

阿波竹ヶ島海中公園のサンゴ種と光環境の関係

徳島大学環境防災研究センター 中野 晋
徳島大学大学院先端技術研究教育部 清水 里香
ニタコンサルタント(株) 安芸 浩資

1. はじめに

徳島県と高知県の県境に位置する阿波竹ヶ島周辺海域はエダミドリイシをはじめとするサンゴ生態系が育まれる貴重な場として 1972 年に海中公園の指定を受けた。しかし、最近の調査で図-1 に示されるようにエダミドリイシが激減し、カワラサンゴが優占する場に変化するなどサンゴ生態系に大きな変化が起きていることが明らかとなった（竹ヶ島海中公園自然再生協議会, 2006）。そこで 2005 年 9 月からサンゴを中心とした自然再生事業「わしずみ王のくに自然再生プロジェクト」がスタートした。この事業の一環として海域のモニタリング調査を 2006 年から実施している（安藝他, 2007）。この調査で実施した水中光量子の観測からサンゴ群集の光環境特性について検討した。

2. 水中光量子の観測

対象海域の竹ヶ島周辺にコンクリート製のモニタリング基盤を設置し、次のように水中光量子の観測を行った。調査期間は 2006 年の 9 月 13 日～10 月 2 日, 10 月 2 日～10 月 21 日, 11 月 1 日～12 月 12 日, 2007 年の 2 月 25 日～3 月 28 日, 7 月 23 日～8 月 24 日である。

図-2 に示す WB と W6 の 2 ヶ所と竹ヶ島の陸上部 (W-station) に小型メモリー光量子計 (アレック電子, ALW-CMP) を設置した。水中光量子量 I は海面での光量子量 I_0 、海面から水中への透過率 α 、水中内での減衰率 κ を用いると式(1)の Lambert-Beer 則で表される。したがって 3 箇所で観測された毎時の光量子量と潮位 (室戸港と小松島港の潮位データから補間) から、 κ 、 α を評価した。

$$I = (1 - \alpha)I_0 \exp(-\kappa z) \quad (1)$$

ここで、 I は添字の観測場所に対応する深度 z での水中光量子量である。

3. 海底に到達する光量子量推定

2003 年は海域での光環境についてのデータがないため、入手可能な気象観測所で得られる日照時間などから海底に到達する光量子量を推定する方法について検討した。

理科年表 (国立天文台編, 1999) に掲載された潮岬における各月の平均直達日射量瞬間値 (12 時) を基に、365 日を曲線補間し、日毎の晴天時直達日射量瞬間値 (12 時) $I_{0\max}$ を求める。直達日射量から海面に到達する

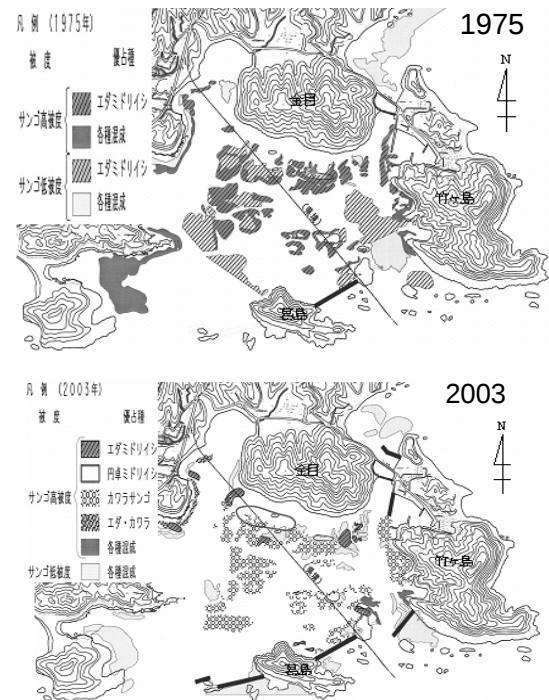


図-1 エダミドリイシの激減

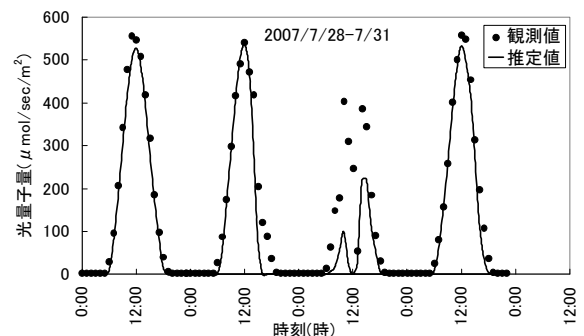


図-2 海底到達光量子量の経時変化 (W6)
(2007 年 7 月 28 日～31 日, 30 日は曇天)

光量子量へは、W-station で観測したデータから、晴天時の 12 時の光量子量 $I_{0\max}$ を抽出した。さらに 12 時の光量子量 $I_{0\max}$ から 24 時間の海面に到達する光量子量 I_0 を式(2)より与えた。式中 DL は日出から日入までの時間、 t は日出からの時間である。

$$I_0(t) = I_{0\max} \sin^3\left(\frac{\pi}{DL}t\right) \quad (2)$$

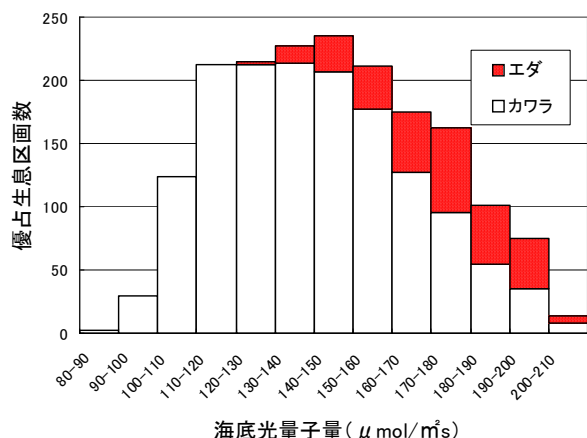


図-3 平均海底光量子量とサンゴ生息区画数

式(2)で計算した海面での光量子量から、 κ 、 α を用いて海底に到達する光量子量を推定した。観測値との比較例を図-2に示す。なお、この計算では天候気象観測所での10分ごとの日照率(0~1)を乗じて光量子量を低減させているが、雲天でも通過光や散乱光が海中に到達するため、単純に日照率を乗じて減ずることは到達光量子量を過小評価する傾向がある。

4. 年間平均光量子量とサンゴ生息分布

2006年~2007年の観測で得られた透過率と水中減衰率は季節によっても異なることがわかったが、比較的平均的な挙動を示した2007年夏季(7月23日~8月24日)の調査データを参考に $\alpha=0.658$ 、 $\kappa=0.158$ (m^{-1})の一定値を仮定した。

前節の方法により、2003年の1年間に海底に到達する毎時光量子量をエダミドリイシとカワラサンゴそれぞれが優占する水域ごとに計算した。対象海域の甲浦湾107haを10m×10mメッシュで分割した上で、岩礁被度1%以上、水深(LWL時)1m以上のサンゴが生息できる最低条件を満たす区画を対象に計算している。この中でエダミドリイシとカワラサンゴが優占するのはそれぞれ283区画、499区画である。

年平均光量子量とサンゴの優占生息区画数の関係を図-3に示す。この図から、海底に到達する光量子量が小さい区画ではカワラサンゴが優占し、大きい区画でエダミドリイシが優占するなど、光量子量とサンゴの種は密接な関係があることがわかる。

図-4は透明度が改善されたものとして、減衰係数を10%及び20%低減した場合の光量子量分布である。この図から濁りが減少し、光減衰量が変わることにより、海底の光環境が大幅に変わることが確認される。

さらに、2003年に観測されたサンゴ生息分布から光量子量階級ごとの両種の出現率が不変であると仮定して、減衰係数の低下によるサンゴ生息区画数変化を調

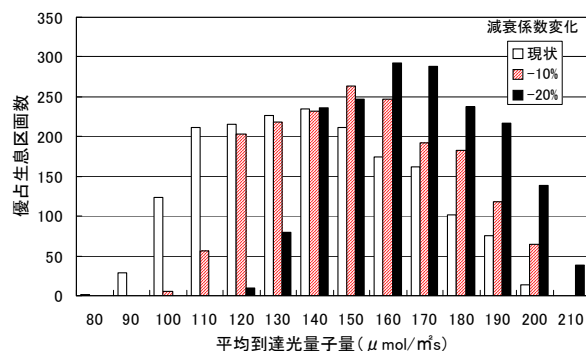


図-4 減衰係数の違いによる光量子量分布の変化

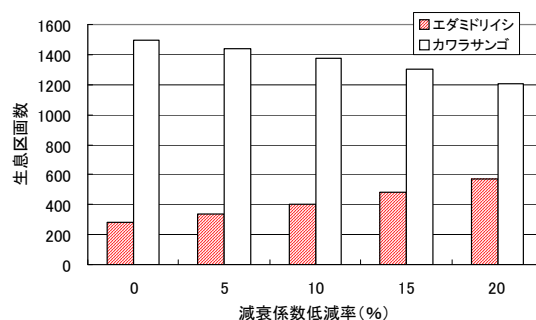


図-5 減衰係数の低下(濁りの減少)による優占サンゴ生息区画数の変化

べたものを図-5に示す。これによると減衰係数が20%低減するとエダミドリイシはほぼ倍増し、カワラサンゴが減少することがわかる。

本調査結果だけから、エダミドリイシからカワラサンゴへの種の遷移が光環境変化に起因すると結論付けするのは早計であるが、光環境変化が原因の1つであると考えことはできる。

謝辞: 本調査は徳島県県民環境部自然共生室のご支援のもと、竹ヶ島海中公園自然再生協議会会員の協力を得て実施された。特に、本調査を実施するにあたり、モニタリング基盤の製作、設置には奥村組土木興業株式会社、モニタリング調査には宍喰漁協青壮年部の協力を得た。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 安藝浩資・中野晋・内田紘臣・岩瀬文人・御前洋(2007): 沿岸域の自然再生計画における順応的管理へのHSIモデルの適用性, 海洋開発論文集, Vol.23, pp.501-506.
- 国立天文台(1999): 理科年表, 机上版, 丸善, pp.266-267.
- 竹ヶ島海中公園自然再生協議会(2006): 竹ヶ島海中公園自然再生全体構想—わしずみ王のくに自然再生プロジェクト—, 36p., <http://www.takegashima.jp>, (2008年5月20日参照)