

2004年（20周年記念）日本国際賞受賞者 2004 (20th Anniversary) Japan Prize Laureate



キース・セインズベリー博士（ニュージーランド）

オーストラリア連邦科学産業研究機関海洋研究部門
主任研究員
1951年生まれ

Dr. Keith J. Sainsbury (New Zealand)

Senior Principal Research Scientist, Division of Marine
Research, Commonwealth Scientific and Industrial Research
Organization (CSIRO)
Born on 1951

海洋生態系の生態学的持続利用を支える科学

海洋生態系は何千年にもわたり人間の社会や経済を支えてきました。昔も今も、人間が海洋生態系から受ける恩恵は計り知れません。海洋やその生態系は、工業用の原材料や食料の供給源です。海洋生態系は人間の活動が生み出す老廃物、病原体、汚染物質などを吸収し、変形させ、浄化しています。海洋は気候や大気の組成を調節します。また、海洋は増加している海を目的とした観光やリクリエーションの場を提供してくれます。さらに、海岸や海は、人々を元気づける源であり続けています。

しかし、現実に海では何が起きているのでしょうか。我々は陸上動物であり、通常は海の表面を見ているだけです。海面はどこでも同じ様に見え、何事も起こっていないかのようです。しかし、海面の下はというと、

- 非常に多くの魚類資源が乱獲されています。査定によると世界中で資源量の約25%、場合によっては90%以上が漁獲されています。
- 漁業の範囲が、海洋食物連鎖の下部にまで広がり、より効率的な技術を用いるようになってきています。にもかかわらず、過去10年間の世界の漁獲高はせいぜい横ばいか

減少傾向です。

- 直接漁獲や混獲により、多くの海産哺乳類、海鳥、亀などが絶滅の危機にあります。
- 沿岸開発、堆積、汚染、漁業により、マングローブ、海草、湿地帯、サンゴ礁、底生海綿動物などを含めた多くの生物の生息地が損なわれたり、減少したりしています。
- 栄養塩その他の化学物質により多くの海洋生態系が変化し、ある海域では広範囲にわたって酸素不足になっています。
- 多くの場所で外来の有害海洋生物の数が増えています。

持続可能な開発という目的を達成するためには、海をどのように利用し、管理するか、その方法を緊急に変える必要があります。そうすることが現在のニーズにも、将来の世代のニーズにも応えることになるのです。

しかし、事態が好転すると見る楽観的な期待の根拠もあります。現在のところ、世界的に見て、海洋生物の種の絶滅は比較的少ないのです。また、集中的な努力と時間を要するものの、激減した個体数や生息地の回復が可能であることが経験的に知られています。しかし、楽観論の

おそらく最大の理由は、多くの人々が海に関心を持ち、海を持続的に利用したいと強く望んでいることです。

では、どうすれば海洋生態系の持続可能な利用が確実なものになるのでしょうか。科学は、その答えの一部分に過ぎませんが、次にあげる二つの理由から大変重要なものです。第一に、科学により海洋生態系やそれに及ぼす人間の活動の影響についての基本的な理解ができます。第二に、科学は、持続可能な開発の実現に必要な管理方法や戦略に助言を与えることができます。本日ここで私が強調したいのは、この二番目の役割についてです。

海洋の資源や生態系に関する予測の大きな特徴は、不確実性が高いことです。不確実であるけれども、成功の可能性の大きい科学的見地からの助言を行い、リスクと代償を明らかにし、失敗を避けるため、望む結果とのかい離を見つけ、適時に修正する方法を見つけ出すよう努力をしています。

そのために私や他の研究者たちが開発した方法論が管理戦略評価法 (Management Strategy Evaluation (MSE)) です。MSE では、リスク評価やリスク管理戦略評価を行います。コンピュータのシミュレーションモデルにより複数の戦略のテストや比較を行います。テストの現実性を保証するため、モデルには生態系の全ての合理的解釈や利用可能なデータを盛り込みます。

通常、MSE は、何をモニターするか、どのように対応するか、管理の結果予測などに利用します。これには環境、経済、社会的な結果が含まれます。また、MSE では追加情報を評価することが可能で、これにより不確実性が減少します。追加情報が異なれば、管理システムのコストや価値も大きく異なります。

MSE によるアプローチの応用の実例を 4 つ紹介します。

1. オーストラリア北西部沖の大陸棚では、1970 年代にトロール漁業が集中的に行われ、その結果、生態系の中の種の構成に望ましくない変化が起こりました。そこでモデルを使用し、複数の管理戦略の評価を行いました。その中で、一部のエリアではトロール漁業を中止し、別のエリアでは継続して行うという戦略が採用されました。その結果、トロール漁業による生息地の変化が魚類群集を変化させており、またその状況は改善可能であることが証明されました。このトロール漁業区域の制限戦略により、この地域の漁業は現在では持続的に管理されています。

2. オーストラリアのグレートバリアリーフでは釣り漁法による生態学的影響が懸念されていました。カール・ウォルターズ教授との共同研究で、我々は仮定に基づくリーフ生態系のモデルを開発しました。このモデルを利用し、釣り漁法がターゲットとなる種やリーフの生態に与える影響を明らかにするための大規模な実験を行いました。実験は過去10年間行われ、その結果、釣り漁法によるターゲット種の漁獲は持続的であり、えさ生物種や生物多様性に間接的な影響を与えるものではないことが証明されました。

3. 最近、亜南極圏のマッコリー島周辺での toothfish 漁が行われるようになりました。この地域は海産哺乳動物や海鳥、ペンギンなどが生息し、環境保護価値が高いエリアです。ターゲット種、混獲魚種、生息地、食物網などに漁業の与える影響が研究され、管理戦略をテストするためのモデルが作られました。そのうちの一つのモデルを発展させたものが、漁業管理機関と環境管理機関の双方で受け入れられ、実行されました。その戦略は、広範囲の海洋保護区域を設け、許容漁獲量を決定する方法を禁止するというものでした。

4. オーストラリア北西部沖の大陸棚で行われた研究では、現地での石油化学工業、海運業、水産養殖業、漁業、沿岸開発など、海洋利用の統合的な管理を支援するための科学的方法を開発し証明しました。生態系、工業、管理規制の詳細なモデルが開発され、個々の産業およびその地域全体についての管理戦略のテストに利用されました。その結果、生態系と社会経済システムが結びつくことによる複雑さや不確実性にもかかわらず、地域管理戦略を科学的にテストできることが証明されました。

上記などの例により明らかなのは、海の漁業と海洋生態系を生態学的に持続可能なかたちで利用するための信頼できる戦略を生み出せる科学的方法があるということです。これらの方法により、必ずしも全てが明らかでなくても、生態学的影響やそれが起こった状況について幅広く対応することができるのです。ただし、生態学的に持続可能な利用の実現を管理システムの最優先事項とすることが必要です。つまり十分に慎重な管理の仕方を採用することです。我々は世界の海洋生態系の持続可能で統合的な管理を実現するための戦略を描く科学的手段をすでに手にしています。今後は、それを利用してうまく進めて行かなければなりません。