

有性生殖によるサンゴ増殖の手引き

－生育環境が厳しい沖ノ鳥島におけるサンゴ増殖－



平成 21 年 3 月

水産庁 漁港 漁場 整備 部

はじめに

四方を海に囲まれた日本列島は、南北に長い地形のため亜熱帯から亜寒帯に至る異なった気候の地域を有することから、沿岸域には豊かで多様な藻場やサンゴ礁が発達しています。

本書が対象としているサンゴ礁は、藻場などと同様に様々な水産生物にとって、産卵、幼稚仔の育成、餌料の供給或いは敵から身を隠すための場所として機能していることが知られています。その他にもサンゴ礁は、陸地を創出し、波浪の影響の緩和、水質の浄化を行うなど、多面的な役割を果たしています。しかしながら、近年海水温の上昇等が引き金となって広範囲に「白化」現象が起こったり、地域によっては赤土の流出やオニヒトデの食害による減少などが問題となっています。サンゴ礁を将来に亘り健全な状態で保全・再生していくため、これら減少原因の究明や被害の拡散防止はもとより回復させる為の技術を早急に開発する必要性に迫られておりました。

我が国の最南端に位置する「沖ノ鳥島」は、周囲にカツオ・マグロの好漁場である広大な排他的経済水域（約 40 万 m²）を有しています。このサンゴ礁でできた沖ノ鳥島を舞台に、サンゴ増殖技術の調査・開発を行うため、水産庁は、平成 18 年度から「生育環境が厳しい条件下における増殖技術開発調査事業」を実施してきました。

本事業の実施にあたっては「サンゴ増殖技術検討委員会」を設置し、沖ノ鳥島でのサンゴの分布状況等を把握した上で、被度が低い区域における形成阻害要因の分析・検討を行い、稚サンゴの移植技術の開発を主目的とすることとしました。

東京から 1,700Km、沖縄から 1,100Km の距離にある沖ノ鳥島のサンゴは独自の生態系をもち、他海域のサンゴを移植すると遺伝子擾乱の恐れがあることから、本事業では、沖ノ鳥島に生息するサンゴを用い産卵から稚サンゴを増やし育てる「有性生殖による増殖（種苗生産）」を目指しました。なお、現地での研究活動には困難が伴うことから、親サンゴを気候等が比較的類似している沖縄県の阿嘉島に移送し、種苗生産を行い、稚サンゴに育てて現場に戻す手法を採用することとしました。

また、サンゴ増殖には、サンゴ断片を移植する「無性生殖」も有効であり、様々な手法が研究されておりますが、本書に示した有性生殖手法と併せて普遍的な方法として確立していくため、今後とも研究と実践を積み重ねる必要があると考えています。

以上の通り、本書は沖ノ鳥島でのサンゴ増殖を目指した有性生殖による産卵・育成、現地と増殖地との長距離移送・移植の知見等を成功事例として取りまとめたものです。今後、同様な条件下でのサンゴ増殖を行う際の「手引き」として多くの方に活用されることを期待してやみません。

最後に、本事業の開始から本書を取りまとめるまで適切なお指導とお助言を頂いた、(財)熱帯海洋生態研究振興財団 阿嘉島臨海研究所 大森信所長を委員長とする「サンゴ増殖技術検討委員会」の委員各位に対しまして心からお礼を申しあげる次第です。

平成 21 年 3 月
水産庁漁港漁場整備部長 橋本 牧

まえがき

沖ノ鳥島は日本最南端の熱帯の島である。造礁サンゴが育つこの無人島は、しかしながら、海面上昇や波浪による侵食によって、その存在が危ぶまれている。わが国の領海と排他的経済水域を確保するために、サンゴを育ててサンゴ礁の発達を促し、沖ノ鳥島を長く維持できないだろうか。そのためにはサンゴ増殖技術とサンゴ礁再生技術の飛躍的な進歩が望まれる。

沖ノ鳥島のサンゴ増殖を目指して「生育環境が厳しい条件下における増養殖技術開発調査」が平成18年度から3年間にわたって行われた。この事業では、沖ノ鳥島の環境とサンゴ礁の総合的調査を行なわれ、沖縄県阿嘉島に持ち帰った造礁サンゴを飼育して産卵させ、得られた幼生を陸上施設で稚サンゴに育て、種苗を沖ノ鳥島に運搬して移植するという一連の研究開発が実施された。阿嘉島に設置されたサンゴ種苗センターの陸上施設を用いての種苗育成技術の進歩を加えて、阿嘉島で開発された有性生殖によるサンゴ増殖技術は大きく前進したと云える。

本書は二編から構成されている。第Ⅰ編ではサンゴとサンゴ礁についての基本知識と、わが国が世界に先行している有性生殖を用いたサンゴ増殖技術のあらましが取りまとめられ、第Ⅱ編では沖ノ鳥島でのサンゴの増殖を目指して、サンゴ種苗センターと沖ノ鳥島で行われた実際の調査とサンゴの運搬、飼育、増殖をとおして得られた成果が記述されている。

地球上のサンゴ礁は気候変動と人間活動の増大によって年々劣化が進み、各地でサンゴ礁を守るための努力がなされている。しかし、熱帯の島嶼国には、サンゴ礁が傷んで海岸侵食が進み、人びとの暮らしにも支障が出始めたところがあつて、将来が懸念されている。サンゴとサンゴ礁を護り育てる活動をもっと進めなければならない。サンゴの増殖技術の進歩を目的とした本事業の先には、その成果を生態工学的技術の開発と組み合わせて、「サンゴ礁保全再生システムの創造」つまりサンゴによる島づくりにまでつなげようという壮大な夢がある。

この事業で得られた有性生殖によるサンゴ増殖技術開発の成果は、サンゴ礁に囲まれた熱帯の国々の人びとにも必ず役立つに違いない。

「生育環境が厳しい条件下における増養殖技術開発調査」
(沖ノ鳥島サンゴ増殖プロジェクト) 委員長 大森 信

本書の構成

本書は、平成18年度から3ヶ年に亘り実施された「生育環境が厳しい条件下における増殖技術開発調査」から得られた知見を踏まえながら、サンゴ礁の保全・創造のための技術的な手引書として取りまとめられたものである。また、主な対象読者を、サンゴ礁域の漁場環境整備に携わる行政機関や研究機関、漁業関係者とし、わかりやすく取りまとめた。

ただし、本書で解説する沖ノ鳥島や沖縄県阿嘉島でのサンゴの種苗生産の取り組みは、他の海域でも直ちに受け入れられるものばかりではない。サンゴ礁の保全・創造を行うにあたっては、対象海域の環境条件等を十分考慮して進めることが重要で、そのための考え方や着実かつ効率的にサンゴの増殖を図ることができる技術手法などを示したものである。

このため、本書は、第Ⅰ編として、サンゴやサンゴ礁に関する基本知識や、サンゴ礁の機能、またサンゴ増殖を行う場合の手順を、これまで開発されてきた各種増殖技術で幅広く紹介しながら整理した。ただし、現段階で最も新しい技術を紹介しているが、不確定な部分が少なからず残されているものもあるので、今後の技術開発に期待するとともに、データの蓄積を図り、機会をとらえて改訂を行いたいと考えている。

また、第Ⅱ編は、沖ノ鳥島及び沖縄県阿嘉島において、実際に実施した各種調査手法、サンゴの飼育や種苗生産、沖ノ鳥島へのサンゴの移植等について取りまとめている。

目 次

はじめに

まえがき

本書の構成

第 I 編 総論	I-1
I-1 サンゴについて	I-1
I-1-1 造礁サンゴとサンゴ礁	I-1
I-1-2 サンゴの生活史	I-6
I-1-3 サンゴと環境条件	I-10
I-1-4 サンゴの地理的分布	I-12
I-2 サンゴ礁の機能と現状	I-15
I-2-1 サンゴ礁の多様な機能	I-15
I-2-2 サンゴ礁の価値	I-21
I-2-3 サンゴ礁の現状	I-22
I-3 サンゴ増殖計画	I-27
I-3-1 基本的な考え方	I-27
I-3-2 現況把握	I-29
I-3-3 計画	I-32
I-3-4 設計	I-36
I-3-5 施工	I-38
I-3-6 維持管理	I-39
I-4 サンゴ増殖技術	I-42
I-4-1 稚サンゴの移植	I-42
I-4-2 断片移植（無性生殖）	I-45
I-4-3 幼生放流	I-48
I-4-4 サンゴ増殖礁の据付	I-49
I-4-5 底質の安定化	I-51
I-4-6 光量の確保と浮泥の払拭	I-52
I-4-7 波浪制御	I-52
I-4-8 食害動物からの保護	I-54
I-4-9 競合種の除去	I-56
I-5 種苗生産技術（有性生殖）	I-58
I-5-1 幼生の確保	I-59
I-5-2 幼生の飼育から稚サンゴの飼育	I-64
I-5-3 稚サンゴの運搬	I-66
I-5-4 稚サンゴの移植	I-68
I-5-5 種苗生産施設	I-69

第Ⅱ編 沖ノ鳥島におけるサンゴ増殖の取り組み	Ⅱ-1
Ⅱ-1 取り組みの概要	Ⅱ-1
Ⅱ-2 現況把握	Ⅱ-14
Ⅱ-2-1 生物調査	Ⅱ-14
Ⅱ-2-2 環境調査	Ⅱ-27
Ⅱ-2-3 現況把握のまとめ	Ⅱ-37
Ⅱ-3 適地選定	Ⅱ-38
Ⅱ-3-1 基本的な考え方	Ⅱ-38
Ⅱ-3-2 サンゴの分布特性	Ⅱ-39
Ⅱ-3-3 環境特性	Ⅱ-39
Ⅱ-3-4 沖ノ鳥島におけるサンゴ増殖適地選定	Ⅱ-40
Ⅱ-4 サンゴの種苗生産	Ⅱ-41
Ⅱ-4-1 親サンゴの採取	Ⅱ-41
Ⅱ-4-2 親サンゴの運搬	Ⅱ-42
Ⅱ-4-3 親サンゴの飼育	Ⅱ-45
Ⅱ-4-4 種苗生産	Ⅱ-55
Ⅱ-4-5 稚サンゴの中間育成	Ⅱ-60
Ⅱ-5 稚サンゴの移植	Ⅱ-71
Ⅱ-5-1 移植適地選定	Ⅱ-71
Ⅱ-5-2 稚サンゴの運搬	Ⅱ-72
Ⅱ-5-3 稚サンゴの移植	Ⅱ-74
Ⅱ-6 維持管理	Ⅱ-77
Ⅱ-6-1 モニタリング調査	Ⅱ-77
Ⅱ-6-2 点検と修理	Ⅱ-80
Ⅱ-7 成果のまとめと今後の課題	Ⅱ-81
Ⅱ-7-1 技術開発の成果	Ⅱ-81
Ⅱ-7-2 今後の課題	Ⅱ-82
第Ⅲ編 参考資料	Ⅲ-1
Ⅲ-1 特別採捕許可	Ⅲ-1
Ⅲ-2 現地調査（試験構造物設置）に関する諸手続	Ⅲ-4
Ⅲ-3 現地実証試験（モニタリング調査）に関する諸手続	Ⅲ-8
Ⅲ-4 その他	Ⅲ-8
参考 サンゴ（ウスエダミドリイシ）の生息環境条件	Ⅲ-9
用語集	Ⅲ-11
沖ノ鳥島における主なサンゴ	Ⅲ-17
おわりに	Ⅲ-19