

瀬戸内海研究会議ワークショップが開催されました。

○平成11年2月6日（土） 午後1時30分から5時まで広島RCC文化センター（広島市中区橋本町5-11）で「瀬戸内海の生物資源の持続性評価に関するワークショップ」が全国から約60人の参加者を得て開催されました。



基調講演を行う松田教授

○リオの地球サミット以来、「持続性」が時代のキーワードとなり、我が国の環境基本法（1993）でも持続性の重要性が強調され、瀬戸内海においても「持続的生産」は今日最も重要な課題となっている。しかし、持続性を評価するための具体的な指標・判定基準が全く整備されていないため、「持続性」は単なる「お題目」となっている。

そこで瀬戸内海の生物資源の持続性を体系的に評価するにはどうしたらよいかを参加者とともに考えるためこのワークショップが開催された。

○プログラムは次のとおりで、報告が後行われた総合討議では活発な意見交換が行われた。（このワークショップのリーダーである松田教授が行った基調報告を別添に紹介します。）

◆基調報告—松田 治 広島大学教授

—瀬戸内海の生物資源の持続性評価に関する研究の意義と課題

◆個別報告（発表／提案）

(1)戸田 常一 広島大学教授

—生物資源の持続性評価のための社会・経済的アプローチ

(2)門谷 茂 香川大学教授

—生物資源の持続性評価のための実験的アプローチ

(3)上 真一 広島大学教授

—生物相と生物生産構造からみた持続性の評価

(4)柳 哲雄 九州大学教授

—生物資源の持続性評価システム（指標と体系）の開発

瀬戸内海の生物資源の持続性評価に関する研究の意義と課題

広島大学生物生産学部 松田 治

1. はじめに

1992年にリオデジャネイロで開催された「リオ・地球サミット」以来、環境問題解決の新しい理念として、「循環」、「共生」、「参加」および「国際」が世界的に広く受け入れられるところとなった。特に「循環」の理念と相補的に「持続性(sustainability)」の重要性がとりあげられ Sustainable Development (SD) が時代のキーワードとなった。我が国においても1993年の環境基本法、94年の環境基本計画(閣議決定)では循環的社会経済システムの構築が重視され、持続性の重要性が強調されている。海域においても「持続的生物生産の実現」が重要なテーマとなっているが、実際には持続性の評価、判定基準など持続的生産のための具体的課題が全く手つかずの研究分野として残されている。閉鎖性が強く、人間活動の影響が大きい瀬戸内海では生物資源の持続的利用が強く求められており、瀬戸内海はこのような持続性の評価に関する研究を行うのに世界的に見ても最も相応しい海域の一つである。ここでは生物資源の持続性評価に関する研究の意義と課題について一つの素案を提示し、広汎な論議のきっかけとしたい。

2. 持続性の概念

持続性はある特定の意味合いを持った概念であるが、抽象性が高く、漁場環境の質の持続性、有用生物資源利用の持続性といった具体的な持続性に十分な定義付けが成されているわけではない。そこでまず持続性の意味を理解するために持続性の概念と関連性の高い周辺概念との比較検討を試みる。

(1) 持続性と循環

循環する物の流れと循環しない一方向の物の流れを比べてみると、一方向の流れでは必ず一方に枯渇、他方に過剰と蓄積が起きる。従って持続性のあるシステムは物質の円滑な循環系でなければならない。このことは資源のみならず、通貨や人口問題でも見られる、より一般的な現象である。以上から循環(cycling, recycling)と持続性は一つの現象の両側面ということもできる。

(2) 持続性と定常状態

持続性に類似の概念として定常状態(steady state)がある。これはある動的なシステムを考える際に、そのシステムに対する時間あたりのinputとoutputが等しいためにシステム自体の正味の変化はなく定常性が保たれる状態を示す。さまざまな定量的なモデルを構築する際には定常状態を前提としている場合が多く、従って定常状態は持続性のより定量的な表現と考えることもできる。すなわち持続性の維持のためにはシステムに対するinputとoutputの量的バランスが必要なことを示す。一方、定常状態を前提としたモデルでは非定常的、いわゆるeventualなあるいはepisodicな事象には対応できないことにも注意が必要である。

(3) 持続性と保存性

海洋学の分野では保存性、非保存性の概念が広く用いられており、海水成分は保存性成分(conservative constituent)と非保存性成分(non-conservative constituent)に分けられる。例えば塩分は保存性をもち溶存酸素は非保存性成分であるなどという。このことは塩分は淡水の流入や蒸発がなければ時間とともに変化しない(持続する)ことを意味する一方、溶存酸素は生物作用などで短期間に変動する(持続しない)ことを意味している。従って環境の持続性を水質等で表現する場合には保存性との関係を検討する

必要がある。

(4) 持続性とMSY

水産資源管理の分野では古くからMSY(maximum sustainable yield:最大持続生産量)という概念が提唱されている。しかし、この考え方は漁獲対象に対する「単一魚種モデル」の性格が強く、近年では生態系管理のための生態系モデルの必要性がより増大したため次第に取り上げられなくなった。しかしMSYが生物資源の持続性を最も科学的に取り扱った例であることは間違いなく、持続性を環境管理に取り入れる際の良い面、悪い面両方での参考になる。

以上から環境と生物資源の持続性が成り立つためには、ある種の定常状態が必要で、そのためには円滑な物質循環システムが必要であることが分かる。また水質や生物種など特定項目の持続性を維持するためには生態系全体の持続性が重要であることが示唆される。

3. 研究の必要性の背景

地球環境問題の深刻化にともない、生物資源に代表される更新可能資源を持続的に利用することの重要性があらゆる局面で急速に増大している。しかしこの問題の緊急性にもかかわらず、具体的にどのようにしたら持続性が維持されるかは殆ど研究されていない。瀬戸内海の生物生産に関しても、「持続的生産」は将来的に最も重要な課題の一つであるが、持続性を評価するための具体的な評価法と判定基準が全く提示されていないため、持続性は単なる「お題目」となっている。従って瀬戸内海の生物生産の持続性を検証するためにはまず持続性の指標と評価法を体系化し、整備する必要がある。このような観点から以下のような研究計画を提案したい。

4. 必要とされる研究の目的、目標

瀬戸内海における生物資源の持続性を評価するためにはまず複数の持続性評価指標を選定し、その指標性を明らかにする必要がある。次に、これらの評価指標を用いる際の定量的評価基準が必要である。構築された評価体系を用いて、持続性からみた瀬戸内海各海域の現状と問題点を明らかにできれば、瀬戸内海における持続的生物生産の実現に大きく寄与することができる。

5. 必要とされる研究課題の概要

(1) 持続性評価指標の開発

取り上げる評価指標と他の様々な要素との変動関係から、指標ごとの指標特性を明らかにする。単純指標のみならず複合指標についても検討する。

(2) 持続性判定法・判定基準の開発

前項の指標を用いる際の判定基準を定量化し、持続性評価体系を構築する。

(3) 瀬戸内海の海域別、魚種・漁業形態別持続性の評価

構築した評価法を用いて瀬戸内海の生物生産の持続性を海域別、魚種・漁業形態別に評価する。あらゆる生物資源について評価することが理想的であるが、過去のデータの蓄積状況から、当面漁業生物資源を主たる評価の対象とする。

(4) 瀬戸内海の持続的生物生産への提言とりまとめ

以上の評価結果から瀬戸内海で真に持続的な生物生産を行う上での問題点を摘出し将来展望を明らかにする。

6. 研究の特色

このような研究は「持続性」が資源と環境管理の有力なコンセプトとなっているにもかかわらず、

具体的な持続性の評価体系が全く整備されていないことに着目した点が特色といえる。瀬戸内海で具体的な成果をあげるためには研究の特色からして瀬戸内海研究に経験のある様々な分野のメンバーによるインターディシプリナリーな研究組織を編成することが望ましい。

7. 期待される成果

瀬戸内海では様々な生物生産行為が行われているが、持続性の評価指標と判定基準が整備されれば業種・対象生物・海域別などに持続性が定量的に評価されるため、今後拡大すべき事業、縮小すべき事業など水産や環境管理の方針に対する具体的な将来展望を得ることができる。また客観的な持続性の評価体系が公表されれば、事業者、行政、地域住民などが主体となって自らの関わるシステムの持続性を評価・認識することができ、有効な資源・環境管理に結びつけることができる。

8. 研究に必要な期間と年次計画案

上記の研究は広範な時空間と多くの要因に関わるので、これを実現するのは容易ではないが、瀬戸内海の一部に実験海域を設定して一応の目途をつけるためには最低限3年間が必要となろう。この場合各年度ごとの主たる研究課題としては次のものがあげられる。

第1年度 持続性評価指標の開発評価法予備検討

第2年度 持続性判定法・判定基準の開発持続性評価システムの構築

第3年度 瀬戸内海海域別、魚種・漁業形態別持続性の評価

瀬戸内海の持続的生物生産への提言とりまとめ

9. 研究方法

持続性の評価法を体系化し、構築された評価法を用いて瀬戸内海の水産生物資源の持続性を検証し、生物資源の持続的利用に対する提言をとりまとめるための研究方法として次のようなアプローチが可能である。

(1) 持続性評価指標の開発

a. 遡及研究

昭和30年代から今日まで約40年間の社会・経済状況、水域環境、漁獲、一般生物に関するデータを収集、解析し、水産生物資源の持続性の変動要因を整理、考察する。この際生物資源の持続性が達成されるためには種の生活史の全てにわたる生活環境条件が満たされねばならないことを十分評価する。

b. 実験的研究

海岸線、護岸形状の改変、水域利用、特に魚類養殖などの人為的環境改変に伴う底質、生物相と生態系機能の変化を実験的に検証する。人間活動が海域環境に影響を及ぼした顕著な例として魚類養殖と底質悪化の関係をとり上げることが可能である。柱状の長い底質サンプルからは養殖による有機物負荷の歴史と底質の変化の関係を解析することができる。

(2) 持続性評価システムの構築と利用

上記の持続性評価指標の開発に関する研究で取り上げた持続性指標と指標特性の関係を明らかにする。

a. 持続性評価システムの構築

持続性の判定法および判定基準を確立するため、前述の指標を用いる際の判定基準を定量化し、持続性評価体系を構築する。

b. 生物資源の持続的利用への提言

前項により構築した評価法を用いて、瀬戸内海の生物生産の持続性を海域別、生物・魚種・漁業形態別に評価する。これらの評価結果から瀬戸内海で真に持続的な生物生産を行う上での問題点とその解決法を提言としてとりまとめる。

10. まとめかた

最終的には開発された持続性の評価指標と判定基準を用いて生物資源の変動・持続性が何によって最も強く支配されているか、支配要因がどの程度以上の変動を示すと種ごとの持続性が阻害されあるいは強化されるかをとりまとめる。これらの持続性の阻害・強化要因の抽出から将来展望として持続性を保全・強化するための具体案を提言する。しかしながら、このような大きな問題に対して短期間で信頼性の高い評価指標と判定基準を確立するのは容易ではないと予測される。従って、この評価体系を現実の評価対象に適用するたびに、様々な問題点を評価システムにフィードバックさせ、指標と評価システム自体を常に進化させ育ててゆくことが大切である。今回の提案がその第一歩となることを期待したい。