

沖ノ鳥島発サンゴの保全・再生

三上 信雄
安藤 亘
石岡 昇
中村 良太

財水産土木建設技術センター

Development of various coral reef restoration technologies in Okinotorishima Island

N. Mikami · W. Ando · N. Ishioka · R. Nakamura

●はじめに

沖ノ鳥島は、東京より南南西に1,740kmに位置する日本最南端の島である。この島は我が国の国土面積を上回る約40万km²の排他的経済水域を有し、国土管理の面だけでなく水産行政上も極めて重要な島である(図1、写真1: 礁内の様子は写真2を参照のこと)。しかし、沖ノ鳥島は、地球温暖化による海面上昇や波浪等による浸食によって、「島」の存在が危ぶまれている状況である(福島 2006)。特に、島周辺の生態系の主要な構成要素であるサンゴ群集については、一部に比較的被度の高い区域が存在するが、全体的には被度の低い区域が多く、大型のサンゴ群体が少ないことが確認されている(国土交通省河川局・水産庁 2005等)。また、1998年のような高水温によるサンゴの白化現象が沖縄のみならず世界規模で問題となっており(土屋 1999)、サンゴ群集の保全・

再生が強く求められるところである。

そこで、著者らは、水産庁からの委託を受け、沖ノ鳥島周辺のサンゴ成育状況や自然環境条件を調査した。そして、水産動植物の重要な生息場を提供しているサンゴ群集の維持・増大を目的とした種苗生産技術と増殖技術の開発を行うこととした。ここでは、本調査の技術開発計画と阿嘉島に建設したサンゴ種苗生産センターでの取り組みについて紹介する。

●サンゴと水産生物

サンゴ礁は、地球上で最も生産的で種の多様性が高い地域の一つであることが知られている(Costanza et al. 1997)。特に、造礁サンゴの体内に共生している褐虫藻の光合成による一次生産や、サンゴの骨格が作り出す多様な空間などが、水産動植物の産卵場・保育場、魚介類の餌場・隠れ場としての機能を形成



図1. 沖ノ鳥島の排他的経済水域

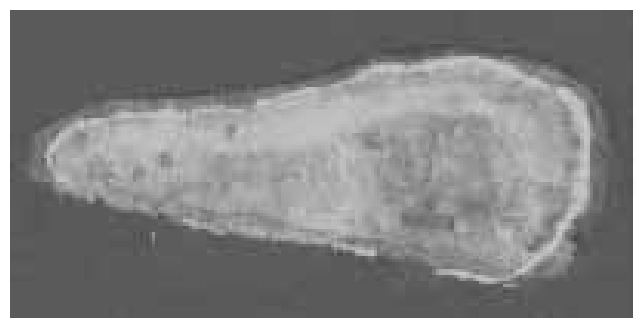


写真1. 沖ノ鳥島全景



写真2. 礁内で遊泳する魚類

している（土屋 1996）。また、サンゴ礁における基礎生産量は藻場と同程度と推察されている。

沖ノ鳥島では、大型藻類のハビタットは少ない（例えば、日本財団 2005）。したがって、沖ノ鳥島における水産生物の涵養のためには、貧栄養海域に適した生物であるサンゴを増殖することが重要である。さらに、サンゴ礁の形成にはサンゴ等の炭酸カルシウムを固定する生物が大きな役割を果たすことから、島の地形維持のためにもサンゴの増殖が必要である。

●調査の概要

わが国のサンゴの増殖技術の開発は、これまで沖縄海域を中心に行われている。その主流は親サンゴ群集から得た断片を利用した移植技術であり（大久保・大森 2001等）、近年ではサンゴの自然着生を促進するための技術開発（国土交通省港湾局 2003等）が行われている。しかし、これらの技術は、沖縄の海域においても成果の発現が様々であり、適用条件として材料の供給源である親サンゴ群集が比較的大規模に存在する海域に限定される。また、その手法についても十分に確立されているとは言えないのが現状である。したがって、沖ノ鳥島のように、サンゴの生存量が少なく、大きな波浪の作用で浮遊幼生が礁内に留まりにくいなど、サンゴの成育環境として

厳しい絶海の孤島では、その活用が難しい。サンゴを人為的に増殖させるには移植用の稚サンゴを大量に生産する技術、あるいは少ない幼生をできるだけ逸散しないよう効率的に着生させる技術の開発が不可欠であり、さらにはそうして得られたサンゴを適した場所に移植する技術などを確立することが重要と考えられる。移植用の稚サンゴの生産には、他の海域のサンゴの幼生を利用する方法も考えられるが、現状においては、生態系を攪乱させる心配もあり、沖ノ鳥島産のサンゴから得られたものを利用することにしている。

1. 有性生殖によるサンゴ増殖の試み

本調査では、稚サンゴを人工的に大量に生産して礁内に移植する方法、または、礁内で産卵した卵やその幼生をできるだけ礁外に逸散させないような方法などが適していると考えた。そこで、①礁内から採取した親サンゴを他地域に運搬・飼育し、その親サンゴから得られた受精卵を用いて稚サンゴを育て、再び礁内に戻す技術の開発（サンゴ種苗生産技術：図2参照）、②沖ノ鳥島においてネット等によりサンゴの受精卵や幼生の流出を防止し着生を促進させる技術の開発、③稚サンゴの中間育成場及び幼生の着生基盤としての機能を持つ増殖礁の開発（サンゴ増殖礁の開発）、④サンゴの移植あるいは増殖礁設置のための適地選定技術の4つの検討課題を設定した。これまでの主流であるサンゴ片の移植（無性生殖によるサンゴの増殖）方法ではなく、①の「サンゴ種苗生産技術」に代表されるように、有性生殖によるサンゴの増殖技術の開発としたことが特徴である。

2. 種苗生産技術の開発

稚サンゴ（以下、“種苗”と呼ぶ）を生産する技術は、（財）熱帯海洋

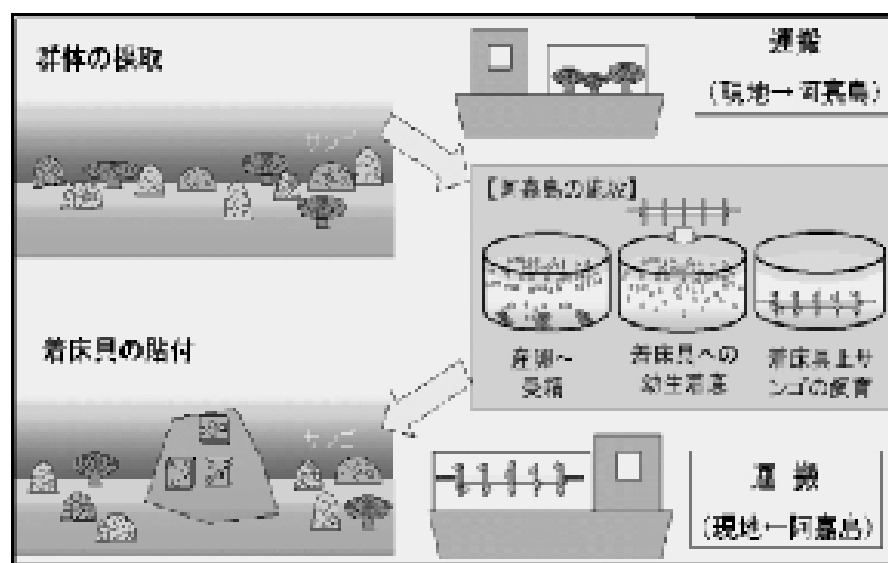


図2. サンゴ種苗生産技術の模式図

生態研究振興財団の阿嘉島臨海研究所に研究実績があることから、その取り組みを参考とした。サンゴ増殖を計画的に進めるには、種苗を大量に生産し、移植後の生残率を高めるため、水槽内で1年程度飼育して一定の大きさまで育てることが重要である。しかし、サンゴ種苗の大量生産技術や長期飼育の方法などは研究途上であり、解決すべき課題が多い。そこで、本調査を進めるにあたって、検討委員会(委員長:大森 信・阿嘉島臨海研究所所長)を設置し、専門家からの助言を得ながら体系的な技術の確立を目指すこととした。



写真3. サンゴ種苗生産センター全景

種苗生産施設の設置は無人島の沖ノ鳥島では不可能である。そこで、沖縄県座間味村の阿嘉島にサンゴ種苗生産センター(529m²:以下、“種苗センター”と呼ぶ)を2006年6月に建設(写真3)した。この施設は、親サンゴ用水槽8基と稚サンゴ用水槽16基などを屋外に設置した大規模な施設である。施設内では、海水を阿嘉漁港の港外側から取水し、水槽の水温、流動、光量をできるだけ採取した場所の環境に近づけるよう試行錯誤を繰り返しながら、現在、2006年の5月と8月の沖ノ鳥島の現地調査で採取した親サンゴ(*Acropora globiceps?*, *A. tenuis*, *A. sp.4*(林原 1995)?と2006年5月の調査時に船上で産卵(写真4)した沖ノ鳥島産*A. tenuis*の稚サンゴ(写真5)を飼育している。屋外での飼育という厳しい飼育環境であるが、夏場の高水温・高日射や台風による暴風雨などにも、現場での対策に創意工夫をこらし、何とか切り抜けることができた。2007年に

は、最大の目標である種苗センターでの親サンゴの産卵・稚サンゴの育成、並びに昨年船上での産卵で得られた稚サンゴの沖ノ鳥島への移植を目指す予定である。

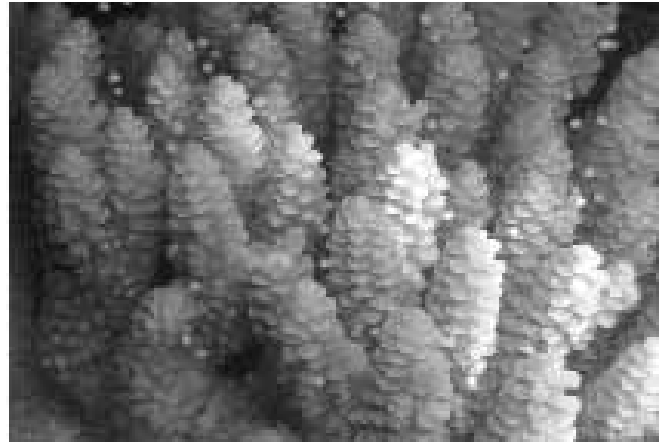


写真4. 船上での産卵

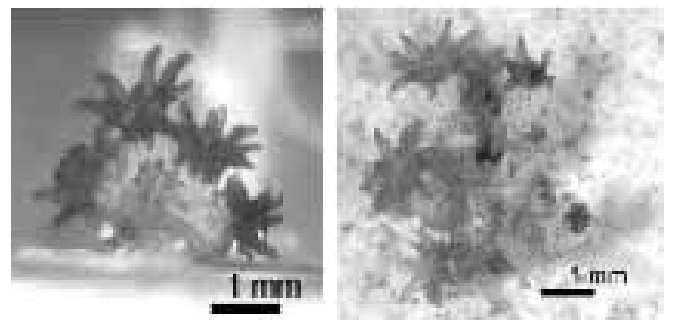


写真5. 稚サンゴの状況

3. サンゴ増殖礁の開発

「サンゴ増殖礁の開発」も本調査の重要な取り組みの一つである。著者らは、石垣島や宮古島に設置されているタカセガイ中間育成礁内のサンゴの育成が顕著であるという現象(Omori et al. 2006)に着目し、その機能を解明することとした。そして、そのサンゴの着生メカニズムを模倣したサンゴ増殖礁の開発を計画している。具体的には、これまで地元関係者により取り組まれていたサンゴの分布調査を継承しつつ、その増殖機能を検証し、プロトタイプの増殖礁の提案とその効果の実証を実施したいと考えている。すでに、2006年5月の調査時には、沖ノ鳥島バージョンと言うべき実験礁を設置(写真6)し、効果をモニタリングしているところである。



写真6. サンゴ増殖礁の設置（沖ノ鳥島）

●今後の展開

今後は、これらの取り組みを進めるとともに、その技術を体系的にガイドラインとして取りまとめ、国内はもとより、水没の危機にある諸島の国々への技術移転など広く活用を図る予定である。なお、2006年の日本サンゴ礁学会第9回大会（仙台開催）において、これまでの成果を発表したところであり、興味のある方はそれらを参考にされたい。

●謝辞

本調査は、水産庁からの委託事業により実施しているものである。また、調査の実施にあたっては、サンゴ増養殖技術検討委員会を設置し、委員長の阿嘉島臨海研究所 大森 信所長をはじめ、東京大学大学院 茅根 創助教授、水産工学研究所 中山哲巖室長、西海区水産研究所 林原 毅主任研究官、（財）亜熱帯総合研究所 鹿熊信一郎研究主幹らのご指導を仰いで取り組んでいる。さらに、実際の調査の実施及び施設の設置の際は、国土交通省京浜河川事務所、東京都、沖縄県、座間味村、座間味村漁業協同組合に多大なご協力いただいた。ここに記して感謝する。

●引用文献

Costanza, R., R. d' Arge, R. Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. O' Neill, J. Pauelo, G. Raslin, P. Sutton and M. van den Belt 1997. The value of the

world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-260.

福島朋彦 2006. 沖ノ鳥島再生計画：現状と課題. *みどりいし*, (17): 20-23.

林原 毅 1995. 慶良間列島阿嘉島周辺の造礁サンゴ類とその有性生殖に関する生態学的研究. 博士論文、東京水産大学. 113pp.

国土交通省河川局・水産庁 2005. 沖ノ鳥島における国土保全及び海洋資源利活用施設の一体的な整備方策検討調査. 国土交通省. 150pp.

国土交通省港湾局・海の自然再生ワーキンググループ 2003. 海の自然再生ハンドブック第4巻サンゴ礁編. ぎょうせい. 103pp.

日本財団 2005. 沖ノ鳥島における経済活動を促進させる調査団報告書：詳細版. 日本財団. 116pp.

大久保奈弥・大森 信 2001. 世界の造礁サンゴの移植レビュー. *Galaxea, JCRS*, 3: 31-40.

Omori, M., H. Kubo, K. Kajiwara, H. Matsumoto and A. Watanuki 2006. Rapid recruitment of corals on top shell snail aquaculture structures. *Coral Reefs*, 25: 280.

土屋 誠 1996. サンゴ礁の生態系機能とその保全. *海洋と生物*, 18(3): 183-188.

土屋 誠 1999. サンゴ礁からの警告：最大規模の白化現象は何を意味するか. *Galaxea, JCRS*, 1: 27-29.