

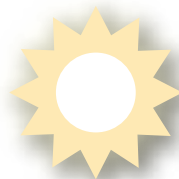
JCRS

Japanese Coral Reef Society

日本サンゴ礁学会ニュースレター

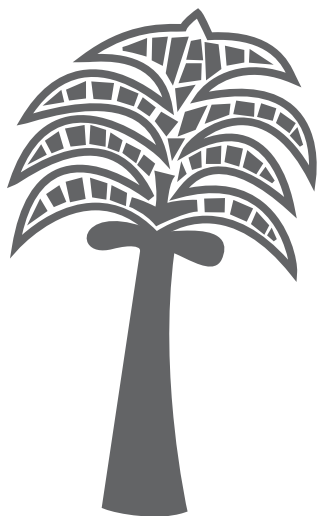
Newsletter of Japanese
Coral Reef Society

2001 別冊



第9回国際サンゴ礁シンポジウム報告





第9回 国際サンゴ礁 シンポジウム - 報告 -



第9回 国際サンゴ礁シンポジウム 【バリ、2000.10】 ミニシンポジウム報告

国際サンゴ礁シンポジウムは、サンゴ礁に関わる様々な分野の科学と保全・管理などの応用分野の研究者、管理担当者が集まって議論を行なう、サンゴ礁に関する最大のシンポジウムです。原則として4年に1回開催され、9回目の今回は、2000年10月23日～27日にインドネシアのバリで開催されました。今回は、参加者が1500人とこれまでで最大の規模になりました。

科学プログラムは、10の基調講演と58のセッション（ミニシンポジウムと呼ばれる）によって構成されました。ミニシンポジウムは、A. State of Knowledge, B. Resource Management, C. Socio-Economic Issues, D. Assessment, Monitoring and Rehabilitation, E. The Future of Coral Reefsという5つの分野に大別され、全部で1227件（口頭発表1066件、ポスター発表161件）の発表が登録されました（大ざっぱに見積もって、うち1割程度は発表キャンセルだったようです）。

日本サンゴ礁学会では、2004年に開催される第10回国際サンゴ礁シンポジウムの誘致を行ない、選定委員会と評議員会の決定を経て、日本での開催が決まったことは、別に土屋委員長が経緯を記されている通りです。

1週間で58ものミニシンポジウムが開催されたため、会場では常時14ものセッションが並行して行われていました。近い分野のミニシンポジウムが並行して開催されていることも多く、出席者も関心のあるすべてのミニシンポジウムに参加できたわけではありません。さらに、今回は残念ながらバリに来られなかった学会員の方々にとっても、ミニシンポジウムでどのような議論がされたかを報告することは有益ではないかと考え、帰国が各自が出席したミニシンポジウムの報告をまとめ、ニュースレターに掲載することを合意しました。その結果、16名の方から、58のうち30のミニシンポジウムについて報告を送っていただきました。報告のなかったミニシンポジウムの中には、カリブ海やG B Rなど地域限定のものもありますから、ほぼまんべんなく日本人が参加したと考えてよいようです。ただ、B（資源管理）やC（社会経済）は少数の方が複数のものについて報告してくれており、

またD（評価、モニタリング、修復）からもほとんど報告がなく、依然としてこの分野の研究者・実務担当者の層はまだまだなのではないかと感じました。さらに、今回は誘致に精力（と体力）をとられたこともあるのかもしれませんが、ミニシンポジウムのオーガナイザーに日本人がほとんどいませんでした（1名だけ？）。オーガナイザーは、ミニシンポジウムの企画から発表の構成、運営からプロシーディングスの査読まで強い権限と義務を負っており、2004年の日本での開催を前にもっと多数の人間が経験しておくべきだったと悔やまれます。

報告はとくに書式等は決めなかったため、長さもフォーマットも様々です。本報告では、原則として編集しないでそのままミニシンポジウムの番号順に並べました。ただし編集上のミス等がありましたら、私の責任です。ご容赦下さい。原稿をお送り下さった方々に心から感謝いたします。

（茅根 創・東京大）

* 編集者注：セッションのプログラムを背表紙に掲載しました。

** 編集者注：同封した9/10合併号に特集を組みました。

1. 総括的紹介・感想

1992年の第8回グアム大会ではサンゴ礁の環境保全がシンポジウムの主要なテーマの一つとなっており、その後のICRI (1995)への動向を予兆させるものがあった。1998年の世界規模の白化現象もあり、今大会で一層環境保全に対する関心は強まったと見る事ができよう。これは分科会の構成からその傾向を読みとることができる。伝統的な生物学、地学系が中心であることは変わらないが、その分科会数が30に対し、サンゴ礁管理7、社会経済5、モニタリングなど6、地球環境など9と環境保全に直接関係する分野の数が非常に多くなっている。参加者数もグアム800人、パナマ1200人、今大会1500人と急速に増加しており、サンゴ礁保全に対する世界的な関心の反映と見られる。

(藤原秀一・海中公園センター)

サンゴ礁の修復に関するセッションでは、方法論に関しては移植によるものと人工基盤の設置によるものを中心で、幼生の放流については述べたものはなかった。移植については、NOAA等が保護区への船の座礁事故などでの実践例を報告し、技術面での検討が進んだ。一方で、修復事業(試験)の評価(単に生残率等ではなく生物学的なパフォーマンスや生態学的な機能等、あるいは費用対効果)の重要性が強く指摘された。

同シンポジウムへの参加は3回目であるが、回を追う毎に確実に規模が大きくなっている。国内の学会では発表される機会が殆どない、保全やモニタリング手法、破壊的漁業や病気などの分野、NGOによる発表などが盛んで、国際的なトレンドを知り、研究の方向性を見極めるには絶好の機会だと感じた。一方で学術大会としての性格は薄れ、サンゴ礁にまつわる活動やアイデアの見本市のような印象を受けた。研究評価が今以上に論文重視となれば、シンポジウムの役割はこのようなになっていくのかもしれない。

(林原 毅・西海区水研)

魚類関係全体について

(A6, A20, A21, B3)

出席者はオーストラリアが圧倒的に多

く(James Cook Univ.とSydney Univ.の教官、学生)、アメリカ、フランス、フィリピンからも参加していた。

中心的な人物は、大御所はオーストラリア: Choat, Jones, Leis, Booth, Bellwood, 若手でMcComick, アメリカ、カナダ: Sale, Colin, Warner, Hixon, Robertson, その他若手でSadovy といったところでしょうか。同じような話題が別のセクションで扱われていたりしていた。セクションの分け方はもう少し工夫出来たのではないかと思います。

(渋谷拓郎・西海区水研)

サンゴ礁漁業について

(C5 Fisheries, C1 Social & Economies, E6 Destructive Fishing Practices)

「漁業者は悪者か？」

標記ミニシンポのいくつかの発表を聞きましたので感想を2点述べます。一つは、Community-baseの沿岸水産資源管理技術がかなり進んだ、という点です。もう一つは、この分野(サンゴ礁漁業に関して)の日本人研究者が極端に少ないのではないかと、という点です。

熱帯域の沿岸水産資源管理では、全般に、1. 魚種が多い、2. 離島・遠隔地が多い、3. Subsistence(自給)漁業が多い、4. 研究者が少ない、5. 共同体意識が強い、という条件を考慮しなければならず、程度の差はあれ沖縄にも同じことが言えます。これらの条件は西洋(あるいは温帯域)で開発された管理手法には不利に働くため、この手法を無理に適用しようとすると失敗することになります。このため、Communityが主体的に自分たちの資源を管理する試みが10年以上前から進められてきました。日本では漁業協同組合等が主体となる資源管理型漁業の優良事例が各地に見られますが、仮に熱帯域の漁業者の組織化が進んだとしても、日本の漁協とはかなり性格が異なると予想され、日本式管理型漁業をそのまま導入するには無理があると思います。熱帯域でも現状ではcommunityだけで管理を行うのは難しくなっているため、政府との協力の基に実施するCo-managementが奨励されています。さらに、生物学的データ、統計データを集め、これで管理結果をシミュレートした後管理を始めるのではなく、漁業者の知見を基にまず管理をスタートし、その結果を

見て管理手法を変更していくDataless management(Johannes)やRetrospective management(Adams)も提唱されています。

今回、ミニシンポのなかでサンゴ礁保全を含めたCommunity-base的な管理の事例が多く発表されましたが、技術的なノウハウが確実に蓄積されてきていると感じました。一例を挙げると、以前ICLARMにいたDr. Pomeroyが発表したフィリピンの事例があります。内容は省略しますが、会場で無料で配られたIUCN,AIMS,NOAA発行の"Socio-economical Manual for Coral Reef Management"という本(251p)に関連するものでした。このマニュアルは、今後、NGOや政府の普及員が現場で実際にサンゴ礁資源管理を進める上でとても役に立つものと思います。

これまでサンゴ礁保全に関する国際会議に何度か参加させてもらいましたが、いつも感じるのは「漁業者は悪党なのか？」ということです。ダイナマイトを使うわ、青酸カリを使うわ、サンゴの競合生物を食べる魚を捕りすぎるわで、サンゴ研究者から嫌われてもしかたないところもあります。しかし、もちろん彼らは好きでやっているわけではないし、長い目で見れば自分たちの首をしめることに気付いている人も多いのではないかと思います。今回、嬉しいことに、漁業者を悪者として扱うのではなく、サンゴ礁を含めた資源管理、環境保全のパートナーとして扱う傾向が強くなってきたと感じました。Co-management、特に前述の5つの条件から熱帯域の資源管理で最も有効と考えられるMarine Protected Areaを管理ツールとして使う場合には、漁業者の知恵、そしてなによりも彼らの率先性が必須だからでしょう。

最後に、4年後に沖縄でICRSが開催されるとき、サンゴ礁漁業、Co-managementのテーマを省くことは出来ないと思います。この場合、日本がこの分野で何か貢献できるでしょうか？

私自身、現在この分野の仕事はしていませんが、日本のサンゴ礁漁



業の多くが存在する沖縄で水産試験研究に携る者の一人として、このことを少し心配しています。

(鹿熊信一郎・沖縄水試)

E 分野 (The Future of Coral Reefs) について

国際サンゴ礁シンポジウムのミニシンポジウムは、もともとは生物と地学に大きく分けられており、第5回タヒチ(1985年)くらいまではゆるやかには生物と地学に分かれていた。第6回タウンズヴィル(1988年)から管理が、第7回グアム(1992年)からは地球環境が現れるようになり、第8回パナマ(1996年)では両者ともミニシンポジウムの中心になってきた。今回の第9回バリ(2000年)では、その傾向がより強まり、基礎科学は地学も生物もすべてA分野にまとめられ、管理(B分野)、社会経済(C分野)、評価(D分野)が独立した分野としてくられ、さらに地球環境がE分野として独立した。こうした傾向は、その当否は別として2004年にもより強まるものと考えられる。

E分野は10のミニシンポジウムからなり、サンゴ礁と温暖化とくに白化の問題、海面上昇、病害などについてテーマごとに議論された。従来基礎研究の分野で議論されてきたテーマが、地球環境変動と関係づけてこの分野で議論されたようだ。しかしながら果たしてこれら(サンゴ礁と地球環境)を統合的に理解するフィロソフィーがあるかという、それはなかなか困難なように見える。10/26(木)には、E分野のすべてのオーガナイザーがひな壇に上がり、サンゴ礁と気候変動についての認識の最大公約数を求めるためのナイトセッションが設けられた。呼びかけ人はこのナイトセッションで何か共通声明や実行計画のようなものをまとめたかったようだが、定義のあたりでつまづいて、議論はうまくかみ合わなかったように見える。にしても、いくら始まりが夜の8時とはいえ、11時過ぎまで議論を続けるタフさには驚いた(沖

縄でこうしたナイトセッションを受け入れるのは可能だろうか)。少なくとも、こうしたミニシンポジウム間の議論の場は必要であると感じた。

(茅根 創・東京大)

2. 各ミニシンポジウム報告

A. State of Knowledge

A3: Molecular Phylogeny and Population Genetics in Coral Reefs

時間の都合で数講演しか聴くことができなかった。サンゴの高次分類群の系統関係を調べる研究より、サンゴの種分類、交雑を扱う研究が多かった。サンゴの種分類が形態に基づく研究のみでは難しいことから、サンゴの種の識別を複数の遺伝子座を用いて行う研究が報告されていた。ミドリイシ属の2種の中間的な形態を示す種が実はそれら2種の交雑によって生じている可能性を示すことが、複数の遺伝子座の研究に基づき示された。クローン識別に有効と思われるマイクロサテライト構造がシコロサンゴ *Pavona* の rRNA 遺伝子の IGS 部に見つかったという報告は興味深かった。スライドプロジェクターのトラブルで、講演が始まらなかったり、1枚ずつ手差しでの講演があったが、演者にも座長にもストレスであったようである。分子系統関係は若い研究者が多く、研究者人口も増えており、かなり立ち見が多かった。

(日高道雄・琉球大)

A4: Zooxanthellae in Animal Hosts: A Symposium Honoring the Lifetime Contributions of Len Muscatine and Bob Trench to Algal Symbiosis

刺胞動物と褐虫藻の共生関係の研究に多大な貢献をしたマスカティン、トレンチ両教授の退官を記念したシンポジウムであった。マスカティン教授は、200(数については確かでないが確か200と言っていたと思う)以上の論文をパブリッシュしているが、その全てが100回以上引用されているという。座長のミュラーパーカーさんがこの研究室出身者の系統樹をOHPで示したが、現在この分野でよい仕事をしている研究者のほとんどがこの

研究室出身であることに驚いた。実はトレンチもマスカティンの弟子である。ミュラーパーカーさんを始め、マスカティン教授には「Questionはなにか?」、なにを明らかにしたいのかを明確にすることをたたき込まれたと言っていたが、ほとんどの講演でQuestionが明確に示されていた。

ストレス下で宿主イソギンチャクから逃げ出した褐虫藻は、宿主内に残っている褐虫藻よりも高い光合成活性を示すという報告は、白化を起こすようなストレス下で、共生体がより良い環境を求めて逃げ出すという可能性を示唆しており興味深かった。共生に関わる遺伝子を見つける試みも紹介された。トロフィーを釣るか、長靴を釣るかと言っていたが、捕まえてみないと本当に共生に関与した遺伝子かどうか分からないという難しさがあるようである。膜受容体やそこからの信号伝達に関わる遺伝子と相同の遺伝子が共生開始時に発現していることなどが分かってきている。また培養褐虫藻でITSの塩基配列を利用して、従来のrRNA遺伝子のRFLP死ぬ場合があるらしい。廣瀬慎美子さんが私と共著で、褐虫藻を含む卵を放出するサンゴの発生と、褐虫藻が初期発生の過程で胃層に限定される時期と機構を3属で比較した研究を発表した。マスカティン教授も興味を持たれ、直々に胃層細胞や皮膚細胞のマーカーを用いた研究をしたらどうかという質問と暖かいコメントをいただいたのはうれしかった。

セッション終了後、研究室の思い出のスライドショーが開かれ、アクティブな研究室の雰囲気に触れることができた。様々な一流の研究者が訪れ、大学院生はそういう人たちとsocializeする機会をもち、研究室出身者はファミリーのようであった。また冗談と思うが、マスカティン教授が私の研究の歴史は、三つに区切ることができる。それはOve以前、Ove以降、そして現在だ、と言っておられた。Dr. Hoegh-Guldbergが教授にとってインパクトのある学生だったということだろう。今年2月のJAMSTECのシンポジウムの際に、廣瀬さんの仕事を紹介した際にもOveもマスカティン教授と同じ胃層細胞マーカーの利用についてコメントしてくれたが、研究室の研究手法、考え方が受け継がれているようで興味深かった。

(日高道雄・琉球大)

A5: Biodiversity, Ecology and Biogeography of Zooxanthellae in Coral-Algal Symbiosis

まだ若いベーカー博士がオーガナイズしたセッションである。褐虫藻の分子レベルでの研究はサンゴそのものの研究よりも進んでいる。異なる遺伝子型の褐虫藻のストレス耐性を比較する報告が目立った。瀬底で研究したWilliam Loh博士らの、白化耐性の高いサンゴは複数の遺伝子型の褐虫藻を含むが、白化しやすいサンゴは褐虫藻の多様性が低いという報告が良かった。しかしハナヤサイサンゴは白化耐性は低いものの多数の遺伝子型を含むという。彼によれば、褐虫藻を親から受け継ぐ垂直伝播型のサンゴでは、LSUrRNA 遺伝子のSSCPで調べた結果、1種類の褐虫藻のみを含み、同種の数群体の間で変異は見られなかった。彼によれば、垂直伝播型のサンゴでは、褐虫藻の伝播は完全にclosed systemであるという。この結論は、垂直伝播型のサンゴでも、頻度は低いものの外部の褐虫藻を新たに獲得する可能性があるという、ITS塩基配列に基づく我々の報告とは異なるものである。また共焦点顕微鏡などを駆使して、褐虫藻の遺伝子型間で形態的な差異を見いだそうとする努力も続けられている。褐虫藻の細胞の大きさ、葉緑体のパターン、染色体の形態などにより形態的にも見分けがつく例が報告された。またサンゴが突然変異を起こしてadaptationする速度を推定する報告もなされた。地球温暖化の気候モデルとサンゴ礁の運命に関する悲観論、楽観論の論争はこのセッションでも見られた。褐虫藻の遺伝的多様性に興味を持つ人たちの間でメイリングリストを立ち上げられた。

(日高道雄・琉球大)

A6: Ecology of the Pelagic and Settlement Stages of Coral Reef Fishes

Saleの基調講演とも言えるreviewと、それに続くWarner & Swearerの講演では、ここ30年近く議論の対象となっている礁魚個体群の群集構造を決めるものになる稚魚の分散、加入の問題が取り上げられ、部屋は満員状態でした。特に、研究の対象ともなる礁魚の浮遊性幼稚魚の分散のスケールに焦点が当てられました(幼稚魚の分散加入はopenかcloseか?)。スケールの問題とは、localな個

体群から産み出された幼稚魚はそれらの産まれた場所に帰るような分散・加入を行うのか(close)、または、いくつかのlocalな個体群から産み出された幼稚魚は沖合で一緒になり、その後生息場所に加えるのか(open)といったものでした。Warner & Swearerの講演では、この仮説の証明のために実施されているプロジェクト研究が紹介され、今後の課題で締めくくられました。

その後の発表にも、これらの問題に生態学的、生理学的、海洋物理学的な側面からアプローチしたものが多く見られました。

(渋谷拓郎・西海区水研)

A8: Lessons from the Past: Reef Paleoeecology and Its Applications

Paleoeecologyのセッションでは主に、(1) サンゴ礁の生物群集のタフオノミー、(2) 礁性生物の機能形態学、(3) さまざまな時間スケールの気候規模での気候変動に対する礁の応答、(4) 古生物地理(paleobiogeography)に関する研究発表がなされた。タフオノミーに関する発表は最も数が多かったが、対象とされた生物群がサンゴ・軟体動物・有孔虫などにわたっており、問題が分類群特有の話題として矮小化されて扱われていた感が否めなかった。また、気候変動と礁の応答に関する発表では、時間の多くが礁の生物の変化に関する記載に割かれており、その変化の原因にまで言及されていなかった点が惜しまれる。しかし、HohenbergerおよびYordanova両氏によるcoenocline (= 生物群集の組成が大きく変化する場) という概念の提唱や、Riegl and Piller両氏が提唱している"coral carpet"に関する賛否両論からの意見の交換には、非常に興味がわきたてられた。

最後に、このセッションもGeoscience同様、Paleoeecologyに関する発表の寄せ集めとなっていたため、研究者間で議論が成立しない、また成果を集約できなかったという点があったことを指摘しておきたい。

(井龍康文・東北大)

A9: Reef Response to Rapid Climate and Sea-level Change During the Late Quaternary

P. Blanchon, L. Montaggioni, C. Dullo

をコンビナーに、後期更新世以降のサンゴ礁と海水準変動に関する研究発表が、22の口頭発表と4つのポスターによって行なわれた。その中に、1) Pleistocene reefs: impact of rapid glacio-eustatic changes. 2) Modern Reefs: stable interglacial development? 3) Relict Reefs: what is their significance? 4) Reefs of the Ryukyu Islands: climatic, eustatic & tectonic interaction のテーマが設けられ、活発な議論が行なわれた。

更新世に関するセッションでは、2件のキャンセルがあったこともあり、発表が3件であったが、特に、従来は1回あるいは2回のピークを持つと考えられている最終間氷期最盛期の高海水準が、層序学的な研究から3回のピークを持つというジャマイカでの新しい成果には、多くの意見が述べられていた。現生サンゴ礁のセッションでは、ブラジル、西オーストラリア、マーシャル諸島、紅海、チャゴス島(インド洋)、ハワイと、世界各地の例が紹介された。これらは、主に地殻変動の少ない地域で、ポーリングなどの成果をもとに、基盤となる後期更新世、特に最終間氷期最盛期のサンゴ礁との関係が論じられていた。特に、比較的薄い現世サンゴ礁は、基盤地形に規制されている様子が示されていた。今回のシンポジウムに於ける重要な課題である沈水サンゴ礁は、主に沈水年代の同時性に注目し、Blanchon and Shaw (1995)で示された、7.6ka前後における急激な海水準の上昇の有無についての発表がなされた。それらは全て大西洋域の研究例であった。琉球列島に関する発表の内、1件が久米島、3件が喜界島からの完新世サンゴ礁に関する成果であった。久米島の沈水段丘は、水深など大西洋の例と良く似るが年代が異なること、喜界島では隆起のために海面低下期のサンゴ礁が見られるなど、全体の発表の中でも、それぞれの特徴が良く表われていた。ポスター発表では、石垣島、喜界島、Tahitiの完新世サンゴ礁と伊良部島の更



新世サンゴ礁に関する成果が展示されていた。

サンゴ礁と海水準変動の関係を議論するためには、年代と水深の推定が最も重要な研究項目となるはずだが、それらに関する議論が少ない印象を受けた。水深指標に利用する現生の造礁サンゴ群集を検討した研究例が少ないのは、手法としてある程度確立したと考えるべきなのか。しかし、単純なサンゴ群集が発達する大西洋でも、その地域差が指摘されるなど、水深推定に伴う誤差に、十分注意する必要があると感じた。年代に関しては、TIMS ウラン系列年代を用いている研究があるのに対し、¹⁴C年代の較正について何も触れない発表もあるなど、研究者間に意識の差があるようである。

このミニシンポジウムに併せて“Virtual Reef-Core Workshop”が、24日の晩に行なわれた。このWorkshopは、お互いに普段見ることのできないサンゴ礁の掘削試料の原寸大写真を持ち寄り、紹介することで、岩相記載などの認識を確認するために行なわれた。参加者は20人程であったが、今回が初めての試みのため何をするのか解らないままの参加者が多かったようである。また、実際のボーリング試料より、掘削機の開発に参加者の注目が集っていた。

最後に、本シンポジウムは学会前からe-mailでの情報のやりとりが頻繁に行なわれたり、会場入り口にプログラムを掲示するなど、P. Blanchonを中心に良く準備されていたことを付け加えておく。
(佐々木圭一・金沢大、杉原・薫・福岡大、砂川奈都呂・東北大)

A12: Hydrodynamics of Reefs and Modelling of Circulation in Lagoons

- ・セッション開催日時： (灘岡和夫、若木研水・東工大)
10月27日(金)
9:50 - 15:30
 - ・座長： Dr. Clifford J. Hearn,
Univ. of New South Wales、
 - ・発表件数： 14
- 最終日での開催であったが、平

均30名程度の参加者があった。室内実験、現地計測、数値計算と、多岐にわたる研究が発表されたが、中でも、メゾコム(BIOSPHER-E2)中に850m²、水深3.1mの造波水槽を設置し、波高を様々な変化させたときのサンゴによる栄養塩のuptake rateの違いを計測したAtkinson(ハワイ大)の発表、染料とレーザーシート光によってサンゴ表面近傍の流体運動を詳細に可視化したReidenbach(スタンフォード大)らの室内実験、ADCPやADVなどによって、現地でのサンゴの局所的な乱流計測を試みたMonismith(スタンフォード大)の発表などが目を引いた。数値計算は、Majuro環礁内の三次元海水流動計算を行ったKrainesら(東大)や、New Caledoniaの南西ラグーン内の三次元海水流Hearn(New South Wales大)らによる西オーストラリア沿岸での幼生輸送に関する海水流動の長期計算など、いくつかの報告があったが、総じて、現地データの比較が必ずしも十分ではないように思われた。また、少なくともこのセッションでは、物理環境と生物過程を本格的にリンクさせた形の発表はごくわずかであった。今後大いに発展が望まれる分野である。

日本からの発表は、上記のKrainesらの発表と、石垣・白保リーフ内外で多数の測器を配置することにより、海水流動、熱環境、濁水・塩分動態などを計測・解析したわれわれの発表だけであった。個人的には、座長のHearnさんがわれわれの発表に興味を示してくれたようで、セッション終了後随分話し込み、今後のcollaborationを打診されたのが収穫であった。

バリでの国際会議の翌週にHearnさんからメールが届き、このHydrodynamicsのセッションのa special collection of papersを早急に編集してCoral Reefsに載せ来年中ほどには発行できるようにしたいと考えているので、submitする意思があるか、との問い合わせがあった。このspecial issueの発行についてはすでにCoral Reefsのeditorから了解を得ているそうである。

A13: B: Geoscientific Contributions to the Understanding of Coral Reefs

ミニシンポジウムGeoscienceは10月23日午後から24日午前にわたって行われた。14の口頭発表が予定されていたが、少なくとも3つの発表がキャンセルされた。発表はカリブ海、紅海、太平洋の(主に更新世・現世の)礁を対象に行われた地質学的・堆積学的研究が網羅されるようバランスよく選定されていた。しかしながら、近年、国際誌等で紹介され、注目を集めつつある、開催地インドネシアおよびその周辺海域の礁/炭酸塩プラットフォームに関する発表は少なく(2講演)、残念であった。また発表の中には、大西洋のいわゆる石灰藻嶺とされている礁縁の地形的高まりでのボーリング試料の検討より、それは真の石灰藻嶺ではないとする研究成果(MacIntyre氏)や、礁は湧昇域でも生育可能であり、それらは海水温の上昇時にサンゴの待避所としての機能を果たすという見解(RieglおよびPiller氏)があり、これらは従来の常識と反するために活発な質疑がかわされた。個人的には、このミニシンポジウムはGeoscienceという“研究分野”を冠したために、内容が発散してしまった感否めなかったと思う。“研究分野”ではなく、礁/炭酸塩プラットフォームに関する今日のホットな“トピック”こそがミニシンポのテーマとされるべきである。

(井龍康文・東北大)

A17: Proxy Records of Climate in Coral Skeleton

26日午前～27日午前にかけて計22件の講演が行われた。前回パナマでは、サンゴ年輪の実用性を確認する研究が多かったのと比べ、今回は一歩進んで実際の気候復元の研究が多数占めていた。中でもアメリカの研究者を中心とした最近50～300年間の復元(8件)及び日本、オーストラリアの研究者による中期完新世の復元の研究(7件)が目立った。また、4件の骨格構造に関する講演があり、忘れがちな基礎的研究の重要性を再確認することができた。

(森本真紀・東京大)

A18: Reproduction, Recruitment and Effects of Stress on Reproductive Success of Corals and Other Reef Invertebrates

1980年代にオーストラリアのグレートバリアリーフで造礁サンゴの大規模な一斉産卵が発見されたのを始めとして、サンゴの再生産についての研究は飛躍的に進んだが、その後今日に至るまで世界各地で研究が進められ、新たな知見が蓄積されている。世界各地で詳細に調査されるにつれて、産卵パターンは地域によってかなりの差があることが明らかにされてきた。Barid A. et. al. は、Coral Seaの緯度の異なる4地点でAcroporaの卵保有の有無と産卵について調査を行い、高緯度から赤道に近くなるほど卵保有率が減少したことから、産卵の同調性は低緯度になるほど減少し、産卵期間が長くなることを指摘した。さらに、全てのサンゴが毎年産卵するわけではないことを推測した。Guest J. R. et. al. はこれまで調査の進んでいなかった低緯度海域のシンガポールで造礁サンゴの生殖腺調査と産卵調査を行い、産卵は9～10月に起こるとした。

新たに多くの種の再生産の詳細が明らかにされている。Colley S. B. et. al. は、ガラパゴス諸島において、Diastrea distorta (クサビライシ科)の生殖腺の発達、4月末をピークとする3～6月に進み、満月前後(一部は新月前後)に産卵することを報告した。Mate J. L. はハワイでの水槽観察によって、造礁サンゴの産卵時間を調べた。そのうち、Pavona variansは6月の月齢16-18日、日没前の19:05-20:15に産卵した。Porites lobataは6～8月の月齢16-18日、1:20-3:14に産卵した。7～9月の月齢3-6日、Montipora studeriはM. verrucosaの産卵が終了した1-2時間後に産卵が始まったので、これら2種の間には生殖隔離の可能性のあることを指摘した。Merritt, M. A. and Willis, B. L. はAcropora paliferaの若いポリプと比べて古いポリプは配偶子の量が少ない傾向にあることを調べた。波利井・茅根は石垣島白保において、アオサンゴの分布と幼生の分散との関係について調べた。アオサンゴの幼生は放出された後すぐに着生するため、リーフ内の群体を有性生殖によって広げていることを報告した。磯村・西平は共生藻を持ったプラヌラを放出するPocillopora

damicornis, Seriatopora hystrix, Stylophora pistillataについて、同じサイズのプラヌラでは明条件でより長生きしたことから、この特性はより広範囲に分散し、着生の可能性が高まることを指摘した。

生殖腺の発達に水温が大きく影響することにより、配偶子放出時期の地域差が生じていることがわかってきた。Beretta, Giglia A. は、グレートバリアリーフのヘロン島において、水槽内の水温がフィールドより2度高くなった結果、Acropora milleporaとA. digitataの産卵が1ヶ月早まったことを報告した。de Putron, Samantha and Smith, S. R. はパミューダ海域において、場所による水温差によって産卵時期に2ヶ月の差があったことを報告した。山里ほかは、高緯度海域でのPocillopora damicornisのプラヌラ放出が低水温の時期に起こらないことを報告した。

白化現象が再生産に与える影響についても調べられている。Page, Cathie and Willis, BetteはグレートバリアリーフのPalm 島における1998年の白化によって、群集サイズと生き残った群集の卵放出量が減少したこと、産卵する群体の割合は50%に減少し、1ポリプ当たりの卵数と平均卵径も減少したことを報告した。さらに、産卵がばらける傾向が見られ、特にAcropora humilis, A. nasuta, A. cerealisでは4ヶ月にわたる分割産卵が観察されたことが報告された。Fine, M. and Loya, Yossiは、Oculina patagonicaの共生藻の有無と生殖腺の発達との関係を調べ、通常に見られる共生藻のない群体は共生藻のある群体と同様に生殖腺が発達して産卵したが、白化した群体は生殖腺の発達が見られなかったことを報告した。

(下池和幸・阿嘉島臨海研)

Reproductionのセッションは、最近話題のbleaching・conservation・GIS/Remote sensingに次ぐ大きなセッションであり、生物学部門の王道である。100名収容可能な会場で、2日間にわたり、日本人4名を含む合計37名が発表した。座長は、GBRでサンゴの一斉産卵を発見した研究者の1人、Dr Peter Harrison (Southern Cross Univ.)がつとめた。はじめに、Dr Harrisonが"more sex on the reef"というタイトルで話題提供をし、これまでのサンゴの多様な繁殖についてま

とめた他、一斉産卵の地域性や原因、幼生の生態学(発生・交雑・定着期間や誘因物質)、ストレスと繁殖、遺伝といった最近の研究紹介をした。

一般発表では、これらのテーマに沿ったものが多く、通常、2,3つの質問ができるなど聴衆も熱心であった。経験を積んだ研究者の中に若手研究者も目立ち、今後、ますますの発展が期待できる。2004年のシンポジウムが楽しみである。また、この他の会場やポスターでも、関連する発表が10件以上の発表があった。

(波利井佐紀・東京大)

A19: Ecology of Local-scale Environmental Perturbation on Reefs

陸源物質の生態系への影響を幅広い視野から捉えて討論しようと若い女性座長が立ち上げたセッションであり、リモセン、サンゴの形態、同位体、代謝、構成含量など様々な手法を用いての研究紹介が行われた。しかし、参加者が10～15人と少なく、ネイティブでない若手研究者が多かったこともあり、それぞれの専門に特化した個別の発表を、座長を中心として「何がベストな指標であるのか?」といった一つの目標に収斂させていくことが出来なかった感があり、休憩時間を利用しての討論はあまり行われなかった。私もこのセッションで発表させてもらい、他の発表者達とも個別に話す機会を得られたが、他のセッションで発表した方が良かったのではという意見を各人が唱えていた。しかし、座長や参加者の力量如何では、学際域での視野の広まる面白いセッションになったのではと考えられ、次回はより多くのInitiativeをとれる参加者の下で同様のセッションが行われることが望まれる。

(梅沢 有・東京大)



A20: Fish Ecology I: Life History and Reproduction

サンゴ礁魚類の生活史と繁殖に関するセクション。魚類群集構造を決める要因となる、着定時の稚魚の生理状態と生残の関係、生息場所と分布の季節変動比較、生息場所の選択性、沖合と岸近くでの着定パターンの比較、ハゼ科魚類の成長・産卵様式比較、稚魚の分散パターン比較、現在の性転換理論に対する疑問、産卵数の比較、分子生物学的手法による稚魚の判別、パイテレを用いた大型魚類の行動圏の把握が議論された。

(渋谷拓郎・西海区水研)

A21: Fish Ecology II: Assemblages and Structure and Disturbances

魚類の採集調査手法の比較、紅海・ブラジル・メキシコ各地の魚類組成、サンゴ礁藻場における魚類組成、サンゴ礁・マングローブ・藻場の魚類の利用様式の比較、底質（特にサンゴの形状）と魚類組成の関係、なぜかチョウチョウオ類の話が多くインドネシア・紅海・GBR・ペルシャ湾各地のチョウチョウオ類のモニタリング・分布・環境変化と分布変化が議論された。

(渋谷拓郎・西海区水研)

A22: Coral-algal Interactions, Marine Plant Dynamics and Roles and Phase Shifts of Reefs

並行セッションの関係で午前中しか参加できなかったが、この10年流行りのTop-Down VS. Bottom-Upに関して、目的意識をもった実験やフィールドデータをもとに各研究発表が行われていた。会場には立ち見を含めて100人程度の参加者が集まり、食事時間を利用して討論の場を臨時に設けるなど盛り上がりを見せていた。傾向としては、今まで指摘されている通り、CalcareousとFreshなalgaeで規定要因に違いがあるもののalgaeのブルームはNutrientとHerbivoryの

相互作用（どちらかといえば後者の要素が強い）と帰する報告が多かった。細かい点では、Nutrientのfactorとしてfluxも考慮した実験や、algaeとcoralの種を丁寧に分けて相互関係をみるとalgaeの存在がcoralにとって必ずしもnegativeなものでないこともあり、議論を一般化する前に細かい種の場合分けが重要であるという指摘が気になった。

(梅沢 有・東京大)

A26: Reef Metabolism and Nutrient Cycling

ミニシンポジウムの告知が遅かったこともあり、発表数が少なかった（5件登録中3件）。サンゴ礁の群集レベルの生産量の研究は、最近では測定値の報告だけにとどまらず、有機物の測定(Suzuki et al.A26.03)・実験的研究(Falter et al.A26.04)・季節変動の解析(Erez et al.A26.05)などと組み合わせた形で行われている。この分野の研究の目的の一つとして、サンゴ礁の炭素循環の概要を知ることが挙げられるが、これについては今後は有機物の挙動に関する知見が重要であると思われる。ポスターセッションでは、外洋への有機物の流出の測定(Schrimm et al., Hata et al.)や、有機物分解実験(Ikeda et al.)の報告もあった。

(秦 浩司・科学技術振興事業団)

B. Resource Management

B1: Designing Effective Coral Reef MPAs: Lessons Learned from Across the Sciences around the World

海洋保護区に関する発表数は31で、海洋保護区を含めたサンゴ礁保全に関するものが7あった。ポスター発表でも17あった。分科会は盛況で200人以上が詰めかけて、座れない場合もあった。演題の大半は保護区の管理に関するもので、criteriaに関するものが若干あった。海洋保護区に関する問題は多くの国で共通で、その管理が行き届かないことにある。paper parkと呼ばれる図上だけに存在し、実体がほとんどない保護区が多くの国に認められる。法制度が未整備であったり、管理機関などの体制が不十分なため、保護の実効があがらないだけでなく、ダイナマイトやシアン毒を使用した違法

な破壊的漁法が横行している場合もある。禁漁による生物資源や生物多様性の保全が保護区の最大の目標であるが、これを達成するための方法論が管理の主な論点である。まず保護区の禁漁による効果を魚類を対象とし、定量的に示そうとする報告がいくつか見られた。これまでも保護区の効用として資源の涵養に貢献することが唱えられてきたが、定性的な域を出ないことが多かった。フィリピンでの3年間の保護区と対照区での魚類調査が保護区の資源増加を科学的に示した。また、保護区周辺への幼生spill outによる資源増大効果についても実証的な報告が見られた。しかし、それはそれほど多くなく、むしろ保護区設定による観光収入増加の貢献が大きいというものであった。

次にどのように禁漁を維持していくかの問題であるが、地域住民主体の管理法についての報告が中心であった。地域の中心的な人々と地方自治体が協力して管理のための枠組みを作り成功している例などが報告された。同時に地域住民に対する啓蒙活動の重要性が指摘された。住民の参加が保護区の管理に欠かせないことが広く認識されている。一方管理のための資金の継続的確保も現実の問題として重要な要素であることが述べられた。社会的と共に経済的アプローチが欠かせないということであろう。

Criteriaの問題では大きな保護区を一つ設定するより、産卵域、摂餌域など重要な生息域をネットワーク化して保護区とすることが生態系の保護に大事であるという発表や代表的生息地は全て保護区に含まなければならないという発表のほかに設定の過程でいかに地域住民を取り込むことが重要であるかという報告がいくつかあった。住民からの意見聴取を行い、保護区設定に反映させるなどとともに議論の過程を公開することが必要であるというものであった。多くの場合保護区設定は妥協の産物となることが普通である。元グレートバリアリーフ海中公園局長のKelleher氏の「不完全であっても作ることが大事」は重みのある言葉であろう。

最後に米Virgin諸島サンゴ礁国立公園の報告があった。以前はNational monumentとしてサンゴ礁の景観を保全し、漁業も許可していたが、1998年生態系保全を目的としサンゴ礁国立公園の設定を行ったことが報告された。米国は近年サンゴ礁Task Forceを設置し、世界

のサンゴ礁保全に積極的に取り組んでいる。2000年5月の大統領令により海洋保護区管理の推進が決定されたことと併せて考えると、今後海洋保護区の管理問題が生物多様性保全の観点から世界的な課題となるかもしれない。

(藤原秀一・海中公園センター)

B3: Conservation Biology of Coral Reef Fishes

サンゴ礁魚類の保全の必要性、及び保全を図る上で必要な魚類のモニタリング手法に関するもの、サンゴ礁魚類の分布とマングローブ・藻場の利用の仕方、観賞用の魚類の輸出入に関したものの、サンゴ白化などのサンゴ礁の環境変化に伴う魚類群集組成の変化が議論された。

(渋谷拓郎・西海区水研)

B4: Global Priorities for Coelacanth and Conservation in the 21st Century

サンゴ礁の生物群集とは直接関係ないが、1997年にインドネシアで生きているシーラカンスが発見され、大きな話題となったため今回の国際サンゴ礁シンポジウムでもそれに関するセッションが持たれた。新しく発見されたシーラカンスは、*Latimeria menadoensis*と命名され、コモロ諸島産の*Latimeria chalumnae*と近縁であることが明らかになった。この種は個体数が少なく、乱獲の恐れがあるため、早速輸出入の禁止などの手続きが世界中で取られた。

(中森 亨・東北大)

C. Socio-Economic Issues

C1: Bringing Social Sciences and Economic Issues into Coral Reef Management

社会科学と経済学のサンゴ礁管理への導入

このセッションは、社会科学と経済学のサンゴ礁管理への導入をテーマとした。これらの領域は、サンゴ礁の管理に不可欠だが、日本では主に「地域漁業研究」誌や「漁業経済研究」誌などが多少取り扱っているだけであり、日本サンゴ礁学会はあまり視野に入れてこなかった。このミニシンポジウムがIUCNをスポンサ

ーとすることは、社会科学的・経済学的アプローチがサンゴ保全に重要であると広く認識されていることを示唆する。また、近年は、世銀の調査委員会もサンゴ礁の経済評価研究を推進している。

セッションはまず、Rhode Island大学のPollnacらが、フィリピンのビサヤを例に、サンゴ礁保護区の設定やモニタリングの成功を左右する要因(社会文化的・経済的・政治的側面、普及プログラムの種類と範囲、外部からの援助の有無など)を分析した。また、Ruitenbeekらが東南アジアのサンゴ礁管理のための環境経済研究の有効性を強調した。各論では世界各地のサンゴ礁管理に関する社会経済学的研究が報告された。コロンビアやトリニダード・トバゴのサンゴ礁管理の意思決定に役立つ分析手法、フィリピンのWhale Watchingの可能性、タイ、ペルシャ湾、ジャマイカ、ブラジル、フロリダ、メキシコ各地のサンゴ礁の経済価値評価などが報告された。漁業に関連しては、スラウェシの漁村における移住者と資源利用の問題、水産資源管理の成功例としてパラワン・Honda Bay管理計画の社会・経済的分析、インドネシアのサンゴ礁の経済価値をダイナマイト漁による全体的な経済損失によって示した例、漁業禁止区域を設定することの生物学的・経済学的効果(モンパサ)などが議論された。また、かつて筆者(中谷)のPhD指導教官であった社会心理学者・Fentonらは、クイーンズランドにおける漁業コミュニティの空間モデル構築のための社会分析手法である“Town Resource Cluster Analysis”といった新手法の応用例を紹介した。さらに、サンゴ礁に関する自然科学的知見と並んで、人々の知覚や認識に関する情報を収集することの重要性が議論され、社会経済的な情報収集調査がStakeholdersとの生産的な関係の樹立に役立つという視点や、保護区設定が観光客の誘引として働く例、サンゴ礁保全に要するコストをダイバーのUser feeで賄えるかどうかを支払い意思額の調査で推定した例など興味深い研究成果が紹介された。

日本のサンゴ礁研究で出遅れているこれらの研究分野の発展をいかに促進するかが2004年のシンポジウムを成功させるための大きな課題のひとつである。

(中谷誠治・亜熱帯総研)

C2: Building Capacity for Tropical Marine Biodiversity Conservation: Case Studies and Lessons Learned from Different Approaches to Tropical Marine Ecosystem Management

熱帯海洋の生物多様性保全のための能力養成: ケーススタディーと熱帯海洋生態系管理のさまざまなアプローチからの教訓

このミニ・シンポジウムはICRIの行動の呼びかけ(The Call to Action)の4本柱のひとつである能力養成(Capacity Building)を取り扱い、今回のICRSで最も多数(40)の発表を含むものであった。これまで、世界各地で熱帯沿岸生態系の保全・管理のためのさまざまなアプローチが試みられてきており、これらの経験からどのようなことを教訓として学び、地域に根を下ろした保全・管理システム整備に向けた能力養成に活かすことができるかというのがテーマであった。このセッションの世話人は、Reefs at Riskを出版したWorld Resources InstituteのBob PomeroyやJohn Parksである。(ちなみに彼らは現在、サンゴ礁の水産資源を保全するために、乱獲されている魚種の養殖の可能性を調査しており、その一環として、日本の進んだ養殖技術に注目している。)

このセッションは3日間の長期に亘るものであった。第一日目は、沿岸資源管理で名高いRhode Island大学Coastal Resources CenterのHaleら、IUCNのFougeres、WRIのParksら、WWFのLlewellynらが世界的な動向を概観した。Capacity buildingの重要性は国際援助機関(世銀、USAID、GEFなど)の間でも注目を集めていることが強調された。2日目と3日目は、より具体的な、より地域に特有なテーマについての発表が続いた。これまで試みられてきたさまざまな保護区設定や政策立案などのアプローチを再検討し、さまざまに異なる歴史的・政治的・文化的背景を持つ国々において、いかにして中央政府と地方レベルの協





調を可能にするか、情報公開を促進するか、保全計画策定や実施段階における住民参加を保证するか、地方自治体や地域住民組織の管理能力・体制作りを促進するかが議論された。具体的には、フィリピンのTubbataha海中公園（世界遺産）の持続可能な維持管理のために導入された入園料設定の問題、San Salvador島における水産資源の共同管理体制の成功例、ネグロス・オリエンタルの総合的沿岸域管理計画の経過報告がされた。また、ソロモン諸島における海洋保護区設定に関する当地固有の社会的・法的な文脈の分析、パラオの遠隔地であるヘレンリーフにおける資源管理の困難さ、北スラウェシの産業開発に起因する沿岸生態系の劣化を防ぐ方策と法的あるいは行政上の諸問題、中部スラウェシのコミュニティベースのエコツーリズムの状況、マレーシアのサバヤティオマン島の水産資源管理の状況、沖縄本島における総合的（Multi-sectoral）沿岸域管理体制確立の必要性（これは中谷がオニヒトデ問題に基づいて報告）が報告された。さらに、ハワイ、フィジー、ホンデュラス・ロアタン島、シナイ半島など世界各地におけるサンゴ礁域資源・環境管理の問題が共有された。

このCapacity Buildingの分野を含め、サンゴ礁の社会・経済的研究は日本では必ずしも活発ではない。それは、沿岸資源・環境管理が漁業協同組合によって推進されてきたという歴史的背景や、保全や管理は畏れ多くもオカミの守備範囲であり一般人（まして研究者）が口をはさむべきではないとする暗黙の制約があるからかもしれない。社会・経済的研究は民主的なサンゴ礁保全と2004年の沖縄での国際シンポジウムに向けて最も活性化が求められる領域であろう。

（中谷誠治・亜熱帯総研）

C3: Communicating Reef Science

サンゴ礁科学をコミュニケーションする

サンゴ礁に関する科学的な知見は科学者のコミュニティ内に留まりがちであり、サンゴ礁の管理政策になかなか反映されない。科学的知見は教育・普及の過程を通じ、またマスコミなどを通じて人々の知覚や態度を変化させ、政治的な圧力となり得る。あるいは、政策科学的な手法により管理政策の形成に活かし得る。このセッションでは、サンゴ礁研究の成果を一般の人々に効果的に伝えるためのメディアに関する議論がなされた。

まず、教育の視点から、Guam大学のAnspacherらやHawaii大学のZicusが、太平洋島嶼国やハワイにおいてサンゴ礁の保全を可能にするために、一般若年層を対象とした教材の開発や教育プログラムの成果を報告した。また、マスメディアの視点からは、“Scientists are from Venus, journalists are from Mars” というベストセラーのパロディを表題に掲げ、Baronはジャーナリストの立場からコミュニケーションのためのヒントを科学者にあたえた。コミュニケーションの手段として、WWF Philippinesは、東南アジアの沿岸域管理のために、IT、Internet、GIS、Multimediaを総合的に利用した野心的な情報システム構築の試みを紹介した。また、評判のAIMS・長期モニタリングのWeb page製作担当者であるColemanがそのシステムの詳細を紹介した。Colwellは、ICRIがスポンサーとなるICRIN（International Coral Reef Information Network）の活動計画に関する報告した。Heckmanは水族館の教育メディアとしての機能をWaikiki Aquariumの例で説明した。Hempelは、“科学に基礎を置いたサンゴ礁管理方法の限界” というやや攻撃的な副題で、サンゴ礁管理には、自然科学からの情報に基づいた管理のあり方は万能ではなく、社会的、政治的、文化的な障害を直視する必要性を強調した。

サンゴ礁の保全に関する人々の意識を高めるために、また、サンゴ礁研究に対する人々（納税者）の支持を得るためには、研究者と一般の人々とのコミュニケーションの向上を図る必要がある。これは、重要な研究領域のひとつであり、日本サンゴ礁学会でも今後推進する価値がある。

（中谷誠治・亜熱帯総研）

D. Assessment, Monitoring and Rehabilitation

D5: Remote Sensing and GIS in the Study of Coral Reefs

本セッションは10/23午前から10/25の午前にかけて開催された。39講演が予定され、本シンポジウム中最大のセッションである。10/23の内容はGIS、10/24-25の内容はRemote Sensingであった。Remote Sensingセッションの内容は、スペクトロメータによる現地観測、航空機搭載センサによる観測、衛星の可視バンドによる観測に大きく分けられた。現地観測では、サンゴ礁底質・サンゴ種のスペクトルライブラリ構築、栄養塩添加によるサンゴのスペクトル変化に関する話題提供があった。航空機搭載センサによる観測では、AVIRISによるサンゴ礁マッピングに関する話題提供があった。衛星による観測では、光学モデルとの比較、大気・水深補正の重要性、白化現象の検出、砂中の藻類の現存量推定、多時期衛星画像によるサンゴ礁の変化観測、SeaWiFSと衛星写真を用いたサンゴ礁マッピング、最近のセンサであるLandsat7やIKONOSによるサンゴ礁マッピングに関する話題提供があった。また、これら以外にも、レーザーを使った水深測定、HF Radarを使った海流観測、海水流動のシミュレーションに関する話題提供があった。さらに、10/26の20時から有志によってRemote Sensing Workshopが開かれ、主にスペクトルや水質のデータベースに関する議論がおこなわれた。Workshop参加者が中心となってMLを作成し、今後議論をおこなうこととなった。

（山野博哉・環境研）

10/23(月)の午前から25(水)の午前にかけて、John Hardy座長のもと、Remote sensing/GISのセッションが開かれた。GISに関する発表は主に月曜の午前・午後にかけて行われた（10件）。内容は数100 kmスケールでGISデータベースを作成したものが多く、GISをリモセンやモデリングと組みあわせ解析を行った発表は少なかった。質疑応答は全般的に低調であった。Coral reefでのGISは初期段階であるとの印象を受けた。今後のこの分野での進展が期待される。

（高木 優・東京大）

E. The Future of Coral Reefs

E1: Global Climate Change and Coral Reefs, 1: The Science behind the Prognostications of Gloom

大気中CO₂濃度の上昇によって海洋の炭酸カルシウム飽和度が下がり、サンゴ礁の石灰化が抑制されるというモデルを発表したKleypasと、その仮説を実際にBiosphere 2の模擬サンゴ礁で実証実験しているLangdonがオーガナイズしたセッション。講演内容も、CO₂と石灰化の関係、サンゴ礁の石灰質堆積物によるCO₂のバッファなどに関するものが多かった。しかしモデル的な話がほとんどで、実際に海水の飽和度と石灰化の関係を実証したというクリアな結果は見られなかった。

(茅根 創・東京大)

E2a: Global Climate Change and Coral Reefs, 2a: Systematics of bleaching

褐虫藻密度や光合成活性には季節変化があること、そして夏期の高温の程度やその持続期間がある閾値を超えると病理的な白化現象として現れることが報告された。MAA (microsporin-like amino acids) は光に対する防御に役立つが、高温による白化には関与していないことが、きっちりとした実験で示された。またサンゴのもつ蛍光色素が、短波長を長波長に変換することにより褐虫藻の光合成を促進するとともに、光による褐虫藻の損傷を防ぐ役割をもち、白化耐性に関与していることが示され、興味深かった。

(日高道雄・琉球大)

E2b: Global Climate Change and Coral Reefs, 2b: Bleaching Status of Eeefs

10/26(水)の午前・午後にかけて、bleaching status of reefsのセッションがおこなわれた。(24件)主に1998年のサンゴの白化の分布について、各地からの報告と、地域スケールから全球スケールで、水温・紫外線などとの関連を論じた発表がなされた。とくにNOAAのSSTのhotspotについて活発な議論がなされ、気候変動とサンゴ白化についての関心の高さがうかがわれた。

(高木 優・東京大)

E4: Global Climate Change and Coral Reefs, 4: Response to Projected Sea Level Changes

本セッションは10/27午前に開催された。将来の海面上昇に対するサンゴ礁島の応答が主なテーマで、島形成に対する有孔虫の重要性、モルジブの堆積物の年変化、完新世の礁形成と堆積物の生産、インド洋と太平洋のサンゴ礁島の形成過程、一般に用いられている汀線変化モデルを改良したサンゴ礁島の海面上昇に対する応答予測モデルに関する話題提供があった。

(山野博哉・環境研)

E5: Pathways for Land Based Sources of Pollution and Subsequent Impacts on Coral Reef Environments

参加者は15~20人程度であり、陸源物質(主に栄養塩)の流入、海域での応答・指標に関しての発表が行われた。河川流出に関しては、条件によって異なる影響域の面的、時間的な変動をいかに整理して理解するかという観点で、指標を用いたり、GPS、GISを用いたマッピングといった応用的な面で、地下水流出に関しては、流出量や流出形態の把握といった基本的な面での発表が目立った。また、海藻を用いての栄養塩環境の把握も2例ほど発表があった。休憩時間には発表者を中心とした小さなグループでの情報交換が、最後の発表の後では、AtkinsonやLapointeらを中心にして全体での意見交換が行われており、セッションの構成としてはまずまずのまとまりを見せていた。LapointeがBottom-Upの立場からの発表をA-22ではなく、ここで行っていたことに意図的なものを感じたが、特にこの関連の話しでの盛り上がりは見られなかった。

(梅沢 有・東京大)

E9: Acanthaster and Drupella on Reefs

近年のサンゴ礁保全においては、白化現象、違法漁業や海域汚染が採り上げられることが多いが、オニヒトデやレイシガイダマシ類によるサンゴの食害も依然として重要な問題である。本セッションは学会初日に開かれ、横地氏(東海大)ほか、オーストラリア、南アフリカ、スリランカ、エジプト、中国の各国から9

名の研究者が講演を行った。私はMr. Miller (AIMS)とともに座長をつとめさせていただいた。

レイシガイダマシ類(Drupella)は90年代前半に太平洋各地で大発生して問題となった。わが国でも、沖縄、宮崎、高知の各県でテーブルサンゴ群集が被害を受けたことは記憶に新しい。その後もグレートバリアリーフや南太平洋で局地的に異常繁殖していたようだが、今回のセッションでは、スリランカと香港の海中公園におけるDrupellaの食害状況と補食、繁殖生態に関する発表があった。

グレートバリアリーフで三度目のオニヒトデ大発生が進行中である旨の報告があった。1993/94年に北部(Cooktown/Lizard Island Sector)で最初の高密度集団が観察されたのを皮切りに、1997年にはケアンズ、1999年にはタウンズビルと徐々に南下し、現在は南部のスウェインリーフにまで到達しているという。この伝播パターンは、バリアリーフにおけるオニヒトデの大発生が南緯16度付近で始まり、モザイク状に南下するというMoranら(1992)の仮説どおりであった。オーストラリア以外でも、エジプトを含む紅海沿岸や南アフリカ沿岸で小規模の異常繁殖が繰り返されているという報告もあった。沖縄県でも1996年から1997年にかけてオニヒトデが大発生したが、その報告がなかったことは残念に思う。

沖縄県、特に沖縄本島海域のサンゴ群集はオニヒトデの大発生によって破壊され、現在も散発的に起きる異常繁殖のために芳しい回復がみられない。次回のホスト国の努めとして、我々は過去の経験や教訓を総括し、各国の事例をよく学んだうえでオニヒトデやレイシガイダマシ類のモニタリングとコントロールの方策を積極的に提案してゆくべきではないだろうか。(岡地 賢・パラオ国際サンゴ礁センター)



第9回国際サンゴ礁シンポジウムのプログラム

ミニシンポジウム区分 A B C D E

2000年	Plenary Addresses Nusuh Indah Hall	ROOM 1 Nusuh Indah	ROOM 2 Bougainville	ROOM 3 Orchid	ROOM 4 Frangipani	ROOM 5 Hibiscus	ROOM 6 Auditorium	ROOM 7 Nusantara 3	ROOM 8 Nusantara 2	ROOM 9 Nusantara 1	ROOM 10 Geneva	ROOM 11 Bandung	ROOM 12 Surabaya	ROOM 13 Jakarta B	ROOM 14 Jakarta A
10/23 (月)	am Anugerah Noniti	Remote sensing/GIS	Dust and Caribbean Reef Decline	Fish. Community Ecology	Resource Management Examples	Impacts	GCRMN/ ReefCheck	Coelacanth	Coral Bleaching	Reef Metabolism	Bioerosion	Science for Policy	Commun-ication	Monitoring Studies	COTS and Drupella
Poster Opening 5pm	pm Angel Alcalá		Geoscience	Interactions	Fish. Life History	Conservation of Reef Fishes			East Indies Triangle	Sea Level	Fisheries				
10/24 (火)	am Carden Wallace		Planktonic Food Webs	Planktonic Food Webs	Large scale conservation	For Len Muscatine and Bob Trench	Bioerosion	Sea Level	Coral Bleaching		Social and Economic	Interactions	Molecular Phylogeny	Restoration	Experimental Design
	pm John Verron		Monitoring Studies						East Indies Triangle	Reproduction	Fisheries	Impacts			Global Change: Science
10/25 (水)	am Vice President Megawati Soekarnoputri and Minister Sarworo Kusumaatmadja		Great Barrier Reef Management	Planktonic Food Webs	Fish. Life History		Land-based Pollution	Marine Protected Areas	Proxy Records			Non-Scleractinian Cnidarians	Diadema	Environment	Biodiversity
	pm Yossi Loya			Reef Fish - Pelagic	Resource Management Examples	Reefs in Turbid Environments	Destructive Fishing Practices	Bleaching - Status Reports	Sponges	Zooxanthellae Biodiversity	Social and Economic	Paleo-ecology	Monitoring Studies	Coral-Algae	Global Change: Science
10/26 (木)	am Noah Idechong				Growth								Global change: Planning		Biodiversity
	pm Makoto Omori	Building Capacity	Large Scale Ecology												
10/27 (金)	am David Bellwood			Fish. Community Ecology	Reefs in Turbid Environments	Local scale perturbations	Room Unavailable	Marine Protected Areas	Coral Bleaching	Community Structure	Coral Diseases	Molluscs	Invasive Species	Global change - Sea Level	Hydro-dynamics
	pm Bernard Salvat											Paleo-ecology	Invasives, then Taxonomy	Sponges	
		Closing Ceremony													