

2002-03 年度 国際ロータリー第 2640 地区 第 1 組

インターシティ・ミーティング

参加クラブ 日置川プロバスクラブ、新宮 R C、那智勝浦 R C、串本 R C
田辺 R C、田辺東 R C、田辺はまゆう R C、白浜 R C

第 1 部 (部門別会議)



部門別会議 11:30 12:30

ロータリー財団委員会

カウンセラー

中島治一郎

部門委員長

岩本 行弘

増進委員長

矢倉甚兵衛

司 会

岩橋 修

米山奨学委員会

カウンセラー補佐

松下 光春

委員長

河合 利晴

司 会

湯川喜太郎

社会奉仕委員会

カウンセラー

水田 博史

委員長

星野 映子

司 会

岡本 重之

情報・規定委員会

カウンセラー

亀岡 弘

情報規定委員

松葉 元秀

情報規定委員

西尾 幸祐

司 会

堅田 眞弘

第2部(メイン会議)



開会式 13:00 13:20

点 鐘

「君が代」「奉仕の理想」斉唱

開会の言葉

歓迎の言葉

来賓・地区役員紹介

祝 辞

ガバナー挨拶

ゼネラルリーダー挨拶

参加クラブ紹介

IM委員長 木下 明彦

ホストクラブ会長 三谷 濤美

S A A 久保木 弘

白浜町長 立谷 誠一

小島 哲

瀬戸 新一

登録委員会 南 勝弥

講演 13:30 14:30



講演テーマ「海と地球環境」

京都大学大学院理学部教授
京都大学大学院附属瀬戸臨海実験所所長

理学博士 白山義久教授

しらやま よしひさ教授の略歴

昭和 52 年 東京大学理学部卒業
昭和 57 年 東京大学大学院理学系研究科動物学博士課程終了
昭和 57 年 東京大学海洋研究所入所
平成 9 年 京都大学理学部附属瀬戸臨海実験所教授に就任（理学部教授を兼任）
'88 年日本海洋学会岡田賞受賞。
'88～'89 スミソニアン自然史博物館ポスドクトラルフェロー。
国際メイオベントス学会。ワシントン生物学会等に所属。

シンポジウム 14:40 16:00



テーマ 「ロータリーに入って良かった」

司 会 野村 慎 (白浜 RC)

パネラー

脇村 紀年 (新宮 RC)

平岩 義章 (那智勝浦 RC)

角山 哲夫 (串本 RC)

中松 村夫 (田辺 RC)

愛須 勝章 (田辺 RC)

藤田 貴司 (田辺はまゆう RC)

堅田 眞弘 (白浜 RC)

総 評 ゼネラルリーダー 瀬戸 新一

ガバナー

小島 哲

第3部 (親睦のつどい)

親睦懇親会 16:25 17:30



参加者一覧

第 2640 地区	ガバナー	小 島 哲
	ゼネラルリーダー / パストガバナー	瀬 戸 新 一
	パストガバナー	中 島 治一郎
	パストガバナー	堤 啓 治
	パストガバナー	亀 岡 弘
	パストガバナー	水 田 博 史
	パストガバナー	前 田 孝 道
	ガバナーエレクト	前 窪 貫 志
	1 組ガバナー補佐	吉 良 善 和
	代表幹事	高 寺 壽
	副幹事	林 巖
	社会奉仕委員長	星 野 映 子
	ロータリー財団部門委員長	岩 本 行 弘
	財団増進委員長	矢 倉 甚兵衛
	米山奨学会カウンセラー補佐	松 下 光 春
	米山奨学生委員長	河 合 利 晴
	広報・情報・規定委員	松 葉 元 秀
	広報・情報・規定委員	西 尾 幸 祐

日置川プロバスクラブ 9 名

新宮 R C 29 名

那智勝浦 R C 6 名

串本 R C 10 名

田辺 R C 45 名

田辺東 R C 22 名

田辺はまゆう R C 18 名

白浜 R C 23 名

海洋生態系と生物多様性の保全

京都大学大学院理学部 教授

京都大学大学院附属瀬戸臨海実験所 所長

理学博士 白山義久教授

1992年のリオ・サミット以来、気候変動枠組み条約と生物多様性条約に基づいて、地球環境の保全に向けた国際的な取組みが進められている。しかし、残念ながら、その視点は充分海洋に向けられているとは言い難い。わが国の、先に制定された生物多様性国家戦略の中でも、海洋生態系に関する扱いは限定的である。自国の生物多様性の解明は国際的な責務だが、小型の無脊椎動物などについてはほとんどわかっていないのが現状である。いっぽう。生態系の壊変はどんどん進んでおり、国際的なもの、地域的なもの、環境破壊によるもの、漁業活動のインパクトなど多岐にわたっている。自然環境は、破壊は容易だが、回復には長い時間が必要だ。環境のモニタリングを積極的に実施して、早期に環境の悪化を発見し、適切な対応をとることが肝要である。また、海洋生態系は陸上生態系とも密接に関連しており、地球環境としてトータルに保全することが必要である。

はじめに

1992年にブラジルのリオ・ジャネイロで開催された地球サミットで、地球環境を守るための二つの重要な条約が採択された。一つは、「気候変動枠組み条約」、もう一つが「生物多様性条約」である。そして、2002年には、ヨハネスブルグで2回目の会議が開催された。このように、国際社会は地球

環境の危機を充分認識している。しかし、残念ながら、その視点は充分に海洋に向けられているとは言い難い。その一方で、現実には海洋生態系の危機が多数顕在化してきている。海洋生態系は、生物多様性が高いばかりではなく、水産業の重要な場であり、またとくに沿岸は海水浴・潮干狩・スキューバダイビングなどさまざまなエコツーリズムに利用される場所として保全の価値も高い。われわれは、生態系を守る価値基準を明確に示して、開発とのバランスを取りつつ、その保全を着実に進めなければならない。

1. 海洋環境の保全をめぐる国際的状況

いわゆるリオ・サミットで採択された気候変動枠組み条約と生物多様性条約という二つの条約のその後をみると、海洋生態系に関しては、かなりのギャップが感じられる。

前者については温暖化防止条約を中核として、その後、京都議定書を採択し、まもなく発効される見通しと伝えられている。海洋については、国連海洋法条約の発効（1994年）、廃棄物の海洋投棄に関するロンドン条約など、国際条約による環境保全の枠組みができつつある。

いっぽう生物多様性条約は、1993年に発効し、生物多様性の解明とその保全の努力が、締約国の義務となっている。リオ・サミットから昨年のヨハネスブルグの会議までの10年の間に、各国は自国の生物多様性を明らかにするために、多くの努力を払ってきた。しかし、その努力のほとんどは陸上生態系を対象としたものであった。締約国の守備範囲は、排他的経済水域を含

んでいるにもかかわらず、海洋生態系に十分な努力が払われたとはいえない。わが国においても、先に制定された生物多様性国家戦略の中での海洋生態系に関する扱いはきわめて限定的で、まったく不十分であることは明らかである。

2. 生物多様性はどこまでわかっているか？

海洋生態系の保全、とりわけ生物多様性の保全を議論するためには、まず現状を正しく認識することが必須である。海洋生物の多様性はどこまでわかっているのだろうか？

生物多様性に関する研究の現状は、生物群ごとの生態・経済的価値などによって大きく異なっている。たとえば水中に生息する魚類・イカ類など遊泳性のネクトンとかいあし類・クラゲ類などを中心とする漂泳性のプランクトンは、ネットを用いて採集するとほぼすべて生物試料からなるサンプルが得られるのに対し、海底に生息するベントス（底生生物）では、海底堆積物と生物が混在したサンプルが採集されるので、そこから生物を分別する作業が必要となる。この作業は時間のかかる単純作業だが、生物に関する専門的知識を必要とするので、誰にでもできるものではなく、また機械化も困難である。そのため、現在の生物多様性に関する科学的情報は、ネクトンとプランクトンのほうがベントスよりもはるかに詳細である。

科学的研究が遅れているベントスの中でも、進展の状況は分類群・サイズ・海域によって大きく異なる。動物群によって多様性研究の、あるいは分類学的研究の進展

の度合いが大きく異なることは、よく知られている。筆者が専門とする線形動物は、総推定種数が1億という人もいるとてつもなく多様性の高い動物群であるが、分類学的研究の遅れは悲惨である。現在までにわが国から記録のあるものは70種にすぎない。もしほとんど研究されたことのない処女地でサンプリングを行い、分類同定しようとする、既知種は全体の1%にも満たないのが普通である。このような分類学的研究の遅れは、なにも線形動物に限ったことではなく、扁形動物（ヒラムシの仲間）など従来からあまり分類学的研究が行われてこなかった分類群では、状況は似たり寄ったりである。これに対して、軟体動物（巻貝類や二枚貝類）や環形動物（ゴカイの仲間）など比較的研究の進んでいる分類群では状況は多少良く、新種の割合は30%前後と少ない場合もある。しかし、きわめて多様性の高いサンゴ礁海域などでは、まだ多数の新種が見いだされる。

環形動物や軟体動物がよく研究されていることは、動物の大きさと無縁ではない。これらマクロベントス以上のサイズ（1mm以上と考える）の動物は肉眼で充分認識できるし、分類形質の大部分は外部形質であって実体顕微鏡で観察することができる。それに対して、線形動物などのメイオベントスサイズ（1mm以下とってよい）の動物は、存在がようやく肉眼で認識できるにすぎず、分類同定には光学顕微鏡観察が不可欠で、さらに細かい器官を見るための解剖や内部形態を観察するためのグリセリンによる透徹などの時間のかかる作業が欠かせない。研究に大きな困難が伴うこのような動物の場合、研究者のなり

手が少ないということにもつながって、研究はなかなか進まない。さらに、軟体動物のような研究の進んだ生物群でも多くの小型種が存在し、実際にはあまり調査されていないこれら微小な貝類のほうが、肉眼で認識できる大型種より多様性が高いことが最近明らかになってきた。メイオベントスよりさらに小型のナノベントスと呼ばれる繊毛虫類などからなる原生生物の世界に至っては、わが国にほとんど専門家はいないといっても過言ではない。

さらに海域間の較差も大きい。一つ例をあげよう。動吻動物（棘皮虫という）というメイオベントスサイズの動物は、わが国から9種の記録がある。しかしそのうちの2種の記録は疑問符がついており、実際には7種が信頼できる記録である。そして、これら7種はすべて筆者の所属する実験所（京都大学大学院 理学研究科 附属瀬戸臨海実験所）の周辺から記録されており、それ以外の海域からの種の記録は1カ所にすぎない。ほとんどが研究されたことすらない海域であるといつてよい。しかもこのうち3種は新種として記載されたもので、わが国周辺にどれだけの未記載種が存在するか、想像もできない。

マクロベントス以上のサイズの動物については、相模湾において、昭和天皇が葉山の御用邸をベースに精力的に生物を採集し、その資料をわが国の専門家が積極的に利用して研究成果を発表したので、かなりよくわかっているといえるだろう。近年は、その資料をデータベース化する動きもある。それに対して、生物多様性の非常に高いサンゴ礁海域、海草藻場・海藻藻場、調査が非常に困難な深海域などは、まだま

だ研究の余地がたくさん残っているのではないかと思われる。

3. 海洋環境に対する人為的インパクトの類似化

海洋環境に対する、人為的なインパクトは多岐にわたっている。まずどのようなインパクトがあるかを整理しておくことは、今後の保全に必要な戦略を練るうえでも重要ではないかと思う。

海洋生物への人為的インパクトは、主に二つの側面から大別することができる。一つは地域レベルか地球規模かという「規模」の問題であり、いま一つは、人為による環境の壊変に起因する問題か、漁業などによる直接的な生物群集に対する影響かという、「原因」の違いである。

規模の問題は、国内問題か国際的な問題かという区別ともいえる。たとえば二酸化炭素を中心とする温暖化ガスの大気中濃度の上昇に伴う、気候変動、海面上昇、さらには海水の酸性化の影響などは、明らかに地球規模の問題である。温暖化は海洋生態系に深刻な影響を与えるに違いない。温暖化によって表層の水温が上昇し成層が強まり、下層の栄養塩が表層に上昇しにくくなると、海洋表層の一次生産は減少し、海洋全体のバイオマスが減少することになる。温暖化問題の解決には、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）などの国際的な場での議論が重要な意味を持つ。そして、このような場で、科学的知見に基づいて、冷静な議論が進められるようにすることが、科学者に課せられた責務といえる。地球規模の問題としては、そのほかにPCB（ポリ塩素化ビフェニル）などの内分泌

攪乱物質などもあげられる。

影響の及ぶ範囲は地球規模とはいえないが、公海上における生態系への人為的インパクトは、国際的取組みなくしては解決しない問題なので、温暖化ガス問題と同じ範疇に入れて議論する必要があるだろう。たとえば、マンガン団塊の開発に伴う深海環境への影響などがこの類に入る。そのほかに、アルミニウムの精練に伴って発生する赤泥の海洋処分（排他的経済水域内ではあるが国際条約と密接な関係がある）や、二酸化炭素の海洋貯留計画、さらには海洋深層水の大量利用なども、国際的な枠組みの中で議論を進めていく必要がある重要な問題である。

公海上の漁業は、いくつかの種を絶滅に迫りやるかもしれないと懸念されている。現在でも絶滅危惧種であり、一時は 1000 頭を下回ったと推定されるシロナガスクジラの激減は、明らかに捕鯨によるものである。また、現在でも多数の海洋生物が、漁業活動を主要な原因として、絶滅への道を歩みつつある。たとえば、太平洋のオサガメ個体群は、過去 20 年の間に個体数が推定 9 万 1000 頭から 3000 頭まで激減した (<http://eces.org/>)。かつて多数のオサガメが産卵のために訪れたマレーシアの海岸に、昨年上陸した雌はわずか 4 頭にすぎない。オサガメの個体数が激減した主たる原因は、流し網やマグロはえなわ漁業の混獲であると考えられている。マグロはえなわ漁業は、マグロ類そのものを絶滅へ迫りやる危険性も指摘されており、地中海や北大西洋のクロマグロ個体群は、絶滅に向かっていているといわれている。そのほか北海のタラ類など、漁業に起因した魚類の絶滅

は、近年とくに顕著になってきている。

さらに、海洋生態系食物連鎖において、高次の消費者に位置づけられる魚類を選択的に人類が捕獲しているために、生態系の構造そのものが大きく変化してきていると指摘する研究が最近増えてきた。とくにクラゲ類の近年の増加は、高次消費者の減少と関連していると考えられている。

環境の壊変とは直結していない国際的な問題として、バラスト水（船の安定走行のために船内のタンクに注入された海水）などを通じて発生している移入種の問題もあげることができるだろう。わが国でも、いわゆるムラサキイガイをはじめとして、移入種（外来種）が多数定着している。

上記のような国際的な環境影響に対して、たとえば諫早湾の干拓事業などが関連する有明海の干潟の環境問題などは、純粹に国内の問題と見てよい。このような問題は国際関係が関与しないので、行政がその気になれば、より良い解決の方向を見いだすことも可能である。ただし国内問題であっても、ある場所の沿岸環境の変化は必ずしもその場での人為的作用が直接的原因になっているとは限らない。最近注目されている森と海の関係などは典型的な例だが、沿岸生態系は近隣の陸上生態系と密接な関係をもっており、沿岸の陸上域は最も人口が集中しているため、人為的影響をきわめて被りやすい。

また、ある生態系に深刻な影響がみえたとしても、その原因は多くの場合一つに特定できることは稀であり、多数の原因が複雑に絡まっているのが通例であることを忘れてはいけない。

人為的インパクトにより生じるさまざまな海洋の環境問題

環境の変化

主に国際的な問題

- ・大気中の二酸化炭素濃度の上昇と、それに伴う海水の酸性化・気候変動
- ・海洋開発（マンガン団塊・メタンハイドレート）
- ・内分泌攪乱物質などの拡散
- ・タンカー事故などによる環境破壊

主に国内的な問題

- ・沿岸の大規模土木事業による環境破壊（埋め立て・干拓・リゾート開発など）と生息場所の喪失
- ・森林破壊・農業化などの影響
- ・重金属・毒性物質などの流入
- ・都市排水による富栄養化
- ・養殖などによる富栄養化

生物への直接影響

主に国際的な問題

- ・移入種
- ・公海上ではえなわ・流し網などによる漁業活動とその混獲
- ・捕鯨

主に国内的な問題

- ・過度の漁獲（違法な密猟を含む）
- ・トロール漁業などによる生息場所の破壊

4. いかにして海洋生態系を守るか？

人類が生活を営んでいる限り、自然環境にインパクトをまったく与えないということはありえない。しかし、さまざまな面で生態系への不可逆的とも思われるよう

な深刻な影響が諸処で顕在化してきた現在、海洋生物学は、たとえば漁業活動と生物資源の保護とのバランスに対して適切な助言を求められるだろうし、失われつつある生物多様性とそれを構成する多数の未知なる生物たちについて、分類学・生態学などの基礎的な生物学的情報を、社会に発信していかなければならない。それは専門家にとって当然の役割であり、社会的な期待も高まってきているとっていいだろう。しかし、日々の生活に追われる多数の人々にとって、いま目の前にある魚をとらずに保全する意味を納得してもらうのは、容易ではない。

陸上生態系において行われた、ある試算は興味深い。森林を開発して牧場を作った場合、牧場から得られる利益は 30~40 ドル/ha くらいだそうだが、もし森林を保全して、観光資源として利用した場合（森林がどのくらい貴重かに依存するが）、最大で 200 ドル/ha ほどの利益を生むことができるといわれている。自然環境を守って、それを利用したほうが経済的にみても有益であるらしい。

(<http://cmbc.ucsd.edu>)

上の試算は明らかに近視眼的である。森林の保全は、その下流の沿岸海洋環境を健全な状態に保つのに有効であり、その経済効果はもっと大きなものである。逆にいえば、わずかな目の利益のための森林の伐採は、地域全体をより大きな危機に追いやってしまうのである。

しかし、たとえば森林生態系の壊変が直ちに沿岸生態系に破滅的な影響を与えるわけではないので、因果関係は容易に明らかにはならない。いっぽう森林などが元

戻るには長い時間が必要なので、因果関係が明らかになったとしても、回復は容易ではない。したがって、わずかな環境の壊変を早期に発見し、適切な対策をとることが非常に重要である。この早期発見の有効な手だては、長期の環境モニタリング以外にない。変化のないことを是とする研究はなかなか認められないものだが、このような地道な努力を高く評価するような社会の価値観の転換がいま求められている。

(生物の科学「遺伝」誌 3月号より抜粋)