

特集2 複数のアプローチを用いた霞ヶ浦の生態系サービス経済評価の試み

序文 PREFACE

複数のアプローチを用いた霞ヶ浦の生態系サービス経済評価の試み：
特集を企画するにあたって

松崎 慎一郎^{1)*}・北村 立実²⁾・西 浩司³⁾・松本 俊一²⁾・久保 雄広¹⁾・山野 博哉¹⁾・
幸福 智³⁾・菊地 心³⁾・吉村 奈緒子³⁾・福島 武彦²⁾

1) 国立研究開発法人国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター 〒305-8506 茨城県つくば市小野川
16-2

2) 茨城県霞ヶ浦環境科学センター 〒300-0023 茨城県土浦市沖宿町 1853

3) いであ株式会社 国土環境研究所 〒224-0025 神奈川県横浜市都筑区早淵 2-2-2

Shin-ichiro S. MATSUZAKI^{1)*}, Tatsumi KITAMURA²⁾, Koji NISHI³⁾, Shun-
ichi MATSUMOTO²⁾, Takahiro KUBO¹⁾, Hiroya YAMANO¹⁾, Satoshi
KOUHUKU³⁾, Kokoro KIKUCHI³⁾, Naoko YOSHIMURA³⁾, Takehiko
FUKUSHIMA²⁾: Assessing and valuing ecosystem services of Lake
Kasumigaura using multiple evaluation methods: introduction to feature.
Ecol. Civil Eng. 23(1), 213-215, 2020

1) Center for Environmental Biology and Ecosystem Studies, National Institute for
Environmental Studies, 16-2, Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305-8506, Japan

2) Ibaraki Kasumigaura Environmental Science Center, 1853, Okijuku, Tsuchiura,
Ibaraki 300-0023, Japan

3) Institute of Environmental Informatics, IDEA Consultants, Inc, 2-2-2 Hayabuchi,
Tsuzuki, Yokohama, Kanagawa 224-0025, Japan



2018年10月に茨城県つくば市で第17回世界湖沼会議が開催されたことは記憶に新しい。「人と湖沼の共生—持続可能な生態系サービスを目指して—」をテーマに、活発な議論が行われた。生態系サービスとは、生態系から享受している恩恵や恵みを指し、人間の福利に関する全ての要素に深く関連している (Millennium Ecosystem Assessment 2005; IPBES 2016)。湖は、飲料水、漁獲物、魚類や鳥類の生息場所、洪水や気候の調整、釣りやサイクリング等のレクリエーションといった実に多様なサービスを提供している (Constanza et al. 1997; Millennium Ecosystem Assessment 2005)。近年、湖とその流域では、様々な人間活動の影響を強く受け、生態系サービスの劣化が急速に進んでいる (Dudgeon et al. 2006)。また、多くの湖沼やその流域において、生態系サービスを利用す

る人々の間で利害の対立も生じている (高村 2009)。このような現状を踏まえ、世界湖沼会議で発表された「いばらき霞ヶ浦宣言 2018」では、生態系サービスを次世代に引き継ぐこと、生態系サービスを衡平に享受すること、が宣言文に盛り込まれた (第17回世界湖沼会議 (いばらき霞ヶ浦 2018) 実行委員会 2019)。流域住民、農業者、漁業者、行政、事業者等、様々なステークホルダーが、湖の提供する多様な生態系サービスを持続的に保全・活用するためには、生態系サービスの現状を評価することが喫緊の課題である。

本特集では、世界湖沼会議の舞台となった「霞ヶ浦」が有する生態系サービスを網羅的に整理し、複数の手法を用いて経済的な価値評価を試みた。霞ヶ浦は、西浦・北浦・外浪逆浦からなり、面積は 220 km²、最大水深は 7 m、平均水深は 4 m、貯水量は 0.85 km³ の広く浅い海跡湖である (高村 2009)。霞ヶ浦の流域面積は 2175 km²

2020年2月28日受付, 2020年4月27日受理

*e-mail: matsuzakiss@nies.go.jp

と広く、96万人もの人々が暮らしている。霞ヶ浦は、飲料水や農業用水を提供するだけでなく、洪水を緩和する役割を果たし、漁業の営みや多様な生き物の暮らしを支えている。また、観光、釣り、レジャーボート、サイクリング等を目的として、多くの人々が霞ヶ浦を訪れている。しかし、霞ヶ浦から享受する生態系サービスは大きく変化してきている。1963年には常陸川水門が完成し、淡水化された。1971年には霞ヶ浦開発事業はじまり、築堤等にコンクリート護岸が用いられるようになり、1996年からは水位を30 cm上昇させる水位管理が開始された。コンクリート護岸化と水位操作の影響を受け、湖岸植生の多様性は消失した(西廣 2011)。1970年代、1980年代には富栄養化によるアオコの発生が深刻になり、現在でも大きな問題となっている。1990年代に入ると、オオクチバス、ブルーギル、チャネルキャットフィッシュ等の外来魚が増え始め、水産有用魚種の資源量の減少等が報告されている(Matsuzaki et al. 2011)。また、霞ヶ浦にはニホンウナギ、カドハリイ、オオセッカ等の絶滅危惧種が息していることが知られているが、ゼニタナゴのように湖内からすでに姿を消した種もいる(Nishihira et al. 2014; Matsuzaki et al. 2016)。霞ヶ浦がもたらす生態系サービスが認識あるいは適切に評価されないまま、人為的な活動によって失われてしまいかねない。

生態系と生物多様性の経済学(TEEB, 2010)でも強調されているように、生態系サービスの現状とその重要性を明らかにするためには、誰もが理解しやすい貨幣単位という一元化された尺度で、その価値を可視化することが第一歩である。飲料水や漁獲物のように市場価格が存在する場合や事業費等で置き換えることができる場合は、その価値を貨幣価値で評価することは容易であるが、適切な価格を用いないと経済学的に正しい評価額が得られないという危険性もある。また、絶滅危惧種のような市場価値を持たない価値物(非市場価値)は、アンケート調査等を通じて人々に環境の価値を直接尋ねる方法によってしか評価できない。アンケート調査は、多様な価値観をもつ人々の意見の集約や認知度の評価が可能であり、合意形成に必要な材料を得ることができる(小路ほか 2011; 香坂・庄子 2012)。一方で、アンケート調査はバイアスの影響を受けやすい欠点がある。したがって、市場価格を用いる手法とアンケートを用いる手法など複数の経済評価手法を相補的に用いることで、より多くの生態系サービスの経済的価値を多面的に評価することが可能となる。本特集では、代替法、コンジョイント分析

法、ベスト・ワースト・スケーリングの3つの異なる手法を用いて、霞ヶ浦が有する生態系サービスの網羅的な経済的価値評価を試みた。それぞれの手法の詳細は、各事例研究のほか、吉田(2013)や栗山ほか(2010)を参考にされたい。以下に、本特集の各論文について簡単に紹介する。

まず北村ほか(2020)は、代替法を用いて霞ヶ浦の生態系サービスの評価を網羅的に行った。代替法は、対象の生態系サービスを市場に存在する代替的な市場財の価格に置き換えて価値評価を行う手法である。14の生態系サービスについて経済評価を行い、自然資本と人工資本の議論、既存研究との比較等を行った。また、21の生態系サービスについてその長期的な推移を明らかにした。

幸福ほか(2020)は、被験者に多属性からなる代替案から最も望ましい案を選択してもらったコンジョイント分析の一つである選択型実験を用いて、全国および霞ヶ浦流域を対象にWEBアンケート調査を実施した。被験者に、漁獲量(供給サービス)・湖岸植生帯(調整サービス)・希少種(基盤サービス)・水質(文化的サービス)の4つの属性からなる選択セットを示し、各生態系サービスの改善に対する支払意志額を算出・議論した。

また、西ほか(2020)は、ベスト・ワースト・スケーリングを用いたアンケート調査(WEBアンケート調査および霞ヶ浦周辺の現地アンケート調査)を実施した。このアンケートは、回答者に複数の生態系サービスを提示し、重要度の観点から最も高く評価するもの("best")と最も低く評価するもの("worst")を1つずつ選択してもらった手法である。回答者の選好結果に基づき、人々が霞ヶ浦のどのような生態系サービスに関心があるかについて明らかにした。

最後に、山野ほか(2020)は、3つの事例研究を俯瞰し、森林湖沼環境税等の環境施策の妥当性や必要性を議論する際に、本研究のアプローチや成果がどのように活用できるかについて意見をまとめた。

これらの事例研究から得られた結果は、用いた手法が異なること、扱う生態系サービスが重複していることから、単純に合算することは難しいが、霞ヶ浦から多様な便益を受けていることが明らかとなった。わが国では、環境省が湿地に関する経済価値評価を行っているが(環境省 2013)、代替法のみを用いている。また、われわれの知る限り、自治体レベルで個別湖沼を対象に経済評価を行った事例はない。それらの点から、本特集は霞ヶ浦の生態系サービスの可視化を通じた、わが国における湖

沼の生態系サービス評価の新たな取り組みとも言える。今後、本特集号に含まれる基礎データは、多様なステークホルダーとの議論や生態系保全や管理に関する政策の意思決定に活用されることが期待される。最近、認識と関心が高まってきている生態系を基盤とした気候変動適応 (EbA, Ecosystem-based Adaptation) や生態系の機能や役割による防災・減災 (Eco-DRR, Ecosystem-based Disaster Risk Reduction) 等の議論 (Cohen-Shacham et al. 2016) にも、積極的に活用されることが望まれる。

最後に、本特集号の一連の研究は、2017年に「霞ヶ浦の生態系サービスに関する経済評価・評価検討委員会」を設置し、有識者からの助言をもとに実施した。座長の北海道大学大学院農学研究院の中村太士教授をはじめ委員の方々に深く感謝の意を表す。検討委員会に加えて、国立環境研究所と地方環境研究所とのI型共同研究「霞ヶ浦の生態系サービスに係る経済評価に関する研究」を通じて、本研究を推進した。また本研究の成果は、国立環境研究所の自然共生プログラム（プロジェクト5生態系機能・サービスの評価と持続的利用）および環境経済評価連携研究グループの成果の一部である。関係各位に謝意を表す。

引用文献

- Cohen-Shacham E., Walters G., Janzen C., & Maginnis S. (2016) Nature-based solutions to address global societal challenges. IUCN, Gland, Switzerland, 97.
- Costanza, R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., Oneill R. V., Paruelo J., Raskin R. G., Sutton P., & van den Belt M. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* **387**: 253-260.
- 第17回世界湖沼会議 (いばらき霞ヶ浦 2018) 実行委員会 (2019) 第17回世界湖沼会議 (いばらき霞ヶ浦 2018) 開催報告書.
- Dudgeon D., Arthington A. H., Gessner M. O., Kawabata Z. I., Knowler D. J., Leveque C., Naiman R. J., Prieur-Richard A. H., Soto D., Stiassny M. L. J., & Sullivan C. A. (2006) Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews* **81**: 163-182.
- IPBES (2016) The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, and H. T. Ngo, (eds). Secretariat of the Intergovernmental SciencePolicy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 552 pages.
- 環境省 (2013) 湿地が有する生態系サービスの経済価値評価. 北村立実・松崎慎一郎・西浩司・松本俊一・久保雄広・山野博哉・幸福智・菊地心・吉村奈緒子・福島武彦 (2020) 霞ヶ浦の生態系サービスの享受量の変遷及び代替法による経済評価. *応用生態工学* **23**: 217-234.
- 幸福智・久保雄広・北村立実・松崎慎一郎・松本俊一・山野博哉・西浩司・菊地心・吉村奈緒子・福島武彦 (2020) 選択型実験を用いた霞ヶ浦の生態系サービスの経済価値評価. *応用生態工学* **23**: 235-243.
- 香坂玲・庄子康 (2012) 生態系サービスの評価—環境経済からのアプローチ. 「エコシステム・マネジメント」(森章編), pp. 263-275. 共立出版, 東京.
- 栗山浩一・柘植隆宏・庄子康 (2013) 初心者のための環境評価入門. 勁草書房, 東京.
- Matsuzaki S. S., Takamura N., Arayama K., Tominaga A., Iwasaki J., & Washitani I. (2011) Potential impacts of non-native channel catfish on commercially important species in a Japanese lake, as inferred from long-term monitoring data. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* **21**: 348-357
- Matsuzaki S. S., Sasaki T., Akasaka M. (2016) Invasion of exotic piscivores causes losses of functional diversity and functionally unique species in Japanese lakes. *Freshwater Biology* **61**: 1128-1142.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: our human planet. Island Press, Washington.
- 西浩司・久保雄広・北村立実・松崎慎一郎・松本俊一・山野博哉・幸福智・菊地心・吉村奈緒子・福島武彦 (2020) バスト・ワースト・スクーリングによる霞ヶ浦の生態系サービスの重要度評価. *応用生態工学* **23**: 245-256.
- 西廣淳 (2011) 湖の水位操作が湖岸の植物の更新に及ぼす影響. *保全生態学研究* **16**: 139-148.
- Nishihiro, J., Akasaka, M., Ogawa, M., & Takamura, N. (2014) Aquatic vascular plants in Japanese lakes. *Ecological research*, **29** (3), 369-369.
- 小路淳・堀正和・山下洋 (2011) 浅海域の生態系サービス—海の恵みと持続的利用. 恒星者厚生閣.
- 高村典子 (2009) 生態系再生の新しい視点. 共立出版, 東京.
- TEEB (2010) The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB, UNEP.
- 吉田謙太郎 (2013) 生物多様性と生態系サービスの経済学. 昭和堂, 京都.
- 山野博哉・久保雄広・松崎慎一郎 (2020) 霞ヶ浦生態系サービスの経済評価の意義, 課題, そして活用. *応用生態工学* **23**: 257-259.