

サンゴ礁域における海域緑化の考え方

二宮早由子（株東京久栄）

キーワード：海草，サンゴ，共生，造成，移植

1. はじめに

沖縄地方などのサンゴ礁域では、沖合いにサンゴの生息するリーフエッジ（礁縁）がみられ、その内側にイノー（礁池）とよばれる浅場が広がっている（図1参照）。岸寄りには本州のアマモとは異なる種類のリュウキュウスガモ、リュウキュウアマモ、ベニアマモなど数種が混生した海草藻場が形成され、魚介類の棲み場や産卵場を提供し、生物種の豊富な場所であった。イノーは水深も浅く、人の生活場と身近かであるために、古くから多くの人々に利用されてきた。そして、漁業や産業の変化に伴って、海岸の形を含めて大きく変遷し、浅海の家草藻場は減少しつつある。

既存資料の解析や漁業者などからの聞き取りや潜水観察を行った結果、現在ある藻場と数十年以前に沿岸に広がっていたであろう藻場と若干成り立ちが異なっていること、海草は沿岸に生息するサンゴと密接な関係があることなどがわかった。現在、本州のアマモ場だけでなく、サンゴ礁域においても海草を用いた海域緑化、藻場造成が行われつつあるが、その際、対象とする海草だけに着目するのではなく、藻場は本来サンゴや海草類など2種類以上の生物によって構成される生態系として扱う必要があると考えられた。

本報告では、サンゴ礁域での海草藻場の変遷、海草藻場の2つのタイプ別特徴、サンゴとの共生、海草藻場造成試験結果などについて紹介する。

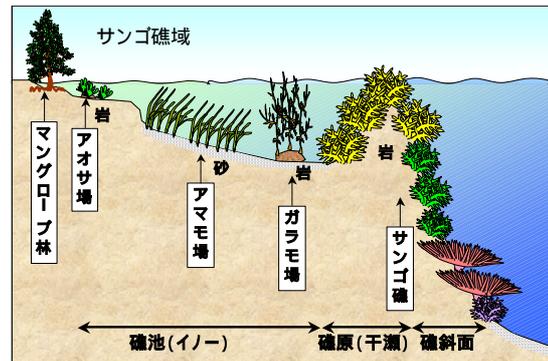


図1 サンゴ礁域の模式図

2. サンゴ礁域の家草藻場

2.1 備瀬地先の海草藻場

沖縄地方では海草藻場はリーフが大きく発達した水深5m以浅に形成されることが多く、イノー内の半分より内側にあり、冬季の北-北東季節風から地形的に遮断される海域に形成されることが多い¹⁾。調査場所はまさにそのような立地条件にある沖縄島北部の西岸に位置する備瀬地先である（図2参照）。

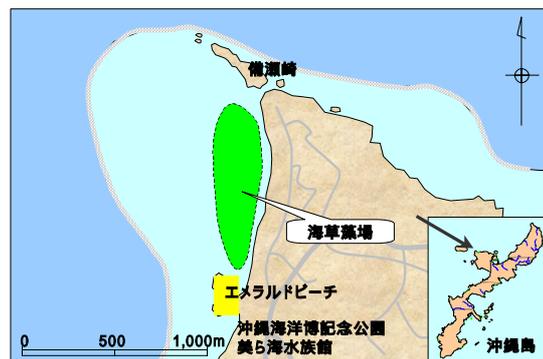


図2 調査海域

備瀬地先は海岸から約1km 沖合いにリーフが発達し、イノー内は非常に静穏であるが、干満による海水の出入りがあり、岸近くまで

潮通しの良い環境にある。底質はサンゴ礫や粗い砂地が多く、サンゴの岩もあるが隆起はあまり高くなく、全体に平坦である。地先にはリュウキュウスガモが優占する広い海草藻場があり、エダコモンサンゴなども多く分布している（写真1参照）。



写真1 備瀬地先の海草藻場（左の黒い部分）

1945年頃の航空写真や長老からの聞き取りによると、かつて波打際にはビーチロックが板状に広がり、大小のサンゴが分布して、干満による流れを緩やかにし、海草が広い藻場を形成していた。イノーは潮の干満によって異なる生物群集が出現し、複雑な地形と入り組んだ底質条件によって生物群集は多様であったと予測できる。戦前は海人とよばれる潜水土の漁場であり、干潮時には誰でも安全に浜に下りることができて海藻や魚介類を採取する重要な場所であった²⁾。

戦後、産業の復興とともに化学肥料が普及する以前は、漁業者以外の人々も海草やホンダワラ類、ウニ、貝などを、時にはトラックで乗り付けて採取し、畑にまいて有機肥料として利用していた。また、ビーチロックは建築材料として切り出され、セメント工場に運ばれていた。ある漁業者によると、イノーで利用できるすべてのものを採りつくし、潮の流れを遮るもののない平原となってしまう、海草藻場はほとんどなくなってしまったという。

その後、化学肥料利用によって海草等の採

取は少なくなったり、ウニの加工技術が進んで漁業の形態が変わったり、モズクの養殖などが盛んになってくる。

一方、備瀬地先の南に、1975年の海洋博覧会に際して人工ビーチ、エメラルドビーチが建設された。これを期に海草藻場が拡大しはじめ、現在のような広い藻場に復活した。人工のビーチによってイノー内の流れが緩やかになったことが復活の要因であろう。しかし、このような海草藻場の復活の例は沖縄地方においてはまれであると思われる。

このように、リーフ内に海草とビーチロックがあることは、藻場内を静穏化させ、流れを一方だけだけでなく複雑化させ、広く海水交換を良好にすることは、生物の多様性を高めると考えられた。海草は基本的には砂地に生育するが、サンゴやサンゴ岩の存在は生育をしやすい可能性が推察された。

2.2 海草藻場の特徴

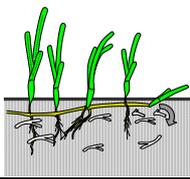
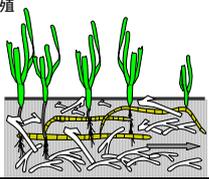
海草藻場の特徴は、備瀬地先や沖縄各地の藻場を観察すると底質や立地条件によって、藻場の種類が大きく2つのタイプに分けられることがわかった（表1参照）。これは、種の繁殖様式の違いに起因するものが大きいと考えられた。

タイプ1のリュウキュウアマモは砂地の地表面を匍匐しながら繁殖し、比較的静穏な場所に藻場を形成する。地下茎は不定根でサンゴ礫を包み込んでいることもあるが、底質の砂地を少し掘ると還元状態であることが多いため、根の深さは5cmほどしかなく、波浪の影響が強いとえぐれるように広く剥離する。

タイプ2のリュウキュウスガモはサンゴ礫が多く重なった地面の下を横走する地下茎で繁殖するため、波浪影響の弱い場所から強い場所まで安定的に藻場を形成することができる。地下茎の深さは15cm以上にもなるが、大小のサンゴ礫や粗い砂質のために通水性に富んでいる場合が多い。また、凹凸のあるビー

チロックや生きたサンゴなどとともに分布している場合がある。

表1 海草藻場の特徴

	タイプ1	タイプ2
優占種	リュウキュウアマモ ベニアマモ	リュウキュウアマモ
地下茎の生長	地表を横走する匍匐茎で繁殖 	地下を横走する地下茎で繁殖 
匍匐茎の深度	5cm程度	10cm以上
生育環境	やや静穏(リュウキュウアマモ) やや波浪が強い(ベニアマモ)	波の荒い場所から静穏な場所 まで適応範囲は広い
底質	砂、サンゴ礫	砂、サンゴ礫、ビーチロック
周辺生物	ボウバママモ	マツバウミジグサ エダコモンサンゴ、ハマサンゴ

2.3 サンゴとの共生

リュウキュウスガモが生きたエダコモンサンゴやハマサンゴと同所的に生育している場合があり、堅固にサンゴと絡んでいるため海草を引き抜こうとしても容易にできない(写真2)。このような場所では生育・生息場所が競合しているにもかかわらず、海草密度が高く、草丈も長く、葉上の付着生物が少なく、きれいであった。採取して分析したところ、この違いは明らかであった(表2参照)³⁾。水槽実験でも同様の現象が確認され、この場合サンゴ自体の状態も良好であった。原因としてサンゴのポリプが付着生物を捕集する、老廃物が海草の栄養となるなどが考えられるが、現在調査中である。



写真2 海草とサンゴ(右上は持ち上げた様子)

表2 密度・草丈・葉上付着生物量

項目	密度	草丈	葉幅	葉面積	付着生物量(m ²)	
	株/m ²	cm	cm	cm ²	/株	/cm ²
海草とサンゴ	220	11~17 (13)	0.9	8~26 (16)	0.31	0.02
海草のみ	70	7~12 (9)	0.6	5~12 (7)	0.82	0.13

()内は平均値

密度の高い原因は、リュウキュウスガモの地下茎が、サンゴの埋没骨格に絡み合っていて安定化した結果、高波浪による流失を防いでいるためと推察された。サンゴの視点から考えると、生きたサンゴの枝が折れて破片化した場合、砂地では波浪で転がり死亡するが、海草藻場内では転がるのが少ないため生存が可能となる。このように、リュウキュウスガモとエダコモンサンゴなどは互いの形状と繁殖様式との密接な関係で共生していると考えられた。

3 海草移植実験

3.1 株移植

陸上水槽と備瀬地先において、株移植を行って、サンゴ礁域での海草藻場の造成手法を検討した。リュウキュウスガモの藻場ではサンゴとの共生関係がみられことから、サンゴの役割を模した基材を用いた。主な方法と特徴を示す(図3参照)。

エダコモンサンゴと移植することで繁殖力の強いサンゴと海草の共生状態を再現。

死サンゴ片と移植することで、地中にある大型サンゴ礫の役割を再現。

カゴにからめて移植し、地下茎の固定が容易で、通水性に富む。

リサイクルガラス発泡板に固定して移植し、多孔質な素材がサンゴ幼生の着生に適していることとで天然のサンゴの着生を期待でき、人工的にサンゴを定着させて移植することもできる。加工も容易⁴⁾。

特殊粘土で地下茎を巻き、自重を重くして移植。生長の早いリュウキュウアマモなどに適応した方法。特殊な材質で本州ではアマモ移植に利用。

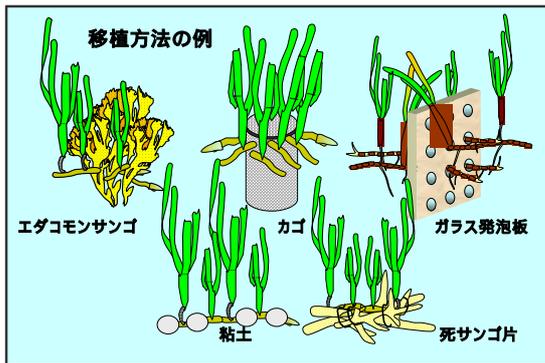


図3 株移植方法の例

初期の活着率は死サンゴ片を用いたものは悪かったが、他はほぼ同様であった。粘土は本州に比べて分解までに時間がかかった。

3.2 苗移植

海域から果実を採取し、陸上水槽で種子になるまで育苗。発芽して草丈と根が10cm程度の実生になってから、海域に移植実験した(写真3参照)。種子は天然海域では常に波で動揺するために、なかなか活着できない。しかし、園芸用ポットに穴をあけ、砂とサンゴ礫の混合砂を入れたもので発芽させることにより根を傷つけることなく、活着率を上げることができると考えられた。



写真3 苗移植方法の例

(リウヰウガモの果実、種子、実生、20ヶ月後)

4. サンゴ礁域の海域緑化手法の一案

サンゴ礁域で海草を用いた海域緑化を行おうとする際の1つの考え方を以下にまとめる。

場を単一の生物だけに着目するのではなく、本来あるべき姿の藻場を、海浜の変遷をふまえて検討し、2種以上の生物がつくる生態系として扱う必要がある。

環境条件の整備後、環境に適応した種を選定し、移植や播種などを行う場合もあるが、その際最も重要なのは適地の選定と、対象種の選定である。

海草を2つのタイプに分けたが、タイプ1では早く活着させて平面的に海底面を覆うような移植方法が、タイプ2では鉛直的に固定するような基材を用いる移植方法が有効である。基材は他株からの地下茎の伸長でも利用されることから、より安定した藻場を形成する材料となる。

生サンゴを移植基材として用いた場合、サンゴも海草も状態が良く、複合的な場の創造ができるが、大量にサンゴを採取して利用することは難しいため、移植基材に稚サンゴを定着させたものや、海域において自然なサンゴ幼生の定着が見込まれる材質のものを検討していく必要がある。

造成移植後は定期的なモニタリングを行い、適正なメンテナンス、補植、食害防除なども計画に入れておく必要がある。

5. 参考文献

- 1) 当真武：琉球列島(沖縄島以南)の海草藻場面積と主要組成 昭和54年度沖縄県水産試験場事業報告, pp.167-176, 1981.
- 2) 秋道智彌：イノーの世界・琉球における海の畑, みんなの環境シリーズ1海と暮らす, pp.5-32, 2002.
- 3) 岩下勉ほか：沖縄地方における海草藻場の造成手法の検討, 日本サンゴ礁学会第7回大会講演要旨集, p.6, 2004.
- 4) 二宮早由子ほか：リサイクルガラスを用いたサンゴ幼生の定着基材について, 日本サンゴ礁学会第7回大会講演要旨集, p.27, 2004.