

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 25 日現在

機関番号：12614

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19H04336

研究課題名（和文）持続可能な海洋開発のための社会影響評価手法の開発

研究課題名（英文）Study on social impact assessment method for sustainable ocean development

研究代表者

婁 小波 (lou, xiaobo)

東京海洋大学・学術研究院・教授

研究者番号：50247970

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では5つの海洋開発ケースをめぐる事例研究にもとづき、海洋社会環境影響評価に用いられる経済的・社会的評価手法を体系化することを目的としています。具体的には、沖縄県久米島で行われた深層水の取水に伴う漁業側との調整と深層水の配分ルールをめぐる分析、長崎県五島市での洋上風力発電施設の設置による漁業操業への影響およびその波及効果に関する評価、福島県沖での洋上風力発電実証実験の合意形成の特質に関する分析、排他的経済水域における海底資源開発試掘の影響評価、国家管轄権外区域における海洋生物多様性（BBNJ）の経済価値評価と国際的調整に関する基礎情報の収集、などを実施した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、持続可能な海洋開発のための社会環境影響評価手法の開発を試みました。近年、地球環境問題の解決を目指し、海洋エネルギー開発や海底資源開発など海洋開発が活発になっています。こうした海洋開発の持続可能性を担保するには、影響評価の事前実施が必要不可欠です。だが、持続可能性を構成する環境の分別、社会的衡平、経済的効率という3条件のうち、社会的・経済的影響についての評価手法の開発は研究途上にあつたので、本研究の成果はその空白を埋めることができました。

研究成果の概要（英文）：This study aims to systematize economic and social evaluation methods used for marine socio-environmental impact assessments based on case studies of five marine development cases. Specifically, the study conducted analyses on: 1) coordination with fisheries and distribution rules regarding deep-sea water extraction on Kume Island, Okinawa Prefecture, 2) evaluation of the impact on fishing operations and the ripple effects of offshore wind power generation facilities in Goto City, Nagasaki Prefecture, 3) analysis of the characteristics of consensus building for offshore wind power generation demonstration experiments off Fukushima Prefecture, 4) impact assessment of seabed resource exploration in exclusive economic zones, and 5) collection of foundational information on economic valuation of marine biodiversity beyond national jurisdiction (BBNJ) and international coordination efforts.

研究分野：海洋経済

キーワード：海洋開発 社会環境影響評価 持続可能性 統合的海洋管理 漁業補償 洋上風力 海洋深層水 社会影響評価

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、新たな利用のための海洋開発に向けて実証研究事業が海洋の各区分でさかんに進められている。例えば国内では、港湾における二酸化炭素海底貯留(北海道苫小牧市)や沿岸海域における洋上風力発電(長崎県五島列島など)のような海洋エネルギー開発、さらに、沖合での海底資源開発(沖縄県海域など)などがその例として挙げられる。

こうした海洋開発が、温暖化やエネルギー資源の枯渇といった地球環境問題解決の一翼を担うものとして重要であることは論を待たない。しかし、地球の表面面積の7割を占める海洋の物理、化学そして生態系についてはまだ不明なことが多く、科学的解明の途上であることから、開発に際しても慎重な姿勢が求められる。そして、持続可能な開発が、環境的分別、社会的衡平、経済的効率の3つを基軸とすることを考えると、こうした海洋開発の持続可能性の担保においても、(1)環境生態系、(2)社会、(3)経済の3つのシステムについての健全性を維持する、あるいは創出することが必要となる。

環境生態系の維持に関しては、国際的な取り決めが進展している。沿岸を含めて海洋は「海の憲法」と呼ばれる「国連海洋法条約(UNCLOS)」(1982年採択)によって国家管轄権内区域(領海、排他的経済水域、大陸棚等)と国家管轄権外区域(公海、深海底)と分けられている(図1)。国連海洋法条約では海洋環境の保護・保全は一般的義務とされており、また、2015年9月国連サミットで設定された「持続可能な開発目標(SDGs)」でも「持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する」(SDG14)とされた。国家管轄内にある海域については、「生物多様性条約」第10回締約国会議で採択された「愛知目標」で、2020年までに沿岸域及び海域の10%を保護地域指定等によって保全することと定められた。他方、公海および深海底については、2015年6月に「国家管轄権外区域における海洋生物多様性(BBNJ)」と持続可能な利用に関するあらたな国際約束の作成が国連で決議され、そのための準備委員会が継続的に開催されているところである。

持続可能性の担保に重要な役割を担うのが、社会環境影響評価(Social Environmental Impact Assessment: SEIA)である。1992年6月国連環境開発会議で出された「リオ宣言」第17原則では各国が環境影響評価をおこなうものとされ、同時に「意思決定過程への参加」、「予防的方策」、「汚染者負担原則と環境費用の内部化」といった規範が定められた(リオ原則10、15、16)。したがって、環境影響評価においては、利害関係者が参加して科学的知見にもとづく判断を行うことになる。さらに、環境先進地域である欧米諸国では、環境影響評価と社会・経済評価を一体化させた「社会環境影響評価」がおこなわれている国もある。しかしながら、人類の新たな開発分野である海洋については、(2)社会、(3)経済についての評価手法の開発は立ち遅れて、社会的・経済的影響についての評価手法の開発は研究途上にある。

2. 研究の目的

そこで、本研究では「社会環境影響評価」のなかでもとくに「経済影響」と「変化のプロセス」に照準を当て、評価手法の開発を試みた。すなわち、既存産業(漁業、観光業など)の社会経済活動への影響評価手法の開発、海洋環境生態系影響の社会経済的評価手法の開発、海洋開発における効果的な合意形成手法の提示、である。

3. 研究の方法

具体的には、事業目的と海域が異なる5つの海洋開発事例についての事例分析をとおして、目的にアプローチした。すなわち、沖縄県久米島の深層水取水に伴う漁業権放棄過程および計画中の温度差発電実証実験に伴う取水増量時の配分ルールを分析した。長崎県五島市での洋上風力発電施設の設置による漁業操業への影響および離島振興への波及効果を評価した。福島県沖での放射能汚染に対する沿岸漁業操業の再開と新たな資源管理方法、および洋上風力発電実証実験を含む海面利用の再調整をめぐる協議実態と合意形成の特質を分析した。排他的経済水域における海底資源開発試掘のためのマグロ・カツオ漁業への影響評価と漁業補償のあり方、および漁業拠点地域経済への影響を評価した。公海となる国家管轄権外区域における海洋生物多様性(BBNJ)の経済価値評価、漁業操業の停止に伴う補償、国際的關係者間の意見調整に関する基礎情報を収集した。

4. 研究成果

(1) 既存産業の社会経済活動への影響評価手法の開発

海底資源開発の実施に伴い既存産業に対して影響が出ることが想定されている。特に漁業においては、洋上風力発電施設や掘削のための施設が影響を与えるものと考えられる。一方、漁業情報が限られている場合には資源評価のような科学的な調査の実施がなされておらず漁業情報が少ないことが想定される。そこで、漁業情報が少ない場合において、簡易的に漁獲量を推定する手法の提案を目的とした。

漁獲量を正確に評価する科学的な方法として一般的な手法が資源解析である。資源解析では

資源量の推定精度の向上を目的の第一に置くため CPUE（単位努力量当たりの漁獲量）や他の生物学的な情報が必要となる。一方で、資源開発や休業または事業の縮小を余儀なくされた場合、損失に対する保証を充てることが一般的である。その際、よく使われる手法は過去数年間の実績の平均である。そこで平均をとる際に平均のとり方を変えることで精度の向上を達成することができるかどうかについて検証を行った。その検証は 通常の平均を予測値とする、データを全体の平均より大きいグループと小さいグループに分けて、それぞれの平均の和を予測値とする、過去の漁獲量データで 0 データを除いた平均を予測値とする、3つの方法の比較をした。検証は、2つの乱数の発生方法に対して適用し真値からのずれを比較することで行った。乱数を発生させるときには閾値を設定しそれ以下の場合には 0 とした。これは出漁しても漁獲ができなかった場合を想定している。

その結果、の方法では漁獲量のばらつきが小さい場合には正しく推定される傾向にあり、大きい場合には過小に推定される。の方法ではばらつきの大小に関わらず過大に推定される。の方法ではばらつきの大小に関わらず予測精度がよいことが示された。この結果から過去の漁獲量を用いて補償の対象となる漁獲量の推定をする際には漁獲量が 0 であるデータが多い魚種に対しては推定精度が下がることが分かった。また、漁獲量の予測値を推定する際に平均を用いる場合には通常の平均で算出を行うと過小に推定されることになる。一方、ゼロ漁獲データを取り除くことでそのバイアスを取り除き精度の高い推定を行うことが分かった。

本解析では架空のデータを用いたが今後は実データを用いて検討することも進めて精度の検証を進めることが課題となる。

(2) 海洋環境生態系影響の社会経済的評価手法に関する研究

目的

沿岸域生態系価値の経済評価において、認知度による影響を考慮することによる精度向上方策についての検討をおこなった。具体的には、沖縄県伊是名島の沿岸域生態系を対象に選択型コンジョイント分析による経済評価を実施し、認知度の要素を加味した分析をおこなった。

方法と結果

アンケート調査によって得られたサンプル全体における MWTP の導出をおこなった。ただし、このサンプルには認知度の低い回答者が一定程度含まれているため、認知度別のグループでの評価をおこなうこととした。ただ、認知度が高いグループのサンプルサイズが小さくなる傾向があり、それに伴う問題が発生する可能性も示唆された。すなわち、認知度の低いグループによる評価対象に対する認識不足の状態での評価によるバイアスが想定される一方、対象について一定程度の知識を有するグループでは統計的な信頼性の問題が生じる可能性があった。そこで、その問題に対応するため、ブートストラップ法を用いて属性および認知度毎に MWTP の信頼区間を導出して、その信頼性を検証することとした。その結果、まず認知度によって MWTP が異なることが確認された。さらに、認知度が低いグループになるに従って、信頼区間が広がる傾向が確認できた。

このように、本研究における分析によって、認知度に基づく複数の MWTP を得たわけであるが、認知度の低いグループについて考慮した評価をおこなうことで評価の精度を高められる可能性が示唆された。具体的な方法としては、一定程度の認知度を有するグループを抽出したうえでの評価をおこなうことが考えられる。Aanesen et al. が主張するようなフォーカスグループにおける評価は認知度に関する問題を一定程度排除しているが、そもそものサンプル属性やその際に伝える情報によるバイアスは排除できない。そのため、一定程度のサンプルサイズを確保したうえで認知度を組み込む方法について引き続き検討する意義があると考えられる。

ただし、認知度を考慮するということは、実際の環境社会影響評価をおこなう際に、認知度が低い人々の意見を排除することを意味しない。求められるのは認識不足に基づく判断の誤謬を回避することであり、沿岸域の利用に関わる環境社会影響評価においては、その生態系や開発による影響に関する情報共有が必要である。

今後の課題

まず、認知度別の評価において、統計的な有意性を担保しながら認知度の相違を反映させていく方法を引き続き検討する必要がある。さらに、MWTP の高低に与える影響とそのメカニズムの解明、また沿岸域への親しみや馴染み、重要性の認識といった要素を加え、それらが MWTP に与える影響を明らかにすることなどが挙げられる。これらの検討によって経済評価の精度を向上させ、実装していくことは、今後の環境社会影響評価の信頼度を向上させていくことに寄与していくものと考えられる。

(3) 海洋開発における効果的な合意形成手法に関する研究

目的

社会影響評価における「変化のプロセス」に着目し、漁業者共同体の合意形成の過程および要件について分析を行った。

方法

複数の事例調査を行い、それぞれについて主に聞き取り調査による質的データを用いて合意形成過程を分析し、その要件を導出した。現在はこれらの結果を統合して、社会影響評価における合意形成の要件を精緻化している。

結果

a) 沖縄県久米島の海洋深層水事業を事例に調査をおこない、その開発をめぐる受容の過程を

分析することで、漁業と新たな海洋利用開発との共存の要件について検討した。その成果として、成果 川辺みどり・婁小波(2019)「地域漁業と共存する海洋利用開発の諸要件 久米島海洋深層水開発の事例から」沿岸域学会誌, 32(2): 71 - 81 (査読論文)。

b) 福島沖浮体式洋上風力発電実証事業を事例に調査を行い、事業実施前に行われた環境影響評価について社会影響評価の観点から検討し、その課題を抽出した。加えて、開発事業者側がおこなうステークホルダーエンゲージメントの諸課題について検討した。その成果として、成果 - 1 (学会年次大会報告) 川辺みどり「持続可能な海洋開発のための社会影響評価の検討 - 福島沖浮体式洋上風力発電実証事業を事例に -」(日本沿岸域学会 2019 年度研究討論会、2019 年 7 月 19 日大阪府立大学。) 成果 - 2 川辺みどり・婁小波「海洋開発におけるステークホルダー分析の諸課題 - 福島沖洋上風力発電実証実験事業を事例に -」(国際漁業学会、2021 年 9 月、査読論文)。

c) 北海道歯舞漁業協同組合を事例に調査を行い、漁協が主導する地域経営における漁家の合意形成について、北海道の歯舞漁業協同組合等において調査を行った。成果 (学会年次大会報告) 川辺みどり・婁小波「沿岸域の内発的発展と漁協の役割 根室市歯舞漁協を事例として」(日本沿岸域学会、2021 年 6 月)。

d) 千葉県銚子沖洋上風力発電事業について事例調査を行い、洋上風力発電事業促進の意図をもって、2018 年に制定された「海洋再生エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律(再エネ海域利用法)」のもとで進められた漁業協調および地域協調のしくみについて分析をおこなった。成果 (学会年次大会報告) 川辺みどり・婁小波・岩村きらら：洋上風力発電と漁業協調のありかた 銚子地域を事例に」(国際漁業学会、2023 年)。

今後の課題

今後は、とくに近年政府の後押しによる事業計画がめざましい洋上風力発電事業について事例研究を増やし、開発事業実施前に行われる環境影響評価に社会影響評価を組み込むうえでの制度的課題を検討し、具体的な政策提案へと発展させたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 4件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 中原 尚知・岩田 繁英・豊 小波	4. 巻 34
2. 論文標題 沿岸域生態系の経済価値と認知度による影響	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 沿岸域学会誌	6. 最初と最後の頁 81-89
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 牧野光琢・川辺みどり	4. 巻 26-1
2. 論文標題 社会とのつながりの観点から（特集 「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年」を多様な視点から考える）--(国連海洋科学の10年: One Ocean に向けて) 著者 牧野光琢, 川辺みどり 公開日 2021/1	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 学術の動向	6. 最初と最後の頁 54-58
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 豊小波	4. 巻 34-2
2. 論文標題 水産業とカーボンニュートラル	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 沿岸域学会誌	6. 最初と最後の頁 3-6
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 豊小波・中原尚知	4. 巻 42(2)
2. 論文標題 水産物の流通	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 海洋と生物	6. 最初と最後の頁 156-163
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 岩田繁英・中原尚知・婁小波	4. 巻 vol 17
2. 論文標題 社会環境影響評価のための簡易な漁獲量推定方法の検討-漁獲確率を用いた漁獲量推定方法の可能性-	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 国際漁業研究	6. 最初と最後の頁 31,41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 川辺みどり	4. 巻 第17巻
2. 論文標題 地域マネジメント・ツールとしての資源管理認証制度の可能性 - 南三陸町戸倉地区カキ養殖業を対象としたASC認証を事例に -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 国際漁業研究	6. 最初と最後の頁 83,97
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 川辺みどり・婁小波	4. 巻 第32巻第2号
2. 論文標題 地域漁業と共存する海洋利用開発の諸要件 久米島海洋深層水開発の事例から	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 沿岸域学会誌	6. 最初と最後の頁 71,81
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計15件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 岩田繁英
2. 発表標題 IQ 制度のための適切な漁獲枠配分の再検討
3. 学会等名 数理生物学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩田繁英・中原尚友・婁小波
2. 発表標題 CPUEの導出のための機械学習の有用性の検討
3. 学会等名 日本沿岸域学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金澤拓海・岩田繁英
2. 発表標題 高知県・愛媛県の海産魚類養殖を対象とした生産計画の検討
3. 学会等名 日本水産学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 毛薺・婁小波・中原尚知・川辺みどり
2. 発表標題 日本海洋産業の規模とその構造変化の特質
3. 学会等名 日本沿岸域学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 蘭亦青・婁小波・原田幸子
2. 発表標題 海洋観光の地域マネジメントに関する研究 沖縄県座間味村の「美ら島税」を事例として
3. 学会等名 日本沿岸域学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩田繁英
2. 発表標題 GLMと機械学習によるCPUE推定手法の比較検討
3. 学会等名 国際漁業学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 姚微・毛蕾・婁小波
2. 発表標題 日本海洋産業の構造変化に関する研究
3. 学会等名 国際漁業学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川辺みどり・婁小波
2. 発表標題 海洋開発におけるステークホルダー分析の諸課題ー福島沖洋上風力発電実証実験事業を事例にー
3. 学会等名 国際漁業学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中原尚知・岩田繁英・婁小波
2. 発表標題 沿岸域と深海における生物多様性の経済評価をめぐる比較検討
3. 学会等名 日本沿岸域学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岩田 繁英・中原 尚知・ 婁 小波
2. 発表標題 漁獲量推定法の違いに起因する精度の検討～多変量解析と資源動態モデルによる解析の違い～
3. 学会等名 日本沿岸域学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川辺みどり
2. 発表標題 持続可能な海洋開発のための社会影響評価の検討 福島沖浮体式洋上風力発電実証事業を事例に
3. 学会等名 日本沿岸域学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 毛薺・婁小波
2. 発表標題 日本における海洋産業の規模推計と時系列変化の特質
3. 学会等名 国際漁業学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川辺みどり
2. 発表標題 持続可能な海洋開発のための社会影響評価の検討 - 福島沖浮体式洋上風力発電実証事業を事例に -
3. 学会等名 日本沿岸域学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中原尚知・岩田繁英・婁小波
2. 発表標題 沿岸域と深海における生物多様性の経済評価をめぐる比較検討
3. 学会等名 日本沿岸域学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩田 繁英・中原 尚知・婁 小波
2. 発表標題 漁獲量推定法の違いに起因する精度の検討～多変量解析と資源動態モデルによる解析の違い～
3. 学会等名 日本沿岸域学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 角南篤, 呉士存監修	4. 発行年 2020年
2. 出版社 東海大学出版	5. 総ページ数 268
3. 書名 東アジア海洋問題研究－日本と中国の新たな協調に向けて－（婁小波「第11章 ブルーエコノミーとしての『海業』を単独執筆）	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担 者	川邊 みどり (kawabe midori) (80312817)	東京海洋大学・学術研究院・教授 (12614)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	岩田 繁英 (iwata sigehide) (80617316)	東京海洋大学・学術研究院・助教 (12614)	
研究分担者	中原 尚知 (nakahara naotomo) (90399098)	東京海洋大学・学術研究院・教授 (12614)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関