

Environment Research and Technology Development Fund

環境研究総合推進費 終了研究成果報告書

沿岸海域の生態系サービスの経済評価・統合沿岸管理
モデルの提示
(S-13-4)

平成26年度～平成30年度

Proposed economic assessment and integrated coastal management model for
ecosystem services in coastal seas

〈研究代表機関〉

学校法人 立命館

〈研究分担機関〉

学校法人 近畿大学

学校法人 愛知大学

国立大学法人 九州大学

令和元年 5月

目次

I. 成果の概要	・・・・・・・・・・	4
1. はじめに（研究背景等）		
2. 研究開発目的		
3. 研究開発の方法		
4. 結果及び考察		
5. 本研究により得られた主な成果		
6. 研究成果の主な発表状況		
7. 研究者略歴		
II. 成果の詳細		
II－1 生態系サービスの経済評価 （学校法人立命館）	・・・・・・・・・・	30
要旨		
1. はじめに		
2. 研究開発目的		
3. 研究開発方法		
4. 結果及び考察		
5. 本研究により得られた成果		
6. 国際共同研究等の状況		
7. 研究成果の発表状況		
8. 引用文献		
II－2 沿岸海域多段階管理法提案 （学校法人近畿大学）	・・・・・・・・・・	55
要旨		
1. はじめに		
2. 研究開発目的		
3. 研究開発方法		
4. 結果及び考察		
5. 本研究により得られた成果		
6. 国際共同研究等の状況		
7. 研究成果の発表状況		
8. 引用文献		
II－3 人文科学的考察に基づく市民と沿岸海域を結ぶ 物語の発見・構築・継承 （学校法人愛知大学）	・・・・・・・・・・	72
要旨		
1. はじめに		
2. 研究開発目的		
3. 研究開発方法		
4. 結果及び考察		
5. 本研究により得られた成果		

- 6. 国際共同研究等の状況
- 7. 研究成果の発表状況
- 8. 引用文献

II-4 対馬・五島の海洋保護区における漁業活動調整 87
(国立大学九州大学)

要旨

- 1. はじめに
- 2. 研究開発目的
- 3. 研究開発方法
- 4. 結果及び考察
- 5. 本研究により得られた成果
- 6. 国際共同研究等の状況
- 7. 研究成果の発表状況
- 8. 引用文献

III. 英文Abstract 101

I. 成果の概要

課題名 S-13-4 沿岸海域の生態系サービスの経済評価・統合沿岸管理モデルの提示

課題代表者名 仲上 健一（学校法人立命館 立命館大学政策科学部特別任用教授）

研究実施期間 平成26～30年度

累計予算額 88,250千円

（うち平成26年度：19,567千円、平成27年度：17,341千円、平成28年度：17,603千円、平成29年度：15,985千円、平成30年度：17,754千円）

累計予算額は、間接経費を含む。

本研究のキーワード 生態系サービス、里海、沿岸海域、三段階管理、里海物語、海洋保護区、漁業活動調整、対馬・五島、日生湾・志津川湾・七尾湾

研究体制

- (1) 生態系サービスの経済評価(学校法人立命館)
- (2) 沿岸海域多段階管理法提案(学校法人近畿大学)
- (3) 人文科学的考察に基づく市民と沿岸海域を結ぶ物語の発見・構築・継承(学校法人愛知大学)
- (4) 対馬・五島の海洋保護区における漁業活動調整(国立大学法人九州大学)

研究協力機関

国立大学法人長崎大学、国立大学法人東京海洋大学、学校法人東海大学、一般財団法人漁港漁場漁村総合研究所

1. はじめに(研究背景等)

海洋国家である日本の漁村地域では人口減少・超高齢化現象が急激に進行し、かつてないほど深刻な状況にある。沿岸海域の保全と維持活動を国民の0.2%を占める漁民の課題としてだけでなく国民の課題として取り組むためには、漁民と地域住民との協同を目指した「里海」の概念の社会的実装化が求められる。里海づくりは地域の創生を通じて人々の暮らしの持続性を目指しているが、その保障はない。そのためには、沿岸海域の生態系サービスについての深い理解と地域経済発展への展開が求められる。

1970年代から始まった生態系サービスに関する研究は、「ミレニアム生態系評価（MA）

（2001）」や「生態系と生物多様性の経済学(TEEB)（2010）」において体系化され、その後理論的精緻化とともに多くの実証分析が展開された。生態系サービスの評価法は顕示選好法、表明選好法に類型され、生態系サービスの利用価値だけでなく非利用価値をも対象とすることができるが、その結果に対する社会的受容は必ずしも確立しているとは言えない。生態系サービスの豊かさを人間の福利に貢献するための基盤の価値を経済的価値に変換することで、生態系サービスの社会的受容が可能となる。しかしながら、沿岸海域の生態系サービスの経済的価値を評価するだけでは、今日の沿岸海域管理の実現には不十分である。そのためには、生態系サービスの評価を基本としながら沿岸海域の実態を踏まえつつ、持続可能な沿岸海域管理方式を開発することが重要である。生態系サービスの経済評価は、沿岸海域の状態の評価に限定され、沿岸海域の管理に供するためには、対象域の管理に対する能力や意思の確認が必要となる。そのためには、生態系サービスを軸としながらも、「きれいで・豊かで・賑わいのある」という3要素を基本にしたサステイナビリティ評価手法の確立が求められる。

沿岸海域とその後背地である陸域の自然・人間活動を総合的にとらえ、物質循環・エコトーンのあるべき姿に対して、現状を如何に改変することが必要かについて、わが国における現実的な沿岸海域環境管理手法を提案することが喫緊の課題である。沿岸域を総合的に管理する必要性は

第三次全国総合開発計画（1977年）で提起され、最新の海洋基本計画でも謳われているところである。その一方で、沿岸域を総合的あるいは統合的に管理するための法制度はまだ作られていない。ただし、それは沿岸域総合管理を標榜した法制度が制定されていないだけであって、沿岸域総合管理と近い性格を持った個別法制度（例えば海岸法）や総合管理を目指したプロジェクト（例えば東京湾や大阪湾の再生プロジェクト）は登場している。また、自発的な沿岸域総合管理とも呼ばれる地方自治体や地域住民による地先水面の管理活動も多く出現している。このような活動の多くは里海と呼ばれており、取り組みの数も増加している。そこで、従来から言われている一元的、統合的な管理システムではなく、これらの個別の制度や取り組みを緩やかに束ねて、沿岸域を全体として有効にかつ持続的に使っていくための仕組みを作ることが求められる。

国民の大多数である非漁民を沿岸海域に結びつけ、彼らを沿岸海域管理に組み込むためには、地域固有の里海物語の発見・構築・継承を行うことにより、環境政策が国民に身近にすることが可能となる。日本人は海の民族といわれていたが海離れがすすみ、若い人ほど海のイメージが悪くなっている。今の日本人の意識を里海に向けるには、関心が高い食文化を取り上げるのが有効であろう。2016年には和食（日本の伝統的な食文化）が世界無形文化遺産となり、和食としての魚食文化が注目されつつある。『日本の食生活全集』に掲載されているように、伝統的な魚食文化は地域ごとに優れた特色があったが、肉食の急増で危機的状況にある。その一方で魚食が科学的分析で健康食であることが証明され、再評価されるという新しい動きもある。魚食文化をふくめた伝統的な里海文化の魅力を『里海物語』としていかに発信するかは人文科学にとっての新たな挑戦である。

「海洋保護区」とは、生息場の水、底、岸が海の生物多様性の保全と持続可能な利用のために守られている区域（エリア、空間）である。そこに生息している生物が永続的に生息するために、生物の個体だけでなく、個体群も保全の対象とされ、海洋保護区は、基本的には空間管理であり、個体群管理は野性生物管理、水産資源管理の分野である。

海洋保護区の設定の国際目標としては、第10回生物多様性条約締約国会議(CBD/COP10)が2010年に愛知県名古屋市で開催された際に決議された「愛知目標 Aichi Targets」の第11目標では、2020年までに全地球の海洋の10%を保護区としての管理下に置くと設定している。この決議に至るまでの10年間は、海洋保護区のガイドラインの作成など、国際的な海洋環境政策形成がなされてきた。2015年に、国際社会の持続可能な社会の目標(SDGs)の第14目標に「海洋環境保全」がリストされたことにより、国際的・国内的に重要な環境政策課題となり、持続可能な海洋管理には、人類のより一層の努力が求められる状況となった。その実現に向けて社会的実装事例としての先進事例の研究が必要であり、その事例として対馬・五島を対象とした、海洋保護区における漁業活動調整に関する方式を提案することが必要である。

2. 研究開発目的

本研究は、統合的沿岸海域管理の方式を開発するため、「里海」を指標として設定し、沿岸海域の生態系サービスの経済評価、サステナビリティ評価を行い、沿岸海域管理に基礎となる指標を提供することを目的とする。沿岸海域管理の対象地域として、宮城県漁業協同組合志津川支所、岡山県備前市日生町漁業協同組合および石川県七尾市の漁業協同組合を選定し、漁業経営実態および「里海」作りについての地域実践について調査分析を行うことにより今日の漁業の抱える課題を明らかにする。これらの実態調査を基本としながら、瀬戸内海および志津川湾、日生地区、七尾湾の生態系サービスの経済価値について測定する。これらの評価結果を基礎に、生態系サービスの社会的受容を目指す活用型生態系サービスの評価方法を開発する。生態系サービスの経済評価手法をベースにサステナビリティ評価手法及び動的サステナビリティ評価手法を開発し、同対象地域についてサステナビリティ評価を実施し、「きれいで、豊かで、賑わいのある里海」の実現に向けた政策提言、並びに必要となるデータを提供する。

沿岸海域における地先レベルの小規模な里海づくり、それをネットワークした里海ネットワー

ク、都道府県単位での沿岸海域管理、さらに隣接する都道府県の連携による灘単位での広域な沿岸海域管理という複数の段階で構成される沿岸海域の多段階管理システムについて提案することを目的とする。そのため、日生、家島坊勢、志津川湾のような個別の里海のほか、大村湾のような都道府県海域の取り組み、大阪湾、広島湾、チェサピーク湾のような都道府県の管轄を超えた海域・灘における里海・沿岸域管理の実態調査を行い、管理システムの骨格とネットワーク・ガバナンスによる運営理念について明らかにする。

日本における今日の沿岸海域で経済活動を行う漁民は0.2%以下であり、後継者不足が深刻な現状を踏まえ、人文（生活）科学による里海創生の物語を発見・構築と、実践活動による継承により、持続可能な沿岸海域管理のあり方を考究し、里海の景観・漁業・魚職などを総合的に評価し、里海創生につながる「里海物語」の完成を目指す。

対馬・五島の海の地域知を収集し、沿岸海域の管理方法について環境科学的手法による科学化を行う。MPAでの保護対象種や海洋・気象の現象を検討し、漂流ブイによる観測による、対馬暖流や季節風との関係を解明する。市民の海の利活用にも焦点を置き、多様な主体による自由討議の場を継続的に設け、MPA設定のツールボックス化を図る。

3. 研究開発の方法

(1)生態系サービスの経済評価

1) 沿岸海域開発プロジェクトのレビュー：

日本の沿岸海域における開発プロジェクトの実態を把握するため、現地調査(広島県福山市の鞆地区(鞆の浦)、福井県坂井市三国町の雄島地区、宮城県南三陸町の志津川地区、富山県富山市の岩瀬地区、岡山県備前市日生地区、石川県七尾市、長崎県対馬市・五島市)を行う。また、漁業者を対象とした意識調査を宮城県漁業協同組合志津川支所、日生町漁業協同組合、石川県漁業協同組合ななか支所で実施するとともに、瀬戸内海の開発プロジェクトの系譜について整理する。

2) 瀬戸内海・三陸沿岸海域・日本海の沿岸海域の生態系サービスの貨幣価値の計算：

生態系サービスの経済評価の実態や政策での活用についてのレビュー(イギリス、ドイツ、アメリカ)を行う。広島湾の沿岸に居住する住民を対象とした「海のきれいさと豊かさ」を生態系サービスの経済価値の観点から評価する。沿岸域の生態系の長期的な経済価値変化を明らかにするため、1998年にTsuge and Washida (2003)が実施した同じシナリオにてCVM調査を2015年に実施し、この20年間における環境意識の長期的変動について分析する。里海の愛着指標(心理尺度)を開発し、インターネットアンケートにより志津川湾、七尾湾、日生湾に対する愛着度の地理的分布の傾向を把握する。生態系サービスの経済評価の限界を踏まえて活用型生態系サービスの経済評価手法を開発し、対象地区の生態系サービスの経済的価値を測定する。

3) Costanza法の独自推計：

日本の沿岸域の経済評価研究に関するデータベースを構築、干潟への適用を行い、Costanza et al. (1997)等の既存推計との比較を行う。Ida Kubiszewski, Robert Costanza, et' al(2017)における生態系サービスの環境政策的展開をベースとして、2050年のシナリオ作成のモデルを検討する。

4) サステナビリティ評価：

里海、包括的富指標、生態系サービスを統合したサステナビリティ評価フレームワークを確立し、瀬戸内海へ試験的に適用する。動的サステナビリティ評価のフレームワークを構築し、岡山県備前市日生湾、宮城県南三陸町志津川湾、石川県七尾市七尾湾への適用を行う。サステナビリティ評価における里海の文化的価値を検討し、人材の持続性を検証するため、岡山県備前市日生地区において、アマモを用いた環境教育を調査する。

(2) 沿岸海域多段階管理法提案

地先レベルの小規模な里海づくり、それを複数連携させた里海ネットワーク、都道府県海域での管理、さらに都道府県海域を超えた広域な沿岸海域管理という複数段階で構成される沿岸海域

の多段階管理システムについて理論的かつ実証的な検討を行う。そのため、里海として取り組まれている自主的な沿岸海域管理を行っている事例（備前市日生、姫路市家島坊勢、南三陸町志津川湾、志摩市など）、都道府県単位で沿岸域管理の取り組みを行っている事例（長崎県大村湾、香川県）、都道府県を超えた広域の沿岸海域で管理に取り組んでいる事例（大阪湾、広島湾）、米国で州を超えた広域の沿岸域管理に取り組んでいるチェサピーク湾を対象に、訪問調査および文献調査によって管理のための組織と仕組みについて分析を行い、多段階管理システムの骨格を構築する。次いで、多段階の仕組みを統合する運営理念としてネットワーク・ガバナンスを取り上げ、先行研究の整理によって多段階管理システムが有効かつ効率的に運営されるための枠組みを構築する。この多段階管理システムの骨格とネットワーク・ガバナンスによる運営の枠組みを使って、各事例を再度、評価してネットワーク・ガバナンスによる多段階管理システムで沿岸海域を管理することの可能性を検討し、政策提言につなげる。

(3) 人文科学的考察に基づく市民と沿岸海域を結ぶ物語の発見・構築・継承

1) 里海と市民を結ぶ研究理念の考察を行うため、里海と人の伝統的な関わりの危機について解明して、市民のこころを動かすための「里海物語」を作成する。豊かだった里海の「記憶」を発掘し、市民と協働して「里海物語」を作成する。

2) 瀬戸内海・日本海・三陸海岸の「里海物語」に関する人文科学的調査・分析と魚食データベースを構築する。日本では、伝統的な魚食調査は遅れていて、自治体史などでは主食や補い食の記述は詳細でも、魚介類についてはほとんど触れられていない。そうしたなかで、高度成長期に入った昭和40年代に、激減する郷土料理を紹介するために書かれた本が一時期出版される。調査地の各自治体の図書館を訪ね、一部分を複写するか、古書で取りよせて入手する。フィールド調査によって昭和初期に地域の食生活を丹念に記録した各県1冊の『日本の食生活全集』を基本に日本の代表的な魚介類ごとに検索して、全国的な広がりの中で魚食データベースを作成する。3 海域における資料調査をふまえて、調査対象海域の特色をしめす魚介類を選択し、現地調査を行う。調査にあたっては文献やデータベースを総合化して、伝統的な魚食文化のもつ今日的な健康やコミュニケーションなども考慮しながら、誰もが関心をもてるように、わかりやすく発信できるように図版などを作成する。

(4) 対馬・五島の海洋保護区における漁業活動調整

海洋保護区の設定と管理のプロセスとして、対象海域区の調査や管理計画を踏まえて、議論と合意形成が図られる必要がある。その後海洋保護区の管理によって、海域の自然資源や環境が守られながら持続可能な形で資源の利用がなされる必要があり、実質的に機能する地域に見合った管理プロセスの開発手法が求められている。

4. 結果及び考察

(1) 生態系サービスの経済評価

沿岸生態系の自然科学的メカニズムの解明に関する研究は長年の蓄積があるにもかかわらず生態系サービスに関する社会科学的アプローチの研究成果は近年になって若干みられるところである。Robert Costanzaらが1997年NATUREの論文において、沿岸海の生態系サービスの経済的価値を $12.6\text{\$yr}^{-1}\times 10^9$ と推定し、地球全体の生態系サービスの $33.3\text{\$yr}^{-1}\times 10^9$ の37.8%と推計値を示したことは新しい社会科学研究の嚆矢となったといえよう。国内沿岸域の生態系サービス経済評価研究をレビューし、干潟の生態系サービスを50.6百万円/ha/年と推計し、Costanza(1997)の1.6百万円/ha/年、De Groot et al. (2012)の23.3百万円/ha/年、環境省(2014)の108.2百万円/ha/年と比較して妥当な値を示した。

宮城県漁業協同組合志津川支所の組合員を対象とした意識調査では、志津川湾への対策の支払い意思額、志津川湾の経済的価値、持続可能性に対する意識、保全活動に対する支払い意思額（ここでの保全活動は、藻場、磯やけ、森川海の3つ）を尋ねた。支払い金額は10年間毎年支払うものとした。これらの支払い意思額は、藻場保全で6,337円、磯やけ防止対策6,183円、上流域

森林保全5,192円で合計すると17,712円となる。この支払い意思額から見るかぎり漁業者は海への期待は大きいものと考えられる。また、一般市民の干潟・藻場への支払い意思額は316円/月(3,792円/年)であり、漁業者の約半分となっている。(図1)

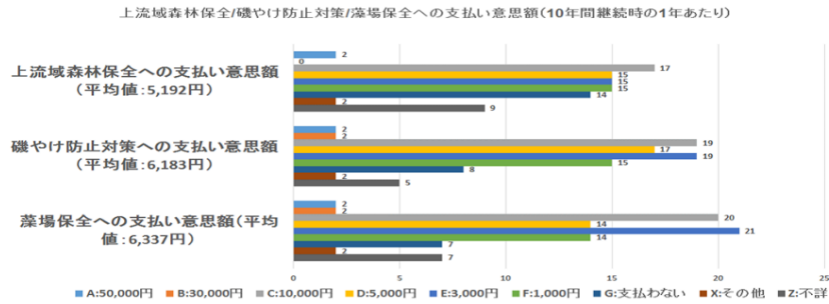


図1: 上流域森林保全/磯やけ防止対策/藻場保全への支払い意思額

漁業者の事業継続意思を測定する観点で、後継者の確保状況は図-2のとおりである。選択肢1~3を「事業継続意思がある」とみなした場合、志津川が71.5%、七尾が71.9%に対し、日生は45.4%という結果になった。

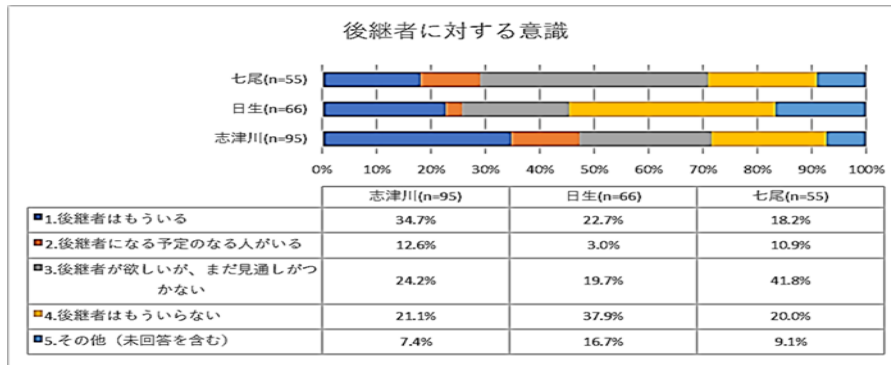


図2: 漁業者の事業継続意思について

CVMによる生態系サービス評価では、市場取引価格で評価が可能な個人が消費することで得られる効用は捉えず、地域全体で生産・消費可能となる量の変化についての評価を実施した。本研究では、広島湾を調査対象地域に設定している。海のきれいさを代表する海水の透明度は、広島湾内でも水質が相対的に低く水のきれいさに問題を抱えている広島湾奥部にあるベイサイドビーチ坂という海水浴場を対象とした。海の豊かさを代表する養殖カキの量は、ベイサイドビーチ坂の位置する坂町地先と金輪島の東側海域を養殖場所とした(図3)。回答者に提示する環境質の改善前後の数値は、海洋の物質循環に関する専門家と研究者が共同で構築したモデルによるシミュレーション結果を用いた。

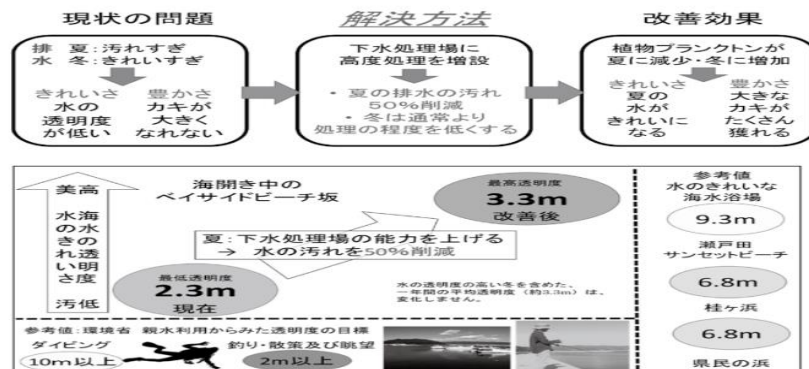


図3: 環境質の改善前の状態と改善後の状態を提示するアンケート紙面

全WTP は、広島湾北東部のきれいで豊かな海に対する総便益評価額を示し、中央値ベースでは、1ヶ月あたり3,010万円、平均値ベースでは、1ヶ月あたり3,196万円と試算された。支払期間10年間を想定すると、中央値ベースでは36億円、平均値ベースでは38億円であった。長期的に変化する生態系サービスの環境価値:Tsuge and Washida (2003) によって1998年12月に実施された瀬戸内海の環境価値推定のためのアンケート調査と同様の内容を2015年12月に実施した。この結果は、17年間という長期の二時点間の経済価値の変化を分析するための基礎資料となりうる。評価の3種類の対象は、まず大きく2つに分けて、「埋め立てによって失われた環境の価値」と、「現存する環境の価値」があり、さらに後者を、「海岸から少し離れた部分」と「海岸部分」の2種類に分けている。これらの評価対象は、それぞれ、提示した3つの仮想的な計画に対応している。計画1「美しい海岸の再生計画」は、埋め立てによって失われた環境の価値で、4haの埋立地を自然海岸に戻す計画である。計画2「海のゆりかご・藻場の救済計画」は、海岸から少し離れた部分の現存する環境価値で、10haの藻場を移植、再生する計画である。そして、計画3「自然海岸を守るナショナルトラスト計画」は、海岸部分の現存する環境価値で、希少な生物種の生息する自然海岸3kmをナショナルトラストで保護する計画である。埋め立てによって失われた環境価値と現存する自然環境の価値は表1に示すとおりである。

表1:瀬戸内海の自然環境の価値

総価値の比較				
	該当部分	今回のアンケート	Tsuge and Washida 2003	今回のアンケート統計の出典
埋立で影響を受けた環境	特定海域(保全部分)にもかかわらず埋立られた面積	5,207ha	3,356ha	瀬戸内海における大規模埋立事業一覧(環境省調べ)『平成26年度版・瀬戸内海の環境保全:資料集』
	アマモ場面積	6,381ha	6,381ha	第4回(1989～1990年):自然環境保全基礎調査(環境省)
	自然海岸延長	2,654km	2,538km	第5回(1996年):自然環境保全基礎調査(環境省)
環境として残存している				
	(円) WTP中央値で計算	今回のアンケート (輸入について未補正)	Tsuge and Washida 2003: Table 5	
	埋立で影響を受けた環境の経済価値	989兆円	171兆円	
	残存している環境の経済価値	1,345兆円	423兆円	
		約2,300兆円	約600兆円	

H26.1.2時点の瀬戸内海に面している県の世帯数: 13,987,126
H26.1.2時点の瀬戸内海に面していない県の世帯数: 41,965,239
物価はほとんど変化していないため未補正

生態系サービスの経済評価は、生態系サービスの潜在的価値を評価するため、現実的対応が不十分である。そこで、沿岸海域の生態系サービスの測定を目的として、供給サービスでは、食料(海面漁業・水産物、海面養殖・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。すなわち、沿岸海域の活用型生態系サービス(AESCZ:Actual Ecosystem Service of Coastal Zone)の推定式は次のとおりである。

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

AESCZ=沿岸海域の活用型生態系サービス(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

日本の沿岸海域の活用型生態系サービス(AESCZ)の日生湾、志津川湾、七尾湾、広島湾、気仙沼湾、富山湾の経済評価は、図4に示すとおりである。

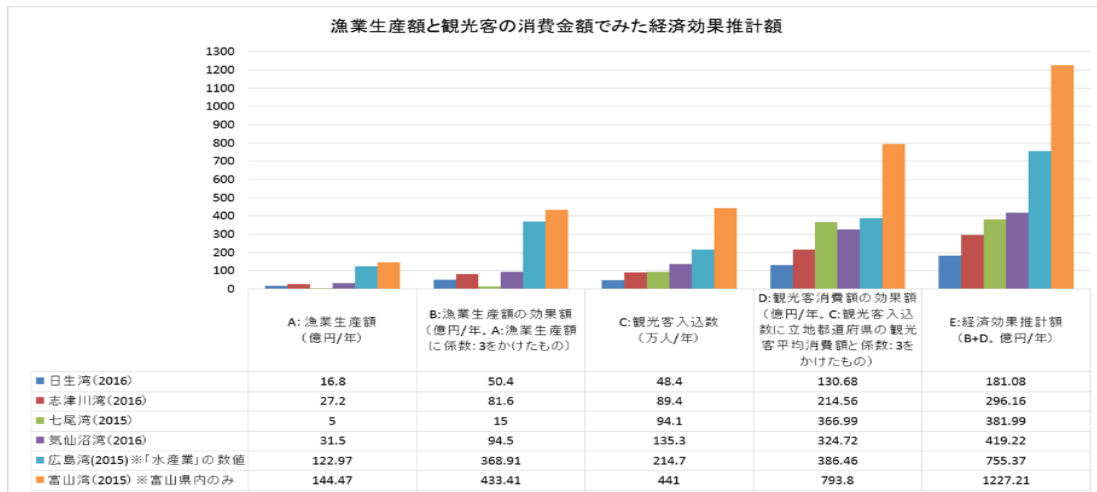


図4: 沿岸海域の生態系サービスの活用型生態系サービス評価

注: 日生湾は備前市、志津川湾は南三陸町、七尾湾は七尾市、気仙沼湾は気仙沼市の漁業生産額および観光客入り込み数で算出。

広島湾については、漁業生産額の数値が入手できなかったため、「水産業」の数値を使用。また、「広島湾」については、広島湾に面した自治体でかつデータが入手できた、呉市・坂町・海田町・広島市・府中町・廿日市市・大竹市の4市3町を対象とした。

観光客数については、広島県まとめ「広島県観光客数の動向」の第3表「目的別総観光客数」(市町別)より、「自然探勝」、「ハイキング登山キャンプ」、「海水浴釣り潮干狩」の3カテゴリの合計値を採用した。富山湾については、富山県内のみでのデータ。観光客数については、富山湾沿岸部にある富岩運河環水公園(富山市)、ひみ番屋街(氷見市)、海王丸パークおよび道の駅カモンパーク新湊(ともに射水市)の計4施設の合計値。観光客平均消費額については、統計データの千円未満を四捨五入して、岡山県:9,000円、宮城県:8,000円、石川県:13,000円、広島県および富山県:6,000円としている。

主体的に努力を払って入手しているサービスについては、その努力の対価でもあるから、サービスを受け取るために支払った努力の「費用」を考慮せねばならない。費用を支払ったのちの純利益の市場価値にあたるレントに着目して、半人工的自然の生態系サービスの価値について考察し、半人工的自然の一例として日本周辺の里海全体を取り上げ、価値の大きさを計測した。(帰属レント) = $\max \{ R(E) - C(E) \}$ による帰属レントの算定結果は、年額1兆1725億円(95%信頼範囲、4160億円~1兆9290億円)となった。帰属レントは、最大経済的産出量MEYの時に実現されるが、そのMEYは年間708万トンと推定される。

沿岸域サステナビリティ評価フレームワークは、里海、生態系サービス学(Ecosystem services, ES)そして資本(自然、人工、人的)の社会的現在価値の変化を計算する包括的富指標の三つのアプローチを統合したものである(図5)。里海により描かれた望ましい沿岸域の姿をESを用いて生態系サービス、そしてその供給源であるストックに翻訳し、IWIを算定することで、サステナビリティ評価をし、ICZMへの示唆を導出した。

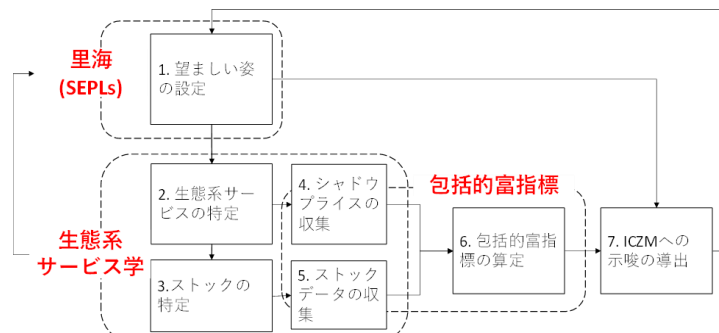


図5: 沿岸域サステナビリティ評価フレームワーク

沿岸域サステナビリティ評価フレームワークの可能性について示すために、瀬戸内海に試験的に適用する。本試験的適用では、カキ養殖従事者（人的資本）、カキ筏（人工資本）、干潟（自然資本）、藻場（自然資本）、鱒（自然資本）を選定した。選定は、比較的システム外への移動可能性が比較的低くかつ対象地域の里海の実現・維持のカギとなることを基準として行った。図6はおよそ50年前と現在のIWIの変化を示したものであるが、解釈にはいくつか注意すべき点がある。まず、数値は望ましい里海を構成する資本として本稿で選択した5つの資本の社会的現在価値であり、里海が提供するすべての生態系サービスの価値とは一致しない。望ましい里海は行政の計画等を参考に選定したものであり、必ずしも利害関係者の意見を反映したものではない。例えば、瀬戸内海環境保全基本計画では府県計画を定め、その際、湾、灘、その他の海域の実情に応じたものになるよう、当該湾、灘、その他の海域を単位として構成される協議会（湾灘協議会）の意見を聴くことが求められていることから、こうした機会を活かして湾灘単位の望ましい里海をより具体的に定める必要があると考えられる。

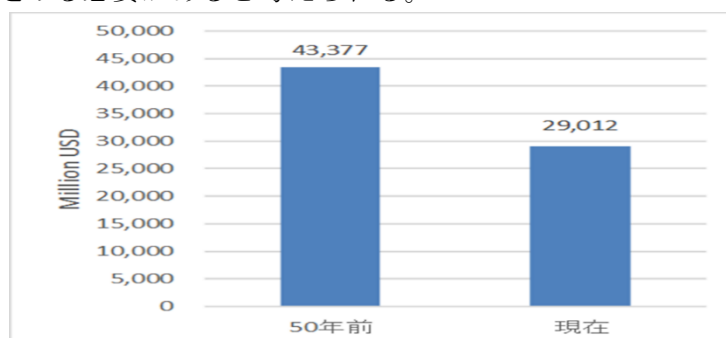


図6:瀬戸内海のIWIの変化

里海のサステナビリティ評価における、「状態」の要素として、「環境」・「社会」・「経済」の諸側面を把握することは可能であるが、これらの要素を基本としながら里海の多様性・持続性を保障するためには、サステナビリティを実現するための能力、さらにはその能力を活かす意思が必要である。サステナビリティの状態を基本に、里海のサステナビリティを可能にするための「能力」の要素として、「多様性」・「脆弱性」・「回復力」が要素としてあげられる。これらの能力が総合的に把握された場合、里海のサステナビリティを実現するためには、地域のみならず都市との連携、さらには未来に向けたムーブメントが必要である。これらの「能力」を踏まえ、里海のサステナビリティを実現するためには地域の「意思」が不可欠である。サステナビリティの「能力」を発揮するための「意思」の要素としては、「マネジメント」・「ケイパビリティ」・「社会的合意」が要素としてあげられる。「意思」は「能力」を合理的に高め、将来に向かって人材を育成し、地域社会の意思として合意することである。(図7)

動的サステナビリティ評価のプロセス

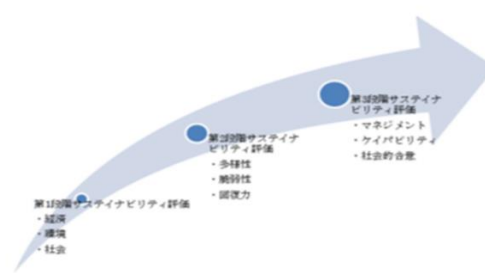


図7:動的サステナビリティ評価のプロセス

地域住民の沿岸域に対する愛着とその形成要因に関する分析は志津川湾と日生湾周辺の回答者（志津川湾周辺：n=1,746、日生湾周辺：n=2,851）を対象とした。なお、日生湾でも志津川湾と同様に100km圏内の住民を対象にインターネットアンケートを実施した。共分散構造分析より将来世代に対する意識の因子を被説明変数として、愛着に関する4つの因子（生物・物理的要素、社会・文化的要素、心理的要素、政治・経済的要素）を説明変数とし、愛着と将来世代に対する意識との関連性を明らかにするとともに、地域ごと（志津川湾と日生湾）の比較も行った。（図8、図9）本研究では、日生中学校の海洋教育プログラムが生徒に与える教育効果を明らかにするために、中学生108名（1, 2, 3年生それぞれ36名ずつ）に対して、2017年4月に聞き取り調査を実施した。地域の多様な関係者が関わり、海と人、人と人がつながる機会を提供し、また漁師と連携することで地域づくりに貢献する日生中学校の海洋教育は、従来の海洋リテラシー教育とは異なる「里海教育」と呼べる。

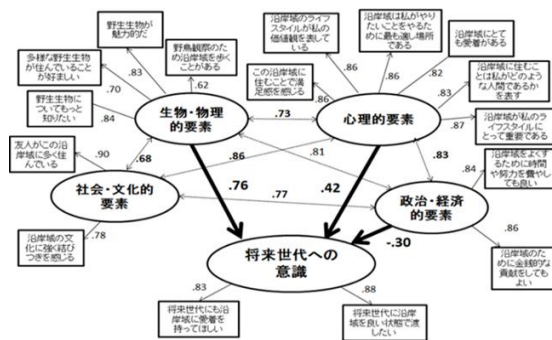


図8: 日生湾における共分散構造分析

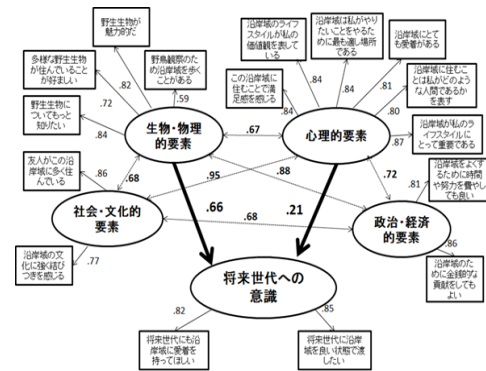


図9: 志津川湾における共分散構造分析

(2) 沿岸海域多段階管理法提案

日本には沿岸海域を全体として管理する法制度はないものの、個別の管理目的を持った法制度や沿岸域総合管理に近い性格を持ったプロジェクト、それに里海と称される取組みは多数存在する。そこで、管理の仕組みが空間スケール（地先、市町村沿岸、都道府県海域、それを超える海域）と利用の複雑さ（単相、複相、多相）で異なるという仮定のもとに、これらの二軸で取組みを分類して配置した。これが図10である。

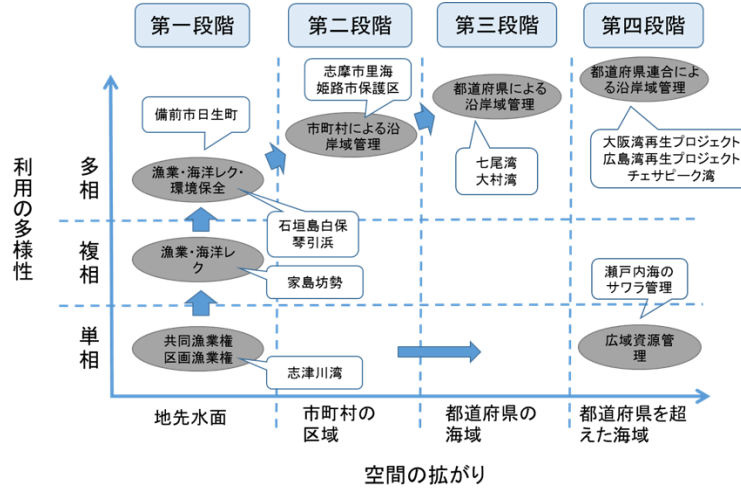


図10: 沿岸域管理のダイナミクス

各空間における取り組み事例を分析した結果、沿岸海域における管理の仕組みは、対象とする沿岸海域の広さによって異なっており、それをモデル化したのが多段階管理システムである。これは、図11に示したように、都道府県海域を対象に、里海づくり・里海ネットワーク・沿岸域インフラの提供という管理活動が、地域あげてのアプローチ・支援型アプローチ・全政府あげてのアプローチによって促進されるものである。都道府県を超える海域は沿岸域インフラ提供の共通化で対応される。このシステムは、ネットワーク・ガバナンスによって統合される。ネットワーク・ガバナンスとしての評価表は表2に示すとおりである。

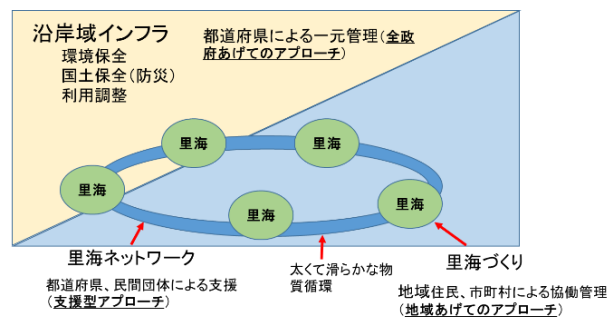


図11: 都道府県海域での多段階管理システムの構造

表2: ネットワーク・ガバナンスとしての評価表

区分	基準
横の連携	<input type="checkbox"/> 全政府あげてのアプローチによる行政の壁を超えた取組みがあるか？ <input type="checkbox"/> 地域あげてのアプローチによる地域の関係者総がかりの取組みがあるか？
縦の連携	<input type="checkbox"/> 里海、里海ネットワーク、沿岸域インフラ、海域連携という構造があるか？ <input type="checkbox"/> 国、都道府県、市町村、地域住民等の異なる階層を統合する組織があるか？
全体の統合	<input type="checkbox"/> 持続可能性の公準を織り込んだ目標設定とそれを表す指標があるか？ <input type="checkbox"/> 指標に基づいたPDCA遂行の組織とプロセスはあるか？
支援	<input type="checkbox"/> 横の連携の支援型アプローチはあるか？ <input type="checkbox"/> 縦の連携の支援型アプローチはあるか？

多段階管理システムの骨格とネットワーク・ガバナンスとしての統治の評価シートを作成し、日生、志津川湾、大村湾、大阪湾、チェサピーク湾の事例分析を行った結果、各事例の強みと弱みや、それらに基づく改善点を抽出することができた。例えば、志津川湾は、漁村集落を単位とした養殖漁場管理は有効であるが、横の連携が不足している。ラムサール条約の湿地登録をきっかけに、官民による縦横の連携促進が期待される。志津川湾の現状の管理を多段階管理システムとして評価すると、三つの漁業地区の独立性が高く、それぞれが積極的な養殖漁場管理を行っていることから、三地区を別個の里海と捉え、三つの里海をネットワークすることによって湾全体を管理すると捉えるべきである。しかし、個別の里海づくりは充実しているものの、里海ネットワークがなく、志津川湾全域としての管理になっていない。また、各地区の里海づくりの中で漁業以外の地域資源の活用が検討されるべきで、そのためには関連組織が里海づくりと里海ネットワークの中に組み込まれる必要がある。さらに、里海づくりを支える沿岸域インフラの提供が必要なのだが、それは宮城県の関わりが明確ではない。これは協議会に宮城県の関連部署が加わっていないことから生じると思われ、宮城県の関係部署との連携を進める必要がある(表3)。多段階管理システムとネットワーク・ガバナンスとしての評価結果に基づく、志津川湾全体を有効かつ効率的に管理するためには、図12に示したようなネットワークを構築することが必要と考えられる。すなわち、ラムサール条約湿地の登録を機に、三つの漁業地区が志津川湾の環境価値を共有して、三つの地区で形成される里海の連携によって志津川湾全域をカバーする里海ネットワーク化を進め、そこに教育産業や観光関連産業が加わって地域あげてのアプローチをとり、志津川湾の総合的な価値を高めるという考え方である。その事務局となるのは南三陸町であり、宮城県と連携しながら支援型アプローチをとるのが望ましい。

表3: 南三陸町志津川湾における沿岸域管理の評価

区分	内容	評価
横の連携	● 志津川地区、戸倉地区、歌津地区の三地区で個別に管理を実施。	×
	● 志津川湾を考える協議会で志津川と戸倉の連携模索	△
	● 遊漁、ダイビング、観光など漁業以外との連携が不十分	×
縦の連携	● 県、町、漁協による志津川湾全体を構造的にとらえていることは窺えない	×
	● 志津川湾を考える協議会(漁業者、行政、研究機関)による横の連携	△
全体の統合	● 志津川湾全体を管理する組織とプロセスが形成されていない。	×
	● 志津川湾の管理目標は定められていない。ラムサール条約で対応？	×
支援	● 南三陸町ネイチャーセンター、サステナビリティセンターによる支援	△

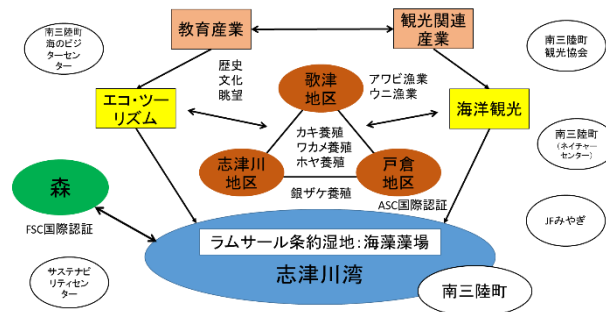


図12: 志津川湾における沿岸域管理のネットワーク

(3) 人文科学的考察に基づく市民と沿岸海域を結ぶ物語の発見・構築・継承

日本の漁民人口は2万人を割り、総人口の0.2%以下となっている。里海を維持する主役は、沿岸海域で直接生産活動を行う漁民だが、0.2%以下の人口の漁民のみで日本の沿岸海域保全は不可能で、99.8%以上を占める非漁民の理解・協力が不可欠である。漁民と非漁民を結ぶ手法として、S-13では「里海物語」を構築することを目指し、特に魚食（中でも魚醬・ナレズシなど）という伝統文化を通じて、漁民と非漁民が交流を増し、非漁民の里海創生・保全への協力を促す手法を提案した。農山漁村文化協会刊の『日本の食生活全集』をベースに、全国約350ヶ所の地点において、魚貝類を検索してデータを集成し、魚種ごとにハレやケ、調理法などで分析して、一目でわかるように白地図に図示した。こうした分析によりうかびあがってきた課題について、先行研究やフィールドワークをとおして検証した。1カ所だけではわからなかった魚食文化が線としてつながり、面として広がっていくなかで、相互的な関わりのなかで地域性を理解することができた。

調査対象となった3海域の区分内容からもわかるように、日本の里海の自然は世界的にみても多様である。太平洋沿岸域、ユーラシア大陸との間の日本海に面した日本海沿岸域、瀬戸内海をはじめ伊勢・三河湾、東京湾などの内湾沿岸域があり、それぞれの海岸地形も多様である。海流は、南からの暖流と北からの寒流がぶつかり、プランクトンがわいて、餌も豊富である。沿岸域には海藻・海草が繁茂し、根付の磯魚、海底の底魚や水面近くの浮魚と魚種が多く、700~800種類の魚がいるという。さらに海域ごとに季節でとれる魚が異なり、魚類生産量も高い。そうした自然環境のなかで日本人は、生きていくためにはやくから魚介類に依存する生活をしてきた。和食が登録された背景には里海とともに、アジアモンスーン気候で里山・里地の食材が多様で豊かだったからである。里山からは山菜や茸類がとれ、里地の米は無論のこと野菜類は世界的にも多様で恵まれていた。海里山の恵まれた自然の豊かさによりそいながら、大陸からの先進的な文化を受け入れ、融合させながら豊かで多様な和食文化をうみだした(図13)。

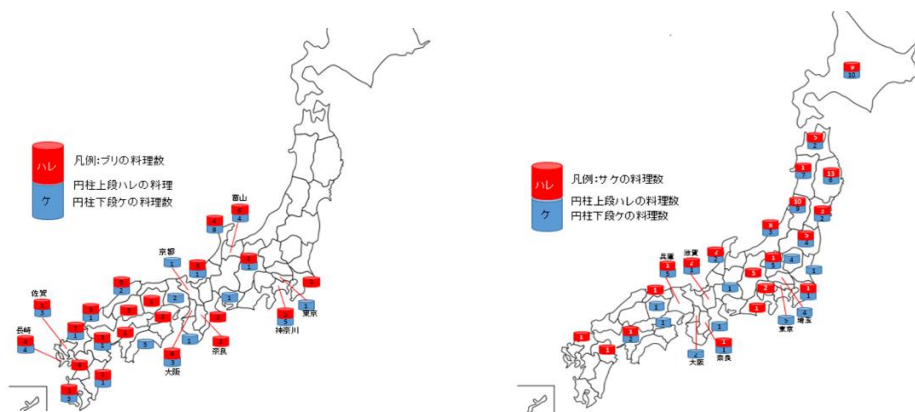


図13: ブリ(左)とサケ(右)のハレとケの料理数の分布

(4) 対馬・五島の海洋保護区における漁業活動調整

「海洋保護区」とは、生息場の水、底、岸が海の生物多様性の保全と持続可能な利用のために守られている区域（エリア、空間）である。そこに生息している生物が永続的に生息するために、生物の個体だけでなく、個体群も保全の対象としていく。海洋保護区は、基本的には空間管理であり、個体群管理は野性生物管理、水産資源管理の分野である。

海洋保護区の設定の国際目標としては、第10回生物多様性条約締約国会議（CBD/COP10）が2010年に愛知県名古屋市で開催された際に決議された「愛知目標 Aichi Targets」の第11目標では、2020年までに全地球の海洋の10%を保護区としての管理下に置くと設定している。この決議に至るまでの10年間は、海洋保護区のガイドラインの作成など、国際的な海洋環境政策形成がなされてきた。

2015年に、国際社会の持続可能な社会の目標（SDGs）の第14目標に「海洋環境保全」がリストされたことで、一部の海洋関係者だけの問題と言わなくなった。持続可能な海洋管理には、人類のより一層の努力が求められる状況となった。対馬市での海洋保護区政策の歩みを整理すると図14に示すとおりである。

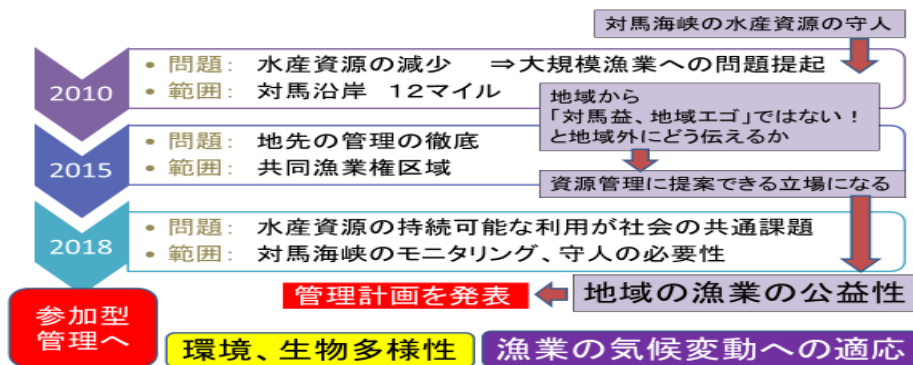


図14: 対馬市での海洋保護区政策の歩み

MPAの設定・管理では漁業者の意向は最大の影響力をもつ。沖合域の漁業調整がなされている海域でも、MPAに求められる生物資源の保全と利用のルールを適用されているとみなすことができる。また、水産資源保護においても、希少生物の保全と同様に、生態系指標種、代表種、シンボル種の存在は重要である。特に、高級魚は経済的波及効果も大きく、乱獲にも遭いやすい。また、底生魚類の場合にはトロール漁業によって海底環境が破壊されるとハビタット喪失となり個体群の維持が困難となる場合もある。対馬海域では、アカアマダイとアカムツ（ノドグロ）を対象に、すでに対馬の漁業者からの発案で水産資源保護区が設けられている。

「地域知にもとづく協働海洋学的モニタリング手法」の開発のため、良好な漁場と海洋物理学的な知見の対応を調べた。漂流ブイを、対馬北西部棹崎沖、2015年7～8月に対馬海溝から海面に投入して追尾したところ軌跡が得られた。観測期間中には台風などは無く、静穏な天候が続いた。同様の測器による前年の観測でも、同様の周回する軌跡が得られた。これらの円環状の軌跡は「対馬渦」を示している可能性がある（図15）。対馬渦は、今までは本観測よりも南で観測されている。その渦流が対馬暖流全体の水塊と共に北上している可能性が示唆された。ここで渦流が見られた海域は、上対馬の漁業者が多様な魚種が豊富に漁獲できる好漁場とほぼ合致している。

九州大学と対馬市では、漁業者の漁場認識のヒアリング調査を行い、沿岸だけでなく沖合の海域についても海底の立体地図を示し、海流・潮流、地形など環境と水産種の分布の対応を図化している。図16は、上対馬の漁業者の知見の海域へのマッピング結果である。上対馬漁業協同組合

の漁業者からは、いくつかの鍵になるエリアが示された。対馬北東海域の四角の箇所（赤太線）がアマダイを代表種として様々な魚種が集中し、「長崎県アマダイ資源管理計画」によってすでに保護区となっている。

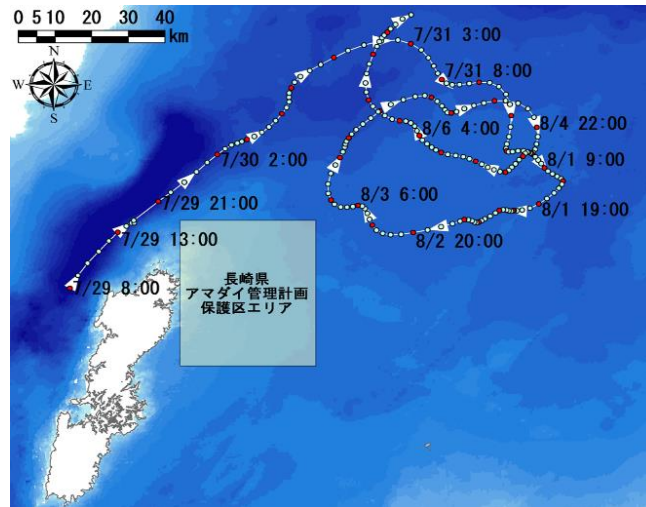


図15: 協働海洋学調査による漂流ブイによる魚種対馬渦の観測とアマダイ保護区のマッピング

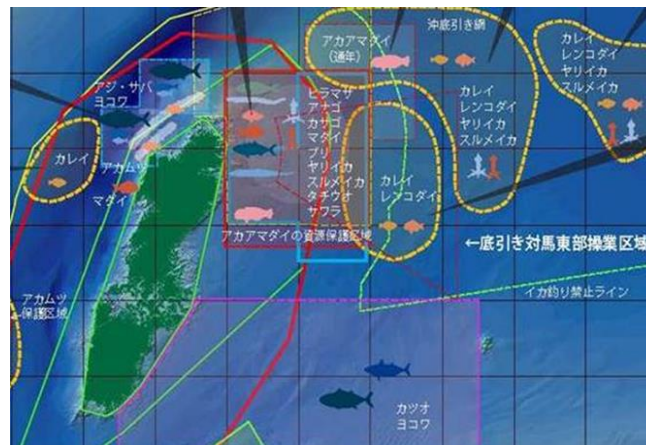


図16: 協働海洋学調査による漁業者情報からの漁場とのマッピング

対馬・五島の海の地域知を収集し、沿岸海域の管理方法について環境科学的手法による科学化を行う。MPAでの保護対象種や海洋・気象の現象を検討し、漂流ブイによる観測による、対馬暖流や季節風との関係を解明する。市民の海の利活用にも焦点を置き、多様な主体による自由討議の場を継続的に設け、MPA設定のツールボックス化を図る。(図17)



図17: 海洋保護区での海と陸と空の地域知

長崎県対馬市は、かねてより海洋生態系の劣化、持続可能な漁業のための方策を模索していた。従来の漁業調整の業という枠組の範囲では問題解決は難しく、環境、生物多様性、持続可能性から海の政策を進め、結果的に漁業を中心とした海を活かした地域振興を目指していた。海洋の包括的な政策につながる可能性のある海洋保護区の情報を得て、2009年から市の総合的な海洋政策としている（図18）。海洋保護区設定にむけた対馬市のこれまでの取り組みは、シンポジウムの開催、2010年に「対馬市海洋保護区推進設定推進協議会」や地域部会の設置と討議などが行われてきた。漁業者からの意見を集約した後、2012年に「対馬市海洋保護区科学委員会」が結成され、2014年に報告書が提出された。2015年からは漁業者との対話が進められている。2018年には「対馬市しまうみ管理計画」が公表された。

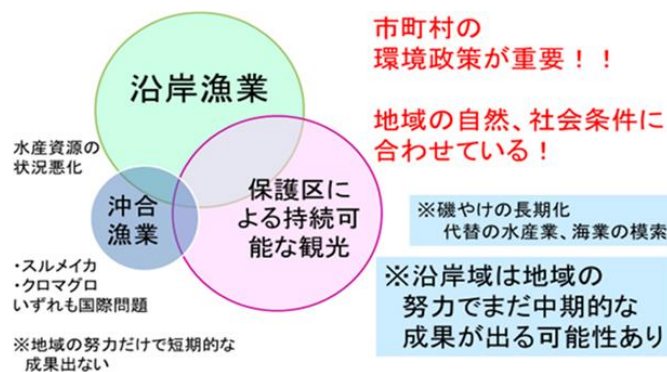


図18: 海洋保護区活用と漁業調整の方向

(5) S-13他テーマとの連携について

S-13では、本テーマを含めた5つのテーマで研究を行った。他の4つのテーマは自然科学的手法による研究を展開しているが、本テーマは人文科学・社会科学的手法での研究を中心としてきたため、協力して研究を進めることで、多面的な結果を得ることが実現できたと考えている。

瀬戸内海を研究対象とするテーマ1とは、広島湾や日生湾がテーマ4と共通の研究対象地域となっているほか、三陸沿岸（志津川湾）を研究対象とするテーマ2とは、本テーマが実施した持続可能性という指標を提供している。そして日本海を対象とするテーマ3とは、魚食文化や対馬暖流ネットワークなどからアプローチを実施したほか、総括班であるテーマ5を含め、各テーマが主催する成果発表会などにおいて、相互に研究者が報告へ参加し、知見を提供している。特にテーマ2が主催する「志津川湾の将来の海洋環境を考える協議会」では、複数回に参加し、テーマ4・サブテーマ1が実施した漁業者対象の意識調査の結果と、テーマ2がシミュレーションを行う養殖いかだの再配置計画とのリンクを図った。

5. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

①生態系サービスの経済評価：

瀬戸内海の生態系サービスの経済的価値の長期的変化を測定し、1998年には594兆円だった自然環境の価値が、2015年時点では、2,334兆円（中央値ベース）となり、長期的変化の増加の原因を解明した。活用型生態系サービス（AESCZ）の経済評価手法を開発し、対象地区の生態系サービスの経済価値の現実の経済活動に整合する推計を行った。里海、生態系サービス学そして資本（自然、人工、人的）の社会的現在価値の変化を計算する包括的富指標の三つのアプローチを統合した沿岸海域のサステナビリティ評価手法を構築した。備前市立日生中学校の生徒を対象にした聞き取り調査で、海洋環境教育が深度化した高学年になるほど、海への愛着度や、環境保全への意識が高まることを確認した。

②沿岸海域多段階管理法提案：

沿岸海域の管理に対して、都道府県海域を範囲として、地先で形成される里海づくり、市町村沿岸での里海ネットワーク、環境保全・国土保全・利用調整に係る沿岸域インフラの提供、それを超える海域では都道府県連携による管理という多段階管理システムとネットワーク・ガバナンスによる統治原則を提案した。

③人文科学的考察に基づく市民と沿岸海域を結ぶ物語の発見・構築・継承：

漁民と非漁民を結ぶ手法として、S-13では「里海物語」を構築することを目指し、『日本の食生活全集』を検索や魚食（中でも魚醬・ナレズシなど）という伝統文化を通じて、漁民と非漁民が交流を増し、非漁民の里海創生・保全への協力を促す手法を提案した。

④対馬・五島の海洋保護区における漁業活動調整：

科学的調査にもとづく海洋保護区の設定と漁業調整のため「協働海洋学」を形成し、対馬と五島における海洋保護区設定の合意形成システムを構築した。

(2)環境政策への貢献

①生態系サービスの経済評価：

持続可能な沿岸海域の管理手法の確立のためには、日本の沿岸海域における実態把握に基づく、生態系サービスの経済評価を基本とした将来シナリオの策定による課題の発見が重要である。沿岸海域の生態系サービスの実用型経済的評価の適用を通じて、沿岸海域における漁業および観光業が地域経済に果たす位置づけとともに、将来の発展性について推測できる。沿岸域サステナビリティ評価フレームワークの適用により、望ましい里海の実現、そして統合的沿岸域管理のための情報としての指標を提供できる。

②沿岸海域多段階管理法提案：

沿岸域管理のダイナミクスで示したように、沿岸海域管理は特定の主体による一元的管理ではなく、海域の広さに応じて多様な関係者が参加する多元的管理が適しており、その方法として多段階管理システムを提案する。

③人文科学的考察に基づく市民と沿岸海域を結ぶ物語の発見・構築・継承：

沿岸海域の管理を国民的ムーブメントとするためには、人文科学的考察に基づく市民と沿岸海域を結ぶ里海物語の発見・構築・継承が必要である。

④対馬・五島の海洋保護区における漁業活動調整：

対馬の海洋保護区の設置に関する基準の策定においても、地域知の調査研究、計画策定は住民参加型の知の収集となり、研究成果の実装を早めることが出来る。対馬・五島地域の海洋保護区（MPA）の設定により生物多様性の保全と持続可能な利用が可能となることから、「対馬暖流流域海洋保護区ネットワーク」の推進が必要である。とくに、東シナ海・日本海も視野にいれた海流系に対応した海洋保護区ネットワークを海洋政策に導入するのが望ましい。

<行政が既に活用した成果>

地域の海洋環境問題の解決のため、漁業者や沿岸住民と「協働海洋学的調査」による地域計画作成を行った。基礎調査として対馬魚類図鑑を公表した。五島市では住民参加型の地域知の集約とジオパーク計画づくりが進み、申請が決定した。

<行政が活用することが見込まれる成果>

- ①持続可能な沿岸海域の管理手法の確立のためには、日本の沿岸海域における実態把握に基づく、生態系サービスの経済評価を基本とした将来シナリオの策定による課題の発見が重要である。
- ②日生湾における里海保全活動の実践と洋環境教育の継続による効果が示すように、沿岸海域における人材育成強化のための施策が必要である。
- ③多段階管理システムを適用のための国による基本的な方針の決定に合わせ、関係する市町村と

都道府県で沿岸域総合管理基本条例を定め、多段階管理のフレームワークと関係者の役割を明示し、PDCAを回すように義務付けすることによって、それぞれの役割に則った沿岸海域管理のために施策を講じることが容易になる。

④地域の歴史的・文化的伝統の発掘とともに、伝統食を通じた「里海再生」の実践を踏まえ、「里海物語」の普及が必要である。

⑤対馬・五島地域の海洋保護区（MPA）の設定により生物多様性の保全と持続可能な利用が可能となることから、「対馬暖流流域海洋保護区ネットワーク」の推進が必要である。対馬の海洋保護区（MPA）の設置に関する基準の策定においても、地域知の調査研究、計画策定は住民参加型の知の収集となり、研究成果の実装を早めることが出来ることから、他地域においても活用が望まれる。

6. 研究成果の主な発表状況

<論文（査読あり）>

- 1) Sakurai, Ryo, Takahiro, Ota, Takuro, Uehara, & Ken' ichi, Nakagami. (2016). "Factors affecting residents' behavioral intentions for coastal conservation: Case study at Shizugawa Bay, Miyagi, Japan" *Marine Policy* 67: 1-9.
- 2) Sakurai, Ryo, Takahiro, Ota, & Takuro, Uehara. (2016) "Sense of place and attitudes towards future generations for conservation of coastal areas in the Satoumi of Japan". *Biological Conservation* 209: 332-340
- 3) 桜井良・太田貴大・上原拓郎・仲上健一(2016) 「岡山県日生町周辺の住民の沿岸エリアに対する意識－居住地別の分析より－」、*人間と環境* 42巻3号、pp.18-26
- 4) Uehara, T., Niu, J., Chen, X., Ota, T., Nakagami, K. i. (2016) "A sustainability assessment framework for regional-scale Integrated Coastal Zone Management (ICZM) incorporating Inclusive Wealth, Satoumi, and ecosystem services science"、*Sustainability Science* 11(5), pp.1-12
- 5) Uehara, T., Mineo, K. (2017). "Regional sustainability assessment framework for integrated coastal zone management: Satoumi, ecosystem services approach, and inclusive wealth" *Ecological Indicators* 73, pp.716-725.
- 6) R. SAKURAI , T. OTA , T. UEHARA (2017) "Sense of place and attitudes towards future generations for conservation of coastal areas in the Satoumi of Japan" *BIOLOGICAL CONSERVATION* 209 , pp.332-340
- 7) R. SAKURAI , T. UEHARA , T. YOSHIOKA (2017) "Students' perceptions of a marine education program at a junior high school in Japan with a specific focus on Satoumi" *Environmental Education Research* DOI: 10.1080/13504622.2018.1436698
- 8) 太田貴大、上原拓郎（2017）「公示地価を用いたヘドニック法で価値評価可能な沿岸生態系サービスの検討：不動産鑑定士に対するアンケート調査」、『*環境情報科学*』46巻3号、pp. 84-90
- 9) 桜井良（2018）「里海を題材とした中学生への海洋プログラムの教育効果」、『*環境教育*』28巻1号、pp. 12-22
- 10) 日高健（2014）「沿岸域総合管理の管理方法に関する研究 - 二段階管理とネットワークガバナンスの有効性－」*日本海洋政策学会誌*、第4巻、pp. 61-72
- 11) 日高健、吉田雅彦（2015）「里海管理組織の構造と機能に関する研究：アンケート調査による予備的検討」、*沿岸域学会誌*、28巻3号、pp. 107-118
- 12) Hidaka, T. (2017) "Case study of the regional ICM system introduced voluntarily by the prefectural government in Omura Bay, Japan"、*GLOBAL CHANGE IN MARINE SYSTEMS: Integrating Natural, Social and Governing Responses*、Routledge、pp.135-147

- 13) 日高健 (2018) 「ネットワーク・ガバナンスによる沿岸域多段階管理の試案」、沿岸域学会誌、31巻3号、pp. 29-40
- 14) 山下優子・富田宏・清野聡子・川口幹子 (2014) 「対馬志多留地域における住民の海岸の自然資源利用と海洋保護区設定の検討」、第42回環境システム研究論文発表会講演集、pp. 387-392
- 15) 滝澤恭平、清野聡子 (2015) 「長崎県対馬浅茅湾における海岸農地の放棄過程と生態系の特徴」第43回環境システム研究論文発表会講演集、pp. 135-139
- 16) 山下優子、富田宏、清野聡子 (2015) 「対馬における長期的な沿岸海藻類資源量の動態」第43回環境システム研究論文発表会講演集、pp. 147-152
- 17) 石原大樹、清野聡子、須崎寛和 (2015) 「対馬の漁業者の経験知と近年の視程変化の気象解析による照応」第43回環境システム研究論文発表会講演集、pp. 267-272
- 18) 坂本峻、清野聡子、會津光博、田井明 (2018) 「五島列島福江島白良ヶ浜における土砂動態と保全の検討」、土木学会論文集B3 (海洋開発) 74巻2号、pp. I_719-I_724.
- 19) 畑島英史・清野聡子 (2018) 「上対馬の小学校と地域の協働学習で考える水産業の未来」、第46回環境システム研究論文発表会講演集、Vol. 46、pp. 31-37.
- 20) 板谷晋嗣・秀野真理・清野聡子 (2018) 「福岡県津屋崎における干潟後背湿地の指標種としての絶滅危惧種ニッポンバラタナゴ *Rhodeusocellatus kurumeus* の減少と保全への提案」、第46回環境システム研究論文発表会講演集、Vol. 46、pp. 229-234.
- 21) 清野聡子 (2018) 「九州西部沿岸における地域特性に応じた海岸漂着ごみへの対応と多様な主体の参加」、水資源・環境研究、31巻1号、pp. 34-41

<査読付論文に準ずる成果発表>

- 1) Uehara, Takuro, Niu, Jia, Chen, Xiaochen, & Ota, Takahiro (2015) “An operational sustainability assessment framework for a regional scale ICZM: Inclusive wealth, Satoumi, and ecosystem services science” Proceedings of the 11th Biennial Conference of the European Society for Ecological Economics.
- 2) Ken' ichi, Nakagami. (2016), “Assessing Sustainability for Satoumi Coastal Governance”, PROCEEDINGS OF THE TWELFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE MEDITERRANEAN , COASTAL , ENVIRONMENT (MEDCOAST2015号) 23-31
- 3) 仲上健一・吉岡泰亮・小幡範雄・上原拓郎・太田貴大・桜井良・高尾克樹・牛佳・陳曉農・峰尾恵人 (2016) 「沿岸域の生態系サービスを軸とした沿岸域管理」、『環境技術』45巻3号、pp. 118-125
- 4) 上原拓郎、峰尾恵人 (2016) 「国内沿岸域の生態系サービス経済評価研究のデータベース構築と評価研究への指針」、『政策科学』23巻2号、pp. 57-68
- 5) 太田貴大、上原拓郎、桜井良、仲上健一 (2016) 「きれいで豊かな海の経済価値—広島湾北東部の海水浴場とカキ養殖の事例—」、『政策科学』23巻4号、pp. 99-120
- 6) Sakurai, R., T, Ota, T, Uehara, & K. Nakagami. (2016) “What affects public willingness to conserve coastal areas?” Proceedings of International Conference “Managing risks to coastal regions and communities in a changing world” (EMECS' 11 - SeaCoasts XXXVI, St. Petersburg). Moscow, RIOR Publ.
- 7) 桜井良 (2017) 「ヒューマンディメンションを日本に定着させることを目標とした研究：環境との共存を目指す社会調査の実践」、『人間と環境』43巻3号、pp. 16-18
- 8) 仲上健一 (2017)、「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』14巻1・2号、pp. 66-76
- 9) 太田貴大、仲上健一 (2018) 「瀬戸内海の環境価値—経済価値の長期的変化および里海管理活動の経済価値について—」、『政策科学』25巻3号、pp. 67-78

- 10) 吉岡泰亮 (2018) 「沿岸域の適正管理に関する研究－漁業者への意識調査を事例として－」、『政策科学』25巻3号、pp. 169-182
- 11) 仲上健一、吉岡泰亮、留野僚也 (2018) 「持続可能な沿岸海域実現のためのサステナビリティ評価」、『政策科学』25巻3号、pp. 273-290
- 12) 仲上健一 (2018)、「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』56巻1号、pp. 39-47
- 13) K. NAKAGAMI, T. YOSHIOKA, R. TOMENO, N. OBATA : (2018) “Dynamic Sustainability Assessment towards the Integrated Coastal Zone Management” Journal of Policy Science Vol.12, pp.29-47
- 14) 日高健 (2015) 「戦後70年 漁協は里海にどう関わるべきか」月刊漁業と漁協、53巻12号、16-21
- 15) 日高健 (2016) 「多段階管理方式による沿岸域管理の可能性」環境技術、45巻3号、126-131
- 16) 日高健 (2018) 「特集に寄せて【特集沿岸域のマネジメントとルール】」：沿岸域学会誌、30巻4号、2-6
- 17) 日高健、川辺みどり (2018) 「チェサピーク湾における沿岸域管理の仕組み（特集 沿岸域のマネジメントとルール）」沿岸域学会誌、30巻4号、52-56
- 18) 印南敏秀 (2016) 「里海へと市民をいざなうハゼ」、『環境技術』45巻3号、pp.132-137
- 19) 印南敏秀 (2014) 「瀬戸内の権力者と庶民の石積文化」、『瀬戸内海』67号、pp. 71-74
- 20) 印南敏秀 (2014) 「能地の浮鯛調査と環境汚染」、『瀬戸内海』68号、pp. 63-66
- 21) 印南敏秀 (2015) 「魚食文化で和食と里海をとりもどす」、『瀬戸内海』69号、pp. 64-67
- 22) 印南敏秀 (2015) 「日生の6次産業化と魚島サワラ」、『瀬戸内海』70号、pp. 67-70
- 23) 印南敏秀 (2016) 「石風呂と消える海里山の文化」、『瀬戸内海』71号、pp. 69-72
- 24) 印南敏秀 (2016) 「香川のイカナゴ醤油」、『瀬戸内海』72号、pp. 71-74
- 25) 印南敏秀 (2017) 「佐賀関の水産物流通」、『瀬戸内海』73号、pp. 60-64
- 26) 印南敏秀 (2017) 「里海の癒しの文化」、『瀬戸内海』74号、pp. 69-72
- 27) 印南敏秀 (2018) 「里海文化と島四国」、『瀬戸内海』75号、pp. 59-63
- 28) 印南敏秀 (2018) 「祝魚のサワラ」、『瀬戸内海』76号、pp. 62-64
- 29) 印南敏秀 (2019) 「タイと儀礼食文化」、『瀬戸内海』77号、pp. 61-64
- 30) 清野聡子 (2016) 「海洋保護区の計画、管理と持続可能な利用」、『環境技術』45巻3号、pp. 138-145
- 31) 清野聡子 (2018) 「九州西部沿岸における地域特性に応じた海岸漂着ごみへの対応と多様な主体の参加」、『水資源・環境研究』31巻1号、pp. 34-41.
- 32) 清野聡子 (2019) 「対馬一国境の島は日本のインフラ」、『土木学会誌』104巻1号、pp. 50-53.

(2) 主な口頭発表 (学会等)

- 1) T. Ota, T. Uehara, K. Nakagami (2014) “A framework for formulating a long-term coastal management plan for a sustainable coastal area: An application of “Sato-umi” in Japan.” “International Society for Ecological Economics “Iceland
- 2) T. Ota, T. Uehara, K. Nakagami (2014) “Why fishermen cannot get income from both the catch and ES management: A Japanese case of PES in the coastal area.” Ecosystem Services Partnership, Costa Rica
- 3) T. Ota, T. Uehara, K. Nakagami (2014) “Exploring potential factors affecting the long-term change in the monetary value of coastal ecosystem services: A case in Japanese coastal areas.” Ecosystem Services Partnership, Costa Rica
- 4) T. Ota, T. Uehara, K. Nakagami (2014) “A coastal zone assessment method for the

realization of sustainable ICZM using the “Sato-umi”, a novel research framework led by the Japanese Ministry of Environment.” Ecosystem Services Partnership, Costa Rica

- 5) 仲上健一、高尾克樹、小幡範雄、太田貴大、上原拓郎、吉岡泰亮、陳曉晨（2014）「「里海」を基本概念とした統合的沿岸域管理（その1）」、環境経済・政策学会2014年次大会
- 6) 太田貴大、上原拓郎、仲上健一、高尾克樹、小幡範雄、吉岡泰亮、陳曉晨（2014）「沿岸海域の生態系サービスの経済価値の決定要因：ヘドニック手法の抱える課題について」、環境科学会 2014年会
- 7) J. Niu, K. Nakagami, K. Takao, N. Obata, T. Ota, T. Uehara, T. Yoshioka, X. Chen, (2014), “Development of a methodology for sustainable coastal zone management.” RCS Session in 12th Asia Pacific Conference – Ethics, Human Security and Sustainability: Knowledge and Practices in Asia Pacific, Beppu, Japan
- 8) 仲上健一、吉岡泰亮、小幡範雄、高尾克樹、上原拓郎、太田貴大、陳曉晨、牛佳（2014）「海洋基本法を基本とした沿岸域管理の政策情報学的考察」、政策情報学会 第10回研究大会
- 9) T. Uehara, J. Niu, X. Chen, T. Ota, K. Nakagami(2014) “An operational framework for sustainability assessment of a regional scale ICZM: an application of Sato-umi”、日本海洋政策学会 第6回年次大会（2014）
- 10) Uehara, Takuro, Niu, Jia, Chen, Xiaochen, & Ota, Takahiro(2015), “An operational sustainability assessment framework for a regional scale ICZM: Inclusive wealth, Satoumi, and ecosystem services science”, The 11th Biennial Conference of the European Society for Ecological Economics 2015
- 11) T. Uehara, J. Niu, X. Chen, T. Ota(2015), “Development of a sustainability assessment framework for regional scale integrated coastal zone management (ICZM)”, Society of Environmental Science, Osaka, Japan,
- 12) 吉岡泰亮、小幡範雄、仲上健一（2015）「沿岸域の適正管理に関する研究—宮城県南三陸町志津川地区におけるアンケートを事例として—」、水資源・環境学会 第32回研究大会
- 13) 吉岡泰亮（2015）「生態系サービスの経済評価—沿岸海域を中心に—」、立命館グローバルイノベーション機構主催シンポジウム「サステナビリティと立命館の環境研究」
- 14) J. Niu, K. Nakagami（2015）“Development of an operational sustainability assessment framework for a regional scale ICZM”、立命館サステナビリティ学研究センター主催プログレスレポート会議
- 15) 桜井良（2015）「住民の沿岸域の保全意欲に影響を与える要因の分析—宮城県志津川湾の事例より—」、立命館サステナビリティ学研究センター主催プログレスレポート会議
- 16) 桜井良・太田貴大・上原拓郎・仲上健一（2015）「住民参加型の里海の保安全管理に向けて - 岡山県日生町のネットアンケート調査より - 」、「野生生物と社会」学会第21回大会
- 17) 桜井良・太田貴大・上原拓郎・仲上健一（2015）「住民の沿岸域の保全意欲に影響を与える要因の分析—宮城県志津川湾周辺のインターネットアンケートより - 」、環境経済・政策学会2015年大会
- 18) 太田貴大、上原拓郎、仲上健一（2015）「里海の心理的範囲の特定：里海の愛着指標を用いて」、環境心理学会第8回年次大会
- 19) 太田貴大、上原拓郎、桜井良、仲上健一（2015）「里海の心理的範囲の特定：場所の愛着の政策的活用」、環境共生学会第18回年次大会
- 20) Ota, Takahiro, Takuro, Uehara, Sakurai, Ryo & Ken’ ichi, Nakagami (2015) “Spatial distribution of place attachment to Sato-umi and its policy implication” The 8th Ecosystem Services Partnership World Conference.
- 21) K. Nakagami(2015), “Assessing Sustainability for Satoumi Coastal Governance”、

MEDCOAST2015

- 22) 仲上健一 (2016) 「地方創生のためのグローバル・サステナビリティ」、日本経済政策学会第73回全国大会
- 23) Uehara, T., Mineo, K., Niu, J., Chen, X., & Ota, T. : International Society of Ecological Economics (ISEE) 2016 Conference, Washington DC. USA (2016) “An operational and theoretically sound sustainability assessment framework for integrated coastal zone management: Satoumi, ecosystem services approach, and inclusive wealth”
- 24) Ken' ichi Nakagami : IMAT International Education Conference and IMAT Networking Meeting “Integrated Coastal Zone Management towards Sustainable Society” ,
- 25) NAKAGAMI Ken' ichi, OBATA Norio, TAKAO Katsuki, UEHARA Takuro, SAKURAI Ryo, OTA Takahiro, YOSHIOKA Taisuke, NIU Jia, CHEN Xiaochen, MINEO Keito (2016) “THE INTEGRATED COASTAL ZONE MANAGEMENT BASED ON ECOSYSTEM SERVICES” , EMECS11-Sea Coasts XXVI Joint Conference ICM and Satoumi Special Session
- 26) Ryo Sakurai, Takahiro Ota, Takuro Uehara, Ken' ichi Nakagami (2016) “WHAT EFFECTS PUBLIC WILLINGNESS TO CONSERVE COASTAL AREAS? Managing Risks to Coastal Regions and Communities in a Changing World”、EMECS11-SeaCoasts XXVI Joint Conference
- 27) Sakurai, R., T. Ota., T. Uehara, & K. Nakagami (2016) “What effects public willingness to conserve coastal areas? Case study of Hinase Bay, Japan” EMECS11 Seacoasts Joint Conference
- 28) 桜井良 (2016) 「里海を題材とした中学生への海洋プログラムの教育効果」、日本環境教育学会第27回大会
- 29) 高尾克樹 (2016) 「半人工的自然としての里海の経済価値についてーレントに着目したアプローチ」、環境経済政策学会2016年大会
- 30) 小幡範雄・吉岡泰亮・仲上健一 (2016) 「沿岸域の漁業と生態系サービスを軸とした沿岸域管理ー志津川漁業協同組合の活動を例にしてー」、日本計画行政学会第39回全国大会
- 31) 桜井良 (2016) 「新たなる里海教育の創生に向けてー岡山県日生中学校の生徒は何を語るのか?」、 「野生生物と社会」第22回大会
- 32) 太田貴大、上原拓郎 (2016) 「地価公示価格を用いたヘドニック法で価値評価可能な沿岸生態系サービスの検討ー広島県を事例としてー」、日本環境共生学会第19回学術大会
- 33) 桜井良 (2016) 「環境教育とサステナビリティ」、第8回立命館地球環境委員会シンポジウム
- 34) 小幡範雄・吉岡泰亮 (2017) 「漁業者への意識調査結果」、シンポジウム「漁業者が語る里海の今」
- 35) 高尾克樹 (2017) 「半人工的自然としての里海の経済的価値ー価値評価へのレント・アプローチ」、シンポジウム「漁業者が語る里海の今」
- 36) 桜井良 (2017) 「里海を題材とした中学生への海洋プログラムの教育効果測定ー新たなる里海教育の創生に向けて」、シンポジウム「漁業者が語る里海の今」
- 37) 仲上健一・小幡範雄・吉岡泰亮 (2017) 「沿岸海域の生態系サービスとサステナビリティ評価」、東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「陸と海と人とー里海」
- 38) 小幡範雄、吉岡泰亮、仲上健一 (2017) 「森ー川ー里ー海の一体的管理に関する研究ー南三陸地域の漁協・森林組合に対する意識調査を中心としてー」、水資源・環境学会2017年度研究大会
- 39) 桜井良 (2017) 「里海を題材とした中学生への海洋学習プログラムの教育効果」、日本環境学会第43回研究発表会
- 40) 桜井良 (2017) 「里海教育プログラムの評価：中学生に対する事前・事後調査より」、日本

環境教育学会第28回大会

- 41) 仲上健一 (2017) 「沿岸生態系の果たすサービスの経済評価」、日本海洋学会2017年秋季大会沿岸海洋研究会シンポジウム
- 42) 吉岡泰亮 (2017) 「志津川・日生・七尾における漁業者の意識とサステナビリティ評価の比較」、立命館大学サステナビリティ学研究センター 2017年度プログレスレポート会議
- 43) 吉岡泰亮 (2018) 「森－川－里－海の一体的管理の必要性～宮城県南三陸町を事例として～」、国際ワークショップ「水再生循環の地域マネジメントと水資源環境政策」
- 44) 吉岡泰亮・小幡範雄 (2018) 「森・川・里・海の一体的管理－宮城県南三陸町の志津川湾を事例として－」、環境経済・政策学会2018年大会
- 45) 太田貴大 (2018) 「瀬戸内海の生態系サービスの経済評価」、環境経済・政策学会2018年大会
- 46) 高尾克樹 (2018) 「里海の経済価値評価」、環境経済・政策学会2018年大会
- 47) 仲上健一 (2018) 「沿岸海域の生態系サービスを測る」、公開ワークショップ「持続可能な海洋管理の実現に向けて」
- 48) NAKAGAMI Ken' ichi, UEHARA Takuro, OBATA Norio, TAKAO Katsuki, SAKURAI Ryo, OTA Takahiro, YOSHIOKA Taisuke (2018) “An ecosystem services-based assessment for Sato-umi”、EMECS12 ICM and SatoumiSpecial Session
- 49) 仲上健一 (2018) 「沿岸海域の生態系サービスとサステナビリティ評価」、日本科学者会議第22回総合学術研究集会
- 50) 桜井良 (2018) 「里海教育の可能性：中学生を対象とした海洋学習プログラムの事例（瀬戸内海）より」、水資源・環境学会冬季研究会
- 51) 渡邊一仁、小幡範雄、吉岡泰亮 (2019) 「カキ養殖業のライフサイクルアセスメント－宮城県南三陸町志津川湾の事例研究－」、第14回日本LCA学会研究発表会
- 52) T. HIDAKA (2014) “The management organization of “Sato-umi” as the Integrated Coastal Management in Japan”、PACON、Tokyo、Japan
- 53) 日高健 (2014) 「自発的な沿岸域管理としての「里海」の管理組織」、日本沿岸域学会研究討論会
- 54) 日高健 (2015) 「沿岸域総合管理の管理組織と多段階管理仮説」、日本海洋政策学会第7回年次大会
- 55) T. HIDAKA (2015) “A Hypothesis of Multistage Management for “Sato-umi” as Integrated Coastal Management”、EAS Congress、Danan、Vietnam.
- 56) X. LOU, Y. LI, M. KAWABE, T. HIDAKA and T. NAMIKAWA (2016) “How can natural science and social science be integrated for the proper use of the aquaculture area?”、WFC, Korea
- 57) T. HIDAKA (2016) “An Attempt of Multistage Management for Coastal Areas based on Satoumi”、EMECS11、St. Petersburg、RUSSIA.
- 58) T. HIDAKA (2018) “A study of Integrated Coastal Management by the network governance through some case studies in Japan”、EMECS12, Pattaya, Thai.
- 59) 日高健 (2018) 「里海と沿岸域管理 - 多段階管理方式の可能性 -」、日本沿岸域学会創立30周年記念全国大会
- 60) 日高健 (2018) 「統合的沿岸域管理－ネットワーク・ガバナンスによる沿岸域の多段階管理仮説」、環境経済・政策学会2018年大会
- 61) 日高健 (2018) 「ネットワーク・ガバナンスによる沿岸域多段階管理の可能性」、日本海洋政策学会創立10周年第10回年次大会
- 62) 印南敏秀 (2015) 「失われゆく瀬戸内海的生活文化」、瀬戸内海研究会議・瀬戸内海研究フォーラムin奈良

- 63) 印南敏秀 (2015) 「魚食文化を考える」、香川大学瀬戸内海研究センター「里海セミナー」
- 64) 印南敏秀 (2015) 「里海と生活文化—海里山の宮本写真から」、人と自然の共生国際フォーラム実行委員会・「第9回人と自然の共生国際フォーラム」
- 65) 印南敏秀 (2015)、「日本海の和食と魚食文化」、S-13テーマ3主催シンポジウム「日本海の沿岸海域管理」
- 66) 印南敏秀 (2016)、「もう一つの文明を構想する人々と語る『日本の未来』」、けいはんなグリーンイノベーションフォーラム・「民俗文化から生活文化へ」
- 67) 印南敏秀 (2016) 「里海文化の資源化—三原のタコを中心に」、三原市教育委員会ほか「芸予の里海文化を考える」
- 68) 清野聡子、細井尉佐義、由比良雄、足利由紀子、釘宮浩三、小森茂典、畑瀬修 (2014) 「「協働海洋学」の形成にむけて—地先の海の流れを測る」、2014年度日本海洋学会秋季大会
- 69) 清野聡子、竹内直子、山下優子 (2014) 「島嶼地域における水産・環境・地域政策と海洋保護区」、平成26年度日本水産学会秋季大会
- 70) 清野聡子、竹内直子、山下優子 (2014) 「五島列島における礫海岸を指標にしたキビナゴ漁場の保全」、平成26年度日本水産学会秋季大会
- 71) 山下優子、富田宏、清野聡子、川口幹子 (2014) 「対馬志多留地域における住民の海岸の自然資源利用と海洋保護区設定の検討」、第42回環境システム研究論文発表会
- 72) 清野聡子 (2015) 「島嶼地域の総合海洋政策としての海洋保護区」、第30回沿岸環境関連学会連絡協議会シンポジウム「沿岸環境科学と社会の接点をめぐって—海洋保護区の展開・漁村の震災復興」
- 73) 清野聡子、田井明、西山浩司、滝澤恭平、山下優子、竹内直子、石原大樹、阿比留忠明 (2015) 「対馬における地域知にもとづく協働海洋学的モニタリングの検討」、2015年度日本海洋学会春季大会
- 74) 清野聡子、竹内直子、瀬能宏 (2015) 「対馬における海洋保護区設定にむけた協働型基礎調査①魚類相 (予報)」、平成27年度日本水産学会春季大会プログラム
- 75) 清野聡子 (2015) 「瀬戸内海の「海洋保護区」の今日的意味」、瀬戸内海研究フォーラム in 奈良
- 76) 須崎寛和 (2015) 「五島列島福江島北西部における漁業者の経験知についての沿岸海洋学的検証」、平成27年度九州・山口地区海岸工学者の集い
- 77) 山下優子、富田宏、清野聡子 (2015) 「対馬における長期的な沿岸海藻類資源量の動態」、第43回環境システム研究論文発表
- 78) 石原大樹、清野聡子、須崎寛和 (2015) 「対馬の漁業者の経験知と近年の視程変化の気象解析による照応」、第43回環境システム研究論文発表
- 79) 清野聡子、坂本峻、井上晃輔、須崎寛和、永治克行 (2015) 「五島列島福江島三井楽「高崎のクロ」伝統漁業の消滅と復活への対策」、平成27年度日本水産学会九州支部支部大会
- 80) Satoquo SEINO, Nobuyuki AZUMI and Yasunori SAKURAI (2015) "Exploring Shared Natural and Cultural Changes in Coastal Communities along Squid Migratory Routes by the Tsushima Current Kaimin Network", Cephalopod International Advisory Council Conference 2015, Hokkaido, Japan
- 81) 須崎寛和、田井明、清野聡子 (2015) 「五島列島福江島北西部における漁業者の経験知についての沿岸海洋学的検証」、2015年度九州沖縄地区合同シンポジウム
- 82) 清野聡子、滝澤恭平、山下優子 (2015) 「グリーン・インフラの視点から考える島嶼の海洋保護区」、第11回景観・デザイン研究発表会
- 83) 山下優子、清野聡子、滝澤恭平、富田宏、佐藤達也 (2015) 「海洋保護区と文化的景観の保全—対馬における磯資源の利用を例に—」、第11回景観・デザイン研究発表会

- 84) 石原大樹、清野聡子、須崎寛和(2015)「定点気象観測としての漁業者の山たての経験知」、対馬学フォーラム2015
- 85) 清野聡子、滝澤恭平、長野章、岩崎由美子、長野晋平(2015)「対馬の海洋保護区と水産物トレーサビリティ社会実験」、対馬学フォーラム2015
- 86) 長野章、清野聡子、長野晋平、田原正之、近藤愛子(2015)「対馬の活性化と環境に関する課題への提案～対馬の海岸への漂着ゴミ処理によるCO₂の負荷の増加とその対応について～ITによる養殖マグロの流通支援と地域振興～」、対馬学フォーラム2015
- 87) 山下優子、清野聡子(2015)「海洋保護区と文化的景観の保全ー対馬における磯資源の利用を例に」、対馬学フォーラム2015
- 88) 山下優子、清野聡子(2015)「水産統計資料にもとづいた長崎県対馬の漁業の地域性」、2015年度土木学会西部支部研究発表会
- 89) 須崎寛和、清野聡子、田井明(2015)「五島列島福江島北西部における漁業者の経験知の沿岸海洋学的検証」、2015年度土木学会西部支部研究発表会
- 90) 坂本峻、清野聡子、須崎寛和(2015)「五島列島福江島三井楽町白良ヶ浜の地形変化」、2015年度土木学会西部支部研究発表会
- 91) 井上晃輔、清野聡子、須崎寛和(2015)「五島列島福江島三井楽半島における円畑の地形の特徴」、2015年度土木学会西部支部研究発表会
- 92) 須崎寛和、田井明、清野聡子(2016)「長崎県五島列島福江島北西部における漁業者の経験知についての沿岸海洋学的検証」、日本海洋学会2016年度春季大会
- 93) 清野聡子、會津光博(2017)「対馬海洋保護区設計における学際的アプローチ」、JpGU-AGU Joint Meeting 2017 社会とともに地球環境問題の解決に取り組む超学際研究の未来
- 94) 清野聡子(2017)「九州西部海域における自治体の沿岸政策を活かした海洋保護区ネットワークの可能性」、平成29年度日本沿岸域学会 研究討論会
- 95) 清野聡子、會津光博(2017)「グリーンインフラとしての海岸砂丘の環境・文化政策における保全」、平成29年度土木学会全国大会 第72回年次学術講演会
- 96) 坂本峻、清野聡子、井上晃輔、會津光博(2017)「五島列島福江島三井楽町白良ヶ浜の地形変化と沿岸環境の再生の提案」、平成29年度土木学会全国大会 第72回年次学術講演会
- 97) 井上晃輔、清野聡子、坂本峻(2017)「五島列島福江島における「丸畑」の構造」、平成29年度土木学会全国大会 第72回年次学術講演会
- 98) Mitsuhiro Aizu, Satoquo Seino, Tetsuya Sado and Masaki Miya (2017) " Environmental DNA metabarcoding with MiFish primer reveals marine fish fauna of Tsushima Island, Nagasaki for establishing a marine protected area "、日本水産学会創立 85 周年記念国際シンポジウム
- 99) Satoquo Seino and Masayoshi Tanishita (2017) " Legal and constitutional system of very large sea wall construction of recovery affairs from Great East Japan Earthquake disaster and decision making of fishery villages "、日本水産学会創立 85 周年記念国際シンポジウム
- 100) Satoquo Seino and Mitsuhiro Aizu (2017) " Potential of marine protected area network in Western Kyushu coastal seas and roles of fishery sectors "、日本水産学会創立 85 周年記念国際シンポジウム
- 101) Satoquo SEINO (2017) " The Integrated Coastal Zone Management Based on Ecosystem Services "、National Seminar On Science Technology For Sabang Marine Tourism Development And The 4th International Workshop On Sato Umi (インドネシア・ジャカルタ、2017年10月)
- 102) Mitsuhiro Aizu, Satoquo Seino, Tetsuya Sado, Masaki Miya (2017) 、" New fish fauna inventory and survey techniques for marine protected area planning: Environmental DNA

metabarcoding” 8th Asian Wetland Symposium (佐賀、2017年11月)

- 103) 坂本峻、清野聡子、會津光博 (2018) 「五島列島福江島三井楽町白良ヶ浜の地形特性に関する研究」、平成 29 年度土木学会西部支部研究発表会
- 104) 井上晃輔、清野聡子、會津光博 (2018) 「五島三井楽半島における円畑の地形特性」、平成 29 年度土木学会西部支部研究発表会
- 105) 清野聡子、會津光博、宮正樹、櫻田歩夢、三原立也 (2018) 「対馬市海洋保護区設計における環境 DNA メダバーコーディング法による魚類相情報の導入」、平成 30 年度日本水産学会春季大会
- 106) Satoquo Seino (2018) “MPAs and environmental spatial management systems in Japan”、2018 Workshop on Marine Protected Areas (MPAs) in Korea, Japan, and the Antarctic (韓国・ソウル、2018年8月)
- 107) Satoquo Seino (2018) “MPA networks in Northern Kyushu (Japan) and joint international efforts”、2018 Workshop on Marine Protected Areas (MPAs) in Korea, Japan, and the Antarctic (韓国・ソウル、2018年8月)
- 108) Mitsuhiro Aizu、Satoquo Seino、Tetsuya Sado and Miya Masaki (2018) “Comparison of fish fauna between two seasons around Tsushima island using environmental DNA metabarcoding”、EMECS12 (タイ・パタヤ、2018年11月)

ポスター発表

- 1) R. SAKURAI, T.UEHARA, T.YOSHIOKA (2017) “Effectiveness of a marine education program on junior high school students with a specific focus on Satoumi: case study of a sustainable coastal community development in Japan” The 9th World Environmental Education Congress (Vancouver, Canada, September 12, 2017).
- 2) 桜井良、日本環境教育学会第29回年次大会(東京学芸大学、2018年8月)「ロジックモデルとセオリー・オブ・チェンジを用いた環境教育プログラムの評価」
- 3) AYUMU SAKURADA、SATOQUO SEINO、MITSUHIRO AIZU、MASAKI MIYA and TETSUYA SADO、12th International Symposium on Ecohydraulics (ISE2018) (日本大学、2018年8月) “ELUCIDATION OF THE ECOSYSTEM COMPLEX ALONG THE COAST OF TSUSHIMA BASED ON METABARCODING ENVIRONMENTAL DNA AND COASTAL TOPOGRAPHY ANALYSIS”
- 4) Ayumu Sakurada、Satoquo Seino、Mitsuhiro Aizu、Tetsuya Sado and Masaki Miya、EMECS12 (タイ・パタヤ、2018年11月) “Elucidation marine environment in Tsushima based on eDNA metabarcoding and coastal topography analysis for establishing a Marine Protected Area”

7. 研究者略歴

研究代表者

仲上 健一

山口大学工学部卒業、工学博士、現在、立命館大学政策科学部特別任用教授

研究分担者

1) 日高 健

九州大学農学部卒業、慶應義塾大学経済学部卒業、神戸大学大学院経営学研究科修了、博士(水産学)、現在、近畿大学産業理工学部教授

2) 印南 敏秀

武蔵野美術大学造形学部卒業、現在、愛知大学地域政策学部教授

3) 清野 聡子

東京大学農学部水産学科卒業、現在、九州大学大学院工学研究院 環境社会部門准教授

II. 成果の詳細

II-1 生態系サービスの経済評価

<サブテーマリーダー>

学校法人立命館 (立命館大学) 政策科学部 特別任用教授 仲上 健一

<研究分担者>

学校法人立命館 (立命館大学) 政策科学部 特別任用教授 小幡 範雄・高尾 克樹
同 准教授 上原 拓郎

<研究協力者>

国立大学法人長崎大学 大学院 水産・環境科学総合研究科 准教授 太田 貴大
学校法人立命館 (立命館大学) 政策科学部 准教授 桜井 良 (平成27年度～平成30年度)
学校法人立命館 (立命館大学) OIC総合研究機構 専門研究員 吉岡 泰亮

平成26年度～30年度累計予算額：51,730千円 (消費税込)

(うち平成26年度：10,499千円、平成27年度：9,274千円、平成28年度：11,181千円、
平成29年度：9,454千円、平成30年度：11,322千円)

[要旨]

瀬戸内海の生態系サービスの経済評価事例として、①広島湾のきれいで豊かな里海の経済価値、②瀬戸内海の環境価値の経済評価の長期的(1998年→2015年)変化を推定した。

- ①：広島湾北東部のきれいで豊かな海に対する総便益評価額は、支払期間10年間を想定すると、中央値ベースでは36億円、平均値ベースでは38億円であった。瀬戸内海においてきれいで豊かな里海を実現するために、今回の経済価値評価の結果を踏まえて、今後は下水処理方式や下水道処理料金の変更等を通じた適切な沿岸海域保全方式を検討・実施していくことが必要である。
- ②：瀬戸内海の環境価値の経済評価は1998年では594兆円から2015年には2,334兆円(中央値ベース)と変化した。増額した理由は以下の2点と考えられる。1点目は、WTPの高い、特定海域(保全されるべき部分)において埋め立てられた面積が、1998年と比して増加したためである。2点目は、瀬戸内海に面していない地域の住民のWTPが、瀬戸内海に面している地域と比べて相対的に大きく上昇したためである。これは瀬戸内海の重要性が広い範囲で認識されるようになったためと考えられる。

瀬戸内海の生態系サービスの経済評価の政策的展開は、ブルーエコノミーの評価技法であるとともに、里海の新たなる価値の発見と創造を通じて統合的沿岸海域管理の先導的モデルとなりうるものである。沿岸海域の生態系サービスの経済評価は、統合的沿岸海域管理の基本的資料となるため、より現実に即した評価方法の確立と評価結果の政策的展開が重要である。とくに、沿岸海域の生態系サービスの評価研究事例は少ないため、国際的なレビューを行うとともに、環境政策的展開に資する評価法の開発が必要である。沿岸海域の生態系サービスの経済評価の政策展開を目指した現実的活用を目的として、沿岸海域の活用型生態系サービス(AECSZ: Actual Ecosystem Service of Coastal Zone)の推定式を提案した。供給サービスでは、食料(海面漁業・水産物、海面養殖・養殖)とし、その代表値として漁獲高、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。

生態系サービスをベースとした、サステナビリティ評価は、将来の沿岸海域管理において必要である。沿岸域サステナビリティ評価フレームワークは、里海、生態系サービス学

(Ecosystem services, ES)そして資本(自然、人工、人的)の社会的現在価値の変化を計算する包括的富指標の3つのアプローチを統合したものである。里海により描かれた望ましい沿岸域の姿について、ESを用いて生態系サービス、そしてその供給源であるストックに翻訳し、IWIを算定することで、サステナビリティ評価をし、ICZMへの示唆を導出し、瀬戸内海の評価を行っ

た。沿岸海域の持続可能性を評価するため、里海の要素である、「きれいで・豊かで・賑わいのある」という3要素を基本にした動的サステナビリティ評価手法を開発し、日生湾、志津川湾、七尾湾への適用を行った。

[キーワード]

生態系サービス、里海、沿岸海域、動的サステナビリティ評価、日生湾・志津川湾・七尾湾

1. はじめに

海洋国家である日本の漁村地域では人口減少・超高齢化現象が急激に進行し、かつてないほど深刻な状況にある。沿岸海域の保全と維持活動を国民の0.2%を占める漁民の課題としてだけでなく国民の課題として取り組むためには、地域住民との協同を目指した「里海」の概念の社会的実装化が有効である。里海づくりが地域の創生を通じて人々の暮らしの持続性を目指しているが、その保障はない。そのためには、沿岸海域の生態系サービスについての深い理解と地域経済政策への展開が求められる。さらに、生態系サービスを軸としながらも、地域の持続可能性を評価するためには、里海の要素である、「きれいで・豊かで・賑わいのある」という3要素を基本にしたサステナビリティ評価手法の確立が求められる。

2. 研究開発目的

本研究は、統合的沿岸海域管理の方式の開発のため、「里海」を指標として設定し、沿岸海域の生態系サービスの経済評価、サステナビリティ評価を行うことを目的とする。沿岸海域管理の対象地域として、宮城県漁業協同組合志津川支所、岡山県備前市日生町漁業協同組合および石川県七尾市の漁業協同組合の漁業経営実態および「里海」創生についての地域実践について調査分析を行う。これらの実態調査を基本としながら、瀬戸内海および志津川湾、日生地区、七尾湾の生態系サービスの経済価値について測定する。サステナビリティ評価法を開発し対象地区の評価を実施し、「きれいで、豊かで、賑わいのある里海」の実現に向けた政策提言、並びに必要なデータを提供する。

3. 研究開発方法

- イ) 沿岸海域開発プロジェクトのレビュー:日本の沿岸海域における開発プロジェクトの実態を把握するため、宮城県漁業協同組合志津川支所、日生町漁業協同組合、石川県漁業協同組合ななか支所における漁業者の意識調査を行う。瀬戸内海の開発プロジェクトの系譜について整理する。
- ロ) 瀬戸内海・三陸沿岸海域・日本海の沿岸海域の生態系サービスの貨幣価値の計算:生態系サービスの経済評価の実態や政策での活用についてのレビュー(イギリス、ドイツ、アメリカ)を行う。既存のヘドニック手法適用時に頻繁に用いられる地価の鑑定評価において、どの程度具体的に、沿岸域の生態系サービスが考慮されているかを明らかにする。広島湾の沿岸に居住する住民を対象とした「海のきれいさと豊かさ」を生態系サービスの経済価値の観点から評価する。沿岸域の生態系の長期的な経済価値変化を明らかにするため、1998年にTsuge and Washida (2003) が実施したシナリオを活用してCVM調査を実施する。里海の愛着指標(心理尺度)を開発し、インターネットアンケートにより志津川湾、七尾湾、日生湾に対する愛着度の地理的分布の傾向を把握する。活用型生態系サービスの経済評価手法を開発する。
- ハ) Costanza法の独自推計:日本の沿岸域の経済評価研究に関するデータベースを構築、干潟への適用を行い、Costanza et al. (1997)等の既存推計との比較を行った。Ida Kubiszewski, Robert Costanza, et al (2017)における生態系サービスの環境政策的展開をベースとして、2050年のシナリオ作成のモデルを検討した。
- ニ) サステナビリティ評価:里海、包括的富指標、生態系サービスを統合したサステナビリティ

ィ評価フレームワークを確立し、瀬戸内海へ試験的に適用した。動的サステナビリティ評価のフレームワークを構築し、岡山県備前市日生湾、宮城県南三陸町志津川湾、石川県七尾市七尾湾への適応を行った。サステナビリティ評価における里海の文化的価値を検討し、人材の持続性を検証するため、岡山県備前市日生地区において、アマモを用いた環境教育を調査する。

4. 結果及び考察

①生態系サービスの理論的フレームワークの検討

沿岸生態系の自然科学的メカニズムの解明に関する研究は長年の蓄積があるにもかかわらず生態系サービスに関する社会科学的アプローチの研究成果は近年になって若干みられるところである。Robert Costanzaらが1997年NATUREの論文において、沿岸海の生態系サービスの経済的価値を $12.6\text{\$yr}^{-1}\times 10^9$ と推定し、地球全体の生態系サービスの $33.3\text{\$yr}^{-1}\times 10^9$ の37.8%と推計値を示したことは新しい社会科学研究の嚆矢となったといえよう¹⁾。上原らは、国内沿岸域の生態系サービス経済評価研究をレビューし、干潟の生態系サービスを50.6百万円/ha/年と推計し、Costanza(1997)の1.6百万円/ha/年、De Groot et al. (2012)の23.3百万円/ha/年、環境省(2014)の108.2百万円/ha/年と比較して妥当な値であることを表(1)-1に示した²⁾。

表(1)-1干潟の生態系サービスの経済評価のレビュー

日本の沿岸域の生態系サービス価値評価に関する研究を収集(44研究、180評価)
→便益移転法により、日本全域と瀬戸内海の価値を推計

	生態系	生態系サービス	評価手法	原単位 (円/ha)	全国(億円)	瀬戸内海(億円)	フロー/ストック
環境省 (2014a)	干潟	複合	CVM	757,438,348	372,394	90,824	ストック価値
環境省 (2014b)	干潟	食料供給	直接評価	1,845,000	907	221	フロー価値
		水質浄化	代替法	6,027,000	2,963	722	フロー価値
		生息・生育環境提供	CVM (大野ら2008) & 直接評価	4,510,100	2,217	540	フロー価値
		レクリエーション(湖干狩り)	TCM (大野ら2008)	91,200	44	10	フロー価値
		複合(上記計)	上記計	12,473,300	6,132	1,495	フロー価値
				278,671,883	137,009	33,415	ストック価値(参考)
Costanza (1997)	藻場	複合	原単位移転	3,147,120	4,483	355	フロー価値
		複合	原単位移転	70,311,293	100,164	7,943	ストック価値(参考)
	干潟・マンガローブ	複合	原単位移転	1,654,320	813	198	フロー価値
		複合	原単位移転	36,959,944	18,171	4,431	ストック価値(参考)
deGroot (2012)	藻場	複合	原単位移転	3,469,920	4,943	392	フロー価値
		複合	原単位移転	77,523,121	110,438	87,585	ストック価値(参考)
	干潟・マンガローブ	複合	原単位移転	23,261,160	11,436	2,789	フロー価値
		複合	原単位移転	519,688,555	255,504	62,315	ストック価値(参考)

上原拓郎、峰尾恵人(2016)「国内沿岸域の生態系サービス経済評価研究のデータベース構築と評価研究への指針」政策科学 23巻2号

Robert Costanzaは、1997年の論文発表以来、生態系サービスの数値の厳格さより、生態系サービスが政策シナリオ策定に有効であることを主張しており、生態系サービスの政策的展開は、里海による地域創生の思想はまさに沿岸海域の生態系サービスを確実に増加すると証明しているだけでなく、FW(Fortress World-Strong Individualism)シナリオとGT(Great Transition-Community Wellbeing)シナリオにおける生態系サービスの地球レベルの経済価値の差(USD $81\text{\$yr}^{-1}\times 10^9$)は大きいと評価できる。特に発展途上国においては多くの人々の生と死を意味するものであり、GTは17SDGsを具現化するものであると強調しているところにある³⁾。

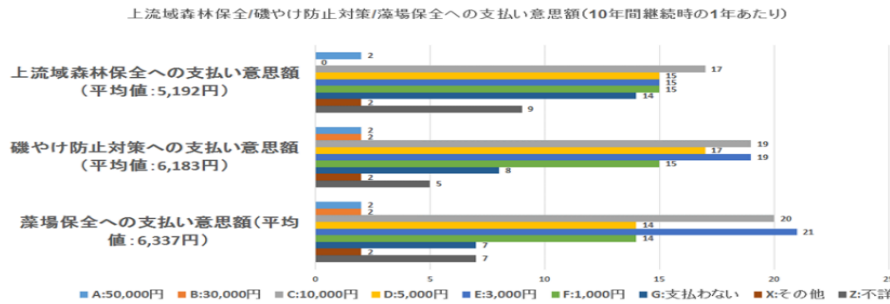
②沿岸海域開発プロジェクトのレビュー

1962年に策定された全国総合開発計画（一全総）における拠点開発構想によって、太平洋ベルト地域の多くが地域整備の拠点として位置づけられ、瀬戸内地域では重化学工業化の地域整備の拠点とされた。1962年には新産業都市建設法、1964年には工業整備特別地域整備法によって沿岸地域の多くが重点的な工業開発地区として指定された。この大規模な工業化のため、干潟や藻場が埋め立てられ瀬戸内海の風景は一変した。汚濁物質の流入により富栄養化が進み、赤潮の発生、ヘドロの堆積、低層水の貧酸素化、背骨の曲がった奇形魚の出現などなど、瀕死の瀬戸内海となったのである。漁業生産において重要な位置を占める沿岸では、近年ノリ養殖における色落ち現象の頻発や魚介類の漁獲量の減少等海の豊かさが失われ、漁業・養殖業を維持・発展させる上で大きな障害となり、沿岸漁業が衰退する原因の一つとなっている。環境省では新たな水質環境基準の検討や、今後の水質総量削減計画の中に藻場・干潟等の造成が盛り込まれる等、沿岸の環境の保全・再生および生物生産を回復させるための取り組みが進められることとなった。

日本では、漁獲量や漁獲金額、就業者数を見ても沿岸漁業は、その漁獲量は1980年代はじめをピークとして、その後増加が見られなくなっている。沿岸漁業ではこれまでの獲る漁業から、陸上の施設で親魚から卵をとり、卵から孵化させた稚魚を一定の大きさに育ててから海に放流し、資源を増やすというつくり育てる漁業に方向転換をしているのである。宮城県志津川湾（面積：46.8km²）では1975年にギンザケの養殖を県内で初めて開始した。ピーク時の1980年代後半には宮城県のギンザケ養殖量が日本国内生産量の90%を占めるに至ったが、安価なチリ産の輸入拡大でギンザケの生産量は激減。さらに2011年の東日本大震災における大津波で、養殖施設が全て流失するなど壊滅的な被害を受けた。関係者の努力により、取扱高は震災前の水準をほぼ取り戻し、2017年には震災前よりも多くなっている。問題としては、ホヤ、ウニなどは回復が遅れている。背景には禁輸措置や磯やけの問題などがある。

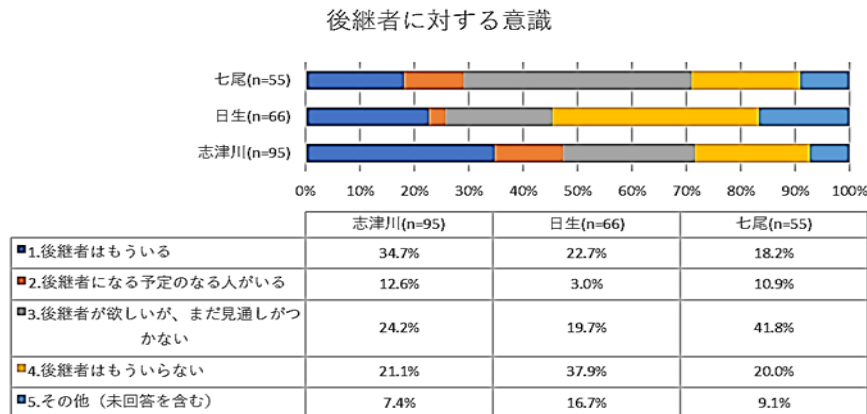
宮城県の漁業協同組合（漁協）は、2007年～2009年にかけて県内35漁協のうち、33が合併して「宮城県漁業協同組合」となっている。宮城県本吉郡南三陸町（2005年に志津川町と歌津町が合併して発足）においては、2007年までは旧・志津川漁業協同組合の所管エリアとなっていたが、現在は、旧志津川町内については宮城県漁業協同組合・気仙沼総合支所の傘下に属する「志津川支所」の所管エリアとなっている。組合員数は約700名弱（うち正組合員は4割弱）、販売高は約43億円と、宮城県内でも有数の規模である。志津川支所戸倉出張所では、東日本大震災における津波によって、約1,000基あったカキの養殖いかだが全て喪失した。1,000基という数は過密状態であり、震災以前から数を減らす必要があるという認識は関係者の間に存在していたが、実行に移されることはなかった。しかし、全ての養殖いかだの喪失という事態を受け、いかだの数を300基に減らす決断がなされた。その結果、従前は出荷可能なサイズに成長するまで2年～3年を要していたのが1年弱に短縮され、水質も改善された。これらの取り組みは、養殖業における持続可能性の向上（特に環境面）と評価され、日本で初めて水産養殖管理協議会（ASC）の認証を取得するという結果に結びついた。

宮城県漁協志津川支所の組合員を対象に実施した意識調査では、志津川湾への対策の支払い意思額、志津川湾の経済的価値、持続可能性に対する意識などを実施した。この調査では、保全活動に対する支払い意思額は藻場、磯やけ、森川海の活動の3つを尋ねた。支払い金額は10年間毎年支払うものとした。これらの支払い意思額は、藻場保全で6,337円、磯やけ防止対策6,183円、上流域森林保全5,192円で合計すると17,712円となる。この支払い意思額から見るかぎり漁業者は海への期待は大きいものと考えられる。また、一般市民の干潟・藻場への支払い意思額は316円／月（3,792円／年）であり、漁業者の約半分となっている（図(1)-1）。



図(1)-1 上流域森林保全/磯やけ防止対策/藻場保全への支払い意思額

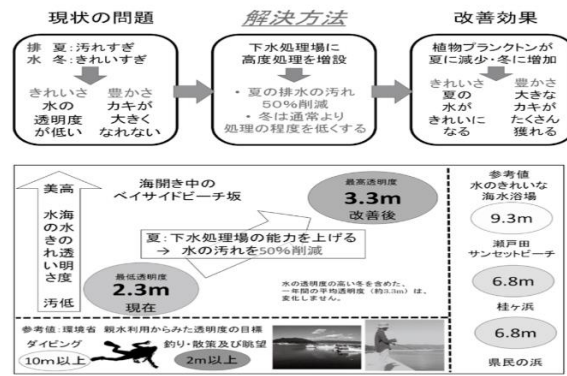
事業継続意思を測定する観点で、後継者の確保状況を尋ねた。結果は図(1)-2のとおりである。選択肢1～3を「事業継続意思がある」とみなした場合、志津川が71.5%、七尾が71.9%に対し、日生は45.4%という結果になった。



図(1)-2 漁業者の事業継続意思について

③沿岸海域の生態系サービスの経済評価(広島湾)

瀬戸内海は大面積の閉鎖性海域として、沿岸域に住む人々が様々な形で利用、依存してきた。このため、陸域からの排水による水質の悪化、埋め立てや海砂採取のような環境開発、そして漁業資源の減少など、様々な環境問題を抱えてきた。時代が進み、社会と環境の状況の変化にあわせて、中央環境審議会は2012年10月30日に「瀬戸内海における今後の目指すべき将来像と環境保全・再生の在り方について」の答申を行った。その中で、「瀬戸内海の望ましいイメージ」として、「美しい海」、「多様な生物が生息できる海」、「賑わいのある海」を挙げている。このような瀬戸海の状態を実現するためには、里海と生態系サービスの評価を軸とした、統合的沿岸域管理の実現が必要である。広島湾の生態系サービスの経済価値：CVMによる生態系サービス評価では、市場取引価格で評価が可能な個人が消費することで得られる効用は捉えず、地域全体で生産・消費可能となる量の変化についての評価を実施した。海のきれいさを代表する海水の透明度は、広島湾内でも水質が相対的に低く水のきれいさに問題を抱えている広島湾奥部にあるベイサイドビーチ坂という海水浴場を対象とした。海の豊かさを代表する養殖カキの量は、ベイサイドビーチ坂の位置する坂町地先と金輪島の東側海域を養殖場所とした。回答者に提示する環境質の改善前後の数値は、海洋の物質循環に関する専門家と研究者が共同で構築したモデルによるシミュレーション結果を用いた(図(1)-3)。



図(1)-3 環境質の改善前の状態と改善後の状態を提示するアンケート紙面

全WTP は、広島湾北東部のきれいで豊かな海に対する総便益評価額を示し、中央値ベースでは、1ヶ月あたり3,010万円、平均値ベースでは、1ヶ月あたり3,196万円と試算された。支払期間10年間を想定すると、中央値ベースでは36億円、平均値ベースでは38億円であった。

④：沿岸海域の生態系サービスの経済評価：瀬戸内海

長期的に変化する生態系サービスの環境価値:Tsuge and Washida (2003) によって1998年12月に実施された瀬戸内海の環境価値推定のためのアンケート調査と同様の内容を2015年12月に実施した⁴⁾。この結果は、17年間という長期の二時点間の経済価値の変化を分析するための基礎資料となりうる。評価の3種類の対象は、まず大きく2つに分けて、「埋め立てによって失われた環境の価値」と、「現存する環境の価値」があり、さらに後者を、「海岸から少し離れた部分」と「海岸部分」の2種類に分けている。これらの評価対象は、それぞれ提示した3つの仮想的な計画に対応している(図(1)-4)。計画1「美しい海岸の再生計画」は、埋め立てによって失われた環境の価値で、4haの埋立地を自然海岸に戻す計画である。計画2「海のゆりかご・藻場の救済計画」は、海岸から少し離れた部分の現存する環境価値で、10haの藻場を移植、再生する計画である。そして、計画3「自然海岸を守るナショナルトラスト計画」は、海岸部分の現存する環境価値で、希少な生物種の生息する自然海岸3kmをナショナルトラストで保護する計画である。

瀬戸内海の経済価値(長期変動分析)



図(1)-4 瀬戸内海の経済価値(長期変動分析)の計画概要と対象地区

推定結果は表(1)-2 に示すように、全てのモデルで有意な結果となった。

表(1)-2 ランダム効用モデル(提示額のみ)のシンプルモデル)の推定結果

変数	計画 1						計画 2					
	沿岸域住民			非沿岸域住民			沿岸域住民			非沿岸域住民		
	係数	z	P 値	係数	z	P 値	係数	z	P 値	係数	z	P 値
定数項	7.496	18.01	<0.01	6.811	19.14	<0.01	7.099	17.89	<0.01	6.380	18.75	<0.01
Log 提示額	-0.796	-17.17	<0.01	-0.714	-17.92	<0.01	-0.747	-16.86	<0.01	-0.661	-17.35	<0.01
N	1692			2122			1765			2212		
対数尤度	-897.538			-1152.296			-948.868			-1220.084		
変数	計画 3						計画 4					
	沿岸域住民			非沿岸域住民			沿岸域住民			非沿岸域住民		
	係数	z	P 値	係数	z	P 値	係数	z	P 値	係数	z	P 値
定数項	7.112	17.72	<0.01	6.612	19.01	<0.01	6.926	18.02	<0.01	6.351	18.85	<0.01
Log 提示額	-0.743	-16.59	<0.01	-0.679	-17.52	<0.01	-0.767	-17.58	<0.01	-0.694	-18.17	<0.01
N	1774			2252			1683			2076		
対数尤度	-947.157			-1218.929			-939.411			-1189.848		

表(1)-2 の推定結果をもとに、各計画に対するWTP を算出した結果が表(1)-3である。沿岸域住民より非沿岸域住民の方がWTP が高い傾向がある。これは17 年前と同様の結果である。また、計画1、2 と比較して計画3 のWTP が高い。この点も17 年前と同様の結果である。計画4 は、他の計画と比してWTP が低かった。この理由を考察することは困難であるが、他の計画に比べて、実際の費用がそれほど高額にならないイメージを持たれた可能性も考えられる。計画1 から3 の土木工事や土地買収などは高額になることが推定され、それらの後に提示された計画が管理活動への支援であったため、相対的に低い金額でも十分に効果を期待できると捉えた回答者が多くなった可能性がある。表(1)-4 は1998 年当時の評価結果である。

表(1)-3: 沿岸域、非沿岸域別の4 種類の計画のWTP

		計画 1	計画 2	計画 3	計画 4
瀬戸内海沿岸域	平均値	15,294 円	15,689 円	16,088 円	13,281 円
	中央値	12,371 円	13,343 円	14,441 円	8,366 円
瀬戸内海非沿岸域	平均値	15,910 円	16,379 円	16,787 円	14,042 円
	中央値	13,989 円	15,622 円	16,960 円	9,480 円

表(1)-4: 1998 年当時のWTP (柘植2003:66)

		計画 1	計画 2	計画 3
瀬戸内海沿岸域	平均値	18,130 円	19,322 円	16,705 円
	中央値	5,294 円	5,077 円	9,068 円
瀬戸内海非沿岸域	平均値	19,419 円	20,106 円	17,504 円
	中央値	4,160 円	4,294 円	7,461 円

埋め立てによって失われた環境価値と現存する自然環境の価値は図(1)-5、表(1)-2に示すとおりである。

瀬戸内海沿岸域住民と非沿岸域住民のWTP に、瀬戸内海沿岸11 府県の世帯数と、その他の都道府県の世帯数をかけWTP の集計額を得た。さらにこれらの集計額を合計して、全国の集計額を算出した。結果は表(1)-5 に示した。表(1)-6は1998 年当時の集計額である。

表(1)-5:集計額(中央値ベース)

	計画 1	計画 2	計画 3	計画 4
沿岸域	1,730 億 3,474 万円	1,866 億 3,022 万円	2,019 億 8,809 万円	1,170 億 1,630 万円
非沿岸域	5,870 億 5,173 万円	6,555 億 8,096 万円	7,117 億 3,045 万円	3,978 億 3,047 万円
全国	7,600 億 8,646 万円	8,422 億 1,119 万円	9,137 億 1,854 万円	5,148 億 4,676 万円

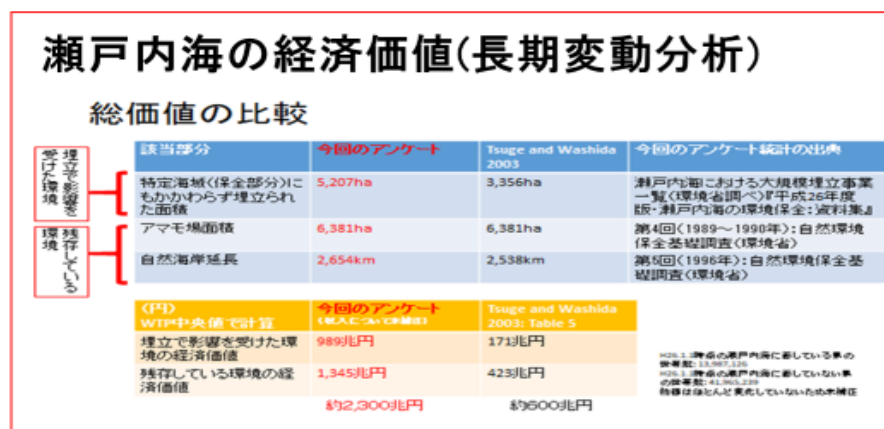
表(1)-6:1998 年当時の集計額(中央値ベース)(柘植2003:66)

	計画 1	計画 2	計画 3
沿岸域	667 億 6,348 万円	572 億 1,779 万円	1,021 億 9,636 万円
非沿岸域	1,382 億 2,016 万円	1,426 億 7,244.4 万円	2,478 億 9,918.6 万円
全国	2,049 億 8,364 万円	1,998 億 9,023.4 万円	3,500 億 9,554.6 万円

埋め立てによって失われた環境の価値と、現存する環境の価値を算出した結果を表(1)-7に示した。図(1)-5に瀬戸内海の経済価値(長期変動分析)の評価結果をまとめた。

表(1)-7 瀬戸内海の自然環境の価値の長期変動分析結果

	2015 年	1998 年 (柘植 2003)
失われた自然環境の価値	989 兆 4,426 億円	171 兆 9,813 億円
現存する自然環境の価値	1,345 兆 7,513 億円	423 兆 7,308 億円

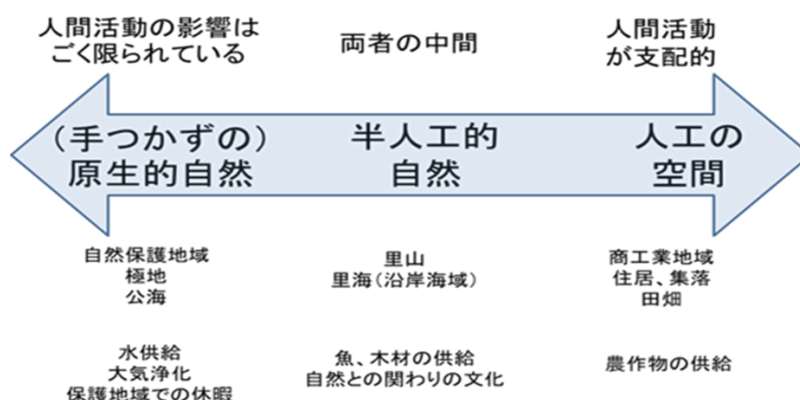


図(1)-5 瀬戸内海の経済価値(長期変動分析)の評価結果

瀬戸内海の自然環境の経済価値が増加した理由は以下の2点と考えられる。1点目は、WTPの高い、特定海域（保全されるべき部分）において埋め立てられた面積が、1998年と比して増加したためである。2点目は、瀬戸内海に面していない地域の住民のWTPが、瀬戸内海に面している地域と比べて相対的に大きく上昇したためである。

⑤生態系サービスの帰属レントの推定

主体的に努力を払って入手しているサービスについては、その努力の対価でもあるから、サービスを受け取るために支払った努力の「費用」を考慮せねばならない。費用を支払ったのちの純利益の市場価値にあたるレントに着目して、半人工的自然の生態系サービスの価値について考察し、半人工的自然の一例として日本周辺の里海全体を取り上げ、価値の大きさを計測した(図(1)-6)。



図(1)-6 原生的自然、半人工的自然、人工空間の比較

我が国周辺全域における漁業を例として、半人工的自然としての里海の帰属レントを推定してみる。基準年次は2002年から2006年の5年間とし、推定にあたっては以下の仮定を置いた。

- 1)基準年次(2002年から2006年の5年間)において、我が国漁業のレントはゼロと仮定する。言い換えると漁労にかかる総費用は総漁獲収入(金額ベースの総漁獲高)に等しい。
- 2)漁労にかかる費用関数 $C(E)$ は、漁船総馬力数 E に比例する。
- 3)費用関数 $C(E)$ 、収入関数 $R(E)$ ともに、 $E=0$ の時、 $R(E)=0$ 、 $C(E)=0$ なる境界条件を満たす。
- 4)漁獲収入は漁獲量に比例すると仮定する。比例定数に当たる魚価は、基準年次における総漁獲収入を総漁獲高で除したものとし、固定する。

(帰属レント) = $\max \{ R(E) - C(E) \}$ による帰属レントの算定結果は、年額1兆1725億円(95%信頼範囲、4160億円~1兆9290億円)となった。帰属レントは、最大経済的産出量MEYの時に実現されるが、そのMEYは年間708万トンと推定される。

⑥活用型生態系サービス経済評価

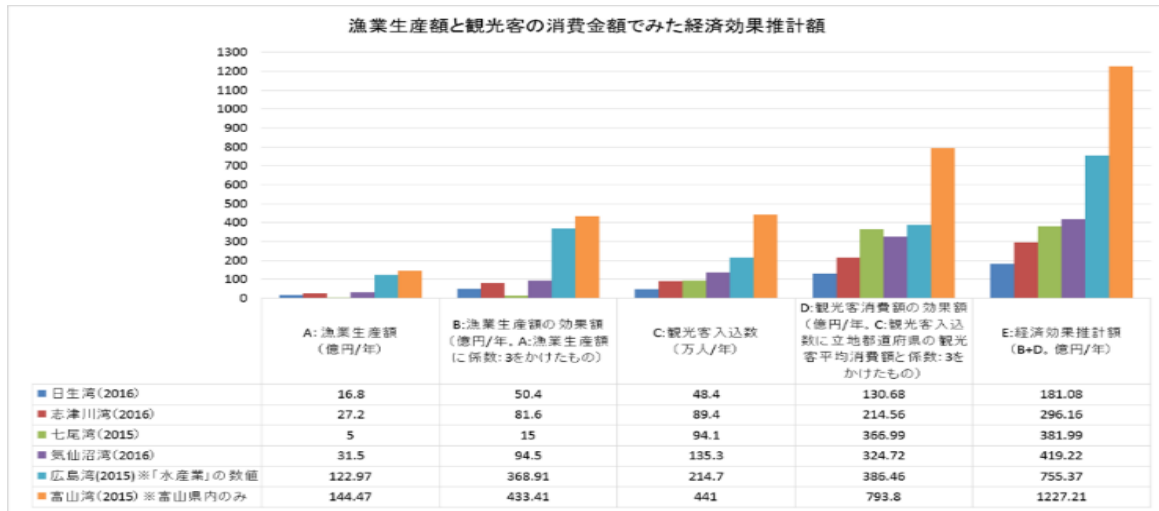
生態系サービスの経済評価は、生態系サービスの潜在的価値を評価するため、現実的対応が不十分である。そこで、沿岸海域の生態系サービスの測定を目的として、供給サービスでは、食料(海面漁業・水産物、海面養殖・養殖)とし、その代表値として漁獲高とする。文化的サービスでは、レクリエーションとして、その代表値として観光産業収入とする。すなわち、沿岸海域の活用型生態系サービス(AESCZ: Actual Ecosystem Service of Coastal Zone)の推定式は次のとおりである。

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

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

日本の沿岸海域の活用型生態系サービス (AESCZ) の経済評価は、図(1)-7に示すとおりである。経済評価の対象地域は、日生湾、志津川湾、七尾湾、広島湾、気仙沼湾、富山湾である。



図(1)-7 沿岸海域の生態系サービスの活用型生態系サービス評価

⑦沿岸域サステナビリティ評価フレームワーク

瀬戸内海環境保全基本計画は2015年に変更され、変更前の「水質の保全」及び「自然景観の保全」から、生物多様性の観点から、藻場・干潟当の保全を含んだ「沿岸域環境の保全、再生及び創出」、「水質の保全及び管理」、「自然景観及び文化的景観の保全」、そして「水産資源の持続的利用の確保」を通じた「豊かな瀬戸内海」を目指す方向に変更が加えられた。「豊かな瀬戸内海」は本基本計画に記されている通り、里海の創成を目指しており、里海は瀬戸内海の沿岸域の望ましい姿として施策に位置付けられている。

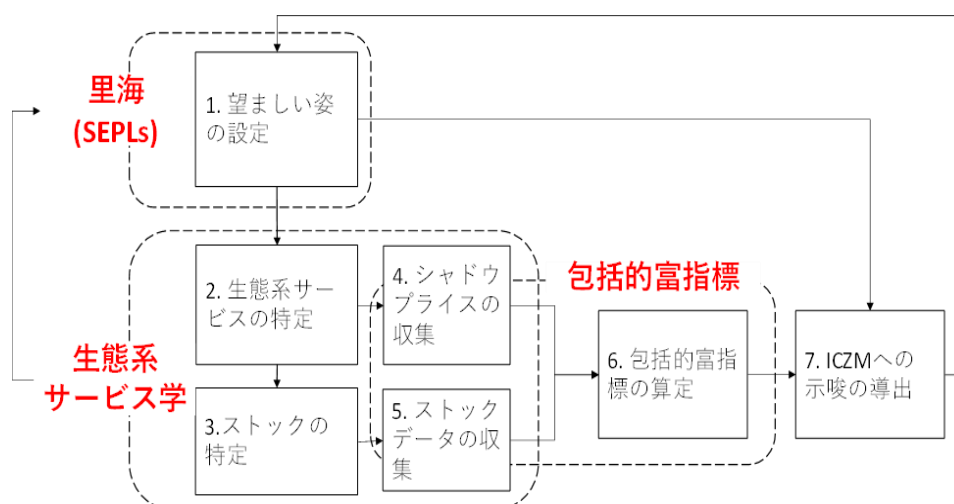
基本計画ではその取組状況を点検するための指標として全域を対象とする41種、及び地域に合わせて導入が期待される17種が掲げられている（表(1)-8）。

表(1)-8 瀬戸内海環境保全基本計画の取組状況を把握するための指標

指標の類型	指標の種類		
	瀬戸内海 全域	府県計画	計
主に沿岸域の環境の保全、再生及び創出に関する指標	11	4	15
主に水質の保全及び管理に関する指標	11	1	12
主に自然景観及び文化的景観の保全に関する指標	16	10	26
主に水産資源の持続的な利用の確保に関する指標	3	2	5
合計	41	17	58

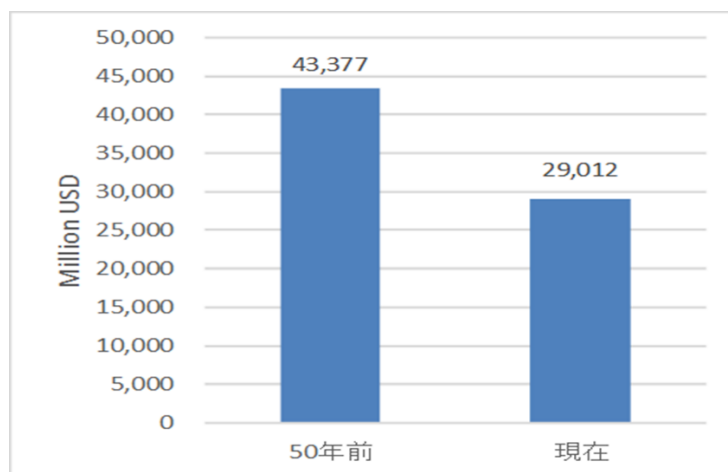
沿岸域サステナビリティ評価フレームワークは、里海、生態系サービス学 (Ecosystem services, ES) そして資本 (自然、人工、人的) の社会的現在価値の変化を計算する包括的富指標の3つのアプローチを統合したものである (図(1)-8)。里海により描かれた望ましい沿岸域の姿について、ESを用いて生態系サービス、そしてその供給源であるストックに翻訳し、IWIを算定することで、サステナビリティ評価をし、ICZMへの示唆を導出する。本評価フレームワークでは望ましい沿岸域の姿として里海を採用しているが、里海は日本型の社会生態系生産ランドスケープ (Social-ecological production landscapes, SEPLs) として位置づけられ、SEPLsは世界各

地にみられることから、本評価フレームワークは海外の事例にも適用可能であると考えられる。ESは本評価フレームワークにおいて、特に翻訳とファシリテーションの役割を担う。第一に、ESは里海によって描かれた望ましい沿岸域の姿を各種資本（自然、人工、人的）及びそれぞれのシャドウ・プライスに翻訳する役割を担う。シャドウ・プライスは各資本が将来にわたって供給する便益の現在価値を捉える。包括的富指標（Inclusive Wealth Index, IWI）は、資本（自然、人工、人的）の社会的現在価値の変化を計算することで社会がサステイナブルな方向に進んでいるかを判断する手法である。IWIは厳密な経済学理論に基づき、現実を反映し、包括的で、かつ実用的な手法であり、ICZMへの示唆を目的とした本評価フレームワークに適している。理論的根拠が明確であるため、サステイナブル評価指標にありがちなアドホックさを避けることができ、またIWIの理論的合理性を明確にすることができる。



図(1)-8 沿岸域サステイナビリティ評価フレームワーク

沿岸域サステイナビリティ評価フレームワークの可能性について示すために、瀬戸内海に試験的に適用する。本試験的適用では、カキ養殖従事者（人的資本）、カキ筏（人工資本）、干潟（自然資本）、藻場（自然資本）、鱒（自然資本）を選定した。選定は、比較的システム外への移動可能性が比較的低くかつ対象地域の里海の実現・維持のカギとなることを基準として行った。図(1)-9はおよそ50年前と現在のIWIの変化を示したものであるが、解釈にはいくつか注意すべき点がある。まず、数値は望ましい里海を構成する資本として本稿で選択した5つの資本の社会的現在価値であり、里海が提供するすべての生態系サービスの価値とは一致しない。望ましい里海は行政の計画等を参考に選定したものであり、必ずしも利害関係者の意見を反映したものではない。例えば、瀬戸内海環境保全基本計画では府県計画を定め、その際、湾、灘、その他の海域の実情に応じたものになるよう、当該湾、灘、その他の海域を単位として構成される協議会（湾灘協議会）の意見を聴くことが求められていることから、こうした機会を活かして湾灘単位の望ましい里海をより具体的に定める必要があると考えられる。



図(1)-9 瀬戸内海のIWIの変化

⑧里海の動的サステナビリティ評価

里海理念は、海の価値は沿岸海域と人との距離との相関でなく、漁民をはじめ関係地域のみならず多くの国民が活動の場を広げるとともに、活動の主体をどのように形成するかを主張することに意味がある。そのことにより、里海特性である多様性（物質循環、生態系、ふれあい）と持続性（活動の場、活動の主体）が保障される。多様性が高まることにより、衰退しつつある漁業の発展にもつながる。人口減少化・高齢化が急速に加速化するなかで、地域づくりを目指すためには、多様性と持続性が地域の特性を強化することが基本であるが、そのためにはその実現のプロセスの確立が必要である。里海を「きれいで、豊かで、賑わいのある」と規定した場合、それぞれの地域の現状を踏まえた今日的要素について整理することが求められる。「きれい」には、多様性における「物質循環」、「生態系」が反映され、「豊かで」には、持続性における「活動の場」、「活動の主体」が反映され、「賑わいのある」には、多様性における「ふれあい」が反映される。

里海の持続可能性を評価する要素として、環境、社会、経済の要素を基本に、次のように整理する。

「きれいで」

水質基準:健全な物質循環を保ち、水質・底質の環境状態を示す。

景観基準:沿岸海域景観および藻場・干潟を含む沿岸海域の自然的・歴史的景観の状態を示す。

「豊かで」

人口基準:漁村・都市の活動の基本である人口の状態を示す。

漁獲基準:里海における漁民の活動を示す。

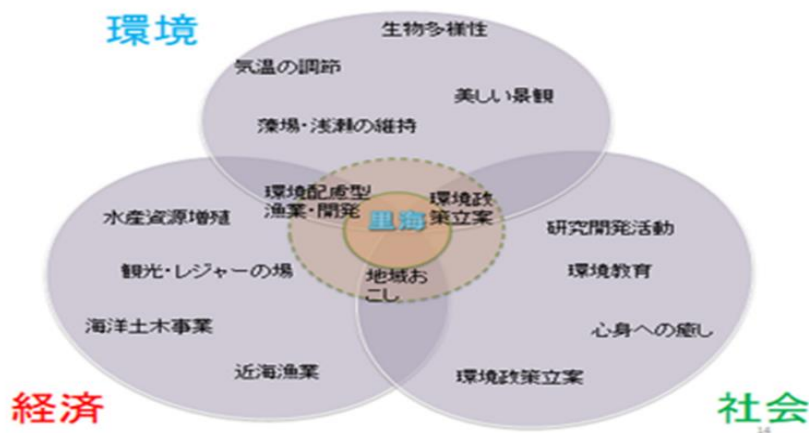
「賑わいのある」

文化基準:地域における自然・歴史・文化との共生の状態を示す。

交流基準:地域の協同、漁村・都市との交流の状態を示す。

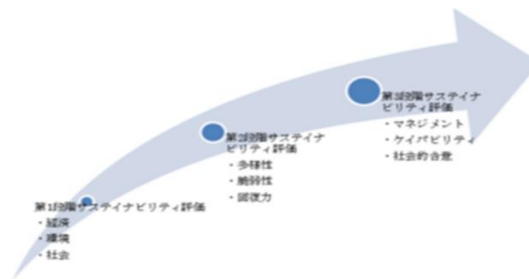
里海のサステナビリティ評価における、「状態」の要素として、「環境」、「社会」、「経済」の諸側面を把握することは可能であるが、これらの要素を基本としながら里海多様性・持続性を保障するためには、サステナビリティを実現するための能力さらにはその能力を活かす意思が必要である。サステナビリティの状態を基本に、里海のサステナビリティを可能にするための「能力」の要素として、「多様性」、「脆弱性」、「回復力」が要素としてあげられる。これらの能力が総合的に把握された場合、里海のサステナビリティを実現するためには、地域のみならず都市との連携さらには未来に向けたムーブメントが必要である。これらの「能

力」を踏まえ里海のサステナビリティを実現のためには地域の「意思」が不可欠である。サステナビリティの「能力」を発揮するための「意思」の要素として、「マネジメント」、「ケイパビリティ」、「社会的合意」が要素としてあげられる。「意思」は「能力」を合理的に高め、将来に向かって人材を育成し、地域社会の意思として合意することである。里海のサステナビリティ評価に関する第1段階である「状態の」のサステナビリティ要素を図(1)-10に示す。里海と環境、社会、経済の要素は個々の里海によって異なるが、里海を中軸に考えると、環境・社会においては、「環境政策立案」、環境・経済においては「環境配慮型漁業・開発」、社会・経済においては「地域おこし」が課題となる。里海のサステナビリティ評価における、環境・社会・経済の諸側面を地域・時代に応じて列記することは可能であるが、これらの要素が里海の多様性・持続性を保障するためには、サステナビリティの状態の認知を基本に、サステナビリティを実現するための能力さらにはその能力を活かす意思が必要である。図(1)-11において、動的サステナビリティ評価のプロセスを示す。動的サステナビリティ評価の要素と基準は、表(1)-9、表(1)-10、表(1)-11に示すとおりである。



図(1)-10 里海のサステナビリティ評価要素

動的サステナビリティ評価のプロセス



図(1)-11 動的サステナビリティ評価のプロセス

表(1)-9 サステナビリティ評価 Step1 状態

	基準	評価視点	評価項目	指標	評価基準		
					A	B	C
きれいで (Clean/ Beautiful)	水質基準 (WQ)	経済 (EC)	経済活動 (BWQEC)	DID (全国平均と比較して)	高	中	低
		環境 (EN)	水質基準 (BWQEN)	TN 環境基準達成率	達成 (高)	達成 (中)	未達成
		社会 (SO)	水処理施設の整備 (BWQSO)	下水道整備率、人口当たり下水道整備率推移	≥ 90%	70%~90%	≤ 70%
	景観基準 (LS)	経済 (EC)	観光業 (BLSEC)	観光客入込数、客数の増減率	多	中	少
		環境 (EN)	景観保全 (BLSEN)	景観保全水準、条例項目の達成数	多	中	少
		社会 (SO)	景観保全制度 (BLSSO)	条例の項目数	多	中	少・無
豊かで (Productive) ※ Pd と略する	人口基準 (PO)	経済 (EC)	沿岸域人口 (PdPOEC)	人口の増減率	≥ 0%	0%~10%	≥ -10%
		環境 (EN)	住民意識 (環境) (PdPOEN)	快適性満足度比率	高	中	低
		社会 (SO)	住民意識 (社会) (PdPOSO)	継続居住意思レベル	高	中	低
	漁獲基準 (FP)	経済 (EC)	漁業活動 (PdFPPEC)	漁獲高の推移	プラス	横ばい	マイナス
		環境 (EN)	漁場の環境保全 (PdFPEN)	干潟・藻場の面積推移、生態系サービス	≥ 0%	0%~10%	≥ -10%
		社会 (SO)	漁村地区社会 (PdFPSSO)	従業者数、若年後継者数	≥ 0%	0%~10%	≥ -10%
賑わいのある (Prosperous) ※ Ps と略する	文化基準 (CU)	経済 (EC)	文化経済 (PsCUEC)	文化施設数、利用者数の推移	≥ 10%	± 10%	≥ -10%
		環境 (EN)	地域文化事業 (PsCUEEN)	歴史的文化遺産	多	中	少
		社会 (SO)	地域文化教育 (PsCUSO)	小中学校における文化教育プログラム	複数有	有	無
	交流基準 (EX)	経済 (EC)	地域交流事業 (PsEXEC)	観光業における経済活動	盛ん	中	停滞
		環境 (EN)	地域交流促進事業 (PsEXEN)	文化交流のノウハウ	有	不明	無・貧弱
		社会 (SO)	地域・都市交流 (PsEXSSO)	連携市町村数	≥ 5	3~5	≤ 3

表(1)-10 サステナビリティ評価 Step2 能力

	基準	評価視点	評価項目	指標	評価基準		
					A	B	C
きれいで (Clean/ Beautiful)	水質基準 (WQ)	多様性 (D)	産業バランス (BWQD)	産業別生産額、一次産業比率	大	中	小
		脆弱性 (V)	気候変動対策 (BWQV)	魚種の変動	少	中	多
		回復力 (R)	効果的水処理 (BWQR)	栄養塩類の循環バランスに配慮した水処理	実施有	不明/必要無	実施無
豊かで (Productive) ※ Pd と略する	人口基準 (PO)	多様性 (D)	世代間バランス (PdPOD)	若年代構成比率推移	≥ 20%	10%~20%	≤ 10%
		脆弱性 (V)	津波・災害対策 (PdPOV)	治水、備蓄・避難所数、市民団体・民間事業者等との連携	有	不明	無
		回復力 (R)	地域活性化方策 (PdPOR)	地域活性化方策の達成率	高	中	低
	漁獲基準 (FP)	多様性 (D)	魚種の多品種 (PdFPD)	品種数、品種別漁獲量	多	中	少
		脆弱性 (V)	気候変動 (PdFPV)	海水温の推移	小	中	大
		回復力 (R)	漁業後継者育成 (PdFPR)	新規就業者数を中心とした従業者数の推移	≥ 0%	0%~10%	≥ -10%
賑わいのある (Prosperous) ※ Ps と略する	文化基準 (CU)	多様性 (D)	地域伝統文化 (PsCUD)	伝統文化行事の種類、参加人数	多	中	少
		脆弱性 (V)	文化継承 (PsCUV)	消滅した文化行事数	少	中	多
		回復力 (R)	地域おこし (PsCUR)	イベント数、参加人数、売り上げ	多	中	少
	交流基準 (EX)	多様性 (D)	国際交流 (PsEXD)	海外からの旅行者数、移住者数	多	中	少
		脆弱性 (V)	交通アクセス (PsEXV)	公共交通機関・自動車によるアクセス時間	短	中	長
		回復力 (R)	地域文化交流 (PsEXR)	普及 (PR) の予算	多	中	少

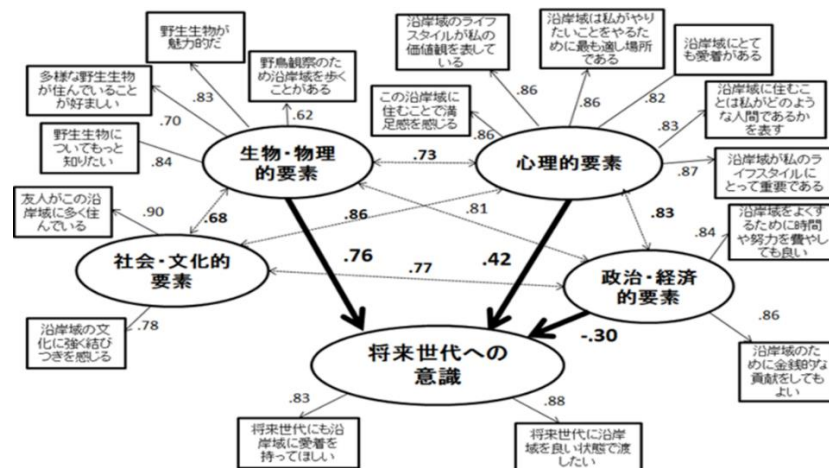
表(1)-11 サステナビリティ評価 Step3 意思

	基準	評価視点	評価項目	指標	評価基準		
					A	B	C
きれいで (Clean/ Beautiful)	水質基準 (WQ)	マネジメント(M)	水質管理制度(CWQM)	水質基準の達成状況	達成(高)	達成(中)	未達成
		ケイパビリティ(C)	地域住民の参画(CWQC)	参加人数	多	中	少
		社会的合意(SC)	水質基準の受容(CWQSC)	地域にあわせた基準設定	有	不明	無
	景観基準 (LS)	マネジメント(M)	景観保全制度(CLSM)	条例及び効果	大	中	小
		ケイパビリティ(C)	地域住民の活動(BLSC)	景観協定の認知度	高	中	低
		社会的合意(SC)	景観価値観の共有(BLSSC)	景観保全への遵守度	高	中	低
豊かで (Productive) ※Piと略する	人口基準 (PO)	マネジメント(M)	人口政策(PaPOM)	社会増の方策	有	不明	無
		ケイパビリティ(C)	域内転出入(PaPOC)	転出入者の変化率	転入超過	±5%	転出超過
		社会的合意(SC)	将来人口目標(PaPOSC)	将来人口の推移	≥-10%	-10%~ -25%	≥-25%
	漁獲基準 (FP)	マネジメント(M)	漁業組合活動(PaFPM)	漁業施設の管理、認証制度の取得	実施(高)	実施(中)	未実施
		ケイパビリティ(C)	組合員育成(PaFFC)	新規組合員数の推移、若年組合員の割合	≥0%	0%~10%	≥-10%
		社会的合意(SC)	地域連携(PaFpsc)	多様な主体による協議会の設定(漁協、農協、森林組合、学校など含む)	有 (4者以上)	有 (3者未満)	無
賑わいのある (Prosperous) ※Psと略する	文化基準 (CU)	マネジメント(M)	行政・観光協会(PsCUM)	活動予算/専任人材数	高/ 3名以上	中/ 1名~2名	低/0名
		ケイパビリティ(C)	文化創造(PsCUC)	担い手の育成、人数	高	中	低・無
		社会的合意(SC)	地域価値の共有(PsCusc)	地域への愛着度	高 (≥70%)	中 (55%~ 70%)	低 (≤35%)
	交流基準 (EX)	マネジメント(M)	行政・観光協会(PsEXM)	発信力、Webによる情報発信の質	高	中	低
		ケイパビリティ(C)	交流人材育成(PsEXC)	地域イベントへの参加	高	中	低
		社会的合意(SC)	交流事業の価値(PsEXSC)	地域交流事業の社会的認知	高 (≥70%)	中 (35%~ 70%)	低 (≤35%)

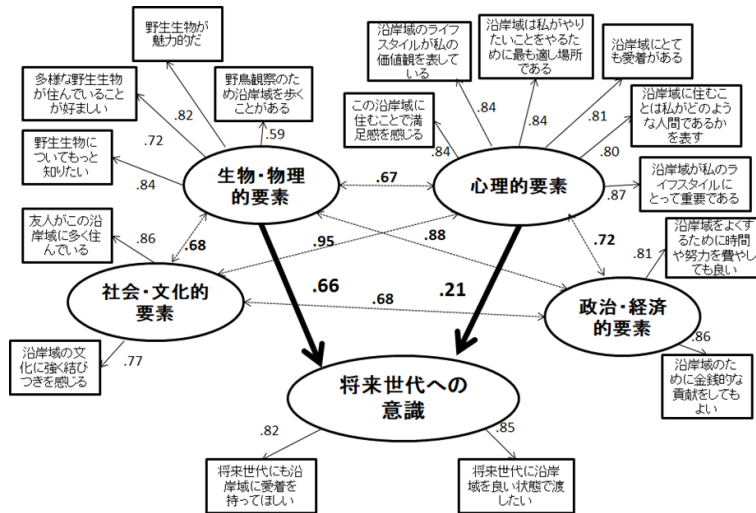
⑨地域住民の沿岸域に対する保全意欲と里海教育プログラムの評価

沿岸域の自然資源を持続的に保全管理していくためには、漁業に直接携わる漁師だけでなく、一般の地域住民の参加も重要である。地域住民は、多様な形（レクリエーション、漁獲物の消費など）で沿岸域の保全に貢献しているからである。漁業者の数が減少し、また地方では過疎化、高齢化が進む昨今において、地域住民の沿岸域保全に対する意識や行動意欲を把握することは、今後効果的・持続的な沿岸域管理を行っていくうえで重要である。そこで本研究では宮城県志津川湾及び岡山県日生湾の周辺の地域住民に対してインターネットアンケート調査を実施し、沿岸域の保全意欲に影響を与える要因や沿岸域への愛着の有無を明らかにした。

地域住民の沿岸域に対する愛着とその形成要因に関する分析は志津川湾と日生湾周辺の回答者（志津川湾周辺：n=1,746、日生湾周辺：n=2,851）を対象とした。なお、日生湾でも志津川湾と同様に100km圏内の住民を対象にインターネットアンケートを実施した。共分散構造分析より将来世代に対する意識の因子を被説明変数として、愛着に関する4つの因子（生物・物理的要素、社会・文化的要素、心理的要素、政治・経済的要素）を説明変数とし、愛着と将来世代に対する意識との関連性を明らかにするとともに、地域ごと（志津川湾と日生湾）の比較も行った。（図(1)-12, 図(1)-13）



図(1)-12 日生湾における共分散構造分析（探索的モデル特定化）の結果）



図(1)-13 志津川湾における共分散構造分析（探索的モデル特定化）の結果

里海の保全を目指す日生中学校の海洋教育プログラムが生徒に与える教育効果を参与観察や中学生への聞き取り調査から明らかにした。聞き取り調査はこれまで4回実施し（2016年3月：1、2年生15名、4月：1、2、3年生108名、7月：1年生12名、2017年2月：1年生12名）、学年ごとの生徒の日生の海に対する意識や理解、漁師や地域への思い入れの違いについて、更に海洋教育を受ける中で生じた意識の変化を調べた。中学生への聞き取り調査の結果を定性的・定量的に分析した結果、高学年になるほど多様な言葉で人と海とのつながりについて、また経験に基づいて日生の海について説明できるようになっていることが明らかになった（表(1)-12）。更に2018年11月に、追跡調査を行い2016年に聞き取りをした24名の生徒に再度聞き取りを実施した。

結果、3年間の海洋学習プログラムを経て、入学時には日生の海が「汚い」、「釣り」をすることがあるなどと答えていた生徒が、3年後には、日生の海は「きれい」になっている途中と説明するようになり、「アマモ」、「カキ」、「漁師」など入学時には使わなかった言葉を多く使うようになっていることが数量的にも明らかになった。

地域の多様な関係者が関わり、海と人、人と人がつながる機会を提供し、また漁師と連携することで地域づくりに貢献する日生中学校の海洋教育は、従来の海洋リテラシー教育とは異なる「里海教育」と呼べるのではないだろうか。

表(1)-12 日生の海に対する意識の学年ごとの比較

1年生	2年生	3年生
好き：15名、嫌い：0名、普通：12名	好き：13名、嫌い：10名、普通：12名	好き：26名、嫌い：1名、普通：8名
好きな理由： 「魚がいっぱいとれるから（海産物が豊富）」：6名 「カキ養殖をしているから」：3名 「小さい頃から見ている海だから」 「泳げるから」：各2名 「日生の象徴だから」「アマモサミットがあり誇らしい」「癒される」「マリッジジェットなどができる」「自然が豊か」「きれい」「人が優しい」：各1名	好きな理由： 「海で遊べるから（海水浴・釣りなど）」：7名 「魚がおいしいから」：3名 「カキが好き・あるから」「小さい頃からずっと海があったから」：各2名 「親しみがある」「海を見るのが好きだから」「きれいになってきているから」「落ち着くから」：各1名	好きな理由： 「親しみがある・身近だから」：5名 「釣りができるから」「泳げるから」：各4名 「魚が豊富・食べられるから」：3名 「故郷だから」「総合学習で海の活動ができるから」「海があるから日生が活気づく（カキなど）」「海と日生は一体だから」：各2名
	嫌いな理由： 「汚い・濁っているから」：6名 「くさいから」：3名 「泳ぐ場所がない（船が多いなど）から」「藻が多いから」：各2名	嫌いな理由： 「塩水が嫌いだから」：1名
普通の理由： 「あまり海に触れることがない（行かない）からわからない」：3名 「海について考えない」「海はいつでもよい」「汚いから」「海で泳ぐとアマモが絡まり気持ち悪かった」：各1名	普通の理由： 「ゴミがあるから」：2名 「泳ぐと藻がこわい」：1名	普通の理由： 「興味がないから」「くさいから」「ゴミがあるから」「海に行くことがないから」「海について考えたことがないから」：各1名

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

- ①瀬戸内海（広島湾・日生湾）・三陸沿岸海域（気仙沼湾・志津川湾）・日本海（富山湾・七尾湾）における漁業組合の実態調査、生態系サービスの経済評価を行い、漁民、漁業の持続可能性を示す「後継者に対する意識」において継続意識が日生湾25.7%、志津川湾47.3%、七尾湾29.1%であり、全国平均値（16.5%。出典：2013年水産センサス）よりも高く、これまで独自の諸活動が持続可能性を高めることが実証できた。
- ②瀬戸内海の生態系サービスの長期的変化を測定し、1998年では594兆円だった自然環境の価値が、2015年時点では2,334兆円（中央値ベース）となり、長期的変化の増加の原因を解明した。
- ③里海、生態系サービス学そして資本（自然、人工、人的）の社会的現在価値の変化を計算する包括的富指標の3つのアプローチを統合した沿岸海域のサステナビリティ評価手法を構築し、瀬戸内海の50年前と現在のIWIの変化は、4.7兆円/年から3.2兆円/年へと32%減少と推計された。
- ④沿岸海域の生態系サービスの活用型経済評価手法（AESZ）を開発し、日生湾（181億円/年）・志津川湾（296億円/年）・七尾湾（381億円/年）・広島湾（755億円/年）・気仙沼湾（419億円/年）・富山湾（1,227億円/年）の推計を行った。
- ⑤動的サステナビリティ評価法を開発し、従来のサステナビリティ評価では対象地域の「状態」を把握することのみであったが、サステナビリティを実現するための「能力」を測定し、その能力に基づいて、サステナビリティ計画を実施するための決断としての「意思」を反映する現実的な方法である。
- ⑥備前市立日生中学校の生徒を対象にした聞き取り調査で、海洋環境教育が深度化した高学年になるほど、海への愛着度や、環境保全への意識が高まることを確認した。

(2) 環境政策への貢献

- ①持続可能な沿岸海域の管理手法の確立のためには、日本の沿岸海域における実態把握に基づく生態系サービスの経済評価を基本とした将来シナリオの策定による課題の発見が重要である。
- ②沿岸海域の生態系サービスの活用型経済的評価の適用を通じて、沿岸海域における漁業および

観光業が地域経済に果たす位置づけとともに、将来の発展性について推測できる。

③沿岸域サステナビリティ評価フレームワークの適用により、望ましい里海の実現、そして統合的沿岸域管理のための情報としての指標を提供できる。

④動的サステナビリティ評価手法を沿岸海域に適用することにより、対象地域の持続可能性に関する重要要素を抽出でき、地域の将来像の計画に考慮すべき課題を明確化できる。

<行政が既に活用した成果>

特に記載すべき事項はない。

<行政が活用することが見込まれる成果>

①持続可能な沿岸海域の管理手法の確立のためには、日本の沿岸海域における実態把握に基づく、生態系サービスの経済評価を基本とした将来シナリオの策定による課題の発見が重要である。

②日生湾における里海保全活動の実践と海洋環境教育の継続による効果が示すように、沿岸海域における人材育成強化のための施策が必要である。

6. 国際共同研究等の状況

特に記載すべき事項はない。

7. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文(査読あり)>

<査読付論文に準ずる成果発表>

- 1) Uehara, Takuro, Niu, Jia, Chen, Xiaochen, & Ota, Takahiro (2015) “An operational sustainability assessment framework for a regional scale ICZM: Inclusive wealth, Satoumi, and ecosystem services science” Proceedings of the 11th Biennial Conference of the European Society for Ecological Economics.
- 2) Ken' ichi, Nakagami. (2016), “Assessing Sustainability for Satoumi Coastal Governance”, PROCEEDINGS OF THE TWELFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE MEDITERRANEAN , COASTAL , ENVIRONMENT (MEDCOAST2015号) 23-31
- 3) 仲上健一・吉岡泰亮・小幡範雄・上原拓郎・太田貴大・桜井良・高尾克樹・牛佳・陳暁農・峰尾恵人：環境技術、45, 3, 118-125 (2016) 「沿岸域の生態系サービスを軸とした沿岸域管理」
- 4) 太田貴大、仲上健一、『政策科学』25巻3号、pp. 67-78 (2018)、「瀬戸内海の実環境価値—経済価値の長期的変化および里海管理活動の経済価値について—」
- 5) 吉岡泰亮、『政策科学』25巻3号、pp. 169-182 (2018)、「沿岸域の適正管理に関する研究—漁業者への意識調査を事例として—」
- 6) 仲上健一、吉岡泰亮、留野僚也、『政策科学』25巻3号、pp. 273-290 (2018)、「持続可能な沿岸海域実現のためのサステナビリティ評価」
- 7) K. NAKAGAMI , T. YOSHIOKA , R. TOMENO , N. OBATA : (2018) “Dynamic Sustainability Assessment towards the Integrated Coastal Zone Management” Journal of Policy Science Vol. 12 , pp. 29-47

<その他誌上発表（査読なし）>

- 1) 上原拓郎、峰尾恵人（2016）「国内沿岸域の生態系サービス経済評価研究のデータベース構築と評価研究への指針」、『政策科学』23巻2号、pp.57-68
- 2) 太田貴大、上原拓郎、桜井良、仲上健一（2016）「きれいで豊かな海の経済価値—広島湾北東部の海水浴場とカキ養殖の事例—」、『政策科学』23巻4号、pp.99-120
- 3) 桜井良（2017）「里海を題材とした中学生への海洋プログラムの教育効果測定」、『環境教育』26巻4号、pp.67
- 4) 桜井良（2017）「ヒューマンディメンションを日本に定着させることを目標とした研究：環境との共存を目指す社会調査の実践」、『人間と環境』43巻3号、pp.16-18
- 5) R. SAKURAI, T. OTA, T. UEHARA, K. NAKAGAMI. (2017) “Managing risks to coastal regions and communities in a changing world” St. Petersburg. Moscow, RIOR Publ (2017) What affects public willingness to conserve coastal areas?、EMECs’ 11 - SeaCoasts XXXVI, Proceedings of International Conference
- 6) 仲上健一（2017）、「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』14巻1・2号、pp.66-76
- 7) 仲上健一（2018）、「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』56巻1号、pp.39-47
- 8) 桜井良（2018）、「環境教育の評価とは?」、「地球のこども」5,6月号

(2) 口頭発表（学会等）

- 1) T. Ota, T. Uehara, K. Nakagami (2014) “A framework for formulating a long-term coastal management plan for a sustainable coastal area: An application of “Sato-umi” in Japan.” “International Society for Ecological Economics “Iceland
- 2) T. Ota, T. Uehara, K. Nakagami (2014) “Why fishermen cannot get income from both the catch and ES management: A Japanese case of PES in the coastal area.” Ecosystem Services Partnership, Costa Rica
- 3) T. Ota, T. Uehara, K. Nakagami (2014) “Exploring potential factors affecting the long-term change in the monetary value of coastal ecosystem services: A case in Japanese coastal areas.” Ecosystem Services Partnership, Costa Rica
- 4) T. Ota, T. Uehara, K. Nakagami (2014) “A coastal zone assessment method for the realization of sustainable ICZM using the “Sato-umi”, a novel research framework led by the Japanese Ministry of Environment.” Ecosystem Services Partnership, Costa Rica
- 5) 仲上健一、高尾克樹、小幡範雄、太田貴大、上原拓郎、吉岡泰亮、陳曉晨（2014）「「里海」を基本概念とした統合的沿岸域管理（その1）」、環境経済・政策学会2014年次大会
- 6) 太田貴大、上原拓郎、仲上健一、高尾克樹、小幡範雄、吉岡泰亮、陳曉晨（2014）「沿岸海域の生態系サービスの経済価値の決定要因：ヘドニック手法の抱える課題について」、環境科学会 2014年会
- 7) J. Niu, K. Nakagami, K. Takao, N. Obata, T. Ota, T. Uehara, T. Yoshioka, X. Chen, (2014), “Development of a methodology for sustainable coastal zone management.” RCS Session in 12th Asia Pacific Conference – Ethics, Human Security and Sustainability: Knowledge and Practices in Asia Pacific, Beppu, Japan
- 8) 仲上健一、吉岡泰亮、小幡範雄、高尾克樹、上原拓郎、太田貴大、陳曉晨、牛佳（2014）「海洋基本法を基本とした沿岸域管理の政策情報学的考察」、政策情報学会 第10回研究大会
- 9) T. Uehara, J. Niu, X. Chen, T. Ota, K. Nakagami (2014) “An operational framework for sustainability assessment of a regional scale ICZM: an application of Sato-umi”、

日本海洋政策学会 第6回年次大会 (2014)

- 10) Uehara, Takuro, Niu, Jia, Chen, Xiaochen, & Ota, Takahiro(2015), “An operational sustainability assessment framework for a regional scale ICZM: Inclusive wealth, Satoumi, and ecosystem services science”, The 11th Biennial Conference of the European Society for Ecological Economics 2015
- 11) T. Uehara, J. Niu, X. Chen, T. Ota(2015), “Development of a sustainability assessment framework for regional scale integrated coastal zone management (ICZM)”, Society of Environmental Science, Osaka, Japan,
- 12) 吉岡泰亮、小幡範雄、仲上健一 (2015) 「沿岸域の適正管理に関する研究—宮城県南三陸町志津川地区におけるアンケートを事例として—」、水資源・環境学会 第32回研究大会
- 13) 吉岡泰亮 (2015) 「生態系サービスの経済評価—沿岸海域を中心に—」、立命館グローバルイノベーション機構主催シンポジウム「サステナビリティと立命館の環境研究」
- 14) J. Niu, K. Nakagami (2015) “Development of an operational sustainability assessment framework for a regional scale ICZM”、立命館サステナビリティ学研究センター主催プロGRESSレポート会議
- 15) 桜井良 (2015) 「住民の沿岸域の保全意欲に影響を与える要因の分析—宮城県志津川湾の事例より—」、立命館サステナビリティ学研究センター主催プロGRESSレポート会議
- 16) 桜井良・太田貴大・上原拓郎・仲上健一 (2015) 「住民参加型の里海の保安全管理に向けて - 岡山県日生町のネットアンケート調査より - 」、「野生生物と社会」学会第21回大会
- 17) 桜井良・太田貴大・上原拓郎・仲上健一 (2015) 「住民の沿岸域の保全意欲に影響を与える要因の分析—宮城県志津川湾周辺のインターネットアンケートより - 」、「環境経済・政策学会2015年大会
- 18) 太田貴大、上原拓郎、仲上健一 (2015) 「里海の心理的範囲の特定：里海の愛着指標を用いて」、環境心理学会第8回年次大会
- 19) 太田貴大、上原拓郎、桜井良、仲上健一 (2015) 「里海の心理的範囲の特定：場所の愛着の政策的活用」、環境共生学会第18回年次大会
- 20) Ota, Takahiro, Takuro, Uehara, Sakurai, Ryo & Ken' ichi, Nakagami (2015) “Spatial distribution of place attachment to Sato-umi and its policy implication” The 8th Ecosystem Services Partnership World Conference.
- 21) K. Nakagami(2015), “Assessing Sustainability for Satoumi Coastal Governance”, MEDCOAST2015
- 22) 仲上健一 (2016) 「地方創生のためのグローバル・サステナビリティ」、日本経済政策学会第73回全国大会
- 23) Uehara, T., Mineo, K., Niu, J., Chen, X., & Ota, T. : International Society of Ecological Economics (ISEE) 2016 Conference, Washington DC. USA (2016) “An operational and theoretically sound sustainability assessment framework for integrated coastal zone management: Satoumi, ecosystem services approach, and inclusive wealth”
- 24) Ken' ichi Nakagami : IMAT International Education Conference and IMAT Networking Meeting “Integrated Coastal Zone Management towards Sustainable Society” ,
- 25) NAKAGAMI Ken' ichi, OBATA Norio, TAKAO Katsuki, UEHARA Takuro, SAKURAI Ryo, OTA Takahiro, YOSHIOKA Taisuke, NIU Jia, CHEN Xiaochen, MINEO Keito (2016) “THE INTEGRATED COASTAL ZONE MANAGEMENT BASED ON ECOSYSTEM SERVICES” , EMECS11-Sea Coasts XXVI Joint Conference ICM and Satoumi Special Session
- 26) Ryo Sakurai, Takahiro Ota, Takuro Uehara, Ken' ichi Nakagami (2016) “WHAT EFFECTS PUBLIC WILLINGNESS TO CONSERVE COASTAL AREAS? Managing Risks to Coastal Regions and

- Communities in a Changing World”、EMECS11-SeaCoasts XXVI Joint Conference
- 27) Sakurai, R., T. Ota., T. Uehara, & K. Nakagami (2016) “What effects public willingness to conserve coastal areas? Case study of Hinase Bay, Japan” EMECS11 Seacoasts Joint Conference
 - 28) 桜井良 (2016) 「里海を題材とした中学生への海洋プログラムの教育効果」、日本環境教育学会第27回大会
 - 29) 高尾克樹 (2016) 「半人工的自然としての里海の経済価値についてーレントに着目したアプローチ」、環境経済政策学会2016年大会
 - 30) 小幡範雄・吉岡泰亮・仲上健一 (2016) 「沿岸域の漁業と生態系サービスを軸とした沿岸域管理ー志津川漁業協同組合の活動を例にしてー」、日本計画行政学会第39回全国大会
 - 31) 桜井良 (2016) 「新たなる里海教育の創生に向けてー岡山県日生中学校の生徒は何を語るのか?」、 「野生生物と社会」第22回大会
 - 32) 太田貴大、上原拓郎 (2016) 「地価公示価格を用いたヘドニック法で価値評価可能な沿岸生態系サービスの検討ー広島県を事例としてー」、日本環境共生学会第19回学術大会
 - 33) 桜井良 (2016) 「環境教育とサステナビリティ」、第8回立命館地球環境委員会シンポジウム
 - 34) 小幡範雄・吉岡泰亮 (2017) 「漁業者への意識調査結果」、シンポジウム「漁業者が語る里海の今」
 - 35) 高尾克樹 (2017) 「半人工的自然としての里海の経済的価値ー価値評価へのレント・アプローチ」、シンポジウム「漁業者が語る里海の今」
 - 36) 桜井良 (2017) 「里海を題材とした中学生への海洋プログラムの教育効果測定ー新たなる里海教育の創生に向けて」、シンポジウム「漁業者が語る里海の今」
 - 37) 仲上健一・小幡範雄・吉岡泰亮 (2017) 「沿岸海域の生態系サービスとサステナビリティ評価」、東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「陸と海と人とー里海」
 - 38) 小幡範雄、吉岡泰亮、仲上健一 (2017) 「森ー川ー里ー海の一体的管理に関する研究ー南三陸地域の漁協・森林組合に対する意識調査を中心としてー」、水資源・環境学会2017年度研究大会
 - 39) 桜井良 (2017) 「里海を題材とした中学生への海洋学習プログラムの教育効果」、日本環境学会第43回研究発表会
 - 40) 桜井良 (2017) 「里海教育プログラムの評価：中学生に対する事前・事後調査より」、日本環境教育学会第28回大会
 - 41) 仲上健一 (2017) 「沿岸生態系の果たすサービスの経済評価」、日本海洋学会2017年秋季大会沿岸海洋研究会シンポジウム
 - 42) 吉岡泰亮 (2017) 「志津川・日生・七尾における漁業者の意識とサステナビリティ評価の比較」、立命館大学サステナビリティ学研究センター 2017年度プログレスレポート会議
 - 43) 吉岡泰亮 (2018) 「森ー川ー里ー海の一体的管理の必要性ー宮城県南三陸町を事例としてー」、国際ワークショップ「水再生循環の地域マネジメントと水資源環境政策」
 - 44) 吉岡泰亮・小幡範雄 (2018) 「森・川・里・海の一体的管理ー宮城県南三陸町の志津川湾を事例としてー」、環境経済・政策学会2018年大会
 - 45) 太田貴大 (2018) 「瀬戸内海の生態系サービスの経済評価」、環境経済・政策学会2018年大会
 - 46) 高尾克樹 (2018) 「里海の経済価値評価」、環境経済・政策学会2018年大会
 - 47) 仲上健一 (2018) 「沿岸海域の生態系サービスを測る」、公開ワークショップ「持続可能な海洋管理の実現に向けて」
 - 48) NAKAGAMI Ken' ichi, UEHARA Takuro, OBATA Norio, TAKAO Katsuki, SAKURAI Ryo, OTA Takahiro, YOSHIOKA Taisuke (2018) “An ecosystem services-based assessment for

Sato-umi”、EMECs12 ICM and Satoumi Special Session

- 49) 仲上健一（2018）「沿岸海域の生態系サービスとサステナビリティ評価」、日本科学者会議第22回総合学術研究集会
- 50) 桜井良（2018）「里海教育の可能性：中学生を対象とした海洋学習プログラムの事例（瀬戸内海）より」、水資源・環境学会冬季研究会
- 51) 渡邊一仁、小幡範雄、吉岡泰亮（2019）「カキ養殖業のライフサイクルアセスメントー宮城県南三陸町志津川湾の事例研究ー」、第14回日本LCA学会研究発表会

ポスター発表

- 1) R. SAKURAI, T. UEHARA, T. YOSHIOKA (2017) “Effectiveness of a marine education program on junior high school students with a specific focus on Satoumi: case study of a sustainable coastal community development in Japan” The 9th World Environmental Education Congress (Vancouver, Canada, September 12, 2017).
- 2) 桜井良、日本環境教育学会第29回年次大会（東京学芸大学、2018年8月）「ロジックモデルとセオリー・オブ・チェンジを用いた環境教育プログラムの評価」

（3）知的財産権

特に記載すべき事項はない。

（4）「国民との科学・技術対話」の実施

- 1) シンポジウム「里海と生態系サービス」
開催日時：2015年3月9日（土）13時30分～17時05分
会場：大阪富国生命ビル4階、産学民連携活動支援機構（社）テラプロジェクト・A会議室
当日来場者：約50名
- 2) シンポジウム「持続可能な沿岸海域管理と里海」
開催日時：2016年1月9日（土）13時30分～17時05分
会場：立命館大学大阪いばらきキャンパス（大阪府茨木市）B棟1階「カンファレンスホール」当日来場者：約130名
- 3) シンポジウム「漁業者が語る里海の今」
開催日時：2017年1月20日（金）13時40分～17時20分
会場：立命館大学大阪いばらきキャンパスB棟1階「カンファレンスホール」
当日来場者：約50名
- 4) シンポジウム「里海の未来」
開催日時：2018年1月12日（金）14時30分～18時00分
会場：立命館大学大阪いばらきキャンパスB棟1階「カンファレンスホール」
当日来場者：約50名
- 5) シンポジウム「改めて考える里海」
開催日時：2018年9月12日（水）13時30分～18時00分
会場：立命館大学大阪いばらきキャンパスB棟1階「カンファレンスホール」
当日来場者：約50名
- 6) 「野生生物と社会」学会第22回大会（2016）テーマセッション「海の価値の『見える化』：参加型沿岸域管理に向けて」
開催日：2016年11月6日、東京農工大学府中キャンパス（東京都府中市）
テーマセッション主催：桜井良・久保雄広
※久保雄広氏は、本受託研究との関係はありません。
- 7) 「環境経済・政策学会」2018年大会

企画セッション「沿岸海域の生態系サービスの経済評価」

開催日：2018年9月8日、上智大学四谷キャンパス（東京都千代田区）

当日来場者：約40名

8) エコプロ2016に出展した立命館大学ブースにおける研究成果PR

開催日：2016年12月8日（木）～12月10日（土）会場：東京ビックサイト（東ホール）

（参考：催事全体の来場者数：167,000人） 説明担当者：吉岡泰亮

ブース来場者のうち、口頭で説明を行った人数：約50名

研究成果をまとめたリーフレットの配布枚数：約100枚

9) エコプロ2017に出展した立命館大学ブースにおける研究成果PR

開催日：2016年12月7日（木）～12月9日（土）会場：東京ビックサイト（東ホール）

（参考：催事全体の来場者数：160,000人） 説明担当者：仲上健一、吉岡泰亮

ブース来場者のうち、口頭で説明を行った人数：約50名

研究成果をまとめたリーフレットの配布枚数：約100枚

10) エコプロ2018に出展した立命館大学ブースにおける研究成果PR

開催日：2016年12月6日（木）～12月8日（土）会場：東京ビックサイト（東ホール）

（参考：催事全体の来場者数：162,000人） 説明担当者：吉岡泰亮

ブース来場者のうち、口頭で説明を行った人数：約60名

研究成果をまとめたリーフレットの配布枚数：約120枚

11) 仲上健一（2016）「生態系サービスの経済評価・統合沿岸管理モデル」、環境省「環境研究総合推進費」S-13 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平成28年度公開シンポジウム、

開催日：2016年5月9日 会場：富山県民会館304会議室（富山県富山市）

12) 仲上健一・小幡範雄・吉岡泰亮（2016）「志津川湾における組合員の意識調査」、第2回志津川湾の将来を考える協議会

開催日：2016年5月20日 会場：宮城県漁業協同組合志津川支所2階会議室（宮城県南三陸町）

13) 仲上健一（2016）沿岸海域の生態系サービスの経済評価、瀬戸内海環境保全協会平成28年度総会「特別講演会」

開催日：2016年5月27日 会場：ラッセホール「ローズサルーンの間」（兵庫県神戸市）

14) 仲上健一（2016）森里川海からの地域創造と山国川モデル --河川法制定120年の系譜と展望--、第13回九州「川」のオープンカレッジ in 山国川

開催日：2016年9月2日 会場：福岡県立ふれあいの家京築（福岡県築上郡）

15) 仲上健一・吉岡泰亮（2016）「浅場の生態系サービスと経済的価値」、浅場の保全・再生の研究推進シンポジウム ～浅場の保全・再生の未来～

開催日：2016年10月20日 会場：広島 YMCA 国際文化センター 国際文化ホール（広島県広島市）

16) 仲上健一（2016）“The Economic Evaluation of the Ecosystem Service on the Coastal Zone and Integrated Coastal Zone Management”、第6期インドネシア公共政策立案研修

開催日：2016年12月8日 会場：立命館大学大阪いばらきキャンパス（大阪府茨木市）

17) 仲上健一（2017）開会挨拶ならびに環境省・研究総合推進費（S-13）テーマ4「沿岸海域の生態系サービスの経済評価・統合沿岸管理モデル提示」の概要紹介、立命館大学OIG総合研究機構サステナビリティ学研究センター、環境省「環境研究総合推進費（S-13）」プロジェクト、シンポジウム「漁業者が語る里海の今」

開催日：2017年1月20日 会場：立命館大学大阪いばらきキャンパス（大阪府茨木市）

18) 仲上健一・小幡範雄・吉岡泰亮（2017）「持続可能な海洋環境保全の研究紹介」、五島の海

のシンポジウム「五島の海の自然を活かした地域づくりと人育てを語ろう！」

開催日：2017年3月10日 会場：福江文化会館（長崎県五島市）

- 19) 吉岡泰亮・小幡範雄・仲上健一、日高健（2018）「志津川湾の持続可能な漁業と管理」、第5回志津川湾の将来の海洋環境を考える協議会

開催日：2018年7月31日 会場：南三陸地方卸売市場2階大会議室（宮城県南三陸町）

（5）マスコミ等への公表・報道等

- 1) 朝日新聞（2015年12月17日、大阪本社版、19頁、「瀬戸内海の自然 価値いくら？ 政策立案へネット調査開始 立命館大など」）Webアンケートを活用して実施した瀬戸内海の経済価値評価の調査を報じたもの。
- 2) 中国新聞（2017年6月4日、広島県版、3頁、「海に聞く 瀬戸内海再生 第6部 改正瀬戸内法の現実④環境教育」
桜井良（立命館大学）が、本研究で進める日生中学校における環境教育への参与観察に関したコメントを述べている。

（6）その他

【受賞学術賞】

- 1) 桜井良（2016）日本環境教育学会 第12回研究・実践奨励賞：里海を題材とした中学生への海洋プログラムの教育効果測定
- 2) 桜井良（2016）公益信託エスベック地球環境研究・技術基金 第19回エスベック環境研究奨励賞：中学生への聞き取り調査及び参与観察から明らかにする海洋プログラムの教育効果－岡山県備前市立日生中学校の事例研究－
- 3) 桜井良（2017）日本環境学会、日本環境学会賞（若手奨励賞）

【書籍等（分担執筆）】

- 1) 高尾克樹（2017）「三方一両得の漁業づくりー日本漁業の潜在的収益力とレントの検討ー」
※書籍「自然災害ー減災・防災と復旧・復興への提言」（編：梶秀樹、和泉潤、山本佳世子。技報堂出版）の第8章として執筆した。
- 2) 桜井良（2017）「第13章 生物多様性保全と環境教育」
書籍「SDGsと環境教育：地球資源制約の視座と持続可能な開発目標のための学び」（編：佐藤真久、田代直幸、蟹江憲史。学文社出版）の第13章として執筆した。
- 3) 桜井良（2018）「日生中学校の海洋プログラムの教育効果研究」
書籍「人と海に学ぶ海洋学習Ⅲ 「海洋劇」三部作」の一つの章として執筆した。
- 4) Sakurai, R. (2019). “Human Dimensions of Wildlife Management: from Asia to the World” Springer.
ヒューマンディメンション（野生動物管理における社会的側面の研究）に関するアジア初の英文書籍で、第7章に沿岸域管理におけるヒューマンディメンション研究として志津川湾・日生湾における住民意識調査や海洋学習プログラムの教育効果研究について執筆した。
- 5) 仲上健一、小幡範雄、高尾克樹、上原拓郎、太田貴大、桜井良、吉岡太亮、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

8. 引用文献

- 1) Robert Costanza et' al(1997), “The value of the world' s ecosystem services and natural capital” NATURE ,VOL 387, 15 MAY 1997
- 2) 上原拓郎、峰尾恵人（2016）「国内沿岸域の生態系サービス経済評価研究のデータベース構

築と評価研究への指針」政策科学 23巻2号, 2016年3月

- 3) Ida Kubiszewski, Robert Costanza , Sharolyn Anderson, Paul Sutton(2017), “The future value of ecosystem services: Global scenarios and national implications” Ecosystem Services
- 4) Tsuge T, Washida T. (2003) Economic valuation of the Seto Inland Sea by using an Internet CV survey. Marine Pollution Bulletin 47(1-6):230-236.

II-2 沿岸海域多段階管理法提案

<サブテーマリーダー>

学校法人近畿大学 産業理工学部 教授 日高 健

<研究協力者>

国立大学法人東京海洋大学 海洋政策文化学部門 教授 婁 小波・川邊 みどり

学校法人東海大学 海洋学部 准教授 李 銀姫

一般財団法人漁港漁場漁村総合研究所 主任研究員 浪川 珠乃

平成26年度～30年度累計予算額：6,052千円（消費税込）

（うち平成26年度：1,925千円、平成27年度：794千円、平成28年度：707千円、

平成29年度：1,101千円、平成30年度：1,525千円）

累計予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

本研究の目的は、地先レベルの小規模な里海づくりと市町村沿岸での取り組み、都道府県海域での管理、さらに都道府県海域を超えた広域な海域管理という多段階で構成される沿岸海域の管理システムについて提案することである。先行研究の整理と事例調査の結果、沿岸海域における管理の仕組みは、対象とする沿岸海域の広さによって異なっていることが確認され、それを前提に、広さによって異なる仕組みを組み合わせた多段階管理システムとしてモデル化した。これは里海づくり・里海ネットワーク・沿岸域インフラ・海域連携という活動と、地域あげてのアプローチ・支援型アプローチ・全政府あげてのアプローチによって構成され、ネットワーク・ガバナンスによって統合される。この考え方に基づく分析フレームワークで各地の取り組みを分析したところ、その有効性も示された。

[キーワード]

沿岸域総合管理、多段階管理システム、里海、ネットワーク・ガバナンス

1. はじめに

沿岸域を総合的に管理する必要性は第三次全国総合開発計画（1977年）で提起され、最新の海洋基本計画でも謳われているところである。その一方で、沿岸域を総合的あるいは統合的に管理するための法制度はまだ作られていない。ただし、それは沿岸域総合管理を標榜した法制度が制定されていないだけであって、沿岸域総合管理と近い性格を持った個別法制度（例えば海岸法）や総合管理を目指したプロジェクト（例えば東京湾や大阪湾の再生プロジェクト）は登場している。また、自発的な沿岸域総合管理とも呼ばれる地方自治体や地域住民による地先水面の管理活動も多く出現している。このような活動の多くは里海と呼ばれており、取り組みの数も増加している。そこで、従来から言われている一元的、統合的な管理システムではなく、これらの個別の制度や取り組みを緩やかに束ねて、沿岸域を全体として有効にかつ持続的に使っていくための仕組みを作ることができないだろうか。

2. 研究開発目的

沿岸海域における地先レベルの小規模な里海づくり、それをネットワークした里海ネットワーク、都道府県単位での沿岸海域管理、さらに隣接する都道府県の連携による灘単位での広域な沿岸海域管理という複数の段階で構成される沿岸海域の多段階管理システムを提案することを目的とする。そのため、日生、家島坊勢、志津川湾のような個別の里海のほか、大村湾のような都道府県海域の取り組み、大阪湾、広島湾、チェサピーク湾のような都道府県の管轄を超えた海域・灘における里海・沿岸域管理の実態調査を行い、管理システムの骨格とネットワーク・ガバナン

スによる運営理念を明らかにする。

3. 研究開発方法

地先レベルの小規模な里海づくり、それを複数連携させた里海ネットワーク、都道府県海域での管理、さらに都道府県海域を超えた広域な沿岸海域管理という複数段階で構成される沿岸海域の多段階管理システムについて理論的かつ実証的な検討を行う。そのため、里海として取り組まれている自主的な沿岸海域管理を行っている事例（備前市日生、姫路市家島坊勢、南三陸町志津川湾、志摩市など）、都道府県単位で沿岸域管理の取り組みを行っている事例（長崎県大村湾、香川県）、都道府県を超えた広域の沿岸海域で管理に取り組んでいる事例（大阪湾、広島湾）、米国で州を超えた広域の沿岸域管理に取り組んでいるチェサピーク湾を対象に、訪問調査および文献調査によって管理のための組織と仕組みについて分析を行い、多段階管理システムの骨格を構築する。次いで、多段階の仕組みを統合する運営理念としてネットワーク・ガバナンスを取り上げ、先行研究の整理によって多段階管理システムが有効かつ効率的に運営されるための枠組みを構築する。この多段階管理システムの骨格とネットワーク・ガバナンスによる運営の枠組みを使って、各事例を再度、評価してネットワーク・ガバナンスによる多段階管理システムで沿岸海域を管理することの可能性を検討し、政策提言を行う。

4. 結果及び考察

4-1. 沿岸域管理のダイナミズムと多段階管理システム

沿岸域は、海岸線を挟んで一体的に管理されるべき陸域と海域である。沿岸域管理の範囲には諸説あるが、この本では陸域の複雑さを考慮し、対象を領海内の海域と海域の影響を直接受ける海岸とし、併せて沿岸海域とする。

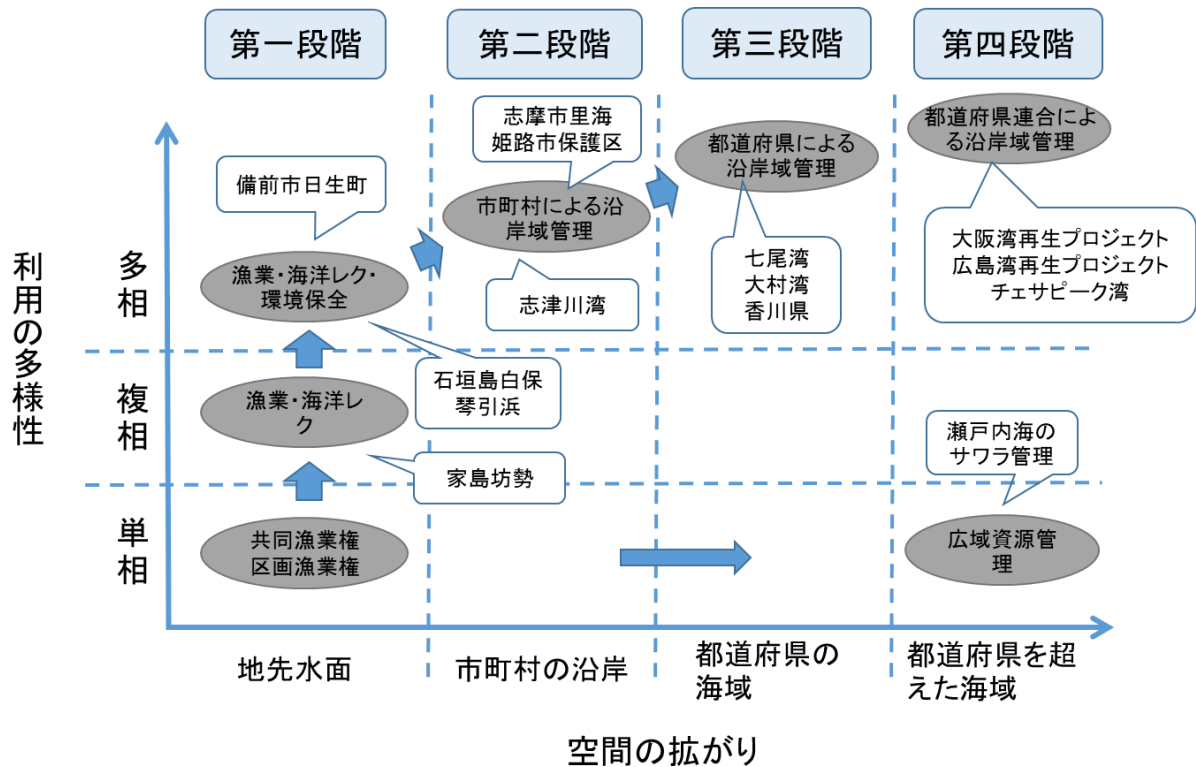
沿岸海域に関わる日本の法制度は複雑であり、沿岸海域を全体として管理する法制度はないものの、個別の管理目的を持った法制度はいくつも存在する。そこで、沿岸海域の総合的あるいは統合的な管理ができるようにと、これまで幾度となく沿岸域総合管理計画の策定や沿岸域管理法の制定の提案が行われてきた。しかし、本格的な実現には至っていない。

一方、沿岸域総合管理に類似した性格を持ったプロジェクトや取り組み、それに里海と称される取り組みは多数存在する。そこで、管理の仕組みが空間スケール（地先、市町村沿岸、都道府県海域、それを超える海域）と利用の複雑さ（単相、複相、多相）で異なるという仮定のもとに、筆者らが調査した取り組みをこれらの二軸で取り組みを分類して配置した。これが図(2)-1である。

図(2)-1の左下隅には、共同漁業権や区画漁業権に基づく漁場管理がある。これは地先の漁村コミュニティによる前浜の漁場や水産資源の管理である。里海あるいは自発的な沿岸域総合管理と呼ばれる取り組みの多くは、この地先水面と市町村沿岸の空間領域に形成される。これが利用の複雑化とともに空間スケールも拡大する。都道府県海域では利用も複雑になっていくが、管理事例は少なく、長崎県による大村湾の管理や香川県の取り組みをあげた。また、右上の広域で多相の部分には大阪湾や広島湾のような複数の都道府県と国の機関で進められる巨大湾の再生プロジェクトが入る。

一見すると、左下の隅から右上の隅へと管理の仕組み（組織と管理プロセスを合わせて）が発展しているように思える。しかし、それぞれの事例を詳細に分析した結果、異なる空間スケールにおける取り組みでは管理の仕組みが異なっていることがわかった。また、管理主体も国、都道府県、市町村、地域住民等（漁業者や漁協、NPOを含む）と多様であり、その役割も空間スケールによって異なっていた。結論を先取りすると、沿岸海域管理の仕組みは左下の隅から右上の隅へと発展していくのではなく、空間スケールが広がるにつれ、異なる仕組みが段階的に重なっていく。つまり、第二段階は第一段階の仕組みに新たな仕組みが重なり、第三段階は前の二つの段階のものに新たな仕組みが加わって構成される。第四段階は、前の三段階をベースにさらに新たな仕組みが加わり、四種類の仕組みが組み合わさって、全体としての沿岸域管理の仕組みが構成さ

れる。このように、管理対象となる沿岸海域の空間スケールが広がるにつれ、それぞれの空間に応じた仕組みが重なっていくというのが、沿岸海域の多段階管理システムの要諦である。さらに、この全体としてのシステムをうまく回していくための考え方が、ネットワーク・ガバナンスである。以下では、各段階の仕組みのポイントについて説明する。



図(2)-1 沿岸域管理のダイナミクスと事例の位置づけ

第一段階

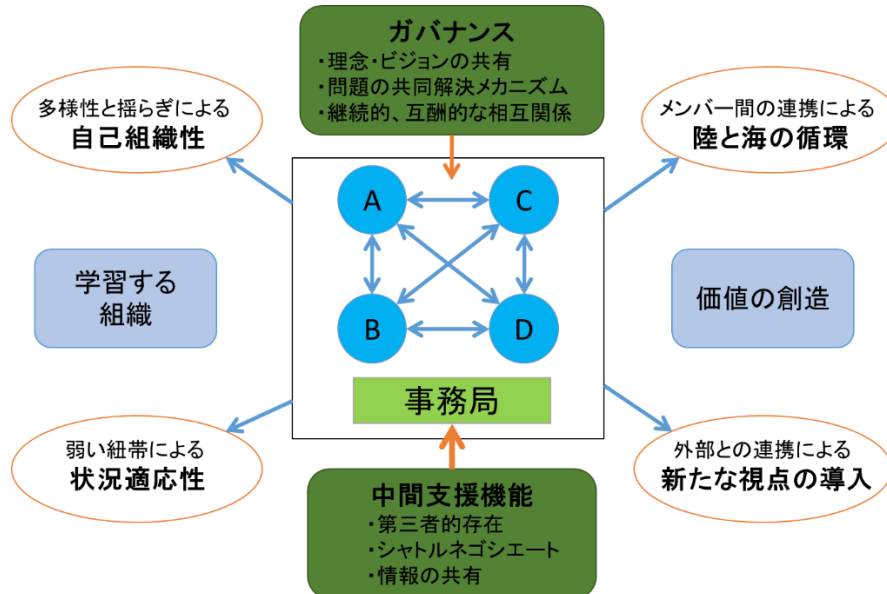
左下隅には、海岸に形成される漁村コミュニティが地先にある沿岸海域を利用し管理するという、日本では近代化以前から存在する慣習あるいは慣習法に基づく管理の仕組みが入る。この仕組みは、明治漁業法で専用漁業権として法制度化され、現行漁業法の共同漁業権に引き継がれている。現在の共同漁業権の精神と基本的枠組みはそれを具現化するものである。ただし、この法制度が制定された当初は、漁村コミュニティは漁業者で構成され、沿岸海域の利用は漁業のみであったが、次第に漁村には漁業者以外の者が増え、沿岸海域では漁業以外の利用が増えてくる。特に漁業以外の利用が顕著になったのは1970年代以降であり、三全総で沿岸域の重要性が提起された時期と一致する。

漁業以外の利用が、例えば海洋性レクリエーションのように単独であれば(図でいう複相)、関係者が直接解決策を話し合えばよい。このような事例として、姫路市家島坊勢における遊漁管理がある。

しかし、利用の仕方が増え、関係者も多様になってくると直接の話し合いというわけにはいかず、いろいろな関係者が集まって協議会を作り、そこで共通のルールを作って協働することになる。備前市日生地区では、一部の漁業者が始めたアマモの増殖活動が漁協の取り組みとなり、やがて多様な関係者が参加して地域全体が関わる活動となっている(日高、2016a)¹⁾。このような取り組みを「地域あげてのアプローチ」と呼ぶことにする。

このような地域の多様な関係者が参加する組織は、メンバーがその組織に専属するのではなく、外部との出入りも比較的自由に、メンバーの間に指揮命令系統のないフラットな関係である。組織の代表にも強い統治権限がないことから、これをネットワーク組織とみなすことができ

る。重要なのは、階層的でメンバーの固定した組織ではなく、図(2)-2に示したような、柔軟でフラットなネットワーク組織となることで、地先水面の利用が多様になることに対応し、さらに地域の多くの関係者が参加する「地域あげてのアプローチ」をとることができるという点である。これが地先水面に形成される里海を管理する仕組みの骨格となる。このようなアプローチをとっている事例として、日生のほかにも沖縄県石垣市の白保地区、京都府京丹後市の琴引浜がある（日高、2016a）。



図(2)-2 ネットワーク組織の構造と機能

出所：日高（2016a）、p. 261

第二段階

第一段階の仕組みで行う管理は、地理的あるいは社会経済的条件が一定の地先水面という限られた沿岸海域で有効であるが、その条件が変わると使えなくなる。市町村沿岸では、条件の異なる複数の地先水面が存在する 경우가容易に想定される。その際、それぞれの地先水面の条件に応じた里海を形成し、それらをネットワークすれば、市町村沿岸をカバーすることができる。全域をカバーしなくても、生態上あるいは利用上の重要な水面を里海として抑え、それらの連携を図ればよい。このような事例には、三重県志摩市や姫路市家島坊勢の保護区設置がある。

志摩市では、里海創生を旗頭とする志摩市総合計画を作成し、里海づくりに積極的に取り組んでいる。志摩市の沿岸には、英虞湾、的矢湾、太平洋沿岸という性格の異なる3つの沿岸海域がある。そこで、各沿岸海域にそれぞれの条件にあった里海を作り、里海創生推進会議がそれをまとめるという仕組みで里海づくりが進められている。このような複数の里海の連結を「里海ネットワーク」と呼ぶことにする。

第三段階

以上の里海ならびに里海ネットワークは、地域の沿岸海域に関わる人たちによる里海づくりの問題であるのに対し、沿岸海域の水質や海岸の環境保全、そのための規制や保全事業といった活動は、都道府県や国が予算と権限を持って取り組まなければならないものである。これらを沿岸海域の最も基本的で重要な社会的・環境的基盤という意味で、「沿岸域インフラ」と呼ぶことにする。対象となる海域は、都道府県の沿岸海域（管轄海域）となる。

沿岸域インフラの領域は、環境、土木、水産など多岐にわたり、都道府県や国の所管部局も複数に及ぶ。沿岸域管理に関わる縦割りが問題となるのはまさにこの分野であり、総合的な管理をしようとする、複数の部局が関わる「ややこしい問題」となる。この縦割りを解決し、一貫し

た沿岸域インフラの提供を行うためには、行政の縦割りの壁を越えて、関連する部局が連携する必要がある。このような取り組みは「全政府あげてのアプローチ」と呼ばれる（ベビア、2013²⁾）。

長崎県の大村湾では、長崎県の地域環境課が事務局となり、「大村湾環境保全・活性化行動計画」を2003年より策定し、大村湾の管理に取り組んでいる（現在、第3期）。ここでは、副知事を本部長とし、関係部長で構成する大村湾環境保全・活性化推進本部、関係課長をメンバーとする同幹事会を通して、関係課の大村湾に関わる事業が一堂に集められ、PDCAサイクルを通して大村湾の環境改善策が講じられている。県庁あげての取り組みという意味での「全政府あげてのアプローチ」をとっていると評価した。

都道府県が管轄する海域の管理は、第一段階の里海、第二段階の里海ネットワーク、第三段階の沿岸域インフラの提供という3つの段階の仕組みを重ねて行われる。

第四段階

都道府県の管轄海域を超える広域の沿岸海域の管理に関しては、国が主導して関係都道府県を集め、必要な施策を講じることが必要になる。「21世紀の国土のグランドデザイン」（1998年、国土庁）に基づく沿岸域圏管理計画策定の手引きでは、全国を8つの沿岸域圏に分け、関係する都道府県の協議会によってこれを管理することが提案された。国は関係都道府県をまとめる仲介役と位置付けられた。

このような行政機関の連合体による管理では、統一的な沿岸域インフラの提供が重要となる。つまり、共通の規制の実施、あるいは共通の保全事業の実行などである。里海や里海ネットワークは、それぞれの海域条件に応じたものとなるために、都道府県を超えて里海づくりを一律に行うというようなことはできない。その代わりに、関係都道府県で提供する沿岸域インフラの水準、さらに管理によって達成する状態を統一し、さらにその水準を引き上げることが必要となる。

大阪湾では、2003年に関係する国の5機関、6府県、4主要市、2関係団体によって大阪湾再生推進会議が結成された。事務局は、国交省近畿地方整備局である。同会議によって大阪湾再生プロジェクトとして再生行動計画が作成され、実行されているところである（現在、第二期）。この計画では、関係機関の施策が集められて体系化され、評価指標のもとに管理が進められている。また、民間の活動も派生している。このような再生プロジェクトは、東京湾、伊勢湾、広島湾でも取り組まれている。

関係自治体間で達成する管理目標の協定を結んでいる例としては、米国チェサピーク湾の事例がある³⁾。ここでは、6州1DCの間で協定が結ばれ、特定の項目の管理水準が決められ、その達成を目指した管理が行われている。

4-2. ガバナンスの階層構造

ここで、管理主体ごとの役割を整理しよう。沿岸域に関わる法制度をみると、沿岸域の海面と海岸の多くは公共用物であり、第一義的には国が責任を持つ。また、港湾などの特定の利用や防災、環境保全は都道府県の役割となる。一方、市町村は公共事業の一部を担うと同時に、地域住民等が行う自主的な活動を支援したり協働したりといった役割を持つ。地域住民等は日々の利用主体であり、また自主的な管理活動も行う。このように沿岸域管理に関わる多様な主体は異なる役割をまとめて表(2)-1に示した。

表(2)-1 沿岸域管理に関わる管理主体の役割分担

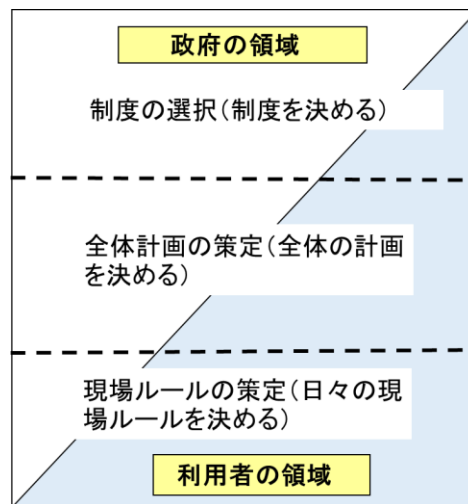
管理主体	管理の内容	方向性
国	沿岸域管理の最終責任 県を超える海域の調整	制度の設計 仲介役
都道府県	物質循環の範囲をカバー 防災、環境保全等の事業主体	一元管理
市町村	全てが集積する身近な沿岸域 地域資源の全般的な管理主体	自主管理 協働管理
地域住民等	沿岸域の日々の利用主体 環境創造、利用調整	自主管理

行政のうち、中心となるのは法律に裏付けられた権限と資源を持つ都道府県である。いくつかの沿岸域総合管理の提案で都道府県による一元管理が求められたのは、まずはこのことによる。都道府県の管轄海域は社会経済的条件が比較的一定で、地形的にも物質循環の範囲をカバーできることが多いことも要因となっている（磯部、2014）⁴⁾。都道府県が行うのは、防災施設や環境保全施設の整備、環境保全や資源保護のための規制などの「沿岸域インフラ」の提供である。都道府県と言っても多様な部署が関わるため、行政の縦割りの壁が問題となり、これに横串をさす取り組みが求められる。このような取り組みが「全政府あげてのアプローチ」であり、これは行政が行うしかない。国は事業や規制の直接の主体というよりも、国全体に関わる制度の設計や複数の都道府県が関わる場合の仲介役としての機能を持つ。

一方、地先や市町村沿岸の狭い範囲では、地域住民等が主体となつてあるいは市町村と連携して自主的な里海づくりを行う。これは現場のルール作りであり、自主管理である。地域住民等には漁業者・漁協、NPO、住民組織、利用者団体などが含まれる。このうち沿岸域に関心を持つ者が組織を作り、市町村と連携して地域の関係者を巻き込みながらルール作りや環境創造活動を行う。市町村は、里海づくりの主体になったり住民の活動を支援したりといった活動を行う。ここでは日生で見たような「地域あげてのアプローチ」が重要な要素となり、その事務局は市町村が務めることとなる。

さらに、地先や市町村沿岸の小さな里海をつなげて里海ネットワークを作ることによってより広い海域をカバーするためには、関係する組織や地域の連携を支援する「支援型アプローチ」が必要である。このような支援活動は行政が行っている事例や民間団体が行っている事例の両方が見受けられる。

以上のような政府（行政）と地域住民等（利用者）の間の役割分担をガバナンスの階層構造として、意思決定のレベルに合わせて整理し、図(2)-2に示した。この図は、上段に制度の選択、中段に全体計画の策定、下段には現場ルールの策定という3つのレベルが配置されている。さらに、図は対角線で左上と右下の領域に二分され、左上の領域が政府（行政）、右下の領域が利用者（地域住民等）に割り当てられている。この図と表(2)-1を合わせると、沿岸域管理のガバナンス構造を整理することができる。

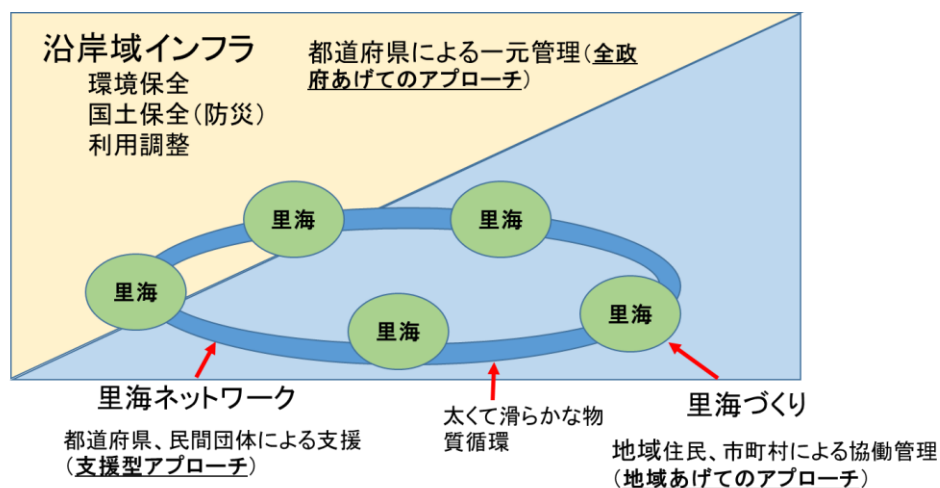


図(2)-2 沿岸域管理のガバナンス階層構造

4-3. 沿岸海域の多段階管理システム

このガバナンスの構造図に、都道府県海域における各管理主体と活動を当てはめたのが図(2)-3である。この図には、多段階管理システムを構成する里海づくり、里海ネットワーク、沿岸域インフラの提供という3つの仕組みが、政府(行政)の領域と利用者(住民)の領域に分けて配置されている。これらの仕組みが「全政府あげてのアプローチ」、「地域あげてのアプローチ」、「支援型アプローチ」によって促進される、というのが多段階管理システムの骨格である。つまり、この図は多段階管理システムの全体像を示すものである(日高、2016b)⁵⁾。

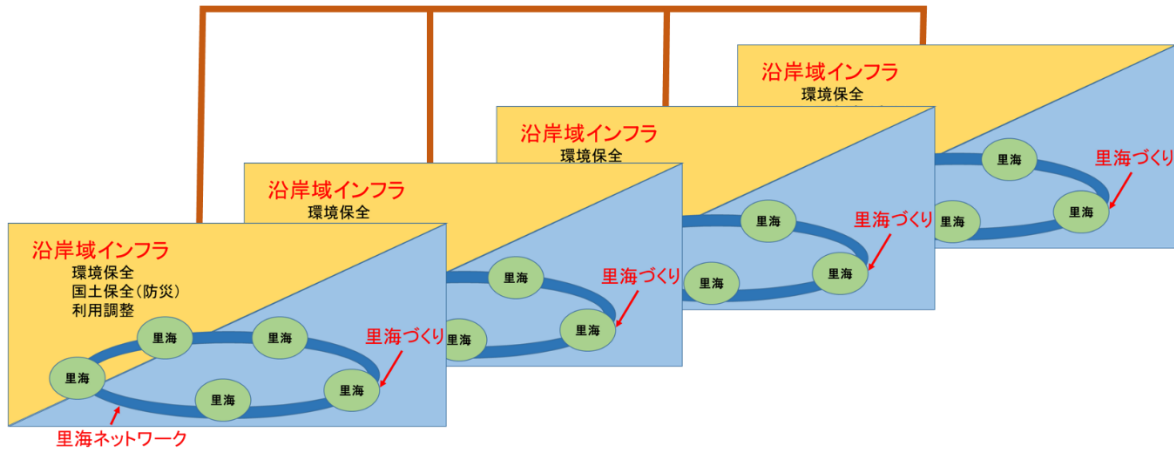
図の左上の領域には都道府県による沿岸域インフラの提供が入る。ここでは「全政府あげてのアプローチ」によって関係する行政の部局の連携が促進される。右下の領域には地先水面や市町村沿岸での地域住民と市町村による里海づくりと里海ネットワークが入る。里海づくりは「地域あげてのアプローチ」によって地域の関係者を巻き込むことと「支援型アプローチ」によって里海ネットワークが形成されることが重要となる。



図(2)-3 都道府県海域における多段階管理の構造

都道府県の管轄海域を超える広域の沿岸域では、図(2)-3を連ねた形で管理システムを構築することが考えられる。その場合、管理内容の全てを関係都道府県で連結するのではなく、先に述べた米国チェサピーク湾の関係州による協定のように、沿岸域インフラの提供について共通化するという考え方が有効である。そのイメージを図(2)-4に示した。

都道府県間の沿岸域インフラに関する協定



図(2)-4 都道府県海域を超える広域の沿岸海域における多段階管理の構造

以上のように、多段階管理システムは段階毎に異なる仕組みが積み重ねられて構成されるものである。実際の沿岸域管理の取り組みは多段階管理システムを目指したものではないにしろ、その構成要件をどの程度満たしているかを評価できれば、多段階管理システムに向けての改善策を取ることができる。そこで、多段階管理システムの構成要件をチェックするための分析フレームワークとして、表(2)-2を作成した。この表は、里海づくり、里海ネットワーク、沿岸域インフラ、海域連携の管理内容と主体を並べたもので、この表に沿って管理の取り組みを分析評価すれば多段階管理システムの基本構成が明確になる。

表(2)-2 沿岸海域における多段階管理システム機能の評価項目

管理機能	管理の内容	管理主体
海域連携	◇都道府県の管轄海域を超える海域の管理はあるか？ ◇都道府県による沿岸域インフラの統合はあるか？	国 都道府県
沿岸域インフラ	◇排出規制、利用制限などの規制はあるか？ ◇海岸保全、海底改良などの事業はあるか？	都道府県
里海ネットワーク	◇行政の縦割りを超えて異なる種類の沿岸域インフラを連携させる行政ネットワークはあるか？ ◇異なる地先に形成された里海を連携させる里海ネットワークはあるか？	都道府県 市町村 民間
里海づくり	◇地先の沿岸域(自然、資源、空間)を保全するための活動はあるか？ ◇沿岸域から生態環境、経済、生活文化の価値を生む活動はあるか？	市町村 民間

4-4. 多段階管理システムを支えるネットワーク・ガバナンス

多段階管理システムはいくつもの仕組みの組合せであることから、これらがうまく機能するためにはシステムを全体として統治する理念が必要である。この理念としてネットワーク・ガバナンスが適していると考え、多段階管理システムとネットワーク・ガバナンスの統合を試みた⁶⁾。

そもそもガバナンスの行政学上の最も簡単な定義は「権力が行使される様態としての統治活動」とされ(山本、2005)⁷⁾、近年の社会情勢の変化に対応して、従来からのガバナンスであるオールド・ガバナンスからニュー・ガバナンスへの変化が生じているとされる。オールド・ガバナンスとは、国家または自治体組織におけるヒエラルキー型の統治様態である。これに対してニ

ュー・ガバナンスとは、「ネットワークという形で統治に必要な諸資源を保有するステークホルダーを糾合し、それらのアクター間の相互作用のプロセスによって問題解決を図る統治の様態」である（外川、2011）⁸⁾。このようにアクター間の関係が、トップダウンの上下関係から水平的な相互作用に変わっているところに特徴がある。

同じようにアクター間の相互作用のプロセスを重視したガバナンスの捉え方をするものに環境ガバナンス論がある。松下らは、複雑化・多様化・重層化した環境問題に対処する考え方として「上（政府）からの統治と下（市民社会）からの自治を統合し、持続可能な社会の構築に向け、関係する主体がその多様性と多元性を活かしながら積極的に関与し、問題解決を図るプロセス」である環境ガバナンスを提起した（松下・大野、2008）⁹⁾。

両論から言えることは、沿岸域管理に適用すべきガバナンスは、ネットワークを構成する対等（水平的）な主体間の協働のプロセスによる問題解決を図るものであるということである。これまで事例でみてきた管理組織は、特定の管理主体をトップとするピラミッド型のものでなく、様々な対等の主体によるネットワークである。大村湾の管理組織は、県庁の段階だけはピラミッドであるが、市町村やNPOなどが加わって全体としてはネットワークになっている。そこでは、構成員間で諸資源を交換・結合する相互作用プロセスを経て問題解決が図られるのである。

以上のネットワーク・ガバナンス論と環境ガバナンス論から抽出されるネットワーク・ガバナンスの基準は、アクターが水平的な関係で組織化されるネットワーク組織、アクター間の相互作用による協働プロセス、政府との対等の関係、異なる空間スケールのガバナンスをつなぐ重層性、持続可能性公準の目的化の5つである。これらは、これまで説明してきた多段階管理システムの横の連携（全政府あげてのアプローチ、地域あげてのアプローチ）、縦の連携（異なる階層の機能分担、異なる主体間の縦の協力関係）、連携を促進する支援（支援型アプローチ）に対応する。持続可能性公準の目的化はこれまで触れていないが、ネットワーク全体の目標と成果指標の設定に該当する。これらがネットワーク・ガバナンスを統治理念とする多段階管理システムの骨格となる。つまり、ネットワーク・ガバナンスの考え方で多段階管理を行うには、以上の5つの基準を考慮しなければならないということである。そこで、ネットワーク・ガバナンスが機能するための5つの基準と多段階管理システムの構成要素の適合度を整理し、表(2)-3に示した。これによると、ネットワーク組織では協議会の運営原理が整理されていないこと、持続可能性公準の目的化が指標として整理されていないことという問題はあるものの、全体として多段階管理システムの構造は5つの基準を見たと評価できる。

表(2)-3 ネットワーク・ガバナンスと多段階管理システムの適合

基準	適合状況
ネットワーク組織	ネットワーク組織としての里海管理組織は分析 管理主体としての協議会の運営原理が未達
協働のプロセス	全政府あげてのアプローチ、地域あげてのアプローチ、支援型アプローチによって対応
政府との対等性	政府との役割分担は、ガバナンスの階層構造として整理
異なるスケールをつなぐ重層性	里海づくり・里海ネットワーク・沿岸域インフラ提供の構造化として整理
持続可能性公準の目的化	沿岸海域の持続可能性については指標として確保されていない PDCAサイクルは「管理の輪」として整理

次の問題は、それぞれの取り組みの内容がこの基準を満たしているかどうかである。そこで、ネットワーク・ガバナンスの5つの基準を実際の取り組みに沿ってチェックしやすいように、横の連携、縦の連携、全体の統合、支援の四つに分けてチェック項目を整理し、表(2)-4に示した。

横の連携は沿岸海域管理に関わる主体間の相互関係を意味するもので、基準のうちネットワーク組織と協働のプロセスに相当する。連携の仕方は、「全政府あげてのアプローチ」による行政の縦割りの壁を超えた沿岸域インフラの提供・整備と、「地域あげてのアプローチ」による地域の関係者を巻き込んだ里海づくりとそのような里海のネットワーク化によって促進される。都道府県の管轄海域を越える広域の沿岸域では、都道府県間の連携による沿岸域インフラの提供・整備の共通化がはいる。

縦の連携は階層の異なる主体間の関係を説明するもので、政府との対等性と異なるスケールをつなぐ重層性に対応する。ここでは、里海づくりと里海ネットワーク、沿岸域インフラの提供、海域連携という機能の連携があり、その中で地域住民、市町村、都道府県、国という主体間の役割分担が定められているかどうか問題となる。

横、縦いずれの連携にも重要な役割を果たすのが全体の統合と支援である。全体の統合は、持続可能性の公準が目標や指標として織り込まれているか、それがPDCAサイクルでチェックされる仕組みになっているかが重要になる。支援は、横・縦の連携を促進するような「支援型アプローチ」の存在が問題であり、それを果たすために、その機能を担う中間支援組織が形成されたり、連携を進める仕組みが構築されたりしているかがチェック項目となる。これまでに説明した表(2)-2と表(2)-4の2つを使って、実際の取り組みを評価すれば、それぞれの取り組みが多段階管理システムとしての構成要因を満たしているのか、ネットワーク・ガバナンスとしての機能を果たしているのかをチェックすることができる。

表(2)-4 ネットワーク・ガバナンスによる多段階管理の評価項目

区分	基準
横の連携	<input type="checkbox"/> 全政府あげてのアプローチによる行政の壁を超えた取り組みがあるか？ <input type="checkbox"/> 地域あげてのアプローチによる地域の関係者総がかりの取り組みがあるか？
縦の連携	<input type="checkbox"/> 里海、里海ネットワーク、沿岸域インフラ、海域連携という構造があるか？ <input type="checkbox"/> 国、都道府県、市町村、地域住民等の異なる階層を統合する組織があるか？
全体の統合	<input type="checkbox"/> 持続可能性の公準を織り込んだ目標設定とそれを表す指標があるか？ <input type="checkbox"/> 指標に基づいた ¹⁾ 遂行の組織とプロセスはあるか？
支援	<input type="checkbox"/> 横の連携の支援型アプローチはあるか？ <input type="checkbox"/> 縦の連携の支援型アプローチはあるか？

4-5. 事例分析

4-5-1. 事例の位置づけ

以上で作成した表(2)-2、表(2)-4の2つの評価表を使って、沿岸域管理事例の分析評価を行う。

事例は、分析に足りる取り組み情報を有しているもので、図(2)-1の各段階に対応するものとして、第一段階：備前市日生、第二段階：南三陸町志津川湾、第三段階：長崎県大村湾、第四段階：大阪湾を選定した。さらに第四段階の参考事例として、アメリカ合衆国チェサピーク湾を取り上げた。

次の節では、南三陸町志津川湾の事例について、手順に沿って詳細に説明する。他の4事例については、その次の節で評価の概要を説明する。

4-5-2. 志津川湾

志津川湾はリアス式の三陸海岸に位置する開放性の小湾である。志津川湾の沿岸には、戸倉地区、志津川地区、歌津地区という三つの漁業地区があり、湾内でカキ、ホヤ、ギンザケ、ワカメの養殖、アワビ、ウニの磯根漁業が行われている。この地域では、2011年の東北大震災の津波に

よって沿岸部の集落や漁業視察が破壊されたため、大規模な復興活動が進められているところである。

志津川湾の養殖は、JFみやぎを漁業権者とする特定区画漁業権に基づいて行われている。宮城県内漁協の合併によってJFみやぎが結成され、県一漁協になるまでは、志津川、戸倉、歌津には別の漁協があり、それぞれが漁業権者として免許を受けていた。しかし、合併後は三つの旧漁協が志津川支所、同支所戸倉出張所、歌津支所に形を変え、それぞれ関係地区として区画漁業権の行使権者のグループになっており、旧漁協単位の漁業者グループがそれぞれの区画漁業権の範囲を管理している。

三地区における漁業者グループによる自主的な養殖漁場管理は、里海のマネジメントを考えると重要である。各地区が実質的に管理する漁場の行使ルールは、各地区の漁業者グループによって決められ、執行管理が行われる。震災前には、過密養殖や免許後場外の利用といった問題があったが、震災後は各地区それぞれの方法によって大幅な改善が行われている。特に、戸倉地区では養殖密度の低減やポイント制の導入によって適正化が行われ、AFC認証を受けるに至っている。このように、震災後は各地区の漁業者グループによる自主的に大幅な養殖漁場管理の改善が行われ、生産性も高まっているために、注目を集めている。

その一方で、各地区における独立性が高く、また隣接する地区との連携も行われていない状態にあり、志津川湾全体を対象に三地区の漁業者や行政、関係組織を巻き込んだ協議の機会は設定されていない。これに対し、環境省によるS-13プロジェクトによって、志津川湾における栄養塩循環をはじめとする物理化学的な研究が行われるとともに、関係者を集めた「志津川湾の将来を考える協議会」が結成され、定期的に調査研究に関する議論が行われるようになった。歌津地区が抜けたり、宮城県の水産行政が加わっていなかったりという問題はあつたものの、志津川湾全体の管理を検討するための受け皿となっている。

また、志津川湾には多くの観光資源があり、現在、年間約90万人の観光入込客が来訪している。観光資源の中には、遊漁、体験漁業、湾内遊覧のような漁業関係やスキューバ・ダイビング、シーカヤックといった海洋関係のものも多く、海洋・環境教育の需要も増加している。南三陸町観光協会では20名のスタッフを抱えて観光振興に取り組んでおり、漁業者も個人的に多く参加している。しかし、志津川湾の漁業養殖振興と観光振興が結びついておらず、それを検討する組織や計画もない状態にある。

南三陸町には、自然の保護や活用を検討するためのネイチャーセンター準備室（町の機関）、沿岸の自然や文化の紹介を行うビジターセンター（国、県の機関）、自然保護や活用の取り組みを支援するNPOのように、志津川湾に関わる漁業以外の組織が複数存在している。しかしながら、これらが志津川湾の管理に関して連携が取れているとは言えない。

このように、志津川湾には多くの地域資源があり、多くの関係組織があるものの、志津川湾を総合的に管理するための体制が整えられていない状態にある。これを改善するうえで、ラムサール条約湿地登録簿への海藻藻場としての登録（2018年10月）は、大きなきっかけになる可能性がある。

これまで説明してきた内容を、多段階管理システムとネットワーク・ガバナンスの評価基準に沿って整理したのが、表(2)-5と表(2)-6である。

志津川湾の現状の管理を多段階管理システムとして評価すると、三つの漁業地区の独立性が高く、それぞれが積極的な養殖漁場管理を行っていることから、三地区を別個の里海と捉え、三つの里海をネットワークすることによって湾全体を管理すると捉えるべきである。しかし、個別の里海づくりは充実しているものの、里海ネットワークがなく、志津川湾全域としての管理になっていない。また、各地区の里海づくりの中で漁業以外の地域資源の活用が検討されるべきで、そのためには関連組織が里海づくりと里海ネットワークの中に組み込まれる必要がある。さらに、里海づくりを支える沿岸域インフラの提供が必要なのだが、それは宮城県の関わりが明確ではない。これは協議会に宮城県の関連部署が加わっていないことから生じると思われ、宮城県の関係

部署との連携を進める必要がある。

表(2)-5 志津川湾における多段階管理システムとしての評価

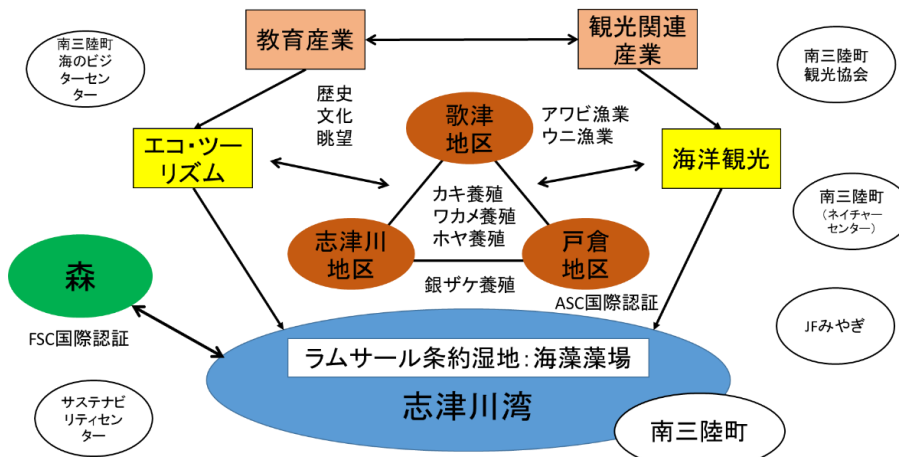
管理機能	管理の内容	管理主体	評価
海域連携	不明		—
沿岸域インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ● 宮城県の海岸保全基本計画 ● 三陸復興国立公園 ● ラムサール条約登録による湿地保全 	宮城県	△
里海ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ● ネーチャーセンター準備室による支援(?) ● ラムサール条約執行のための協議会(?) 	南三陸町	×
里海	<ul style="list-style-type: none"> ● 漁場利用計画 ● 志津川地区、戸倉地区、歌津地区での養殖場管理 ● 体験漁業、観光漁業への多くの参加者 	宮城県漁協志津川支所、同戸倉地区	◎

注：◎（仕組みあり・顕著な成果）
 ○（仕組みあり・成果あり）
 △（仕組みあり・成果なし）
 ×（仕組みなし・成果なし）

表(2)-6 志津川湾のネットワーク・ガバナンスとしての評価

区分	内容	評価
横の連携	● 志津川地区、戸倉地区、歌津地区の三地区で個別に管理を実施。	×
	● 志津川湾を考える協議会で志津川と戸倉の連携模索	△
	● 遊漁、ダイビング、観光など漁業以外との連携が不十分	×
縦の連携	● 県、町、漁協による志津川湾全体を構造的にとらえていることは窺えない	×
	● 志津川湾を考える協議会(漁業者、行政、研究機関)による横の連携	△
全体の統合	● 志津川湾全体を管理する組織とプロセスが形成されていない。	×
	● 志津川湾の管理目標は定められていない。ラムサール条約で対応？	×
支援	● 南三陸町ネイチャーセンター、サステナビリティセンターによる支援	△

以上の多段階管理システムとネットワーク・ガバナンスとしての評価結果に基づくと、志津川湾全体を有効かつ効率的に管理するためには、図(2)-5に示したようなネットワークを構築することが必要と考えられる。すなわち、ラムサール条約湿地の登録を機に、三つの漁業地区が志津川湾の環境価値を共有して、三つの地区で形成される里海の連携によって志津川湾全域をカバーする里海ネットワーク化を進め、そこに教育産業や観光関連産業が加わって地域あげてのアプローチをとり、志津川湾の総合的な価値を高めるという考え方である。その事務局となるのは南三陸町であり、宮城県と連携しながら支援型アプローチをとるのが望ましいと考える。



図(2)-5 志津川湾における多段階管理システムの提案

以上のように、2つの評価基準に沿って現状を分析することで、現状の長所や優位点、短所や改善点を抽出することが容易になる。また、これらに基づいて体系的な改善策を提案することも可能になる。

4-5-3. 事例分析の総括

以上のような手順で行った各事例の評価結果の概要を以下に記す。

① 備前市日生

日生の事例は、日生漁協の一部の漁業者が始めたアマモの保全活動が地域全体を巻き込んだ活動に発展し、地域あげてのアプローチの典型となる事例である。地域内での横の連携については多くの実績がある。また、備前市沿岸域総合管理協議会、備前市里海里山ブランド推進協議会によって縦の統合も実現している。一方、近隣地域への波及が弱く、取り組みも地域に限定しており、地域産業への経済波及効果が小さいという問題がある。しかし、行政や関連団体による支援体制が整備され、全体システムとしての管理も進められようとしている。このことから、日生の事例は地先における里海としての沿岸域管理では一つの到達点に至っているとみなすことができる。近隣地域との里海ネットワークができれば、市町村沿岸の管理に拡大する可能性がある。

② 長崎県大村湾

大村湾の事例は、1970～80年代に発生した水質環境の悪化と水産資源の減少に対して、大村湾の環境を再生するために、長崎県が関連部署の持つ大村湾に関わる事業を統合する大村湾環境保全活性化・行動計画を実施しているものである。長崎県の副知事を本部長とする全庁組織で大村湾再生のための事業展開をしているという点で、沿岸域インフラに関する県庁あげての取り組みという意味での「全政府あげてのアプローチ」として評価している。また、県の事業としてのPDCAは厳密に実行されている。ただし、各地区で漁業者がナマコ増殖活動や藻場保全活動を行っているものの、成果が限定的で地域あげての活動にも至っていない。また、長崎県が大村湾環境ネットワークの構築を試みているが、活動は停滞している。県の活動と市町村や漁協による活動の連携も十分ではない。つまり、縦横ともに連携が悪い状態にある。大村市を中心とした地方自治体による取り組み、あるいは漁協による現場の取り組みは少なからず行われていることから、何らかの支援組織による縦と横の連携の促進が必要である。

③ 大阪湾

大阪湾では、国交省近畿地方整備局を事務局として、大阪府など6府県、大阪市などの4主要都市、関係2機関が参加した大阪湾再生推進会議が結成され、大阪湾再生プロジェクトが実施されている（現在、第2期目）。また、これに関連した民間の活動も活発に行われており、縦の連携は進んでいるとみることができる。横の連携については、同推進会議の中で大阪湾奥部の栄養塩濃度削減のための行政の枠を超えたプロジェクトチームによる活動や、大阪湾見守りネットのような民間組織による多数で多様な里海づくり活動の支援やネットワーク化が行われており、横の統合も進んでいる。そのため、管理組織全体としては縦と横の連携が行われた形になっている。しかし、管理指標における豊かさを表す目標要素として「豊かな海産物が得られる海」をあげながらも、漁業関係の指標や施策が含まれていない。また、里海づくりの活動は数が多いものの、空間的な広がりがなくスポットのものが多く、臨海部のパブリックアクセスも悪く、一般市民が大阪湾の豊かさを感じる機会が限られている。つまり、システムの個別要素としては緻密に構築されているが、目標の設定を始めとしてシステム全体として管理目標の達成をめざすところには至っていない。

④ チェサピーク湾

チェサピーク湾は、アメリカ東部にあり、6州1DCを沿海に持つ巨大な内湾である。当湾では、水質悪化や水産資源の減少に対応するために、関係州でチェサピーク湾の保全に関する協定を結び、共通の保護保全対策や振興施策を実施しており、海域連携の事例と見ることができる。この協定は、同湾の環境に関する10分野31項目について具体的な目標設定を行うもので、この協定を実現するための管理組織が結成され、パートナーシップと順応的管理を特徴とする管理が実行されている。このため、PDCAサイクルや目標設定による全体の統合と全政府あげてのアプローチについては高く評価することができる。協定で規定された項目以外については、各州が独自の政策の中で実行しているため、里海や里海ネットワークに関しては情報が不足しているが、著者によるメリーランド州の調査では、コミュニティによる保全活動が活発に行われており、それを支援する州の基金もある。ここでは海域連携のモデルとして評価するものの、地域での活動やその支援についても詳細に調査する必要がある。

今回の事例分析によって、規範的モデルである多段階管理システムと現実の取り組みを照らし合わせることで、実際の取り組みの長短を発見し、改善策を検討することが容易になることが示された。段階毎の事例分析では、段階によって得手不得手が分かれており、下位段階の事例では里海づくりや横の連携は進んでいるのに対し、上位の事例ではそれが劣り、逆に縦の連携や全体の統合が進んでいる傾向にあることが分かった。これらを合体することが多段階管理システムの要諦であり、状況に応じた対策を講じることが必要である。

日本における沿岸域の現状を鑑みると、多段階管理システムを適用することによりネットワークとして沿岸域総合管理を進めるのが妥当であると考えられる。同システムの分析フレームワークを使った分析で、モデルに近づけるような対策の検討が可能であり、これを講じることで多段階管理システムの構築も可能になる。今後は、この規範的モデルの有効性を実証するための社会実装とアクション・リサーチを行うことが求められる。

4-6. 政策提言

政策提言①：多段階管理システムの導入

日本ではすでに個別法や里海づくりが多く行われているため、これらを一元的なシステムとして統一するために新しい経営体制を構築することは困難である。そこで、それらを一元的な階層組織として統合するよりも、様々な個別法や様々な里海づくりが積み重ねられた多段階の仕組みとしてネットワーク化の方が適切である。持続可能で効果的な沿岸海域の多段階管理システムは、里海づくり、里海ネットワーク、沿岸域インフラ、関連する都道府県の海域連携で構成され、異なる空間スケールに対応するとともに、ネットワーク・ガバナンスの統治理念によって全体としてまとまっている。理論的検討といくつかの事例分析を通して、ネットワーク・ガバナンスを統治理念とする多段階管理システムは日本における沿岸海域管理の方法として有効であると思われた。生態系サービスや包括的富指標による客観的な管理指標と組み合わせればシステムは完結する。この制度が日本の沿岸海域管理システムとして導入されることを提案する。

このシステムがネットワーク組織として機能するための構造と機能を確認するためのフレームワークは、表(2)-2と表(2)-4として整理されている。このフレームワークを使用すると、現在のシステムに何が欠けているのか、何が問題なのかが容易に明らかになる。このシステムとフレームワークは、他の環境資源や他国の沿岸域管理にも適用できる。

政策提言②：政策的な支援

日本に沿岸海域の管理システムとして多段階管理システムを導入するためには、政府による体系的な政策支援が不可欠である。第一に、「全政府によるアプローチ」を導入するためには、都道府県庁による沿岸海域管理のための条例の制定が必要である。第二に、沿岸海域管理の条例は

市町村によっても制定されることが必要で、さらに「地域あげてのアプローチ」を促進するために、市町村の総合計画に記載されることも必要である。第三に、「支援型アプローチ」の導入は両者の条例によって規定されなければならない。沿岸域管理制度はこれまで国レベルでのみ論じられてきたが、以上のように沿岸海域管理は都道府県と市町村の両レベルにおいて条例としての枠組みが決定され、継続的に施策が実行されることが重要である。そのため、地方自治法に基づく国・都道府県・市町村の沿岸域管理に関する役割分担を整理したうえで、条例制定と補助金や交付金による助成制度を検討することが必要である。

都道府県の管轄海域よりも広い海域については、国の機関が仲介者・プロモーターとして事務局になり、関連する都道府県が集まり、協働することが必要である。その際、チェサピーク湾流域協定のような沿岸インフラに関する共通の項目と目標を設定し、それらに関して協力活動を確保するという協力協定を結ぶことを勧める。

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

沿岸海域の管理に対して、都道府県海域を範囲として、地先で形成される里海づくり、市町村沿岸での里海ネットワーク、環境保全・国土保全・利用調整に係る沿岸域インフラの提供、それを超える海域では都道府県連携による管理という多段階管理システムとネットワーク・ガバナンスによる統治原則を提案した。これは環境管理に関する新たなフレームワークである。

(2) 環境政策への貢献

沿岸海域の多段階管理システムは、官民合わせた多様な関係者が参加するとともに、対象範囲の広さによって異なる管理の仕組みとそれを総合する仕組みであり、沿岸海域に限らず環境管理に適応可能な管理手法を提案するものである。

<行政が既に活用した成果>

特に記載すべき事項はない。

<行政が活用することが見込まれる成果>

多段階管理システムを適用のための国による基本的な方針の決定に合わせ、関係する市町村と都道府県で沿岸域総合管理基本条例を定め、多段階管理のフレームワークと関係者の役割を明示し、PDCAを回すように義務付けすることによって、それぞれの役割に則った沿岸海域管理のために施策を講じることが容易になる。

6. 国際共同研究等の状況

特に記載すべき事項はない。

7. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<出版>

- 1) 日高健 (2016) 「里海と沿岸域管理－里海をマネジメントする－」農林統計協会

<論文(査読あり)>

- 1) 日高健 (2014) 「沿岸域総合管理の管理方法に関する研究 - 二段階管理とネットワークガバナンスの有効性 -」日本海洋政策学会誌、第4巻、61-72
- 2) 日高健、吉田雅彦 (2015) 「里海管理組織の構造と機能に関する研究 : アンケート調査に

よる予備的検討」沿岸域学会誌、28巻3号、107-118

- 3) Hidaka, T. (2017) “Case study of the regional ICM system introduced voluntarily by the prefectural government in Omura Bay, Japan”、GLOBAL CHANGE IN MARINE SYSTEMS: Integrating Natural, Social and Governing Responses、Routledge、135-147
- 4) 日高健 (2018) 「ネットワーク・ガバナンスによる沿岸域多段階管理の試案」沿岸域学会誌、31巻3号、29-40

<査読付論文に準ずる成果発表>

- 1). 日高健 (2015) 「戦後70年 漁協は里海にどう関わるべきか」月刊漁業と漁協、53巻12号、16-21
- 2). 日高健 (2016) 「多段階管理方式による沿岸域管理の可能性」環境技術、45巻3号、126-131
- 3). 日高健 (2018) 「特集に寄せて【特集沿岸域のマネジメントとルール】」：沿岸域学会誌、30巻4号、2-6
- 4). 日高健、川辺みどり (2018) 「チェサピーク湾における沿岸域管理の仕組み（特集 沿岸域のマネジメントとルール）」沿岸域学会誌、30巻4号、52-56

<その他誌上発表（査読なし）>

特に記載すべき事項はない。

(2) 口頭発表（学会等）

- 1) T. HIDAKA (2014) “The management organization of “Sato-umi” as the Integrated Coastal Management in Japan”、PACON、Tokyo、Japan
- 2) 日高健 (2014) 「自発的な沿岸域管理としての「里海」の管理組織」日本沿岸域学会研究討論会、静岡
- 3) 日高健 (2015) 「沿岸域総合管理の管理組織と多段階管理仮説」日本海洋政策学会第7回年次大会、東京
- 4) T. HIDAKA (2015) “A Hypothesis of Multistage Management for “Sato-umi” as Integrated Coastal Management”、EAS Congress、Danan、Vietnam.
- 5) X. LOU, Y. LI, M. KAWABE, T. HIDAKA and T. NAMIKAWA (2016) “How can natural science and social science be integrated for the proper use of the aquaculture area?”、WFC、Korea
- 6) T. HIDAKA (2016) “An Attempt of Multistage Management for Coastal Areas based on Satoumi”、EMECS11、St. Petersburg、RUSSIA.
- 7) T. HIDAKA (2018) “A study of Integrated Coastal Management by the network governance through some case studies in Japan”、EMECS12、Pattaya、Thai.
- 8) 日高健 (2018) 「里海と沿岸域管理 - 多段階管理方式の可能性 -」日本沿岸域学会創立30周年記念全国大会、横浜
- 9) 日高健 (2018) 「統合的沿岸域管理 - ネットワーク・ガバナンスによる沿岸域の多段階管理仮説」環境経済・政策学会、東京
- 10) 日高健 (2018) 「ネットワーク・ガバナンスによる沿岸域多段階管理の可能性」日本海洋政策学会創立10周年第10回年次大会、東京

(3) 知的財産権

特に記載すべき事項はない。

(4) 「国民との科学・技術対話」の実施

特に記載すべき事項はない。

(5) マスコミ等への公表・報道等

特に記載すべき事項はない。

(6) その他

2017年日本沿岸域学会出版・文化賞：2017年7月

8. 引用文献

- 1). 日高健 (2016 a) 『里海と沿岸域管理ー里海をマネジメントするー』農林統計協会、p. 173
- 2). M. ベビア (2013) 野田牧人訳『ガバナンスとは何か』NTT 出版
- 3). 日高健・川辺みどり (2018) 「チェサピーク湾における沿岸域管理の仕組み」沿岸域学会誌 30 巻 4 号、pp. 52-56
- 4). 磯部雅彦 (2013) 「総合的沿岸域管理の枠組み」日本海洋政策学会誌 3 号、pp. 4-13
- 5). 日高健 (2016) 「多段階管理方式による沿岸域管理の可能性」環境技術 45 巻 3 号、pp. 126-131
- 6). 日高健 (2018) 「ネットワーク・ガバナンスによる沿岸域多段階管理の試案」沿岸域学会誌 31 巻 3 号、pp. 29-40
- 7). 山本啓 (2005) 「市民社会・国家とガバナンス」公共政策研究 5 巻、pp. 68-84
- 8). 外川伸一 (2011) 「ネットワーク型ガバナンスとネットワーク形態の NPM：病院 PFI をケース・スタディとして」社会科学研究、第 31 号、pp. 47-88
- 9). 松下和夫・大野智彦 (2007) 「環境ガバナンス論の新展開」、松下和夫編著『環境ガバナンス論』、京都大学出版会、pp. 3-31

Ⅱ－3 人文科学的考察に基づく市民と沿岸海域を結ぶ物語の発見・構築・継承

<サブテーマリーダー>

学校法人愛知大学 地域政策学部 教授 印南 敏秀

平成26年度～30年度累計予算額：4,983千円（消費税込）

（うち平成26年度：1,510千円、平成27年度：1,922千円、平成28年度：632千円、
平成29年度：600千円、平成30年度：319千円）

累計予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

日本人は海の民族といわれていたが海離れがすすみ、若い人ほど海のイメージが悪くなっている。今の日本人の意識を里海に向けるには、関心が高い食文化を取り上げるのが有効であろう。ちょうど和食（日本の伝統的な食文化）が世界無形文化遺産となり、和食としての魚食文化が注目されていた。

『日本の食生活全集』掲載の伝統的魚食文化を分析し、同時に漁村を中心に現地調査して現状把握につとめた。その結果、伝統的な魚食文化は地域ごとに優れた特色があったが、肉食の急増で危機的状況にあることもわかった。その一方で魚食が科学的分析で健康食であることが証明され、再評価されるという新しい動きもある。魚食文化をふくめた伝統的な里海文化の魅力を『里海物語』としていかに発信するか検討中である。

[キーワード]

里海文化、魚食文化、科学的分析、健康食、物語化

1. はじめに

日本の魚食文化の現状を知るために、環境の異なる漁村や市場、魚食の現場をたずね観察してきた。里海をめぐる現状が変化するなかで、漁協・行政・研究機関などが多くの課題を抱えつつ努力し、改善に努めていることがわかった。フィールド調査の成果は論文として総合誌『瀬戸内海』にそのつど掲載している。

日本の伝統的食文化は中世末ごろには完成していたといわれている。それ以降伝統を伝えていた和食が、第二次世界大戦や高度成長によって大きく変化してしまった。そうしたなかで各県の昭和初期の食生活を記録した『日本の食生活全集』全50巻のデータベースが、日本全体の伝統的な和食を知るための唯一の資料となっているのである。データベースからこれまで気になっていた、あるいはフィールド調査のなかで疑問におもった魚介類ごとに検索して、魚種ごとのデータベースをつくった。さらに魚種ごとに地域（県別が多い）、「ハレ」と「ケ」、調理方法などで分類して、一覧表に整理した。一覧表で分類したテーマの結果が、だれにでも一目でわかるように白地図に色分けして表現した。たとえばイカ・サバ・アジ・タコ・カニ・トビウオ・キビナゴなどで、いまだ製作であるが完成したら解説を加えてホームページなどで公開したい。サワラ・タイ・ハゼ・タコは、フィールド調査の成果を加えて食文化雑誌『ヴェスタ』で発表している。

2. 研究開発目的

最終的な目標は「里海物語」を完成して、特に若い人たちに魚食文化の魅力を通して里海を好きになってもらうことである。好きになれば里海に対する意識もかわり、海との向き合い方がもっと身近なものになるはずである。

今回の調査研究を通じ、私が想像していた以上に、日本人は長く魚介類と共存するなかで、生

きていくためだけではなく、多様で優れた魚食文化をきづいてきたかが明確になりつつある。現在、世界中で魚食が拡大しつつあるなか、日本の幅広い魚食文化は人類共有の財産として基調ではなかろうか。将来、世界で食糧不足が問題になるようなときにも、日本の魚食文化は役立つのではないかと考えている。そのためにも魚食文化だけではなく、日本の里海文化を広く学べ、継承発展させるための博物館は必要ではないかと考えている。

3. 研究開発方法

1) 里海と地域市民を結ぶ「里海物語」の理念

1: 日本人の里海との関わりとイメージの危機

沿岸海域で直接関わりを持つ漁民は0.2%もいない。残りの99.8%の市民、ことに若者ほど高度成長期に損なわれた里海に関心を持たなくなっている。印南は愛知大学「地域と環境」の講義で、海里山をテーマに自然と生活の関わりを、里海は伊勢・三河湾、里山は奥三河と対比させながら紹介している。講義の最後で、学生に最近の里海や里山との関り方や、イメージについて自由に書いてもらう。学生に大半は、最近海にいったことがない（「関心がない」）という。里海は青いはずだが、濁っていて汚れているイメージが強いという。里山は緑がきれいで、空気も澄んでいて自然なイメージを強く感じるという。

2: 高度成長期に日本人は豊かな自然や生活文化を忘れてしまった

海から日本人を考え続けた民俗学者の宮本常一は『日本の詩情』のなかで、「自然は寂しい。しかし人の手が加わると暖かくなる。その暖かなものを求めて歩いてみよう」と語っている。高度成長期に日本人は、日本の自然（海里山）や生活文化を、先人が営々たる努力を重ねて豊かに作りあげたことを忘れてしまった。

そのうえで宮本常一は『自然と日本人』で、「伝統的な生活知に学び、地域市民が主体的に活動し新しい社会をつくる」を必要があると語っている。漁民と市民が互いに地域市民として知恵を出しあい、協働によって新たな里海の創生と継承が必要だというのである。

3: 若者・地域市民の関心をとりにどす「里海物語」の作成

豊かだった里海の「記憶」は薄れているが完全に消えたわけではない。今なら研究者・行政・地域市民が協働して、伝統的な里海的生活知を掘り起こし「里海物語」を作成できるはずである。ただし里海の最大の魅力を掘り起こし、若者が興味を持てるようなテーマに絞り込む必要がある。そこで思いついたのが「魚食文化」による「楽しくて、美味しい」里海の掘り起こしである。

日本人は生業としての漁業について強い関心を持っていたが、魚食文化についてはあまり深く、広く考えてこなかった。日本は多様な海流や海岸線に恵まれ、世界有数の魚食大国であり、古くからの魚食民族であることを忘れていた。しかも、広く歩いてみると各地域の里海でとれた地産地消の魚食文化は、郷土食は多様で魅力があることがわかってきた。若者・地域市民に日本の里海をアピールするためにも、魚食文化を中心とした早急な『里海物語』の作成が求められているのである。

2) 3つの海域（瀬戸内海・三陸海岸・日本海）の自然班（S-13のテーマ1・2・3）と本サブテーマにおける研究の視点と調査

- ・自然班（テーマ1）の瀬戸内海（安芸・播磨灘中心）：西嶋班はイカナゴ（広島・安芸灘）を中心とする転送効率、多田班は藻場（香川）の機能を科学的に解明する。
- ・自然班（テーマ2）の三陸海岸班（志津川湾）：志津川湾を拠点として、内湾の海洋環境について森・川・海の総合的研究を行い、管理法を開発する。
- ・自然班（テーマ3）の日本海（富山湾中心）：日本海沿岸域の環境や基礎生産が東シナ海からの影響を強く受け、地球温暖化に伴う海水温上昇等の物理環境及び栄養塩などの化学環境の変化を予測して、豊かな生物多様性を支える低次生態系・高次生態系（スルメイカなど）の

保全・持続的利用を考える。

- 1、本サブテーマにおける瀬戸内海：瀬戸内海を代表する魚介類である、タイ・タコ・サワラなどの漁業と食文化について現地調査した。
 - ・タイはイカナゴが重要な餌で瀬戸内の鯛漁のアビ漁・浮鯛・魚島・焼鯛など深く関わっている能地・明石などの伝承調査をおこなった。さらに瀬戸内のタイの1本釣りの漁村堂浦のタイ釣の民俗技術を調査した。漁業とあわせてタイが祝魚として利用されるが、その背景を知るため明石市の魚の棚などのフィールド調査をおこなった。
 - ・タコは、明石のタコ、三原のタコは、日本の三大の産地で知られる。三原はタコの美味さの背景などを、タコ釣り船を借り上げてタコ釣りを見学し、タコ料理屋で聞くなどフィールド調査を行った。また三大産地の一つである志津川湾でも聞き取り調査をおこなった。
- 2、本サブテーマにおける三陸海岸：三陸沿岸部は、被災したが海産資源の種類と量の豊かさは、ほかの2か所と比べても圧倒的であった。志津川湾を拠点として正月の行事食としての魚介類を調査した。
 - ・だしは、海岸部ではタコ・穴子・ホヤ・カレイなど実に地域や家ごとに多様で、定番がないのが驚きだった。そうしたなかで仙台市民が焼きハゼのだしにこだわっているのが驚きだった。
 - ・正月魚も、目立ったのがメイタカレイぐらいで、だしと同様になんでも利用する。
- 3、本サブテーマにおける日本海：東部は佐渡のイカと三面川河口のサケ、中部は富山湾の定置網漁、西部は五島などの島嶼部で現地調査をおこなった。ブリ・サケ・トビウオ・イカなど移動する魚介類を中心に、それとあわせて移動する人・技術・習俗について調査した。
 - ・イカは、九州で産卵し、日本海を北上し、佐渡から北海道、三陸にまでおよぶ。漁場は現在北上していて、八戸が産地となっている。ただし、イカ食の伝統的なイカ刺身、イカ飯などは函館周辺に習俗が残っている。
 - ・富山湾は多様で豊富な海産資源を誇り、定置網漁が盛んである。そうしたなかで富山県では嫁ブリという贈答が今も残っていて、氷見市博物館の広瀬氏らの協力で調査した。
 - ・五島は海産資源が豊富で、島外から多くの漁民を受け入れてきた。その伝統が金毘羅さんなどの漁民信仰などに残っている。島のソウルフードとなっている、アジの練物、焼トビウオ、キビナゴ鍋などの魚食文化を調査した。

3) 3つの海域（瀬戸内海・三陸海岸・日本海）における本サブテーマの視点と現地調査

S-13の他テーマ（テーマ1・2・3）と調査地域を重ね合わせながら、特色ある魚食を中心とした里海文化を調査してきた。

1、瀬戸内海：瀬戸内海を代表する魚介類である、タイ・タコ・サワラなどの漁業・流通・食文化について現地調査を行った。

- ・タイはイカナゴが重要な餌である。瀬戸内の特色あるタイ文化として、広島県能地の浮鯛、同県呉市豊島のアビ漁、タイの1本釣りで知られる鳴門市堂浦のタイ釣の民俗技術を調査する。さらに瀬戸内のタイの祝魚としての利用を、明石市魚の棚での焼鯛のフィールド調査を行う。
- ・タコは、明石のタコ、三原のタコは、日本の3大産地で知られる。三原ではタコの美味さの背景を、タコ釣り船からの漁場観察やタコ釣り技術などを見学し考え、タコ料理屋で調理法などの特徴をフィールド調査した。さらに、3大産地の一つである志津川湾でも聞き取り調査を行い、志津湾の豊かな餌となる貝類の豊かさにあると聞かされた。

2、三陸海岸：三陸沿岸部は、海産資源の種類と量の豊かさは、ほかの里海と比べても圧倒的である。志津川湾を拠点として正月の行事食などの魚介類を調査した。

・雑煮のだしは、海岸部ではタコ・穴子・ホヤ・カレイなど地域や家ごとにちがいで、里海の多様な豊かさを反映している。なかで仙台市民が焼きハゼのだしにこだわっているのが驚き

だった。正月魚も、目立つのがメイタカレイぐらいで、だしと同様になんでも利用していた。

3、日本海：東部は佐渡のイカと三面川河口のサケ、中部は富山湾の定置網漁、西部は五島などの島嶼部の現地調査をおこなった。ブリ・サケ・トビウオ・イカなど移動する魚介類とあわせて移動する人・技術・習俗についても調査した。

・イカは、九州で産卵し、日本海を北上し、佐渡から北海道、三陸にまでおよぶ。漁場は現在北上していて、八戸が産地となっている。ただし、イカ食の伝統的なイカ刺身、イカ飯などは函館周辺に習俗が残っていた。

・富山湾は多様で豊富な海産資源を誇り、定置網漁が盛んである。そうした資源の豊かさを反映して富山県では嫁ブリという贈答習俗が今も残っていた。氷見市博物館の広瀬氏らの協力をえて、ブリの多様な食文化についても調査した。

・五島は海産資源が豊富で、西日本各地から多くの漁民を受け入れていた。その伝統が金毘羅さんなどの漁民信仰として今も残っている。島のソウルフードとなっているアジの練物、焼トビウオ、キビナゴ鍋などの魚食文化を調査した。

4) 3つの海域（瀬戸内海・日本海・三陸海岸）の人文系調査と分析

1、日本では、伝統的な魚食調査は遅れていて、自治体史などでは主食や補い食の記述は詳細でも、魚介類についてはほとんど触れられていない。高度成長期に入った昭和40年代に、激減する郷土食を紹介するために書かれた本が一時期出版され、今回の研究でも一番参考になった。こうした本は、県立図書館などについて探さないと、見つけるのは困難である。調査地に行くとき最初に各自治体の図書館を訪ね、一部分を複写するか、古書で取りよせて入手した。

2、上記のような事情のなかで貴重なのは、先に述べた『日本の食生活全集』である。日本の代表的な魚介類ごとに検索して、全国的な広がりの中で魚食データベースを作成した。海藻は、昆布・ワカメ・イギスなど、貝類では、アサリ・シジミ・ハマグリなどである。魚類は、タイ・ブリ・サケ・サバ・イカ・ハゼ・キビナゴ・トビウオなどである。

3、日本では魚介類や調理法による栄養の科学的な分析は、一部の専門家が知るだけだった。近年の高齢化がすすむなかで、健康食についての市民の関心が高まり、誰もがわかりやすく読める形で公表されるようになったほか、地域活性化の材料として活用するため、新たな機能が発券されるようになった。これまでは大衆魚・下魚と考えられてきた青魚が見直されている。さらに調理では、発酵が見直されて、サバやイカのヌカ漬けが保存だけではなく健康に役立つ成分が増加することがわかり、福井などではサバのへしこが土産物として大ブームになっていった。

4、上記のような3海域における資料調査をふまえて、調査対象海域の特色を示す魚介類を選択し、現地調査を行った。調査にあたっては文献やデータベースを総合化して、伝統的な魚食文化のもつ今日的な健康やコミュニケーションなども考慮しながら、誰もが関心を持って、わかりやすく発信できるように図版などを作成した。

4. 結果及び考察

1) 備讃瀬戸の神と人、人と人を結ぶサワラ

サワラは、春に外洋から瀬戸内海に産卵に入ってくる。そのサワラが分散しないうちに備讃瀬戸でサワラ流し網などを用いて獲った。魚島サワラといって、大坂などに早舟で送ることがあった。

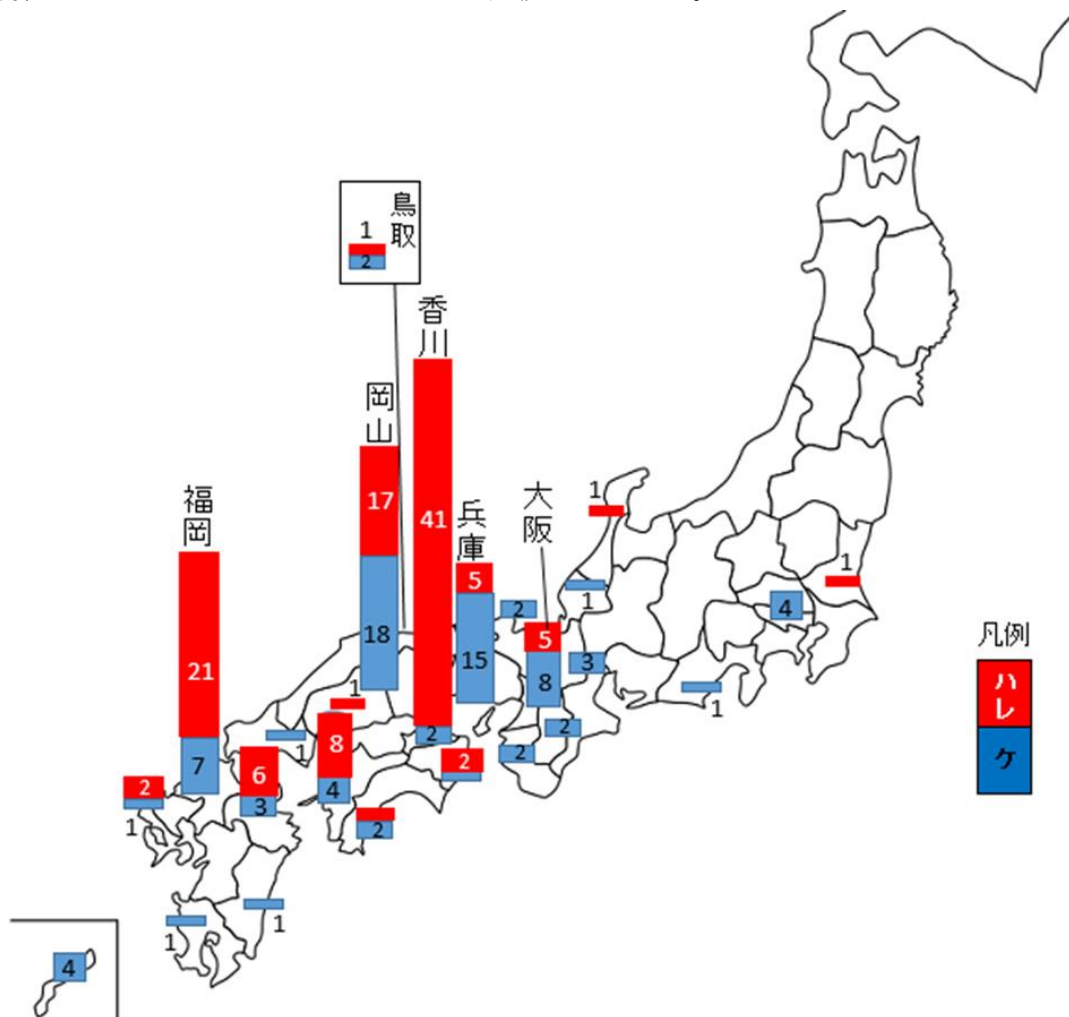
『日本の食生活全集』でサワラを検索すると、図(3)-1のように備讃瀬戸の両側に位置する香川県と岡山県に多いことがわかる。サワラは、サゴシからヤナギザワラ、サワラへと成長するにつれて呼び名が変わる出世魚で、祝魚として利用された。サワラ料理をハレとケで分けると、香川県はことにハレの比率が高く、福岡県、岡山県と続いている。

香川県から愛媛県の東予にかけては、麦刈り前の嫁の初里帰りに土産としてサワラを1匹もち帰らせた。そして嫁が嫁ぎ先に帰るときはサワラ寿司を嫁に持たせた。

岡山県の日生では初サワラを氏神に奉納して、氏子に分配された。また、初節句の家にはサワラを贈るのがきまりで、サワラの刺身・焼魚・ばら寿司で祝った。今も春にサワラを仲間で食べることは続いている。現在、サワラは岡山県の魚として指定され、料理屋では郷土料理として再評価されるようになった。岡山県の祝事の「ばらずし（祭りずし）」にもサワラは不可欠なのである。

福岡県は春ではなく、秋口にサワラが近海に近づくとき流し網などで釣って獲った。サワラは塩をうって、こもで巻いた「塩きりサワラ」にして涼しい場所に保管した。正月魚として、ブリとともにサワラはかかせず、元旦の雑煮、2日の船祝いのなます、7日の七草汁、小正月の吸物などに切って入れた。

サワラは神への神饌や人への贈答から、現在では郷土料理として地域おこしなど幅広く利用され、儀礼にはなくてはならない魚として再評価されている。



淡白で癖がなく、刺身・焼魚・煮物などいろんな調理にあった。身が筋肉質で、腐りにくくて変質しにくく、一塩すると保存性も高かった。マダイは祝魚の王様として、日本人に最も愛される海魚になったのである。

瀬戸内海のマダイは、春に水温があがると水深 100～200 メートルの外洋の越冬場から産卵のために浅場へと回遊してくる。瀬戸内海には東の紀伊水道と西の豊後水道から回遊してくる。水温が 15 度～17 度のとき最も産卵が盛んで、瀬戸内海では5月初めの八十八夜頃になる。この時期のマダイは産卵にそなえて脂がのり、味もよく、赤味がまして色鮮やかになる。桜の開花期にあたるので「桜ダイ」、群れて島のように見えたので「魚島ダイ」ともいった。

動物考古学の発達で日本人が、古くからダイを食べていたことがわかった。約 5,900 年前の縄文時代中期から 3,800 年前まで続いた青森県の三内丸山遺跡出土の約 50 種の魚介類の骨にダイが含まれていた。縄文時代の遺跡では福井県の鳥浜、静岡県浜松市の蜷塚、島根県松江市の西川津、愛媛県今治市の江口などからもタイの骨が出土している。山内丸山遺跡の出土漁具から、タイは網漁、釣漁、モリ漁で獲っていたと考えられる。縄文時代から弥生時代になると魚食は減少したが、タイは食べ続けられていた。

古記録にもタイは登場し、歴史書の『古事記』『日本書紀』、文学書の『万葉集』『古今集』、法制書の『延喜式』にも登場する。『延喜式』には朝廷に西日本の11カ国からタイが納められ、三河、伊勢、志摩の伊勢湾、和泉、紀伊、讃岐の瀬戸内海、若狭、丹後の若狭湾、筑前、筑後、肥後の九州西北部をあげている。和泉だけが鮮魚で、ほかは遠いため加工品で、瀬戸内の紀伊と讃岐は背開きの塩干しを送ったと考えられる。

『日本の食生活全集』によると、タイの調理の記録は生息域と同じ西日本に多い。他の魚と比べて大きくことなるのは大半が儀礼用で、北陸と西瀬戸内から北九州が多かった。日本を代表するタイの3大魚場として、兵庫県明石・徳島県鳴門・和歌山県太地が挙げられるが利用は少ない。大消費地の大阪・京都などの都市部に供給されたからであろう。(図(3)-2)

さらにタイは、祭りや年中行事、人生儀礼など広範な儀礼に利用されていた。

タイの調理法は、焼鯛が一番多く、すし、刺身、煮付、汁、鯛麺と続いている。焼鯛で正月を祝うのは阪神地区が盛んである。鯛麺は素麺業が盛んな愛媛、岡山、香川などの調理法で、婚礼の席になくはならなかった。「めでたい(タイ)」と、夫婦が仲むつまじく「細く長く(素麺)」人生が送れるようにという願いをこめている。飯類も「鯛飯」「御飯」「かけ物」をあわせると鯛麺より多くなる。その他、練り物、蒸し物、酢の物もあり、調理法が多いのが特徴である。



図(3)-2 『日本の食生活全集』における鯛の分布

3) 里海と市民を結ぶハゼ

日本人にとって一番身近な魚は、沿岸域から河川汽水域に生息するハゼである。日本産のハゼは550種と海産魚では突出して多いが、普通見かけるのはマハゼである。ハゼは海底動物や藻類を食べ、泥や砂の浅瀬にすんでいる。ハゼは海岸から簡単に釣れるので、子供連れでも安心して楽しめる。ハゼ釣りは日本人が里海に親しみ、心身をいやし、親睦をはかる大事な機会だった。

そのハゼが正月のお節料理に欠かせないと豊橋のお婆さんに教えられた。誰にでも釣れて、色形も垢ぬけないハゼが、お節料理に欠かせないと聞いて驚いた。お婆さんの家は農家で、10月に白菜を植えたあと、夫婦でハゼとりにいった。ヨボりは、夜に干潟で寝ているハゼをカンテラで照らしてモリで突いてとった。20センチもある大きなハゼで、翌朝農作業に出る前に腹わたを出し、串刺しにして七輪で焼いた。焼きハゼは巻き藁に刺して干し、カン（缶）に入れて保存した。お節料理に、小さなハゼは昆布巻き、大きいと甘露煮にした。さらに雑煮のだしに欠かせなかった。雑煮のほか湯豆腐のだしにしても美味かった。焼きハゼにすると皮の独特の臭いが消えて、味がよくなり煮くずれしなかった。大きなハゼは、天ぷらや刺身にして食べた。あらいにしても美味かった。

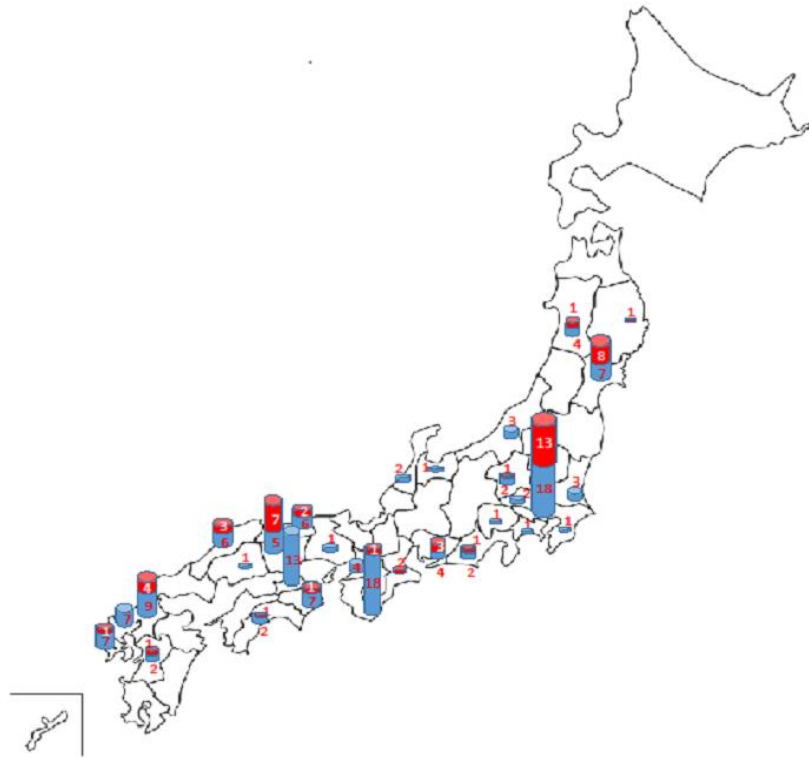
豊川下流では角建て網(定置網)でハゼをとって、佃煮屋に売っていた。網でとったハゼは、尾頭付きのまま甘露煮にしていた。

ハゼは一年魚で、晩秋に海岸から深い沖に移動して越冬し、春に産卵して死んでしまう。三河湾岸では春に生まれたシンコ(新子)は5～6月頃に群れで海岸に近づいてくる。産卵後も生き延びたヒネハゼは海岸の岩場に隠れて過ごすためイワハゼともよばれた。

『日本の食生活全集』と今回の調査データを加えたハゼの調理例を図(3)-3に示す。分布図からもハゼのお節料理は全国的で、日本人にとって古くから大事な魚だったことがわかる。ただし、食材としての評価はどうも昔から高くなかった。延享3(1746)年に江戸で書かれた『黑白精味集』でハゼは下魚だった。同書でも、ハゼは焼きハゼにして吸物や汁のだしにしたほか、煮物や焼物、膾にして食べていた。

ハゼ食が盛んなのは内湾で東京湾・瀬戸内海・仙台(松島湾)で、それぞれに特色がある。

東京湾は、日本で最初に趣味釣りを武士がはじめ、江戸初期にはハゼ釣りが多かった。素人の武士でもハゼなら釣れたのである。ハゼ釣りは庶民にも広がるが、興味の対象が上魚のキスなどにかわっていった。



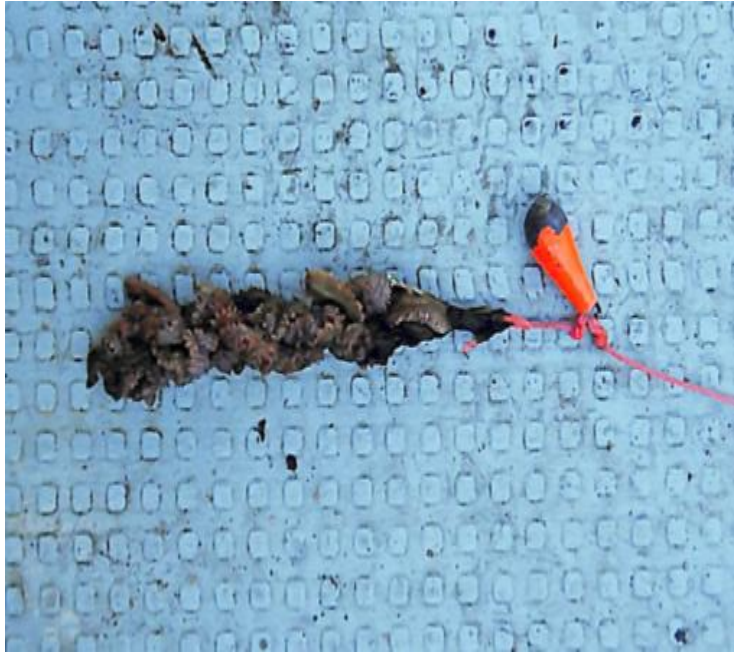
図(3)-3 『日本の食生活全集』および今回の調査をもとにしたハゼの分布

仙台湾内の松島湾では伝統の「ハゼの数珠釣り」がある。餌のアオイソメの頭の横から針をいれ、綿糸を体の中をとおす(図(3)-4)。5、6匹の餌を通した糸2本を、より合わせて数珠の形にした(図(3)-5)。右手で2本の釣竿を持ち、ハゼがくわえた餌を放さないうちに船上に釣りあげる。数珠釣りは、繁茂するアマモに針が引っ掛かるため始まったという。

東瀬戸内海では、素焼のハゼツボを沈めて夏に産卵するクロハゼを獲った。口の中央を閉じた胴径15センチ、高さ20センチほどの壺を、水深1、5メートルほどのアマモ場の近くに沈め、1、2日ごとに上げた。この時期の「土用ハゼ」は美味しいが、釣りや定置網ではとれない。壺はクロハゼが産卵するとき隠れるのに都合がよく、オスとメスが一緒にとれた。



図(3)-4 ハゼの数珠釣り(松島湾)



図(3)-5 ハゼの数珠釣り(松島湾)

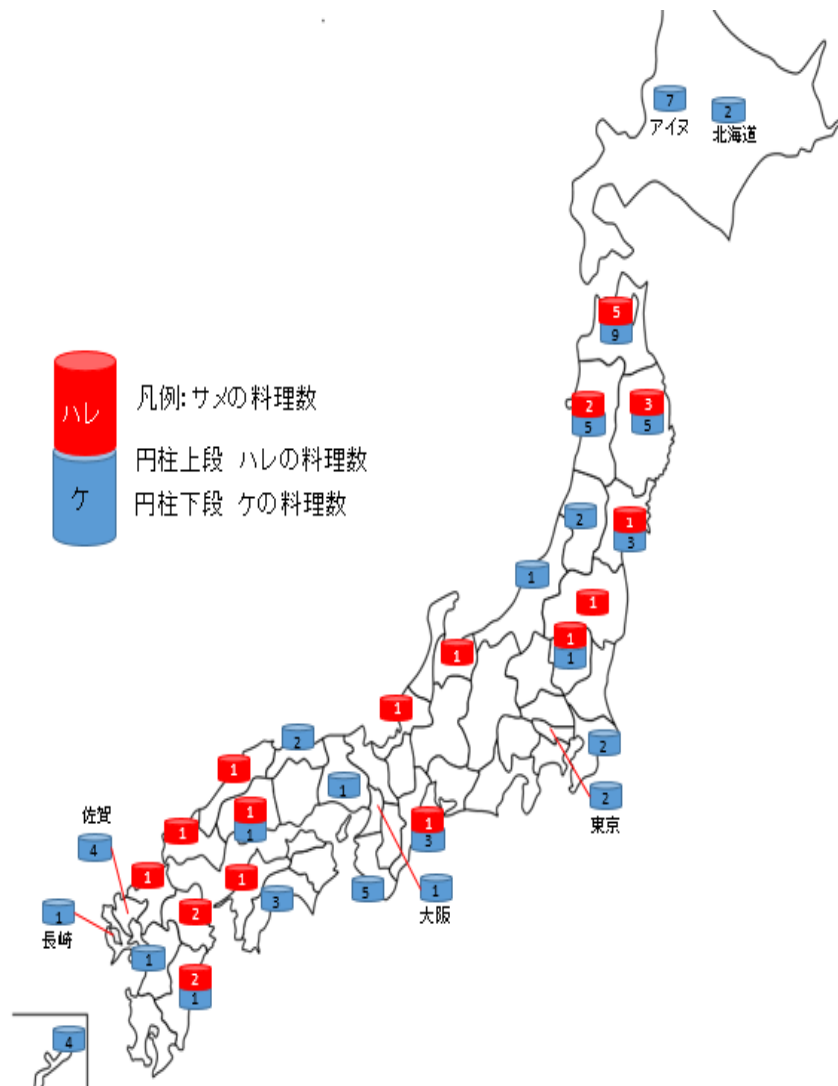
4) 日本海の家産物流通

日本海の家産資源が、行商などによって内陸部まで運ばれることが多かった。

中部地方のサケとブリがよく知られているが、中国地方でも多くの海産物が日本海側から行商のおばさんたちによって運ばれていた。日本海側の石見海岸は耕地に恵まれず、冬は寒冷だったので漁村から海産物を山口・広島・岡山県の3県が連なる中国山地の村におばさんが売り歩いた。県境をこえて、広島県の中部までが日本海からの行商圈で、日本海から運ばれたサバ・ワニ・マンサク（シイラ）・ワカメを使った食習慣が定着していた。（図(3)-6）

中国山地では秋祭りや正月に日本海のワニ（サメの関西・中国地方の地方名）を食べ、「ワニなくてなんの（秋）祭り、正月か」といった。山地の村では腐敗しにくいワニが秋から正月にかけて生魚で食べられる唯一の魚で、ご馳走として刺身のほか酢の物、煮物、湯引きなどにして食べた。

ところが山陰沿岸部の村では、ワニは蒲鉾の原料のように思われていた。三陸地方では今もはんぺんの原料として利用されているのである。



図(3)-6 『日本の食生活全集』におけるサメの分布

5) 魚介類の発酵文化

ナレズシは東南アジアで大量にとれた魚を塩蔵し、ご飯などの澱粉質をくわえて乳酸発酵させた酸で腐敗菌を殺す保存食である。日本には中国を経由して稲作とともに伝わり、今も酸味と強い臭の琵琶湖周辺のフナズシに伝承されている。中世末頃から、ご飯粒を残すため発酵時間を短くして、弱い酸味の魚と飯を一緒に食べるナマナレもはじまった。

日本海側の北海道から山陰にかけての寒冷地では、発酵促進のために麴を加えるイズシになった。北陸地方の正月に欠かせないカブラずしは、カブラにブリやサバを挟んだイズシになった。広島県尾道市因島では、日本海側のイズシと同じ調理法でシバズシをつくった。9、10月になると白身魚とご飯と麴を漬け込んで発酵させた。グチ、ギザミ、ベラ、キス、コノシロ、タイ、タコなどを塩漬けする。塩漬けした魚は一度とりだして、塩抜きして食べやすい大きさにきる。かために炊いたご飯を冷ましてから麴を加へ、ミョウガ、シソ、ショウガなどの野菜をみじん切りにして混ぜた。桶に野菜などを混ぜたご飯を薄く敷いて、塩漬けした魚とご飯を交互に重ねていった。1日放置してから重石をして、4、5日すると食べごろになった。シバズシは酒の肴にするとおいしかったという。シバズシは、瀬戸内地方では因島の田熊と中庄の2カ所にだけ残る。因島は江戸時代から廻船の船主や船乗りが多く、日本海航路を通じてイズシの文化が伝わったのであろう。(図(3)-7)

江戸時代になると乳酸発酵による酸味のかわりに酢を加えたハヤズシがはじまる。私たちが「す

6) 里海を身近に学び・遊べる博物館

現在、日本の水族館は人気だが、海と人の関わりを総合的に学び・実感できる里海博物館は残念ながら存在しない。里海と人の関わりは、漁具や文書を展示して終わりである。世界的にみても多様な魚食文化・里海文化を持つ日本だけに残念である。

そうしたなかで日本海の越前海岸の「かにミュージアム」は参考にすべき博物館（パンフ参照）といえる(図(3)-8)。展示・学び・ふれあい・体験・遊歩道・かに今昔と、多様な視点で学び、体験できる。さらに、隣接してカニ料理を食べることができるレストラン、水産物を売る売店がある。さらに海岸側には温泉施設があり、日本海の海の景観を眺めることができる。近くには、カニ漁の漁港や産地市場、民宿も多く、滞在してカニ漁のすべてを観察し、学べるのである。



海図ホール
越前沖を示した海図のホールです。水深200m～400mにすむ越前がにの漁場は越前町に近く、船で1～2時間も走ると漁ができます。歩いて確かめてみませんか。

海中シアター
新しい冬のかに漁、漁でにぎわう町、そして深海にすむ越前がにを立体映像でとらえました。
●上映タイトル 大人向け「海からのおくりもの」「私の町 越前町」 子ども向け「かにたろうのぼうけん」

かに漁今昔
かに漁が本格的におこなわれたのは明治時代からです。手こぎ舟で漁にま

ビッククラブは越前がにの生態や近海の魚たちを探る、3層吹き抜けの海底300mジオラマや海中シアターなど楽しい施設がいっぱいのミュージアムです。越前町ならではの旬の魚いっぱいマーケットをはじめ、素敵な料理が楽しめるレストランやオリジナルグッズショップもあります。越前がにミュージアムは、越前がにの神秘を遊びながら学び、味わう体験ゾーン施設として、新しい「かに文化」に出会えます。

● **学びのゾーン**
越前がにを学びましょう。越前がにとその仲間を世界中から集めた「越前がにの仲間達」では越前がにの生活史や七不思議も紹介しています。「かに研究室」ではカニの仲間や、カニの体の仕組みなど研究しましょう。

● **遊びのゾーン**
カニの目と同じ「海眼」を体験できる「かに目ファンタジー」、カニのようにヨコ歩きをして遊ぶ「かに横歩き」コーナー。かにの物語りを講釈師が語ってくれる「かにしばい」コーナーなどがあります。



● **海遊歩道**
越前沖は四季折々のいろいろな魚がすんでいます。トンネル水槽でお楽しみください。正面に当ミュージアムのシンボル「ビッククラブ」が手を振ってみなさんを歓迎します。

● **ふれあい水槽**
越前海岸の海の生き物が入った水槽です。水槽内の生き物は、手に取って観察することができます。

図(3)-8 かにミュージアムのパンフレット（部分）

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

1) 里海での癒しから、漁業、食文化、健康的な生理作用までの総合的な里海の魅力の発信活動。5年間の魚食文化の調査で日本人がいかに魚介類、さらには里海に依存してくらしただかがわかった。

一つは、生きるための魚介類は、主食としてのイカやタラの伝統を伝えていた。

二つは、おかずの主菜は魚介類が中心で、焼魚を中心に煮魚や刺身を食べた。

三つは、人と人、人と神を結ぶ儀礼食は、タイなどの魚介類が中心だった。

四つは、個人や家の関係強化のための贈答品は魚介類が中心だった。

五つは、魚介類の保存食は干物・塩蔵・漬物・練物など、日本ほど発達した国はない。

六つは、汁・煮物など日本特有の「うま味」は、魚介類と昆布が中心だった。

七つは、調味料の塩辛や魚醤は簡単につくれ、だしや保存食にもなっていた。

日本における魚介類の利用は、魚食文化に限定しても多様で幅広い。これまで魚食調査がおこなっていたのは生産の漁業に関心が集中していたからである。これからは健康的でおいしい魚食文化を中心において、流通、漁業、景観や癒しまでの里海の魅力を発信する。これまでの里海の魅力の発信や活動は、一時的で、断片的でしかなかった。

五島で一度だけ調査したが、修学旅行生を長期に受け入れる漁家民泊の活動が優れていた。若者や家族をターゲットにした、総合的で里海の恵みを実感できる長期的な活動を新たに創造する必要がある。そのため今はわずかだが漁家民泊の活動事例をフィールド調査して、それぞれの里海にあった活動方針を考えたい。

- 2) 地域差から時間差へ：今回は、日本の白地図に魚介類が、いつ、なんのために、どう食べたのかを、誰にでもわかるように記号化し、理解してもらうことも目的の一つだった。

『日本の食生活全集』が、昭和のはじめという同時期に、同調査項目の調査だけに、地域差が明快にあらわれ関心を持ってみてくれる人が多かった。地域差から魚食への関心が高まり、魚への関心、さらには里海への関心につながると考えた。

次は、こうした魚食文化の変遷を時間差として考えたい。近年は歴史資料のデータ化がすすみ、各時代の魚介類の利用について分析することが可能になった。そのうえで名産地を調査することで、魚食文化のより奥深い魅力を理解できると考える。はじめたばかりであるが明石・鳴門・加太のタイ文化に伝統の重みと奥深さを感じている。

日本の魚食文化の地域差と時間差をあわせ考えることで、魚食のみならず里海文化の魅力を日本人みんなが共有できる。魚食文化を中心とした『里海物語』は、新たな市民による里海創生の大きな力となる。

(2) 環境政策への貢献

沿岸海域の管理を国民的ムーブメントとするためには、人文科学的考察に基づく市民と沿岸海域を結ぶ里海物語の発見・構築・継承が必要である。

<行政が既に活用した成果>

特に記載すべき事項はない。

<行政が活用することが見込まれる成果>

地域の歴史的・文化的伝統の発掘とともに、伝統食を通じた「里海再生」の実践を踏まえ、「里海物語」の普及が必要である。

6. 国際共同研究等の状況

特に記載すべき事項はない。

7. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文（査読あり）>

特に記載すべき事項はない。

<査読付論文に準ずる成果発表>

- 1) 印南敏秀 (2016) 「里海へと市民をいざなうハゼ」、『環境技術』45巻3号、pp. 132-137
- 2) 印南敏秀 (2014) 「瀬戸内の権力者と庶民の石積文化」、『瀬戸内海』67号、pp. 71-74

- 3) 印南敏秀 (2015) 「能地の浮鯛調査と環境汚染」、『瀬戸内海』68号、pp. 63-66
- 4) 印南敏秀 (2015) 「魚食文化で和食と里海をとりもどす」、『瀬戸内海』69号、pp. 64-67
- 5) 印南敏秀 (2015) 「日生の6次産業化と魚島サワラ」、『瀬戸内海』70号、pp. 67-70
- 6) 印南敏秀 (2016) 「石風呂と消える海里山の文化」、『瀬戸内海』71号、pp. 69-72
- 7) 印南敏秀 (2016) 「香川のイカナゴ醤油」、『瀬戸内海』72号、pp. 71-74
- 8) 印南敏秀 (2017) 「佐賀関の水産物流通」、『瀬戸内海』73号、pp. 60-64
- 9) 印南敏秀 (2017) 「里海の癒しの文化」、『瀬戸内海』74号、pp. 69-72
- 10) 印南敏秀 (2018) 「里海文化と島四国」、『瀬戸内海』75号、pp. 59-63
- 11) 印南敏秀 (2018) 「祝魚のサワラ」、『瀬戸内海』76号、pp. 62-64
- 12) 印南敏秀 (2019) 「タイと儀礼食文化」、『瀬戸内海』77号、pp. 61-64

<その他誌上発表(査読なし)>

- 1) 印南敏秀 (2014) 「里海のくらしと食文化 三河湾のアサリ」、味の素食の文化センター『ヴェスタ』96号、pp. 44-48
- 2) 印南敏秀 (2014) 「里海のくらしと食文化 里海と市民を結ぶハゼ」、味の素食の文化センター『ヴェスタ』97号、pp. 50-53
- 3) 印南敏秀 (2015) 「庶民が愛するタコと日本文化」、味の素食の文化センター『ヴェスタ』98号、pp. 50-53
- 4) 印南敏秀 (2015) 「種をまく日生漁民と魚島サワラ」、味の素食の文化センター『ヴェスタ』100号、pp. 78-81
- 5) 印南敏秀 (2017) 「民俗文化から生活文化へ」啓文社『日本の未来』(監修:池内了)

<書籍等>

- 1) 印南敏秀『海神金毘羅—海と人をつなぐ庶民信仰』慶友社、2019年度出版(愛知大学出版助成申請)。
- 2) 印南敏秀『風呂』法政大学出版会の依頼原稿、2020年頃出版予定
- 3) 印南敏秀『里海』法政大学出版会の依頼原稿、2021年頃出版予定。

(2) 口頭発表(学会等)

- 1) 印南敏秀(2015)「失われゆく瀬戸内海の生活文化」、瀬戸内海研究会議・瀬戸内海研究フォーラムin奈良
- 2) 印南敏秀(2015)「魚食文化を考える」、香川大学瀬戸内海研究センター「里海セミナー」
- 3) 印南敏秀(2015)「里海と生活文化—海里山の宮本写真から」、人と自然の共生国際フォーラム実行委員会・「第9回人と自然の共生国際フォーラム」
- 4) 印南敏秀(2015)、「日本海の和食と魚食文化」、S-13テーマ3主催シンポジウム「日本海の沿岸海域管理」
- 5) 印南敏秀(2016)、「もう一つの文明を構想する人々と語る『日本の未来』」、けいはんなグリーンイノベーションフォーラム・「民俗文化から生活文化へ」
- 6) 印南敏秀(2016)「里海文化の資源化—三原のタコを中心に」、三原市教育委員会ほか「芸予の里海文化を考える」

(3) 知的財産権

特に記載すべき事項はない。

(4) 「国民との科学・技術対話」の実施

特に記載すべき事項はない。

(5) マスコミ等への公表・報道等

- 1). 富山テレビ放送「BBTスーパーニュース チャンネル8」（富山県内向け放送。2015年1月26日。同日にS-13テーマ3が主催したシンポジウム「日本海の沿岸海域管理」の様態を伝える番組の中で、「日本海の和食と魚食文化ーイカ・サケ・ブリ・トビウオ」というテーマで行った講演の様態が約1分間紹介された）
- 2). NHK総合放送「ニッポンのワケメ（3）」（2018年10月27日）。日本の地域差を歴史的・文化的にとりあげ、その背景について考える番組。今回は魚食文化をとりあげ、西はタイ、東をマグロに代表させた。印南は古代から儀礼食としてタイ文化が都を中心として西日本に根づいていて、それが今も継承されていることを、番組内で説明した。

(6) その他

特に記載すべき事項はない。

8. 引用文献

- 1). 柳哲雄：里海論（2010）
- 2). 大林太良他『海と列島文化』全10巻、小学館、1990-1992.

Ⅱ－４ 対馬・五島の海洋保護区における漁業活動調整

＜サブテーマリーダー＞

国立大学法人九州大学大学院工学研究院 清野 聡子

平成26～30年度累計予算額：25,485千円

（うち平成26年度：5,633千円、平成27年度：5,351千円、平成28年度：5,083千円、
平成29年度：4,830千円、平成30年度：4,588千円）

累計予算額は、間接経費を含む。

〔要旨〕

「海洋保護区」とは、生息場の水、底、岸が海の生物多様性の保全と持続可能な利用のために守られている区域（エリア、空間）である。そこに生息している生物が永続的に生息するために、生物の個体だけでなく、個体群も保全の対象としていく。海洋保護区は、基本的には空間管理であり、個体群管理は野性生物管理、水産資源管理の分野である。

対馬・五島の海の地域知を収集し、沿岸海域の管理方法について環境科学的手法による科学化を行った。MPAでの保護対象種や海洋・気象の現象を検討し、漂流ブイによる観測による、対馬暖流や季節風との関係を解明した。市民の海の利活用にも焦点を置き、多様な主体による自由討議の場を継続的に設け、MPA設定のツールボックス化を行った。

〔キーワード〕

海洋保護区、第10回生物多様性条約締約国会議、対馬、五島、協働海洋学

1. はじめに

海洋環境問題は、従来は生態系、環境、文化の観点から捉えられていたが、近年、水産資源の減少やプラスチック汚染により社会的関心が高まっている。特に2015年に、国際社会の持続可能な社会の目標（SDGs）の第14目標に「海洋環境保全」がリストされたことで、一部の海洋関係者だけの問題と言わなくなった。持続可能な海洋管理には、人類のより一層の努力が求められる状況となった。「海洋保護」は、海洋の生物と生息環境を人間活動の影響から守り、存続させることである。生物への危機は、主に2つある。1つは生息場が開発や汚染により破壊され、生態系が劣化した結果、個体群が維持できなくなる。2つめは漁業などの直接的採取により、個体数が減り、同様の状況となる。生物の個体数、成長段階、移動などの「生活史」の情報があれば、生息場の環境の保全や再生を行うことで個体群が維持できる。「海洋保護区」は、区（エリア）という主に空間である。保護区の管理により、埋め立てや掘削などの生息場の直接的な消滅を防ぐだけでなく、生態系全体を維持することで生物多様性が保全され、結果的に野生生物である水産生物の個体群の状態も良好に保つことができる。

2. 研究開発目的

沿岸海域管理の実践的対象地区として対馬・五島列島における海洋保護区（MPA）検討の枠組づくり検討および住民や漁業者と協働による漁業活動調整のあり方を政策提言する。

3. 研究開発方法

海洋保護区（MPA）は、生物生息空間を保護区と管理して生物多様性の保全に資する手法である。MPAのあり方は国際的にも試行錯誤であり、対象に合わせた管理手法の研究と実践が必要である。2010年、生物多様性条約第10回締約国会議で「愛知目標」が定められ、2020年までに全海洋の10%を保護区とする数値目標が定められた。環境省の海洋生物多様性保全戦略の策定が行われ、MPAの定義が日本として定められた。さらに共同漁業権など既存の制度からMPAに相当する空

間管理箇所を政府としてMPAとした。しかし、開発の抑制だけでなく、国内外の多様な漁業との調整が大きな課題となっている。MPAの現場での展開は自治体の積極的な実施と両論で推進する必要がある。特に日本海は東シナ海とともに、国際的にも海洋汚染の進行と生態系の劣化が懸念されている。さらに乱獲による水産生物の激減は大きな問題となるものであり、海洋生態系が依存する多獲性魚類やイカ類の減少は、生態系構造へも影響すると考えられ、対策が急務である。また、国内外の漂流・漂着ゴミが深刻な状態にあり、各地域や自治体では解決が困難となっている。MPAの設定と管理のプロセスとして、対象海域区の調査や管理計画を踏まえて、議論と合意形成が図られる必要がある。その後MPAの管理によって、海域の自然資源や環境が守られながら持続可能な形で資源の利用がなされる必要があり、実質的に機能する地域に見合った管理プロセスの開発手法が求められている。

1) 海岸の現地調査、漁業者や住民との対話の場の地域のワークショップ (WS) の開催

対馬と五島の代表集落を海洋生態系と漁場、地域活動の観点から研究対象に選ぶ（上対馬、豆殿、三井楽、岐宿等）。漁業者や住民によるビーチクリーンや生物保護の活動が行われている集落の公民館、役場会議室などでWSを行う。現地調査を徒歩と船で行い、海洋保護上の課題を抽出する。地域の環境変遷、生物への認識のヒアリング、過去の写真など情報収集を行う。

2) 地域の経験知の多セクター協働の現地観測による合意形成

生物多様性、漁業、景観上重要な浅茅湾や三井楽湾などのエスチュアリを中心に、漁業者と沿岸の流れ、気象との関係の共同調査（ブイ放流など）を行う。地先の海は意外と基礎データが地域に開示されていない。生物、生息域の地形や流れの情報が欠落している。漁業者、地域住民、釣り・サーフィンなど海域利用者が有する経験知は、データ化、可視化されておらず地域還元の有効性は高い。調査計画作成や実施段階からの参加や協働が、科学ベースの合理的な意思決定にも貢献できる。テーマは水産資源・漁場環境保全、海ゴミ、地域知を生かした海岸管理と過疎化対策とする。

3) 対馬と五島を拠点とした「対馬暖流ネットワーク」の形成、地域の活動の連携強化とWEB発信

対馬・五島の海の情報発信と、対馬暖流沿岸の同様の活動を行う他地域との連携を行う。WEB、小冊子、過疎対策の島内ケーブルTVに海洋情報番組枠を設ける。対馬・五島での海岸と、陸海連携の場となるエスチュアリを現地踏査。住民や漁業者と協働で実施し、調査、計画段階からの参加を図る。地域が着目する代表生物種、特徴的な流れ、季節風による吹走流や漂着が顕著な箇所や流域を選出。対馬では上対馬と豆殿、五島では三井楽と岐宿を想定。漁業者や住民によるビーチクリーンや生物保護の活動が行われている集落の公民館、役場会議室などでワークショップを行う。現地調査を行い、海洋保護上の課題を抽出する。地域の環境変遷、生物への認識のヒアリング、過去の写真など情報収集を行う。

4. 結果及び考察

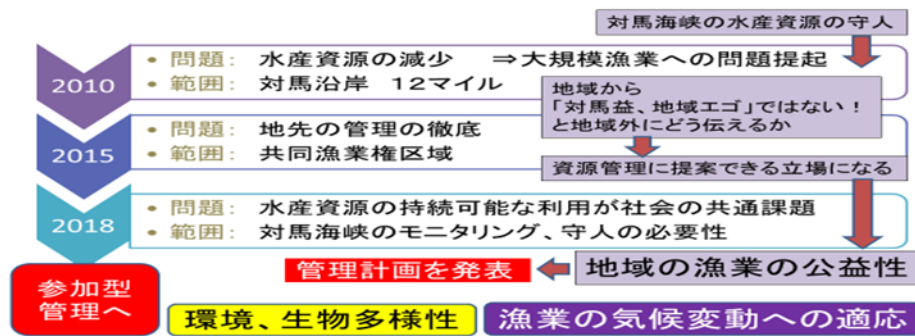
MPAが必要な海域は、自然条件としては、その海域の生産性が豊かであるのに加え、回遊魚の移動ルートになっている場合には、回遊先などへの影響も含めると重要性が高くなる。対馬海峡や九州西部海域は、その条件において重要な場所である。東シナ海は、大陸の河川からの流入と、黒潮の熱に恵まれた、本来は豊かな海である。しかしアジアの経済発展とともに、沿岸開発が進んで生態系の劣化が懸念され、近年は、水産資源の乱獲、漂流漂着ゴミの汚染も問題になっている。また、対馬暖流は対馬海峡を経て日本海に流入するため、海流でつながる海域の問題は連動している。いずれの海洋環境問題も、地域ぐるみで取り組み近隣諸国と連携して解決する必要があるが、拠点が必要である。地理的には、長崎県対馬市、五島市が最前線にあり、漁業は主幹産業であり、海洋環境保全の重要性が高い。歴史的にも海流を通じて近隣地域との交易や交流が行われてきた。

(1) 対馬市の海洋保護区政策

長崎県対馬市は、かねてより海洋生態系の劣化、持続可能な漁業ための方策を模索していた。従来の漁業調整の業という枠組の範囲では問題解決は難しく、環境、生物多様性、持続可能性から海の政策を進め、結果的に漁業を中心とした海を活かした地域振興を目指していた。海洋の包括的な政策につながる可能性のある海洋保護区の情報を得て、2009年から市の総合的な海洋政策としている。海洋保護区設定にむけた対馬市のこれまでの取り組みは、2010年に第10回生物多様性条約締約国会議を視程に入れながら、「対馬で海洋保護区を考える」シンポジウムの開催、「対馬市海洋保護区推進設定推進協議会」や地域部会の設置と討議などが行われてきた。海洋保護区の設定により保護されるべき生物種の選定については、漁業者は最重要な関係者が保護したい水産生物であること、一般市民にも知られた生物であることを条件に検討した。

対馬沿岸に生息する高級魚でもあるアカアマダイとアカムツ、磯漁業の代表種のサザエ、アワビ、ヒジキなど海藻類、沿岸性のアナゴ、レンコダイ、マダイ、ヒラマサ、マサバ、回遊性のブリ、スルメイカ、クロマグロが選定され、シンボル化された。海洋保護区についての漁業者からの意見を集約した後、2012年に「対馬市海洋保護区科学委員会」が結成され、2014年に報告書が提出された。2015年からは漁業者との対話が進められ、2016年には、海洋生態系管理の強化を共同漁業権区域からまず着手することが合意され、藻場部会が発足した。さらに藻場の管理計画が2018年には承認され、多様な環境、魚種、漁法に対応した議論と実践が一步一步前進している。この推進委員会の特徴は会長や主要メンバーは漁業者である点である。海洋保護での最大のステークホルダーかつ生態系サービスの受益者は漁業者である。一方、海洋「保護」の言葉が漁業関係の合意を阻んできたのもあるため、課題の設定と委員構成は重要であった。漁業者からは反対意見も含めて聞き、実行可能なMPAの在り方に正面から取り組んでいる。海洋保護区市民への周知は、平成22(2010)年6月に「対馬から海洋保護区を考える」シンポジウムが市民会館で開催され、対馬からの発表のほか、環境省の海の生物多様性政策の紹介、北海道知床の事例などの議論が行われた。啓発活動は、2014年から海洋保護区のPR番組をケーブルテレビで放映し、2015年に啓発冊子の作成を行った。

対馬市の対外的な発信としては、2010年の生物多様性条約第10回締約国会議関係の会合では福岡や東京でのワークショップ、本会議のサイドイベントでの市長の講演があった。ツシマヤマネコだけでなく、漁業も生物多様性の問題であることが伝わった。日本海洋学会2011年秋季大会において「2012年海洋保護区ネットワーク形成にむけて」のシンポジウムでの対馬の漁業者の講演があった。2015年には福岡でのサイエンス・カフェ、2016年には東京の物産展で持続可能な水産物のPRがなされた。この検討過程で、対馬は島嶼で人口の約1割が漁業者にも関わらず、島内の対馬で水揚げされた魚が食べられない状態にあることがわかった。島内流通への問題意識は、島嶼地域の魚だけでなく、エネルギーなどの資源循環とも連動した問題意識となった。また海岸漂着ゴミも深刻な状態にあり、漂着ゴミ処理推進法の制定後、毎年億円単位の処理費用をかけて清掃を行っているが、ゴミは激化する一方であり解決の展望がないのが実情である。また2015年度からは、国庫補助率の変更により処理費の地元負担が増加している。漂着ゴミを拾えば拾うほど、市民税の支出が増えることになる。今後、地域経済としても、生態系サービスの享受の側を推し進めていくバランスが必要と考えられる。対馬の事例は一地域の取り組みだが、政策的な選択肢として少しずつ広がりを見せている。2012年の離島振興法の改正では、海洋保護区は島嶼政策の一つとして注目され導入された。(図(4)-1)



図(4)-1 対馬市での海洋保護区政策の歩み

(2) 海洋保護区設定・管理手法

海洋保護区推進の機運を実施に移すには、MPA設定や管理の手法の開発が必要である。環境保全や自然保護の現場では、行政や学術など外部からトップダウンでの指定が地域の反発や放置を招いたこともあった。現在は、地域が調査計画段階から「参加型」で決定していくほうが合意形成も、その後の管理も円滑に進むと考えられる。そこで「地域知の科学化」「既に自主的に設定している保護区の活用」を考えた。日本ではMPAイコール禁漁と誤解が広がっていたため、国際的にはむしろ持続可能な漁業や観光のために活用されていると示す必要もある。国際自然保護連合（IUCN）は世界の保護区の情報収集を分析を行いカテゴリー分けを行っている。Ia 厳正自然保護区（厳格な保護／主に科学的研究）、Ib 原生自然保護区（厳格な保護／主に原生自然の保護）、II 国立公園（主に生態系の保全と保護）、III 天然記念物（主に特定の特徴を保全）、IV 生息地/種の管理区域（主に人間の管理介入を通じた保全）、V 陸上/海洋景観保護区（主に陸上・海洋景観の保全及びレクリエーション）、VI 持続的資源利用保護区（主に資源の持続可能な利用）の6つに分けられている。

日本は国土も狭く、歴史的にほとんどが人為の影響を受けていることから、人間活動を前提としたカテゴリーVIの「持続的資源利用保護区」であれば適用が可能と考えられる。

すでに日本国政府が海洋保護区と認めている共同漁業権区域での管理精度を上げることはまさに自主的な保護区管理である。

(1) 海洋GISによる暗黙知の可視化

保護区の設定・管理のような空間計画の検討には、多様な空間情報を重ね合わせられるGIS（地理情報システム）が有用である。MSP（海洋空間管理 Marine Spatial Planning）の全体の中での保護区の相対的な位置づけを見ることも出来る。

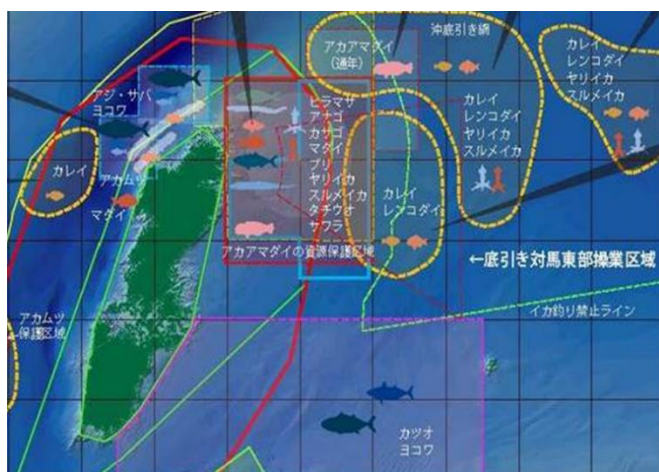
例えば、対馬の海洋保護区設計では、まずは地先の物理条件、行政や利用の境界線、水産資源保護や環境管理活動地点のマッピングを行うことで、活動の可視化や情報共有を行った。対馬北西部上県対馬沿岸の海底・陸上の地形図に共同漁業権区域の境界を重ねて示す。特に海底地形は、藻場や魚の通路と密接に関係し、河川や汽水域は産卵場の指標になる。このサイズの図面では示せないような、細かい入江や岩のスケールまで、ヒジキやワカメの刈り取り、サザエ・アワビの採集など、水深、季節や時間帯での利用が取り決められている。漁業者は自分の漁場の海底地形は認識していても可視化して示すことは少ない。このような図は、一般の人にも海底の地形を想起しやすくてできる。このような漁業者の暗黙知の可視化により、漁業者のノウハウの流出は避けねばならないが、海洋空間管理地域振興策での漁業の位置づけが拡大でき、漁村への定住維持の必要性を海洋情報の把握の観点からも考えられる。日本政府は、漁業権区域を管理がなされている海域としてMPAであると主張している。世界では管理がなされず汚染や乱獲に見舞われている海域からすれば、相対的には良好な状態にあり、MPAの国際基準のカ

テゴリーVIの持続可能な利用に相当するという考え方である。これらの考え方には自然保護関係からも違和感されている。漁業と漁業者による、漁業種以外の海洋生物についての知見の提供や、気候変動による生態系変化の長期モニタリングのためのサンプリングなどの役割にも着目すべきである。

(2) 漁業者による自主的な保護区

MPAの設定・管理では漁業者の意向は最大の影響力をもつ。沖合域の漁業調整がなされている海域でも、MPAに求められる生物資源の保全と利用のルールを適用されているとみなすことができる。また、水産資源保護においても、希少生物の保全と同様に、生態系指標種、代表種、シンボル種の存在は重要である。特に、高級魚は経済的波及効果も大きく、乱獲にも遭いやすい。また、底生魚類の場合にはトロール漁業によって海底環境が破壊されるとハビタット喪失となり個体群の維持が困難となる場合もある。対馬海域では、アカアマダイとアカムツ（ノドグロ）を対象に、すでに対馬の漁業者からの発案で水産資源保護区が設けられている。九州大学と対馬市では、漁業者の漁場認識のヒアリング調査を行い、沿岸だけでなく沖合の海域についても海底の立体地図を示し、海流・潮流、地形など環境と水産種の分布の対応を図化している。図(4)-2は、上対馬の漁業者の知見の海域へのマッピング結果である。

上対馬漁業協同組合の漁業者からは、いくつかの鍵になるエリアが示された。対馬北東海域の四角の箇所（赤太線）がアマダイを代表種として様々な魚種が集中し、「長崎県アマダイ資源管理計画」によってすでに保護区となっている。ここは季節ごとに様々な魚種の漁場になっており、海底の巣穴に生息するアマダイに対して漁業管理をすることで、この海域一体の環境保全が進むので、同じ海底に住んでいる底魚や、その上の水塊中を泳いでいるブリ、ヤリイカ、スルメイカ、タチウオ、サワラ、海底の魚貝類を餌にしているカサゴ、マダイに対しても間接的な資源管理を行える。また対馬海溝といわれる対馬西部の水深200m級の深場はカレイの漁場になっている。特に、高級魚アカムツの漁場の一角は保護区として底曳網の制限がかけられている。このようなボトムアップの保護区は国内に多く潜在しているはずである。それを発掘し、MPAの文脈で位置づける作業プロセス自体が、計画、実施、検証による管理の向上につながる。

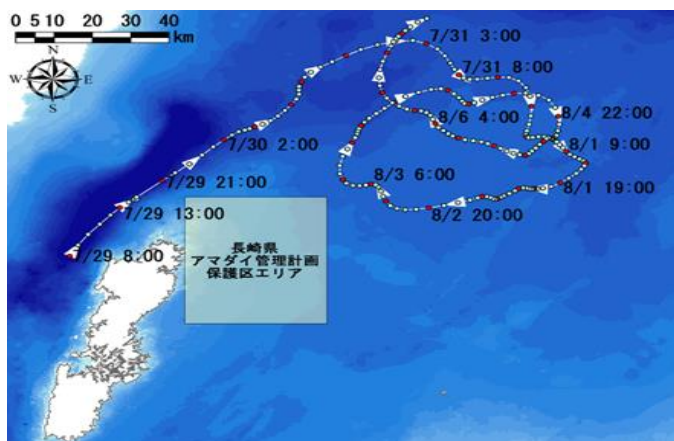


図(4)-2 協働海洋学調査による漁業者情報からの漁場と魚種のマッピング

(3) 協働海洋学

「地域知にもとづく協働海洋学的モニタリング手法」の開発のため、良好な漁場と海洋物理学的な知見の対応を調べた。漂流ブイを、対馬北西部棹崎沖、2015年7～8月に対馬海溝から海面に投入して追尾したところ軌跡が得られた。観測期間中には台風などは無く、静穏な天候が続いた。同様の測器による前年の観測でも、同様の周回する軌跡が得られた。これらの円環状の軌跡は「対馬渦」を示している可能性がある（図(4)-3）。対馬渦は、今までは本観測より

も南で観測されている。その渦流が対馬暖流全体の水塊と共に北上している可能性が示唆された。ここで渦流が見られた海域は、上対馬の漁業者が多様な魚種が豊富に漁獲できる好漁場とほぼ合致している。アマダイ保護区は、まさに島と渦流の間にあり、栄養塩の滞留などの可能性がある海域である。今後の海洋保護区の設計・管理では、対馬暖流だけでなく沿岸から沖までの様々な時空間スケールの流れの特性を考慮に入れる必要がある。この漂流ブイ観測は、観測海域、内容の決定を漁業者と議論しながら行った。また、調査過程をSNSにより広域の多様な市民、漁業者、専門家と共有したところ、漁場、漂流ゴミの集積、港町の地理など地域知や海洋学の新たな視点が発見された。このように、MPAの研究は生物・生態学、水産学のみならず、学際的な取り組みにより海洋学に新たな視点を提供し、学術成果の社会での実装にも新たな展開をもたらす可能性がある。



図(4)-3 協働海洋学調査による漂流ブイによる対馬渦の観測とアマダイ保護区のマッピング

(4) 消えゆく地域知、伝統的知識とその科学化

「伝統的知識」は愛知目標16にあるように、生物多様性の保全にも重要である。しかしそれを有する自然豊かな地域の住民たちは過疎化、高齢化し、小規模漁業や生業の知恵は生活文化の近代化もあって急速に消えつつある。五島におけるMPA研究は地域知の収集である。その目玉となる予定だった伝統漁業があった。福江島三井楽半島突端の高崎集落では、「魚見櫓」から魚見が半島を回りこんで三井楽湾に入ってくるクロ魚群を待ち受けていた。白い砂地に黒い魚影が見えるやいなや魚見が「采配」を振ると、待ち受けた2艘の小舟が漕ぎ出で、網を回して魚群を巻き込んでいく。「高崎のクロ」は同じ島のなかであっても、生臭さがなく特別な美味であるという。ところが、このメジナ漁業は、研究を深めようしようと考えている間に、集落住民を中心とする高崎漁民団は漁業権を2015年に返上し消滅した。黒い玄武岩の海岸の海底間に、白砂が堆積する砂地というコントラストで魚群を発見する。まさに自然条件を活かした、獲りすぎない秀逸な漁業であった。現在は、同地で定置網の会社が漁業を続けている。水揚げの繁忙期に集落住民が手伝うことも、そのお礼に正月に鰯が玄関先に届けられる慣習も、高崎の半農半漁の集落からは消えた。魚見櫓や漁具は放棄され朽ち果てつつある。過去の漁業の絵図の光景が眼前に繰り広げられることは、今後、何らかの形で復活がなされない限りは永久に消えるだろう。このような人類が各々の自然条件に適して形成し蓄積してきた自然資源の持続可能な利用の知識は、SDGsが国際目標となっている現在こそ、ノスタルジーではなくて、未来のためにも急いで発見、記録、継承、活用されるべきである。

(5) 海洋保護区の政策展開

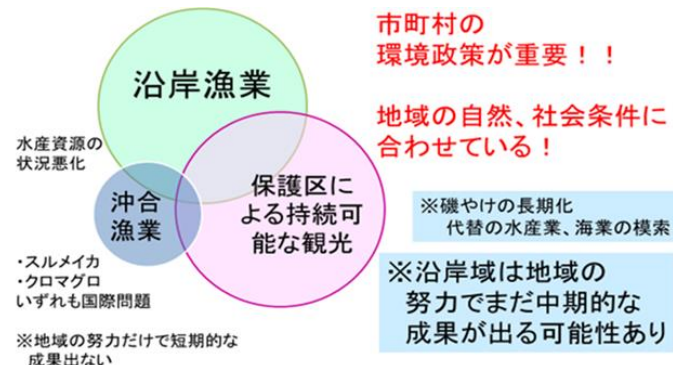
対馬・五島の海の地域知を収集し、沿岸海域の管理方法について環境科学的手法による科学化を行う。MPAでの保護対象種や海洋・気象の現象を検討し、漂流ブイによる観測による、対馬暖流や季節風との関係を解明する。市民の海の利活用にも焦点を置き、多様な主体による自由討議の

場を継続的に設け、MPA設定のツールボックス化を図る(図(4)-4)。



図(4)-4 海洋保護区での海と陸と空の地域知

長崎県対馬市は、かねてより海洋生態系の劣化、持続可能な漁業ための方策を模索していた。従来の漁業調整の業という枠組の範囲では問題解決は難しく、環境、生物多様性、持続可能性から海の政策を進め、結果的に漁業を中心とした海を活かした地域振興を目指していた。海洋の包括的な政策につながる可能性のある海洋保護区の情報を得て、2009年から市の総合的な海洋政策としている。(図(4)-5) 海洋保護区設定にむけた対馬市のこれまでの取り組みは、シンポジウムの開催、2010年に「対馬市海洋保護区推進設定推進協議会」や地域部会の設置と討議などが行われてきた。漁業者からの意見を集約した後、2012年に「対馬市海洋保護区科学委員会」が結成され、2014年に報告書が提出された。2015年からは漁業者との対話が進められている。2018年には「対馬市しまうみ管理計画」が公表された。



図(4)-5 海洋保護区活用と漁業調整の方向

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

海洋保護区と漁業調整:科学的調査にもとづく海洋保護区の設定と漁業調整のため「協働海洋学」を形成し、対馬と五島における海洋保護区設定の合意形成システムを構築した。科学的調査にもとづく海洋保護区の設定と漁業調整のために、本研究では「協働海洋学」を形成しつつある。対馬と五島において、自由に討議できる会合の開催や海岸の現地踏査だけでなく、実際に関係者と海洋観測や生物調査を共に行うことで相互理解を深めた。漁業者と研究計画を議論した上で、漁船を活用した漂流ブイによって対馬渦の観測に成功した。漁業者からの解明の要望があった地形性沿岸流の特徴も明らかにした。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

地域の海洋環境問題の解決のため、漁業者や沿岸住民と「協働海洋学的調査」による地域計画作成を行った。基礎調査として対馬魚類図鑑を公表した。五島市では住民参加型の地域知の集約とジオパーク計画づくりが進み、申請が決定した。また、2018年10月に策定された対馬市海洋保護区管理計画（しまうみ管理計画）に際し、S-13の研究成果の一部が活用されている。

<行政が活用することが見込まれる成果>

対馬・五島地域の海洋保護区（MPA）の設定により生物多様性の保全と持続可能な利用が可能となることから、「対馬暖流流域海洋保護区ネットワーク」の推進が必要である。対馬の海洋保護区（MPA）の設置に関する基準の策定においても、地域知の調査研究、計画策定は住民参加型の知の収集となり、研究成果の実装を早めることが出来ることから、他地域においても活用が望まれる。

6. 国際共同研究等の状況

特に記載すべき事項はない。

7. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

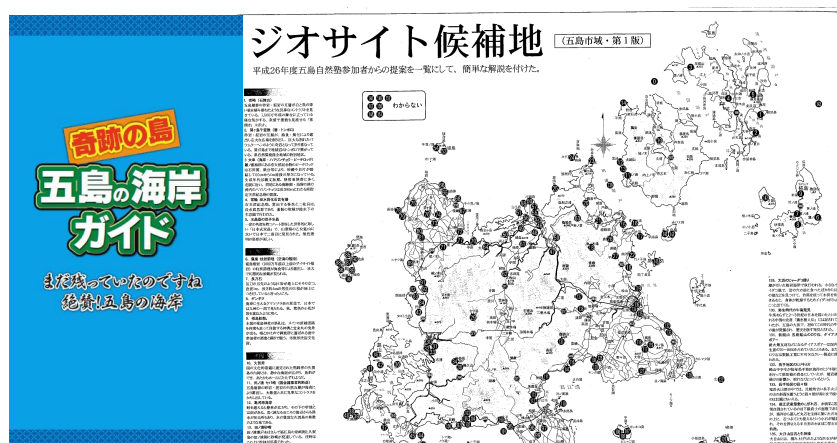
<論文（査読あり）>

- 1) 山下優子・富田宏・清野聡子・川口幹子（2014）「対馬志多留地域における住民の海岸の自然資源利用と海洋保護区設定の検討」、第42回環境システム研究論文発表会講演集、pp. 387-392
- 2) 滝澤恭平、清野聡子（2015）「長崎県対馬浅茅湾における海岸農地の放棄過程と生態系の特徴」、第43回環境システム研究論文発表会講演集、pp. 135-139
- 3) 山下優子、富田宏、清野聡子（2015）「対馬における長期的な沿岸海藻類資源量の動態」、第43回環境システム研究論文発表会講演集、pp. 147-152
- 4) 石原大樹、清野聡子、須崎寛和（2015）「対馬の漁業者の経験知と近年の視程変化の気象解析による照応」、第43回環境システム研究論文発表会講演集、pp. 267-272
- 5) 坂本峻、清野聡子、會津光博、田井明（2018）「五島列島福江島白良ヶ浜における土砂動態と保全の検討」、土木学会論文集B3（海洋開発）74巻2号、pp. I_719-I_724
- 6) 畑島英史・清野聡子（2018）「上対馬の小学校と地域の協働学習で考える水産業の未来」、第46回環境システム研究論文発表会講演集、Vol. 46、pp. 31-37
- 7) 板谷晋嗣・秀野真理・清野聡子（2018）「福岡県津屋崎における干潟後背湿地の指標種としての絶滅危惧種ニッポンバラタナゴ *Rhodeusocellatus kurumeus* の減少と保全への提案」、第46回環境システム研究論文発表会講演集、Vol. 46、pp. 229-234
- 8) 清野聡子（2018）「九州西部沿岸における地域特性に応じた海岸漂着ごみへの対応と多様な主体の参加」、水資源・環境研究、31巻1号、pp. 34-41

<その他誌上発表等（査読なし）>

- 1) 清野聡子（2015）「沿岸環境科学と社会の接点をめぐってー海洋保護区の展開・漁村の震災復興」、島嶼地域の総合海洋政策としての海洋保護区、第30回沿岸環境関連学会連絡協議会シンポジウム講演要旨集、pp. 5
- 2) 清野聡子（2015）「奇跡の島五島の海岸ガイド まだ残っていたのですね 絶賛！五島の海岸」
- 3) 五島自然塾（2015）ジオサイト候補地（ガイド1）の資料地図として、参考図（4）-1
- 4) 清野聡子（2018）「日本の海岸の成り立ちと現状」、『砂浜海岸の自然と保全』第10章（2018）

- 5) 清野聡子、田中文裕 (2017) 「海岸環境の保全・再生と防災・減災」、『日本水産学会誌』Vol. 83 No. 4、p. 707
- 6) 清野聡子 (2017) 「海岸散策で見られる生物と環境」、『海岸』Vol. 54、pp. 64-67
- 7) 清野聡子 (2017) 「漂着物学の世界史と自然史の系譜」、『漂着物学会報どんぶらこ』第 56 号別冊、p. 20
- 8) 清野聡子 (2019) 「対馬-国境の島は日本のインフラ-」、『土木学会誌』104 巻 1 号、pp. 50-53



参考図(4)-1 五島の海岸ガイド (表紙) と添付地図

(2) 口頭発表 (学会等)

- 1) 清野聡子、細井尉佐義、由比良雄、足利由紀子、釘宮浩三、小森茂典、畑瀬修 (2014) 「「協働海洋学」の形成にむけて一地先の海の流れを測る」、2014年度日本海洋学会秋季大会
- 2) 清野聡子、竹内直子、山下優子 (2014) 「島嶼地域における水産・環境・地域政策と海洋保護区」、平成26年度日本水産学会秋季大会
- 3) 清野聡子、竹内直子、山下優子 (2014) 「五島列島における礫海岸を指標にしたキビナゴ漁場の保全」、平成26年度日本水産学会秋季大会
- 4) 山下優子、富田宏、清野聡子、川口幹子 (2014) 「対馬志多留地域における住民の海岸の自然資源利用と海洋保護区設定の検討」、第42回環境システム研究論文発表会
- 5) 清野聡子 (2015) 「島嶼地域の総合海洋政策としての海洋保護区」、第30回沿岸環境関連学会連絡協議会シンポジウム「沿岸環境科学と社会の接点をめぐってー海洋保護区の展開・漁村の震災復興」
- 6) 清野聡子、田井明、西山浩司、滝澤恭平、山下優子、竹内直子、石原大樹、阿比留忠明 (2015) 「対馬における地域知にもとづく協働海洋学的モニタリングの検討、：2015年度日本海洋学会春季大会
- 7) 清野聡子、竹内直子、瀬能宏 (2015) 「対馬における海洋保護区設定にむけた協働型基礎調査①魚類相 (予報)」、平成27年度日本水産学会春季大会プログラム
- 8) 清野聡子 (2015) 「瀬戸内海の「海洋保護区」の今日的意味」：、瀬戸内海研究フォーラムin奈良
- 9) 須崎寛和 (2015) 「五島列島福江島北西部における漁業者の経験知についての沿岸海洋学的検証」、平成27年度九州・山口地区海岸工学者の集い
- 10) 山下優子、富田宏、清野聡子 (2015) 「対馬における長期的な沿岸海藻類資源量の動態」、第43回環境システム研究論文発表
- 11) 石原大樹、清野聡子、須崎寛和 (2015) 「対馬の漁業者の経験知と近年の視程変化の気象解析

による照応」、第43回環境システム研究論文発表

- 12) 清野聡子、坂本峻、井上晃輔、須崎寛和、永治克行(2015)「五島列島福江島三井楽「高崎のクワ」伝統漁業の消滅と復活への対策」、平成27年度日本水産学会九州支部支部大会
- 13) Satoquo SEINO, Nobuyuki AZUMI and Yasunori SAKURAI (2015) "Exploring Shared Natural and Cultural Changes in Coastal Communities along Squid Migratory Routes by the Tsushima Current Kaimin Network", Cephalopod International Advisory Council Conference 2015, Hokkaido, Japan
- 14) 須崎寛和、田井明、清野聡子(2015)「五島列島福江島北西部における漁業者の経験知についての沿岸海洋学的検証」、2015年度九州沖縄地区合同シンポジウム
- 15) 清野聡子、滝澤恭平、山下優子(2015)「グリーン・インフラの視点から考える島嶼の海洋保護区」、第11回景観・デザイン研究発表会
- 16) 山下優子、清野聡子、滝澤恭平、富田宏、佐藤達也(2015)「海洋保護区と文化的景観の保全—対馬における磯資源の利用を例に—」、第11回景観・デザイン研究発表会
- 17) 石原大樹、清野聡子、須崎寛和(2015)「定点気象観測としての漁業者の山たての経験知」、対馬学フォーラム2015
- 18) 清野聡子、滝澤恭平、長野章、岩崎由美子、長野晋平(2015)「対馬の海洋保護区と水産物トレーサビリティ社会実験」、対馬学フォーラム2015
- 19) 長野章、清野聡子、長野晋平、田原正之、近藤愛子(2015)「対馬の活性化と環境に関する課題への提案～対馬の海岸への漂着ゴミ処理によるCO₂の負荷の増加とその対応について～～ITによる養殖マグロの流通支援と地域振興～」、対馬学フォーラム2015
- 20) 山下優子、清野聡子(2015)「海洋保護区と文化的景観の保全—対馬における磯資源の利用を例に」、対馬学フォーラム2015
- 21) 山下優子、清野聡子(2015)「水産統計資料にもとづいた長崎県対馬の漁業の地域性」、2015年度土木学会西部支部研究発表会
- 22) 須崎寛和、清野聡子、田井明(2015)「五島列島福江島北西部における漁業者の経験知の沿岸海洋学的検証」、2015年度土木学会西部支部研究発表会
- 23) 坂本峻、清野聡子、須崎寛和(2015)「五島列島福江島三井楽町白良ヶ浜の地形変化」、2015年度土木学会西部支部研究発表会
- 24) 井上晃輔、清野聡子、須崎寛和(2015)「五島列島福江島三井楽半島における円畑の地形の特徴」、2015年度土木学会西部支部研究発表会
- 25) 須崎寛和、田井明、清野聡子(2016)「長崎県五島列島福江島北西部における漁業者の経験知についての沿岸海洋学的検証」、日本海洋学会2016年度春季大会
- 26) 清野聡子、會津光博(2017)「対馬海洋保護区設計における学際的アプローチ」、JpGU-AGU Joint Meeting 2017 社会とともに地球環境問題の解決に取り組む超学際研究の未来
- 27) 清野聡子(2017)「海ゴミの現状と対策へ新たな展開」、島嶼コミュニティ学会
※他予算にて実施
- 28) 清野聡子(2017)「九州西部海域における自治体の沿岸政策を活かした海洋保護区ネットワークの可能性」、平成29年度日本沿岸域学会 研究討論会
- 29) 清野聡子、會津光博(2017)「グリーンインフラとしての海岸砂丘の環境・文化政策における保全」、平成29年度土木学会全国大会 第72回年次学術講演会
- 30) 坂本峻、清野聡子、井上晃輔、會津光博(2017)「五島列島福江島三井楽町白良ヶ浜の地形変化と沿岸環境の再生の提案」、平成29年度土木学会全国大会 第72回年次学術講演会
- 31) 井上晃輔、清野聡子、坂本峻(2017)「五島列島福江島における「丸畑」の構造」、平成29年度土木学会全国大会 第72回年次学術講演会
- 32) Mitsuhiro Aizu, Satoquo Seino, Tetsuya Sado and Masaki Miya (2017) "Environmental DNA metabarcoding with MiFish primer reveals marine fish fauna of Tsushima Island,

- Nagasaki for establishing a marine protected area ”、日本水産学会創立 85 周年記念国際シンポジウム
- 33) Satoquo Seino and Masayoshi Tanishita (2017) ” Legal and constitutional system of very large sea wall construction of recovery affairs from Great East Japan Earthquake disaster and decision making of fishery villages”、日本水産学会創立 85 周年記念国際シンポジウム
- 34) Satoquo Seino and Mitsuhiro Aizu (2017) ” Potential of marine protected area network in Western Kyushu coastal seas and roles of fishery sectors”、日本水産学会創立 85 周年記念国際シンポジウム
- 35) Satoquo SEINO (2017) ” The Integrated Coastal Zone Management Based on Ecosystem Services ”、National Seminar On Science Technology For Sabang Marine Tourism Development And The 4th International Workshop On Sato Umi (インドネシア・ジャカルタ、2017 年 10 月)
- 36) Mitsuhiro Aizu、Satoquo Seino、Tetsuya Sado、Masaki Miya (2017) ” New fish fauna inventory and survey techniques for marine protected area planning: Environmental DNA metabarcoding” 8th Asian Wetland Symposium (佐賀、2017 年 11 月)
- 37) 坂本峻、清野聡子、會津光博 (2018) 「五島列島福江島三井楽町白良ヶ浜の地形特性に関する研究」、平成 29 年度土木学会西部支部研究発表会
- 38) 井上晃輔、清野聡子、會津光博 (2018) 「五島三井楽半島における円畑の地形特性」、平成 29 年度土木学会西部支部研究発表会
- 39) 清野聡子、會津光博、宮正樹、櫻田歩夢、三原立也 (2018) 「対馬市海洋保護区設計における環境 DNA メタバーコーディング法による魚類相情報の導入」、平成 30 年度日本水産学会春季大会
- 40) 坂本峻、清野聡子、會津光博、田井明 (2018) 「五島列島福江島白良ヶ浜における土砂動態と保全の検討」、第43回土木学会海洋開発シンポジウム
- 41) 畑島英史、清野聡子 (2018) 「上対馬の小学校と地域の協働学習で考える水産業の未来」、第46回環境システム研究論文発表会
- 42) 板谷晋嗣、秀野真理、清野聡子 (2018) 「福岡県津屋崎における干潟後背湿地の指標種としての絶滅危惧種ニッポンバラタナゴ*Rhodeus ocellatus kurumeus*の減少と保全への提案」、第46回環境システム研究論文発表会
- 43) Satoquo Seino (2018) ” MPAs and environmental spatial management systems in Japan”、2018 Workshop on Marine Protected Areas (MPAs) in Korea, Japan, and the Antarctic (韓国・ソウル、2018年8月)
- 44) Satoquo Seino (2018) ” MPA networks in Northern Kyushu (Japan) and joint international efforts”、2018 Workshop on Marine Protected Areas (MPAs) in Korea, Japan, and the Antarctic (韓国・ソウル、2018年8月)
- 45) AYUMU SAKURADA、SATOQUO SEINO、MITSUHIRO AIZU、MASAKI MIYA and TETSUYA SADO、12th International Symposium on Ecohydraulics (ISE2018) (日本大学、2018 年 8 月) ” ELUCIDATION OF THE ECOSYSTEM COMPLEX ALONG THE COAST OF TSUSHIMA BASED ON METABARCODING ENVIRONMENTAL DNA AND COASTAL TOPOGRAPHY ANALYSIS” ※ポスターセッション
- 46) Mitsuhiro Aizu、Satoquo Seino、Tetsuya Sado and Miya Masaki (2018) ” Comparison of fish fauna between two seasons around Tsushima island using environmental DNA metabarcoding”、EMECs12 (タイ・パタヤ、2018年11月)
- 47) Ayumu Sakurada、Satoquo Seino、Mitsuhiro Aizu、Tetsuya Sado and Masaki Miya (2018) ” Elucidation marine environment in Tsushima based on eDNA metabarcoding and coastal topography analysis for establishing a Marine Protected Area”、EMECs12

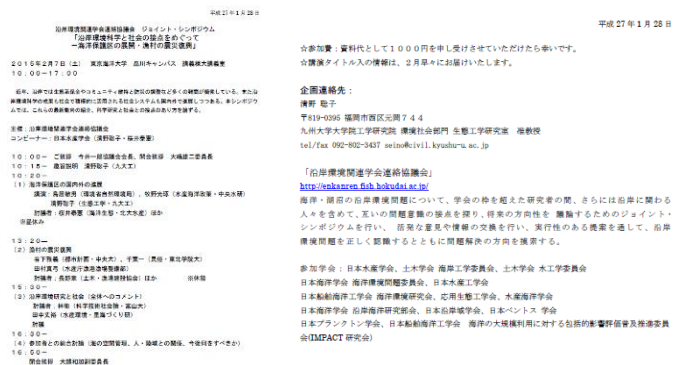
(タイ・パタヤ、2018年11月) ※ポスターセッション

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない。

(4) シンポジウム、セミナーの開催 (主催のもの)

- 1) ワークショップ「第1回対馬の海を語ろう! ~漁業者と市民と科学者の対話~」(2014年9月29日、長崎県対馬市上対馬総合センター、27名)
- 2) 第30回沿岸環境関連学会連絡協議会ジョイントシンポジウム「沿岸環境科学と社会の接点をめぐって-海洋保護区の展開・漁村の震災復興(2015年2月7日、東京海洋大学品川キャンパス、60名)



図(4)-1 シンポジウムのチラシ 図(4)-2 シンポジウムのプログラム

シンポジウムにおける海洋保護区に関する講演は以下のとおりである。

- 10:20- (1) 海洋保護区の国内外の進展
講演: 鳥居敏男(環境省自然環境局) 海洋保護区と生物多様性
牧野光琢(水産海洋政策・中央水研) 水産分野の海洋保護区と生態系保全
清野聡子(生態工学・九大工) 島嶼地域の総合海洋政策としての海洋保護区
討議者: 桜井泰憲(海洋生態・北大水産) ほか
- 3) ビジネスショウ&エコフェア 2017 Next Stage in KYUSHU 循環型社会システム研究フォーラム
「海ゴミ」問題に挑む循環型社会システム工学(福岡国際センター、2017年6月)「海ゴミから考える持続可能な社会形成と多様な主体の参加および地域活動事例」招待講演 清野聡子(九州大学) ※他予算にて実施
 - 4) ワークショップ「第6回つしまの海の語る会~対馬で語る、スルメイカと変わりゆく日本海の環境の未来」開催日時: 2018年3月8日、対馬市豊玉文化会館、主催 九州大学生態工学研究室 ※他予算にて実施
 - 5) ワークショップ「第2回対馬の海を語ろう! ~漁業者と市民と科学者の対話~」(2015年3月3日、長崎県上対馬町漁協会議室(上対馬町)、対馬市交流センター3階会議室(厳原町)、

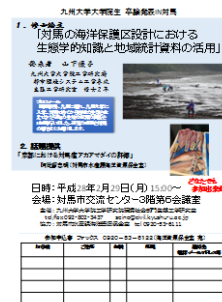
- 40名)
- 6) ワークショップ「第1回対馬の海を語ろう！～漁業者と市民と科学者の対話～」(2014年9月29日、長崎県対馬市上対馬総合センター、27名)
 - 7) 第30回沿岸環境関連学会連絡協議会ジョイントシンポジウム「沿岸環境科学と社会の接点をめぐって-海洋保護区の展開・漁村の震災復興(2015年2月7日、東京海洋大学品川キャンパス、60名)
 - 8) ワークショップ「第2回対馬の海を語ろう！～漁業者と市民と科学者の対話～」(2015年3月3日、長崎県上対馬町漁協会議室(上対馬町)、対馬市交流センター3階会議室(厳原町)、40名)
 - 9) ワークショップ「第3回対馬の海を語ろう！～漁業者と市民と科学者の対話～」(2015年12月14日、上対馬町漁協会議室、21名)※図(参1)は企画チラシ
 - 10) ワークショップ「第4回対馬の海を語ろう！～漁業者と市民と科学者の対話～」(2016年2月2日、対馬市交流センター3階会議室、17名)※図(参2)は企画チラシ
 - 11) ワークショップ「対馬の海洋保護区設計における生態学的知識と地域統計資料の活用」(2016年2月29日、対馬市交流センター3階会議室、10名)※図(参3)は企画チラシ
 - 12) シンポジウム「『対馬暖流海洋保護区』ネットワークを目指して」(2018年10月17日、九州大学西新プラザ、50名)



図(参1)



図(参2)



図(参3)

(5) マスコミ等への公表・報道等

- 1). 日刊みなと新聞(2014年9月26日、地域版、9頁)
- 2). 日刊みなと新聞(2014年10月3日、地域版、7頁)
- 3). 対馬市CATV つしまる通信(2014年10月8日、9日)
- 4). 対馬市CATV 週刊つしまる通信(2014年10月11日、12日、13日)
- 5). 長崎新聞(2014年11月16日、地域版、13頁)
- 6). 日刊みなと新聞(2014年10月3日、地域版、7頁)
- 7). 対馬市CATV つしまる通信(2014年10月8日、9日)
- 8). 対馬市CATV 週刊つしまる通信(2014年10月11日、12日、13日)
- 9). 長崎新聞(2014年11月16日、地域版、13頁)
- 10). 五島新報(2015年9月18日、地域版、1頁)
- 11). 長崎県五島市の広報紙「広報ごとう」2015年9月号(2015年9月、5頁)
2015年8月2日に行われた「五島市海の日イベント」の内容を扱った記事。本イベント内で行われた「海底地形見学クルージング」の講師を清野聡子が担当。
- 12). 長崎新聞(2019年1月6日)「『対馬魚類図鑑』制作、本年度内にHPで公開 対馬市」

※魚類図鑑の制作にあたり、清野聡子が編著者の1人になっている。

○受賞等

1) ポスター奨励賞

対馬学フォーラム2017（2017年12月10日）

清野聡子、森久拓也、山内国弘、會津光博、宮正樹、佐土哲也、櫻田歩夢、三原立也、長岡亮
※他予算にて実施

2) 最優秀講演者

土木学会西部支部研究発表会（2018年3月3日）

井上晃輔、清野聡子、會津光博

3) 風景デザイン研究会 2018（2018年5月18日） 第1回デザインアワード「五島の円畑」

○書籍等

1) 対馬市農林水産部水産課、清野聡子「対馬のさかなと人の暮らし」（2019年3月1日）

※電子出版の形態を採用しており、対馬市ウェブサイト上に掲載されている。

<http://www.city.tsushima.nagasaki.jp/kaiyohogoku/pdf/gyozukan-all.pdf>

8. 引用文献

特に記載すべき事項はない。

III. 英文Abstract

Proposed economic assessment and integrated coastal management model for ecosystem services in coastal seas

Principal Investigator: Ken'ichi NAKAGAMI

Institution: Ritsumeikan University
 2-150 Iwakura-cho, Ibaraki City, Osaka 567-8570, JAPAN
 Tel: +81-72-665-2080 / Fax: +81-72-665-2089
 E-mail: nakagami@sps.ritsumei.ac.jp

Cooperated by: Kindai University, Aichi University, Kyushu University

[Abstract]

Key Words: Ecosystem Services, Coastal Seas, Economic Assessment, Three-Stage Management, Satoumi, MPA, Tsushima and Goto

The goal of research in this topic is to establish the elements needed to achieve Integrated Coastal Zone Management (ICZM) in the form of ICZM indicators that are centered on "Satoumi" and to perform an economic assessment of ecosystem services in coastal seas and evaluate the sustainability of these regions, and compile a basic database for the environmental assessment of coastal seas, in order to prepare basic references to be used to present an integrated coastal management model for the year 2050. We determined the ecosystem services to be assessed and studied scenarios for the use of the Stated Preferences method. We also conducted an online opinion survey regarding long-term changes in the economic value of ecosystem services that targeted the coastal areas of the Seto Inland Sea, and conducted a mail-in survey assessing the "beauty and abundance of the ocean" from the standpoint of economic value, targeting residents of the coastal areas of Hiroshima Bay. We collected case studies of sustainability assessments of coastal zones, and established an assessment method, and also applied this method to the Seto Inland Sea.

The goal in coastal zone management will be to propose a three-stage coastal sea management system comprising small-scale coastal sea management at the site level, wide-area coastal sea management for networked sites and individual open ocean regions, and coastal sea management for the entire region of Japan that supports and controls the lower-level management stages. We also determined the factors inhibiting the achievement of wide-area comprehensive management and points for improvement, and prepared a general overview of these items in accordance with a governance hierarchy in order to build a theoretical framework for multi-stage management.

Based on the fact that currently in Japan, the ratio of fishermen is only 0.2% of Japanese population, they conduct economic activities in coastal seas and the shortage of successors is currently a serious issue, discovering and constructing stories of Satoumi creation from a humanities (daily life) perspective and passing on knowledge through hands-on activities will be conducted to study the approach to sustainable coastal sea management. We confirmed that the traditional fish-eating culture in various parts of Japan is in crisis and is being threatened by a loss of diversity. We are currently formulating recommendations for practical activities to achieve a "revitalization of the Satoumi" that can be enjoyably participated in by people of wide-ranging generations.

The creation of a framework for the study of marine protected areas (MPA) in the Tsushima and Goto Islands will be studied as practical target areas for coastal sea management, and cooperative efforts will be

made with local residents and fishery personnel in order to make policy recommendations for the approach to coordinated fishery activities. We gathered local knowledge about the sea surrounding the islands and turned it into a scientific methodology based on coastal environmental science techniques.