとなっています。



漁場を中心とした海洋環境の改善として、
県内の水産関係団体等が自主的に行う環境啓
発活動や漁業者を中心とした植樹活動「漁業者
の森づくり」への参加や助成を行っています。

淡路地区での「漁業者の森づくり」活動で
はウバメガシやヤマモモなどの常緑広葉樹の
植樹を行い一般県民との交流事業等を含む啓
発活動も実施されており、またその間伐材を

利用してのアオリイカの産卵礁設置事業等の
計画も進められています。



アオリイカ等のイカの仲間は大型の海藻等
に卵を産み付けますが、陸上の柴等を海中に
沈下させても卵を産み付ける習性があること
から、植樹活動により育成した森からイカの
産卵期に間伐材等を伐採し束ねて沈めること
で産卵礁として利用し、イカの産卵場所を増
やそうという試みです。



5. おわりに

海洋環境、特に沿岸部の環境の保全のため
には、そこを生活の場とする漁業者の活動が
重要なものと考えています。日常の暮らしと
深く関わりをもつ活動の中にこそ継続的な活
動が続いていくと考えられるからです。

今後ともに豊かな海の恵みを得て産業とし
て漁業が営まれ、漁村の伝統的な生活が続け
られることで、海洋沿岸環境の保全が行える
ものと考えます。

讃岐国における崇徳院伝説の展開

平成22年度瀬戸内海文化研究・活動支援助成

三重大学人文学部

教授 山田 雄 司

はじめに

崇徳院怨霊に関する研究は、これまで主に国文学の方面からの研究が多かったが、私は『崇徳院怨霊の研究』（思文閣出版、2001年）において、歴史的視点を取り入れ、いついかなる理由により崇徳院怨霊が「発生」し、どのような鎮魂が行われたのか明らかにした。これまでの研究では『保元物語』に記す、死後崇る崇徳院の姿がそのとおりに信じられてきたが、これは後鳥羽院怨霊を元に描かれたもので、讃岐に流されてから亡くなるまでの崇徳院は、日々阿弥陀如来に後生菩提を静かに祈るという、「崇り」とはほど遠い姿であったことを明らかにした。

そして、福武学術振興財団2008年度「瀬戸内海文化研究・活動支援助成」において「崇徳院怨霊の地域的展開」についての調査・研究を行い、現在残る直島の崇徳院伝承地は、江戸時代に大庄屋をつとめた三宅氏が、領主であった高原氏改易という事態に直面したときに、自己の由緒を主張して大庄屋として認められるために『故新伝』とともに、それまでであった伝承などをもとに造り上げたことを明らかにした。その詳しい内容については拙稿「直島における崇徳院伝承」を参照していただけたら幸いである。

本研究においては、こうした直島における

調査を受け、坂出市周辺の崇徳院伝承地はいづ誰によっていかなる理由によって「造られ」たのか、文献及び現地調査から明らかにしようとするものである。

1. 初期の崇徳院関連伝承地

崇徳院は讃岐に流された後の長寛2年（1164）8月26日に亡くなったとされる。そしてその3年後の仁安2年（1167）に西行が訪れて以下のように詠んだことが『山家集』に記されている。

讃岐に詣でて、松山の津と申所に、院おはましけん御跡尋ねけれど、形も無かりければ

松山の波に流れて来し舟のやがて空しく成にける哉

松山の波の景色は変らじを形無く君はなりましにけり

西行は実際に讃岐を訪れ、その目で光景を確認していることから、この記述は確かだといえる。これによれば、崇徳院が住んでいた住居はすでになかったことがわかり、西行はこの後で崇徳院の葬られている山陵を訪れていることから、当時崇徳院を偲ぶことのできる施設は、白峯寺や隣接する陵墓だけであったといえよう。また、西行の歌から、崇徳院は「松山」の地と深く関係していると認識され

●略歴



1967年 静岡県生まれ（やまだ ゆうじ）
 1991年 京都大学文学部卒業
 1998年 筑波大学大学院博士課程歴史・人類学研究科修了 博士（学術）
 1999年 三重大学人文学部講師
 2011年 現職

ていたことがわかる。

拙稿において考察したように、『保元物語』諸本などをもとに検討すると、崇徳院は讃岐国に流された際、まず最初に松山津にたどり着き、付近にあった在庁官人綾高遠の居所に仮住まいをした後に直島の御所に移り、その後鼓岡の御所に移ってそこで亡くなったと考えられる。また、現在では讃岐国府近くの鼓岡に木の丸殿が建てられており、ここで崇徳院が亡くなったとされているが、果たしてここが崩御の地であるのか、再考する必要がある。

『山家集』の後には、しばらく崇徳院関連遺蹟の状況はよくわからず、次に具体的に記されるのは応永13年（1406）に作成されたとされる『白峯寺縁起』においてである。『白峯寺縁起』は寺の旧記などをもとに儒学者である清原良賢が草したものであるが、その際には『保元物語』も参照されているほか、『白峯寺縁起』でしか確認できない怨霊に関する記事も散見される。そして、鼓岡の御堂で崇徳院が亡くなったときのこととして、

ことの子細を京都へ注進の程、野沢井とて清水のあるに、玉体をひやし申、廿日あまり都の御左右を待たてまつる。かの水薬水となりて、今に国中に汲もちある事侍へり。

とあったり、

かの野沢の井の辺に社壇をかまへ、天王の社と申侍り。正面門客人には、為義・為朝父子の影像をつくりたり。平家西海にたゝよひけるも、彼怨念ならすや。

のように、遺体を冷やしたとする「八十場の霊泉」や天王の社（現在の白峰宮）を神聖視する記述が登場するが、周辺の伝承地に関する記述はまだ見られない。亡くなったとされる鼓岡ではなく、八十場の霊泉や白峰宮を重要視していることから、白峰宮・天皇寺あたりに崇徳院の居所があったと考える方が自然であろう。



八蘇場の霊泉

次にまとまった記事が見られるのが、延宝5年（1677）に編纂された『玉藻集』である。『玉藻集』では讃岐国の名所旧跡や偉人について紹介しているが、この中では崇徳院関連の遺蹟が散見され、伝承の内容も細かく記されるようになるが、伝承地自体はそれほど増えておらず、細かな「遺蹟」はまだ創出されていなかったとみなしてよいだろう。興味深いのは、伊予国石手寺の縁起を引用しながら、崇徳院が石手寺にひそかに御幸された際に、

名にしおはゝまたも来てみん花の春 夕
かけ残る雪のふる寺

という歌を詠み、この桜を再び振り返って見たために「車かへしの桜」と名づけられた桜があったことを紹介していることである。

崇徳院の伝承は、直島・坂出に集中しているが、愛媛県松山市石手寺や西条市伊曾乃神社にも見られ、周辺地域にも広がっていることは興味深い。

2. 崇徳院関連遺蹟の拡大と定着

それが、宝暦5年（1755）2月の跋文をもつ『綾北問尋鈔』になると、伝承の数が増えて内容もより詳しく記されるようになる。

例えば崇徳院社（青海神社）については、

兒カ嶽の麓に有り。彼院を茶毘し奉りし時、烟沢下りて雲のこたく谷中に靉靆し、故に宮を建氏神と崇む。烟の宮と云。

と記され、「煙の宮」の由緒が初めて語られて

いる。また、現在では崇徳院の遺体を野沢井から白峯山へ運ぶ際に棺を置き、そのとき棺を置いた石に血が流れたことから「血の宮」と呼ばれる高家神社については、「崇徳院社」として、

彼の君白峯へ遷し奉る時、此所にて御鳳輦を止めまひらせし所也。御輿休^マの石有り。祀りて氏神とす。

と記されるだけで、まだ「血」に関する伝承は記されていない。血が流れたとする伝承は、『保元物語』などに記される崇徳院の血経から連想したもので、もっと後になって作成された伝承であろう。

また、崇徳院が最後に滞在したとされる鼓岡の付近には内裏泉があって、「彼君爰に皇居し玉ふ中^チ、供御を清^キめし泉也」とし、この水を汲むと眼を患うという汲まないという伝承があることを記しているなど、鼓岡周辺の史蹟が登場しつつあったことがうかがわれる。しかし、崇徳院と綾の局との間に生まれた頼末の墓とされる菊塚や崇徳院が使用していた食器を埋めたとされる盃塚の記述はまだない。

さらに、崇徳院が讃岐に配流された際に、御所がまだ建造されていなかったため入ったとされる在庁官人綾高遠の松山の御堂とされるのが、長命寺すなわち雲井御所であるが、『綾北問尋鈔』が編纂された当時は洪水により流失して何も残っておらず、付近は田となっていた。

それを天保6年（1835）に整備したのが第9代高松藩主松平頼恕であり、これにより「雲井御所」が確定されてそこには石碑が建てられることになった。歴代高松藩主は白峯陵の整備を行うなど、崇徳院怨霊の慰霊につとめた。

『綾北問尋鈔』の著者本條貴傳太は坂出市西庄町の大庄屋であった人物で、本書をまとめるにあたって古老に物語を尋ねてまわっているが、その際真贋とり混ぜたさまざまな伝

承が入り込むことになったと思われる。そしてそれが書き残されるようになると、「伝承」が「定説」として確立し、さらなる伝承を産んでいったと推測される。

おわりに

以上考察したように、坂出市付近には崇徳院に関する伝承が種々残されているが、そこには崇徳院が亡くなった当初のものから、後になって「創出」されたものまで、さまざまな「伝承」が残されている。

しかし、後になって「創出」された「伝承」を価値のないものとして捨て去るのではなく、誰によっていついかなる理由で「創出」されたのか検討する必要がある。そうしてこそ、当地で暮らしてきた人たちの思いを感じとることができるのではないだろうか。

現在まで伝えられてきた「伝承」は、すべて先人の残してきた「遺産」であり、これを全体として把握し後世に伝えていくことが私たちに求められている課題なのである。

参考文献

- 1) 岡田唯吉『崇徳院と讃岐』（鎌田共済会、1932年）
- 2) 三木豊樹『綾北探訪記前編 真説崇徳院と木の丸殿』（香川時評社、1964年）
- 3) 山田雄司『崇徳院怨霊の研究』（思文閣出版、2001年）
- 4) 山田雄司「直島における崇徳院伝承」（『三重大史学』10、2010年）
- 5) 香川県埋蔵文化財センター編『讃岐国府跡を探る』（香川県埋蔵文化財センター、2010年）

謝辞

本研究は財団法人福武学術文化振興財団平成22年度「瀬戸内海文化研究・活動支援助成」によって行われたことをここに記し、感謝申し上げます。

大阪湾の植物プランクトンの季節・経年変動とその要因

平成23年度「大阪湾圏域における海域環境の再生・創造に係る研究助成事業

多田 邦尚^{*1・2}・山本 圭吾^{*3}・一見 和彦^{*2}・山田 真知子^{*4}・
西川 哲也^{*5}・樽谷 賢治^{*6}・山口 一岩^{*1}

*1：香川大学・農学部 *2：香川大学・瀬戸内圏研究センター

*3：地方独立行政法人・大阪府立環境農林水産総合研究所水産技術センター

*4：福岡女子大学・国際文理学部

*5：兵庫県立農林水産技術総合センター但馬水産技術センター

*6：独立行政法人・水産総合研究センター西海区水産研究所

1. はじめに

中央環境審議会の「第6次総量規制の在り方について（答申）」において、大阪湾とそれ以外の瀬戸内海は現状認識や対策の点ではっきりと区別され、『窒素・リンについては、大阪湾において引き続き削減が必要であるが、それ以外の海域では現在の水質を維持することが適切』とされている。即ち、瀬戸内海のなかでも富栄養化した大阪湾では、他の海域とは違った対策が必要である。従って、その環境特性（大阪湾以外の海域との違い）を明らかにした上で、今後の水質改善、あるいは水産資源の回復や流域圏の総合管理等の再生方策を考えなければならない。そこで本研究では、大阪湾で毎月実施された調査結果より、生態系の出発点である植物プランクトンとその生育環境に注目して、低次生物生産過程における特徴を明らかにし、今後の本湾の保全・再生のための基礎データを得、さらに、その対策に資する知見を得ることを目的とした。

2. 大阪湾の水質変化と植物プランクトン組成変化

大阪湾において、大阪府水産技術センターが毎月実施している浅海定線調査の際に、通常の観測項目（一般項目）に加えて、栄養塩、クロロフィルa(Chla)濃度等を測定し、植物プランクトンの現存量や種組成、さらに、浮魚の餌料として重要な動物プランクトン組成

についてもモニターした。また、過去の浅海定線調査および公共用水域の水質測定結果のデータセットの解析を行い、本湾の低次生物生産環境の経年変動について検討した。

大阪湾全域の平均栄養塩濃度は、2000年以降顕著に減少（図-1）し、N:P比も低下していた。また、Chla濃度は、2000年以降に、それ以前にはしばしば見られた高い値が見られなくなっていた。さらに、透明度は、1994年以前と、それ以降では、増加（改善）していた（統計上危険率5%で有意）。植物プランクトンの分類群別出現割合は、1990年代以降、珪藻類の占める割合が増加していた。また珪藻類の種組成の変化に注目してみると、1990年頃より *Skeletonema* 属の割合が低下し、*Chaetoceros* 属等の他の珪藻類の占める割合が増大していた（図-2）。一方、動物プランクトンのうち浮魚類の餌料生物として重

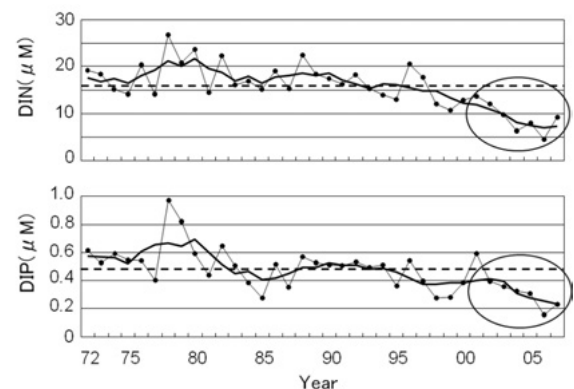
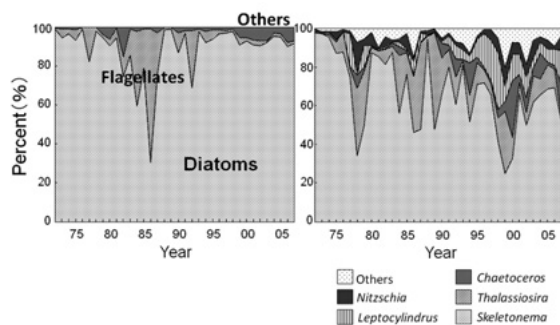


図-1 大阪湾全域の DIN（溶存無機窒素）、DIP（溶存無機リン）の経年変化
（図中の太線は5年間の移動平均、破線は1973～2002年の平均値）



図－2 大阪湾における植物プランクトンの分類群別出現割合（左図）と珪藻類の出現種の年間変化（右図）

要なカイアシ類の個体数について見てみると、平均個体密度で上位を占める *Oithona* 属、*Paracalanus* 属、および *Acartia* 属のいずれも、2000年以降顕著に減少していた。

以上のように、Chla濃度から推察される植物プランクトンの現存量減少、透明度の増加は顕著なものではなかったが、浮魚類の餌料生物であるカイアシ類の個体数は顕著な減少傾向を示していた。この事は、栄養塩濃度減少に対する生物量の応答が、一次生産者の植物プランクトンよりも、浮魚類の餌料生物である二次生産者である動物プランクトン、特に、浮魚類の生物量により顕著に表れる可能性を示しているのかもしれない。また、大阪湾表層水における植物プランクトンの主要分類群である珪藻の種組成変化（*Skeletonema* 属の割合が低下し、*Chaetoceros* 属等の他の珪藻類の占める割合が増大）も餌料生物の現存量に影響を及ぼしていることが考えられる。但し、動物プランクトンに対する珪藻類の餌料効率の差異については、今後検討しなくてはならない。

3. 大阪湾の *Skeletonema* 属の種同定

本湾の植物プランクトン群集の主要分類群である珪藻類のなかで最も優占率の高い *Skeletonema* 属について、その種の同定（種組成）について検討した。その結果、大阪湾の出現種は *S. marinoi-dohnii complex*, *S. costatum* s.s., *S. japonicum*, *S. pseudocostatum*,

S. tropicum, *S. menzeli* の6種であり、そのなかで *S. marinoi-dohnii complex* が最も優占していた。また、各種について報告されている温度適応性（Kaeriyama *et al.* 2011）と出現時期の現場水温とはよく一致した。さらに、これまでのリボゾームDNA（LSU rDNA）を遺伝子マーカーに用いて同定する方法に加え、新たにミトコンドリアDNA（mtDNA）を用いて Sarno ら（2005, 2007）による *Skeletonema* 属の分類方法を検討したところ、*S. marinoi* と *S. dohrnii*, および *S. costatum* s.s. と *S. subsalsum* は同種である可能性が示唆された。

4. 植物プランクトン種組成変化の原因

近年、本湾では、珪藻類の優占種が *Skeletonema* 属から *Chaetoceros* 属等の他の珪藻種の占める割合が増大する傾向にあり、このことには大阪湾の水質改善が大きく関与している可能性があると考えられる。そこで、その理由について考察した。まず、両者の NO_3 濃度に対する増殖速度の半飽和定数、および、栄養塩の N:P 比の低下に伴う最大増殖量を調べた。その結果、両者の間に差は認められず、栄養塩濃度減少や N:P 比の低下が直接の原因ではないと考えられた。次に光の量（光量子量）を変化させて、両者の増殖を比較した。その結果、低光量子下 ($46 \mu \text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) では、*Skeletonema* sp. が *Chaetoceros* 属より優位に増殖できることがわかった。即ち、*Skeletonema* 属と *Chaetoceros* 属が海水中で競合関係にある場合、水柱に透過する光強度によってその存在割合が大きく変化することが示唆された。また、本研究の結果は、かつての大阪湾は栄養塩濃度も高く、弱光環境が形成され易かったことから *Skeletonema* 属が相対的に大きく増殖する条件が整っており、近年は依然として *Skeletonema* 属が優占するものの、とりわけ海水中への光透過量が増加したことにより *Chaetoceros* 属の増殖割合が

増加している可能性を示唆するものである。

5. 結論（今後の大阪湾の保全・再生に向けて）

本研究では、大阪湾において栄養塩濃度の顕著な減少が確認できた。しかしながら、植物プランクトン量（Chla濃度）の減少、透明度の増加傾向は認められたものの、顕著なものではなかった。一方、浮魚類の餌料生物であるカイアシ類は顕著な減少傾向を示していた。今後、栄養塩濃度減少に伴う現象としては、Chla濃度や透明度よりも、浮魚類の餌料生物であるカイアシ類の個体数あるいは、植物プランクトンの主要構成種である珪藻類の種の変化という形で、現れることが考えられる。今後も、引き続き、これらのモニタリングは重要であると考えられる。尚、珪藻類の種の変化は、栄養度の異なる播磨灘（Nishikawa *et al.* 2010）や北九州市の洞海湾でも同様に認められており、内湾共通の現象である可能性が高い。従って、播磨灘での現象は、大阪湾の将来予測につながり、洞海湾の現象は大阪湾の過去を推定することに繋がると考えられる。図-3に、播磨灘、大阪湾、洞海湾の3海域において、長期的な視点から植物プランクトン種組成の変動と栄養塩レベルの関係を比較検討した結果を示した。3海域とも栄養塩のレベルが過栄養から貧栄養へとシフトする課程において、10年スケールのタイムラグを持って、以下に示す同様の変化をしていることが考えられた。即ち、①生物が生息できない環境（1970年代の洞海湾）→② *Skeletonema* が単独で優占し、大規模で濃密な赤潮を形成（1970年代の大阪湾、1980年代の洞海湾）→③構成種の大部分を *Skeletonema* が占めているが、しばしば *Heterosigma akashiwo* など有害鞭毛藻が大規模な赤潮を形成（1970年代の播磨灘、1980年代の大阪湾、1990年代以降の洞海湾）→④ *Skeletonema* の占める割合が低下し、他の珪藻種の割合が増大（1980年代

の播磨灘、1990年代以降の大阪湾、現在の洞海湾）→⑤海域の生産力の低下、養殖ノリの色落ちが発生（1990年代後半以降の播磨灘）。但し、それぞれのフェイズの遷移のパターンは一致しているが、個々の海域で栄養塩濃度の絶対値は海域によって異なっている。

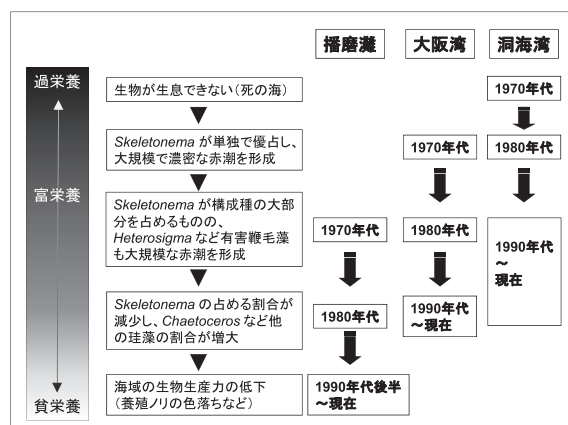


図-3 内湾域における植物プランクトン種の変動と栄養塩レベルの関係
（長期的なスケールで3海域の経年変化を示した場合）

参考文献

- Kaeriyama, H., Katsuki, E., Otsubo, M., Yamada, M., Ichimi, K., Tada, K., and Harrison, P.J. (2011): Effects of temperature and irradiance on growth of strains belonging to seven *Skeletonema* species isolated from Dokai Bay, Japan, *European Journal of Phycology*, 46, 113–124.
- Nishikawa, T., Hori, Y., Nagai, S., Miyahara, K., Nakamura, Y., Harada, K., Tanda, M., Manabe, T. and Tada, K. (2010): Nutrient and Phytoplankton Dynamics in Harima-Nada, Eastern Seto Inland Sea, Japan During a 35 Year Period from 1973 to 2007. *Estuaries and Coasts*, 33, 417–427
- Sarno, D., Kooistra, W.H.C.F., Medlin, L.K., Percopo, I. and Zingone, A. (2005): Diversity in the genus *Skeletonema* (Bacillariophyceae). II. An assessment of the taxonomy of *S. costatum*-like species with the description of four new species, *Journal of Phycology*, 41, 151–176.
- Sarno, D., Kooistra, W.H.C.F., Balzano, S., Hargraves, P., and Zingone, A. (2007): Diversity in the genus *Skeletonema* (Bacillariophyceae). III. Phylogenetic position and morphological variability of *Skeletonema costatum* and *Skeletonema grevillei*, with the description of *Skeletonema ardens* sp. nov., *Journal of Phycology*, 43, 156–170.

アカメバルとクロメバル－擦れによる死に易さの違いと 延命への低塩分飼育処理の有効性－

広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター水産研究部

副主任研究員 工 藤 孝 也

メバルは岩礁や藻場などに生息する魚で、多くの方が煮付けや唐揚げなどで食する大衆魚の一つです。このメバルですが、これまでも体色の違いから、黒メバル、金メバルなどと呼ばれてきましたが、これは住む場所による変異ととらえられ、メバル*Sebastes inermis* 単独種と考えられてきました。ところが、近年京都大学のグループによって、アカメバル、クロメバル、シロメバルの3種に分類されました。このことは、これまでメバルに見られた体色を含めた形態的な違いが単なる変異ではなく、種の特徴であるということが認められたことであり、私自身もこの成果に大変衝撃を受けました。

私の住む広島県でもメバルは一年を通して水産上重要な地付き魚として位置づけられています。特に盛夏から初秋にかけて水揚げ量が減少し、高値で取り引きされます。そのため、メバルが多く漁獲される冬季にその魚を漁獲の上養殖し、夏の出荷をめざそうとする漁業者が見られます。ところが、漁業者から聞かれる言葉は「歩留まりが悪くて、出荷するほどの量にならない」というものでした。

そこでこの養殖の時一体何が起きているのかを、対象となる漁獲されたメバル類（江田島市大柿町沿岸の小型定置網で3月に漁獲）の種組成とともに生残率を飼育試験から調べてみました。その結果、漁獲されたのはアカメバル（以下、アカ）とクロメバル（以下、クロ）がほとんどで（図－1）、養殖中の死亡についてはクロに比べアカの方が高い割合で死亡することが推察されました。



図－1 広島湾で漁獲されたメバル類2種（上段；アカメバル，下段；クロメバル）

そこでこの差異をより詳細に確かめるため、ほぼ同サイズのメバル類2種に人為的に擦れ傷をつけ、1週間の生残率を比較しました。その結果、この実験でもクロに比べてアカの方が死に易いという同様の結果が得られ、種間で死に易さ、つまり歩留まりに違いがあることが分かりました（図－2）。同時にアカとクロの鱗の剥げぐあいを比較したところ、アカの方がクロよりも鱗が剥げ易い結果となりました。これらのことから、漁業者の言葉は鱗が剥げ易く生残率の低いアカを養殖対象の主体とした可能性が疑われます。

ではこの生残率の低いアカを延命させる方法はないのでしょうか？当センターでは「海

●略歴



1971年 愛媛県生まれ
1993年 鹿児島大学水産学部卒業
1996年 高知大学大学院農学研究科 修士課程修了
1999年 愛媛大学大学院連合農学研究科 博士課程修了
1999年 広島県広島農林事務所 水産課 技師
2001年 広島県水産試験場 内水面部 研究員
2005年 広島県立水産海洋技術センター 水圏環境部 副主任研究員
2012年 現職

産魚類の延命および／または外傷回復方法、ならびにこの方法で処理した海水魚」という名称で特許出願しました。これを適用し、メバル類2種の生残率を比較してみました。人為外傷魚を低塩分海水（海水1に対して淡水2の比率で混合）に入れて飼育した魚は2種ともに生残率が向上し、特にアカの生残率は実に10%から93%へと向上しました（図-2）。さらに、この技術は剥がれた鱗の再生を促進させることも分かっていますので、鱗の剥がれ易いアカにはより有効に機能すると考えられます。

これらの研究から、現場での漁獲魚の養殖には選別によりクロ主体での実施が望ましいと考えられますが、低塩分海水を前処理として活用できる施設があれば、種に関わらず高い歩留まりでの養殖が期待できます。当セン

ターでは、今回の漁獲後の生残率の違い以外にも、このメバル類2種の生態の違いについても調べています。今後、さらに研究を進めることで、水産業に活用される知見が蓄積できればと考えています。

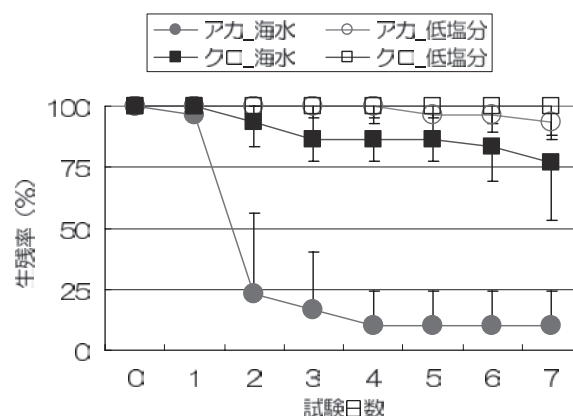


図-2 人為的擦れ試験によるアカメバルおよびクロメバルの生残率（海水と低塩分海水での比較）

ひょうご環境創造協会 環境コンサルティング事業

『環境適合型社会』の実現を目指して
様々な分野でトータルに支援します

■ 自然環境の保全

開発事業からの希少動植物の保全、ビオトープの管理・復元・創出、生物多様性戦略の策定支援、企業のCSR支援等

■ 循環型社会の形成推進

市町のごみ処理計画策定支援、ごみ処理施設に関する課題の解決／産業廃棄物処理施設の許認可に係る生活環境影響調査等

■ 環境アセスメント

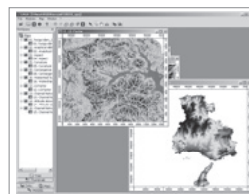
埋立・宅地開発 他、様々な事業について、その特性に応じた調査・予測評価を行います。

■ 低炭素社会の実現

再生可能エネルギーによる地域づくり／バイオマスエネルギーなどの実証研究

■ 環境学習・普及啓発の支援

自然観察会の企画／地域の自然を紹介する冊子づくり



地形情報の解析



ビオトープ計画の検討



ビオトープの創出

生口島の石炭船と金毘羅信仰（上）

愛知大学地域政策学部

教授 印 南 敏 秀

一パイ船主と海の信仰

平成5年8月に、広島県豊田郡瀬戸田町（現尾道市）で『瀬戸田町史民俗編』の調査のため、茗荷^{みょうが}に住む倉本信明氏（大正14年生：1925）から石炭船と金毘羅信仰の話をうかがった。瀬戸田町のある生口島は、古くから海運業が盛んだった。『兵庫北関入船納帳』（文安2：1445）によると、瀬戸田は中世から瀬戸内海でも船籍数が多い港の一つだった。その伝統は近代まで続いていて、小さな運搬船も多かった。

宮本常一は『私の日本地図 瀬戸内海Ⅱ』のなかで、「瀬戸内海の船乗たちは大きな経営者はいたって少ない。一人一人が一艘ずつ持っているもの（一パイ船主）が多い」とし、「（小さな運搬船が）特別に多いところは広島県倉橋島、大崎上島、大三島、伯方島、生口島、向島、因島、百島などである。大正時代にその大半は北九州から大阪までの間を石炭を運搬するものが多くなるが、それまでは海岸埋立のための石垣（石垣用石材）をはこぶ石船であったもの、また土をはこぶ土船で

あったもの、北前へかよう北前船であったもの、あるいは内海の近距離の運搬にあたるイサバであったものもある」とあり、大型化して石炭を積み、発動機をすえるようになった、と書いている。

生口島は製塩業が盛んで、その関係で塩田に入れる砂を運ぶ砂船などもあり、いろんな種類の運搬船がもともと多かった。なかで石炭船の一パイ船主が多かったのが、倉本氏が住む才崎だった。生口島は隣接する因島や向島とともに、江戸時代末ごろから航海安全の金毘羅信仰が盛んで、金毘羅本社に燈明堂などを奉納した。地元でも金毘羅さんの堂祠を祀り、常夜燈を立て、金毘羅講を組織し、代参をだしていた。そうした生口島の金毘羅信仰のあらましは『瀬戸田町史民俗編』で「信仰と祭り」に紹介した。今回は町史に詳しく紹介できなかった、才崎での石炭船と金毘羅信仰について、倉本氏の話をもとに紹介する。原稿化するにあたっては、テープ起こしした会話を再編集した。



写真-1 瀬戸田の堀内家は塩田経営や廻船業を行い、神棚には住吉と金毘羅の祈禱札を祀る（宮本常一撮影：昭和36年）。



写真-2 瀬戸田港の住吉神社の常夜燈は、竿に住吉・伊勢・厳島・金毘羅・瑜伽の名を彫る（宮本常一撮影：昭和41年）。

石炭船と抜き荷

倉本：昔は、才崎で中心となる家が40軒あって、半分ぐらいは「船主船長（一パイ船長）」いうんですか、1人で船を持っとる。石炭を積んで、若松から大阪の尼崎、あるいは和歌山、岡山の火力発電所へ運びよったんです。

機帆船時代は、若松から大阪まで往復するのに、1ヶ月かかりよったね。台風シーズンとか、いろいろあるけど平均したらね。この茗荷の港出て、若松行って荷を積んで、大阪行って、へで、（荷）あげてもろうて来るんが1ヶ月ぐらいかかりよったね。女房なんかは、船主船長が船へ連れて乗りよった。けど、子供が大きいなったら、みなじいさん、ばあさんに預けて学校行かしよったけん。

印南：ちょうど、茗荷の近くを通るわけで、ちょっと寄れば会えるわけですね。

倉本：昔の石炭船は、船で食べる野菜、米、水なんか（茗荷で）積んだりする。荷を積むとき、茗荷の港に着いたら、石炭を自分とこへ「ヌキニ（抜き荷）」するんですな。100パーセントいうぐらいしよった。ようけしすぎて警察の厄介になるようなこともありますな。抜き荷いうたら大げさなけど、当時「ニゴ、ニゴ」いいよった。掃きだめで集めた石炭じゃいう意味じゃろうね。

印南：掃除して集めた石炭だから、荷主が大目にみたのでしょね。

倉本：じゃから船持ちの家なんかは、炊きものの燃料なんか全部石炭でやりよった。大きな火がいる時も、石炭でやりよったんじゃけ。じゃけえ「クド」は「石炭クド」にしとったな。石炭にも、ええ石炭と悪い石炭があるけえな。ええ石炭はよけい、抜き荷をする。「兄弟じゃけえ、カマスへ5杯石炭やるけえな、とんに（取りに）こい」いうたりしてな。

秋まつりの神輿かつぎ

倉本：茗荷は才崎、空城、東郷、西郷、越地、下口の6組にわかれてねえ。（氏神は）茗荷

神社は、春と秋の祭りは毎年交代で当番組になって仕切るんですなあ。10月15日の秋祭りは、14日に御輿がでて、15日に大祭がある。その14日の御輿かつぎを、若い者が大変楽しみにしとるわけすな。

印南：御輿かつぎを？

倉本：わしら若い時分には、青年団いうたら60人も70人もおったがな。いまは、青年団がすくのうなってしまうて、3、4人じゃどうにもならんけ。氏子全員で神輿かつぎよるね。

印南：神輿は、青年団を中心にかついでいたのですね。

倉本：昔はね、青年団が全責任を持って神輿かつぎをまかされとった。日中は、青年団がかついで、夜になったら青年団と、青年団をぬけた40才前後の「ほうかぶり（中老）」がかつぎにくる。夜通し、神輿をかつぎよった。一番の最高記録は、朝8時にお宮を出てから、あくる日の（朝）10時じゃけえね。

印南：宮出しから宮入りまで、一昼夜かつぐわけですか？

倉本：考えられんわいの、知らん人はね。夜中じゅう騒ぐいうのは、茗荷だけよ。よその神輿いうのは、すぐ入りますからね。

印南：それは、途中で接待をうけるからですか？

倉本：そうですね、接待は盛んですね。日中は、決まりどおりの当番組のところを回っていく。夜はもう「無法地帯」、法はない。有志のうちにいくとか、御祝儀の出る家とかね。昔はね、権力者とか気に入らん家にいってからね、窓ガラス壊したり、塀を壊したり。へで、「ありゃ、神さんがしたんじゃ」いうて。

印南：だからほうかぶりして、顔が見えんようにしたんですね。

周防灘での海難

倉本：御輿かつぎしたいために、うちの部落の兄弟が海難にあった、昭和25、6年じゃったろう。今帰ったら14日にちょうどええいうこ

とで、大正丸が秋祭りにあわして帰ろう思うて、周防灘で台風で大損害にあった。乗っとる兄弟が19才と、その上が26,7才の機関長の兄弟じゃった。船もろとも沈んで、兄弟2人が死ぬる。

台風が来そうなのに、兄弟2人が「ええんじゃ、帰れ、帰れ」いうて、船長にけしかけてね。船長が、いよいよ、こりゃいかんからいうて、小泊（山口県周防大島旧東和町）の港へ入って避難した。そこに台風が直撃して、大正丸はこっぴみじんになってしもうてね。

大正丸の兄弟船も一緒に帰りよったんじゃが、この台風では小泊の港に入ってもよけきらんいうて、1つ手前の港（旧東和町地家室か）に引き返した。船長が、ええ判断して引き返した船は全員助かった。茗荷でも、14日は朝から雨模様じゃったが、カップを着てまでして青年団が御輿かついだ。それぐらい、名荷では、御輿かつぎが1年で1番の楽しみじゃった。

印南：倉本さんのお宅は、石炭船は？

倉本：うちはね、71年前に周防灘でね。親父の兄貴が船主船長で、150トンから200トンぐらの船に乗った。船員が5人ぐらいおったんですかな。11月25日の台風で、周防灘でね、荷を積んどったんよ。で、帰りよったら台風に出おうて、あかみちができて、手を尽くしよったんじゃけど駄目になってな。このまま船を離れんかいうことで、伝馬で逃げようかいうて乗り移ったんよ。で、船長が1番最後に乗り移るいうんで、おまえら乗れいうんじゃけどが、伝馬へ櫓を積んどらんのか。航海中は普通の場合積んどらんのか。伝馬へはな。櫓はあげて船に置いとる。20才前後の若い衆いうんか、かしきいう新米じゃけ、逃げいうことで乗ったんじゃが、積む余裕がなかったんよの伝馬へ櫓を。で、3人助かって2人死んだんかの。うちの財産の船じゃった。へで、うちの親父が弟じゃけ後

を継いで、細々と百姓して現在に至るいうことですわ。

印南：周防灘というのは、海難に遭いやすい。

倉本：ええ、58年前ほど前にも3月じゃ思うんじゃがね、船がどうなったんかわからんのよ。

印南：どこで沈んだのかわからない？

倉本：まあ、周防灘いうことはだいたいわかったけど。昔は、若松なら若松に船が着いたらハガキが来る。若松出発したいうてハガキが来る。電報なんか打つ間がないからハガキ、どうでもこうでもハガキ。ハガキでも、2日ぐらいかかって来るけどな。まあ、急やなかったら電報なんか打たへなんだな。

じゃけ、出航したんはわかる。どこで船がどのように沈んだやらは全然わからん。わしの叔父さんも、どうなったか全然わからん。これは美談じゃろう思うんじゃけど、うちの叔父が33歳じゃった。船主船長で船が、11月25日に沈んだんよ。その次の叔父が兵隊から帰って来た。昔は、兵隊に行くときも、帰ってきても振る舞い（宴会）しよったんよ。へで、振る舞いしよるそこへ、船が沈んだいう訃報が入ってきた。じゃけど、24,5人まで招待して「よう帰ったの、バンザイ、バンザイ」やりよんのに、そこへ訃報。それを伏せとけいうんよ。当時じゃけ電話の通報もないけん、今じゃったらすぐ、あっこには船が沈んだいうのがすぐわかるし、あっこには兵隊さんが帰ったいうのが、すぐわかるけど。その日はじっと黙ってね。

海難と船頭気質

印南：ずいぶん海難事故にあった方がいるようですね。

倉本：ええ、ようけおりますよ。船を持つというの、儲けるのは儲けるけど、ほんま崖っぷちよね、死と生の。じゃけ「3寸下は地獄じゃ」いうて船がの。

印南：船持ちが20人いて、20艘ある中でこん

なに沈むわけですから。

倉本：他にも、海に落ちて死んだりね。で、戦時中、船と船主船長が一緒にもろともいうのが、4ハイ（艘）おる。

印南：さきほど兄弟船の話がありましたが、兄弟で乗る船のことですか？

倉本：兄弟が乗る場合もあるし、同じ所の船だったら、まあ兄弟船じゃの。

印南：バラバラではなくて、なるべく船団を組んで安全に？

倉本：そがんことはないね。ただ潮に乗って行くんじゃないの。ここから木之江（大崎上島）まで、この潮に乗って行ったらええ。で、木之江で潮待ちするとか、いうてね。一緒になることはありますね。

印南：危険なことが、気質にも影響したでしょうねえ。

倉本：ええ、じゃけえあれですよ、船乗りは、金づかいが荒い。このごろはこんな話は通用せんけど、女郎買うとか。もう風に吹かれてね、「もう、もたんかな」というやつをやりきって帰ったらな、もう銭なんか、おしゅうないんよ。もう酒の好きな人は酒を飲む。女が好きな人は女を買う。その気になるらしいですわ、やっぱり。死線を越えて帰ったらね「あんたみたいな真面目な人が、よう、おなご買うの」というて、わしらいよったんよ。普段、酒飲まんもんでも、もう、そがん気になるんよ。一生懸命ね、配置について、危険をのりきったら。寿司でも「1番ええやつ持ってこい」というて、食うようになるんよ。

印南：それほど、もうかったんですね。

倉本：もうかった。今でも船員はもうかります、年金だけでも多いしね。なりてがおらんということもあるけどね、船はえんじゃないんかの、今でもね。

印南：才崎はみんな石炭船で漁師はいなかった。

倉本：漁船はいない。全部、石炭船ね。

印南：才崎の港は。

倉本：港はない。今のように船を繋ぐ港はないんじゃないけど、天然の港がね。台風なんかじゃったらね、西浦へ船を持って行きよったんです。じゃけえ、才崎は港はなかったが、船持ちが多かった。

印南：風がない時は沖へ係留して、風が出てくると、西浦の方へまわしにいった。

倉本：そうそう。20軒が船持ち、のこりの20軒が、ほとんど塩田で働く浜子と船員。戦前なんかは、大阪とか東京とか、神戸とか、どこに働きにいったって「祭りに戻って来んようなもんが、つまるかい」というてね、なにをさておいても戻ってくる。名荷は、「よそに比べて派手な」ということは、よういわれる。

印南：昔から農地が広くて経済力があつたから、伝統をずっと守ってこれた。

倉本：へで、船持ちの人が、（茗荷神社）だんじりを寄付したんじゃないの。

印南：「布団だんじり」ですね。

倉本：生口島でも、布団だんじりがあるんは、名荷と（生口島の中心瀬戸田の）沢（八幡宮）だけじゃからね。

謝辞

『瀬戸田町史民俗編』の調査では、編さん室の宮本厚志室長ほか、植原宗哉・打明裕子氏にお世話になった。宮本常一撮影写真の提供では周防大島文化交流センターのお世話になった。

参考文献

- ・印南敏秀「信仰と祭り」『瀬戸田町史民俗編』瀬戸田町（現尾道市）、2008。
- ・宮本常一『私の日本地図瀬戸内海Ⅱ』同友社、1969。
- ・林屋辰三郎編『兵庫北関入船納帳』中央公論美術出版、1981。

タコとイカの違い

水産大学校 鷲 尾 圭 司

タコ八、イカ十という足（腕）の本数の違いで知られる両生物だが、その見た目以上に差異がある。とはいえ、どちらも軟体動物という動物群に属しており、進化の過程では親戚関係にある。

取り立てて議論するほどではない気もするが、タコが主役の地域とイカが主役の地域のお国自慢ではそのこだわりが大きな関心事にもなる。今回は、その微細な違いを分析してみたい。

軟体動物というのは文字通り軟らかいからだをしているので、敵から襲われるとひとたまりも無い。そこで貝殻という防御装置をもつのが基本で、貝類が軟体動物の主役だ。しかし貝殻は守りにはよいのだが、動き回って餌を求めるには、少し邪魔になる。そう思った種類は、貝殻を退化させて身軽なからだに進化していった。

イカを開くと背中に甲という舟型の硬い芯が入っている。骨とは違うように見えるのは、これが貝殻の名残だからだ。要するに、イカは貝殻を身体の中に取り込み、自分の心棒としてからだを支える装置に変えてしまったものだ。

一方タコの方は、それも面倒だと貝殻をすっかり無くしてしまった。ただ、タコブネやアオイガイなどという種類は、いまだに巻き貝様の貝殻を備えて舟のように使って漂流しているものもある。

この貝殻の名残が残っているか、いないかが、タコとイカの行動に違いとなって現れている。タコは海底をはい回って、時には穴に入って隠れるのに対して、イカは水中に浮か

んで暮らす。貝殻を失ったタコは、行動的ではあるが、休みたくなったりすると貝殻に守られていたころの安心感を求めて穴や壁を求めてしまうのだ。だから人間が仕掛けた蛸壺にも、自然と足を向けてしまうところがある。

一方のイカは、身体の中に貝殻の名残を心棒として持っているので、他のものに頼らなくても心の安定を保てるアイデンティティーがあって、平気で浮かんでいられるわけだ。

この違いは、両種の墨の使い方にも影響を及ぼしている。タコが墨を吐くと、それは煙幕となって身を隠してくれる。煙幕が消えるころには岩穴などに身を隠してしまうので、忍法煙隠れの術となる。しかし、イカの方は水中に浮かんでいるのだから、同じ煙幕では次の隠れ場所がない。じっとしていても、飛び出しても見つかってしまうのだ。

そこでイカは墨を塊で吐き出し、自分の姿に似せた影を身代わりとしてつくる。つまり忍法変わり身の術（空蟬の術とも）である。敵が影武者に目を奪われている間に半透明のからだを生かしてイカジェットで彼方へと逃げ去る算段だ。だから、タコの墨は分散して広がるのに対して、イカの墨はまとまりやすく粘着質で、見せかけの影をつくるわけだ。

なるほどイカ墨はパスタに使うとスパゲッティーによく絡むので知られるが、タコ墨を使う例はほとんど聞かない。あまりきれいに仕上がらないのだろう。

それでもタコ墨を使いたいという質問がよく来る。ここは注意が必要だ。タコの墨には煙幕としての機能以外に、カニなどのハサミをもって抵抗する獲物をおとなしくさせる役

割もある。つまりある種のアミン毒が含まれることがある。全てのタコがもっているわけではなくて、貝類などおとなしい餌を食べているものには必要ないので、毒をほとんどもたないものもいるわけだ。

好奇心旺盛な筆者は、タコの墨や肝臓が捨てられているのをもったいなく思い、無謀にも少し食べてみた。すると少し頭がくらくとしたので、これはお褒めできないと判断した。(真似はしないでください)

しかし、ところによってはタコ墨を料理に使っている事例もあり、調べてみると漁場によって使用の可否について違いがあることが分かった。海底が岩礁や砂礫の潮の流れの強い漁場では食べない漁村が多く、砂泥質でタコの餌が貝類を主としたところでは食べている例もあった。

これは動いて抵抗する獲物を狙うには毒が必要で、おとなしい貝類なら毒は無用という習性から来るものではないかとにらんでいる。ちなみにイカの墨は獲物の捕獲には関係ないので、こちらにはもともと毒の必要は無い。だからどこでも安心して食べているのだろう。

さて、タコとイカ、どちらも干物にすることが知られている。イカはご存じの通りスルメとなるが、タコの干した姿は瀬戸内海など限られた地域の風物で、全国版ではないようだ。

いずれも似たようなものと思われがちだが、そのまま火であぶってかじると違いに驚く。スルメはちょっと硬いとはいえ、するすると裂くことができる。しかし干しダコは引き裂こうとしても捻っても千切れることも難しい。

イカの筋肉繊維は縦と横に整列しており、からだを輪切りにする方向の筋に沿って裂くことが容易だ。しかしタコの筋肉繊維は網の目状になっており、組紐のように千切れない構造になっている。これも水中に漂い、時にジェット噴射で行動するイカの筋肉と、海底を変幻自在にはい回り、腕力で獲物を組み伏

せるタコの筋肉の特徴を表しているのだろう。

噛みしめると味が出てくるので、干しダコもスルメと同様にしがんでみるのだが、やがてあごが疲れ果ててしまう。包丁やハサミで切り刻み、たこ飯に仕立てるのが一番よいようだ。

文化的にも、イカ焼きといえば姿のままイカが主役の食べ物であるのに対して、タコ焼きといえば小麦粉を溶いたものが主体で、そのアクセントとしてタコは小さな切り身で入っている。これも噛み心地の違いから来ている話だろう。

料理のついでに、どちらも吸盤をもっているが、イカの吸盤に触れると少しざらついた感じがする。顕微鏡で観察すると、吸盤の外輪に歯の付いた硬いリングがある。これは吸盤で吸い付くというより、この歯で引っかけて獲物を捕らえるものらしい。タコにはこうしたリングはなく、吸盤の奥には吸引力を強める組織もあって、まさに吸い付いて力を発揮させるようだ。

このように同類と見なされがちなタコとイカだが、貝殻の名残の有無で、その行動生態や獲物のとらえ方、墨の使い方など大きな違いが生まれている。進化の過程にどれだけの年代を刻んできたものか、自らの得意を伸ばして、欠点を退化させる自然の摂理には感嘆するばかりだ。

また、それを熟知して適切な漁具を開発し、日々の糧に加えていく漁師の知恵と経験にも頭が下がる思いがする。



マダコ



アオリイカ

瀬戸内海各地のうごき

大阪府で実施

夏休みこども体験教室

「大阪湾Years 2012-2013 海の教室」

地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所

平成24年7月22日(日)、大阪府岬町の当研究所水産技術センターにおいて、夏休みこども体験教室「大阪湾Years2012-2013 海の教室」を開催しました。

当日は、午前の部に40名、午後の部に42名の小中学生がイベントに参加しました。

「体験教室」では、普段見たり体験することのできない魚の飼育場の見学、ヒラメやサワラへのエサやり、飼育されたヒラメの稚魚の海への放流、魚やナマコ等に直接触れる体験などを行いました。

その後、水産技術センター近くの河口に会場を移し、カニの観察や地びき網体験を行い、河口域の海の生き物について学習しました。

子供たちからは、水産技術センターの仕事や大阪湾の魚のことなど多くのことを知ることができたと感想が寄せられています。私たちは、参加してくれた子どもたちが、大阪の海や環境を大切にする心を持ち続けてくれることを願っています。

※本事業は、(社)瀬戸内海環境保全協会の協賛により実施しました。



奈良県で実施

吉野川マナーアップキャンペーン

奈良県くらし創造部景観・環境局環境政策課

開催日：平成24年7月21日(土)～8月31日(金)

開催場所：吉野川(紀の川)流域

対象者：一般(吉野川への行楽客等)

生活用水や農業用水として恩恵を受けている吉野川(紀の川)の自然や清流を守るため、行楽客やキャンプ客、鮎釣り客等に対し、ご

みの持ち帰りなどのマナー向上についての啓発活動を行う『吉野川マナーアップキャンペーン』を実施した。

キャンペーン期間中は「地域別キャンペーン」として流域7市町村が独自に河川清掃や横断幕等による啓発を実施し、7月28日(土)には「統一行動キャンペーン」として、県・市町村が一体となり、地元ボランティアとともにごみ拾い等の河川清掃活動や、行楽客へごみ袋を配布し、ごみの持ち帰りや、吉野川の美化を呼びかけるなどの活動を行った。

福岡県で実施

海辺の教室

福岡県京築保健福祉環境事務所

平成24年6月4日に行橋市立今元小学校で4年生を対象に水環境についての学習を行い、6月22日に5、6年生及びPTA共同で海岸清掃活動を行いました。

水環境についての学習では、家庭からの生活排水が川や海を汚染していることを学び、水を汚さないために日々の生活の中でどんなことに気をつければいいかを全員で考えました。

海岸清掃活動では、長井浜海水浴場及び近隣のあけどが浜の清掃を約1時間行い、回収したゴミは30袋程度ありました。

参加した子供達は、少量のしょう油でも川や海を汚すことや大量のゴミが海岸に打ちあげられていることに驚いている様子でした。

これらの経験が水環境に関する意識啓発になったと考えられます。

福岡県で実施

水辺の教室

福岡県京築保健福祉環境事務所

小学生を対象に水環境についての学習を行い、小学校付近の川で現地体験を行いました。

水環境についての学習では、家庭からの生活排水が川や海を汚染していることを学び、

水を汚さないために日々の生活の中でどんなことに気をつければいいかを全員で考え、発表しました。

現地体験では、小学校の近くを流れる川に生息する水生生物を調査し、川の汚れ具合を調べた結果、「きれいな川」であることが分かりました。身近な自然に住む生き物の観察を通して、自然を守る取り組みや水を汚さないための取り組みの大切さを学びました。

開催日及び開催場所（対象者）

- ・平成24年6月1日
みやこ町立上高屋小学校（3，4年生）
6月11日（現地体験）高屋川
- ・平成24年6月5日
みやこ町立柳瀬小学校（4年生）
（現地体験）今川
- ・平成24年7月3日
豊前市立三毛門小学校（4年生）
- ・平成24年7月9日
行橋市立行橋北小学校（2年生）
（現地体験）祓川
- ・平成24年7月11日
築上町立下城井小学校（3年生）
（現地体験）城井川

徳島県で実施

海辺の教室・海岸清掃活動

徳島県県民環境部環境総局環境管理課

開催日：平成24年5月30日(水)

主催：徳島県，鳴門市，鳴門市北灘西小学校，徳島県漁業協同組合連合会，北灘漁業協同組合

対象者：鳴門市北灘西小学校1～6年生
同校の教職員とPTA等

鳴門市北灘西小学校において，（社）瀬戸内海環境保全協会の普及啓発事業である海辺の教室及び海岸清掃活動を行いました。

「海辺の教室」では全校生徒17名が，徳島県農林水産総合技術支援センター水産研究所の職員による「北灘の海の話」と題し，地元

の漁業や赤潮の原因について聴き，またタッチングプールにより，海の生き物に直接触れる体験をしました。

その後，父兄，地元住民等も参加して，学校の近くの折野港北東海岸を約1時間程度，海岸清掃をしました。

今回の活動は，生徒達の身近な海を通して，環境問題をとらえることのできる良い機会となりました。今後もこれらの事業を積極的に継続していきたいと考えています。

和歌山市で実施

親子生き物観察教室

和歌山市市民環境局環境事業部環境政策課

開催日：平成24年8月18日(土)

開催場所：和歌浦干潟

対象者：和歌山県内に在住の小学生とその保護者

和歌浦干潟に棲む生き物を観察し，生物に関することや，現在の海の状況についての説明を受け，環境を守る大切さを学習した。

- 1 和歌浦干潟に関する説明
- 2 生き物観察会
 - ① ハクセンシオマネキの観察
 - ② 干潟の生き物の採取観察
 - ③ 二枚貝の水質浄化実験
 - ④ 水の汚れ調べ
 - ⑤ 潮の満ち引きの観察
- 3 観察結果のまとめ（報告，発表，質問）

和歌山市で実施

瀬戸内・海の路ネットワーク推進協議会

和歌山市建設局建設総務部河川港湾課

大分県別府市において，平成24年6月1～2日に上記事業が開催された。対象者は当該事業会員である。災害時等の相互支援ネットワークの拡大を行うため，瀬戸内海地域の防災強化を図っている。今年度においては，防災委員会を新設し，国と防災協定締結会員との情報交換等を行い，災害時の相互支援に

ついて検討を進めていく。

また、平時の利用振興について、フェリーや旅客船等の活用を進めるため、「20周年記念クルーズ社会実験」や「瀬戸内・海の路の利用振興モニターツアー」を実施した。

当該事業において、瀬戸内・海の路の利用促進や緊急災害発生時等、陸路だけでなく海路を使用する有益性について議論された。海路を使用していくために、普段からの他都市との連携を図っていくことについても活発に議論された。

山口県で実施

平成24年度瀬戸内海環境保全月間の行事

山口県瀬戸内海環境保全協会

瀬戸内海環境保全月間である6月1日～6月30日の1ヶ月間に一般県民等に対し、以下の行事を行った。

①テレビスポット放映

瀬戸内海の青い海と子供の映像を背景に、水質保全及び水質浄化についての呼びかけを延べ30回放映した。

②太陽光発電インフォメーションシステム情報発信

山口県庁前等県内7ヶ所に設置してある太陽光発電インフォメーションシステムを活用して、平成23年度の標語及び川柳の金賞作品を情報発信した。

③標語・川柳の募集

河川及び海域等の環境保全に関する作品を募集した。

応募点数 標語：7,133点

川柳：4,544点

④ポスター掲示

(社)瀬戸内海環境保全協会から発行された「平成24年度瀬戸内海環境保全月間ポスター」を当会員及び関係機関へ配布した。

⑤懸垂幕の掲示

山口県山口総合庁舎、山口県周南総合庁舎及び下関市環境部庁舎に平成23年度の標

語及び川柳の金賞作品を掲示した。

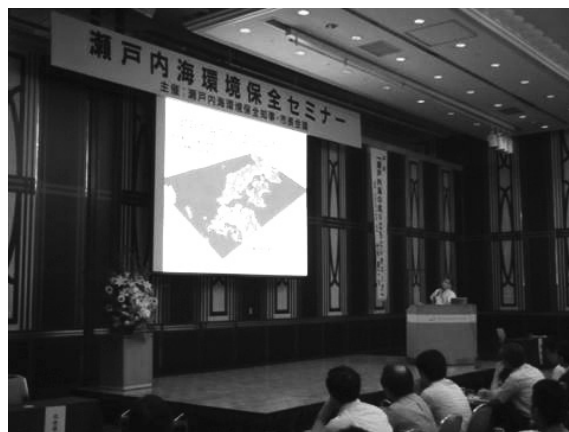
瀬戸内海環境保全知事・市長会議で実施 第42回総会、瀬戸内海環境保全セミナー を大分市で開催

瀬戸内海環境保全知事・市長会議

7月12日(木)に大分市レンブラントホテル大分において、^{おくぬし}奥主環境省水・大気環境局水環境担当審議官をはじめ、各省庁からの来賓出席のもと、第42回瀬戸内海環境保全知事・市長会議総会を開催した。

平成23年度事業報告・収支決算、平成24年度事業計画・収支予算、役員の改選について協議を行ったほか、各種の報告に加え、「大分県の海産魚類相」について、大分マリーンプレス水族館の星野企画・開発室リーダーからご説明をいただいた。

また、総会に先立ち、「瀬戸内海環境保全セミナー」を開催し、竹村京都大学大学院教授による「瀬戸内海の成り立ちとジオパーク」と題する講演を開催した。地質学の研究成果を踏まえ、瀬戸内海の成り立ちを解き明かされるなど、171名の来場者の関心を引きつけ、大変盛況であった。



瀬戸内海環境保全セミナー 会場風景

◆新トピックス

京都府で実施

京都環境フェスティバル2012

京都府文化環境部環境・エネルギー局環境政策課

開催日：平成24年12月8日(土)・9日(日)

午前10時～午後4時(両日とも)

開催場所：京都府総合見本市会館

(京都パルスプラザ)

京都市伏見区竹田鳥羽殿町5

「KYOと未来(あした)を繋ぐ今日～今私たちにできることから始めよう～」をテーマに、NPOや学校、企業等の出展を得て、環境について楽しみながら、学び考えることができる参加・体験型イベント「京都環境フェスティバル2012」を開催する。

会場内では、環境セミナーや、環境クイズ、工作体験、電気自動車の試乗体験など、様々な催しが行われる。ぜひ、お越しください。

岡山県で実施

備前ブロック環境衛生民間指導者研修会

社団法人岡山県環境衛生協会

開催日：平成24年11月29日(金)午後

開催場所：岡山県瀬戸内市長船町土師

277-4「ゆめトピア長船」

社団法人岡山県環境衛生協会の会員等地区環境衛生組織の指導者を対象とした環境衛生民間指導者研修会を開催する。

環境衛生に関する知識の普及や指導技術の向上を図るとともに、瀬戸内海の環境保全に関する意識を高めるため、環境問題に知見のある講師等による講演を行う。

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、埋め立てた土地を活用して、港湾機能の整備を図るものです。

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

大阪中之島ビル9階

TEL (06)6204-1721(代)/FAX (06)6204-1728

<http://www.osakawan-center.or.jp/>

協会だより

(2012. 4. 1～2012. 9. 30)

会 議 名	開 催 日	場 所
第92回理事会	平成24年 5 月24日 (木)	ラッセホール
平成24年度瀬戸内海環境保全月間ポスター表彰式・通常総会・特別講演会	平成24年 5 月24日 (木)	ラッセホール
第 1 回編集委員会	平成24年 7 月 4 日 (水)	兵庫県民会館
賛助会員部会	平成24年 7 月 6 日 (金)	神戸市勤労会館
瀬戸内海環境保全月間ポスター原画展	平成24年 7 月12日 (木)	レンブラントホテル 大分
第92回企画委員会	平成24年 7 月31日 (火)	兵庫県民会館
海文化委員会 (第 1 回)	平成24年 7 月31日 (火)	兵庫県民会館
平成24年度海域の物質循環健全化計画播磨灘北東部地域検討委員会 (第 1 回)	平成24年 9 月 5 日 (水)	兵庫県民会館
賛助会員研修会	平成24年 9 月14日 (金)	(株)大塚製薬工場 松茂工場 大塚製薬(株)徳島板野工場
瀬戸内海の環境保全に関する衛生団体合同研修会	平成24年 9 月27日 (木)	山口グランドホテル



瀬戸内海環境保全月間ポスター表彰式



瀬戸内海の環境保全に関する衛生団体合同研修会

瀬戸内海研究会議だより

(2012. 4. 1～2012. 9. 30)

会 議 名	開 催 日	場 所
瀬戸内海研究フォーラムin岡山第1回運営委員会	平成24年4月26日（木）	岡山大学
第44回正・副会長会	平成24年6月8日（金）	神戸市勤労会館
瀬戸内海研究フォーラムin岡山第2回運営委員会	平成24年6月27日（水）	岡山大学
第1回企画委員会	平成24年7月4日（水）	兵庫県民会館
平成24年度「大阪湾圏域の海域環境再生・創造に関する研究助成事業」選考委員会	平成24年7月4日（水）	兵庫県民会館
「大阪湾圏域の海域環境再生・創造に関する研究助成事業（平成23年度実施）」成果発表会	平成24年7月23日（月）	パレス神戸
平成24年度総会 （特定非営利活動法人瀬戸内海研究会設立総会）	平成24年8月30日（木）	岡山大学創立五十周年記念館
瀬戸内海研究フォーラムin岡山	平成24年8月30日（木） ～31日（金）	岡山大学創立五十周年記念館



「大阪湾圏域の海域環境再生・創造に関する研究助成事業」
成果発表会



瀬戸内海研究フォーラム in 岡山

「海フェスタおのみち～海の祭典2012 尾道・福山・三原～」 盛会裏に終了！

第9回海フェスタ実行委員会

〈第9回〉海フェスタおのみち～海の祭典2012尾道・福山・三原～は、7月14日（土）から、16日（月）の「海の日」をはさんで、29日（日）までの16日間、広島県東部の尾道市を中心会場に、福山市、三原市3市の協力で開催されました。期間中、県内外からお迎えしたお客様は、105万5千人、大成功の裡に終了しました。



開会式で揮毫した尾道北高書道部

海フェスタは、「海の恩恵に感謝し、海洋国日本の繁栄を願うという『海の日』」を記念し、海に親しむ環境づくりを目的に開催される、我が国最大級の「海の祭典」です。毎年一度、海の日を中心に主要港湾都市でリレー開催され、海運関係者や海事産業従事者など、「海の男たち」のお祭でもあります。18日（水）、秋篠宮同妃両殿下をお迎えして開催された「記念式典」において、その年、海事産業の振興に尽力するなど、海にかかわり功績のあった人たちに表彰状や感謝状が贈られました。

また、フェスタは、地域の魅力を全国に発

信する機会として、3市さまざまなイベントが展開されました。フェスタのシンボルアート黄色の巨大あひる「ラバーダック」は、JR尾道駅前の尾道水道に浮かび、「貴婦人」の愛称を持つ我が国が世界に誇る大型帆船「海王丸」は福山箕沖コンテナバースへその優美な姿をあらわしました。さらに、海上保安庁の巡視船は三原松浜に入港、災害時の救援資材を満載した海上自衛隊の護衛艦は三原糸崎に入港し、一般公開には多くの人々が押しかけました。先の東日本大震災では原因究明のため、いち早く出航した深海調査研究船「かいれい」は地震探査機を搭載して尾道港に入港、普段見ることのできない、特殊な機能をもつさまざまな船舶がこの地方に終結し、まさに船の博覧会といった趣でした。

また、ヨットレースをはじめとするさまざまなマリンスポーツに、音楽イベント、講演会、デイズニーリゾートからミッキーと仲間たち



「セイルドリル」帆を張る海王丸



尾道水道に浮かぶ「ラバーダック」



海上保安庁巡視船の体験航海

も参加してくれた「シーサイドパレード」、さらにグルメイベントや骨董市、美術展覧会と多彩なイベントが繰り広げられ、会場を訪れた人々にとって、海を再認識する機会となりました。圧巻は、尾道住吉花火まつり、恒例のまつりに海フェスタ協賛花火が加わり、35万人もの人が夜空を彩る花火の美しさに酔いしれました。



ミッキー・ミニーのパレード

「尾道市民センターむかいしま」では、海フェスタ特有の「海の総合展」が開催されました。海や港湾を仕事や調査研究の場とする、法人や団体の仕事を紹介するブースが設けられ、造船所の仕事や、海の運航の安全、

海に関する研究の成果など、さまざまな仕事を紹介されていました。国土交通省中国運輸局をはじめ、中国地方整備局、第六管区海上保安本部、広島地方気象台や神戸税関福山税関支署、さらに港湾清掃を担う団体「清港会」、また「海の日」協賛の小学生たちによる「海の日」図画・ポスター展の入選作品も展示され、ここにも多くの人々が訪れました。



「海の日」図画展をご見学の秋篠宮同妃両殿下

第9回海フェスタは昨年開催の予定でしたが、さきの東日本大震災を受け、1年間延期しての開催でした。震災は、海洋国日本として海の恩恵を身近に受けながらも、海の力、自然の真の力を教えてくれました。今年開催した「海フェスタ」でも、海の真の力を承知することで、海を一層身近に感じ、海と正面から向き合い、「海とともに生きること」をテーマの一つとするとともに、東日本の日も早い復興を願って開催しました。

7月29日（日）、参加いただいた多くの皆様の暖かいご声援を受けながら、華やかな裡に幕を閉じ、「海フェスタ」のシンボルフラッグは、大会会長平谷祐宏（尾道市長）から次期2013年の開催地、秋田県男鹿市渡部幸男市長へと引継がれました。（次期開催は、秋田県男鹿市を中心会場に、秋田市、潟上市、三種町、大潟村の3市1町1村での開催が決定しています。）

平成25年度「瀬戸内海環境保全月間」ポスター募集要項

◆募集の趣旨

環境省、社団法人瀬戸内海環境保全協会では、月間を機に、国民一人ひとりが「瀬戸内海の環境保全」について、理解と認識を深め、各地での取り組みへと輪を広げていただくことを目的に、6月を「瀬戸内海環境保全月間」に設定しています。「瀬戸内海環境保全月間」には、各地で環境の集い、自然観察会など様々な行事が行われます。

この「瀬戸内海環境保全月間」の周知を図るため、このたび、平成25年度の月間ポスターの図案を募集します。最優秀作品は、瀬戸内海環境保全月間ポスターとして、月間の行事及び瀬戸内海地域の自治体・環境保全団体等において掲示します。

(参考) 瀬戸内海環境保全月間ポスター 入選作品ライブラリー

http://www.seto.or.jp/setokyo/poster/poster_main.htm

◆瀬戸内海の現状

瀬戸内海は、日本で最初の国立公園に指定され、海水浴場が多く、世界文化遺産も点在するといった世界においても比類のない美しさを誇る景勝地です。また、スナメリやカブトガニといった貴重な生き物をはじめ、たくさんの魚や鳥などの生き物が住んでおり、私たちは、瀬戸内海から多くの恵みを受けてきました。

戦後の高度経済成長期に、瀬戸内海は「瀕死の海」と呼ばれる程に汚れてしまった時代がありましたが、瀬戸内海沿岸の皆さんをはじめ関係の皆さんの努力により、水質は徐々に改善されてきています。

しかしながら、魚などに被害を与える赤潮の発生や、魚の生息や鳥の渡来地として重要な藻場や干潟の減少、海洋ごみなどの課題が依然として存在しています。

このため、瀬戸内海の環境を保全し、「豊かな海」として再生を図るため、さらなる取組みが求められています。

(参考) 瀬戸内海とわたしたち(せとうちネット)

http://www.env.go.jp/water/heisa/heisa_net/setouchiNet/seto/setonaikai/index.html

◆募集テーマ

「こんな瀬戸内海にしたい」、「瀬戸内海から得られる恵み」、「瀬戸内海らしい風景」、「瀬戸内海を通じた交流」、「瀬戸内海での楽しい思い出」、「生活の中の瀬戸内海」などの、皆さんの瀬戸内海の環境に対する思いや守りたい瀬戸内海の環境をポスター図案にしてください。

◆応募規定

1. 応募資格

- (1) 子供部門 小学生以下
- (2) 一般部門 中学生以上

(注) 子供、学生、大人を問わずどなたでも応募できます。

家族などのグループによる共同制作も受け付けています。

2. 作品募集期間

平成24年7月12日(木)～11月30日(金)必着

3. サイズ、紙質等

- (1) 四つ切り画用紙サイズ(縦54cm×横38cm)
- (2) タテ仕様(横にしないでください。)
- (3) 紙質は自由。絵の具、パステルなど、得意な表現で応募できます。

4. 作成上の留意事項

- (1) 絵の中に、標語など言葉を記入しないでください。

標語の入ったもの、横置きで作成したものは審査の対象外になります。

- (2) 作品裏面に次の①～⑦を明記してください。

- ①住所 ②氏名（フリガナ） ③年齢 ④（学校名・学年）
⑤電話番号 ⑥簡単な制作意図 ⑦募集を知るきっかけとなったもの

- (3) 応募点数は制限なし。ただし1用紙に作品1点とし、未発表のオリジナル作品に限ります。

- (4) 入選作品の著作権は主催者に帰属し、応募作品の返却はいたしません。

- (5) 入選作品の使用・掲出に際して「瀬戸内海環境保全月間」の文字や標語など所定の文案を入れ込むなど、一部補作する場合があります。

◆賞と表彰

1. 最優秀賞（環境大臣表彰）

全応募作品の中から1点（賞状、副賞5万円）

2. 優秀賞（瀬戸内海環境保全協会会長表彰）

- (1) 子供部門 1点（賞状、副賞図書カード2万円）
(2) 一般部門 1点（賞状、副賞2万円）

3. 佳作（瀬戸内海環境保全協会会長表彰）

- (1) 子供部門 若干数（賞状、副賞図書カード1万円）
(2) 一般部門 若干数（賞状、副賞1万円）

なお、受賞者が18才未満の学生の場合、副賞は図書カードとし、保護者を副賞の受取人とします。

◆審査及び選定

（社）瀬戸内海環境保全協会内に設置するポスター選定委員会で審査を行い、最優秀賞候補等を選定いたします。最優秀賞は、同候補の中から環境大臣が選定いたします。

◆発表

平成25年5月中旬

ホームページ等で発表するとともに受賞者に通知いたします。

なお、最優秀賞及び優秀賞の受賞者は、平成25年5月下旬に開催予定の（社）瀬戸内海環境保全協会総会に招待し、表彰を行うとともに賞の授与を行います。

◆作品送付先

〒651-0073 神戸市中央区脇浜海岸通 1-5-2 人と防災未来センター 東館5階

（社）瀬戸内海環境保全協会事務局 <http://www.seto.or.jp/setokyo/>

TEL:078(241)7720

FAX:078(241)7730

◆主催

環境省・（社）瀬戸内海環境保全協会

◆後援

瀬戸内海環境保全知事・市長会議

社会基盤の形成と環境保全の 総合コンサルタント

IDEA Consultants, Inc.
Infrastructure, Disaster, Environment, Amenity

当社は、社会基盤整備や環境保全にかかわる企画、調査、分析、予測評価から計画・設計、維持・管理に至る、すべての段階において、一貫した付加価値の高いサービスを提供しています。

- 河川・海岸の整備・保全計画、河川構造物・ダム設計・管理
- 道路・交通・都市の計画・設計・管理、橋梁設計・管理
- 災害に係る事前・事後調査、災害復旧の計画・設計
- 生物生息環境の保全・再生・創造
- 自然環境の調査・解析
- 環境計画（環境保全対策、環境創造、自然再生事業、環境管理計画）



人と地球の未来のために —
いであ株式会社
<http://ideacon.jp/>

代表取締役会長 田畑 日出男
代表取締役社長 小島 伸一

本 社	〒154-8585 東京都世田谷区駒沢 3-15-1	電話：03-4544-7600
大 阪 支 社	〒559-8519 大阪府大阪市住之江区南港北 1-24-22	電話：06-4703-2800
沖 縄 支 社	〒900-0003 沖縄県那覇市安謝 2-6-19	電話：098-868-8884
研 究 所	国土環境研究所、環境創造研究所	
支 店	札幌、東北、福島、名古屋、中国、四国、九州、沖縄	

フィリップ モリス ジャパンKJB瀬戸内基金 Keep Japan Beautiful — 美しい日本をさらに美しく



- ・ フィリップ モリス ジャパン株式会社が提供する、環境団体向けの助成金制度です。
- ・ 瀬戸内海地域で、海岸での漂着ごみの収集、河川の清掃、干潟生物の生息環境保護、子どもたちへの環境教育などに取り組む環境団体が対象です。
- ・ 2007年設立以来、すでに、延べ137団体への助成を行いました。

フィリップ モリス ジャパン株式会社
〒100-6190 千代田区永田町2-11-1山王パークタワー22階
電話：03-3509-7200 URL: <http://www.pmintl.jp>

フィリップ モリス ジャパンKJB瀬戸内基金に関するお問い合わせは：
社団法人瀬戸内海環境保全協会
〒651-0073 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1-5-2 人と防災未来センター 東館5階
電話：078-241-7720 URL: <http://www.seto.or.jp/setokyo/>
助成団体の活動報告を是非ご覧ください。 <http://www.seto.or.jp/setokyo/kjb/index.html>



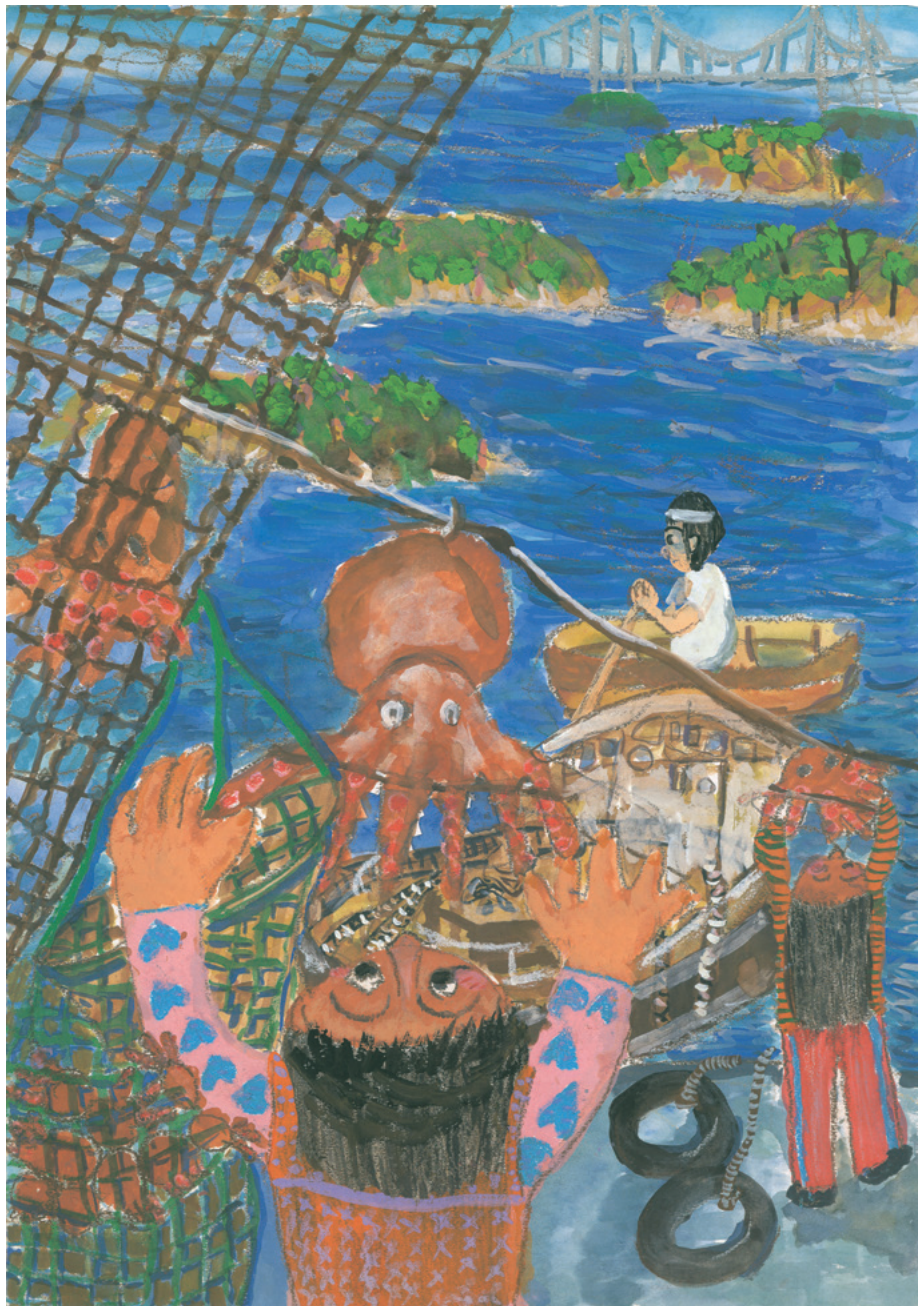
瀬戸内海は、本州、四国、九州に囲まれた内海であり、東西約450km、南北15～55km、面積23,203km²、平均水深38m、日本最大の閉鎖性海域である。点在する多島海美と白砂青松、段々畑や港湾に見られる人間生活の営みと自然との調和等の景観を特徴とし、1934年（昭和9年）3月16日に日本初の国立公園として「瀬戸内海国立公園」の指定がなされている。瀬戸内海はまたスナメリをはじめとする多くの生物の生息の場でもある。

表紙の画像は、人工衛星LANDSAT及び国土地理院発行の数値地図50mメッシュ標高データを用いて太平洋上160km上空の高度より、北西方向に俯角45度で俯瞰した鳥瞰画像として作成したものである。

（アジア航測株式会社 木下茂信）

瀬戸内海環境保全月間

平成24年6月1日 ▶ 6月30日



環境省、瀬戸内海環境保全知事・市長会議、社団法人瀬戸内海環境保全協会

平成24年度瀬戸内海環境保全月間ポスター 公募

最優秀賞（環境大臣表彰）三浦 友里江さん（徳島県吉野川市）

瀬戸内海

2012年9月 発行 No.64

発行所 〒651-0073 神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番2号
人と防災未来センター東館5階

社団法人 瀬戸内海環境保全協会

電話 (078) 241-7720

FAX (078) 241-7730

<http://www.seto.or.jp/setokyo/>

発行人 園田 竹雪

印刷所 〒663-8247 西宮市津門稲荷町4番11号

(株) 旭プリント

電話 (0798) 33-5025

FAX (0798) 26-3132

この雑誌は再生紙を使用しています。

This magazine is printed on environmentally approved paper.