

有明海・八代海再生へのマスタープラン ～熊本県の取り組み～

THE FRAMEWORK TO REHABILITATION OF THE ARIAKE SEA AND THE
YATSUSHIRO SEA
THE TRIAL OF KUMAMOTO PREFECTURE

滝川清¹・松本聖治²・堀田英一³・柴田剛志⁴・尾木陽子⁴・園田吉弘⁵
Kiyoshi TAKIKAWA, Seiji MATSUMOTO, Eiichi HORITA, Takeshi SHIBATA, Yoko OGI and
Yoshihiro SONODA

¹フェロー 工博 熊本大学沿岸域環境科学教育センター教授 (〒860-8555 熊本市黒髪2-39-1)

²熊本県環境政策課 (〒862-8570 熊本市水前寺6-18-1)

³熊本県農林水産政策課 (〒862-8570 熊本市水前寺6-18-1)

⁴いであ株式会社 九州支店 (〒812-0055 福岡市東区東浜1-5-12)

⁵熊本大学沿岸域環境科学教育センター (〒860-8555 熊本市黒髪2-39-1)

Recently, coast environment in the ARIAKE sea and the YATSUSHIRO sea is getting worse. The cause is the decline of the water quality self-cleansing function and reduction of biological diversity by the reclamation and so on. Kumamoto Prefecture established the committee aiming at rehabilitation of the coast in 2004, and has had a discussion for two years. The work was pioneering the reproduction for a closed sea and decides upon the statement of coastal rehabilitation. We adopted the two technique newly. One is to have divided the characteristic of the coastal region by the character of the intertidal, the hinterland and the seashore area of the distribution of the halophilous plant and so on. The 2nd complemented the lack of the scientific data with the interview survey, as a result, we found the distribution of seagrass (*Zostera marina* Linnaeus) in the past in YATSUSHIRO sea. It wants to introduce the process of these efforts and gotten new knowledge at this article and we consider about the spread of the reproduction in the future.

Key Words : ARIAKE SEA, YATSUSHIRO SEA, Reclamation, Artificial-izing of the coastline, Listening comprehension investigation, halophyte

1. はじめに

近年、有明海・八代海では海域環境が悪化しており、その一因として埋立てや海岸線の人工化、干潟や水底へのガタ土堆積等による泥質化が挙げられている。これらの開発・変化によって、干潟沿岸域が持つ水質浄化機能や、生物の生息・生育場としての機能低下が懸念されるが、その変化のメカニズムについては、様々な要素が複雑な経路で関与するため、現象の早急な解明は困難な状況にある。そのため、長期的視点での科学的解明と並行し、着手可能な再生方策の実施が必要となっており、2006年12月に環境省の有明海・八代海総合調査評価委員会¹⁾において各種の調査・研究成果を評価し、報告書が取りまとめられたところである。しかしながら、具体的な再生方策に関する議論が十分でなく、解明すべき課題も多く残されている状況にある。

このような中で、熊本県では、沿岸海域の再生方策等を取りまとめることを目的として、学識者及び一般住民・漁業代表者で構成する「有明海・八代海干潟等沿岸海域再生検討委員会（委員長：滝川

清）」²⁾を2004年8月に設置した。委員会においては、2ヵ年度にわたって検討を行うとともに、既存データの収集等の各種調査、委員会委員と地元との意見交換会などを行ってきた。その一連のプロセスは、有明海・八代海再生の県単位での総合的な取り組みとしては先駆的な試みである。

本稿では、これら熊本県での調査検討手法や再生方策取りまとめの経緯について紹介するとともに、その取り組みの中で得られた新たな知見や抽出された課題を踏まえ、今後の再生方策のあり方や展開について考察したい。

2. 取り組みの経緯

(1) 有明海・八代海における熊本県の位置づけ

図-1に有明海・八代海における熊本県海域を示す。有明海・八代海沿岸には湾奥から時計回りに見て佐賀、福岡、熊本、鹿児島、長崎の5県が接しているが、このうち、熊本県のみが有明海・八代海の両海域を含む。さらに、その海岸延長距離を見た場合、有明海では湾奥に近い荒尾市から湾口の天草下

島北端早崎瀬戸に至る海域の約半数、八代海では水俣市より以南、長島及び獅子島の鹿児島県海域を除いたほぼ全域と、熊本県は他県と比較し群を抜く海岸範囲を持つ。このように広範囲な沿岸域を持つため、熊本県では、人工化された海岸線や埋立地の割合も高いものの、泥質から砂質までの干潟域が全国的に見ても多く残存し、天草の島嶼部を中心に岩礁域や砂泥性藻場のアマモ場、岩礁性藻場のガラモ場など多様な海域環境や生物生息域が存在する。また、海岸の後背域も都市部や干拓農地、中山間部など様々であり、熊本県沿岸域は多様な地域特性を備えているのが特徴である。



図-1 有明海・八代海の地形と熊本県海域

(2) 熊本県委員会における検討フロー

委員会での検討フローは図-2 に示すとおりであり、各種調査結果や委員会での議論より、まず熊本県沿岸域の地域特性を把握・整理し、有明海及び八代海ごとにゾーン区分を行った。次に、より具体的に再生方策を検討する上で代表的な特徴を持つケーススタディー地区を選定し、有明海全体と八代海全体（4. (1) の表 1 参照）及び各地区ごとに検討を進め、干潟等沿岸海域の再生に向けた基本理念や基本方針、再生方策等を示した「有明海・八代海干潟等沿岸海域の再生のあり方（提言）」（マスタープラ

ン）が取りまとめられた。

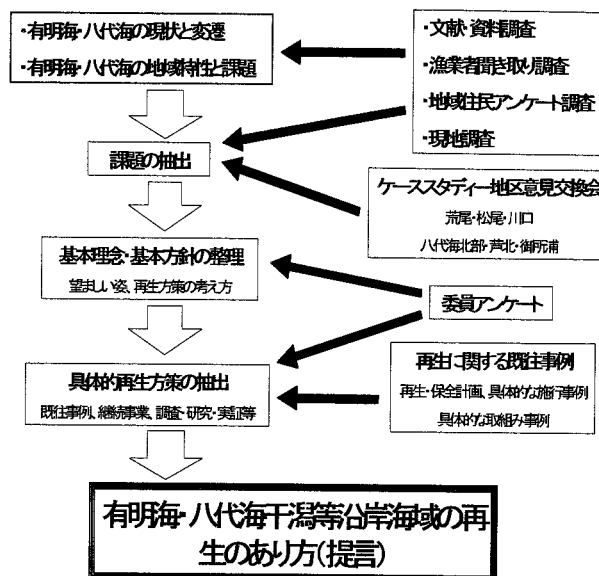


図-2 検討のフロー

(3) 検討過程で行った調査の概要

再生方策を検討する過程で行った各種調査の概要は以下のとおりである。

a) 既存資料の収集・整理

社会環境、自然環境など、多様な項目について資料の収集・整理を行い、現状、過去からの変遷（基本的に 1950 年以降）について整理を行った。

b) 聞き取り調査

既存資料では十分に整理できない項目について把握するため、熊本県の沿岸域漁業者を対象に聞き取り調査を行った。アンケート調査結果と合わせて聞き取り年表の作成を行った。

c) アンケート調査

聞き取り調査は漁業者を対象に行ったが、漁業者だけでなく一般住民を含めた幅広い層の意見を収集するため、内水面漁業者、沿岸域住民、一部の沿岸域漁業者にアンケート調査を行った。

d) 現地調査

海岸線の調査を行い、満潮時・干潮時の海岸前面の状況、護岸の状況、後背地の状況について記録し整理した。また、生態系の豊かさを表す指標となる塩生植物の分布状況を、一級河川の河口部を中心に調査した。

e) 干潟等沿岸海域の再生方策に関する事例や文献の収集・整理

干潟等沿岸海域の再生に関して、全国各地で行われている再生の事例や再生に関する研究文献等について収集・整理した。

f) ケーススタディー地区における意見交換会

具体的な再生方策を検討するに当たり、6 つのケーススタディー地区において、地元の住民と委員が直接意見の交換を行った。

3. 熊本県沿岸域の地域特性

取り組みの端緒として、既往資料や現地調査結果より、熊本県沿岸域の地域特性を整理した。整理に当たっては有明海北部・南部・天草有明地域、八代海北部・南部・天草八代地域の6地域に区分することを基本とした。整理した資料は膨大であるため、以下には代表的な調査結果について示す。

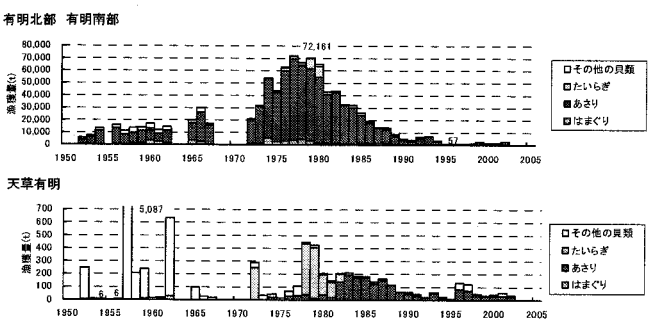
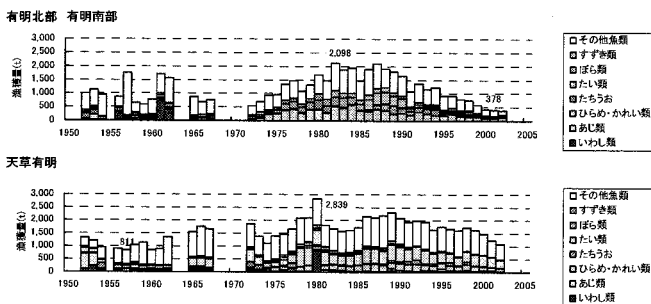
(1) 有明海の干潟等沿岸海域の現状と変遷

a) 既存資料による変遷

農林統計資料より、熊本県有明海の漁業生産のうち魚類、貝類漁獲量の変遷を図-3, 4に示す。

魚類の漁獲量は、有明海地域では1970年以降経年的に上昇しているが、1987年をピークにそれ以降は大きく減少している。一方、天草有明地域では、1990年以降やや減少する傾向が見られるものの、有明海地域ほど大きな減少傾向は見られない。

貝類の漁獲量は、有明海地域において1977年をピークにアサリが大きく減少し、1995年以降、漁獲量は著しく少ない状態が続いている。

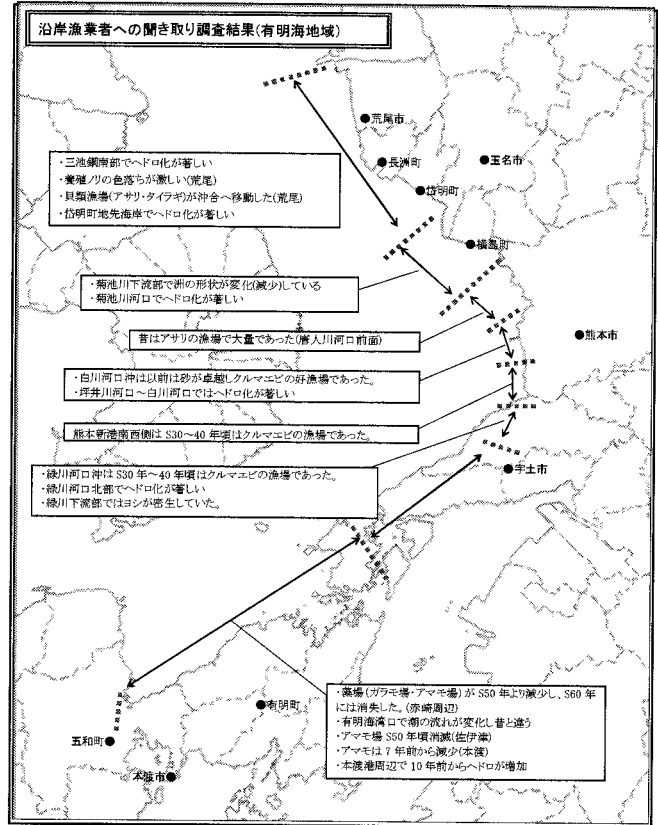


b) 聞き取り・アンケート調査結果

聞き取り調査結果の地域別概要を図-5に示す。

聞き取り調査結果によると、有明海北部地域の荒尾周辺では、養殖ノリの色落ち、底質のヘドロ化などが、有明海南部地域の白川河口～緑川河口にかかる熊本市地先周辺では、底質のヘドロ化やクルマエビ漁場の衰退が、天草有明地域では藻場の衰退などが問題点として挙げられた。

アンケート調査結果では、干潟・海辺の環境が悪化しているとの回答が、有明海全域にわたる地域住民や漁業者から得られた。



c) 海岸・塩生植物調査結果

調査結果の概要は次のとおりである。

有明海北部地域の海岸では、荒尾市寄りでは満潮時でも砂浜が比較的多いのに対し、横島町寄りでは満潮時の水際はほとんど人工護岸と接している状況となるなどの特徴が見られた。塩生植物は荒尾市寄りではほとんど見られないのに対し、横島町寄りでは菊池川河口中心にヨシ原や希少種が確認されているのも特徴であった。

有明海南部地域の海岸では、北部寄りの河内・松尾周辺では後背地に山林が多く一部自然海岸も存在するのに対し、白川河口から緑川河口にかかる熊本市地先周辺の海岸部では、後背地が農地で満潮時水際は人工護岸となるほぼ一様な状況となっていた。但し、塩生植物については、白川河口部と緑川河口部にはヨシ原が広がり希少種が存在するが、熊本新港周辺ではほとんど見られないなどの差が見られた。

(2) 八代海の干潟等沿岸海域の現状と変遷

a) 既存資料による変遷

農林統計資料より、熊本県八代海の漁業生産のうち魚類の漁獲量、養殖生産量の変遷を図-6, 7に示す。魚類の漁獲量は、八代海北部地域では1989年以降経年的に減少している。天草八代地域では、年による変動は大きいですが、1993年以降減少する傾向が見られる。

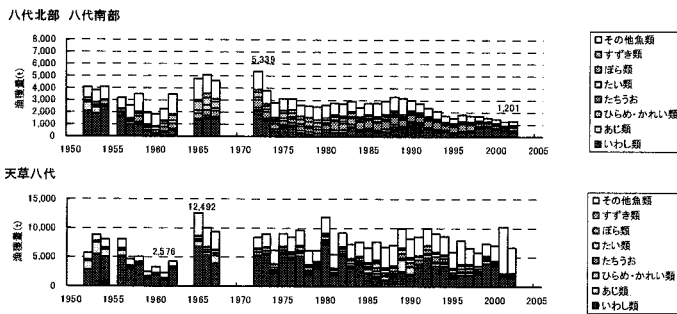


図-6 魚類漁獲高の変遷（熊本県八代海）

魚類養殖の総生産量は 1995 年をピークに近年減少傾向にある。減少の要因としては渦鞭毛藻赤潮被害等が考えられる。特に、養殖場ではコクロディニウムに代表される有害藻類の渦鞭毛藻赤潮による被害が大きな問題となっている。

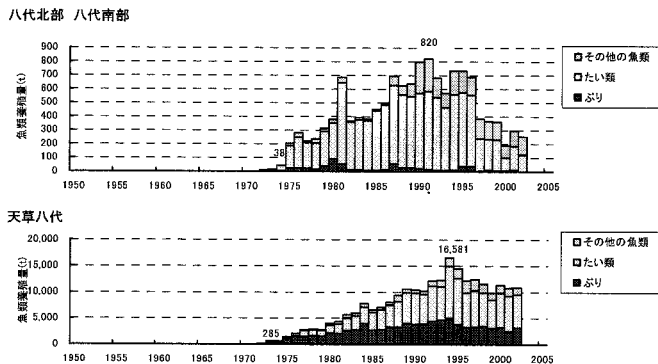


図-7 魚類養殖生産量の変遷（熊本県八代海）

b) 聞き取り・アンケート調査結果

聞き取り調査結果の地域別概要を図-8 に示す。

聞き取り調査結果によると、八代海北部地域では、底質のヘドロ化、アマモ場の減少、アサリの減少などが、八代海南部地域、天草八代地域ではアマモ場を含む藻場の減少が大きな問題点として挙げられた。

アンケート調査結果では、海域や干潟環境が以前と比べて悪化しているとの回答が八代海全域の地域住民や漁業者から得られた。

c) 海岸・塩生植物調査結果

調査結果の概要は次のとおりである。

八代海北部地域の海岸は、満潮時の水際線は人工護岸と接する状況を示すが、干潮時には泥質の干潟が広がる地域が多い。また、後背地は同じ八代海北部地域でも、宇土半島南岸沿いでは道路や山地となっているのに対し、湾奥の宇城市松橋から八代市の旧鏡町にかける対岸では農地が多いのが特徴である。塩生植物は、宇土半島南岸沿いにハマサジ・シオクグなどの希少な植物が局所的に分布している。八代北部地域でも八代市街近郊の海岸では干潮時は泥質干潟以外に砂質干潟も見られやや異なった様相を示す。後背地でも市街地、工業地、農地など多様な状況となっている。また、球磨川河口部周辺では、

塩生植物が希少種も含め八代海域で最も多く分布するのが特徴である。

八代海南部地域の海岸では、満潮時の水際線は人工護岸と接する状況を示すが、北部地域と異なり、干潮時には砂干潟がみられる地域が多く、後背地は山地や道路が多いのが特徴である。塩生植物は、八代海北部と比較すると少ない傾向にある。

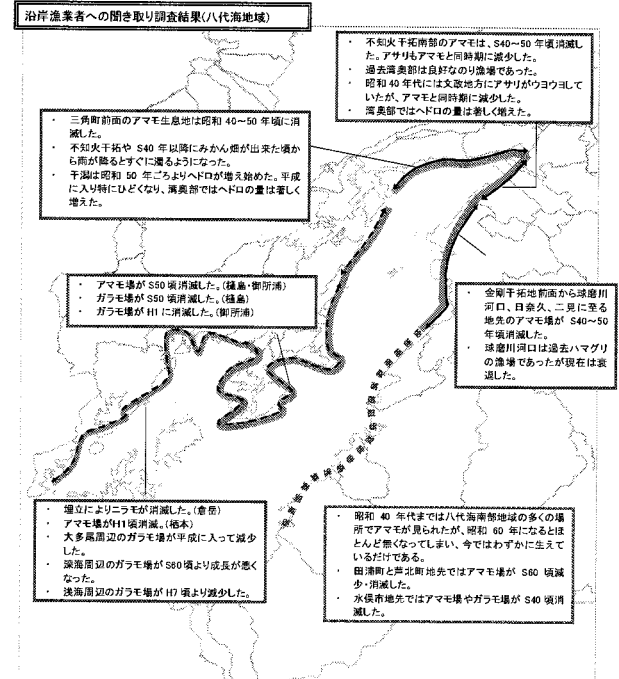


図-8 沿岸域漁業者への聞き取り調査結果（八代海）

4. 意見交換会の実施と課題の抽出

(1) ケーススタディー地区の設定と意見交換会の実施

既往資料に基づく地域特性と現地調査結果による地域特性をもとに有明・八代海地域をゾーン区分した。ケーススタディー地区は、委員へのアンケート結果や地元からの意見・要望を考慮し、これらの各ゾーンより選定された。結果は表-1 に示す。これらの6地区において、2005年8月から11月にかけて意見交換会が開催された。

表-1 選定されたケーススタディー地区

ケーススタディー地区	概要
有明海	荒尾地区 有明海熊本県北部ゾーンにおける代表地区
松尾地区	熊本周辺ゾーンにおける代表地区 (主に白川・坪井川河口部)
川口地区	熊本周辺ゾーンにおける代表地区 (主に緑川河口部)
八代海	八代海北部沿岸域 (宇土半島南岸・球磨川部)
芦北地区	八代海南部ゾーン
御所浦地区	天草八代ゾーンにおける代表地区

(2) 課題の抽出と整理

実施された意見交換会や聞き取り調査結果から各地区における問題点を整理するために、各委員へ再

度アンケートを実施し、代表的な課題を抽出・整理した。抽出された主な課題は以下のとおりである。

a) 有明海・八代海共通の課題

- ①海水温上昇
- ②外洋の潮汐振幅の減少
- ③エルニーニョ・ラニーニャ、ダイポールモード現象、気象・気候の周期変動
- ④地球温暖化
- ⑤沿岸域開発に伴う塩性湿地やなぎさ線の消失
- ⑥漁港等の整備による埋立や防波堤の建設
- ⑦負荷削減対策の強化
- ⑧底質の泥化、泥の堆積、干潟等地形の平坦化
- ⑨浚渫泥の再利用に関する研究、技術の不足
- ⑩河川からの土砂供給の減少
- ⑪土砂収支管理
- ⑫底質悪化に伴うエビ・貝類の減少、生息場所の減少
- ⑬生態系や周辺環境に配慮した漁業管理、漁業従事者の意識改革
- ⑭環境悪化に対する共通認識と再生に向けての協働体制の確立
- ⑮陸域、海域を含めた総合管理
- ⑯一般住民、漁民、小・中・高校、マスコミ等を含めた環境教育、啓発活動の実施
- ⑰陸域からのゴミの流入による漁業への影響
- ⑱生活排水やゴミに対する住民の意識向上

b) 有明海に特有な課題

- ・有明海の生産力とノリ養殖業とのバランスの必要性
- ・物質収支管理
- ・珪藻赤潮とノリとの栄養摂取の競合関係の十分な検討

c) 八代海に特有な課題

- ・渦鞭毛藻、ラフィド藻赤潮の発生時期（周年化・長期化）や種組成の変化
- ・渦鞭毛藻、ラフィド藻赤潮の要因・原因解明と対策
- ・アマモ場、ガラモ場などの藻場の消失、減少に伴う魚介類の生息場所減少

5. 再生のあり方（提言）における要点

マスタープランとして取りまとめられた再生のあり方（提言）については、熊本県の以下のホームページ上で詳細に公開されている。

http://www.pref.kumamoto.jp/eco/saisei_plan/saiseikentou_1.htm

そのため、内容については割愛するが、提言が取りまとめられる過程の議論の中で視点となった事項を以下に示す。

(1) 基本理念・基本方針における視点

- ・ 漁業対象の生き物を含む多様で豊かな生態系の回復・維持
- ・ 「山」・「川」・「海」の連続性について十分な理解と配慮がなされた施策の展開
- ・ 沿岸環境の持つ三つの重要な視点、生物の生息・生育環境、良好な海岸景観等の自然環境の「保全」、漁業、海運、レジャー、観光などの人間の生業、利便のための「利用」、台風、高潮、洪水などの不時の天災に対する「防災」について、各要素の調和のとれた施策
- ・ 県、市町村、漁業者、地域住民が、それぞれの役割を分担し、積極的に参加する
- ・ 国や関係県との連携強化

(2) 有明海・八代海全体の望ましい姿と再生方針における視点

ここでは、有明海・八代海沿岸の各地域に共通する課題であって広域的な視点で取り組む必要のある主要な課題について再生方針を検討した。海域全体の望ましい姿としては、今回の調査結果、基本理念、基本方針を踏まえ、究極の再生目標である「豊かな海」のイメージに繋がる、多様で豊かな生態系の回復を基調とし、人と海との関わりについての目標を設定した。

再生方針については、課題の項目ごとに対応して設定したうえで、それぞれ具体の事例を示している。

(3) 再生方針推進のための方法について

委員会では、再生方針の推進に当たっての留意点も議論されたが、その概要を以下に示す。

- ・ 海域全体のバランスを考慮した方策の実施：各地域や個別に行われる方策が海域全体のトータルの質を高める視点を持つ。
- ・ 地域特性や課題に応じた再生方針の効果的な組み合わせの追及：対症療法、長期的取組み、広域連携的取組み、原因解明の研究、県民の意識改革・環境教育等のソフト対策を適切に組み合わせ、効果的な再生方針を追及する。
- ・ 科学的合理性と社会的合理性の乖離の解消：科学的合理性の追及が政策の遅れや、社会的合理性との乖離を招かないようにするとともに、乖離が見られる場合には、住民参加と社会的合意形成により回避・克服する。
- ・ 再生方針の評価システムの導入：再生の取組みの進行状況を県民及び関係者により組織される第三者により定期的に評価する。
- ・ 地域リーダーの育成：方策の実施に当たっては、地域において中心となるリーダーの育成を推進する。
- ・ 実行を担保する仕組みの整備：方策の実行性を担保するため、必要に応じて法や条例、制度等の仕組みについて、見直しなどを検討する。

6. 問題点と課題及び今後の展開について

(1) まとめと主要な結論

以上、熊本県の取り組みについて紹介したが、熊本県は広大な沿岸域を持ち地域特性も多様である。一方、有明海・八代海といった広範囲な海域の中で共通する課題も多い。そのような中で再生に向けた施策を展開するには、沿岸域をゾーニングによって類型化し、代表地区を選定しながら課題を抽出し、再生方策を検討する今回のプロセスが非常に有効であると考えられる。

今回実施した調査の中で新規に用いた手法としては、沿岸域の特性を海岸域の性状で区分したことや科学的データが不足する部分を聞き取り調査で補足したことが挙げられる。

海岸域の性状区分に関しては、干潟域が残存するものの、開発に伴う海岸線の護岸化により「なぎさ線」が消失し、沿岸部の生物生息域や浄化の場としての機能が低下している現状に着目した手法である。この手法は東京湾・大阪湾といった極度に開発が進行した地域では適用が難しいが、海岸域の簡易な現状確認や塩生植物の分布状況把握により、多大な労力をかけずとも沿岸域の類型化が可能な手法である。今後、地下水などの陸水の滲出状況の調査と合わせ発展が期待される。

聞き取り調査では、科学的データが存在しない過去の藻場の分布消長状況が明らかとなった。特に、八代海北部のアマモ場は昭和 40 年代初めには球磨川河口部を中心に広く分布していたが、環境庁の初の全国調査³⁾が実施された昭和 53 年頃には既に衰退・消失した状態であったことが、複数の地域、漁業者の証言からほぼ確実となった。熊本県のアマモ場の消失原因については現状では明らかでないが、戦後、沈水植物群落の劇的な衰退が日本各地で生じたことが、平塚ら⁴⁾の聞き取りによって明らかにされている。熊本県も含めこれらの聞き取りでは衰退要因に関する指摘も多くあり、今後、再生に向けた方策を考える上で聞き取り調査は有力なツールとなるであろう。

(2) 問題点と課題

今回策定したマスタープランは、マクロ的なプランであり、今後、個別の詳細については、地区ごとに問題を掘り下げるなど検討を要する。また、責任の明確化、役割分担についての関係者の合意など策定したプランを実行に結びつける方法も課題である。今後、モニタリング等のデータの公表や清掃活動等の地域住民参加型の取組みを継続し、住民意識の醸成を図りながら、議論を深めていく作業が必要である。再生に向けた基本理念や基本方針、望ましい姿等は、本来は地域住民等関係者の理解と合意のもと決定されるべきと指摘されており、委員会報告

を活かしながら住民参加を図る努力が必要である。

聞き取り調査の妥当性の検証も大きな課題である。証言の中には記憶違いや思い込みといった要素が含まれる。別々の地区に生活する複数の住民から同様な証言が得られた場合、確度はかなり高くなるが、証言数が少ない場合、重要な情報が隠されていたとしても妥当性の検証が困難である。また、実際に生じた現象を把握できても、その現象が生じたメカニズムの解明までは難しい。地域住民等からの意見聴取を行う場合、異なる空間や時間で論じたり、聴く側の理解が足らず、誤った理解をする可能性もある。更に地元住民の間でも関心の度合いや把握の状況は異なることを前提とした検証が必要である。

(3) 今後の応用展開について

この提言を受け、熊本県は、今後、施策の調整・検討を行いながらケーススタディー地区のフォローアップなど具体的な取り組みに努めていくこととしている。過去の環境変遷に関する熊本県の聞き取り調査の成果は、文部科学省科学技術振興調整費重要課題解決型研究「有明海の生物生息環境の歴史的変動特性の研究」⁵⁾に取り入れられ、福岡、佐賀、長崎の3県の聞き取りと合わせ取りまとめが行われている。また、NPO 有明海再生機構による佐賀県漁業者のヒヤリング調査⁶⁾でも熊本県の調査と同様な考え方で調査が実施されている。これらの研究・調査の積み重ねにより過去の状況を含め有明海の環境変化が今後明らかになっていくことが期待される。

謝辞：今回の提言の取りまとめに当たって、聞き取り調査や意見交換会にご参加・ご協力いただいた熊本県の漁業者や地域住民の方々、2 ヶ年にわたる委員会に精力的にご参加いただいた委員会委員の方々、その他の関係者に対し厚く御礼申し上げます。特に各種の調査や会合等の手配にご尽力いただいた関係組合・市町村の方々をはじめ、多くの方々の協力なしには提言の取りまとめは不可能でした。重ねて御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 有明海・八代海総合調査評価委員会：委員会報告、環境省、2006 年 12 月。
- 2) 有明海・八代海干潟等沿岸海域再生検討委員会：委員会報告書～有明海・八代海干潟等沿岸海域の再生に向けて～、熊本県、2006 年 3 月。
- 3) 熊本県：環境庁委託 第 2 回自然環境保全基礎調査 干潟・藻場・サンゴ礁分布調査報告書、1978 年。
- 4) 平塚純一・山室真澄・石飛裕：里湖モク採り物語 50 年前の水面下の世界、生物研究社、2006 年。
- 5) 滝川清、園田吉弘：生物生息環境の歴史的変動特性、文部科学省重要課題解決型研究 有明海生物生息環境の俯瞰型再生と実証試験パンフレット、同事務局、2006 年。
- 6) NPO 法人有明海再生機構：18 年度再生機構の活動状況、ABRO、第 3 号、2007 年 4 月。