

劣化する石西礁湖北礁のミドリイシ群集

岡本峰雄（珊瑚研：okamotom@jcom.zaq.ne.jp）

I 研究の背景

熱帯から亜熱帯の海域では、造礁サンゴ類の基礎生産によって形成されるサンゴ礁生態系が、漁場そして観光資源として人々の生活を支えている。このサンゴがさまざまな攪乱を受けて減少の一途をたどっている。近年は特に、地球温暖化に関連する高水温による白化がサンゴに最も大きな被害を与えている。その中でミドリイシ属サンゴは熱帯から衰退が始まっている。

日本最大のサンゴ礁「石西礁湖」も、1970年代のオニヒトデの食害、さらに1998年以降に起きた白化によってサンゴ群集が大きな変動を続けている。ここにはミドリイシ属サンゴが卓越していた。ミドリイシは一斉産卵で大量の幼生を産出し、幼生は概ね産卵後3～10日の間に海底に着生する。その間、幼生は海潮流や風によって広域に供給されるため、衰退したサンゴ礁のサンゴ回復のうえで重要な役割を担っている。

石西礁湖では1996～1997年に全域の132カ所にランダムに50m測点を配置し写真記録を得、サンゴの被度とクシハダミドリイシの分布データを得た。大規模な白化が起きた1998年から2010年までは、26カ所の定点調査（50m測線。水深3, 6, 9m）を行った。こらからクシハダミドリイシを指標として変動を調べると、1998年に生育していたクシハダミドリイシは1998年、2001年、2003年、2007年の4回の白化の影響で、全26定点で死滅した。

そのなかで激しい変化を確認したのは北礁（3定点。竹富島北から小浜島北にかけてのアウトリーフ）で、クシハダミドリイシは1998年と2001年の白化でほぼ全滅したが、2003年には回復初期にあり、2008年には一斉産卵を行なうまでに回復した。また北礁のクシハダミドリイシは、2008年までは白化の影響はほとんど受けていなかった。北礁に続き、1998年に生育していた石西礁湖全域のクシハダミドリイシは2007年までに段階的に死滅した。それと併せて、北礁よりも遅れて回復も始まった。こうしたなか、クシハダミドリイシをはじめとして、ミドリイシ属サンゴの初期の成長が明らかでないため、回復がいつから始まったのか不明のままであった。

北礁で起きたクシハダミドリイシの死滅・回復過程を解明することは、1998年以降の石西礁湖全域のクシハダミドリイシの変動過程を理解するうえでも重要である。そのためには、石西礁湖のクシハダミドリイシの初期成長を明らかにする必要があった。そこで着床具やマリブブロックの穴に育ったミドリイシで、2才までの成長を求めた。しかし2才のミドリイシは概ね被覆状で、種による形態や成長の相違を知ることはできなかった。

そこで北礁に育ったクシハダミドリイシの幼期の成長を知るため、着生1年後と判断した稚サンゴを5才まで群体識別追跡した。その結果、ミドリイシの着生場所、成長・生残、3種のミドリイシ（クシハダミドリイシ、コユビミドリ

イシ、ハナガサミドリイシ) の着生 5 年後までの成長過程について知見が得られた。

II 調査方法

1. 群体識別追跡

竹富島の北側に連なる離礁で調査を行なった。水深 13–14m の砂地の海底から海面直下まで緩やかに立ち上がっており、水深 2 m 以浅のリーフ上面は概ね 40m x 30m の広さである。ここに長さ 40m のパーマネントトランセクトを設置した。トランセクト周辺の空き地にプラスチックバンドを固定し、その結び目を定点とした。定点は水深 0.5–3m (最低潮位) の範囲に 130 点設置した。各定点はトランセクトからの位置 (メジャーの距離と、その左右の距離) を計測し、また方形枠 (0.6m x 0.6m) を置き、上方から写真撮影を行った。2008 年産まれのみドリイシ 432 群体は、2009 年 6 月に最初の調査を行なった。1 才のみドリイシは最大直径 12 mm 未満とし、定点から半径 50cm 以内で計測した。各群体はスケールとともに撮影し、定点からの方位と距離を記録し、定規とともに撮影した。調査後、定点ごとに、定点識別用の方形枠写真と、各種サンゴの位置 (座標) と写真を入れたマップを作成した。これらは耐水紙に印刷し、次回の調査でサンゴの個体識別に用いた。2009 年生まれのみドリイシは、2010 年 5 月に最初の観察を行なった。

2 回目以降の調査では各群体の生死の確認を行い、生育していたものはスケール入りの写真撮影を行った。

2. 群集構造調査

調査したパッチリーフに生育するサンゴの卓越種を知るため、2012 年 5 月 25 日、ステンレス製のコードラート (内寸 1 m x 1 m. 枠の 1/3 の位置にステンレス線 4 本を固定し、9 分割) をリーフ上の 67 ヶ所に設置し、写真撮影を行った。得られた写真から、9 分割したコードラート枠・線の中央部も含めた 49 点についてサンゴ種や底質を求め、卓越種などを求めた。

2014 年 6 月 10 日には同様の手法で 106 枚のコードラート調査をおこなった。

3. 年間成長量計測

クシハダミドリイシとコユビミドリイシについては調査地点に隣接する離礁で年間の成長量を求めた。2009 年 7 月に様々なサイズのクシハダミドリイシ 30 群体とコユビミドリイシ 40 群体をアルミ線や番号札でマーキングし、スケールを入れて上面から撮影した。1 年後の 2010 年 7 月にそれらを再度撮影し、年間の成長量を調べた。

III 結果

石西礁湖北礁におけるミドリイシの問題は、1. 正常に育つ群体は多くない。2. 健全なサンゴ礁の代表種であるクシハダミドリイシの劣化が著しい。3. 1998

より弱いが強力な白化環境が連続発生。4. 病気のサンゴが増えた。5. リーフの石灰化が進んでいる？これらのうち1～3について紹介する。

参考資料

1. Okamoto M, Nojima S, Furushima Y, Phoel WC (2005) A basic experimental of coral culture using sexual reproduction in the open sea. *Fish. Sci* **71**:263–270
2. Okamoto M, Nojima S, Furushima Y (2007) Temperature environments during coral bleaching events in Sekisei Lagoon. *Bull Jpn Soc Fish Oceanogr* **71**: 112–121
3. Okamoto M, Nojima S, Fujiwara S, Furushima Y (2008) Development of ceramic settlement devices for coral reef restoration using *in situ* sexual reproduction of corals. *Fish. Sci* **74**:1245–1253
4. Roeroe AK, Yap M, Okamoto M (2009) Development of coastal environment assessment system using coral recruitment. *Fish Sci* **75**:215–224. DOI 10.1007/s12562-008-0031-7
5. Okamoto M, Yap M, Roeroe AK, Nojima S, Oyamada K, Fujiwara S, Iwata I (2010) In situ growth and mortality of juvenile *Acropora* over 2 years following mass spawning in Sekisei Lagoon, Okinawa (24°N). *Fish Sci* **76**:343–353. DOI 10.1007/s12562-010-0222-x
6. Yap M, Roeroe AK, Lalamentik LTX, Okamoto M (2013) Recruitment patterns and early growth of Acroporid corals in Manado, Indonesia. *Fish Sci* **79**:385–395. DOI 10.1007/s12562-013-0606-9
7. Roeroe AK, Yap M, Okamoto M (2013) Development of new assessment method for *Acropora* coral recruitment using coral settlement devices and holes of marine block. *Fish Sci* **79**:617–627. DOI 10.1007/s12562-013-0632-7