
沖縄のサンゴ礁池における サンゴ群集の復元と自然教育への活用

平 良 正 哉

1. はじめに

沖縄近海ではさまざまな要因により、サンゴおよびサンゴ礁生物群集が荒廃している。近年、さまざまな場面でサンゴの保護が叫ばれている。単にサンゴが美しいからだけではない。サンゴ礁はたくさんの生物の成育環境として、その果たす役割は計り知れないのである。

天然の防波堤になるなど島や私たちの生活を高波や津波から守ってくれる役割も果たしてきた。

近年、急激に海が汚染され、開発され、かなりの変容を遂げている。陸地の開発工事のために土砂が川に流れ込み、やがて海を濁らせる。併せて埋め立てにより、サンゴの住む環境を狭めている。

オニヒトデの大発生により膨大な量のサンゴが食害を受けている。その被害の状況は回復困難だと言われるところもあるほどである。オニヒトデの子供のエサが増えたためあるいはオニヒトデを食べる生物を人間が取りすぎたためだとも言われている。

回復しつつあるサンゴ礁もあり、私たちが守っていくことによって、いつか美しい海とサンゴ礁が戻ってくるであろう。

サンゴに関してはちょうど植物の挿し木のような方法で無性的に増やしていくことが不可能である。本研究はこのサンゴの無性生殖を利用してできるだけ早く多くの場所のサンゴ群集の回復を助けることを目的に行ってきた。移植方法の確立と実際の移植による自然状態の回復の二つの意味から活動を行った。さらに、今後の展望として、礁原および潮間帯で行われるさまざまな自然観察会などへの活用をはかりサンゴ礁保全の自然教育・啓蒙活動に役立てたいと考えている。

2. 造礁サンゴとは

サンゴとサンゴ礁は違う。サンゴというのは動物の仲間のひとつであり、サンゴ礁というのはサンゴがつくりだした石灰質のかたまりの地形のことである。

造礁サンゴは刺胞動物の仲間に属する。この刺胞動物の中には花虫類やヒドロ虫類等いくつかのグループがある。

造礁サンゴの仲間に共通する性質として、いずれも褐虫藻という原始的な小動物を体内に住まわせている。この褐虫藻は光合成を行う植物のような性質がある。そのためサンゴ自体が植物のような性質を備えているようにも見える。共生藻のおかげで造礁サンゴは成長が早く、大量の石灰質を生産して、サンゴ礁の形成に重要な役割を果たしている。造礁サンゴ以外のサンゴは非造礁サンゴと言われ、造礁サンゴのように体内に共生する藻類を持たない。サンゴ礁の形成にまったく無関係というわけではないが、生理的な性質と生態的な特徴からふたつに大きく分けることができる。

サンゴは例えて言うと骨格を持ったイソギンチャクである。サンゴの基本単位をポリプといい、コップの中にイソギンチャクが納まっている様子を思い浮かべればよい。ポリプの大きさや数もさまざまで、ポリプひとつだけで生存しているタイプもあればたくさんのポリプが集合して群体をつくっているタイプもある。ポリプがサンゴという動物の持つ性質をすべて備えた最も小さな単位であり基本的な構成単位であると言える。

ポリプは口が大きくあいた袋のようなものでその口の周りにいくつかの手のような触手がある。この触手はグループによっては8本であったり、6本またはその倍数である。水や餌が入り出す穴はひとつである。つまり肛門もくちもひとつで区別がない。

体内で卵や精子をつくり体内で授精の末、幼生を飼育してからそれを対外に出して増えるものや直接卵や精子を放出して対外で授精を行うものがある。

ひとつのポリプだけからできている種類を単体サンゴといい、たくさんのポリプが集まって生活している種類を群体サンゴという。

群体サンゴの場合、その群体の一部を取り出してもその部分は生きているわけである。そしてその取り出した一部分の群体を別の場所に移してその場所で新たに成育させていくことができるのである。今回の研究で用いたのはこの群体性の種類のサンゴであり、枝状あるいは葉状の群体の一部を切り取り別の場所へ固定することによって新たな場所への移植を行ったものである。

3. 研究により期待される成果

この研究が、台風やその他の異常気象や生物的要因としてのオニヒトデの侵入、

さらには人為的攪乱などによって中断されることなく成功した場合、次のような成果が期待できる。

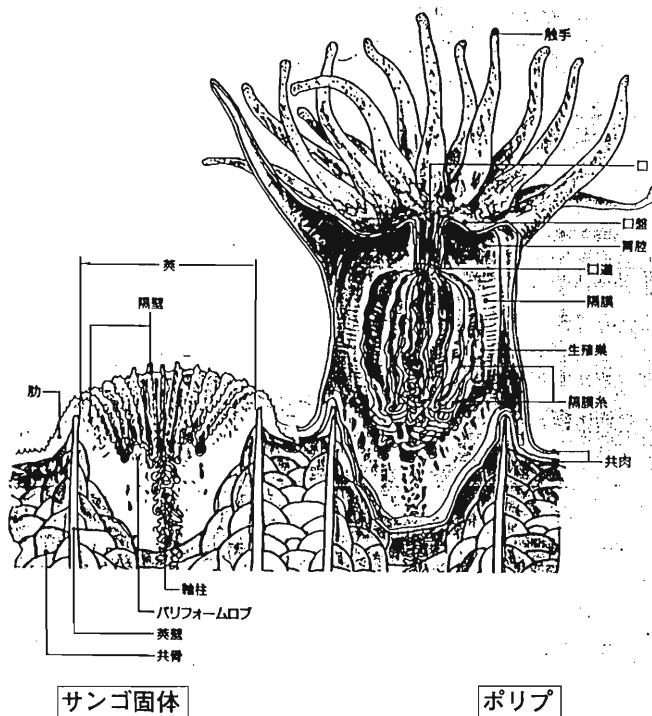
①サンゴ群体破片の固定方法が改良または開発され、種あるいは形状にあった移植方法が確立される。今後行われる可能性のあるサンゴ群集の人為的回復に対し、応用可能であるほか参考になるいくつかの方法を具体的に示すことが出来ると思われる。

②現実に群体破片の固定・移植を行うことにより特定の場所に特定の種組成を持ったサンゴ群集の造成を行う具体的事例を提示できる。

サンゴ群集まで人為的に回復または造成しなければならない現状は異常であるが必要とされる状況もあり、具体的には成功（または失敗）の事例を提示できる意義は大きい。「水中緑化」はサンゴのような動物でも行えることが示されるであろう。

③自然観察会への活用が成功すれば、自然を良好に保護するにとどまらず、手軽な方法で、それを作り出すことができる。併せて、一般の人々が参加できる例が具体的に示され、その教育的意義は大きいと期待される。

④様々な移植方法が検討されているが、その応用的段階として労力や、経費の面での示唆が得られるであろう。



ポリプとサンゴ固体（骨格）の縦断模式図
フィールド図鑑「造礁サンゴ」解説写真西平守孝
東海大出版会参照

■ 研究経過

水中ボンドを用いた移植について

本研究において水中ボンドを用いての移植作業は3回に分けて行った。それぞれの移植時に用いた移植片の大きさは10cm～15cmで、正確に大きさを揃えての移植ではなかった。経過観察は移植片の生死、移植片の状態、周辺環境について観察を行った。

(1) 6月13日植え付け作業

	移植時	一週間後	302日後
移植片の生存数 (片)	41	41	40
移植片の生存率 (%)	100	100	98

そのほかの観察記録

移植後一週間の観察によると、水中ボンドの害によると思われる死亡は見られず、ほとんど破片の骨格部分が肉質部で覆われ、良好な生育状況を示した。

また、移植片間の距離にもよるが成長を続けるとやがてお互いに愈合しているのが多く観察されるようになった。

(2) 7月22日移植

移植に用いた種類	移植時	一週間後	151日後	
① Pavona spl	60	60	36	生存率 60%
② Galaxea	66	66	50	生存率 76%
③ Acropora spl	61	61	49	生存率 80%
④ Acropora	64	64	0	
⑤ Acropora	67	67	0	

④と⑤については試みに水中ボンドを用いずに配列のみでどのようになるか観察したところ、一週間後にはすべてよい状態で残っていた。しかし、その後すべてその場所から消失した。①②③の区画についてはその後も良好な生育状況にある。

(3) 1月3日移植

移植に用いた種類	移植時	2日後	37日後	
① Pavona spl	27	27	27	生存率100%
② Acropora sp1	46	46	5	生存率 11%
③ Acropora sp2	20	20	1	生存率 5%
④ Acropora sp3	29	29	12	生存率 41%
⑤ Acropora sp4	44	44	23	生存率 52%
⑥ Acropora sp4	45	45	10	生存率 22%
⑦ Acropora sp5	44	44	18	生存率 18%

移植後2～3日後は多少の白化は見られたものの、良好な状態であった。その後何らかの原因で移植片が大量に死亡した。移植種によって生存率に大きな差が見られた。

移植にネットを用いた方法（1992年9月13日移植作業実施）

移植片 1. Acropora spl. 50片
 2. Pavona spl. 40片
 移植場所の広さ それぞれ、1平方メートル

観察結果

	移植時	2日後	14日後	96日後	153日後	212日後
Acropora spl						
生存数	50	50	47	46	42	41
生存率(%)	100	100	94	92	84	82
ネット包み込み数	0	0	37	46	42	42
岩盤へ定着数	0	0	0	4	11	11
Pavona spl						
生存数	40	40	40	40	35	34
生存率(%)	100	100	100	100	88	85
ネット包み込み数	0	0	0	24	/	31
岩盤へ定着数	0	0	0	0	0	1

(1) 移植後一週間の観察

- ① ネットの区画外に離れた移植片は見られなかった。ネットが固定用の釘から外れている部分もなかった。
- ② 移植後2日で白化していた群体も一週間後には良好な状態であった。
- ③ ネットによる堆積物の増加もないようであった。
- ④ Acroporaで47片中37片でネットを包み込むように成長しているのが観察された。
- ⑤ Pavonaではネットを包み込むように成長している群体は見られない。

(2) 移植後7か月の観察結果（4月10日）

① Acropora の移植片

41片生存、うち10片は岩盤に固着し、ネットがなくとも生存できるものと考えられる。そのほかの移植片については全ての群体がネットを飲み込んでおり、岩盤に固着してはいないが、良好な生育状態にある。

そのほか、区画内の状態として、褐色の藻が生えてきており、あるいは移植片の岩盤への固着の妨げになる可能性がある。

② Pavona の移植片

34片が区画内に生存、1片のみが岩盤に固着。31片がネットを飲み込んでおり、

残りの3片はネットを飲み込まず、岩盤にも固着せず、遊離した状態である。

Acropora の区画と比較して、藻はあまり生えていない。

防鳥ネットを用いる方法

1. 1m×1mの区画を移植場所の単位とする。
2. 岩盤の表面の藻類や堆積物その他を取り除き、移植片が固着しやすいようにする。(タガネやワイヤーブラシ使用)
3. 移植場所の周辺部および区画の中央に釘を打ち込んでおく
4. 移植片を用意(一片の大きさは5cm程度)し、10cm間隔で並べる。この時、塊状の群体については、肉質部分が岩盤に当たるように並べる。(骨格部分は上部になる)
5. 目の大きさが2cmのメッシュネット(防鳥用に用いられている)を移植片の上から張る。(あらかじめ打ち込んでおいた釘にネットを引っかける)
6. 移植片が岩盤に固着したことを確認してからネットを除去する。ネットはサンゴ群体に固定されている部分についてはハサミを用いて切断のうえ、取り除く。尚、移植区画の周辺および中央に打ち込んだ釘は危険であれば取り除く。
7. ネットの特徴について
 - ① できるだけ、藻類が付きにくい材質(ナイロン製のもの)を用いる。
 - ② 光を遮らない、目立たない色のもの(青色)を用いる。
 - ③ 目が大きいと移植片が抜けてしまうこと、あるいは、遊泳者に引っかかり危険であるので比較的小さいものを用いる。
8. この方法を用いる利点
 - ① サンゴに有毒な物質を用いていないので早期の固着が期待できる。
 - ② 礁池内に限らず、比較的潮の動きがある場所においても用いることができる。枝状サンゴの死骸の堆積するような場所であればおもりを用いてネットを押さえることができるであろう。
 - ③ 作業が容易であり、経費が安価ですむ。
9. 心配される点
 - ① 周辺で生存する生物(特に底生生物)が引っかかり、死亡する恐れがある。
 - ② 水中に漂うさまざまなものがからまり、サンゴの成長を妨げる。
 - ③ 沈澱物が堆積した後、移動しにくくなる。(移植片の死亡の恐れ)
 - ④ 釣り糸や水泳を楽しむ人の障害となる恐れがある。

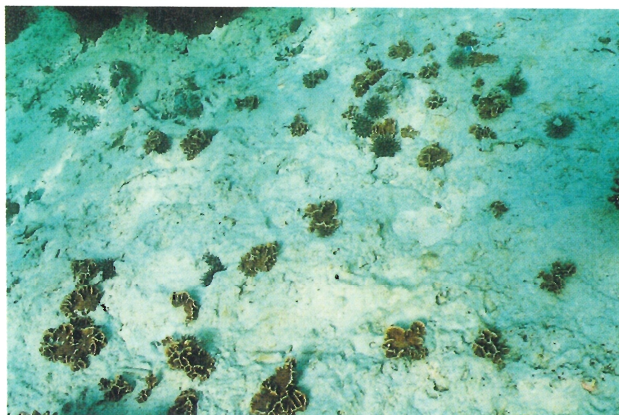
平成5年度（2年目）の課題

1. 移植規模の拡大
平成4年度の研究課題を受けて、水中ボンドを用いる方法およびネットを用い、さらに大規模な移植作業を行う。
2. 継続し、前年度の移植片の成長の観察を行う。
3. ネットを用いる移植方法の改良
防鳥ネットを用いる方法についてさらに改良を試み、従来の移植方法との比較検討を行いたい。
4. 前年度に行った移植の結果、死亡した移植片についてどのような原因によるのか、考察を行う。
5. 移植により生育している移植片を自然観察会の中で紹介し、児童生徒の啓蒙活動に用いたい。
6. 必要に応じて、さらに新しい移植方法について考案、実施して行きたい。

沖縄のサンゴ礁池におけるサンゴの写真



▲ 写真1. 水中ボンドによる移植場所
(*Acropora* sp)



▼ 写真3. 水中ボンドによる移植場所
(*Galaxea* sp)



▲ 写真2. 水中ボンドによる移植場所
(*Pavona* sp)

▼ 写真4. 定着し、成長した移植片
(*Acropora* sp)





▲ 写真5. 定着し、成長する移植片 (Pavona sp)



▲ 写真6. 定着し、成長する移植片 (Galaxea sp)

▼ 写真7. 周辺の移植片と愈合する移植片 (Acropora sp)



▼ 写真8. 移植後何らかの原因で死亡した移植片 (Acropora sp)



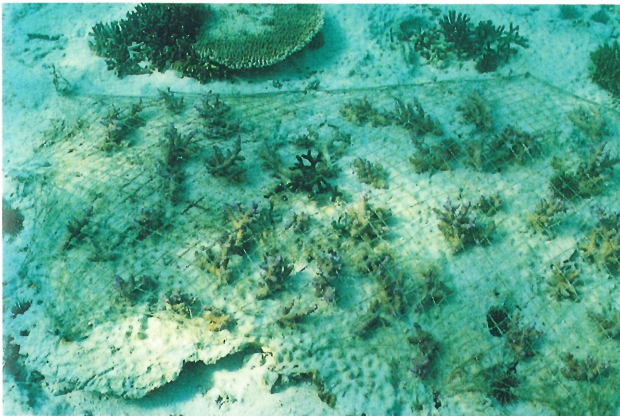


▲ 写真9. 良好に生育する移植片



▲ 写真10. 良好に生育する移植片

▼ 写真11. 防鳥ネットを用いた移植場所
全景 (Acropora sp)



▼ 写真12. ネットを用いた移植片
(Acropora 拡大)





▲ 写真13. 防鳥ネットを用いた移植場所全景 (Pavona)



▲ 写真14. ネットを用いた移植片 (Pavona 拡大)



▼ 写真15. ネットをのみこんだ移植片



▼ 写真16. 岩盤に定着する移植片