

生態系サービスを軸とした沿岸域管理

立命館大学 OIC 総合研究機構サステナビリティ学研究センター上席研究員
公益財団法人国際エメックスセンター主席客員研究員

仲 上 健 一

1. はじめに

沿岸域管理に関する様々な制度、計画、管理主体、関係者、対象を地域特性に応じた総合的な視点で管理することは理想であり目標であるがその実現は容易ではない¹⁾。

現下の地球環境における人口爆発・自然破壊・気候変動などの極端な変化は、人類の未来に大いなる不安を与えている。「開発の世紀」といわれた 20 世紀における経済効率主義に対する反省概念である「生態系サービス」は自然の恩恵を基盤する挑戦的な経済的パラダイムである。

瀬戸内海環境保全特別措置法の一部を改正する法律令和 3 年法律第 59 号(令和4年4月1日施行)では、「瀬戸内海における生物多様性の保全・水産資源の持続的な利用の確保を図り、地域資源を活用した「里海づくり」を総合的に推進」を目指しており、瀬戸内海における今日的課題に積極的に取り組む画期的な改正である²⁾。

2. 生態系サービスの経済評価の意味と政策的展開

生態系サービスに関する概念成立の起源を古く遡ることも可能であるが、近年に焦点をあてるならば、1960 年代には、人間社会に供給する自然の機能に関する萌芽的論文がみられ、1970 年代から 1980 年代には、生態系サービスに関する生態系機能の便益性の枠組みに関する研究が展開されてきた。

生態系サービス概念の利用に関する合理的背景は啓蒙的であり、それは生物多様性の喪失が人間の福利に対する限界的サービスを補強する生態系機能にどのように影響するかを示すものであった。

ミレニアム生態系評価の報告書は、生態系サービスを以下の 4 つの機能(供給サービス、調整サービス、文化的サービス、基盤サービス)に類型し、生態系サービスの豊かさが人間の福利に大きく関係することを強調した³⁾。

沿岸域管理と生態系サービスに関する重要な研究として、Robert Costanza ら(1997)は、地球全体で US\$33.3trillion / 年、海域全体を US\$12.6trillion / 年と大胆に推定した⁴⁾。

その研究成果の展開系として、生態系サービスがどのように変化するかを 4 つのタイプのシミュレーションにより推計した⁵⁾。推計結果では、4つの沿岸域管理方式のシナリオを設定し、2011 年の沿岸海域の生態系サービスが 2050 年にはどのように変化するかを示した。すなわち、①自由企業の活発な行動を保障する市場原理優先方式では平均 10%減少、②強固な個人主義に基づいた経済堅牢世界信奉方式では平均 20%減少、③地域調整を重視した行動により改良的政策改革する方式では顕著な変化なし、④コミュニティの幸福を主目的とした地域活動および沿岸域管理の大転換では平均 20%の増加、という管理行動による生態系サービスの差異を示した⁵⁾。

生態系サービスの推定値が有する意味は、数値の厳格さより、沿岸域管理による生態系サービスが政策シナリオにより相対的に比較できることに意義と効用があり、経済活動方式により生態系サービスが大きく変化することが理解できる仕組みとして意味がある⁶⁾。

3. 瀬戸内海における環境の経済的評価

生態系サービスなどの「自然」の恵みを感じ認識することはあっても、現実的には、市場で取引される価格が存在しないため、経済的価値として代替的・代理的に測定することしかできなかった。その方法は、利用価値には、「直接的利用価値」、「間接的利用価値」、「オプション価値」が、非利用価値には、「遺産価値」、「存在価値」と類型し、手法として、顕示選好法には、「代替法」、「トラベルコスト法」、「ヘドニック法」が、表明選好法には、「仮想評価法(CVM)」、「コンジョイント分析」が適用された⁷⁾。

瀬戸内海の環境価値については、松岡・竹内(1992)⁸⁾による大阪湾の釣り場の効用に関するアンケート調査をデータとして、WTP 法と旅行費用法による大阪湾の環境価値の推定がある。盛岡ら(1995)⁹⁾は、TCM や CVM により須磨海水浴場など(大阪府)の水質維持や水質改善の環境経済価値を計測し、大阪湾沿岸全体の水質維持に対する地域住民の WTP として、利用価値、随意価値、遺贈価値、代位価値、存在価値と類型化し合計 4,713 円/人/年として、調査地域全体では 539 億円/年であると推定した。

以上の研究は、瀬戸内海における特定地域における環境の経済価値の推定に関する研究であるが、仲上・大場(1996)¹⁰⁾は、CVM 法、TCM 法を用いて瀬戸内海全体における環境の経済的価値として釣り 15,626 億円/年、海水浴 6,563 億円/年、潮干狩り 1,825 億円/年により 24,014 億円/年と推定した。

このような環境の経済価値の推計方式の延長線として、太田ら(2016)¹¹⁾は、瀬戸内海の広島湾北東部の海域を対象に、瀬戸内海の望ましいイメージである「きれいで豊かな里海」の経済価値評価を二段階二肢選択方式 CVM にて実施し、広島市南区、広島市安芸区、府中町、海田町、坂町を受益範囲とし、この範囲の全世帯での支払意志額は、約 3 億 6 千万円/年、支払期間 10 年間を想定すると、約 36 億円と推定した。

瀬戸内海の環境の総体を、経済的に推定することは、不可能であるが推定技法は確実に進歩しており、その推定結果が下水道施設の設置の妥当性の評価や沿岸海域の保全への投資の意味について傍証的意味を持ちつつある。

4. 瀬戸内海の生態系サービス評価

環境省は、「湿地が有する経済的な価値の評価結果について」を 2014 年 5 月 23 日に発表した¹²⁾。報告書では、評価対象である日本の干潟 49,165ha の供給サービス(食料)約 907 億円/年、調整サービス(水質浄化)約 2,963 億円/年、生息・生育地サービス(生息・生育環境の提供食料)約 2,188 億円/年、文化的サービス(レクリエーションや環境教育)約 45 億円/年と推計し総計年間約 6,103 億円とした¹²⁾。これらの推定値は、これまでの環境の経済的価値の推定方式を一段と飛躍させ、生態系サービスの経済的価値の推定についての意義ある試みであり、現在の日本の干潟の生態系サービスが推定されたことにより、その保全により、また国民の干潟の関心度の高まりによりさらに経済的価値が高まることを意味するとともに、沿岸域管理における干潟保全の行動指針の基礎になるものと思われる。

瀬戸内海全域の生態系サービスを厳密に測定することは困難な作業である。瀬戸内海の干潟をはじめ、海域、地域住民の諸活動(漁業・農業・林業・観光業)を基本とした生態系サービスについての推定作業は可能である。そこに推定される生態系サービスは、地域の潜在力を示すだけであり、地域の経済活動の可能性を示していない。しかしながら、生態系サービスの推計値が、現実の経済活動にリンクするような形で測定することが可能ならば、沿岸海域管理担当の政策担当者・市民により実感を持った数値を示せることができるであろう¹³⁾。

生態系サービスの推定値が地域経済政策に反映するためには、供給サービスでは、食料(海面漁業・水産物・養殖)とし、その代表値として漁獲高とする。文化的サービスでは、レクリエーションとして、その代

表値として観光産業収入とする¹⁴⁾。他の沿岸域の生態系サービスは捨象するが、統計的にこれらの数値は把握できるとともに、地域住民にとって実感のある数値として意味がある。これらの数値を基本に「活用型の生態系サービス(AESCZ: Actual Ecosystem Service of Coastal Zone)とし、その推定式は次のとおりである¹⁵⁾¹⁶⁾。

$$AESCZ = \text{漁業生産額}(FP) \times (\alpha + \beta) + \text{観光客入れ込み数}(TPo) \times \text{観光客消費額}(TPC) \times \gamma$$

AESCZ= 沿岸海域の活用生態系サービス(10 億円 / 年), FP= 漁業生産額(10 億円 / 年)

TPo= 観光客入れ込み数(万人 / 年), TPC= 観光客消費額(万円 / 人)

α = 前方連関係数, β = 後方連関係数, γ = 誘発係数

沿岸海域の活用型生態系サービス推計における、 α = 前方連関係数, β = 後方連関係数, γ =誘発係数を算出するために、岡山県備前市日生町を事例とした市町村内産業連関分析を作成し、推計を行った¹⁶⁾。推計結果は、日生湾 181 億円/年、広島湾 755 億円/年である。対象地域の生態系サービスの総計は、これらの推定値より大きいことは確実であるが、ここに示した活用型生態系サービスの値は、現実の産業活動を反映したものであり、社会的受容を得やすいものと考ええる。それぞれの対象地域の生態系サービスは、ここで考慮していない他の生態系サービス(例えば調整サービス)を算定することができれば増加する。しかも、生態系サービスは、自然そのものではなく、自然と人間関係で時間的に変化するものであり、そこに生態系サービスのサステナビリティ性を見出すことができる。

5. 瀬戸内海の生態系サービスを向上と地域のサステナビリティ

生態系サービスを軸とした、瀬戸内海の沿岸域管理を展望するとき、「瀬戸内海の生態系サービス」の経済的価値を、固定的なものでなく、人(沿岸海域住民以外の人を含む)と海との関わりで捉えることが重要である。その経済的価値は変化するものであり、また政策により将来的に変化するものである。

瀬戸内海の生態系サービスを維持保全するためには、地域住民と協同する「里海」の概念の実装化が有効であり、柳哲雄は、日本の自然資源である地域資源を「里山・里海の自然・人的資源を賢明に利用し、地産池消により、商品の運搬コストと炭素排出量を可能な限り少なくして、自然としても社会としても持続可能な世界の実現を目指すことこそ、有限の地球のあるべき将来の姿だろう。」と指摘している¹⁷⁾。

地方創生は、緩慢な制約条件としての人口減少・高齢化、産業の衰退、インフラ整備の未対応等がるとともに、急激な制約条件として災害大国における首都直下型地震・南海トラフに起因する壊滅的な人及び国土への深刻な被害による影響、さらにはアジア情勢などの国際情関係にともなう難民問題等、そして気候変動に伴う極端気象の常態化などがある。

瀬戸内海の生態系サービスを向上し地域のサステナビリティを維持するための視点として、次の 3 点での施策の展開が求められる¹⁸⁾。

- ① 沿岸海域の地域資源を生態系サービスとして再評価する。
- ② 地域資源をローカルな位置づけのみならず、国家的位置づけにより、グローバル・サステナビリティの可能性について検討する。
- ③ 2050 年の人口シミュレーションを行い、人口動態(減少・高齢化)に依拠しない地域資源に立脚した地方創生プランの計画を策定する。

6. 瀬戸内海の沿岸域管理と国際ネットワークの構築

瀬戸内海の環境・産業は、有史以来、国際的ネットワークにより支えられてきた。瀬戸内海の生態系サービスの保全を基盤とする沿岸域管理においても国際的ネットワークの活用が望まれる。瀬戸内海のこれまでの国際的ネットワーク構築の財産を基本とした沿岸域管理のあり方について提案する¹⁹⁾。

(1) 生態系サービスを軸とした沿岸域管理の構築

生態系サービスは、今日では、自然のみならず、地域の生活・生産活動をも図ることができる世界共通の指標である。従来の漁業生産額による国際比較ではなく、沿岸地域総体の比較により、地域の新たな魅力が発見できる。瀬戸内海の生態系サービスが総体として高まることにより、より世界からの注目が集まるものと思われる。

- ・供給サービス:瀬戸内海の漁業の重要性を食糧・産業・歴史の視点から再評価し、漁業と地域産業との協業をめざす。
- ・調整サービス:瀬戸内海の水質管理システムを時代の要請に応じて構築していく。
- ・文化的サービス:瀬戸内海の自然的・社会的景観を保全し、伝統的・創造的な観光産業が発展できるような沿岸域海管理をめざす。さらに瀬戸内海の方法をこれまで培ってきた地域・国際ネットワークを通じて世界に広め、その管理水準を維持する。
- ・基盤サービス:瀬戸内海の栄養塩の循環・一次生産を保ち、漁業生産に寄与する。

(2) 瀬戸内海ガバナンスの維持発展

瀬戸内海環境保全特別措置法は、1973年10月2日公布以降、瀬戸内海の自然的社会的環境を反映し、時宜に応じて改正されてきた。今後、生態系サービスの保全・増加を基本とした統合的管理を目指すことが求められる。そのためには、50年以上にわたる瀬戸内海環境保全知事・市長会議や(公社)瀬戸内海環境保全協会の継続的活動の重要性がますます高まるものと思われる。

- ・瀬戸内海環境保全知事・市長会議は、兵庫、広島、香川の3県の知事の提唱により、昭和46年7月14日、神戸市において、関係11府県知事及び3政令指定市長により、瀬戸内海環境保全知事・市長会議が開催され、今日まで継続し50年以上の歴史を有する。「3000万人瀬戸内海クリーン大作戦」、「瀬戸内海環境保全セミナー」等、継続的な活動および情報共有は、瀬戸内海ガバナンスの基礎である。
- ・(公社)瀬戸内海環境保全協会は昭和51年12月に設立され、瀬戸内海の環境保全に関する事業を行っている民間団体と関係地方公共団体等が互いに協力しあって幅広い活動を展開しており、事業として、「瀬戸内海の環境保全・創造に関する普及啓発、活動支援及び情報収集・提供」、「瀬戸内海の環境保全・創造に関する調査・研究事業」が行われている。

(3) 瀬戸内海を軸とした国際研究ネットワークの展開

瀬戸内海の沿岸域管理において特筆すべきは、国際的な研究蓄積の豊富さであり、その研究水準の高さは、世界の沿岸域管理をリードしてきた。その先導的役割をしてきた、世界閉鎖性海域環境保全会議や国際エメックスセンター、瀬戸内海研究会における沿岸域管理の研究は、生態系サービスを軸とした管理のあり方に新しい知見を見出すものと期待される。

- ・1990年に第1回世界閉鎖性海域環境保全会議(エメックス会議)が神戸で開催され、これまで13回行われてきた。エメックス90「瀬戸内海宣言」では、「沿岸域の環境の保全と持続的な利用を進めるためには沿岸管理の総合的なアプローチが必要・・・」と沿岸域管理の重要性を謳っている。沿岸域管理の原理として、ガバナンス、里海、生態系サービス等が議論・検証されてきた。

- ・国際エメックスセンターは 1994 年 11 月設立され、世界の閉鎖性海域の現状や課題、統合的環境管理、里海、環境学習など幅広いテーマで情報交換を行うセミナーやシンポジウムが展開されてきた。2020 年度より、若手研究者の活動を支援するための研究活動費の助成制度が継続実施され、閉鎖性海域の環境保全に資する研究に取り組む若手研究者の育成が行われている。沿岸海域管理の発展には、世界の最先端の研究成果に基づく理論と実践が必要であり、これらの研究成果が世界の沿岸海域管理のネットワークづくりの財産となる。
- ・瀬戸内海研究会議は、「瀬戸内海研究会議」が 1992 年 3 月に設立され、自然科学・社会科学・人文科学等を含めた学際的な集団であり、また、学・産・官・民の研究者等の集合体である。瀬戸内海研究フォーラムは 30 回を重ね、瀬戸内海の環境の保全と適正な利用について政策提言を行ってきた。

以上の、恒常的な沿岸域管理の行政・研究組織の存在は、国内はもとより、国際的にも極めて価値あるものであり、生態系サービスによる政策展開をリードするとともに、日本的沿岸管理方式の国際発信を続けてほしい。

注) 本研究は平成 26 ～ 30 年度環境省研究総合推進費による戦略的開発領域 S13「持続可能な沿岸海域実現を目指した沿岸海域管理手法の開発」(研究代表:柳哲雄九州大学名誉教授)の研究成果の一部であることを付記する。

参考文献

- 1) 内閣官房 総合海洋政策本部事務局、「沿岸域の総合的管理の取組み事例集」、2011 年 3 月
- 2) 環境省、「瀬戸内海環境保全特別措置法の一部を改正する法律案の閣議決定について」、2021 年 2 月 26 日、瀬戸内海環境保全特別措置法の一部を改正する法律案参考資料 11
- 3) Millennium Ecosystem Assessment 編、『国連ミレニアム エコシステム評価 生態系サービスと人類の将来』横浜国立大学 21 世紀 COE 翻訳委員会責任翻訳、オーム社、2007 年
- 4) Robert Costanza et al, “The value of the world’s ecosystem services and natural capital” NATURE ,VOL 387, 15 MAY 1997
- 5) Ida Kubiszewski, Robert Costanza , Sharolyn Anderson, Paul Sutton, “The future value of ecosystem services: Global scenarios and national implications” Ecosystem Services,2017
- 6) 仲上健一、「沿岸海域の生態系サービスと里海のサステナビリティ評価」、沿岸海洋研究、2018 年 8 月
- 7) 環境省 自然環境局 自然環境計画課 生物多様性主流化室、「自然の恵みの価値を計る-生物多様性と生態系サービスの経済的価値の評価-」
<http://61.125.139.78/biodiversity/activity/policy/valuation/index.html>
- 8) 松岡・竹内、「環境の経済価値」、社会文化論集、第 2 号、広島大学大学院社会科学研究科、1992 年
- 9) 盛岡・梁・城戸、「大阪湾沿岸域水環境の経済的価値評価の試み」『土木学会論文集』No.518、IV - 28、1995 年
- 10) 仲上健一・大場和久「瀬戸内海の環境評価と水産業の関わり」、岡市友利・小森星児・中西弘編、『瀬戸内海の生物資源と環境』、恒星社厚生閣、1996 年に所収

-
-
- 11) 太田貴大・上原拓郎・桜井良・仲上健一、「きれいで豊かな海の経済価値ー広島湾北東部の海水浴場とカキ養殖の事例ー」、政策科学、Vol.23、No.4、2016 年 3 月
 - 12) 環境省報道資料、「湿地が有する経済的な価値の評価結果について」、平成 26 年 5 月 23 日、
<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=18162>
 - 13) 仲上健一、「瀬戸内海における生態系サービスの価値」、環境技術、Vol.50、No.3、2021 年 5 月
 - 14) 日本の里山・里海評価, 2010. 里山・里海の生態系と人間の福利 : 日本の社会生態学的生産ランドスケープー概要版ー, 国際連合大学, 東京.
 - 15) 吉岡泰亮・河津早央里・仲上 健一、「沿岸海域の生態系サービスの経済価値推計」
政策科学 Vol. 27、No. 3、2020 年 3 月
 - 16) 仲上健一「里海の動的サステナビリティ評価」、柳哲雄編『里海管理論 きれいで豊かで賑わいのある持続的な海』農林統計協会、2019 年
 - 17) 柳哲雄「里海の現代的意義」、環境技術、Vol.45、No.3、2016 年 3 月
 - 18) 仲上健一、「地方創生のためのグローバル・サステナビリティ」、経済政策ジャーナル、第 14 巻、
No.1・2、2018 年 5 月
 - 19) 仲上健一、「瀬戸内海の環境創造-瀬戸内海ガバナンスと国際ネットワーク」、瀬戸内海、23 号、
2000 年 9 月