

## “里海づくり”要素技術としての貝殻循環利用

海洋建設(株)水産環境研究所 田中文裕

### はじめに

近年のわが国漁業生産の凋落は著しく、1984年1,282万tだった生産量は、1990年代に入って減少の一途を辿り、2002年以降は600万t以下とピーク時の半分以下にまで落ち込んでいる。これは、レジームシフトによるマイワシ資源の減少等のほか、沿岸域の開発や干拓等による干潟・藻場の減少など海洋環境の悪化が主因といわれている。

岡山の海は、1940年代まで約4,100haの干潟と約4,300haのアマモ場を擁し、海域面積の1割以上が干潟と藻場で占められ、多くの魚介類の産卵・育成の場となっていた。戦後になって国を挙げての米作り政策による干拓や様々な開発などなどにより、1980年頃までにアマモ場と干潟の約9割が消滅し、多様な生物の棲み場所であった砂堆も35年間続いた海砂採取によりその多くが失われた。岡山の海は、本来の海域特性や人間生活との深い関わりを通じて蒙った環境変化、その中で辛うじて生き残ってきた沿岸漁業の変遷という点で、まさに我が国沿岸の縮図といえる。ここでは、1980年代以降、岡山県において進められてきた沿岸環境修復への取り組み、特に漁業者による自主的な活動に焦点を当てながら、漁業者の知恵から生まれた貝殻循環利用技術を活用した事例について紹介する。

### 貝殻の有効活用による海域環境の修復～貝殻循環利用技術～

カキ養殖・ホタテガイ養殖などの生産に伴い発生する貝殻の量は2009年で約47万トと推計され、そのうちカキ殻は約18万トと40%弱を占める。貝殻は海上保安庁刊行の海図にSh.Oy.Ms.などで示されているように、海域の標準的な底質の一部として認知された海域由来の自然物で、沿岸海域の修復・改善の材料としては、海や人にとって、極めて安心・安全で均一な品質を有する安価な素材である。貝床(ホトギスカイ群落)やカキ礁、カキ殻が堆積した場所などでは生物が多様で好漁場が形成されることは、古くから漁業者間で知られており、これが貝殻循環利用技術開発の端緒となった。岡山県では、2006年に「カキ殻の有効利用に係るガイドライン」を策定し、カキ殻をアマモ場再生及び干潟や浅海域の底質改良に活用しており、2009年からは農林水産省農林水産技術会議「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の採択を受け、総合的かつ汎用性のある技術として開発を進めている。

### アマモ場の再生

日生町漁協のつぼ網漁師26名によるアマモ場再生への取り組みが始まったのは、栽培漁業が華やかになりし1985年である。つぼ網(小型定置網)の漁師は、地先沿岸に広く点在する網代での長年の漁の経験を通じて、様々な魚介類の生活史や成長・季節変化に伴う移動経路を熟知している。稚魚を放流しても、成長して移動していく過程で育成場所の環境が整っていないと、資源回復に繋がらないことに気付いてのことであった。日生の海には1940年代まで約590haものアマモ場があったが、1981年当時は僅か12haまで激減していた。25年以上にわたって蒔き続けた種子は約7,000万粒にも及び、様々な試行錯誤の中で、カキ殻がアマモの着床・活着を促進し、干潟等の浅海域の底質改良材として有効であることを突き止めた。島しょ部の入り江など数カ所で10～20ha規模のアマモ場が安定して繁茂するようになり、ガザミ、クマエビやモエビの漁獲が目に見えて増加し始め、2011年には日生の海に200ha以上のアマモ場を取り戻した。アマモ場再生への地道な取り組みは、青年部に引き継がれ、現在も続けられている。さらに、これまでの成果は「アマモ場造成技術指針(MF21技術資料 No. 49, 2001)」の策定に繋がり、県下で549ha(1989年)まで減少したアマモ場を1,221ha(2007年)まで回復させることができた。

## 生物生産の拠点整備～海洋牧場構想～

岡山県において初の海洋牧場のきっかけは1990年、西端に位置する笠岡諸島のひとつ白石島の漁師から岡山県に出された提案であった。20年以上種苗放流を続けても目に見える効果が現れない。かつての豊かな海を復活させるには、稚魚の育つ場所や親魚の生息場所を整えることが必要であり、地先を禁漁区にすることも厭わない、との提案内容であった。白石島地先の約350haの海域を対象として、事業期間1991～2001年、総事業費約21億円を投じた笠岡地区海洋牧場パイロット事業構想の始まりである。幼稚仔、未成魚、成魚、親魚の各発育・成熟段階別の生息環境を整備するとともに、本来の生態系と生物多様性を重視し、個々の水産動物のniche(生態的地位)を崩すことなくその海域の生物生産性を向上させるため、食物ピラミッドの低位にある餌生物の増殖に力点を置き、カキ殻を餌生物の培養基質に用いた餌料培養礁が新たに開発された。事業は2001年に完了し、笠岡市の魚類漁獲量は1995年の約500tから2005年には600t弱になり、中でも増産対象種7種は約80tから約150tと2倍近くに増加した。幼稚魚保育場と親魚保護区は、現在も、地元漁業者の意志により、禁漁区として維持され管理されている。



## 第2の海洋牧場～アマモとカキの海～

白石島の海洋牧場が完成した翌年の2002年に、県下2つ目の海洋牧場、東備地区広域漁場整備計画「海の森づくり推進事業」が開始された。対象海域は県東端に位置する日生町、沿岸一帯が砂泥質の海域で、地元の漁師達が長年にわたって再生に取り組んでいるアマモ場が主役である。また、この海域は広大なカキ養殖場になっており、アマモ場を再生させてこれを核とし、アマモ場を巣立った幼魚・未成魚を餌料培養礁で保護育成し、カキ養殖筏が持つ魚介類の生息場としての機能を活用するとともに、その間を人工魚礁によって移動経路の連続性を確保する考え方で進められ、2013年の完成を目指している。



### “里海づくり” 要素技術としての貝殻循環利用

2010年12月、水産庁から「水産環境整備の推進に向けて」が公表された。“水産対象種の増産”から“生態系全体の底上げ”への大きな方向転換である。ここで紹介した事例は、新たな水産環境整備の考え方そのものであり、共通の重要なキーワードは、生息地ネットワーク(habitat networks)の創生と生態学的連続性(ecological continuities)の確保である。さらに、これらの考え方を包含した“里海”は、日本古来の漁業制度に端を発する漁業者主導による沿岸管理手法に根ざした概念であり、社会生態系バランス(Socio-Ecological Balance)を持続的に保持するための優れたエコシステムアプローチ(Ecosystem Approach)の戦略といえる。その実現には「太く・長く・滑らかな物質循環」が不可欠である。貝殻は、アマモ・貝類・堆積物や懸濁物中の有機炭素などブルーカーボンを軸とした炭素循環の促進にも大きな役割を果たせようである。“漁師の知恵”から生まれた貝殻循環利用技術が、“里海づくり”のための揺ぎない要素技術として発展することを祈念してやまない。