

〔シンポジウム 特集〕

第 22 回地域シンポジウム 大村湾を里海にするには？

長崎大学環境科学部 太田 貴大

長崎大学環境科学部 片山 健介

How do we realize Sato-umi in Oomura Bay?

Takahiro OTA

Faculty of Environmental Science, Nagasaki University

Kensuke KATAYAMA

Faculty of Environmental Science, Nagasaki University

Abstract:

The 22nd regional symposium was held in Nagasaki University under the theme of “How do we realize Sato-umi in Oomura Bay?”. In Japan, most enclosed-sea have faced multiple problems. These problems can be solved based on the concept of Sato-umi. In Nagasaki prefecture, Oomura Bay shows typical example of such enclosed sea and potential Sato-umi. It is important to discuss how to realize Sato-umi considering both environment improvement and society revitalization. In the symposium, all attendee confirmed that stakeholders encourage local people to be interested in the Bay itself. We conclude that Oomura Bay has enough potential to give platform to live with current problems and collaborate among all stakeholders around the Bay.

Keywords: *Coastal management, Fisheries, Sato-umi, Enclosed-sea, Bottom-up*

1. 趣旨

第 22 回 (2019 年度) 地域シンポジウムを、令和元

年 5 月 25 日に長崎大学文教キャンパスにて開催した。地域シンポジウムは、「大村湾を里海にするには？」をテーマとし、国内有数の閉鎖性海域大村湾の抱える課題を多面的に明らかにし、里海を実現するための方法について議論した。

著者連絡先 太田 貴大
〒852-8521 長崎県長崎市文教町 1-14
長崎大学環境科学部
E-mail: takahiro@nagasaki-u.ac.jp

里海とは、提唱者の柳氏の定義によると、「人手をかけることで、生物生産性と生物多様性が高くなった

沿岸海域」を指す。里山のアナロジーであり、これまでは主に漁業者による利用と管理によって維持されてきた。

大村湾は長崎県の中心に位置する閉鎖性の強い海域である。5市5町を流域に配し、多くの人々が直接、間接に関係を持っている沿岸海域といえる。瀬戸内海を代表とする閉鎖性海域は、高度経済成長期の水質汚染、埋め立てや護岸事業、海砂採取、過剰な漁業活動により、大きな影響を受けてきた。一方で、より最近では、漁業者の高齢化や人口減少、ライフスタイルの変化により、これまで漁業者が中心となって行ってきた沿岸域の管理が継続できない状況が生まれてきている。さらに遊漁やレクリエーション利用、防災や炭素貯留等、様々な利用形態により沿岸域のニーズは多面的な様相を呈している。

長崎県の大村湾でも、上記と同様の状況がみられる。主に水質悪化の改善と、多様な主体が関わり賑わいのある大村湾を目指して、長崎県は「大村湾環境保全・活性化行動計画」を平成15年度から策定してきた。2019年度は、第4期計画が開始される年でもある。これまでの取り組みから、水質については改善傾向であるものの、賑わいのある状況は十分に生み出されていないという課題も明らかになってきた。

そこで、現状の大村湾が抱える課題について、自然科学と社会科学の双方の観点から、多様な取り組みや研究をなされている方々にご登壇いただき、実際の事例をご紹介頂きながら、里海を実現する方策について議論した。中村拓朗氏（ダイビングサービス海だより）には、ご自身が行われている里海実現のための活動に関する基調講演、各分野で先端の取り組みや研究をなされている4名の講演者からは話題提供および、それらを踏まえたパネルディスカッションを経て、地方の閉鎖性海域を里海にするための方策について様々な示唆を共有した。

2. 基調講演

「大村湾の里海回帰を探る」

中村 拓朗 氏（ダイビングサービス海だより）

中村拓朗氏から、「大村湾の里海回帰を探る」と題し

て、基調講演をしていただいた。中村氏は、自身の潜水による観察や地元漁師との会話を通じて得られた豊富な知見を基に、独自の漁業や環境活動を展開されている。大村湾のイメージは、水が汚れている、ヘドロがたまっている、生き物が少ないという、閉鎖性海域の負の側面に特徴的なものである。しかし、日々大村湾に潜り、海に関わる様々な人とのコミュニケーションから得られる情報や経験を基にすると、現実とはギャップがあることが分かる。このような多くの人が抱える負のイメージと現実の美しく豊かな状況とのギャップが生まれる原因は、CODなどの一般的な水質指標のみで環境を判断していることである。また、豊かな藻場があるために、切れた藻等が悪臭の原因になるという相対する関係性も存在する。水中の恵まれた環境を観察して実態に気づき過不足なく伝える努力をすることが、典型的な内湾の負のイメージの払拭には不可欠である。

また、大村湾には3つの環境問題が存在する。貧酸素、赤潮、磯焼けである。特に大村湾で見られる磯焼けはその生じるパターンが独特のものである。水深1m以深になると突然海藻が生えなくなるが、一部沿岸部では3mまで海藻が生えている。また、突然消失した藻場（特にアマモ場）は、全く戻らない状況である。地形や漁獲圧、その他の要因でこのような現象が生じていると考えられる。ウニや一部魚種による食圧だけでは説明できない現象であり、観察や実験を継続して行く必要がある。このような問題を解決し、再生を実現するには、海藻植生の回復が必要である。その理由は、豊かな藻場には色々な生き物が集まるからである。

さらに、磯焼けの原因と考えられているウニを対象にした漁業活動を展開している。一度磯焼けが起きると、ウニによってその状態が持続してしまうと考えられる。このウニを駆除し、販売することにつなげられれば、持続的な環境管理にも結び付く。ムラサキウニは、九州関西で高価に取引され、関東より市場価値がある。また、現状では数も多く、漁獲が見込める。ウニ漁は、初期投資が少なく新規参入者も可能である。実際にウニ漁や畜養を行うと、漁協加入が難しいことや、ウニを処理する際のコストがかかることなど、ハードルも多い。畜養は、餌や飼育環境の工夫により効

率的に実施できることも証明できつつある。

最後にウニに限らず、大村湾の様々な地形環境に由来する多様な資源は開発していくことが重要である。カキ養殖、天然採苗、海藻栽培、陸上養殖などがある。空港の存在も流通面では非常にポテンシャルがある。現状では減少している資源を、今後の活用のために増殖させていくことも考えていくべきである。



中村拓朗氏の基調講演

3. 話題提供 概要

基調講演の後、4名のパネリストの方々から、各分野で取り組まれている最新の取り組みの動向や研究に関する話題提供をしていただいた。以下にそれぞれの要旨を報告する。

「里海と沿岸域管理—多段階管理システムの可能性—」

日高 健 氏 (近畿大学産業理工学部・教授)

日高氏は、多くの里海管理の事例観察から、沿岸域の多段階管理システムの説明を行った。これは、沿岸域管理のダイナミクスを、利用の多様性と空間の広がりとの二軸で表したものである。第一段階は、地先水面を対象に、漁業権をメインとした単相のものから、レクや環境保全を含む多相なものが存在する。第二段階は、市町村の区域に広がり、複数の地先の里海活動をネットワークする協議会のような組織が登場する(地

域あげてのアプローチ)。第三段階は、都道府県による沿岸域管理となり、大村湾のようにトップダウンで実施事業をまとめるもの(全政府あげてのアプローチ)と、香川県のように、活動を支援することをメインにする取り組み(支援型アプローチ)がある。これら三つの段階が結合して、多段階管理システムの基本構成ができあがる。この基本構成を複数連携させるものが第四段階となる。

さらに、多段階管理システムの構成評価とネットワーク・ガバナンスとしての評価を行った。その結果、大村湾の計画や全政府あげてのアプローチは、地先レベルでの里海実現のための活動が不十分であり、地先間連携もさらなる努力が必要という結果であった。また、ネットワーク・ガバナンスの視点からは、縦の連携、すなわち、多段階管理システムの重層構造が明確でなく、異なる階層ごとに、これを統合する組織が発達していないという点、また、横や縦の連携を支援する手法が不在であることが課題として明らかになった。



日高健氏のご講演

「季節的に貧酸素化する大村湾：酸素が少ないときに生き物たちはどうしてる？」

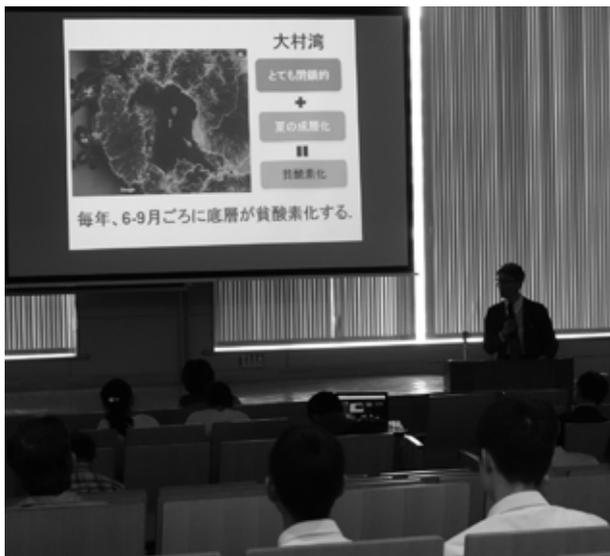
和田 実 氏 (長崎大学水産学部・教授)

貧酸素化は、世界中の沿岸・内湾で起きている。大村湾も地形上閉鎖的で、かつ、夏に水の循環がおきにくく成層化するため、毎年6～9月頃に底層で貧酸素化する。この原因はバクテリアである。

酸素が少ない時、大型生物はその場にはいないと考

えられる。しかし、眼に見えない微生物は、数は減るものの、全滅しないことが分かってきた。また、貧酸素の時には、増えたバクテリアを食べる線虫の数が増えることも明らかになった。さらに、貧酸素の時には逃げるしかないと考えられていた大型の生物も、実は貧酸素水塊発生初期には、おそらく採餌のために、来遊していることも明らかとなってきた。

このように、大村湾の貧酸素水塊は、微生物からクジラの仲間まで、多様な生物群にとって、一時的な餌場として機能している可能性がある。好気性から嫌気性まで多様な細菌群集、その細菌を捕食する線虫、さらに移動性の捕食者である。各生物群の分布と活動を精査することで、季節性の貧酸素水塊が閉鎖性内湾の生態系に与える影響をよりよく理解していくことが重要である。



和田実氏のご講演

「大村湾環境保全・活性化行動計画について」
吉原 直樹 氏（長崎県環境部地域環境課・課長）

長崎県では、平成 15 年より、「大村湾環境保全・活性化行動計画」を策定してきた。今年が第 4 期の計画が開始する年である。

水質の状況については、平成 27～29 年度で、初めて 3 期連続で湾平均の COD が減少傾向を示した。長年の取り組みの結果として喜ばしいが、今後も継続していく必要がある。各地点について 2 年連続で環境基準を

達成できていない地点が特に湾奥部に多い。

これまで、昭和 47 年の水質モニタリング開始から長期にわたり、水質関連対策を実施してきた。第 3 期の計画における課題は、水質の環境基準未達成、貧酸素水塊や赤潮の発生、漁獲量の減少など生態系への影響である。

第 4 期計画では、「みらいにつなぐ“宝の海”大村湾」を計画目標として、2019 年度から 2025 年度の 7 年間で実施する。この中には、自律的な再生能力のある里海と、持続的な活用のできる里海の双方が含まれる。前者は計画目標として、水質を指標に掲げることはこれまで同様である。後者は、大村湾体験活動へ参加した人数を指標に掲げた。



吉原直樹氏のご講演

「大村湾商事のご紹介～地域商社としての里海づくり～」

長尾 成浩 氏（株式会社大村湾商事・代表取締役）

大村湾商事は 2017 年 3 月 1 日に設立された大村湾に根差した地域企業である。事業内容は、メディア事業、モール運営事業、商社事業、観光事業、人材育成事業となっている。

大村湾を囲むエリアを一つの経済的地域共同体とした地域経済圏と捉えている。沿岸 5 市 5 町があり、沿岸人口は 20 万人も存在し、豊富なコンテンツが存在する。この地域経済圏内の内需として、地域内循環への貢献を、そして、外需として、大村湾のブランディングを目指している。

これまでの業務経験から、行動を変革するためには、それぞれの意識とともに環境も重要である。特に大村

湾は豊かな環境があると同時に、多くの人々がより大村湾に対する意識をたかめることで、行動に結びつくことが期待できる。

コンテンツを見出す事業としては、大村湾の絶景ガイドがある。これは自転車で大村湾を周回するイベントだが、それに合わせて、地域のガイドブックを作成している。5市5町の連携、そして、多くのボランティアの参加で、レースではなく、景色と地域産品を楽しんでもらう企画となっている。大村湾の活用実験としては、イカの産卵床になるイカ芝を政策し、活動のPRや参加型のイベントを併せて企画している。また、多くの地域産品を発掘し、EC販売なども行っている。今後はデザインも含めて実施していく。大村湾の拠点づくりとして、大村湾大学を構想しており、ラボや書斎のシェア利用、加工所なども併設し、多様な視点で人材育成を試みる。これにより、関係人口の創出が期待できる。

里海づくりには、何よりもまず、大村湾に興味を持ってもらうことが重要である。興味を持ってもらえれば、そこから湾に関わりを持つような行動が生まれてくることを期待できる。



長尾成浩氏のご講演

4. パネルディスカッション 概要

パネルディスカッションでは、はじめに、大村市新城区における特徴的な藻場、3m 付近まで広がる豊かな藻場の存在理由について議論された。中村氏からは、ウニ漁の伝統があるからこそ存在する生態系なのではないか、という示唆があった。和田氏からは、陸域と

の関係や地形など、複数の要因があると考えられるが、ウニ漁が主要な要因である可能性が高く、もしそうであれば、先進的な事例として今後注目していく必要があるとの指摘がなされた。日高氏は、このような漁業と環境の望ましい関係性は、まさに里海の実現そのものであり、重要である、「大村湾の奇跡」ではないかと発言があった。また、他の海域では、1m 以深に藻場が存在しないことに関して、新城地区に加えて、無人島周りもその傾向があるという指摘があった。和田氏は、農薬など人為的な負の影響の可能性もすてきれないため、研究が必要との指摘を行った。

次に、貧酸素水塊とどのように付き合っていくかについて議論がなされた。和田氏は大村湾の閉鎖性の高い環境から何千年かけて生物は適応してきている可能性があり、その多様な状況を認識する必要があることが指摘された。一方で、貧酸素水塊は良いものというわけではなく、状況がひどい場合は硫化水素が発生し、多くの生物にとって危機的な状況になることも指摘された。吉原氏は県のエアレーションによる貧酸素水塊解消の事業を紹介し、その効果は限定的であると述べた。また、新たな取り組みとして、ヘドロから出る栄養塩を海藻に供給して育てる仕組みを研究中という報告があった。長尾氏は外部から見た場合、貧酸素水塊自体が珍しく、新しい現象であり、この解決策や技術を実験する場所として、ビジネス的にもポテンシャルがあるという指摘がなされた。

また、大村湾に対する愛着をどのように形成するかという議論がなされた。中村氏は、自身が感じてきた鹿児島島の錦江湾と桜島の景色のようなものが、大村湾にも存在すると、愛着が持てるのではないかと指摘した。和田氏は、陸からでなく、海からみる景色の美しさが優れていることを指摘した。長尾氏は、そのような景色を提供するビジネスは限定であると報告した。

最後に、フロアからの質疑の時間を取った。質問は20問以上寄せられ、養殖のビジネスとしての可能性に関するもの、貧酸素水塊の解消方法に関するもの、大村湾と住民の関わりをより強くする方法論に関するものなど、多面的なものであった。終了後のアンケートのコメント欄からは、参加者の多くが、大村湾の抱える問題を理解し、その問題を解決する方法、さらに、

問題と共生していく方法を考えるヒントを得られたことを示していた。



パネルディスカッションの様子

5. 総括

日本の閉鎖性の高い海域で里海の実現を目指した取り組みが興っている。大村湾は、その多くと問題を共有しながら、特有の問題も有している。大村湾の里海化の方法は、貧酸素水塊の実態解明や、未活用資源への注目、地域住民の関わりが増加など、多面的なものとなるため、環境共生学のような超領域的な視点が必要不可欠であることが明らかとなった。とりわけ、地域住民が大村湾との関わりを深め、大村湾の様々な姿を認識することが重要といえる。

ここに、講演・話題提供を頂いた方々、討議に熱心にご参加いただいた方々に謝意を表す。

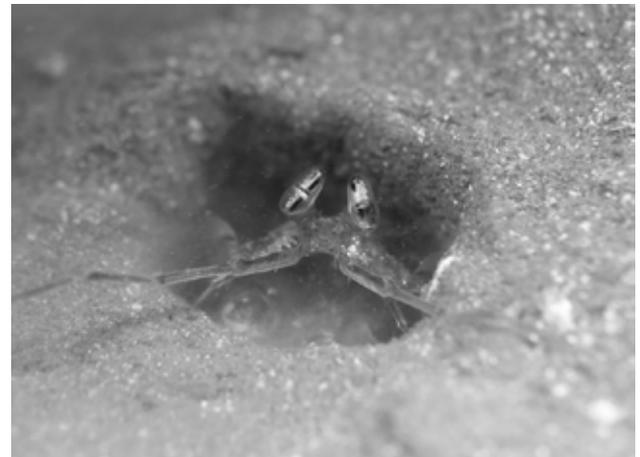
[シンポジウム 特集]

大村湾の里海回帰を探る

ダイビングサービス海だより 中村 拓朗

1. はじめに

長崎の中心にある超閉鎖性水域と呼ばれている大村湾は環境問題や漁業面でも様々な問題を抱えている。それらの解決策を考え、豊かであった大村湾への回帰を探る。



シルト状の泥に巣穴を作るシャコ

ら見てきた大村湾の海底は決して、そのような印象を受ける海ではなく、むしろ生き物がたくさん暮らす非常に豊かな海であった。

2. 大村湾の抱える問題

2-1 イメージと現実のギャップ

大村湾の沿岸に住む近隣住民の海への印象はあまり良くない。「生き物が少ない」「ヘドロがたまっている」「水が汚れている」といったネガティブな意見が多い。しかし、私が 10 年かけて水中に潜って撮影を続けなが

大村湾は、閉鎖的な内湾という特徴から、海底は柔らかな泥が堆積しているため、これらが「ヘドロ」と勘違いされる事が多いようである。しかし、これらの泥はシャコやワタリガニをはじめ、多くの生物の住処となっている豊かな泥である。

大村湾へのイメージと、実際の環境は大きなギャップがあるため、今後は正しい環境を伝えて行くことが重要であると考えます。

2-2 貧酸素の与える影響

毎年夏から秋にかけて、大村湾の湾中央部を中心に貧酸素水塊が発生する。中央部で膨れた貧酸素水塊が沿岸部に押し寄せた際、魚類や多毛類を始め、多くの生物が斃死してしまう。

規模の大きな貧酸素が起こった場合、海中はあたり

著者連絡先 中村 拓朗
〒852-8061
長崎県長崎市滑石 4 丁目 14-2
ダイビングサービス海だより
E-mail: mail@umidayori.com

一面が生物の死骸だらけとなる。魚種によってはその後、数年間は沿岸域で見かけなくなるなど、想像以上に生物たちへの負荷が大きい。



海底に広がるウミヒルモとクロダイの若魚達

貧酸素の発生を抑える事が大村湾生産性を高める上でも非常に重要になると思われる。



貧酸素の影響を受け斃死した魚たち

2-3 赤潮の減少と資源量の減少について

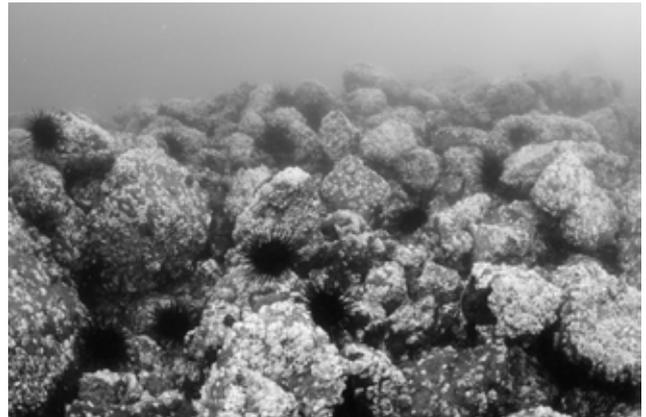
90年代に頻繁に起こっていた赤潮は、現在は大村湾でほとんど観測されていない。しかし、赤潮が頻繁に起こり問題となっていた時代は、今よりもずっと豊漁の時代でもあった。

水質が改善され、環境が良くなったであろう現在のほうが、赤潮が頻繁に起こっていた時代よりも水揚げ量や生物量が減っていることは、何かしらの関わりがあ

るように思える。

2-4 磯焼けと藻場が残る海域

大村湾の磯焼けは水深 - 1m 以深で顕著にみられる。その水深の岩礁域では、ホンダワラ類などの高藻類はもちろん、テングサ等の背の短い海藻もほとんど生える事が無い。



焼けとなった岩礁域、ムラサキウニが多い

また、これらの海域にはムラサキウニが非常に多くみられる事も特徴である。ウニが磯焼けの原因と思われるが、藻類が生えなくなった本来の原因は恐らくウニ以外にあると思われる。

しかしながら、多くのウニが生息する状況では海藻が育つことが難しいため、磯焼けの改善にはその下地づくりとおして、これらのウニを減らす必要があると考える。

また、同じ大村湾の中でも長崎空港がある新城地区の地先周辺では、水深 2m まで海藻が繁茂し、非常に豊かな藻場が作られる場所がある。

同じ湾内にも関わらず、なぜこの場所だけは磯焼けが進行していないのかを解明できれば、他エリアの磯焼けを回復させるきっかけになると考える。

3. 内湾漁業の可能性

昔から漁業が盛んであった大村湾だが、近年は漁獲量の減少や高齢化の影響もあり、大村湾産の水産物の流通量はあまり多くない。

最も知名度が高い大村湾産のマナマコを始め、コウ

イカ類やワタリガニ類、シャコやマガキなどの沿岸漁業が中心となっている。



大村市新城地先の-2mに広がる春藻場

近年はほとんどの水産物の資源が減少しているため、多くの収入は見込めないのが現状である。そのため、専業で漁業を営む漁師は少なく、新規参入する若手漁師もほとんどいない。

しかし、大村湾の中にはほとんど利用されていない資源も多く存在する。例えば、磯焼けエリアに多くみられるムラサキウニも立派な資源となり得る。

また、モズクやオニアサリなど、現在はあまり漁獲されていないものや、知名度が無い資源なども多く存在する。それらを活かすことが出来れば、十分に生計を立てられるだけの収入を得る事も可能と考える。

3-1 ムラサキウニの畜養

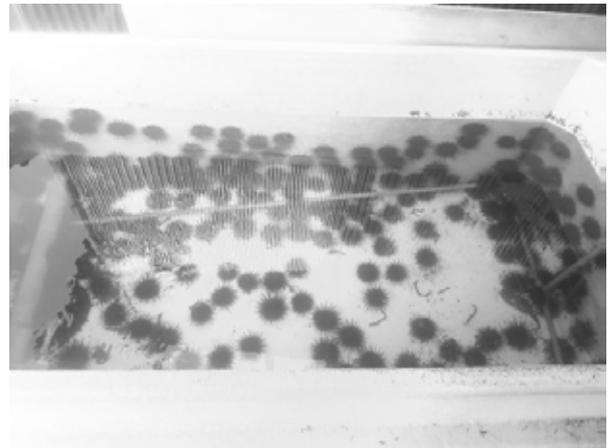
磯焼けエリアに生息するムラサキウニの多くは、海藻類を食べていないため、可食部が発達しておらず、資源として利用価値が低い状態になっている。

そこで、陸上に設置した水槽内で畜養を試みたところ、約2か月間かけて可食部を十分に発達させることに成功した。

なお、畜養に用いる餌として当初は、近年話題となったキャベツを用いたが、結果は可食部の発達は見られるものの味が良くなかった。磯焼けに影響を与えない藻類を餌として与えたところ、可食部の増加と味の向上に成功した。

ウニ類は関西から九州にかけて流通量が減少傾向にあるため、水産資源としての価値は非常に高い。

そのため、今後畜養の方法を改良し、より効率的に行う事ができれば新たな水産資源として活用することが望める。また、磯焼けエリアのウニを利用することで、海藻類の食害を減らす事ができるため、環境改善にも期待が持てる。



磯焼けエリアのウニを畜養している水槽



畜養前の可食部が痩せたウニ



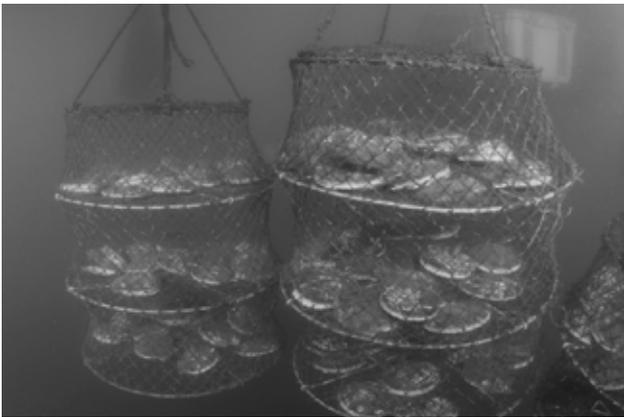
約2か月間の飼育で可食部が十分に発達したウニ

3-2 環境を生かしたホタテ養殖

大村湾は閉鎖的な内湾環境である特徴から、冬場の水温が10℃以下に低下する。この水温は温帯域に生息する生き物にとって非常に過酷な水温であるが、この環境を逆手にとってホタテの養殖を一部漁業者が行っている。

また、湾内に海上空港である長崎空港があるため、青森の陸奥湾から中間育成されたホタテを空輸し、受け取り後はスムーズに漁場へ運搬することが可能となっている。

一見、低水温になる環境は弱みに思えるが、それを活かす事で、他の地域には無い強みに変えた漁業を行う事が可能である。



大村湾で育つホタテ

4. おわりに

今回のシンポジウムでは、多くの方に大村湾の現状を知って頂く機会を頂き、大変嬉しく思う。

大村湾の環境については、「こんなに環境が悪いから、良くする必要がある」という話を耳にする機会が多かったが、それらを耳にした人には「大村湾＝環境が悪い」という印象が強く残っていくと思われる。

しかし、私が長年スキューバダイビングで観察してきた大村湾は非常に豊かな環境が残っていた。そのため、近隣住民が抱く大村湾のイメージのギャップを強く感じる事が多かった。

大村湾の自然環境を守り、利用するためには、地元の方々に愛される海である必要があると考える。

それには、これまでの伝え方ではなく、「大村湾に

は豊かな自然が残っている」という部分と、「それを守るために何をすべきか」を伝えていくことが重要だと考える。

近年、大村湾の生物は減少傾向にある。それは水産資源となる生物だけでなく、ハゼやギンポの仲間など、小さな生き物達の個体数にも変化を感じる。

辺り一面に群生していたアマモやウミヒルモは年々規模が小さくなり、一部では完全に消失してしまったまま回復する気配が見られない。

大村湾の中に豊かさは確かに存在するものの、水中に潜り観察を続ける中で、自然環境の低下を感じる機会が多くなってきている。その変化は始めは小さく、海に潜らなければわからないレベルであったが、それらが積み重なったいま、陸上からも感じる大きさになりつつある。

10年後の大村湾が今と同じか、それ以上に豊かである為には、今ある自然環境を正しく伝え、保護していく必要があると思われる。



アマモに産卵するカミナリイカ。このアマモはすでに消失した

[シンポジウム 特集]

里海と沿岸域管理 -多段階管理システムの可能性-

近畿大学産業理工学部 日高 健

1. はじめに

大村湾は、長崎県と5市5町を沿岸自治体とする沿岸海域である。閉鎖性水域という性格を持つ大村湾をうまく管理し豊かな海域とするためには、賢く管理することが必要である。大村湾は外海との海水の出入りが少なく、水深も浅いため富栄養化しやすいが、使いようによっては豊かな海域になりうる。そのために、我々はいろいろな知恵を出さないといけない。その一つが「里海」である。里海は、柳哲雄氏によって「人手が加わることにより、生産性と生物多様性が高くなった沿岸海域」と定義される(柳, 2006)¹⁾。これは、客体となる沿岸海域の状態である。これに対し、著者は管理の側面に注目し、「沿岸域の住民や行政が協働して、沿岸域の環境や資源を持続的に利用していくための組織と仕組み、あるいはそのような組織と仕組みを持った沿岸域」と定義した(日高, 2016)²⁾。この報告では、後者の定義に基づき、大村湾を里海としてみんなで賢く管理するにはどうすればいいのかを考える。

2. 沿岸海域の多段階管理システム

2-1 沿岸海域の性格

沿岸海域は、所有権と管理権が複雑に入り混じる。沿岸海域の最も基本的な性格は、海面は公共用物、つ

まりみんなのものであること、水産資源は無主物、つまり誰のものでもなく先に取った人のもの、ということである。このような所有形態にある沿岸海域に、異なる目的を持った複数の管理制度や管理計画が貼り付けられている。例えば、港湾計画、海岸保全計画、漁業権漁場などである。しかし、沿岸海域を里海とするためには、これらを束ねるとともに、多様な人たちがうまく沿岸域管理に関わるが必要であり、それができる仕組みを考える必要がある。

2-2 多段階管理システムの構造

そこで著者が提案したのが、沿岸域の多段階管理システムである(日高, 2018)³⁾。この提案のもとになっているのは、図1のような対象とする沿岸海域の拡がりによって利用の多様性が異なり、それによって適用されている管理の形態が異なっていることである。これを沿岸域管理のダイナミクスと呼ぶ。

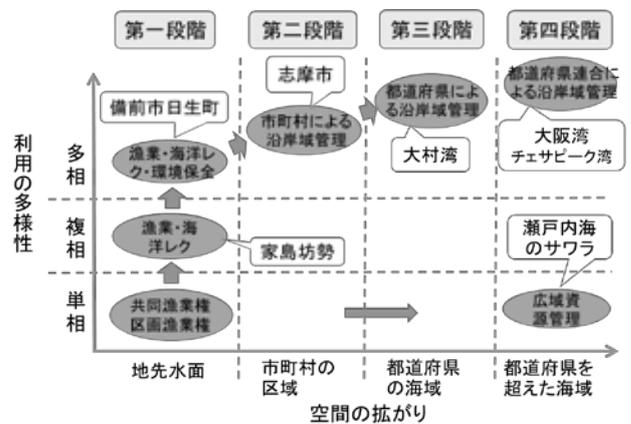


図1 沿岸域管理のダイナミクス

出所：日高, 2018³⁾ による。

著者連絡先 日高 健

〒820-8555 福岡県飯塚市柏の森 11-6

近畿大学産業理工学部

hidaka@fuk.kindai.ac.jp

この沿岸域管理に登場する管理主体は、国、都道府県、市町村、地域住民等であり、それぞれが異なる役割を持っている。大まかに役割を分けると、地域住民等が中心となって地先水面で里海づくりを行い（第一段階）、都道府県や市町村が自治体の範囲で複数の里海によるネットワークを形成し（第二段階）、都道府県がその管轄範囲内で規制や保全事業のような沿岸域インフラを提供する（第三段階）。国は制度の設計をするとともに、都道府県の調整を行う、というものである。それらを支える行動が、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である。

多様な主体がうまく協働するためには、その役割分担の仕方を決めないといけない。そこで登場するのが、図2のガバナンスの階層構造である。

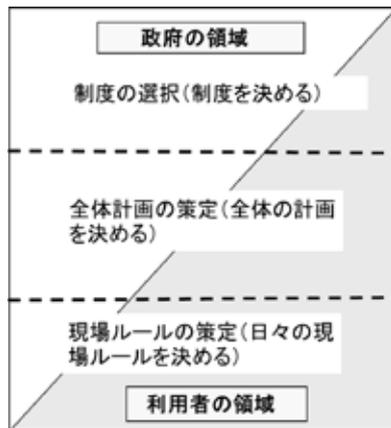


図2 協働管理におけるガバナンスの階層構造
出所：日高，2018³⁾による。

図2では、下にいくほど現場の意思決定、上ほど制度的な意思決定になる。また左上側に政府の領域、右下側に利用者の領域を設定している。この図に、先ほどの管理主体ごとに役割を張り付けたのが図3である。この図では、図2に合わせて左上側に政府（行政）の役割、右下側に地域住民等の役割の領域があり、その上に先ほどの里海づくり、里海ネットワーク、沿岸域インフラがのっている。ただし、これは都道府県が管轄する海域でのことであり、都道府県を超える海域が対象で隣接する都道府県が連携する必要がある場合は、国の仲介のもとにこの図を複数つなげることになる。

このように、都道府県が管轄する海域を一つのユニットとして、三つの段階に対応する活動と三つのアプローチを組み合わせると、その沿岸域をうまくマネジメントできるようにしよう、というのが多段階管理システムの狙いである。

第一段階は、地先の狭い範囲を対象に、地域の関係者が協働して沿岸域の資源や環境の使い方を決めるというものである。その原型は、漁業法に基づく共同漁業権の制度にある。つまり、地先の漁村が地先の海の使い方を決め、守っていくというものである。しかし、世の中が変わり、漁村の漁業者が減り、また漁業以外のいろいろな使い方が登場し、外部からも人が訪れるようになった。そこで、漁協や漁業者が中心となって沿岸域の多様な関係者を巻き込み、地域あげてのアプローチとして地先の沿岸域の利用と保全を進める活動が有効と考える。その先行事例は岡山県備前市日生に

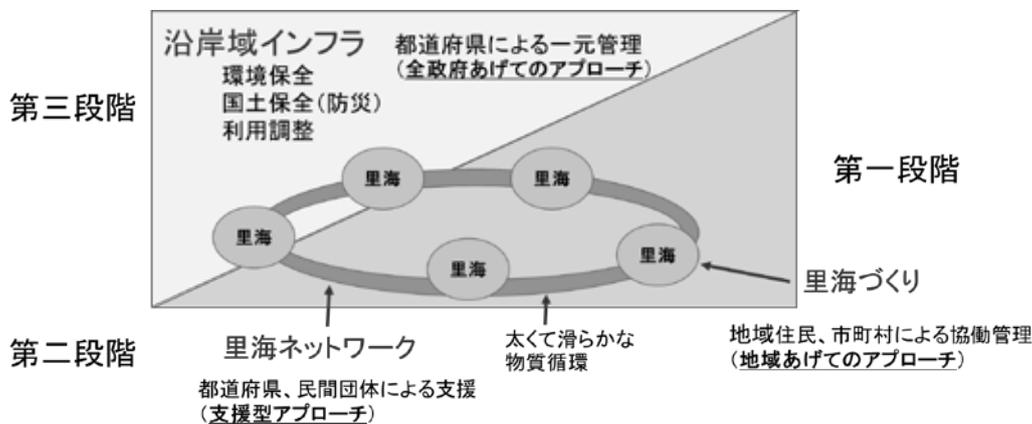


図3 沿岸域多段階管理システムの構成
出所：日高，2018³⁾による。

みられる漁業者の活動に端を発したアマモの保全・増殖活動である(日高, 2016)⁴⁾。現在では、備前市をあげての取り組みとなり、さらに内陸部の真庭市との連携も進められている。

第二段階は、里海ネットワークである。第一段階のような里海づくりは有効ではあるものの、範囲が広がると多様性が増し、管理が難しくなる。そこで、物質循環の上で必要なところに複数の里海を作り、それらを連携させればより広い範囲を管理することができる。ネットワークを作るのは、行政やNPOのような中間支援組織の性格を持つ組織の役割である。三重県志摩市では、英虞湾、的矢湾、太平洋岸という性格の異なる三つの沿岸域を抱えるため、それぞれに沿岸域分科会を結成し、それぞれの条件に応じた里海づくりを進め、市域全体としては里海創生推進協議会が管理する方法が取られている(日高, 2016)⁵⁾。

第三段階は、環境規制や利用制限あるいは保全事業といった沿岸域インフラの提供である。これはもっぱら事業予算と権限を持つ都道府県の役割となる。問題は、事業によっては行政の壁が効率性を妨げる場合があることである。これを解決するためには、全政府あげてのアプローチによって関係する部署が連携してインフラの提供に臨む必要がある。この事例として、長崎県による大村湾環境保全・活性化行動計画がある。ここでは、副知事を本部長と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が結成され、大村湾に関わる事業が網羅され、調整が図られたうえ、PDCA サイクルによって執行管理されている(日高, 2016)⁶⁾。

都道府県の管轄海域において、以上のような三つの段階における活動が三つのアプローチのもとに推進されるためには、それぞれの行動やアプローチが存在し機能することが絶対条件である。さらに、様々な主体による活動が全体として同じ目的に向かって進められることが必要条件となる。

後者を実行するための理念として、著者はネットワーク・ガバナンスの考え方を適用した(日高, 2018)³⁾。ネットワーク・ガバナンスとは、多様な主体がネットワークによって協働して問題解決を図る統治の様態のことであり⁷⁾、沿岸域のマネジメントに適用する場合、

ポイントは次の五つである。すなわち、ネットワーク組織、協働のプロセス、政府との対等性、持続可能性公準の目標化、重層性に対応した制度と組織である。これらがマネジメントの仕組みの中に含まれていることが、多段階管理システムがネットワーク・ガバナンスのもとで機能するための要件である。著者は、段階ごとの活動とネットワーク・ガバナンスとしての構成を評価するためのチェックシートを作成した。

3. 多段階管理システムからみた大村湾

多段階管理システムのチェックシートに従って、著者が沿岸域管理の事例を評価した結果を表1と表2に示した⁸⁾。表1は多段階管理システムの構成評価である。大村湾は、沿岸域インフラについては「仕組みがあり成果もある」と評価されているが、里海と里海ネットワークについては「仕組みはあるが成果はない」となっている。また表2によると、横の連携のうち地域あげてのアプローチがなく、縦の連携と支援についても評価されていない。全体の統合については、PDCA サイクルはあるものの、目標・指標が低い評価となっている。つまり、大村湾の沿岸域管理は行政による沿岸域インフラの提供は全政府あげてのアプローチで効率的に進められているものの、民間による里海や里海ネットワークの形成が不十分であること、また行政と民間による活動をつなぐ仕組みができていないこと、PDCA サイクルはあるものの、全体を統合するための目標・指標が不十分であるということである。

4. 総括

大村湾の沿岸には約20万人が居住すると言われており、それら地域住民にとって大村湾は共有の資源であり、大村湾を豊かな海とするためには、そのマネジメントに様々な人たちが関わる必要がある。上の評価結果は、行政の取り組みに比べて地域住民による関わりが少ないということを示している。これからの大村湾を考える時、行政が中心的役割を果たしながらも、多様な関係者の参加が不可欠であり、共有する将来像の設定と、地域住民を巻き込んだ取り組みが必

表1 多段階管理システムの構成評価の結果

機能	第一段階	第二段階	第三段階	第四段階	第四段階	第四段階
	備前市日生	志津川湾	大村湾	広島湾	大阪湾	チェサピーク湾
海域連携	—	—	—	△	△	◎
沿岸域インフラ	△	△	○	○	○	○
里海ネットワーク	×	×	△	×	△	×
里海	◎	◎	△	△	△	?

注：評価基準は次のとおりである。

◎仕組みがあり顕著な成果もある、○仕組みがあり成果がある、△仕組みはあるが成果はない、×仕組みも成果もない。

表2 ネットワーク・ガバナンスとしての評価結果

項目		第一段階	第二段階	第三段階	第四段階	第四段階	第四段階
		備前市日生	志津川湾	大村湾	広島湾	大阪湾	チェサピーク湾
横の連携	地域あげてのアプローチ	◎	△	×	×	×	×
	全政府あげてのアプローチ	×	×	◎	○	○	◎
縦の連携	重層構造	×	×	×	△	○	○
	階層間の役割分担	○	△	×	○	◎	○
全体の統合	PDCAサイクル	×	×	○	○	○	◎
	目標・指標	◎	×	△	◎	○	◎
支援		△	△	×	×	○	○

注：評価基準は表1と同じである。

必要である。長崎県、沿海5市5町、地元の漁業者・漁協、地域住民等が共通の目標（将来像）のもとにそれぞれの役割を果たし、協働することによって初めて、豊かな大村湾が形成される。

引用文献

1)柳哲雄 (2006)：里海管理論, pp.201-227, 恒星社厚生閣
 2)日高健 (2016)：里海と沿岸域管理—里海をマネジメントする, pp.201-227, 農林統計協会
 3)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 31-3, pp.29-40
 4) 日高健 (2016)：里海と沿岸域管理—里海をマネジメントする, pp.166-176, 農林統計協会
 5) 日高健 (2016)：里海と沿岸域管理—里海をマネジメントする, pp.204-212, 農林統計協会
 6) 日高健 (2016)：里海と沿岸域管理—里海をマネジメントする, pp.224-232, 農林統計協会
 7) 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, pp.47-88, 社会科学研究第 31 号
 8)日高健 (2019)：多段階管理システムの分析フレームワークによる事例評価, pp.113-119, 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 研究成果報告書, 農林統計協会

〔シンポジウム 特集〕

季節的に貧酸素化する大村湾：酸素が 少ないときに生き物たちはどうしてる？

長崎大学水産学部 和田 実

1. はじめに

長崎県のほぼ中央に位置する大村湾は極めて閉鎖性の強い内湾（超閉鎖性内湾）であり、季節的に溶存酸素濃度が低下する海域としてよく知られている。大村湾の水は隣接する佐世保湾を介して外洋の東シナ海とつながっているが、湾北部に位置する小規模な水路（瀬戸）を通じて海水が入り出すため、その交換量は湾全体の水量に比べて僅かである。こうした地形的な制約により大村湾は中央部において潮流がもっとも弱く、例年6月から8月にかけて海底付近の水が上側の水と混ざりにくい状況に陥る。その結果、底層の海水中では溶存酸素濃度が低下（貧酸素化）して、8月から9月には無酸素化することも稀ではない。一方、10月以降は湾内の海水が鉛直的にも混じり合い、溶存酸素濃度は上昇して貧酸素化は解消する¹⁾²⁾。このように大村湾内では規模の違いはあるものの、夏に貧酸素化し、秋に解消するサイクルを繰り返している。

2. 大村湾の生物活動と貧酸素

2-1 微生物と貧酸素

一般に水圏環境（河川、湖沼および海洋）の溶存酸素量が低下する主な要因として、水中あるいは堆積物中に棲む目に見えない生き物（微生物）の呼吸活動が

挙げられる。微生物とは肉眼で見ることが困難な生物の総称だが、貧酸素化に寄与するのは細菌と呼ばれる一群である。細菌類は「菌」と表記されるが「カビ」ではなく、大腸菌や乳酸菌などを含む原核細胞生物である。細菌類は1mmの1/1000程度の大きさしかなく、個々の細胞を見るには高倍率の顕微鏡を用いるほかないが、世界各地の沿岸域で海水1ml中に100万細胞以上存在しており、それらが酸素呼吸することで、水中の溶存酸素濃度が低下する。これらの細菌の多くは水中や堆積物中の有機物を分解する際に酸素を消費し、二酸化炭素（CO₂）を放出する。細菌の酸素呼吸によって貧酸素化が進むと水中はやがて無酸素化し、酸素消費は見かけ上停止するが、多くの細菌にとって無酸素状態は致命的ではなく、むしろ無酸素を好む細菌（嫌気性細菌）の活動が活発化する。嫌気性細菌のなかでも硫酸還元細菌と呼ばれる種類は、酸素の代わりに硫酸イオンを用いて呼吸（硫酸呼吸）するが、その結果として細胞外に硫化水素を生じる。硫酸還元細菌の多くは海底堆積物中に存在しており、硫化水素が海底に蓄積するが、その一部が海底と接する底層水に溶け出ると青潮の原因となり、多くの海洋生物（真核の多細胞生物）にとって致命的な作用を示す。一方、海底堆積物の表面には硫化水素を酸化してエネルギーを得る別の細菌（イオウ細菌）が存在しており、硫化水素が水中へ移行するのを妨げる。大村湾でも夏にイオウ細菌が大増殖して海底表面をマットのように覆うことがあり（図1）、堆積物中で生じた硫化水素の毒性を低減する役割を担っている^{3), 4)}。

著者連絡先 和田 実
〒852-8521 長崎県長崎市文教町 1-14
長崎大学水産学部
E-mail: miwada@nagasaki-u.ac.jp



図1 大村湾の中央部海底に発達したイオウ細菌のマット (湾中央部水深 20m, 2012 年 8 月撮影)

2-2 大型生物と貧酸素

目に見えない生物(細菌)の働きで生じた貧酸素は、目に見える生物(大型生物)に大きな影響を及ぼす。閉鎖的な内湾に棲む大型生物にとって「湾内のどこが、どれくらい貧酸素化するのか」は生残りに直結する重要事項である。夏季に貧酸素化した底層水は酸素を豊富に含んだ上層の海水と容易には混じらず、孤立した水の塊(貧酸素水塊)として海底に広がるが、海表面を吹く風などの影響で湾内における水平的な位置(分布)は時間とともに変化する。筆者らが行ってきた大村湾の海洋観測データから見ても、少なくとも2週間で貧酸素水塊の水平分布は変わる(図2)。しかし、湾口付近(湾北部)は、湾中央や湾奥など内側の海域と比べて海水交換しやすいために、海底付近に貧酸素水塊が到来してもその影響は相対的に小さい。実際に、湾口付近(湾北部)では潜水観察で確認できる魚の種類・量はともに豊富であり(海だより・中村拓郎氏からの私信)、海底に棲む底生動物についても同様のことが言える^{5),6)}。一方、湾中央や湾奥では貧酸素水塊が湾口付近よりも長期間滞在しやすく、海底は貧酸素化の影響を強く受けるため魚や底生動物(ベントス)の多様性と存在量は湾口付近に比べて低い^{5),6),7)}。また、大村湾の貧酸素状況は水平方向だけでなく鉛直方向にも変化する。6月から7月には貧酸素水塊は海底からおおよそ1-2mの高さに留まるが、その後も発達し続けると8月下旬には海底面から4-5mの高さに達する。貧酸素水塊の鉛直分布は年変動も大きく、例えば2012年の夏に

は貧酸素化が極度に進行して海底からおおよそ10mまで無酸素状態となった。この時、硫酸還元細菌の作用で海底泥には硫化水素が高濃度で蓄積するとともに、底層水も硫化水素に特有の臭気を放ち、海底付近を潜っていたダイバーの鉛製ウェイトが黒く変色するほどだった。こうした貧酸素水塊の水平および鉛直方向の発達・拡大は、湾内における大型動物の生息可能な海域を狭め、通常酸素濃度の海域では見られない行動(逃避やその他の異常行動)を引き起こすと考えられる。

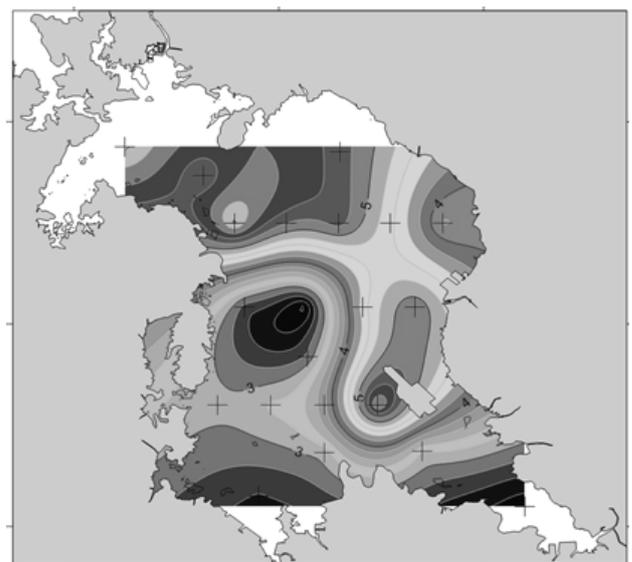
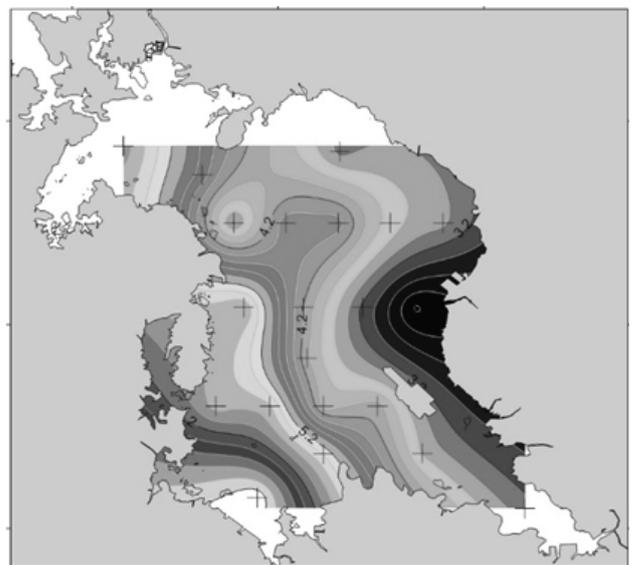


図2 大村湾の底層(海底直上1m)における溶存酸素濃度の水平分布

(上): 2018年6月8日, (下) 2018年6月20日.
等値線上の数値の単位は mgO₂/ml.

海産動物がどの程度の低酸素条件に耐えられるのか（貧酸素耐性能力）は生物の種類ごとに概ね決まっており、非常に感受性の高いものから、無酸素でも数日間は耐えられるものまで様々である⁸⁾。貧酸素状態を定義する基準は一つではないが、溶存酸素濃度が 3.0 mL/L (4.29mg/L) 以下になると底層に生息する多くの生物になんらかの影響が出ることから、実質的な閾値として用いられる⁹⁾。こうした貧酸素条件に対する生理学的な特性に加え、移動能力の違いが個々の生物の分布と生残を大きく左右する。移動能力の高い動物は早い段階で酸素を求めて貧酸素水塊の外縁部に集まるが、移動能力の乏しい底生動物の多くは海底にとどまる。底生動物でも、二枚貝のように好気代謝から嫌気代謝への切換えを行える種類は長期の無酸素条件下でも生残し得るが、そうでない種類は早期に死滅する。一方、こうした状況は貧酸素水塊の周囲に存在する大型の肉食動物（高次捕食者）にとって一時的に索餌効率を高める好機となり、捕食連鎖を通じた生態系内のエネルギー転送を短期間だが強化する作用を持ち得る¹⁰⁾。海洋生物が貧酸素下で示す行動や相互作用に関する知見の多くは室内での飼育実験や観察結果から得られているが、大村湾は貧酸素化した水中の生物応答を自然条件下で観察・研究するのに適している。実際、筆者らは貧酸素化した湾中央部の海底付近において魚類やスナメリが来遊することを見出し¹¹⁾、海底付近の貧酸素化が高次捕食者の索餌効率を高めている可能性を野外観察から支持した。

3. 大村湾を里海とするために

大村湾における年間の漁獲量は 1960 年代初頭に 3 万 3 千トン記録したが、1980 年代後半以降は現在に至るまで 3 千トン前後で推移している¹²⁾。同様の漁獲の低迷は日本各地の内湾・沿岸域で見られており、直接的な原因は必ずしも解明されていないが、沿岸部を中心に行われたさまざまな環境変化の影響で、湾内の生物の種類や量が変化した影響は大きいと考えられる。今回の地域シンポジウムのテーマである「大村湾を里海とするには？」という問いに対して最適な解を見出すことは難しいが、「人手が加わることによって生物多

様性や生産性が高まる沿岸海域」という「里海」の定義¹³⁾が示すように、総論として「環境に順応したやり方で海を管理するアプローチ」を模索することが基本になると考える。長崎大学水産学部において大村湾を研究対象とした歴代の教授陣も、超閉鎖性内湾ゆえに人為的な影響を受け易い「湾内環境の脆弱性」を指摘している^{14),15)}。平成 22 年度には「海の健康診断」を活用した大村湾の環境評価に関する調査研究委員会（委員長・中田英昭 長崎大学水産学部教授（当時））が「生態系の安定性」と「物質循環の円滑さ」という 2 つの視点から、大村湾の「健康」を診断し、本来の「健康」を取り戻すには、「栄養の流入・取り出し・蓄積」など物質循環の現状を精度よく解析した上で、目指すべき栄養バランスの目標を慎重に設定することが重要だと提言している¹⁶⁾。これらの指摘や提言は、長崎県による大村湾の環境保全・活性化行動計画の策定と実施にも活かされている。

以上の指摘や提言を踏まえつつ、筆者は①「海のなかで見えないもの（こと）を見る（可視化する）」こと、および②「海の中で起きていることへ思いを馳せる」ことが大村湾を里海にするための前提として必要だと考える。貧酸素は目に見えない微生物の働きによって引き起こされ、私たちの目が届かない海のなかで、多くの生き物が影響を受けるからである。この主張は目新しいものではなく、水産業や環境問題を通して大村湾と向き合う研究者、漁業者、市民、行政が湾内の環境モニタリングの重要性を指摘してきたことと重なる。しかし、①および②の必要性や重要性だけでなく、それらを実践することの「面白さ」を筆者は強調したい。大村湾の貧酸素化と生物の応答は「目に見えない微生物」と「目に見える生物」の相互作用であり、その姿は意外性に満ちている。貧酸素化の初期になると複数の魚やスナメリが海底付近に来遊することは、当初まったく予期しておらず新鮮な驚きだった。英語では酸素が欠乏した底層水を”Dead Zone”と呼ぶことがあるが、貧酸素水塊と関わる生き物たちの種類や活動は“Dead”という言葉から連想されるもより遥かに多様で、動的な側面を持つことがわかって来た^{3),4),11),17)}。貧酸素水塊と多様な生物活動の関わりは実験室では再現が困難な自然現象であり、多くの未解明を含む学際フ

ロンティアと言える。そこには異分野の人々と共同で自然の姿を解き明かす余地が十分にあり、大村湾を豊かな「学びの場」にすることで、里海創造につながる と考える。

引用文献

- 1)野上真子・松野健 (2001): 大村湾の海洋構造と第2躍層の形成・消滅過程, 海の研究, Vol 10, No3, pp.191-202
- 2)須崎寛和 (2015): 貧酸素水塊の形成・移動・消滅にかかわる季節遷移期の大村湾における海況変動機構, 長崎大学生産科学研究科博士論文
- 3)森郁晃・近藤竜二・梅澤有・松岡数充・須崎寛和・中田英昭・和田実 (2015): 西九州・大村湾の貧酸素水塊形成期における堆積物微生物群集呼吸の動態, 沿岸海洋研究, Vol. 53, No. 1, pp.87-95
- 4)Mori, F., Umezawa, Y., Kondo, R., & Wada, M. (2018): Effects of bottom-water hypoxia on sediment bacterial community composition in a seasonally hypoxic enclosed bay (Omura Bay, West Kyushu, Japan), FEMS microbiology ecology, Vol 94, No 5, fty053.
- 5)沖野哲昭・玉河道徳・轟重敏・矢田武義 (1980): 大村湾における底生動物の分布, 水産土木, Vol 16, No 2, pp.15-19
- 6)横山寿 (1995): 大村湾のマクロベントス群集-1-動物群集と底層環境との対応, 養殖研究所研究報告, Vol 24, pp43-53
- 7)森勇・徳永武雄・桑岡亦好・藤木哲夫 (1973): 大村湾の底層貧酸素水と底生有用水族の分布, 日本水産学会誌, Vol 39, No 7, pp.753-758
- 8)丸茂恵右・横田瑞郎 (2012): 貧酸素水塊の形成および貧酸素の生物影響に関する文献調査, 海生研研報, Vol 15, pp1-21
- 9)(社)日本水産資源保護協会 (1989) :漁場環境容量策定事業報告書 (第1分冊)
- 10)Diaz, R. J., & Rosenberg, R. (2008): Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems, Science, Vol 321, Issue 5891, pp.926-929
- 11)Wada, M., Kondo, R., Umezawa, Y., Shimanaga, M., Kim, D., Suzuki, T., Kawabata, Y., Matsushita, Y., Ishimatsu, A., Aoshima, T., Takasu, H., Nakamura, T., Amano, M. (2017): Feel good in hypoxia? - From microbes to whales, diverse life forms subsist on the “dead zone” in an enclosed bay (Omura Bay, Nagasaki) -. The JSFS 85th Anniversary - Commemorative International Symposium Symposium Proceedings, No.04001.
- 12)長崎県農林水産統計資料 2006
- 13)柳哲雄 (2006): 里海論. 102pp. 恒星社厚生閣, 東京.
- 14)飯塚昭二・関霽虹 (1989): 大村湾における無酸素水塊の形成 (シンポジウム: 貧酸素水塊), 沿岸海洋研究ノート, Vol 26, No 2, pp.75-86
- 15)松岡数充 (2004): 大村湾—超閉鎖性海域「琴の海」の自然と環境 (長崎新聞新書 (013)), pp.178-189, 長崎新聞社
- 16)海洋政策研究財団・長崎県 (2010) 平成 22 年度「海の健康診断」を活用した大村湾の環境評価.
- 17)Nguyen, Q. T., Ueda, R., Mori, F., Kang, T., Kim, D., Shimanaga, M., & Wada, M. (2018): Response of nematode community structure to hypoxia in an enclosed coastal sea, Omura Bay, for three consecutive years. Plankton and Benthos Research, Vol 13, No 2, pp.59-65

謝辞

本講演で示した研究成果の一部は、JSPS 科研費 JP17H03854 および JP18H03360 の支援を受けて実施したものである。

[シンポジウム 特集]

大村湾環境保全・活性化行動計画について

長崎県環境部地域環境課 吉原 直樹

1. 大村湾の概要

長崎県の中央部に位置する大村湾は、湾の北側に位置する針尾瀬戸と早岐瀬戸の2本の水路で、閉鎖性海域である佐世保港に通じ、さらに外海につながる二重の閉鎖性海域です。流域は5市5町^{*1}の範囲に及び、流域人口は279,422人と本県総人口1,369,047人の約20%を占めています^{*2}。

表1 大村湾の諸元

項目		諸元	
地勢	沿岸海岸総延長	313 km	
	面積	320 km ²	
	最大水深	54 m	
	平均水深	14.8 m	
	容積	約47億m ³	
	閉鎖度指標	54.29	
湾口	針尾瀬戸	幅員	約200m 水深54m
		急潮流	最大時約9ノット
	早岐瀬戸	航路	500t未満の漁船、貨物船
		幅員	約20m (最大200m) 平均水深3.7m
湾岸	地方港湾	9港(早岐、川棚、彼杵、大村、久山、長与、時津、小口、宮浦)	
	56条港湾	2港(三浦・船津、小迎)	
	漁港	13港(針尾、久津、惣津、三越、音琴、千綿、里、松原、東浦、喜々津、伊木力、子々川、白浜)	

2. 大村湾に係るこれまでの長崎県の取組み

長崎県では、大村湾の水質について昭和47年度から17の環境基準点^{*3}で測定を行っています。昭和51年

度から環境基準を超過する状況がみられてきたことから、昭和54年度に水質汚濁防止法に基づく排水基準よりも厳しい基準^{*4}を設けるほか、浄化槽の普及や下水道の整備などの生活排水対策を進めてきました。

さらに、大村湾及びその流域の環境保全や農水産業の振興、観光やスポーツの振興、流域自治体連携による地域づくりなどの活性化を図るため、平成15年度に第1期、平成20年度に第2期、平成25年度に第3期と、大村湾環境保全・活性化行動計画を策定し、関係市町や住民の協力や参加により施策を行ってきました。

3. 大村湾の水質

第1期大村湾環境保全・活性化行動計画を策定した平成15年度以降、全窒素及び全リンは計画目標値^{*5}の前後を推移しており、CODは計画目標値を達成できない状況が続いていましたが、平成27年度以降は3年連続で減少し、平成29年度には計画目標を達成しました。

しかしながら、測定値を環境基準点別に見てみると、久山港沖や喜々津港沖などの湾奥部においては依然としてCODの環境基準を達成できておらず、今後も水質保全の取組みを継続していく必要があります。

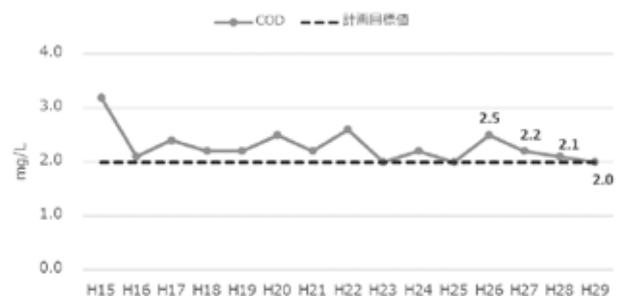


図1-1 水質測定値の推移 (COD75%値 17地点平均値)

著者連絡先 吉原 直樹
〒850-8570 長崎県長崎市尾上町 3-1
長崎県環境部地域環境課
E-mail: s09080@pref.nagasaki.lg.jp

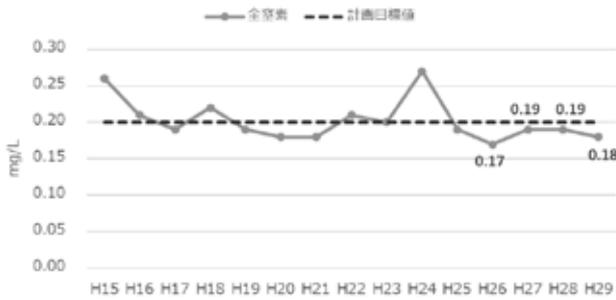


図 1-2 水質測定値の推移（全窒素 17 地点平均値）

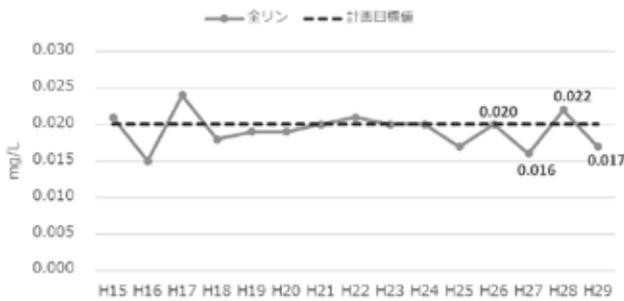


図 1-3 水質測定値の推移（全リン 17 地点平均値）

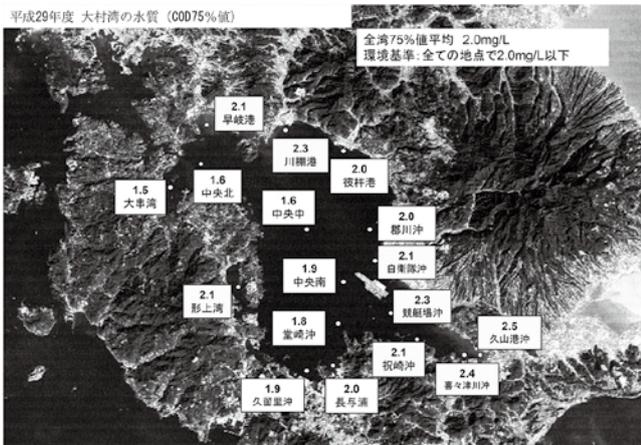


図 2 2017(平成 29 年)度環境基準点別 COD75%値

4. 第 4 期大村湾環境保全・活性化行動計画の目標と方向性

大村湾の状況と取り巻く環境の変化、第 3 期行動計画の検証を踏まえ、平成 31 年 3 月に第 4 期大村湾環境保全・活性化行動計画を策定しました。

本計画では大きく「みらいにつなぐ、“宝の海”大村湾」という目標を掲げています。第 3 期行動計画までの取組みにより進みつつある、湾全体の自立的な再生

能力や持続的な活用ができる里海の創出を更に加速させるために、大村湾とその流域が一体となり、豊かな生態系や自然環境を保ち、流域に暮らす人々にとっての里海、地域の活力を生む宝の海として、将来に受け継がれていくことを目指しています。

この大きな目標を達成するために、生物の力で自立的に環境を修復できる海を目指す「自立的な再生能力のある里海づくり」と、大村湾が生活に深く関わっていることを認識し、一人ひとりが海を支えていく社会づくりを目指す「持続的な活用ができる里海づくり」という方向性を定め、それぞれ「森里川海が一体となった里海づくり」と「みんなで取り組む賑わいのある里海づくり」という柱のもと事業を展開し、“宝の海”大村湾の実現に向けて行動します。

「みらいにつなぐ “宝の海”大村湾」

自律的な再生能力

I 森里川海が一体となった里海づくり

- ◆ 流域からの過剰な栄養分の海への流れ込みを少なくすること等により、水質のさらなる改善を図ります。
- ◆ 流域住民も含めた、生物の食物連鎖等により、山から海までの自然のつながりを強化することで、水質改善を加速します。
- ◆ 流域の林業・農業・漁業等に従事する人や住民が、それぞれの立場で海との関わりに気付き、流域の管理と保全に努めます。
- ◆ 大村湾の特性を考慮した対策を検討しながら、水産資源の持続的な活用に取り組みます。

持続的な活用

II みんなで取り組む賑わいのある里海づくり

- ◆ 多様な人々が、海とのふれあい、環境教育、海岸清掃などを通して、大村湾と関わる機会を創出し、海を支える人材を育てます。
- ◆ 美しく健全に保たれた大村湾を、地域資源として活用し、将来にわたって海の恵みを受けられるよう取り組みます。
- ◆ 流域自治体や活動団体等は、協働や連携により、環境保全や大村湾を通じた交流人口の拡大を図ります。
- ◆ 積極的に、意見交換や情報共有、情報交換を行い、大村湾の認知度等を高めます。

◆ 生物が生息しやすい場所や環境の整備により、水産資源をはじめとして、多様な生物が数多く暮らす豊かな海としていきます。

図 3 第 4 期行動計画の体系

5. 第 4 期大村湾環境保全・活性化行動計画に定める取組み

「森里川海が一体となった里海づくり」における具体的な取組みとして、下水道施設のストックマネジメント計画に基づく改築・更新や大村湾南部流域下水道



図4 第4期行動計画の施策体系

事業による高度処理化工事の順次施工などの「流入負荷抑制対策」、希少野生動植物の保護・保全のための地域指定の検討や大村市・時津町に造成した浅場の利活用及び維持管理、二枚貝等の生息調査などの「生物多様性の保全」、環境保全型農業の推進のための試験及び研修会や森林整備などの「里地里山の管理」、ひらめの稚魚の放流とその効果の検証や水産多面的機能発揮事業による海底耕うんなどの「水産資源の持続的な活用」、大村湾をきれいにする会との連携による沿岸域の一斉清掃や湾奥部の窪地調査、水質改善手法の検討などの「海域環境の保全」に取り組むこととしております。

また、「みんなで行きあう賑わいのある里海づくり」における具体的な取組みとして、流域住民参加型の生物調査の実施とマニュアル作成などの「親水意識醸成のための取組」、環境保全に関する学習会や自然体験活動等を行う団体等を支援するため専門家を派遣するなどの「環境への配慮」、市町、民間団体等が実施する観

光交流まちづくり推進事業への支援や大村湾及びその周辺の地域産品を含む長崎県産品の商談会開催などの「地域資源の活用促進」、流域住民や活動団体との意見交換の実施や大村湾に関する情報収集・情報発信などの「流域連携・協働取組の推進」に取り組むこととしております。



図5 大村市森園公園地先に造成した浅場

6. おわりに

第4期行動計画の大きな柱のひとつにしております「みんなで取り組む賑わいのある里海づくり」は、その名のとおり、流域住民、NPO法人、大学、企業、各種活動団体等のさまざまな関係者がそれぞれ主体的に行動することによって達成に近づきます。

今回のシンポジウムにおいて、パネラーの皆様が大村湾でどのような活動を行い、大村湾に対してどのような印象を持ち、そして大村湾をどのような姿にしていきたいのか直接お聴きできたことはもちろん、皆様から大村湾に対する熱意が伝わってきて、心強く感じたところです。

多くの人にとって大村湾が宝の海となるように、今後も関係者と連携を図りながら第4期行動計画の推進に努めてまいります。

補注

(※1) 長崎市、佐世保市、諫早市、大村市、西海市、長与町、時津町、東彼杵町、川棚町、波佐見町

(※2) 平成29年度末現在

(※3) 中央北、中央中、中央南、早岐港、川棚港、彼杵港、郡川沖、自衛隊沖、競艇場沖、喜々津川沖、祝崎沖、長与浦、久留里沖、形上湾、大串湾、久山港沖、堂崎沖

(※4) 通称「上乘せ排水基準」、水質汚濁防止法第3条第3項の規定に基づく排水基準を定める条例で規定

(※5) COD (75%値) : 2.0mg/L, 全窒素 : 0.20mg/L, 全リン : 0.020mg/L, 全て全17環境基準点の平均

[シンポジウム 特集]

地域商社としての里海づくり ～大村湾商事としての取り組み紹介～

株式会社大村湾商事 代表取締役

株式会社ディー・サイン 代表取締役社長

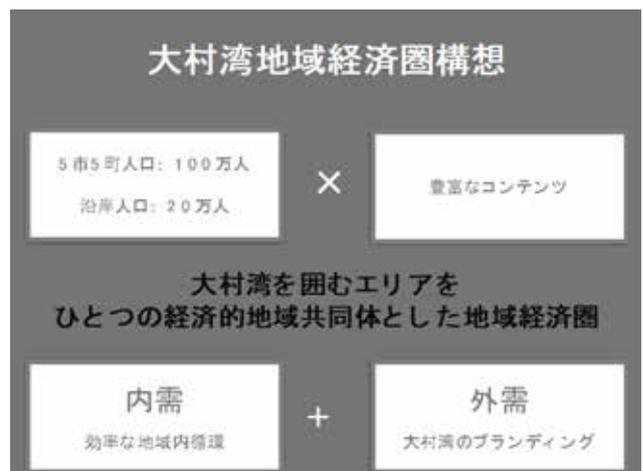
長尾 成浩

1. はじめに

今回のシンポジウムについては、大村湾周辺 5 市 5 町をフィールドとして活動する地域商社である株式会社大村湾商事の立場にて参加させて頂いた。故に、まずは大村湾商事についてのご説明をしたうえで、その取り組みを紹介したい。

弊社、株式会社大村湾商事は、2017 年 3 月 1 日、資本金 900 万円にて設立した。特徴としては、地域商社としては少ないケースだとは思いますが、地域自治体の資本に頼らない 100%民間資本の地域商社としてビジネスを行なっている点である。また、5 つの事業領域をテーマとしており、そのなかに「人材育成事業」を掲げている点も特徴としてあげられる。

弊社が主な活動エリアとしている大村湾周辺には、5 市 5 町（長崎市、佐世保市、諫早市、大村市、西海市、長与町、時津町、東彼杵町、川棚町、波佐見町）が存在する。その 10 自治体の人口を合計すると約 100 万人であり、大村湾沿岸の人口だけでも約 20 万人を有している。また、大村湾が外海に対してほぼ閉じた地形をしている為、橋を渡ることによって簡単に 1 周することができる地理的条件を備えており、エリアとしては、この 5 市 5 町を大きな塊と捉えることができる。



私は、この規模感とそこにある各種の豊富なコンテンツや地理的条件を生かし、大村湾を囲むエリアをひとつの経済的地域共同体とする地域経済圏と目指すことが可能であると考えている。これについては、大村市の園田市長も『大村湾地域経済圏構想』として提唱して

著者連絡先 長尾 成浩
〒856-0835 長崎県大村市 1-570-2
〒104-0031 東京都中央区京橋 3-3-11
VORT 京橋 5F
E-mail: n.nagao@Omurawancorp.com

おり、弊社はその構想実現をビジネス側から支援することも目的のひとつとしている。

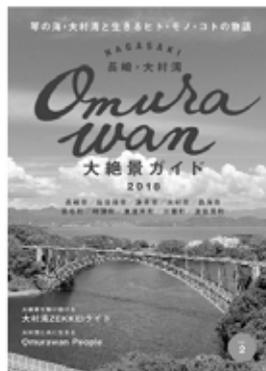
以下、弊社としての取り組み事例をいくつか紹介していく。

2. 取り組み事例

2-1 ガイドブックの製作

弊社5事業の中のメディア事業としての取り組みに、「長崎・大村湾 大絶景ガイド」の制作と販売がある。まだまだ知名度が低く、なかなか題材として取り上げられない大村湾とその周辺地域を紹介するガイドブックを「大村湾 ZEKKEI ライド」の一環として毎年発行している。(ZEKKEI ライド <https://zekkeiride.com/2019/>)

このガイドブックは、単に飲食店や観光場所を紹介するものではない。地域に暮らし働く方々へのインタビューを通じて、それぞれの地元のおいしいものや大村湾の絶景ポイント、そして大村湾との関係を語ってもらうことをコンセプトに編集している。地域外の人だけではなく、地域内の人たちにも改めて地元のことを知り、見直すきっかけになればと考えている。



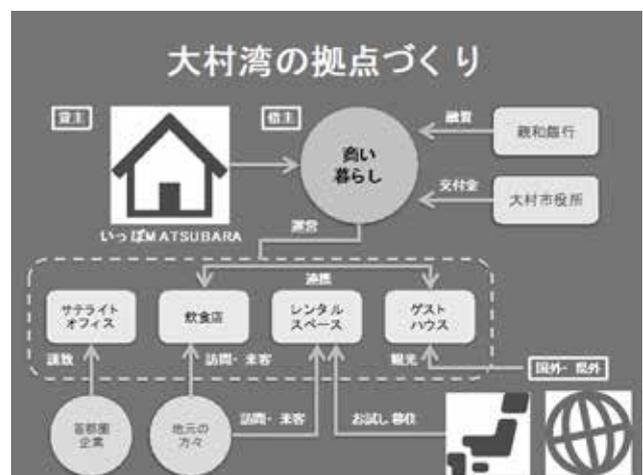
2-2 地域の拠点づくり

弊社の活動拠点としての場所が必要ということもあるが、それ以上に地域外から訪れる際にきっかけや入口となる“場”が地域にとっては大切となってくる。

資料で紹介している「大村湾の拠点づくり」に関しては、まだ構想段階であるが、大村市へ移住の検討や新規ビジネスの検討で訪れる際の一步目となれる様なお試し店舗（レンタル店舗）とゲストハウスを合わせた施設の企画である。具体的な手段としては、東京で

『商い暮らし』という web サイト運営して、昔ながらの商店街での暮らし方（1階で商売、2階が住まい）を提唱している事業者を弊社が大村に誘致して、本案件を運営してもらうことを予定している。実際の運営段階では、国内外の旅行者やビジネス系ニーズも取り込んで利用者を増やしていくことが必要であろう。

こういった地域の核となる場所ができれば、その中での行動が変わってくる。行動が変われば意識も変わるはずである。逆もしかりで、地域の人や地域への来訪者の意識を変えるためには行動を変える必要があり、行動を変えるためには場所（環境）を変える必要性が発生してくるのである。



2-3 大村湾を活用した水産実験

大村市役所及び大村市内の3団体（大村市漁協、大村市漁協松原支部、大村湾東部漁協）のご協力を得て大村湾のイカをテーマとした取り組みを2018年度から開始している。

取り組みの主な内容は、以下の4つである。①イカの産卵場（イカ芝）を海中に投入し個体数増加策の検証、②大村湾の水質検査（協力：長崎大学大学院、和田教授）、③イカを使った地元名物料理の検討、④イカを活用したイベントの企画。①に関しては継続して検証を続けているが、2018年よりも2019年のほうが多くの産卵が確認された。漁協側からも好評を得ているが、今後に向けては市の事業としてだけの取り組みではなく、継続的な地元の取り組みとなるよう定着させることが必要であろう。弊社としても継続的な協力を行いたいと考えている。②に関しては、すでに調査を

完了しており、今後は必要に応じて大学側と連携する予定である。

③④に関しては、現在進行中であるが、こういった出口を作り上げていくということが非常に大切であると考えている。地域で取り組み、継続していくためには、その理由（原動力）となる出口（商品やサービス）が必須であり、ここへのサポートこそが弊社のような地域商社の役割だと認識している。イカ以外にも、こういった事例を増やしていきたい。



2-4 商材の発掘や開発

前述した「大村湾のイカ」もそうであるが、地域には優れた商材やそのタネが眠っている。弊社は積極的にそれを発掘し、弊社 EC サイトで販売を行なっている。また、単に販売するだけではなく、パッケージをリデザインするなどの支援や既存商品を基に新たな商品を開発することも手がけ始めており、各地域の生産者さんたちとの連携が増えつつある。また、販売においても、今後は首都圏や福岡などで開催される物産展への出展にも注力していくことを予定している。

2-5 長崎・大村湾体験ツアー

弊社は観光商社事業にも注力しており、大村湾を活用した体験ツアーを企画し地元の旅行会社の協力のもと開催している。ツアー企画を特定の自治体（地域）で完結せず、複数の自治体を横断した企画で、様々な体験をしてもらえるメニューづくりに注力しているのが特徴である。

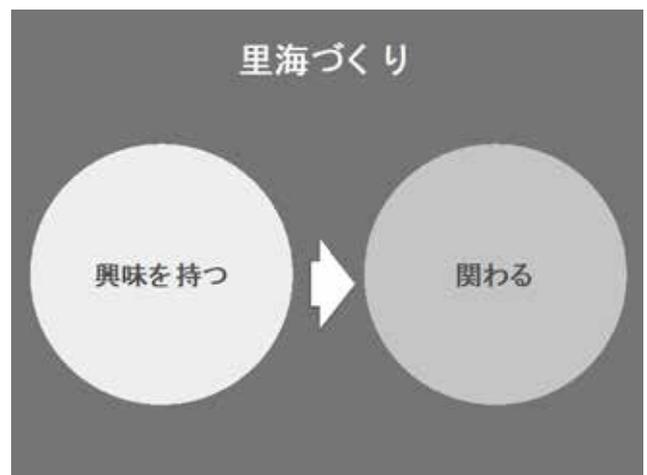
無人島やシーカヤック体験などを通じて大村湾の自然環境を知ってもらい、ツアーそのものを楽しんでも

らうことも重要ではあるが、それぞれの地域において、受け入れる側と旅行者が交流することが更に重要で、大きなポイントであると考えている。農泊での協力、星空観測や昆虫探しのボランティア、無人島やキャンプ場でのサポートなど、各地域の方々の多大なるご協力により弊社の体験ツアーは成り立っている。このような関係性は、地域に入る側も受け入れる側も運営する側にも非常に大切な要素であり、弊社のような地域商社が仕掛けるツアーにおける必須ポイントなのではないだろうか。

昨年（2018年）は、上海から親子でこの体験ツアーへの参加を頂き大変な好評を得た。今後はインバウンドだけではなく、国内の都市部からの呼び込みができる仕組みを検討したい。

3. おわりに

弊社の活動は、まだまだ始まったばかりである。失敗することもあるが、地域の方々のご協力がなければ何もできない状況であると思う。しかし、その地域に興味を持ち、地域との関わりを積極的に行いながら、外部からの視点があるからこそその価値を発揮していきたいと考えている。



今回のシンポジウムをキッカケに、より一層幅広い関係者のご協力を得つつ、地域商社的な里海づくりもあるということを発信していきたい。