

# 学会間連携による科学的議論の提起

RAISING SCIENTIFIC ARGUMENTS BASED ON  
COOPERATION AMONG DIFFERENT SOCIETIES

灘岡和夫

Kazuo NADAOKA

フェロー 工博 東京工業大学教授 大学院情報理工学研究科情報環境学専攻  
(〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1)

The need to develop a new framework to bridge different societies relating to coastal environments is first discussed for comprehensive understanding of recent heavily deteriorated status of coastal ecosystems like tidal flats, seagrass/ seaweed beds and coral reefs, and for finding proper strategy to restore them. A council established in 2001 April for multi-disciplinary cooperation in this line is then introduced with detailed description on its activities, including successive joint symposia. Finally the latest joint symposium entitled "Tidal flat ecosystem at risk — its status and restoration strategy" is referred in some depth to discuss direction towards desirable paradigm to realize comprehensive and integrated scientific approaches.

*Key Words: Cooperative council among different societies, multi-disciplinary cooperation, coastal environments, scientific arguments*

## 1. ベントス系を中心とした沿岸生態系の危機

この特別セッションは干潟再生をキーワードの一つとするものであるが、干潟に限らず、ベントス系を中心とした沿岸生態系の危機的な現状に対する認識の問題としてとらえるところから議論を始めたい。

陸域と外洋域をつなぐ沿岸域は、大きな基礎生産性と高い生物多様性によって特徴付けられる重要な領域であるが、近年、沿岸生態系の基盤を担う干潟や藻場、サンゴ礁などの生態環境が、干潟における二枚貝資源の激減や藻場の磯焼け、サンゴの白化に代表されるように、かなり危機的な状況にまで悪化してきている。このような基盤的沿岸生態系の悪化をくい止め、あるべき本来の生態系に還元していくための十分な科学的知見を得るには、これらの生態環境システムが成立している物理・生態環境的な基本構造を、それを取り巻く周辺の陸域、外洋域、地下水といった諸要素との関連を含めて適切に理解し、それらを通じての様々な環境インパクトの実態を明らかにするとともに、各環境外乱要素と、対象とする沿岸生態系の物理・生態環境の応答との因果関係をできるだけ定量的に把握していく必要がある。

干潟や藻場、サンゴ礁生態系は、貝類や海草・海藻、サンゴといった底生生物、すなわちベントス系が主役をなすが、上記の基盤的生態系の最近の危機

は、基本的には、これらのベントス系の劣化に負うところが大きい。劣化の原因としては、1997-98の地球規模の海水温上昇に伴うサンゴ白化現象のように、はっきりとしているケースもあるが、多くの場合、原因が十分特定できていない。例えば、現在、干潟における二枚貝、特にアサリ資源は、全国的に大きく減少してきている。その原因として、東京湾のように、沿岸域の埋め立てによる干潟の消失があげられているが、必ずしもそのような単純な議論では説明できないケースも少なからず存在する。その典型例の一つが有明海で、そこでは、かつて全国一の規模のアサリ漁獲高を誇っていたが、1997年の諫早湾潮受け堤防締切りよりかなり以前の、1977,78年頃をピークに、その後アサリ漁獲量は単調に減少し続け、現在ではほぼ枯渇状態にある。一方、有明海沿岸は、東京湾ほど埋め立てが進んでいるわけではなく、現在でも全国の4割近くの干潟が有明海に残存している。この事例から見ても、「干潟の埋め立て→アサリ資源の減少」という単純な図式だけでは現実に進行している状況を説明できない。その他に、有機化学物質の影響、貧酸素水塊の影響、周辺の陸域からの環境負荷の量的・質的な変化の影響など様々な可能性が議論されているが、いまだに原因は特定されていない。同様の状況は、サンゴや藻場など他の基本的なベントス系についても見られる。例えば、サンゴについては、白化や赤土堆積のよう

なはっきりとした因果関係がある場合だけでなく、サンゴの病理現象の発現や海草などの他のベントスとの競合関係が十分解明されておらず、代表的なサンゴ食害生物であるオニヒトデの大発生はいまだに原因が不明で、有効な駆除策が見いだせていない。また、藻場の磯焼け現象も、直接的なウニによる食害に加えて、海流の変動に伴う沿岸水温の上昇や、周辺陸域からの影響など様々な可能性が論じられているが、未だ全体像は解明されていない。

このようなベントス系の広範な劣化は、沿岸生態系全体に深刻な影響を及ぼす。そのことは、国連海洋法条約にもうたわれている沿岸生態系の健全な維持に基づく沿岸水産資源の適切な管理という時代要請から見ても、由々しき事態であると言わざるを得ない。しかし、この問題に取り組むべき、研究面での体制は、きわめて不備な状態にある。特に問題なのは、ベントス系にかかわらず、沿岸生態系の保全・再生に関わる問題に対する取り組みが、多くの場合、個々の専門分野ごとに別個に行われてきていることである。このことは、一般に、生態系保全・再生研究が、きわめて学際的・総合的な取り組みを必要とすることを考えると、大きな問題である。

## 2. 学会連携の必要性

沿岸域に限らず、一般に、「環境」は多種多様な要素によって構成されており、しかも、多くの場合、周辺の系との密接なやりとりの上に成立した開放系としての様相を強く持つ。したがって、個別対象・アプローチのみの沿岸環境論はありえないし、沿岸域に隣接する陸域、外洋域、大気からの影響・相互作用を無視した、閉じた系としての沿岸環境論も成立し得ない。さらに、多くの場合、「環境」には、何らかの人為的影響が直接・間接に関与することから、「人間－自然環境」統合系としての把握や予測が必要になり、対応して、自然科学と社会科学を有機的に統合したアプローチが要求されることになる。

しかし、これまでの多くの環境問題の取り組みにおいては、本来、上記のように総合的・多面的・システムの観点から現状を把握・評価し、その上で将来のあり方を論じなければならない「環境」に対して、個別的・分断的に問題を取り上げ、そのような部分的な情報の元に、現状評価や将来計画等がなされることが多かった。このことは、沿岸域に対するさまざまな時代要請や国民意識の変化を背景に、国連海洋法法が国における発効や海岸法・港湾法等の改正、水産基本法の制定など、沿岸域に関わる法体系が大きく変わりつつあり、それらと併行して、今後の沿岸域の環境保全・修復、水産資源管理、沿岸防災等々のあり方・将来像をより多面的・包括的な観点から追求していくことの必要性が強く認識されつつある現状に対して、早急に改善して行くべきことがらである。

ところで、上記のように、本来、総合的・多面

的・システムの対象である「環境」に対して、個別的・部分的にアプローチするという大なる自己矛盾は、「学」の現状にも多く見られる。というより、最近の新しい動きから見れば、「学」のほうが旧態依然たる現状をより強く引きずっていると見るべきである。

沿岸環境に関連する多くの学会において、それぞれ環境問題に対する何らかの取り組みがなされてきていることは事実であるし評価すべきである。しかし、多くの場合、各々の学会の守備範囲・分野を大きく超えたものにはなりにくい。意識する・しないにかかわらず、当該学会なりの問題設定の枠組みや基本的アプローチ等にどうしても違いが出てくるし、そもそも思考規範や使っている「言葉」（学会のカルチャーと言ってもいい）が結構違うのである。土木学会と水産学会のように、関連する産業界や行政分野の間で利害が対立することが少なくない場合にはなおさらである。結果的に、他の学会（あるいはそれに属する研究者・技術者）に対して少なからず警戒感を抱きやすくなる。そのようなことは、ひいては、それぞれの学会の中だけで閉じた学会発展戦略（場合によっては防衛戦略）へと議論が矮小化することにもつながってくる。

しかし、「学」への要請は、上記のことを背景に多面的・横断的な沿岸環境論の構築へと重点が明確にシフトしてきている。そのような時代要請に応えるべく、関連諸学会の横断的な連携関係を早急に作り上げていくとともに、それをベースとした一般市民（NPO/NGO）や行政との積極的ななかかわりも模索していくべき段階に至っている。

## 3. 沿岸環境関連学会連絡協議会の発足と運営

「沿岸環境関連学会連絡協議会」（以下、「沿環連」と略記）はこのような現状認識のもとに 2000 年 4 月に発足したもので、土木学会海岸工学委員会、日本海洋学会海洋環境問題委員会、日本水産学会水産環境保全委員会、日本水産工学会物質循環研究会をコアとしてスタートしている。

沿環連の主要な活動方針・内容は以下のとおりである。

### (1) 多面的・総合的評価を行う場としての展開

本来、学会のもつ大きな機能・役割としては、会員に研究発表の場を与え、互いに評価し合う場を提供する、ということの他に、学会としての中立性と専門家集団としての能力をベースとして、災害・事故や開発プロジェクトなどに対して客観的な評価を与える、ということがある。しかし、客観的な評価を与えるとしても、対象が「環境」の場合には、本来総合的・多面的であるべき評価を、個別分野の学会が単独で行うことの限界がつきまとう。したがって、様々な分野にまたがる学会間連携組織において、そのような総合的・多面的な評価の場、議論の場を

提供していくことが望ましい。沿関連では、そのようなことを視野において、後で詳しく述べるように、ジョイントシンポジウムやワークショップを頻繁に開催している。また、客観的な環境評価に必須となる良質のデータを取得するべく、共同調査等を実施していくことも現在議論しているところである。関連して、そのような具体的なアクティビティーを予算面で可能にしていくための大型ファンドの獲得を目指すことも検討している。

## (2) 人と情報のプラットフォーム組織としての展開

ある具体的な沿岸環境問題に対して、総合的・多面的な取り組みを行うとしても、通常の場合、関連する既存情報がどこにあるのか（あるいは決定的に欠けている情報が何であるか）といったこととか、あるいは、関連する行政・研究・NPO組織等にはどのようなものがあるのか、どういった研究者にアクセスすべきか、と行った基本的な事柄に関して十分な情報が手に入りにくいのが実情である。本来、「データ」と「人・組織」の問題は環境問題への取り組みの際に決定的な重要性を持つが、ここにも、総合性・多面性の要請と、現実の環境情報や組織・人のリンク体制における個別的・断片的な状況との間に、大きな乖離が存在する。

そこで、沿関連では、そのような現状を改善していくための一つの試みとして、有明海の問題を対象として、既存資料の集約作業を開始しており、その成果の一部を、沿関連HP上で公開している (<http://www.wv.mei.titech.ac.jp/coast-env/index.html>)。また、様々な分野・バックグラウンドの方々の横断的なリンクを実現するためのプラットフォームとしての機能を実現させていくことも目指しており、そのために沿関連HPやMLの運営を活発にしていきたいと考えている。ただし、これらの活動は、担当者の相当な努力を要することから、合理的な運営体制を模索していくことが重要となる。

## (3) これらに基づく社会（行政・市民）への共同提言・アピール・情報提供

このような活動の成果を社会に還元することは、沿関連の設立趣旨から見ても、きわめて重要な活動項目になる。ただし、沿関連としての提言・アピールをどのような形で出していくか、ということは重要な検討項目である。というのも、沿関連として公に提言するとなると、沿関連の各メンバー学会との関係の問題が浮上してくるからである。これについては、沿関連の基本的な性格付けに関わる問題を含んでいるので、今後検討を深めていかなければいけない課題である。

## 4. ジョイントシンポジウムの開催

上述のように、沿関連では、ジョイントシンポジウムやワークショップの開催を主要な活動の一つに

位置づけており、これまで9回のジョイントシンポジウム（そのうち最初の2回は沿関連の正式発足前に開催）と1回のワークショップを開催している。以下の表-1に、それぞれのテーマを列記する。（各ジョイントシンポの概要や総合討論のまとめ等については、先述の沿環連HPを参照されたい。）

表-1 沿環連で実施してきたジョイントシンポ一覧

- ・第1回：「これからの沿岸環境—沿岸生態系の持続的利用，その維持と修復に「学」は何をなすべきか—」（2000年7月，東京・星陵会館）
- ・第2回：「沿岸環境の総合的評価と管理—沿岸環境研究の多角化と総合化に向けて—」（2001年3月，東京工業大学）
- ・第3回：「有明海の環境・漁業を考える」（2001年5月，東京水産大学）
- ・第4回：「宍道湖・中海の今後を考える—生態系機能評価と環境修復—」（2001年6月，松江市・くにびきメッセ）
- ・「有明海物理環境に関するワークショップ」（2001年8月，東京水産大学）
- ・第5回：「有明海の環境システムを考える—数値シミュレーションによる環境評価の可能性と限界の現状」（2002年1月，日本学術会議）
- ・第6回：「ノリ養殖と海洋環境」（2002年3月，東京水産大学）
- ・第7回：「東京湾三番瀬の未来像—三番瀬の環境修復をめざして—」（2002年7月，東邦大学）
- ・第8回：「諫早湾締めきりが有明海環境悪化に及ぼす影響についての検討」（2002年12月，長崎大学）
- ・第9回：「干潟生態系の危機—その現状と再生方策」（2003年3月，東京水産大学）

## 5. 「干潟ジョイントシンポ」について

もっとも最近に行われた第9回ジョイントシンポ「干潟生態系の危機—その現状と再生方策」（以下、干潟ジョイントシンポ）は、干潟再生に関わる今回の特別セッションのテーマに深く関係するので、以下に、少し詳しく紹介したい。

### (1) 干潟ジョイントシンポの開催趣旨と内容構成 <開催趣旨>

— 干潟生態系は沿岸浅海域の生態系において基盤

的な役割を持つが、近年、全国規模でその劣化が目立ち始めている。例えば、干潟ベントスの代表的な存在であるアサリの全国の漁業生産は、1986年以降減少傾向が続き、最近では戦後ピーク時の1/4以下のレベルまで減少してきている。その原因として、沿岸埋め立てによる干潟の喪失がまずあげられるが、それだけでは説明できない事例が少なからず存在する。しかし、現在のところ、ほとんどの場合、その具体的な原因を特定するところまでには至っていない。本ジョイントシンポでは、まず、このような干潟生態系の危機的な状況を全国的な視野から概括するとともに、今後の原因解明に向けての重点調査課題の整理や調査体制のあり方、等について議論する。さらに、原因が十分解明されていない現状の中で、現在進行しつつある干潟生態系の劣化をいかにして食い止め、再生していくか、その方法論について、干潟再生の技術論と体制論の両面から議論する。

## <プログラム>

### ■Part 1：干潟生態系の劣化の現状

司会：東工大・灘岡和夫

- ① 全国の干潟生態系の変遷と現状（比較水域論的な視点から）— 東京湾/伊勢湾/大阪湾/瀬戸内海/有明海/全体のまとめ  
(土木学会海岸工学委員会対外連携小委員会)

- ② 干潟生態系劣化の原因解明に向けての調査のあり方  
(瀬戸内海区水研 浜口昌巳)

### ■Part 2：干潟再生技術の現状と課題

司会：鹿島技研・田中昌宏

- ① 干潟再生技術の目指すところ — 統合的沿岸域管理を実現するために — (国総研・古川恵太)
- ② 湾域全体でのアサリ浮遊幼生動態把握に基づく干潟再生戦略 — 東京湾を対象として —  
(国総研・日向博文)
- ③ 英虞湾と大阪湾における干潟再生実験事例と干潟造成技術の課題 (大成技術センター・野成三)
- ④ 三河湾の浅場造成プロジェクトの環境修復効果について  
(愛知県水試・武田和也)

### ■Part 3：総合討論「干潟生態系の再生に向けて」

司会：東大・日野明徳、大阪府大・矢持進

- ① JHGM手法による干潟の機能評価と自然再生評価への発展  
(国環研・野原精一)
- ② 干潟環境保全と水産業の両立の現状と課題  
(東大・清野聡子)
- ③ 干潟生態系の保全・再生に向けた市民活動  
(海をつくる会・工藤孝浩)

## (2) 干潟ジョイントシンポの特色

- a) 干潟生態系の劣化の現状を、個々の水域単独の問題としてではなく、比較水域学的な視点を導入し、広範な観点から把握しようとしていること。
- b) 干潟生態系劣化の原因解明に向けて、最新の調査法を実例とともに紹介していること。
- c) 干潟生態系劣化の因果関係が現状では不明な点が多い中で如何にして干潟再生を実現させていくか、という不確定情報化での再生戦略のありかたを、湾スケールでの計画論から個々の habitat のスケールでの再生技術論にわたって議論していること。
- d) 学会間連携での学際的な議論をベースとしつつ、行政、漁業関係者、NPO/NGO など、沿岸生態系の保全・再生に関わる様々な stake holder も加わった、包括的な観点からの議論を指向していること。

## 6. おわりに

先に述べたように、多くの場合、「環境」には、何らかの人為的影響が直接・間接に関与することから、「人間—自然環境」統合系としての把握や予測が必要になり、対応して、自然科学と社会科学を有機的に統合したアプローチが要求されることになる。沿岸生態環境についてもこのことが当てはまる。その意味で、現在の沿環連の構成は、必ずしも必要とする学際性、包括性を十分なレベルで実現していない。今後、人文・社会学的な分野を含むさまざまな関連学会とも連携をはかっていく必要がある。

しかし、沿環連発足以前の段階から比べれば、発足からわずか2年ではあるが、少しずつ状況は変わってきている。以前では、人文・社会学的な分野からすれば比較的近いと思われる理学・工学関係の分野の間ですら抜きがたい警戒感・不信感が存在していた。そもそも、使う言葉（したがって「文化」）が違って、「言葉が通じない」状態だった。しかし、沿環連発足後わずか2年程度しか経過していないが、最近では、少なくとも沿環連関係者や周辺の方々の間を中心に、少しずつ「言葉が通じる」段階に進化してきているように思う。

一つの大きなポイントは、すでにこれだけ劣化してしまった沿岸生態系を如何にして再生するか、という大きな目標に対して、分野間の立場の違いをいつまで引きずっていてもしょうがない、さまざまな分野・立場のものが連携してよりよい方策を模索していかなければ本当の意味の沿岸生態系の保全や再生は実現し得ない、という現実的かつ合理的な理解が得られるようになってきたことではないかと思う。沿環連が、このような包括的かつ「前向き」な議論を具体化させる上で、今後も一つの重要な拠点として発展していくことを願っている。