

課題名 5RF-1301 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

課題代表者名 柳 哲雄 (九州大学応用力学研究所特任教授)

研究実施期間 平成25年度

累計予算額 6,293千円
予算額は、間接経費を含む。

本研究のキーワード 沿岸海域管理、生物多様性、里海、震災復興、生態系サービス

研究体制

- (1) 総括 (九州大学応用力学研究所)
- (2) 瀬戸内海の海域環境管理手法に関する研究 (広島大学環境安全センター)
- (3) 三陸海岸の海域環境管理手法に関する研究 (東京大学大気海洋研究所)
- (4) 日本海の海域環境管理手法に関する研究 (九州大学工学研究院)
- (5) 社会経済学的考察 (立命館大学)
- (6) 人文科学的考察 (愛知大学)

研究協力機関

(公財)日本海環境研究センター

研究概要

1. はじめに (研究背景等)

海洋全体に関しては海洋基本法・海洋基本計画が決定され、海域利用が新たな段階を迎えている一方で、生物多様性に関する愛知目標では海洋保護区(MPA)の設置が求められているのに対して、それに関する環境行政面からの対応の遅れがある。

沿岸海域は、食糧供給(水産)の場としての機能に加え、環境保全における基盤的な働きも有し、地域活動との共存系として文化的・精神的な支えなどとしての生態系サービス(供給サービス・基盤サービス・文化サービス)を人類に提供する重要な場である。

しかし、過去の人間活動により沿岸域へ与え続けた過大な負荷は沿岸海域の有する環境容量を超えるものとなっている。

このような状況下、我が国の沿岸海域において、持続可能な沿岸海域実現を目指した沿岸海域管理法の確立は喫緊の社会的行政課題となっている。

2. 研究開発目的

沿岸海域は、食糧供給(水産)の場としての機能に加え、環境保全における基盤的な働きも有し、地域活動との共存系として文化的・精神的な支えなどとしての生態系サービス(供給サービス・基盤サービス・文化サービス)を人類に提供する重要な場である。

しかし、過去の人間活動により沿岸域へ与え続けた過大な負荷は沿岸海域の有する環境容量を超えるものとなっている。

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関する具体的な提案を行い、今後も進められていく沿岸海域の資源利用や水面利用なども考慮して、沿岸海域における保全地域の設定も含め、里海概念に基づいて、わが国における沿岸海域環境管理手法を提案するための研究計画を立案することが本プロジェクトの目的である。

3. 研究開発の方法

(1) 総括

環境研究企画委員会委員、環境省担当者、プロジェクト・リーダー（予定者）、テマリーダー（予定者）等による研究集会（計6回）、およびアドバイザー、プロジェクト・リーダー（予定者）、テマ・リーダー（予定者）による研究集会（1回）における議論に加え、平行して各サブテーマで実施した予備的な調査研究結果を踏まえ、研究計画を立案した。

(2) 瀬戸内海の海域環境管理手法に関する研究

豊かな生態系の実現・回復につながる指標として、プランクトン食性魚を中心にした瀬戸内の漁獲量や水質データを解析し、瀬戸内海の望ましい栄養塩濃度を決定しさらにその濃度を実現するために必要な基礎情報を得た。また、栄養塩の高次魚種への転送に重要な水質として光の透過性に着目し、現地観測とモデル計算を通じた解析を行った。これらにより瀬戸内海における持続可能な海域管理手法の開発について、貝類・ノリ等の養殖漁業を含めた生物生産性を最大化する海域管理手法を決定する支援ツールモデルのあり方と合意形成手法を検討した。

(3) 三陸沿岸海域の海域環境管理手法に関する研究

大津波の甚大な影響を受けた開放性内湾からなる三陸の沿岸生態系と養殖などの人間活動の変遷をモニタリングし、津波で再生した塩性湿地や被害を受けた藻場などのエコトーン、海域利用の状況を明らかにする。また、森川海をつなぐ物質循環を調べ、開放性内湾における、環境収容力に見合い、良好な環境を維持でき、収益を確保できる、カキなどの最適養殖法の提案、塩性湿地などのエコトーンの機能の評価、「森が海の恋人」であることの定量的な証明を行う。また、津波防潮堤が沿岸海域の環境に及ぼす影響を分析し、自然生態系と共存可能な沿岸域のあり方を総括班と共同で提案する。以上をもとに、三陸沿岸の開放性内湾においてどのような人手を加えることが豊かな沿岸海域を復活させることに有効かを明らかにする。以上の目的を果たす研究方法を検討した。

(4) 日本海沿岸海域の海域環境管理手法に関する研究

国際的管理が必要となる日本海沿岸海域の海域特性に応じた海域環境管理法に関する研究のあり方を検討した。その実例として対馬を取り上げた。対馬は、対馬暖流の豊かな漁場として有名であり、回遊魚、地付きの魚の情報が、地域の行政や漁業者に蓄積されている可能性がある。またリファレンス・ポイントの五島は対馬同様に漁業が盛んであるが、一部の周辺海域が西海国立公園に指定されており、すでに海洋保護区的な空間が確保されている。これらの地域、海域において、海洋保護区による海域管理手法の開発にむけたフィージビリティ・スタディーを行った。

(5) 社会科学的観点からの考察

沿岸域に関する生態系サービス評価に関する研究会(GZESE: Coastal Zone Ecological Service Evaluation研究会:メンバー立命館大学政策科学部教員5名、代表仲上健一)を創設し、5回の研究会を立命館大学において開催して、統合的沿岸域管理のフレームワークを検討した。また、プロジェクトリーダーが開催する研究会に参加し、「社会経済学の観点からの考察」に関する有為な情報交換を行った。さらに、平成25年度水産多面的機能発揮対策報告会、海洋政策研究セミナーに参加し、関連研究者との交流および関連情報・関連資料の収集を行った。

(6) 人文科学的観点からの考察

里海をとりもどすには、海域ごとと、全海域に共通する「里海物語」の作成が必要である。そのためには各海域を象徴する海産資源と深く結びついた伝統的な生活文化を調査する必要がある。地域の漁業や食文化などの先行研究に学ぶ必要がある。そのひとつは宮本常一の業績の掘り起しである。そのうえで現地を訪ねてフィールドワークをおこない、伝統的な生活文化の魅力を掘りおこし、非漁民にも魅力が伝わる「里海物語」を作成する必要がある。

非漁民にも魅力が伝わる「里海物語」とするには、地域の生態にあった海産資源を選択する必要がある。また非漁民の関心をよぶには、高い文化的価値が効果的である。後者の意味において、昨年世界無形文化遺産に登録された「和食」がキーワードとなりそうである。和食には、地域民に親しまれている日常食から、鯛のようなハレの行事食まで幅広い。さらに特定地域にしか生息しない海産資源から、日本全国に生息する魚介類まで幅広い。海産資源を生産から保存、加工、調理まで一体としてとらえて、美味しさと共に里海に親しみをもってもらうのである。

4. 結果及び考察

(1) 総括

適切な沿岸域管理を行うためには、自然界の陸と海を結ぶ物質循環・生態系変化を精度良く予測するための数値モデル構築が不可欠である。そこで、本プロジェクトでは瀬戸内海と三陸沿岸域に関する流動・生態系結合数値モデルを構築することとし、計算結果をテーマ5として設定することとした。

(テーマ5) 沿岸海域管理のための統合数値モデル構築

(2) 瀬戸内海の海域環境管理手法に関する研究

瀬戸内海の各湾・灘における親生物元素の物質循環特性に応じた各海域の目標栄養塩濃度を明らかにして、それを実現するための海域環境管理法のあり方を明らかにする研究方法を明らかにした。

(3) 三陸沿岸海域の海域環境管理手法に関する研究

三陸沿岸海域の海域特性に応じた震災からの環境変化監視方法、復興に最も有効な人手のかけ方に関する研究方法を明らかにした。

(4) 日本海沿岸海域の海域環境管理手法に関する研究

日本海沿岸海域でMPA (Marine Protected Area) を設定する際に必要な科学的情報の取得方法、現地の漁業活動との調整に必要な協議会のあり方に関する研究方法を明らかにした。

(5) 社会科学的観点からの考察

日本の沿岸海域管理手法確立に関わって必要となる社会科学的研究事項とその研究の進め方を明らかにした。

(6) 人文科学的観点からの考察

日本の沿岸海域管理手法確立に関わって必要となる人文科学的研究事項とその研究の進め方を明らかにした。

5. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

様々な地域特性を持つ日本の沿岸海域の中から3つの代表的な特性を持つ瀬戸内海（閉鎖性沿岸海域）、三陸沿岸海域（開放性沿岸海域）、日本海（国際的管理が必要な閉鎖性海域）を取り上げ、それぞれの海域で喫緊な行政課題となっている最適栄養塩濃度管理方法、震災復興対策案、MPA設定方法に関わる沿岸海域環境管理方法開発と国際協力のための行政施策、を行うために必要な自然・人文・社会科学的な研究を学際的に行う研究計画案を立案したところが独創的である。

さらに、以上の研究成果を統合した数値モデル（図-1）を構築し、その精度を検証するとともに、沿岸海域環境管理のために利害関係者（ステークホルダー）が参加して行う協議会へのモデル結果の最適提示法（”見える化”）を明らかにしようとしているところも本研究の科学的に独創的なところである。

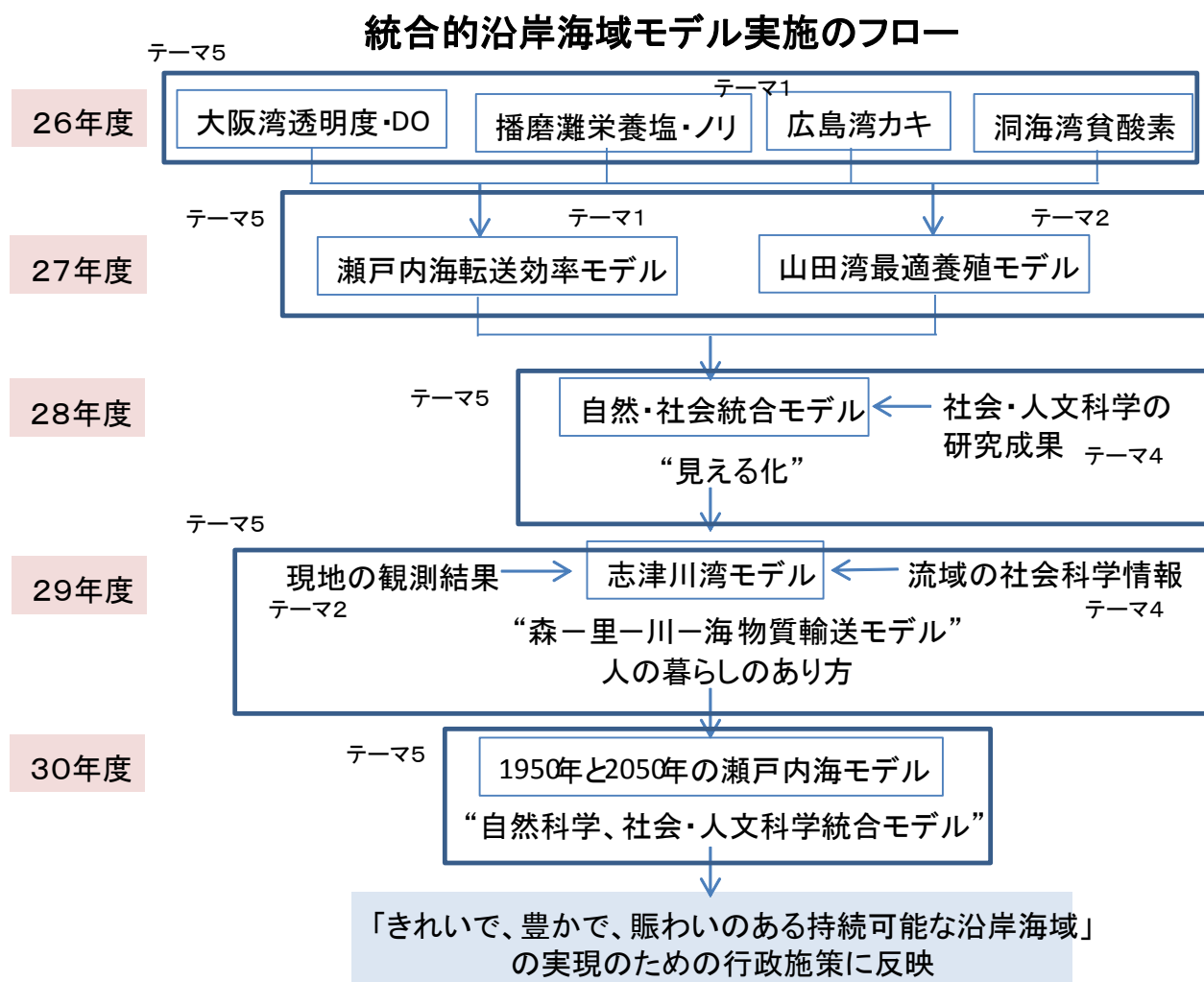


図-1 統合数値モデル実施フロー

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

特に記載する事項はない。

<行政が活用することが見込まれる成果>

この課題調査型研究（FS）により計画立案された本プロジェクトは、地域を担当するテーマ1～3（瀬戸内海、三陸沿岸、日本海沿岸海域）と社会・人文科学的視点からのテーマ4、モデル構築を行うテーマ5からなっており、緊密な討議によってそれぞれのテーマの研究成果をお互いが熟知して、研究目的・方法をそれぞれのテーマが順応的に変化させていく必要がある。

そのためには5つのテーマの現状と今後の研究方向を整理して、5つのテーマにフィードバックする司令塔となる班が必要となるが、それを総括班が行う。

図-2に示すような概要を経て、総括班により提出される全体の研究結果が有効な行政施策に活用されるはずである。

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

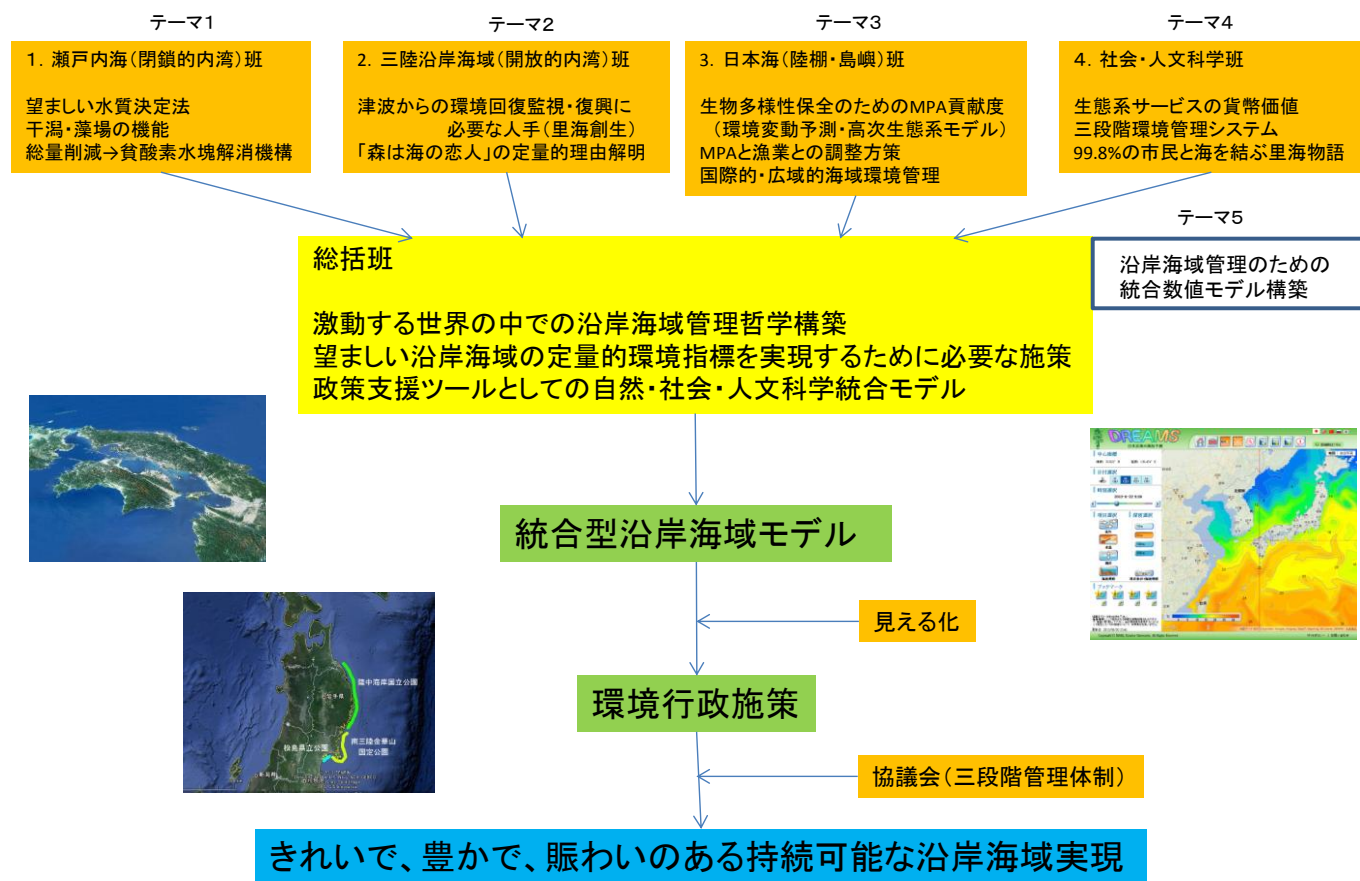


図-2 研究概略

6. 研究成果の主な発表状況

(1) 主な誌上発表

<査読付き論文>

- 1) 柳 哲雄：沿岸海洋研究、(2014)
「瀬戸内海における富栄養化・貧栄養化の力学」(印刷中)

<査読付論文に準ずる成果発表> (対象：社会・政策研究の分野)

- 1) 柳 哲雄、環境管理第43号、(2014) 里海・Satoumi論の展開(印刷中)

(2) 主な口頭発表(学会等)

- 1) 清野聡子、富田宏、石川正徳、山下優子、棚町紗耶加：平成25年度日本水産学会秋季大会(2013)
「海洋保護区としての国立・国定公園の現状と課題と可能性」
- 2) Satoquo Seino: The 3rd International Conference on MPA (IMPAC3) (2013) 「A Consideration of MPA management from the perspective of Japan's experiences and lessons learned - 2 Recent HOT SPOTS・Tsunami Disaster Recovery, Island Fishery management + MPA」

- 3) Satoquo Seino, Soichi Miyazato, Kazunori Hada, Naoki Kamayama and Motoko Kimura: EMECS10+MEDCOAST2013 「Designation by fishery knowledge in Tsushima island」
- 4) Yuko Yamashita, Satoquo Seino, Makoto Kiura and Naoki Kamayama : International Symposium on Connectivity of Hills, Humans and Oceans (CoHHO), Integrated ecosystem management from Hill to Ocean(2013) 「Effects of Tsushima wildcat protection on coastal environment of Tsushima」
- 5) Hiroshi Tomida and Satoquo Seino : International Symposium on Connectivity of Hills, Humans and Oceans (CoHHO), Integrated ecosystem management from Hill to Ocean(2013) 「Sharing marine litter knowledge framework with watershed environmental consideration on CBO network along Tsushima Current」
- 6) 山下優子、清野聡子、富田宏 : 応用生態工学会福岡2013－九州の応用生態工学の事例と研究－ (2013) 「対馬市海洋保護区設計における科学コミュニケーション」
- 7) T. Okuda: First China-Japan (CAS-JST) Workshop on “New Environmentally Sustainable Systems for Japan and China “, Xiamen, China, 2014
“Scientific Understanding and Approach to the Management of the Seto Inland Sea “
- 8) 関藤怜志, 奥田哲士, 中井智司, 西嶋渉 : 第48回日本水環境学会年会 (2014)
「水質が光減衰に与える影響－瀬戸内海沿岸域におけるケーススタディー－」
- 9) 山下 優子、清野 聡子、富田 宏、木村 幹子、釜山 直樹 : 平成25年度西部支部研究発表会 (2014)
「対馬市海洋保護区設定における地域知の役割」

7. 研究者略歴

課題代表者：柳 哲雄

京都大学理学部卒業、理学博士、九州大学応用力学研究所特任教授、
現在、（公財）国際エメックスセンター特別研究員

研究分担者

- 1) 西嶋 渉
筑波大学生物学類卒業、工学博士、現在、広島大学環境安全センター教授
- 2) 小松輝久
京都大学水産学部卒業、農学博士、現在、東京大学大気海洋研究所准教授
- 3) 清野聡子
東京大学水産学部卒業、工学博士、現在、九州大学工学研究院環境社会部門准教授
- 4) 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教授
- 5) 印南敏秀
武蔵野美術大学造形学部卒業、文学士、現在、愛知大学地域政策学部教授

5RF-1301 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

(1) 総括

九州大学
応用力学研究所

柳 哲雄

平成25年度予算額 : 4,468千円
予算額は、間接経費を含む

[要旨]

海洋全体に関しては海洋基本法・海洋基本計画が決定され、海域利用が新たな段階を迎えている一方で、瀬戸内海は貧栄養化に苦しみ、三陸沿岸においては震災復興策が、生物多様性に関する愛知目標では海洋保護区(MPA)の設置が、それぞれ求められているのに対して、それに関する環境行政面からの対応の遅れがある。

沿岸海域は、食糧供給(水産)の場としての機能に加え、環境保全における基盤的な働きも有し、地域活動との共存系としての文化的・精神的な支えなどとしての生態系サービス(供給サービス・基盤サービス・文化サービス)を人類に提供する重要な場である。

しかし、過去の人間活動により沿岸域へ与え続けた過大な負荷は沿岸海域の有する環境容量を超えるものとなっている。

沿岸海域とその後背地である陸域・集水域の自然・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、に関する具体的な提案を行い、今後も進められていく沿岸海域の資源利用や水面利用なども考慮して、沿岸海域における保全地域の設定も含め、里海概念を基礎とした、わが国における沿岸海域環境管理手法を提案するための研究計画を立案した。

[キーワード]

沿岸海域管理、生物多様性、里海、震災復興、生態系サービス

1. はじめに

海洋全体に関しては海洋基本法・海洋基本計画が決定され、海域利用が新たな段階を迎えている一方で、生物多様性に関する愛知目標では海洋保護区(MPA)の設置が求められているのに対して、それに関する環境行政面からの対応の遅れがある。

沿岸海域は、食糧供給(水産)の場としての機能に加え、環境保全における基盤的な働きも有し、地域活動との共存系としての文化的・精神的な支えなどとしての生態系サービス(供給サービス・基盤サービス・文化サービス)を人類に提供する重要な場である。

しかし、過去の人間活動により沿岸域へ与え続けた過大な負荷は沿岸海域の有する環境容量を超えるものとなっている。

このような状況下、我が国の沿岸海域において、持続可能な沿岸海域実現を目指した沿岸海域

管理法の確立は喫緊の社会的行政課題となっている。

沿岸海域の環境容量に関する自然科学的な考察のみならず、沿岸海域の経済的価値や、人文科学的意義などに関する考察結果に基づいた、統合的沿岸海域管理法の確立が喫緊の課題となっている。

本研究は、そのような社会的に求められている喫緊の課題に応えるために、どのような「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」のための研究が必要かを明らかにしようとしたものである。

2. 研究開発目的

沿岸海域は、食糧供給（水産）の場としての機能に加え、環境保全における基盤的な働きも有し、地域活動との共存系としての文化的・精神的な支えなどとしての生態系サービス（供給サービス・基盤サービス・文化サービス）を人類に提供する重要な場である。

しかし、過去の人間活動により沿岸域へ与え続けた過大な負荷は沿岸海域の有する環境容量を超えるものとなっている。

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関する具体的な提案を行い、今後も進められていく沿岸海域の資源利用や水面利用なども考慮し、沿岸海域における保全地域の設定も含め、里海概念に基づいて、わが国における沿岸海域環境管理手法を提案するための研究計画を立案することが本プロジェクトの目的である。

3. 研究開発方法

環境研究企画委員会委員、環境省担当者、プロジェクト・リーダー（予定者）、テーマリーダー（予定者）による研究集会（計6回）、およびアドバイザー、プロジェクト・リーダー（予定者）、テーマ・リーダー（予定者）による研究集会（1回）による議論に加え、並行して各サブテーマで実施した予備的な調査研究結果を踏まえ、研究分担者とともに研究計画を立案した。それぞれの研究集会の間にはメールを用いて研究分担者間で情報交換を行った。

その結果、陸域に近い沿岸海域における人と自然の共存を図るための海域環境管理手法を構築するに当たって、我が国の沿岸海域を以下の3つの海域に分類し、

- (1) 閉鎖性海域の代表としての瀬戸内海、
- (2) 開放性内湾である志津川湾などが連なる三陸沿岸海域、
- (3) 国際的な閉鎖性海域としての日本海の沿岸部、

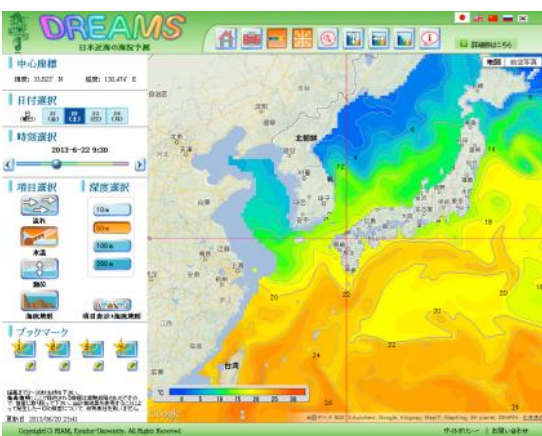
という三つの沿岸海域での管理手法を立案して、点検・比較し、わが国の沿岸海域環境管理にむけた方針を確立しようと考えた。



図(1)-1 閉鎖性海域の代表としての瀬戸内海



図(1)-2 開放性内湾の代表としての三陸沿岸海域



図(1)-3 国際的な閉鎖性海域としての日本海沿岸部

さらに、(4)社会・人文科学的な考察も加えて、平成27年度からは、(5)テーマ5として「沿岸海域管理のための統合数値モデル構築」を開始することとした。

これらの研究により、具体的な沿岸海域環境管理手法の提案を行う。前半3年間で具体的な施策提案を行い、後半2年間でその施策実行時の問題点を抽出し、改善策を提示して、最終的な成果報告を行う予定である。

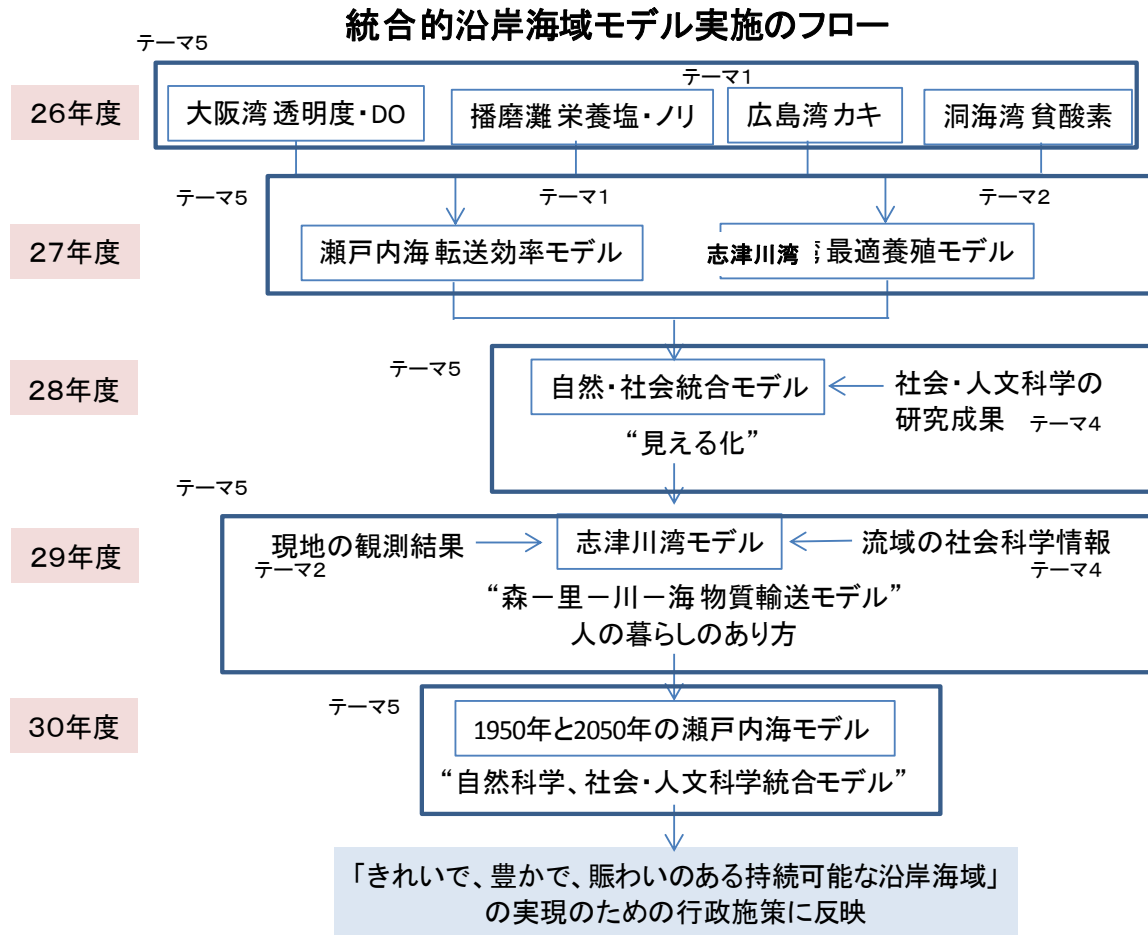
4. 結果および考察

適切な沿岸域管理を行うためには、自然界の陸と海を結ぶ物質循環・生態系変化を精度良く予測するための数値モデル構築が不可欠である。そこで、本プロジェクトでは瀬戸内海と三陸沿岸域に関する流動・生態系結合数値モデルを構築することとし、計算結果をテーマ5として設定することとした。

(テーマ5) 沿岸海域管理のための統合数値モデル構築

テーマ3（日本海）にはサブテーマとしてモデル構築が含まれているが、テーマ1、2の瀬戸内海・三陸沿岸海域のサブテーマにはモデル構築が含まれていない。沿岸海域の適切な管理を行うためには利害関係者が集まって、その管理法に関する議論が欠かせないが（その内容に関してはテーマ4のサブテーマ4-2で行う）、瀬戸内海・三陸沿岸海域の物質循環・生態系モデル構築は民間コンサルタント会社に委託し、その有効性を総括班に設けるテーマ5で行う。このテーマでは沿岸海域管理に必要な自然・社会・人文科学統合モデルの構築に必要な条件を明らかにし、その計算結果のどのような“見える化”が協議会に結果を提示する場合に有効かを明らかにする。

その実施フローは図(1)-4に示すようである。



図(1)-4 統合モデルの構築

上記のような研究計画立案に至った背景は以下の通りである。

海洋全体に関しては海洋基本法・海洋基本計画が決定され、海域利用が新たな段階を迎えている一方で、生物多様性に関する愛知目標では海洋保護区（MPA）の設置が求められているのに対して、それに関する環境行政面からの対応の遅れがある。

沿岸海域は、食糧供給（水産）の場としての機能に加え、環境保全における基盤的な働きも有し、地域活動との共存系としての文化的・精神的な支えなどとしての生態系サービス（供給サービス・基盤サービス・文化サービス）を人類に提供する重要な場である。しかし、過去の人間活動により沿岸域へ与え続けた過大な負荷は沿岸海域の有する環境容量を超えるものとなっている。このような状況下、我が国の沿岸海域において、持続可能な沿岸海域実現を目指した沿岸海域管理法の確立は喫緊の社会的行政課題となっている。

沿岸海域は、食糧供給（水産）の場としての機能に加え、環境保全における基盤的な働きも有

し、地域活動との共存系としての文化的・精神的な支えなどとしての生態系サービス（供給サービス・基盤サービス・文化サービス）を人類に提供する重要な場である。しかし、過去の人間活動により沿岸域へ与え続けた過大な負荷は沿岸海域の有する環境容量を超えるものとなっている。

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、具体的な提案を行い、今後も進められていく沿岸海域の資源利用や水面利用なども考慮し、沿岸海域における保全地域の設定も含め、里海概念に基づいて、わが国における沿岸海域環境管理手法を提案するための研究計画を立案することが本プロジェクトの目的である。

5. 本研究により得られた成果

沿岸海域の適切な環境管理を行うためには、適切な指標を設定し、望ましい指標の値を定量的に決める必要があるが、そのために、数値モデルによる現状解釈・将来予測は必須の手法である。

数値モデルによる計算を行うテーマ5は、テーマ1～4のすべてに関連する情報に基づいて行われるために、平成27-30年度は独立して行うことが最も適切である。

このテーマ5によりテーマ1, 2, 3, 4の研究が効率的に進められるとともに、その成果がうまくまとめられ、行政施策に有用な数値モデルがその結果の最適なし方（”見える化”）と共に確立できれば、「きれいで、豊かで、賑わいのある持続可能な沿岸海域」を実現する環境政策立案に大きく貢献するはずである。

（1）科学的意義

様々な地域特性を持つ日本の沿岸海域の中から3つの代表的な特性を持つ瀬戸内海（閉鎖性沿岸海域）、三陸沿岸海域（開放性沿岸海域）、日本海（国際的な閉鎖性海域）を取り上げ、それぞれの海域で喫緊な行政課題となっている最適栄養塩濃度管理方法、震災復興対策案、MPA設定方法に関わる沿岸海域環境管理方法開発と国際協力のための行政施策、を行うために必要な自然・人文・社会科学的な研究を学際的に行うところが独創的である。

さらに、以上の研究成果を統合した数値モデルを構築し、その精度を検証するとともに、沿岸海域環境管理のために利害関係者（ステークホルダー）が参加して行う協議会へのモデル結果の最適提示法（”見える化”）を明らかにしようとしているところが本研究の独創的なところである。

また、瀬戸内海と三陸沿岸海域における森一川一海への物質輸送・陸域における土地利用変化に関する社会人文科学情報を取り込んだ統合モデルの設計方針を明らかにした点に科学的意義がある（図(1)-5）。



図(1)-5 三陸志津川湾における森—川—海の物質輸送

(2) 環境政策への貢献

<行政がすでに活用した成果>

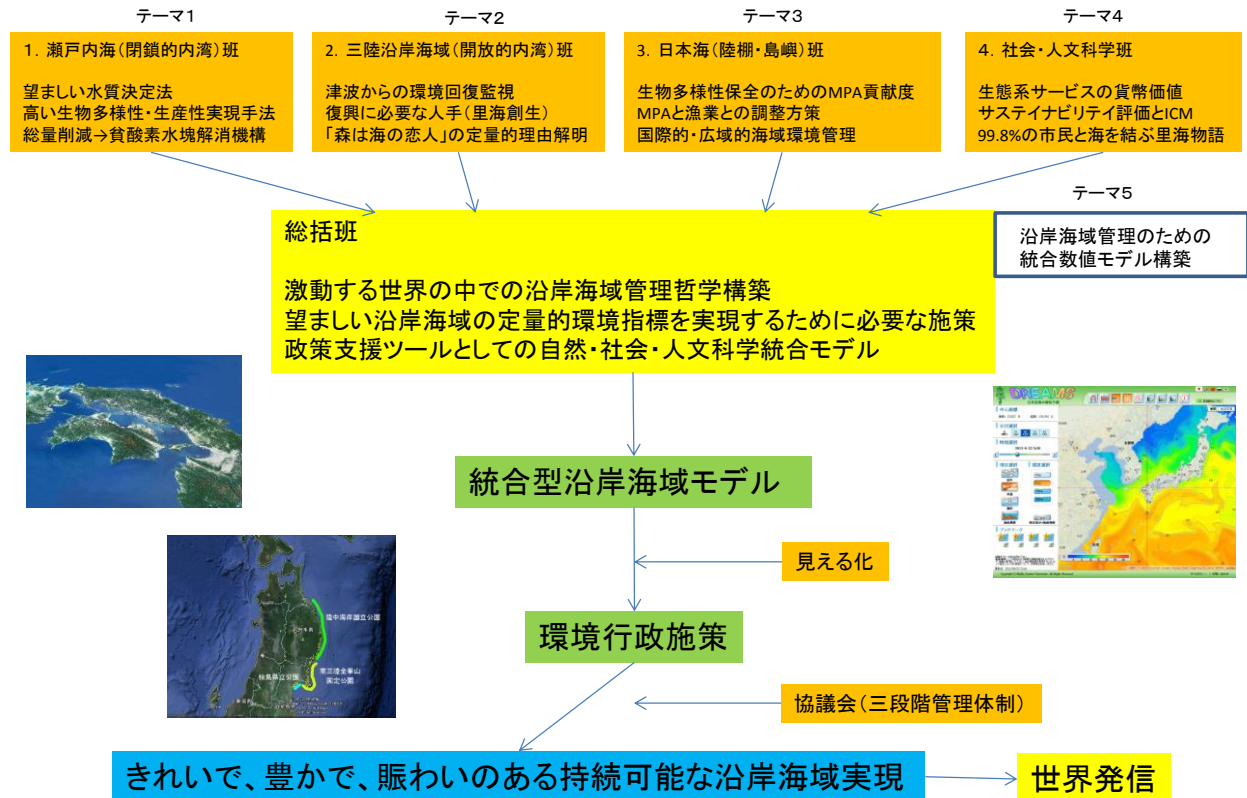
特に記載すべき事項はない。

<行政が活用することが見込まれる成果>

本プロジェクトは地域を担当するテーマ1～3と社会・人文科学的視点からのテーマ4、モデル構築を行うテーマ5からなっており、それぞれのテーマの研究成果をお互いに熟知して、研究目的・方法をそれぞれのテーマが順応的に変化させていく必要がある。そのためには5つのテーマの現状と今後の研究方向を整理して、5つのテーマにフィードバックする司令塔となる班が必要となるが、それを総括班が行う。

総括班により提出される研究結果が行政施策に直結するはずである。本プロジェクトの概要を図(1)-6に示す。

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



図(1)-6 本プロジェクトの概要

6. 国際共同研究等の状況

日本海はわが国だけではなく、韓国、ロシアに囲まれる国際的な半閉鎖海域である。そのため、日本海の管理を進めていくためには対岸諸国、更には上流域に位置する中国と連携した共同管理をすすめていくことが必要不可欠である。国連環境計画の地域海計画のひとつとして、日本、中国、韓国、ロシアが参加する北西太平洋地域海行動計画（NOWPAP）が設立され、日本海の環境保全のための様々な取組が実施されている。

しかしながら、現在のところ国際共同管理まで踏み込んだ管理は実施されていない。日本海からの恩恵を将来にわたって持続的に関係各国で享受していくためにも、わが国としての日本海の管理方針を明確に示すとともに、わが国がリーダーシップを発揮して、現在日本海がさらされている様々な脅威に対処し、健全な日本海を創造するための共同管理の必要性を訴えていかなければならない。

7. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文(査読あり)>

- 1) 柳 哲雄：沿岸海洋研究、(2014)
「瀬戸内海における富栄養化・貧栄養化の力学」(印刷中)

<その他誌上発表(査読なし)>

- 1) 柳 哲雄、環境管理第43号、(2014) 里海・Satoumi論の展開(印刷中)

(2) 口頭発表(学会等)

特に記載すべき事項はない。

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない。

(4) シンポジウム、セミナー等の開催(主催のもの)

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) NHKスペシャル「里海・Satoumi」(2014年3月23日、21:00-21:49)

(6) その他

特に記載すべき事項はない。

8. 引用文献

特に記載すべき事項はない。

(2) 瀬戸内海の管理手法に関する研究

広島大学

環境安全センター

西嶋 渉

平成25年度予算額；371千円

予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

ノリの色落ちや底引き網漁獲量減少などいわゆる貧栄養化で悩む瀬戸内海における各湾・灘での最適栄養塩濃度を定めるために必要な調査事項である低次生産から高次生産に至る転送効率を明らかにする研究、瀬戸内海の栄養物質循環、魚介類の再生産に重要な役割を果たす干潟・藻場の物質循環機構解明研究、貧酸素水塊消滅機構解明研究、計画を立案した。

[キーワード]

貧栄養化、転送効率、干潟・藻場、貧酸素水塊、栄養物質循環

1. はじめに

1985年に漁獲量最大を記録して以来、瀬戸内海の総漁獲量は減少を続け、近年、特にノリの色落ちに代表される栄養塩濃度の減少、すなわち貧栄養化が顕在化するに至った。そこで、一部の漁民からは下水処理場の効率緩和運転などを通じて、瀬戸内海への栄養塩負荷を増加させて欲しいという要望も上がっている。しかし、増加した栄養塩負荷がノリに直接吸収されてノリの色落ちが防止されるという保証はない。ユーカンピアのような大型植物プランクトンがノリより効率よく栄養塩を吸収して赤潮を形成するからである。

また、瀬戸内海では干潟面積が約半分、アマモ場面積は約1/4に減少している。このような干潟・藻場がリン・窒素などの栄養物質循環や魚介類の再生産場として重要な役割を果たしていることは定性的にはよく知られているが、定量的には明らかにはされていない。

さらに、富栄養化海域の生物生産に最も負の影響を与える貧酸素水塊の消滅過程も定量的には明らかにはされていない。

2. 研究開発目的

1. はじめにで書いたような現状の瀬戸内海の問題点を解決する研究を行うためには、どのような研究を、どのような体制で、どういう風に行うのが最も適切かを明らかにすることがこの研究の目的である。

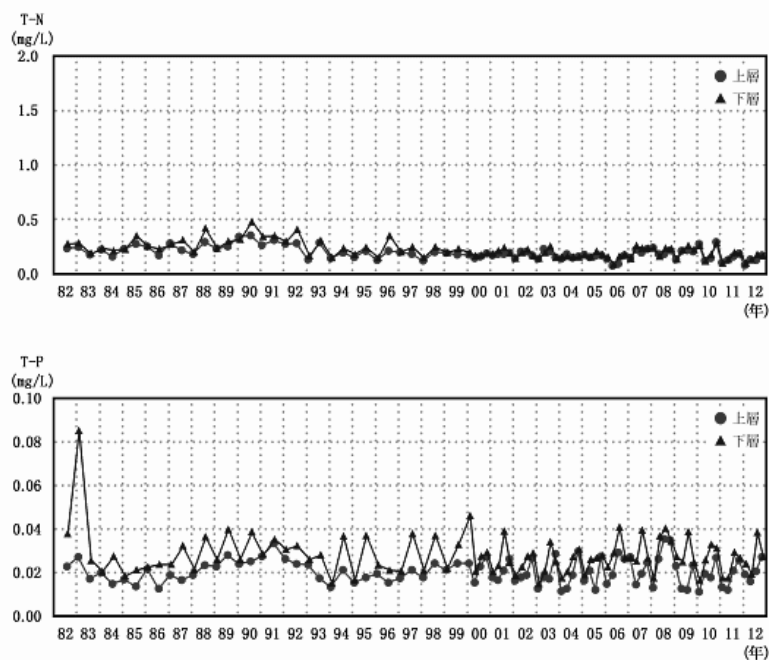
3. 研究開発方法

豊かな生態系の実現・回復につながる指標として、プランクトン食性魚を中心にした瀬戸内の漁獲量や水質データを解析し、瀬戸内海の望ましい栄養塩濃度を決定しさらにその濃度を実現するために必要な基礎情報を得た。また、栄養塩の高次魚種への転送に重要な水質として光の透過

性に着目し、現地観測とモデル計算を通じた解析を行った。これらにより瀬戸内海における持続可能な海域管理手法の開発について、貝類・ノリ等の養殖漁業を含めた生物生産性を最大化する海域管理手法を決定する支援ツールモデルのあり方と合意形成手法を検討した。

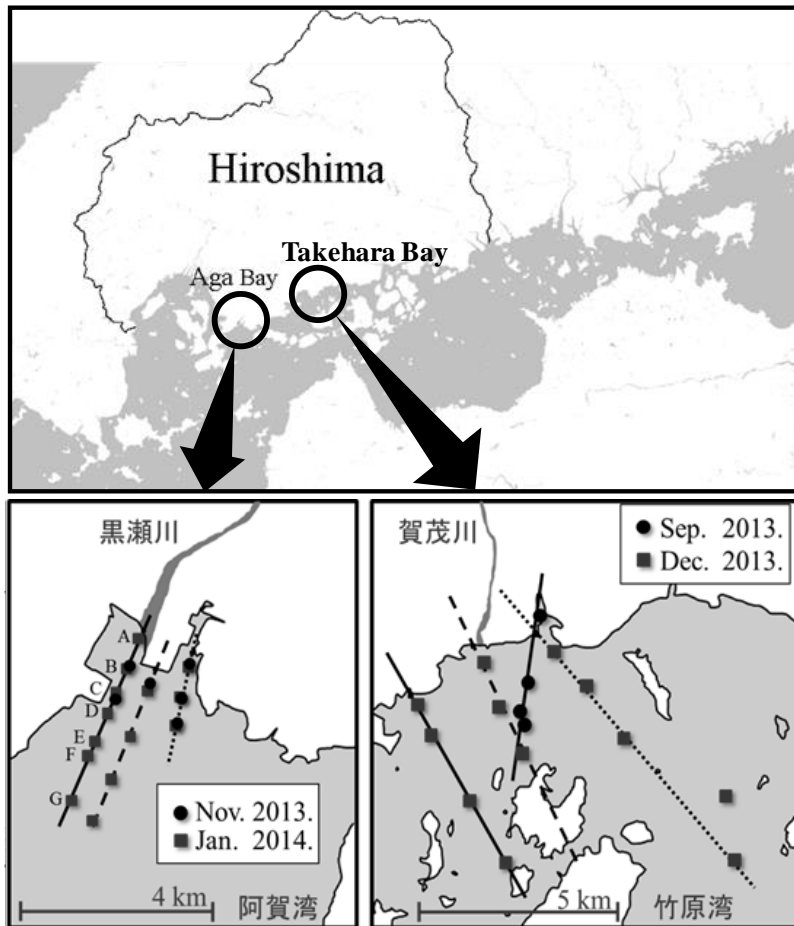
漁獲量と水質データの解析については、解析瀬戸内海環境情報センター、瀬戸内海総合水質調査のホームページおよび広島港湾空港技術調査事務所で管理されている漁獲量や水質データを入力して解析した。代表的な水質変化例を図(2)-1に示す。

光の透過性については、沿岸域における光減衰の主要因を特定するため、透明度とTSSの不相關の原因を調査した。調査は阿賀湾において2013年の11月1日と2014年の1月17日、竹原沖では2013年の9月19日と12月6日に行った(図(2)-2)。光の透過性の指標として、波長400~700 nmの光の光減衰係数 K_d [m^{-1}]を測定、ランベルト・ベールの法則より求め、さらに K_d を水、CDOM(有色溶存有機物)、TSSの寄与分(それぞれ K_w , K_{CDOM} , K_{TSS})に分画した。 K_w は文献値 $0.038 m^{-1}$ を用い、 K_{CDOM} は濾液の吸光度より算出し、 K_{TSS} は K_d から K_w と K_{CDOM} を除いて算出した。さらにTSSから強熱減量分を引いて無機SS量を求め、藻体分のSS量をChl-a量から推算(藻体質量 = $140 \times [Chl-a]$)、藻類以外の有機態量としてTSSから藻体量と無機を除する分画も行った。



<http://www.pa.cgr.mlit.go.jp/chiki/suishitu/keinen/suisitu/images/85.gif>

図(2)-1 広島湾における全窒素および全りん濃度の経年変化



図(2)-2 阿賀湾(左下)および竹原沖(右下)のサンプリングポイント

4. 結果および考察

沿岸からの負荷が海域の水質変化に対して大きな影響を与え、かつ外洋の海峡変動の影響を受けにくい閉鎖性海域の代表として瀬戸内海をとりあげ、瀬戸内海を「きれいで豊かな海とするために、瀬戸内海の各湾・灘での望ましい栄養塩濃度はいくらなのか」を定量的に明らかにして、それを実現するためにはどのような管理体制を構築する必要があるかに関する研究を行う。具体的はテーマ1のもと、三つのサブテーマを設定して研究する。

(テーマ1) 閉鎖性海域・瀬戸内海における栄養塩濃度管理法の開発

サブテーマ1-1：瀬戸内海中心部の湾・灘および大阪湾において、転送効率を指標として基礎生産からプランクトン食性魚にいたる生態系構造を明らかにし、生態系構造の湾・灘による違いとその理由を導き出す。

瀬戸内海を“豊かな海”とするためには、栄養塩→植物プランクトン→動物プランクトン

→小型魚→大型魚に至る栄養物質循環構造と栄養物質の転送効率を定量的に明らかにする必要がある。特に各湾・灘がそれぞれの地域特性を有した瀬戸内海においては、各湾・灘で物質循環・生態系構造と転送率が異なっている可能性があり、その違いを明らかにしないと、各湾・灘での有効な栄養塩濃度管理法は打ち立てられない。そこで、このサブテーマでは、大阪湾・安芸灘・広島湾における現場観測結果をもとに、基礎生産量、二次生産量、三次生産量を定量的に明らかにして、転送効率の違いを求め、各湾・灘での栄養物質循環・生態系構造の違いとその理由を解明する。

サブテーマ1-2：藻場・干潟の栄養物質循環機能と生物再生産機能の定量的な評価を行う。

藻場・干潟は陸から流入する栄養物質をいったん保留して、瀬戸内海中央部への新たな栄養物質供給源となるのみならず、瀬戸内海魚類の仔稚魚の養育場となっていることは、定性的にはよく知られているが、藻場・干潟が栄養物質循環と生物再生産に果たす定量的な役割は明らかではない。本サブテーマでは藻場・干潟が栄養物質循環と生物再生産に果たす役割を定量的に明らかにして、藻場・干潟を再生・創生することがどのような価値を生み出すかを明らかにする。

サブテーマ1-3：洞海湾において貧酸素水塊発生・消失機構を解明する。

北九州市洞海湾では長年のTP・TN総量削減施策が効果を発揮し、2011年に湾奥底層で夏季毎年発生していた貧酸素水塊が消滅した。しかし、総量削減施策の何がどのように効果を発揮し、貧酸素水塊が消滅したかは科学的には明らかにされてはいない。本サブテーマは、現地観測結果と数値生態系モデル計算結果を総合的に解析し、洞海湾における貧酸素水塊消滅機構と総量削減施策の定量的な関係を明らかにしようとするものである。

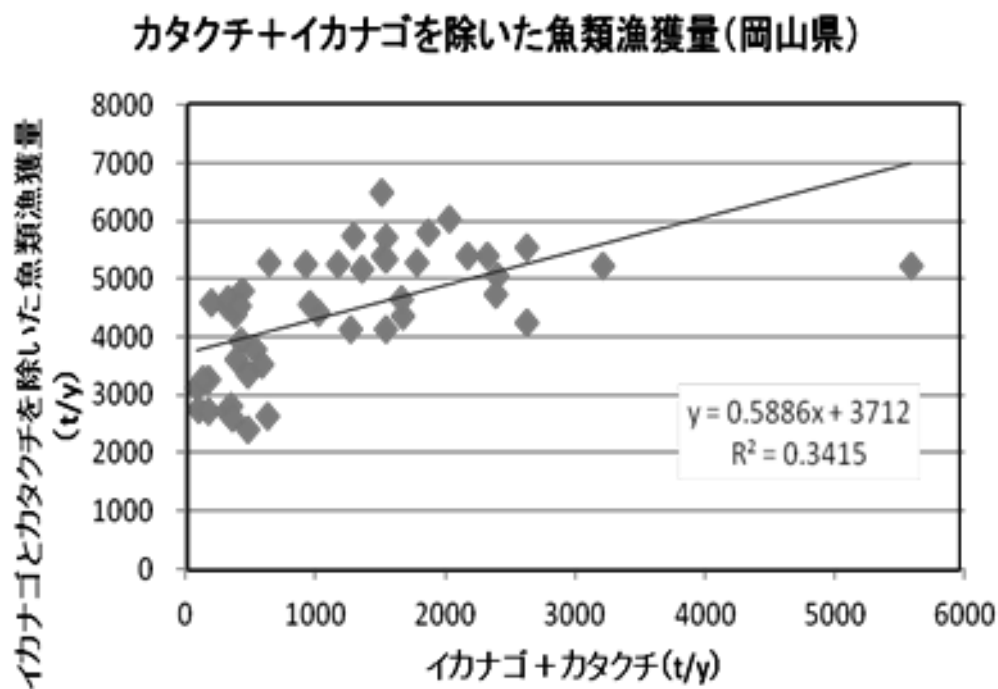
上記のような研究計画立案に至った背景は以下の通りである。

豊かな生態系の実現・回復につながる指標として、プランクトン食性魚を中心にした瀬戸内の漁獲量や水質データを解析し、瀬戸内海の望ましい栄養塩濃度を決定しさらにその濃度を実現するために必要な基礎情報を得た。また、栄養塩の高次魚種への転送に重要な水質として光の透過性に着目し、現地観測とモデル計算を通じた解析を行った。これらにより瀬戸内海における持続可能な海域管理手法の開発について、貝類・ノリ等の養殖漁業を含めた生物生産性を最大化する海域管理手法を決定する支援ツールモデルのあり方と合意形成手法を検討した。

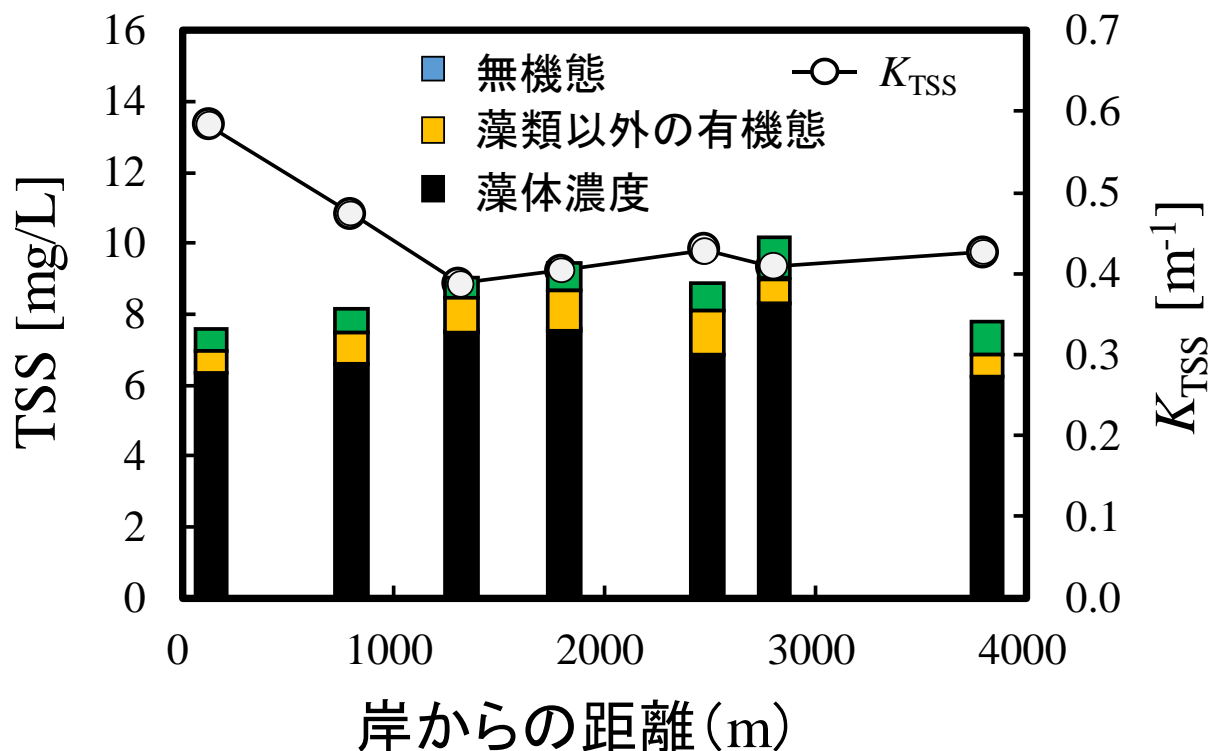
種々の調査を行った結果の一つとして、岡山県におけるイカナゴ・カタクチとその他の魚の漁獲量の関係（1956～2005年）を図(2)-3に示す。プランクトン食性魚の資源量を適切に保つことが豊かな生態系の実現・回復につながることで、これらの漁獲データからある程度明らかにできた。このため、沿岸再生を含めて栄養塩管理もプランクトン食性魚の資源量を指標として、そこに至る低次生態系構造をモデル化し、適正化することが重要であると思われた。これらにより瀬戸内海における持続可能な海域管理手法の開発について、貝類・ノリ等の養殖漁業を含めた生物生産性を最大化する海域管理手法を決定する支援ツールとしてのモデルのあり方の方向性を決定した。

合意形成手法についても検討した結果、湾灘の特徴が大きく異なる為に湾灘毎の管理が望まれていると考え、周辺住民の要望に沿ったアウトプット、例えば各湾灘の特産品の生産の最大化をアウトプットとした数値解析が望ましいとの結論を得た。

透明度に関連する代表的な調査結果として、阿賀湾における2014年1月の調査結果からは、過去の研究例と同様にTSSが光減衰の主要因であることが分かった（竹原沖、呉湾共に80%以上）。しかしながら図(2)-4に示すように、TSSの増加に伴って K_{TSS} が増加する傾向は見られない上に、SSを無機態、藻体、藻類以外の有機態に分画した結果からも相関の高い因子は見つからず、河川から流入するTSSが塩分濃度の変化によって凝集した際に起こる粒子径の変化などが影響していると考えた。



図(2)-3 イカナゴ・カタクチと他種の漁獲量の関係



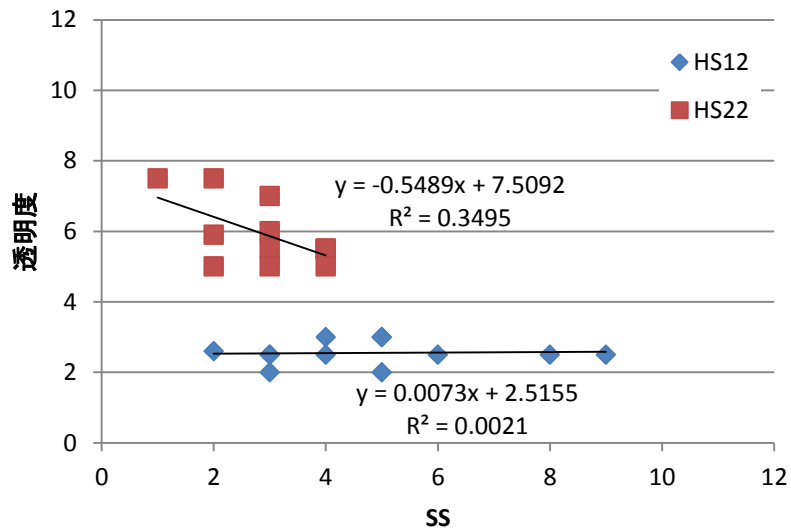
図(2)-4 阿賀湾での3種のSS量と K_{TSS} の影響

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

過去の論文での調査同様、広島県内の沿岸でも光減衰の主要因はTSSであることがわかった。これまで説明がつかなかった沿岸において透明度とTSSの相関がない原因は、同TSS濃度でもTSSの粒子径が異なる為である可能性を示唆した（図(2)-5）。

瀬戸内海における一次生産→二次生産→三次生産の定量的な値とそれぞれの転送効率を明らかにして、豊かな各湾・灘を創生するための最適栄養塩濃度を明らかにしようとする研究指針を提示した点に意義がある。



図(2)-5 安芸灘のHS12では低い透明度を高いSSでは説明できない

(2) 行政施策への貢献

<行政がすでに活用した成果>

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>

特に記載すべき事項はない。

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。

<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) 関藤怜志, 奥田哲士, 中井智司, 西嶋渉: 第48回日本水環境学会年会 (2014)
「水質が光減衰に与える影響—瀬戸内海沿岸域におけるケーススタディー—」

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない。

(4) シンポジウム、セミナー等の開催 (主催のもの)

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

特に記載すべき事項はない。

8. 引用文献

特に記載すべき事項はない。

(3) 三陸沿岸海域の管理手法に関する研究

東京大学

大気海洋研究所

小松 輝久

平成25年度予算額；370千円

予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

2011年の東日本大震災とそれに続く大津波で甚大な被害を蒙った三陸沿岸海域の海洋生態系復活状況を人工衛星画像と音波探知機を用いたリモートセンシングとスキューバダイビングによる現地観測結果を総合化することで定量的に行って、どの段階でどの場所にどのような人手を加えることが三陸沿岸海域の水産業復活に最も有効かを明らかにし、志津川湾の集水域からどのような栄養塩、有機物、砂を含む物質がどの程度、どのようにして沿岸海域に流入するのかを定量的に明らかにし、カキ養殖の環境容量を定量的に明らかにして、三陸沿岸海域を三陸復興国立公園として環境保全していくためにはどのような環境施策が必要かを明らかにする研究を行う。

[キーワード]

大津波、震災復興、森—川—海連関、最適カキ養殖、三陸復興国立公園

1. はじめに

2011年の東北大震災とその後の大津波により甚大な被害を蒙った三陸沿岸海域の復興は未だ先が見通せない。このような状況下、津波により洗い流された沿岸アマモ場・近海ガラモ場など海草・藻場の復活状況を正しくモニタリングして、状況に応じて適切な人手を加えることで、海草・藻場の復活が促進されることは過去の経験より明らかである。したがって、三陸沿岸海域における必要とされるモニタリング手法はどのようなものか、それを継続して行うためには何が必要かを明らかにする必要がある。また一方で特に三陸沿岸では、「森は海の恋人」というキャッチコピーの発祥の地として、漁師による森づくり運動が盛んであるが、森を整備することが何故沿岸海域の豊かさに繋がるかは科学的には解明されていない。さらに、三陸沿岸海域ではカキやホタテの養殖漁業が盛んだが、いずれも過密養殖が目立ち、沿岸海域環境は疲弊しつつある。そして環境省は三陸復興国立公園を指定して、公園を核に現地経済を復活させようと考えているが、どのような概念、行動が適切かは明らかにされていない。

2. 研究開発目的

1. はじめにで述べたような現在の三陸沿岸海域の環境問題を解決可能な施策を実行するために必要な研究課題、その進め方を明らかにすることが本研究の目的である。

3. 研究開発方法

沿岸海域は、多くの生態系サービスを人類に提供する重要な場である。しかし、過去の人間活

動で沿岸域へ与え続けた過大な負荷は沿岸海域の環境容量を超えるものとなっている。外洋の影響を受けながら、河川から流入する陸起源物質と湾内の養殖漁業により人為的な影響を強く受ける開放性内湾については、閉鎖性内湾と異なり研究例が少ない。

人と自然の共存を図る沿岸域管理手法を構築するための研究は少なく、開放性のリアス式内湾を対象とした研究、例えば三陸沿岸の研究はなく科学的に意義がある。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を明らかにし、豊で賑のある開放性内湾域をつくるための具体的提案を行うことは、社会的・経済的に有意義である。大津波で破壊された三陸内湾の遷移過程を把握し、あるべき姿を提言することは、三陸の復興のために社会的にも重要で、かつ、緊急性がある(図(3)-1)。

大津波の甚大な影響を受けた開放性内湾からなる三陸の沿岸生態系と養殖などの人間活動の変遷をモニタリングし、津波で再生した塩性湿地や被害を受けた藻場などのエコトーン、海域利用の状況を明らかにする。また、森川海をつなぐ物質循環を調べ、開放性内湾における、環境収容力に見合い、良好な環境を維持でき、収益を確保できる、カキなどの最適養殖法の提案、塩性湿地などのエコトーンの機能の評価、「森が海の恋人」であることの定量的な証明を行う。また、津波防潮堤が沿岸海域の環境に及ぼす影響を分析し、自然生態系と共存可能な沿岸域のあり方を総括班と共同で提案する。以上をもとに、三陸沿岸の開放性内湾においてどのような人手を加えることが豊かな沿岸海域を復活させることに有効かを明らかにする。

2. 三陸沿岸海域(開放的内湾)班

- 津波からの環境回復監視
- 復興に必要な人手(里海創生)
- 「森は海の恋人」の定量的理由解明
- 巨大防潮堤の緊急影響評価



- ✓ 自然的特徴 リアス式海岸線・連続する公園
- ✓ 湾口の水深が深く比較的海水交換のよい開放的内湾
- ✓ 湾奥部の海草群落, 湾口湾奥部の岩礁藻場

図(3)-1 三陸沿岸海域の管理手法を考えるうえでの背景と問題

4. 結果および考察

外洋の海況変動の影響を受けやすい開放的内湾の代表として三陸沿岸海域を取り上げ、陸からの物質輸送が沿岸海域の生物多様性や生産性にどのように影響を与えるのか、また大震災・大津波後の沿岸海域環境変化過程を詳細に監視し、どのような人手が持続可能な沿岸域の再生にふさわしいのか、さらに、今後の三陸沿岸海域を豊かな生活域として持続させるために、どのような海域管理手法が適切かを明らかにする研究を行う。具体的はテーマ2のもと、以下の三つのサブテーマを設定して研究する。

(テーマ2) 開放性内湾が連なる三陸沿岸海域における震災復興案と海域管理法の開発

サブテーマ2-1：三陸沿岸海域における沿岸海域環境の震災後の変化をリモートセンシング・現地観測により監視する。

2011.3.11の大津波により大きな被害を受けた三陸海岸沿岸海域環境の復興過程を、人工衛星画像・音波探知機・スキューバダイビング観察を統合したモニタリング手法により詳細に監視して、沿岸海域生態系再生のために必要な人手のかけ方、特に沿岸海域の海草・海藻場の遷移過程と再生のために必要な施策を定量的に解明する。

サブテーマ2-2：森は海の恋人かどうかを定量的に明らかに知るために、森から海への物質輸送過程の詳細を解明する。

近年、漁師による森づくり運動が日本全国各地で盛んに行われている。この運動自体は良いことで今後も推進する必要がある。一方で、この運動の理論的根拠は元北大の松永氏による「フルボ酸・フミン酸鉄仮説」にあり、落葉広葉樹林からの腐葉土に含まれるフルボ酸・フミン酸が鉄イオンの酸化を防ぎ、溶存鉄として森から海まで輸送し、沿岸海域における植物プランクトンや藻場での光合成に用いられるというものである。それは「森は海の恋人」説と呼ばれ、漁師が森を育てようという運動の理論的基盤となっている。

しかし、多くの海洋・水環境学会関係書は、河川水中に含まれるフルボ酸やフミン酸の濃度はわずかであり、そのような有機酸由来の鉄イオンが沿岸海域の光合成に果たす役割は定量的にはとるに足らない程度であると考えている。

本サブテーマは、森から川を通じて沿岸海域にはどのような物質がどれくらい輸送されていて、沿岸海域の光合成にどの程度貢献しているのかを、三陸沿岸の志津川湾とその流域をフィールドにして定量的に明らかにしようとするものである。

サブテーマ2-3：森から海への物質輸送・変質過程に関わる有機物の役割を解明する。

サブテーマ2-2の森から海への物質輸送の対象物質には、鉄、重金属、リン・チッソ・ケイ素などの栄養塩を含む無機物と、フルボ酸、フミン酸のような有機物の両方が含まれる。このような無機物・有機物の森—川—海への輸送には、前述した有機酸が無機イオンの輸送形態や輸送量に影響するように、有機物の果たす役割が大きいと考えられている。さらに沿岸海域の低次生態系を支える植物プランクトンや二枚貝などの生物が取り込む栄養塩など無

機物や有機懸濁態物質など無機物・有機物の同化率にも沿岸海域の有機物が大きな役割を果たしているといわれている。本サブテーマの目的は、このような森－川－海の物質輸送、海の生物の物質取り込みに対する有機物の役割を定量的に明らかにしようというものである。

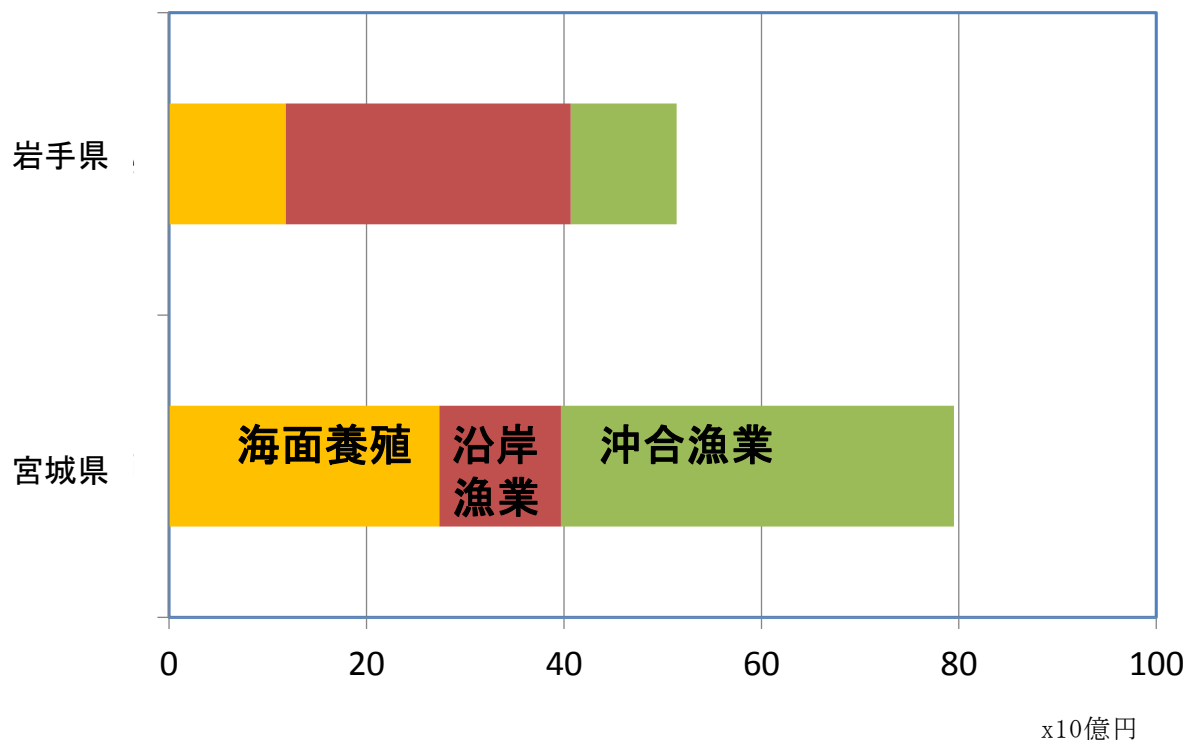
上記のような研究計画立案に至った背景は以下の通りである。

沿岸海域は、多くの生態系サービスを人類に提供する重要な場である。しかし、過去の間活動で沿岸域へ与え続けた過大な負荷は沿岸海域の環境容量を超えるものとなっている。外洋の影響を受けながら、河川から流入する陸起源物質と湾内の養殖漁業により人為的な影響を強く受ける開放性内湾については、閉鎖性内湾と異なり研究例が少ない。

人と自然の共存を図る沿岸域管理手法を構築するための研究は少なく、開放性のリアス式内湾を対象とした研究、例えば三陸沿岸の研究はなく科学的に意義がある。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を明らかにし、豊で賑のある開放性内湾域をつくるための具体的提案を行うことは、社会的・経済的に有意義である。大津波で破壊された三陸内湾の遷移過程を把握し、あるべき姿を提言することは、三陸の復興のために社会的にも重要で、かつ、緊急性がある。

大津波の甚大な影響を受けた開放性内湾からなる三陸の沿岸生態系と養殖などの人間活動の変遷をモニタリングし、津波で再生した塩性湿地や被害を受けた藻場などのエコトーン、海域利用の状況を明らかにする。また、森川海をつなぐ物質循環を調べ、開放性内湾における、環境収容力に見合い、良好な環境を維持でき、収益を確保できる、カキなどの最適養殖法の提案、塩性湿地などのエコトーンの機能の評価、「森が海の恋人」であることの定量的な証明を行う。また、津波防潮堤が沿岸海域の環境に及ぼす影響を分析し、自然生態系と共存可能な沿岸域のあり方を総括班と共同で提案する。以上をもとに、三陸沿岸の開放性内湾においてどのような人手を加えることが豊かな沿岸海域を復活させることに有効かを明らかにする（図(3)-2）。

また、大津波の甚大な被害から復活しつつある、開放的内湾である三陸沿岸海域（志津川湾を含む）における藻場生態系の変遷をモニタリングして、どのような人手を加えることが豊かな沿岸海域を復活させることに有効かを明らかにすることにした。三陸沿岸海域におけるカキ・ホタテ・ワカメなどの最適養殖法の提案を行う。さらに、森が海の恋人であることの定量的な証明を行う。また、津波防潮堤が沿岸海域の環境に及ぼす影響を分析し、自然生態系と共存可能な沿岸域のあり方を総括班と共同で提案する。



図(3)-2 三陸における沿岸漁業・海面養殖業の重要性

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

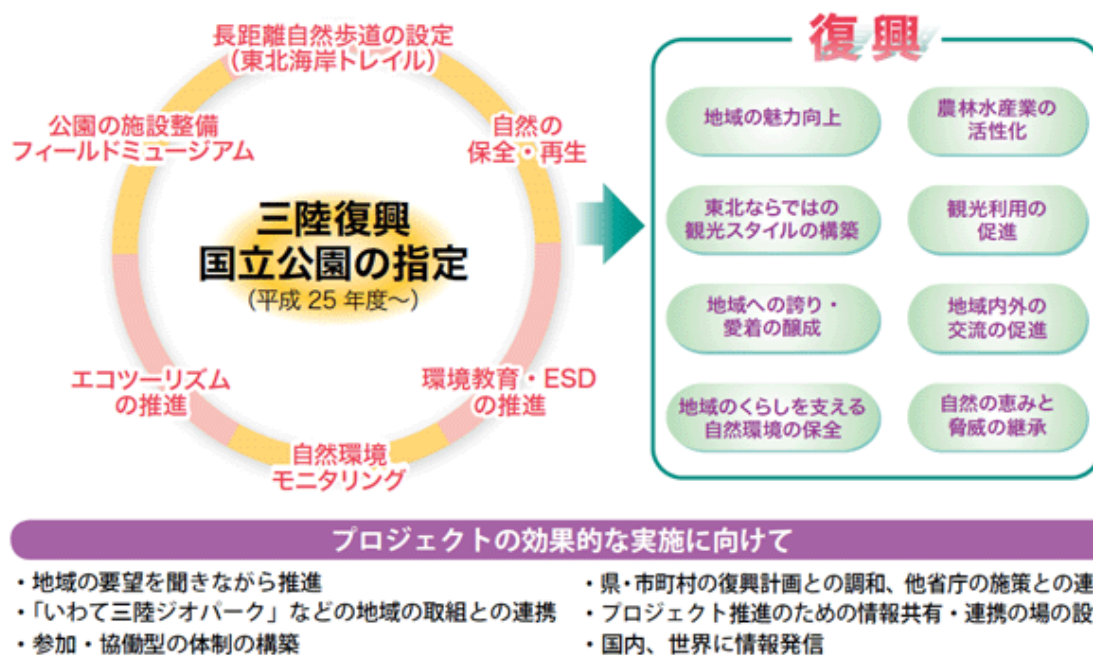
三陸沿岸の開放性内湾の湾奥部には過去には塩性湿地が分布していたが、津波防潮堤が建設されたために消失した。今回の大津波で塩性湿地が再生し、開放性内湾の本来の生態系が戻ってきている。リモートセンシングと物質循環の両面から、破壊された藻場を含めた開放性内湾のエコトーンの遷移を調べ、沿岸生態系における塩性湿地の機能や役割を明らかにしようとする研究は他にはなく科学的に意義のある研究である。

モニタリング法では、今まで衛星画像の可視光や近赤外が用いられてきたが、雲などの影響があるとデータが取得できなかった。今回、ALOS2搭載LバンドSAR画像（雨による影響を受けないマイクロ波で確実にデータが取得される）を用いて塩性湿地や筏を検出しようとしており、今後の沿岸域における生態系調査への応用が期待される。

三陸の開放性内湾では、大津波以前には、カキ養殖が盛んに行われていた。広島湾では1年半で出荷サイズになるのに対して、岩手県の山田湾(32km²)では約2000台の筏が湾内に設置され、4-5年かかっていた。つまり、環境収容力以上のカキが養殖されており、カキ塊の落下や過剰養殖による擬糞堆積などによる底質悪化といった影響を及ぼしていた。本研究は、どの程度の養殖施設をどのように配置すれば環境負荷を少なくして、カキなどの収量を今までの水準で得ながら沿岸環境を健全に維持できるのかという定量的な研究を目指しており、このような研究は今までなく、独創的である。

宮城県の気仙沼湾では、森がつくる有機酸鉄が藻場に重要という仮説に基いて、漁業者による植林活動が推進されている。しかし、海洋学の研究者の中では、この仮説を支持する研究者は少ない。本研究は、既成概念を越えて、栄養塩と有機物の生成と分解の面から、「森は海の恋人」の関係を明らかにするもので、新しいアプローチである。「森は海の恋人」というキャッチコピーの科学的根拠を定量的に明らかにする研究計画を立案した点に意義がある。

以上の研究を踏まえ、三陸復興国立公園をひとつの核として三陸復興のための海域管理計画を立案する研究を行う(図(3)-3)。



図(3)-3 三陸復興国立公園による三陸復興

(2) 環境政策への貢献

<行政がすでに活用した成果>

特に記載すべき事項はない。

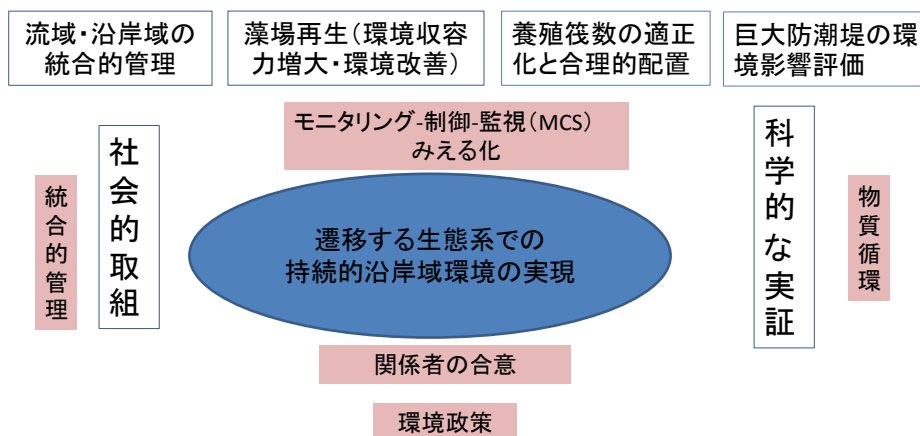
<行政が活用することが見込まれる成果>

沿岸海域は、食糧供給の場としての機能に加え、環境保全における基盤的な働きも有し、地域活動との共存系としての文化的・精神的な支えなどとしての生態系サービスを人類に提供する重要な場である。しかし、三陸沿岸の開放性内湾においては、養殖漁業などの人間活動により沿岸域へ与え続けた過大な負荷は沿岸海域の有する環境容量を超えるものとなっている。また、2011年3月11日の大津波により破壊された三陸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、どのような人手のかけ方が必要か具体的な提案を行い、今後も進められていく沿岸海域の資源利用や水面利用なども考慮し、沿岸海域における保全地域の設定も含め、わが国における沿岸海域環境管理手法を提案する。特に、森・里・海の連環の中で、漁業者による植林活動が、「森は海の恋人」といわれる仮説に基いて行われているが、科学的に十分証明されたわけではない。本研究はこれらの点についても明らかにすることを目的としている。これらの研究によって得られる成果は、沿岸域に関する環境政策に対して、沿岸海域環境管理法はもちろんのこと、陸域を含めた統合的な沿岸域管理法を具体的に提示するものとなる。

三陸復興国立公園の設立目的には、(1)地域に根ざした自然との共生の知恵も生かしつつ、森・里・海の連環をとり戻すための自然の再生などによる自然共生社会を実現すること、(2)津波の影響を受けた自然環境の現況調査と、経年変化状況のモニタリングを行うこと、がうたわれている。このような行政ニーズについて、三陸沿岸における森・里・海の連環を基礎にした自然共生社会をつくるための、科学的根拠を本申請はえることになる。また、自然環境の現況調査と経年変化状況についてのデータを提供できる（図(3)-4）。

開放的内湾における里海の考え方 適切な人手のかけ方



遷移する生態系のモニタリングに基づくフィードバック管理
流域ー沿岸域の統合的管理のための物質循環の定量的把握
エコトーンと藻場の再生で環境収容力の増大, 環境改善, 高い生物多様性

図(3)-4 三陸沿岸海域復興のための適切な人手のかけ方

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。

<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）

特に記載すべき事項はない。

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない。

(4) シンポジウム、セミナー等の開催（主催のもの）

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

特に記載すべき事項はない。

8. 引用文献

特に記載すべき事項はない。

(4) 対馬沿岸海域管理手法に関する研究

九州大学

工学研究院

清野 聡子

平成25年度予算額；370千円

予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

対馬は国境離島であり、過疎化とともに、沿岸海域管理に国際管理が必要とされる、沿岸海域管理の最も難しい領域である。そのような対馬と五島列島でMPA（海洋保護区）設定を巡り、どのような住民協議が必要か、どのような漁業活動調整が必要かを明らかにし、MPA指定が日本海全域の生物多様性増加に結びつくスピルオーバー過程を数値生態系モデル計算により定量的に明らかにする。

[キーワード]

生物多様性、海洋保護区、国境離島、スピルオーバー効果、国際管理

1. はじめに

対馬は対馬海峡中央部に位置する国境離島で近年過疎化が進行している。一方で、対馬海峡は東シナ海で産卵したイカ・サバ・ブリなどの回遊路に相当し、対馬近海はこれら有用魚種の好漁場として名高い。一方、2010年名古屋で開催された生物多様性条約のCOP10では今後海の10%を海洋保護区(MPA)とすることが愛知ターゲットとして決められた。現在日本のMPA面積は8%余りで、日本海・東シナ海では対馬と五島列島でMPA設定が計画されている。しかし、先述したように対馬近海、五島近海では沿岸漁業活動が盛んで、適切な漁業活動との調整なしに生物多様性増加に効果的なMPA設定は不可能である。

2. 研究開発目的

1. はじめにで述べたような対馬・五島の現状下、計画されているMPA設定を成功させるために必要な住民との協議、さらに漁民との協議に不可欠な自然・社会・人文科学的情報を明らかにして、どのような研究が、有効な環境施策立案のために必要かを明らかにすることが本研究の目的である。

3. 研究開発方法

対馬は、対馬暖流の豊かな漁場として有名であり、回遊魚、地付きの魚の情報が、地域の行政や漁業者に蓄積されている可能性がある。またリファレンス・ポイントの五島は対馬同様に漁業が盛んであるが、一部の周辺海域が西海国立公園に指定されており、すでに海洋保護区的な空間が確保されている。これらの地域、海域において、海洋保護区による海域管理手法の開発にむけたフェージビリティ・スタディーを行った(図(4)-1)。

さらに、対馬市役所、漁業協同組合、漁業者へのヒアリング、会議のオブザーバー参加、文献情報の収集と分析を行った。対馬や五島の沿岸部や漁村の現地踏査を行った。



図(4)-1 対馬の海洋保護区シンポジウム

4. 結果および考察

閉鎖性内湾や開放的内湾の海域環境管理がいずれも日本1国の責任で管理できるのに対して、日本海沿岸海域のような海域の環境管理は日本1国だけでは不可能で、日本海を囲繞するロシア・韓国・北朝鮮、さらに日本海に流入する対馬暖流の水質決定に大きな役割を果たす中国との協働なしでは不可能である。このような国際的管理を必要とする日本海沿岸海域の環境管理法をテーマ3のもと、以下の4つのサブテーマを設定して研究する。

なお本テーマの研究計画設定にあたっては（公財）日本海環境研究センターの吉田尚郁博士の協力を得た。

（テーマ3）陸棚・島嶼を含む国際的閉鎖海域・日本海の海域管理法の開発

サブテーマ3-1：国際的閉鎖海域の管理法提案。

日本海のような国際的管理が必要な沿岸海域管理のためには、管理を行う国際組織が必要である。しかし、現在のところそのような組織候補としては、日本海の海域環境保全のために設立されたUNEP (United Nation Environmental Programme；国連環境プログラム) の地域プロジェクトであるNOWPAP (NorthWest Pacific Region Action Plan:北西太平洋行動計画) とそれを日本で担

う国内組織であるNPEC（Northwest Pacific Region Environmental Cooperation Center；環日本海環境協力センター）しかない。本サブテーマでは、このNOWPAP・NPECを軸にして、どのような組織におけるどのような活動が、日本海における有効な海域管理手法につながっていくかを検討する。

サブテーマ3-2：日本海環境変動予測モデルの構築。

日本海では現在、地球温暖化・中国の急激な経済発展などに代表される、自然的・人為的要因による急激な海域環境変化が起こっている。有効な海域管理はこのような急激な海域環境変化の正しい将来予測に基づく必要があることは言を俟たない。本サブテーマでは高精度の3次元流動・生態系結合モデル計算によって、今後50年間の日本海における水温・流動・植物プランクトン密度の時間・空間を定量的に正しく予測することを目指す。

サブテーマ3-3：日本海高次生態系モデルの構築。

日本海は周知のように、ブリ・イカ・カニなど豊かな水産資源が漁獲される場であり、そのための漁業活動が今後どのように変化していくかは、日本海における適切な海域管理に不可欠な情報となる。

本サブテーマではサブテーマ(3-2)で得られた流動・低次生態系モデル計算結果に基づき、この結果に高次生態系モデルを結合させて、ブリ・イカ・カニ等の漁獲量の将来予測を行う。さらに後述する海洋保護区を設定した場合の海洋生物多様性への影響を明らかにするために、高次生態系モデル計算を行って定量的に評価する。

サブテーマ3-4：対馬・五島の海洋保護区における漁業活動調整。

海洋全体に関しては海洋基本法・海洋基本計画が決定され、海域利用が新たな段階を迎えている一方で、生物多様性に関する愛知目標では海洋保護区（MPA）の設置が求められているのに対して、それに関する環境行政面からの対応の遅れがある。

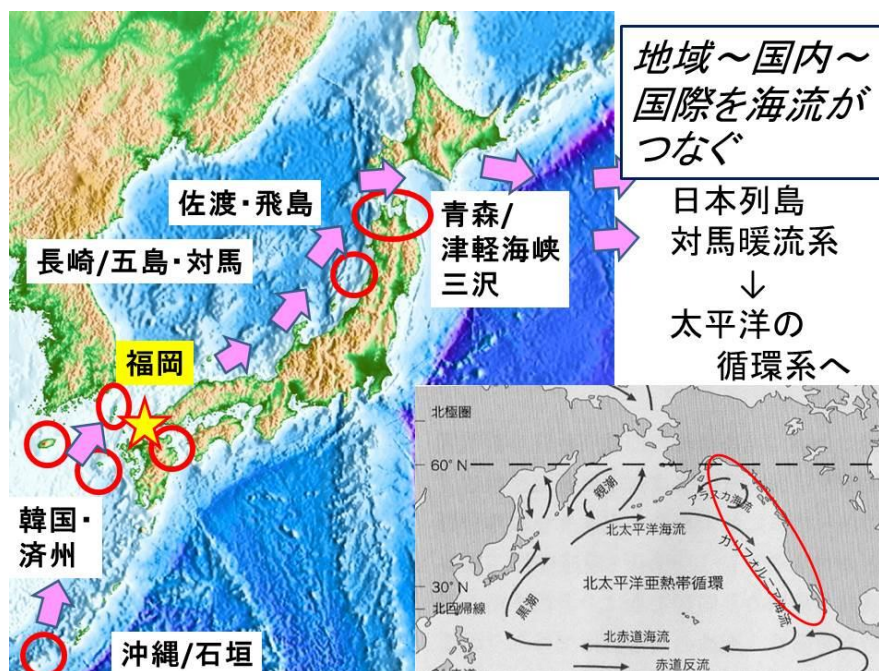
2010年名古屋で開催されたCBD(Convention of BioDiversity:生物多様性条約のCOP(Convention of Parties:条約のための締結国会議)10では、今後全海域の10%をMPA(Marine Protected Area;海洋保護区)に指定することが国際的に約束された(愛知ターゲット)。しかるに日本のMPA指定海域割合は現在のところ約8%で、今後早急に約2%の海域をMPAに指定する必要がある。現在、日本海の対馬沿岸海域と東シナ海の五島近海でMPA指定が試みられているが、主には地元漁民との漁業活動との調整が容易ではないという理由から、話は進んでいない。

本サブテーマでは、MPA指定により実際にどの範囲の海域の生物多様性がどの程度増加するのかを高次生態系モデル計算により明らかにして、その結果をMPA利害関係者に示すと共に、どのような協議が漁業活動調整に有効かを研究する。

上記のような計画立案に至った背景は以下の通りである。

対馬は、対馬暖流のほぼ起点に位置し、東シナ海からの流入や日本海への流出に対して、海洋管理上な重要なスポットであるとの確認が行えた。特に、人口が多くて、環境上の課題を多くかかえる対馬をふくむ九州北西部海域を中心とし、対馬暖流全体につながる連携と視野が必要である。そのような考えに基づき、海洋保護区を推進する対馬、国立公園の五島、都市部の福岡が起点となる「対馬暖流流域ネットワーク」の形成の枠組を提案する（図(4)-2）。

さらに、海洋保護区の設定に関して、漁業情報の活用の実態と考え方を整理した。すなわち、対馬周辺海域の生態系の情報は、主に漁業対象種に関するものであった。対馬の漁業の水揚げは、1980年代から現在まで約3分の1に減少していた。海域管理としては、対馬の地元の範囲の3海里より沖は、地域外の漁業にも供されており、韓国との国境線、排他的経済水域、緩衝帯など既存の複雑な線引きの中で、海洋環境管理も必要なことがわかった。



図(4)-2 海洋保護区を推進する対馬、国立公園の五島、都市部の福岡が起点となる「対馬暖流流域ネットワーク」の形成の枠組図。

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

海洋保護区の設定のためには、海の生物多様性の観点から、本来は生態系構成種全体の情報が必要である。しかし、日本では漁業を通じた情報が主であり、自然史的な調査は十分行われていない。現在、日本では環境省が海洋保護区を設定すべき海域の基礎となる生態学的・生物学的に重要な海域（EBSA）に関する情報収集を全国的に行っている。漁業を通じた情報が、海洋保護区

の設定に有用かどうかは、対馬で試行錯誤している状況であり、海洋生物学情報の偏りの解消や活用の課題は全国や全世界に通じるものである（図(4)-3）。

対馬と五島におけるMPA設定に関連して、地元住民の理解の進め方、漁業活動の調整に関して、具体的な進め方と研究要点を明らかにした点に意義がある。



図(4)-3 対馬暖流域海洋生物多様性保全ネットワーク

(2) 環境政策への貢献

<行政がすでに活用した成果>

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>

環境政策への貢献として以下のことが明らかになった。①環境省の海洋生物多様性保全戦略（2011）で、海洋保護区の定義が定められた。対馬市は、2010年から、海洋保護区に取り組んでいる。本調査により、生物多様性や海洋環境政策の推進上の課題を抽出した。②海洋保護区と持続可能な漁業が両立する条件として、漁業者、環境関係が多セクターで話し合うことが重要とわかった。精度的には、協議会などの参加型の意思決定の仕組みが求められる。③対馬は国定公園、五島は西海国立公園に指定されているエリアがあるが、海洋保護区としての枠組の導入の加速が期待できる（図(4)-4）。④五島は、国際的には黄海の海洋保護区ネットワークに隣接する海域に

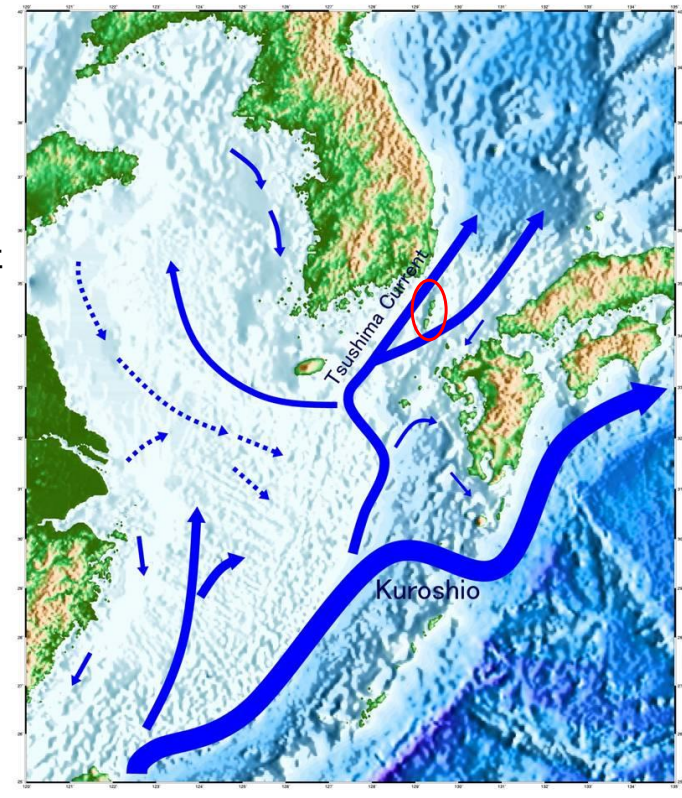
ある。今後、この地理的に優位な条件を活かした海洋保護区政策の国際的な推進のフレームが検討可能である（図(4)-5）。

本研究は、生態系サービスの経済評価を通じて、本研究全体の最終目標である「沿岸海域環境管理手法を提案」に対して、以上の点で環境政策へ貢献できる。

国境離島 (対馬)の 地域社会の保全

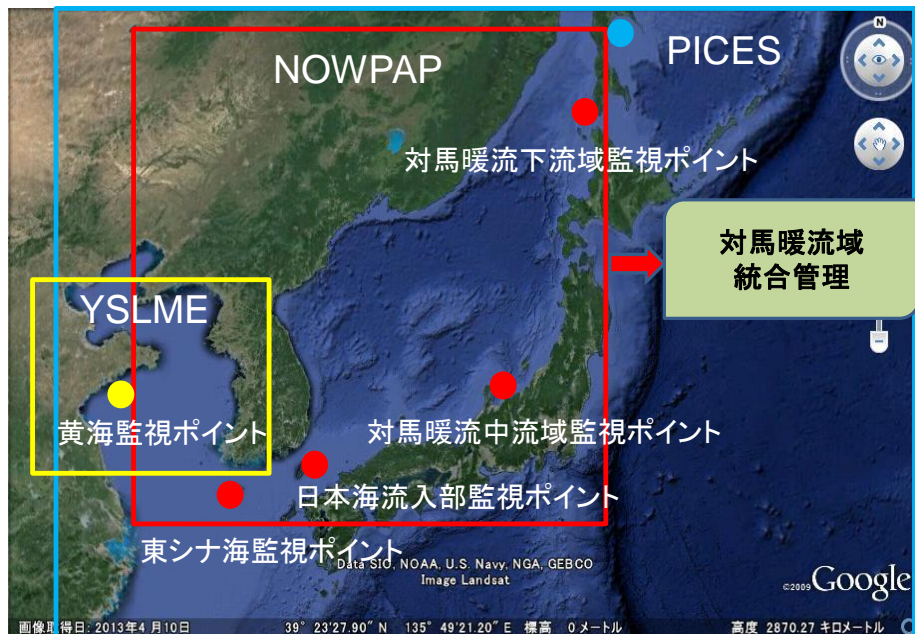
- ・基幹産業の漁業の存続危機
- ・過疎化

☆対馬暖流の海洋
環境・生態系を
活かした
☆地方自治体の
地域政策としての
「海洋保護区」の
検討



図(4)-4 対馬の地域振興と海洋保護区

対馬暖流域国際共同監視システム



図(4)-5 対馬暖流国際共同環境監視システム

6. 国際共同研究の状況

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。

<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) 清野聡子、富田宏、石川正徳、山下優子、棚町紗耶加：平成 25 年度日本水産学会秋季大会(2013)

「海洋保護区としての国立・国定公園の現状と課題と可能性」

- 2) Satoquo Seino: The 3rd International Conference on MPA (IMPAC3) (2013) 「A Consideration

- of MPA management from the perspective of Japan' s experiences and lessons learned
 -2 Recent HOT SPOTS・Tsunami Disaster Recovery, Island Fishery management + MPA」
- 3) Satoquo Seino, Soichi Miyazato, Kazunori Hada, Naoki Kamayama and Motoko Kimura:
 EMECS10+MEDCOAST2013 「Designation by fishery knowledge in Tsushima island」
 - 4) Yuko Yamashita, Satoquo Seino, Makoto Kiura and Naoki Kamayama : International Symposium
 on Connectivity of Hills, Humans and Oceans (CoHHO), Integrated ecosystem management
 from Hill to Ocean(2013) 「Effects of Tsushima wildcat protection on coastal
 environment of Tsushima」
 - 5) Hiroshi Tomida and Satoquo Seino : International Symposium on Connectivity of Hills,
 Humans and Oceans (CoHHO), Integrated ecosystem management from Hill to Ocean(2013)
 「Sharing marine litter knowledge framework with watershed environmental consideratin
 on CBO network along Tsuthima Current」
 - 6) 山下優子、清野聡子、富田宏 : 応用生態工学会福岡2013ー九州の応用生態工学の事例と研究
 - (2013) 「対馬市海洋保護区設計における科学コミュニケーション」
 - 7) T. Okuda : First China-Japan (CAS-JST) Workshop on "New Environmentally Sustainable
 Systems for Japan and China ", Xiamen, China, 2014
 "Scientific Understanding and Approach to the Management of the Seto Inland Sea "
 - 8) 山下 優子、清野 聡子、富田 宏、 木村 幹子、釜山 直樹 : 平成25年度西部支部研究発表
 会 (2014) 「対馬市海洋保護区設定における地域知の役割」

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない。

(4) シンポジウム、セミナー等の開催 (主催のもの)

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

特に記載すべき事項はない。

8. 引用文献

特に記載すべき事項はない。

(5) 社会経済学の観点からの考察

立命館大学

政策科学部

仲上 健一

平成25年度予算額；370千円

予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

沿岸海域は水産物食料の供給サービス、夏涼しく、冬暖かい気温を提供する調整サービス、水遊びや優雅な景観などを提供する文化サービスなど多様な生態系サービスを提供してくれる。しかし、このような日本の沿岸海域の生態系サービスの貨幣価値が一体いくらなのかは定量的には明らかにされていない。また、一口に持続可能性と言っても、経済的に恵まれたことが持続可能性なのか、好適な環境に恵まれ続けることが持続可能性なのか、子一孫と暮らしていけることが持続可能性なのか、どのような総合指標がありうるか、も定量的にはあきらかにされていないので、社会経済学的視点から明らかにすることが喫緊の課題となっている。

[キーワード]

生態系サービス、コスタンザ法、持続可能性、総合指標、統合沿岸域管理

1. はじめに

カニ・エビ・アサリ・タイなど沿岸海域で漁獲される豊かな水産資源、夏涼しく冬暖かい沿岸海域、楽しい海水浴など沿岸海域は多種多様な生態系サービスを我々住民に提供してくれる。このような沿岸海域の生態系サービスの経済価値はいったいいくらなのか、Costanza(1997)は湿地、マングローブ、砂浜、などの世界の沿岸海域の生態系サービスの貨幣価値を算定した。しかし、どのような試みは日本の沿岸海域では行われていない。また、持続可能な開発が叫ばれて久しく、本研究テーマも「持続可能な沿岸海域」をうたっているが、一体何をもって持続可能と言うのか、どのような指標があるのかは経済・社会的にはあきらかにされていない。さらに、生態系サービスや持続可能性正が、どのように我々の目指す統合沿岸域管理と結びつくのかも不明である。

2. 研究開発目的

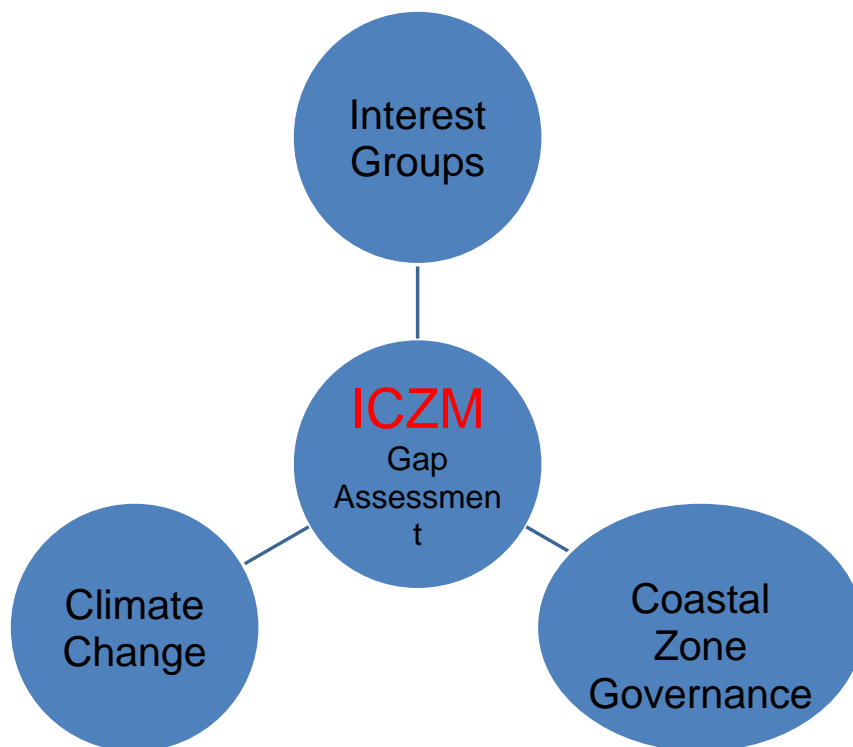
本研究の目的は 1. はじめに で述べた日本の沿岸海域の種々の生態系サービスの経済的価値を適切な方法で見積もり、それをCostanzaが行った世界各地の沿岸海域における生態系サービスの経済的価値と比較すること、沿岸海域の持続可能性を表す総合指標を社会経済学的視点から提案すること、さらに、このような生態系サービスの貨幣価値と持続可能性の定義が、我々の目指す統合沿岸域管理とどのように結びつくかを明らかにすることである。

3. 研究開発方法

沿岸域に関する生態系サービス評価に関する研究会(CZESE: Coastal Zone Ecological Service Evaluation研究会:メンバー立命館大学政策科学部教員5名、代表仲上健一)を創設し、5回の研究会を立命館大学において開催して、統合的沿岸域管理のフレームワークを検討した(図(5)-1)。

また、プロジェクトリーダーが開催する研究会に参加し、「社会経済学の観点からの考察」に関する有為な情報交換を行った。

さらに、平成25年度水産多面的機能発揮対策報告会、海洋政策研究セミナーに参加し、関連研究者との交流および関連情報・関連資料の収集を行った。



図(5)-1 統合的沿岸域管理のフレームワーク

4. 結果および考察

適切な沿岸海域管理方策を立案するには自然科学的情報だけでは不十分である。沿岸海域では漁業のみならず、海上交通、釣りやスキューバダイビングなどの海洋レジャー、島巡りやホエールウォッチングのような海洋観光、など様々な用途に用いられているので、実際の海洋管理においては様々な用途の調整が必要となってくる。

様々なステークホルダーの納得する海域管理法を打ち立てるためには、経済的情報、人文科学的情報の整備と、これら社会・人文科学的情報が自然科学的情報とうまく融合して、実際の海洋管理政策に生かされる必要がある。そこでテーマ4のもと、以下の3つのサブテーマを設定して研究することとした。

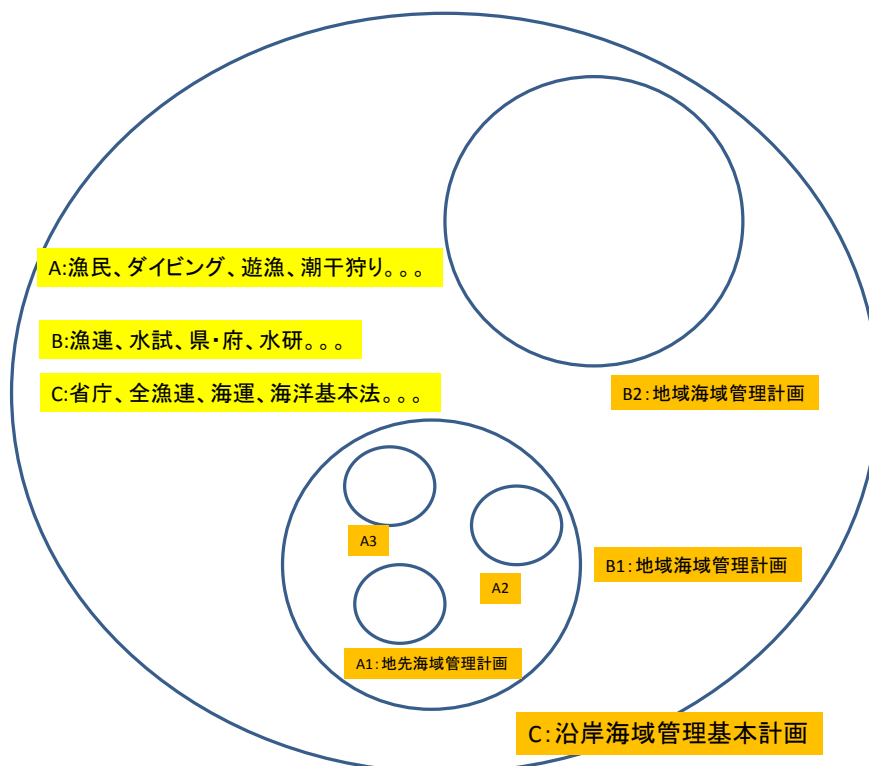
(テーマ4) 沿岸海域の生態系サービスの経済評価・統合沿岸管理モデルの提示

サブテーマ4-1：生態系サービスの経済評価。

近年、沿岸海域における干潟・藻場などの生態系サービスの貨幣価値換算が行われ、世界的に大きな関心を集めている。しかし、日本沿岸海域における干潟・藻場・魚介類など沿岸海域生態系の生態系サービスの貨幣価値は見積もられていない。本サブテーマでは、まず瀬戸内海・三陸海岸・日本海の沿岸海域における生態系サービスの貨幣価値を見積もり、さらに日本全域の沿岸海域におけるそれらを見積もってマップ化する。

サブテーマ4-2：三段階管理システム構築。

実際の沿岸海域管理を行う場合には、どのような空間スケールを考えるかがまず重要となる。本研究では、まず小湾スケール、すなわち、数個の漁村などの地先海域で小スケールの沿岸海域管理をひとつの基本管理スケールとして考える。次にいくつかの湾や灘を含めた中スケールの沿岸海域管理体制を考える。これは瀬戸内海で行われたサワラの資源管理のための、東部瀬戸内海漁業資源管理体制のようなものである。そして最終的には全国の沿岸海域管理体制を構築する。このような三つの空間スケールの沿岸海域管理体制を本サブテーマでは三段階管理システム（図(5)-2）と仮称し、その実現可能性、問題点などを社会・人文科学的に明らかにすることを旨とする。



図(5)-2 三段階管理システム

上記のような研究計画立案に至った背景は以下の通りである。

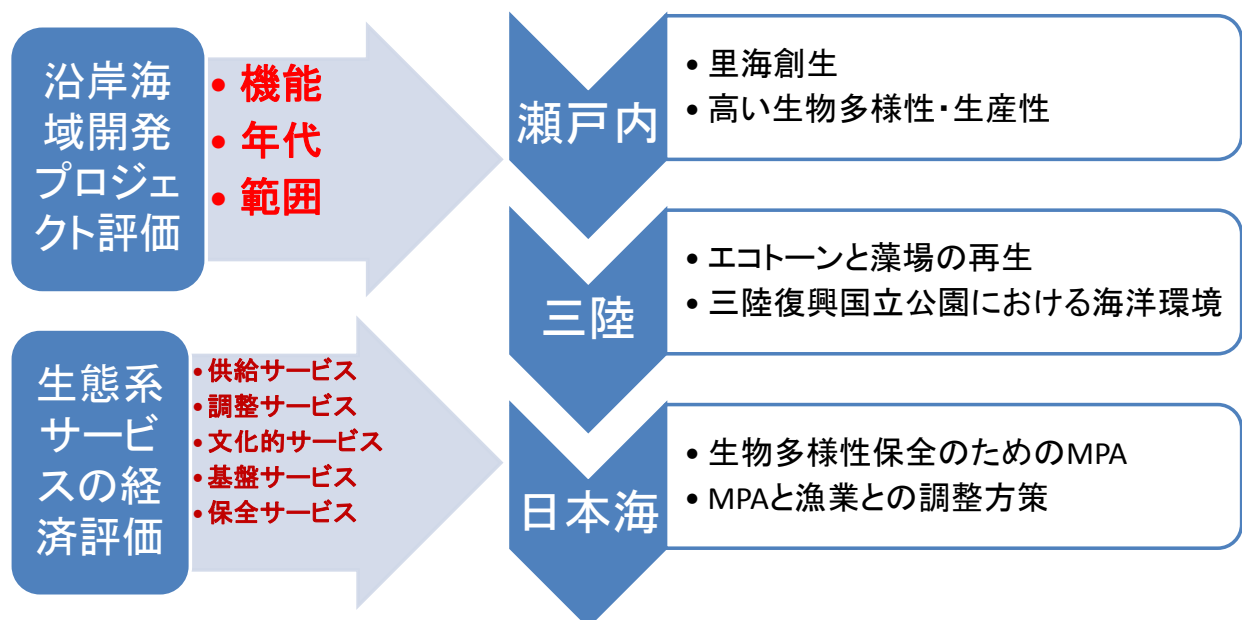
沿岸海域の沿岸域開発プロジェクトの社会的・経済的評価、沿岸域開発可能性評価を行い、開発プロジェクトが沿岸域環境に及ぼしたインパクトを算出し、広域レベルでの開発評価・経済政策・環境政策の総合評価結果を提案する方法論を検討した。日本の沿岸海域(瀬戸内海・三陸沿岸海域・日本海沿岸部)を対象として、生態系サービス測定方法論を検討した。Costanza評価の適用による計算により、瀬戸内・三陸・日本海海域の環境価値が国際的な基準で比較評価できる結果を検討した。サステナビリティ評価手法の確立により、従来の費用便益分析の視点から実施された計画及びプロジェクトのギャップ・アセスメントを行い、沿岸域の持続可能性・脆弱性の総合的再評価を行う方法論を検討した。

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

沿岸域の生態系サービス評価、サステナビリティ評価により、沿岸海域の新たな価値発見ができ、新しい知見を提供する。研究成果を基本に、沿岸海域利用の公平性・効率性についての新たな知見を得ることができ、2050年における「きれいで、豊かで、賑わいのある持続可能な沿岸海域実現」に向けての指針策定における環境経済学的政策提言を行うことが可能である。

瀬戸内海・三陸沿岸海域・日本海沿岸海域の生態系サービスの貨幣価値を国際的な標準方法で定量的に見積もるための手順を明らかにした点(図(5)-3)。



図(5)-3 瀬戸内・三陸・日本海海域の生態系サービスに基づく開発政策・経済政策・環境政策の総合評価

(2) 環境政策への貢献

<行政がすでに活用した成果>

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>

環境価値の測定方法（代替法、トラベルコスト法、ヘドニック法等）により瀬戸内海・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を計算する。これをもとに、地域活動との共存系としての文化的・精神的な支えなどとしての生態系サービス（供給・基盤・文化サービス）が人類にとって重要であることを実証的に明らかにすることができる。さらに、海洋保護区（MPA）の設置に関する基準策定に資する。サステナビリティ評価による瀬戸内海・三陸沿岸海域・日本海の沿岸海域および沿岸域の自然環境価値・経済的価値・社会的価値の評価を行う（図(5)-4）。これにより、2050年に向けた沿岸海域の持続可能な開発のあり方の指針が策定できる。

二)サステナビリティ評価とICZM

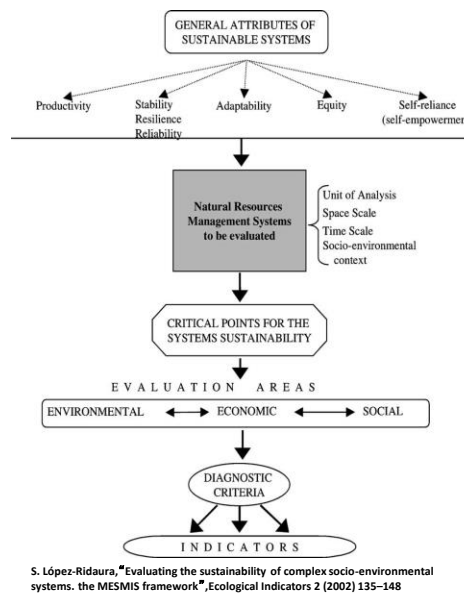
①沿岸海域のサステナビリティ評価

- ・サステナビリティ評価による瀬戸内・三陸・日本海海域および沿岸域の自然環境価値・経済的価値・社会的価値の評価(海域・沿岸都市・流域のサステナビリティ評価)
(持続可能なサステナビリティシステムと指標:生産性、安定性、復元性、信頼性、適応性、公平性、自助努力)

サステナビリティ評価とは?

[環境・経済・社会の関連要素]

- ①経済的効率性の維持
- ②技術的手段の有効性の維持
- ③システム発展のための組織維持
- ④社会的制度・計画推進のためのガバナンス



[sustainability (持続可能性)は水産資源を如何に減らさずに最大の漁獲量を得続けるかという水産資源における資源評価という分野の専門用語であった。]

図(5)-4 サステナビリティ評価と統合沿岸域管理

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。

<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)

特に記載すべき事項はない。

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない。

(4) シンポジウム、セミナー等の開催(主催のもの)

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

特に記載すべき事項はない。

8. 引用文献

特に記載すべき事項はない。

(6) 人文科学の観点からの考察

愛知大学

地域政策学部

印南 敏秀

平成25年度予算額；344千円

予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

沿岸海域管理の主体は沿岸海域で直接生産活動を行う沿岸漁民である。しかし、現在日本の沿岸漁民の数は約20万人、総人口の0.2%に過ぎない。漁業のみならず、海運、海洋レジャー、など様々な沿岸海洋利用が錯綜する現代の沿岸海洋管理を成功させようと思えば、99.8%の非漁民（特に都市在住の市民）の協力が不可欠である。沿岸海域と直接の関わりを持たない市民に沿岸海域の大切さを理解してもらうために、「里海物語」という市民と沿岸海域を結ぶストーリーを構築し、維持し、発展させる研究を提案する。

[キーワード]

非漁民、里海物語、宮本常一、魚食文化、利益関与者

1. はじめに

岸近くで浅い沿岸海域管理の主体は、沿岸海域で直接生産活動を行っている沿岸漁民である。しかし、現在、日本の沿岸漁民の数は約20万人で、日本総人口の0.2%に過ぎない。漁業のみならず、海運、海釣り・ヨット・ボート・スキューバダイビングなどの海洋レジャー、沿岸海域で渡り鳥を観察するNPO、など様々な沿岸海洋利用が錯綜する現代の沿岸海洋管理を成功させるためには、そう人口の99.8%を占める非漁民（特に都市在住の市民）の協力が不可欠である。日常、沿岸海域とは直接の関わりを持たない市民にどのようにして沿岸海域の大切さを理解してもらって、沿岸海域管理にどのように参加してもらうかが、人文科学的視点からの大きな問題となっている。

2. 研究開発目的

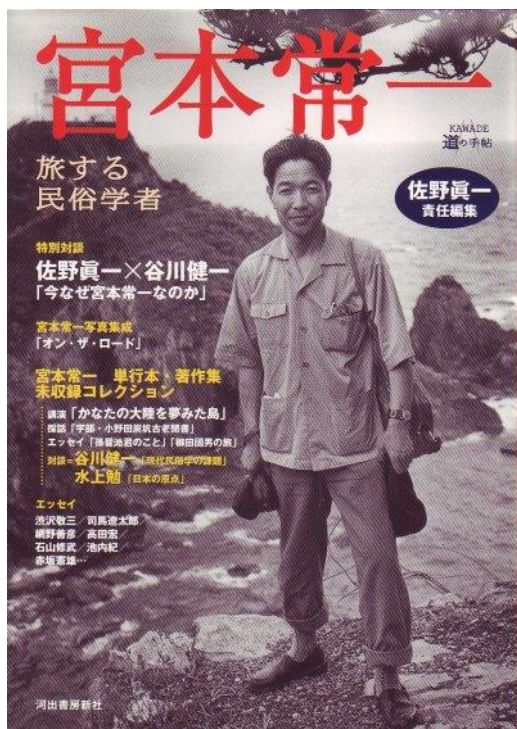
本研究の目的は、1. はじめに、で述べたような総人口の99.8%を占める非漁民（特に都市に住む市民）に沿岸海域の大切さを理解してもらうために、市民と沿岸海域を結ぶ「里海物語」を構築、維持、発展させるために、例えば、魚食文化に注目して、沿岸海域の魚をおいしく料理して食べることが、市民と沿岸海域を結ぶ物語を作り出す、というようなストーリーを、アマモを用いた岩風呂、畑の肥料としてアマモを刈り取った、など様々な場面や局面を通じて構築していく、構築された物語を維持、発展させる仕掛けを考えるとところにある。

3. 研究開発方法

里海をとりもどすには、海域ごとと、全海域に共通する「里海物語」の作成が必要である。

そのためには各海域を象徴する海産資源と深く結びついた伝統的な生活文化を調査する必要がある。地域の漁業や食文化などの先行研究に学ぶ必要がある。そのひとつは宮本常一の業績の掘り起しである（図(6)-1）。そのうえで現地を訪ねてフィールドワークをおこない、伝統的な生活文化の魅力を掘りおこし、非漁民にも魅力が伝わる「里海物語」を作成する必要がある。

非漁民にも魅力が伝わる「里海物語」とするには、地域の生態にあった海産資源を選択する必要がある。また非漁民の関心をよぶには、高い文化的価値が効果的である。後者の意味において、昨年世界無形文化遺産に登録された「和食」がキーワードとなりそうである。和食には、地域民に親しまれている日常食から、鯛のようなハレの行事食まで幅広い。さらに特定地域にしか生息しない海産資源から、日本全国に生息する魚介類まで幅広い。海産資源を生産から保存、加工、調理まで一体としてとらえて、美味しさと共に里海に親しみをもってもらうのである。



図(6)-1 宮本常一

4. 結果および考察

沿岸海域管理の主体はそこで実際の生産活動を行っている漁民である。しかし、現在日本全国の漁民数は約20万人で総人口の0.2%を占めるに過ぎない。残りの99.8%の人々は直接沿岸海域で生産活動を行わない、いわゆる市民である。実際には、99.8%の市民の協力なしに有効な沿岸海域管理が不可能なことは言を待たない。そこで、テーマ4のサブテーマ4-3として以下の課題を設定した。

サブテーマ4-3：市民と沿岸海域を結ぶ“里海”物語の構築。

本サブテーマでは人文科学的な観点から99.8%の市民が沿岸海域の大切さを理解し、その適切な管理に協力するような人々と海を結ぶ“物語”の構築方法、展開方法、維持法に関する研究を行う。

上記のような研究計画立案に至った背景は以下の通りである。

里海をとりもどすには、各海域ごとと、日本の全海域に共通する「里海物語」の作成が必要である。そのためには各海域を象徴する海産資源と、海産資源と深く結びついた伝統的な生活様式を調査する必要がある。前提として地域の漁業や食文化などの成果を収集して、先行研究に学ぶ必要がある。そのうえで、フィールドワークをおこない、伝統的な生活文化の魅力を掘りおこし、非漁民にも魅力が伝わる「里海物語」を作成する。

調査においてはキーパーソンとなる研究者を訪ね、現地の調査研究の状況、協力者の紹介を受けた。三陸海岸の調査では、元アクアマリンふくしま（いわき市）学芸員で、現在は福島県立博物館（会津若松）の学芸員佐々木長生氏を訪ね、三陸海岸の海産資源や漁業の過去の状況と今の復興の実態、フィールドの現状、現地協力者の教示を受けた。さらに三陸海岸の自然と生活を象徴し、里海物語の主役となる海産資源のサケの情報を得ることができた。

三陸沿岸の海産資源は、世界三大漁場だけに豊富である。春の海藻や貝類、夏のウニ・ホヤなど、秋のスルメイカ・アワビ・イワシなど、冬のサケ・タラ・ドンコなどがある。近年はカキ養殖がさかんである。調査前は、三陸海域のカキやハゼ、スルメイカ、サバなどを想定して漁協での聞き取り調査を計画していた。佐々木氏からサケが伝統的な三陸海域を代表する海産資源であると教えられ、宮古市でサケのフィールド調査をした。

盛岡市の岩手県立図書館や宮古市の宮古市立図書館にて、宮古市のサケの漁業慣行と儀礼、食文化の資料として『岩手県漁業史』『宮古湾漁業史』『大槌漁業史』『広田漁業史』『大浦の漁業Ⅱ』『三陸海岸旬の魚と料理図鑑』『みちのく食の歳時記』『近代料理書集成』（クレス出版）などを読み、三陸海岸でのサケ漁と食文化の重要性を理解できた。

宮古市内の津軽石川の河口のサケの採取場、サケの加工場で、漁民からサケの漁撈慣行や儀礼、加工法の調査をした。宮古を代表する「漁採市場」で正月用のサケを中心とした海産資源の販売や、贈答等の様子を調査した。以前に比べサケの販売量は減少したが、店先に大量に並ぶサケからは三陸沿岸のハレ（正月儀礼食）とケ（日常食）を代表する海産資源といえた。

過去の里海の学際的・総合的な9学会調査の研究史について情報収集した。9学会連合調査に宮本常一と参加した、田村善次郎氏（立川市）から、下北・対馬・壱岐・佐渡などでの現地調査の状況などを聞き取りした。今回の調査研究でも自然・社会・人文分野の調査研究で互協力がなにより大切で、同時に現地の産官学や非漁民との良好な関係を構築する必要がある。私の人文分野においてはことに現地との信頼関係が重要で、急がず無理しないように接するようにと指摘があった。

高度成長期までの日本の沿岸海域は藻が茂り、魚介類が群れ、人々が親しんでいた。高度成長以後に環境が悪化し、生物の多様性や生産性が損なわれ、伝統的な里海的生活文化が急速に失われた。民俗学者宮本常一は『日本の詩情』で、「自然は寂しい、しかし人の手が加わると暖かく（里海に）なる」と語った。ところが身近な里海に手が加わりすぎて環境が悪化し里海は遠い存在となった。急いで里海と非漁民の関わりを考えないと、里海も生活文化も根こそぎ消えそうである。

人文分野の里海の研究は、戦前の柳田国男の『海村生活の研究』があり、里海の利用権・共同慣行・獲物分配・社会生活・信仰観・聖地・境界観などの調査研究が行われた。ただし里海の研究は陸域に比べて少なく、環境問題後に関心が持たれはじめた。それも漁民にかぎられ、非漁民は対象とならなかった。その漁民文化も、後継者不足で消えようとしている。

宮本は、伝統的な生活知に学び、非漁民が主体的に活動できる文化を考える必要があるといった。現代社会においてどう里海とつきあうべきか、調査し資源化し、誰もが里海の大切さがわかるように『里海物語（生活誌）』をつくる。その成果によって、非漁民の新たな実践活動につながる提案を考える必要がある。

里海をとりもどすには、海域ごとと、全海域に共通する「里海物語」の作成が必要である。

そのためには各海域を象徴する海産資源と深く結びついた伝統的な生活文化を調査する必要がある。地域の漁業や食文化などの先行研究に学ぶ必要がある。そのうえで現地を訪ねてフィールドワークをおこない、伝統的な生活文化の魅力を掘りおこし、非漁民にも魅力が伝わる「里海物語」を作成する必要がある。

非漁民にも魅力が伝わる「里海物語」とするには、地域の生態にあった海産資源を選択する必要がある。また非漁民の関心をよぶには、高い文化的価値が効果的である。後者の意味において、昨年世界無形文化遺産に登録された「和食」がキーワードとなりそうである。和食には、地域民に親しまれている日常食から、鯛のようなハレの行事食まで幅広い。さらに特定地域にしか生息しない海産資源から、日本全国に生息する魚介類まで幅広い。海産資源を生産から保存、加工、調理まで一体としてとらえて、美味しさと共に里海に親しみをもってもらうのである。

宮古市内の津軽石川の河口のサケの採取場、サケの加工場で、漁民からサケの漁撈慣行や儀礼、加工法の調査をした。宮古を代表する「漁採市場」で正月用のサケを中心とした海産資源の販売や、贈答等の様子を調査した。サケは、三陸沿岸のハレ（正月儀礼食）とケ（日常食）を代表し、沿岸海域の生活と深く結びついた、「里海物語」の主役となるにふさわしい。

千葉県鴨川市の鯛の浦では、鯛が人に近付いてくるため特別天然記念物に指定されている。鯛は日本全国に生息するハレを象徴する魚で、各地にさまざまな物語をうみだしてきたが、現在はその多くが消えそうである。鯛の浦における鯛と人の関わりがこれほど親密なのは、信仰のため禁漁区をもうけて鯛を保護してきた歴史があるからである。今後、里海や生物を保護し、持続的につきあうには、自然を超自然的な存在としてみとめ、うやまう信仰心が有効だということがわかった。

以上のテーマ、サブテーマの研究により、具体的な沿岸海域環境管理に対する手法の提案を行う予定である。

前半3年間で具体的な施策提案を行い、後半2年間でその施策実行時の問題点を抽出し、改善策を提示して、最終的な成果報告を行う。

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

民俗学においても里海と人の生活との関わりについてははやくから調査研究されてきた。ただし、柳田国男によって完成された日本民俗学は、調査項目やテーマが固定化し、研究が細分化する方向にある。このことは民俗学に限らず人文科学に広くいえることである。9学会連合調査が、次第に戻す歩みになっていった要因の一つもそこにある。

本研究では十分な成果をあげるまでに至っていないが、来年度からは自然・社会分野の新たな研究成果を視野にいれ、それぞれの海洋環境と対応させ、新たに非漁民まで対象とした、新時代にむけた新たな調査項目とテーマでの総合的な生活文化の調査研究をすすめる。そのことによって科学的な厳密さにとぼしいといわれる人文科学の成果（生活知）に客観性をもたせ、非漁民を沿海海域における里海創性運動に巻き込むために必要な「沿岸海域での里海物語」を作成する。

日本の総人口の99.8%をしめる非漁民を効果的な沿岸海域管理に参加してもらうための有効な方法として「里海物語」を構築・維持・発展させる必要があるという概念を提示した点（図(6)-2）。

宮本知の深化と継承

1、宮本資料による「里海の発見」

宮本没後30年、現地での情報化(聞き取り)は最後。

2、宮本の生活知の学際的分析

柳田民俗学・文化人類学・歴史学・考古学の成果と比較検討。

3、自然科学・社会経済学知と統合して、新たな生活知として再構築。

4、宮本の生活知による実践活動と市民との共働・発展・継承。

①干潟での市民との交流活動。

②宮本写真展の開催。

③「里海物語」の刊行。

④日本の沿岸域での市民との共働活動。

5、対象地域:瀬戸内海・三陸・日本海

図(6)-2 宮本知の深化と警鐘による「里海物語」の構築・維持・発展

(2) 環境政策への貢献

<行政がすでに活用した成果>

特に記載する事項はない。

<行政が活用することが見込まれる成果>

生活文化は自然・社会と広範につながっているだけに、日々の生活のなかでそのことを系統的・総合的に考え、理解することは生活者にとってはむづかしい。本研究では、それぞれの沿岸海域における、自然と人が相互に関わり調和していた高度成長期以前の、里海のくらしを総合的に「里海物語（生活誌）」としてえがき、経験知に学びながら新たな里海とのつきあい方の提案につなげていく。

ともすると自然・社会分野の科学的な成果は、漁民・非漁民にとって難しく理解しにくい側面がある。自然・社会分野の成果を盛り込み、身近な沿岸海域の生活知ももりこんだ生活誌によって、今回の「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」において、学際的・総合的な環境政策の普及と実践活動に大きな貢献ができる。

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>（対象：社会・政策研究の分野）

特に記載すべき事項はない。

<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）

特に記載すべき事項はない。

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない。

(4) シンポジウム、セミナー等の開催（主催のもの）

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

特に記載すべき事項はない。

8. 引用文献

特に記載すべき事項はない。

Development of Coastal Management Method to Realize the Sustainable Coastal Sea

Principal Investigator: Tetsuo YANAGI

Institution: Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu
University, Kasuga 816-8580, JAPAN
Tel: +81-92-583-7932 / Fax: +81-92-583-7492
E-mail: tyanagi@riam.kyushu-u.ac.jp

Cooperated by: Department of Civil Engineering, Kyushu University,
Environmental Safety Center, Hiroshima University,
Atmosphere and Ocean Research Institute, University of Tokyo,
Department of Governance Science, Ritsumaikan University,
Department of Regional Development, Aichi University.

[Abstract]

Key Words: Coastal management, Biodiversity, Satoumi, Rehabilitation of disaster damage, Ecosystem service

The Ocean Basic Law and Basic Plan for Ocean Management have been enacted and planning for the use of the ocean is facing a new era. And yet, the Seto Inland Sea has suffered from oligotrophication, the pace of recovery following the massive earthquake disaster in the Sanriku coastal area has stagnated and government action for establishing new MPAs (Marine Protected Areas) has made little progress.

The coastal sea area is a vital space for providing wide variety of ecosystem services such as food supply, basic environmental maintenance and a cultural space for the well-being of mankind. However, these ecosystem services have been devastated due to overuse by humans.

This study is aimed at establishing a basic strategy for the management of coastal sea areas with a view to demonstrating the necessary actions people need to take to establish sustainable coastal sea areas based on the Satoumi concept, incorporating healthy material cycling, high biodiversity and productivity within appropriate human actions.

Three areas have been examined in our study, namely, the Seto Inland Sea, representing a typical enclosed coastal sea area; the Sanriku coastal area, a typical coastal sea area directly facing to the open sea; and the Japan Sea coastal sea area, representing a typical coastal sea area that needs international cooperative management.

Economic and cultural investigations were also conducted within this project in order to support a natural science based strategy from the viewpoint of human science.

Moreover the integrated numerical model will be developed which is based on not only the natural scientific information such as hydrodynamics and ecosystem but also human scientific information such as economics and anthropology. The integrated numerical model includes not only the coastal sea area but also the mountain, forest, farm land, rivers, lakes and city areas.