

第Ⅲ編

沖ノ鳥島における
サンゴ産卵ファームづくり

1. 取組の概要と沖ノ鳥島のサンゴ相の変遷

2006年度から2008年度までの第1フェーズ、2009年度から2017年度までの第2フェーズ、2018年度から2025年度までの第3フェーズで実施した沖ノ鳥島海域での幼生供給基地づくりに関する取組と、沖ノ鳥島のサンゴ相の変遷について解説する。

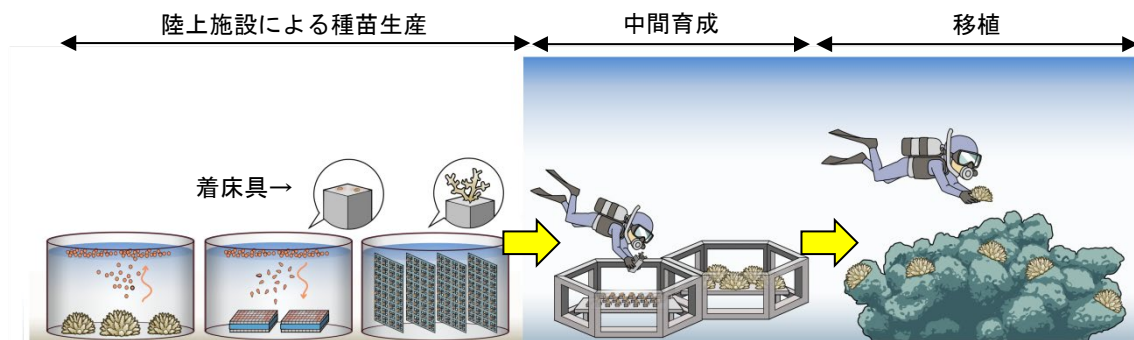
1. 1 取組の概要

第1・2フェーズでは、陸上施設での種苗生産による幼生供給基地づくりに関する取組を行った。第3フェーズでは、幼生収集装置を用いた種苗生産による幼生供給基地づくりに関する取組を行った。

【解説】

1) 第1・第2フェーズ

沖ノ鳥島は絶海の孤島で、台風等波浪の影響を強く受ける海域であり、長期に滞在してサンゴ増殖を実施するのは困難である。また、他の海域のサンゴを移植することは遺伝子攪乱を引き起こす。そこで、沖ノ鳥島で親サンゴを採取し、人的管理が可能な沖縄へ運搬し、沖縄のサンゴに影響のないように陸上水槽にて種苗生産し、中間育成後に、稚サンゴを沖ノ鳥島に移植するといった技術の開発に取り組んだ。



図Ⅲ.1-1 第1・2フェーズの取組のイメージ

(1) 現況把握

サンゴ増殖技術の開発にあたり、サンゴ分布や環境条件の調査を行った。礁内のサンゴ分布状況を把握するため、広域調査、ベルトトランセクト調査、成長量調査、加入量調査、サンゴサイズ調査、ノル調査などを実施した。また、環境条件を把握するため、流況調査、水質調査、水温調査等を実施した。

(2) 適地選定

適地選定に際しては、流動環境、サンゴの成長量・生残率、新規加入量、基盤の有無などの観点から稚サンゴを移植する適地を選定した。

(3) サンゴ種苗生産

沖ノ鳥島の親サンゴを沖縄県（阿嘉島、久米島）まで船上の水槽で飼育しながら運搬し、サンゴ種苗生産センターの水槽で最長 1 年間以上飼育した。そして、親サンゴの産卵による種苗生産を行い、移植できるサイズ（およそ 1 年間）になるまで稚サンゴを飼育した。

(4) 稚サンゴの移植

稚サンゴを調査船上の水槽で飼育しながら沖ノ鳥島海域まで運搬し、礁外の調査船から小型船で礁内へ稚サンゴの着生した着床具を運搬した。第 1 フェーズではノルへ、第 2 フェーズでは中間育成施設へ着床具を固定した。

(5) 中間育成

第 2 フェーズでは、長期的にサンゴの育成阻害要因の影響を受けにくいコンクリート製中間育成施設に稚サンゴを植え付け、移植適正サイズ（長径 5cm 以上）に成長するまで、死亡サンゴの除去、付着生物の除去、食害防止ネットの点検を行った。

(6) 移植

中間育成施設で育てたサンゴから群体長径が 5cm 以上で白化等をしていない健全なサンゴを取り外し、ノルへの移植を行った。

(7) 維持管理

移植したサンゴの生残、成長状況をモニタリングするとともに、藻類除去、食害防止カゴ設置・取り外し等の維持管理を実施した。

2) 第 3 フェーズ

サンゴ礁の衰退が進行している現状においてはより大規模に、効率的にサンゴ礁を保全・回復させる手法が求められることから、10ha 規模のサンゴ礁を回復させるためのサンゴ産卵ファームづくりに必要な技術開発に取り組んだ。

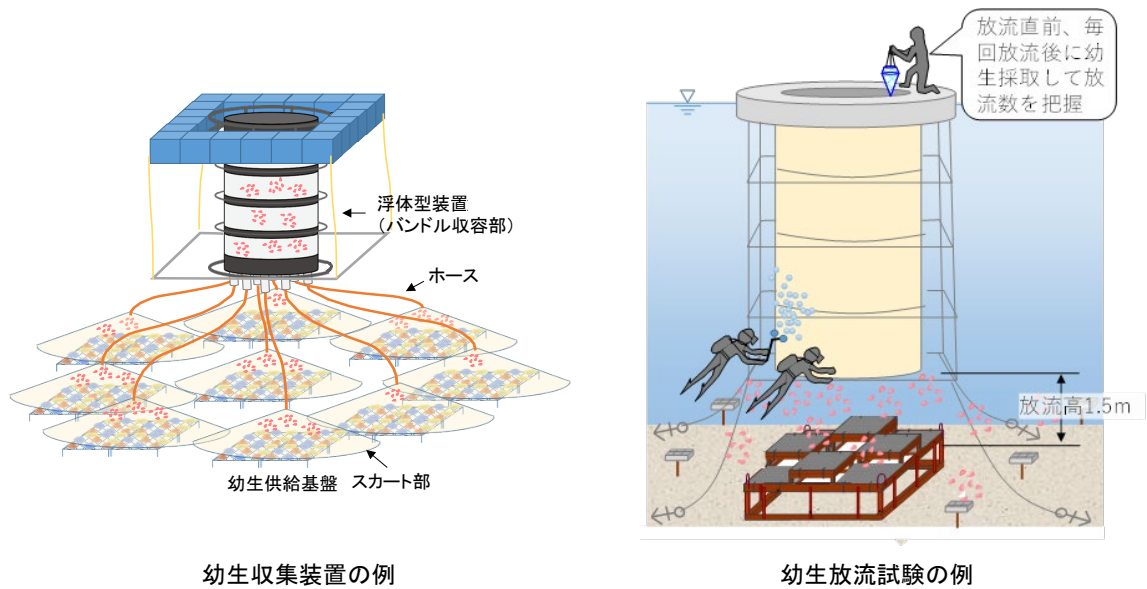
サンゴ産卵ファームを形成するため、大量の幼生を広範囲に着底させる幼生拡散手法として、幼生収集装置の高度化、幼生放流試験を実施した。

(1) 幼生収集装置の高度化

1,000 万単位の幼生を収集するために、サンゴ幼生を大量かつ効率的に収集する装置の高度化を図った。

(2) 幼生放流試験

サンゴ幼生収集装置で幼生を保持し、幼生が着底期になるまで拡散移動を抑えた後、装置周辺に幼生を放流した。



図Ⅲ.1-2 第3フェーズの取組のイメージ

1. 2 沖ノ鳥島のサンゴ相の変遷

沖ノ鳥島海域では、2000年代に有占していた *A. sp. aff. divaricata* 等のミドリイシ属が2012年までに著しく減少した一方、*A. aculeus* は被度が増加した。

【解説】

沖ノ鳥島に分布するサンゴ種についてはH. Kayanne et al. (2012)において、過年度の調査結果をとりまとめた結果、種の多様性は熱帯にありながら93種と少なく、八重山諸島の4分の1、マリアナ諸島の半分程度であり、種の構成は琉球列島、小笠原・マリアナ諸島、パラオなど、周辺のどのサンゴ礁とも異なる貴重な群集であると報告されている(表Ⅲ.1-1参照)。

サンゴ相の変遷についてはH. Yamamoto et al. (2023)において、2006年から水産庁が実施した定点調査で初期に優占していた *A. sp. aff. divaricata* 等のミドリイシ属が2012年までに著しく減少し、その原因として中程度の高水温や台風による物理的破壊と推察されている。一方、*A. aculeus* は被度が増加しており、高水温耐性が示唆されている(表Ⅲ.1-2参照)。2015年以降の推移は「第Ⅲ編2章1) サンゴ」に示す。

表Ⅲ. 1-1 沖ノ鳥島のサンゴ種リスト

Family Genus Species	ra	Family Genus Species	ra	Family Genus Species	ra
Pocilloporidae		Poritidae		Faviidae	
<i>Pocillopora</i>		<i>Porites</i>		<i>Favia</i>	
<i>Pocillopora damicornis</i>	r	<i>Porites solida</i>	c	<i>Favia stelligera</i>	a
<i>Pocillopora verrucosa</i>	a	<i>Porites lobata</i>	a	<i>Favia laxa</i>	u
<i>Pocillopora eydouxi</i>	a	<i>Porites australiensis</i>	c	<i>Favia pallida</i>	a
<i>Pocillopora elegans</i>	u	<i>Porites lutea</i>	c	<i>Favia fava</i>	c
Acroporidae		<i>Porites mayeri</i>	u	<i>Favia matthaii</i>	a
<i>Montipora</i>		<i>Porites cylindrica</i>	c	<i>Favia rotundata</i>	u
<i>Montipora tuberculosa</i>	c	<i>Porites lichen</i>	u	<i>Favites</i>	
<i>Montipora mollis</i>	c	<i>Porites annae</i>	u	<i>Favites halicora</i>	c
<i>Montipora peltiformis</i>	c	<i>Porites rus</i>	c	<i>Favites flexuosa</i>	c
<i>Montipora turgescens</i>	c	Siderastreidae		<i>Favites complanata</i>	a
<i>Montipora incrassata</i>	c	<i>Psammocora</i>		<i>Goniastrea</i>	
<i>Montipora foveolata</i>	c	<i>Psammocora contigua</i>	u	<i>Goniastrea favulus</i>	c
<i>Montipora caliculata</i>	c	<i>Psammocora haimeana</i>	u	<i>Goniastrea pectinata</i>	c
<i>Montipora digitata</i>	u	<i>Psammocora profundacella</i>	u	<i>Platygyra</i>	
<i>Montipora hispida</i>	c	<i>Coscinaraea</i>		<i>Platygyra daedalea</i>	c
<i>Montipora informis</i>	a	<i>Coscinaraea columna</i>	u	<i>Platygyra sinensis</i>	c
<i>Montipora efflorescens</i>	c	Agariciidae		<i>Platygyra pini</i>	c
<i>Montipora grisea</i>	c	<i>Pavona</i>		<i>Platygyra contorta</i>	c
<i>Acropora</i>		<i>Pavona clavus</i>	c	<i>Leptoria</i>	
<i>Acropora gemmifera</i>	c	<i>Pavona duerdeni</i>	c	<i>Leptoria phrygia</i>	a
<i>Acropora verweyi</i>	u	<i>Pavona varians</i>	c	<i>Montastrea</i>	
<i>Acropora robusta</i>	u	<i>Pavona venosa</i>	c	<i>Montastrea curta</i>	a
<i>Acropora abrotanooides</i>	c	<i>Pavona maldivensis</i>	c	<i>Montastrea annuligera</i>	u
<i>Acropora muricata</i>	u	<i>Gardineroseris</i>		<i>Montastrea valenciennesi</i>	c
<i>Acropora austera</i>	c	<i>Gardineroseris planulata</i>	u	<i>Leptastrea</i>	
<i>Acropora tenuis</i>	c	Fungiidae		<i>Leptastrea purpurea</i>	a
<i>Acropora cytherea</i>	u	<i>Fungia</i>		<i>Leptastrea pruinosa</i>	c
<i>Acropora hyacinthus</i>	c	<i>Fungia scutaria</i>	a	<i>Cyphastrea</i>	
<i>Acropora latistella</i>	c	Mussidae		<i>Cyphastrea agassizi</i>	c
<i>Acropora nana</i>	c	<i>Lobophyllia</i>		<i>Cyphastrea serailia</i>	a
<i>Acropora aculeus</i>	a	<i>Lobophyllia hemprichii</i>	c	<i>Cyphastrea chalicidicum</i>	a
<i>Acropora valida</i>	c	<i>Lobophyllia corymbosa</i>	c	<i>Cyphastrea micropthalma</i>	a
<i>A. sp. aff. divaricata</i>	a	Merulinidae		<i>Echinopora</i>	
<i>Acropora elseyi</i>	c	<i>Merulina</i>		<i>Echinopora lamellosa</i>	a
<i>Acropora rosaria</i>	u	<i>Merulina ampliata</i>	c	<i>Echinopora gemmacea</i>	a
<i>Acropora florida</i>	c	<i>Scapophyllia</i>		<i>Echinopora pacificus</i>	c
<i>Acropora donei</i>	c	<i>Scapophyllia cylindrica</i>	c	Dendrophylliidae	
<i>Acropora globiceps</i>	a			<i>Turbinaria</i>	
<i>Acropora intermedia</i>	c			<i>Turbinaria reniformis</i>	u
<i>Isopora</i>				Milleporidae	
<i>Isopora palifera</i>	u			<i>Millepora</i>	
<i>Astreopora</i>				<i>Millepora platyphylla</i>	c
<i>Astreopora myriophthalma</i>	a			<i>Millepora exaesa</i>	c

ra(relative abundance) a:abundant, c: common, u: uncommon, r: rare

出典 : H. Kayanne, C. Hongo, K. Okaji, Y. Ide, T. Hayashibara, H. Yamamoto, N. Mikami, K. Onodera, T. Ootsubo, H. Takano, M. Tonegawa, S Maruyama(2012) Low species diversity of hermatypic corals on an isolated reef, Okinotorishima, in the northwestern Pacific, Galaxea, Journal of Coral Reef Studies 14: 73-95

表Ⅲ. 1-2 各年におけるミドリイシ属の被度と個体数の前年からの相対変化

Year of observation		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Year of event		2006	2007	2008	2009	2010	2010	2011	2012	2013	2014
dominant sp.		initial	relative change from the previous year								
L1-1	<i>Acropora divaricata</i> coverage	6.1%	1.05	1.03	1.12	0.57	1.19	1.18	0.78	1.00	0.00
	no. colonies	6	2.50	1.47	1.41	0.94	0.97	0.89	0.72	0.89	0.00
L2-1	<i>Acropora divaricata</i> coverage	4.3%	1.40	0.82	1.39	0.79	1.35	0.00	—	—	—
	no. colonies	3	1.00	1.00	2.33	0.29	1.00	0.00	—	—	—
L2-2	<i>Acropora divaricata</i> coverage	7.9%	1.08	0.87	0.28	0.76	0.25	0.00	—	—	—
	no. colonies	2	1.00	1.50	1.00	0.67	1.00	0.00	—	—	—
L3-1	<i>Acropora aculeus</i> coverage	15.4%	1.93	1.30	1.44	1.07	1.05	0.95	1.01	0.93	1.08
	no. colonies	11	1.00	1.55	0.94	1.69	1.15	0.77	1.00	1.04	1.04
L3-2	<i>Acropora donei</i> coverage	10.1%	0.92	0.71	1.48	1.39	0.21	0.07	2.00	0.00	+
	no. colonies	3	0.67	1.50	0.67	1.50	1.33	0.75	0.33	0.00	+
L4-1	<i>Acropora divaricata</i> coverage	20.0%	1.50	0.93	0.63	1.09	1.03	0.32	0.34	0.00	—
	no. colonies	9	1.00	1.78	0.94	0.73	1.09	0.25	0.33	0.00	—
L4-2	<i>Acropora divaricata</i> coverage	16.6%	0.47	1.65	1.18	1.34	0.94	0.11	0.00	—	—
	no. colonies	3	0.67	1.00	1.00	1.50	1.00	0.67	0.00	—	—
L5-1	<i>Acropora divaricata</i> coverage	8.8%	1.80	0.34	1.28	1.22	0.56	0.04	3.50	7.71	1.54
	no. colonies	3	1.67	1.60	0.38	1.00	1.33	0.25	1.00	—	—
L5-2	<i>Acropora divaricata</i> coverage	7.3%	1.41	0.98	0.90	0.67	0.44	0.04	0.00	+	1.50
	no. colonies	3	1.00	1.33	0.75	1.33	1.00	0.25	0.00	+	1.00
L6-1	<i>Acropora divaricata</i> coverage	8.0%	0.79	1.19	1.17	0.88	0.00	—	—	—	—
	no. colonies	2	1.50	1.00	0.33	2.00	0.00	—	—	—	—
L6-2	<i>Acropora divaricata</i> coverage	4.6%	1.46	0.85	0.93	0.94	0.18	0.00	—	—	—
	no. colonies	3	1.00	1.00	2.00	0.33	1.50	0.00	—	—	—
L7-1	<i>Acropora divaricata</i> coverage	8.2%	0.68	0.00	—	—	—	—	—	—	—
	no. colonies	2	1.50	0.00	—	—	—	—	—	—	—
L7-2	<i>Acropora globiceps</i> coverage	5.7%	1.49	0.98	1.11	1.00	0.21	0.00	—	—	—
	no. colonies	1	1.00	4.00	0.50	1.50	1.67	0.00	—	—	—
L8-1	<i>Acropora divaricata</i> coverage	14.3%	1.31	0.28	1.49	0.23	0.83	0.07	3.00	1.00	0.00
	no. colonies	4	1.50	1.50	0.67	1.33	1.00	0.13	1.00	1.00	0.00
L8-2	<i>Acropora divaricata</i> coverage	5.1%	1.37	0.64	1.51	0.24	1.19	0.16	1.33	1.25	0.20
	no. colonies	9	1.00	1.67	0.80	0.25	1.00	1.00	0.67	1.00	0.50
L9-1	<i>Acropora cytherea</i> coverage	14.4%	0.87	1.49	1.08	1.24	0.96	0.89	0.87	0.02	0.00
	no. colonies	2	0.50	1.00	1.00	3.00	0.67	2.50	0.60	0.33	0.00
L9-2	<i>Acropora divaricata</i> coverage	13.4%	1.20	0.96	0.79	0.50	0.78	0.15	0.00	—	—
	no. colonies	2	1.00	1.50	1.00	2.00	0.67	0.25	0.00	—	—

Acropora divaricata: *A. sp. aff. divaricata*

■ growth ■ disappearance ■ partial death ■ total mortality □ major event of reduction

出典: H. Yamamoto, T. Kawasaki, K. Tamura, T. Kanyama, T. Hosono, M. Fudo, M. Omori, H. Kayanne (2023) Decline in the *Acropora* population due to repeated moderate disturbances in Okinotorishima Island, Japan, *Galaxea, Journal of Coral Reef Studies* 25: 18-30