

## サンゴ保護ケージによるガンガゼの食害防止効果

舟越善隆<sup>1</sup>・上野信平<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>㈱東海アクアノーツ・<sup>2</sup>東海大学海洋学部)

# サンゴ保護ケージによるガンガゼの食害防止効果

舟越善隆<sup>1</sup>・上野信平<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> ㈱東海アクアノーツ・<sup>2</sup> 東海大学海洋学部)

**概要：**実験を行った駿河湾のエダミドリイシ群集では、ガンガゼの食害により生サンゴ被度が減少を続けている。そこで本研究では、ガンガゼの食害を防ぐための保護ケージをエダミドリイシ群体に被せ、その効果を明らかにすることを目的とした。

ケージを被せたエダミドリイシ群体は、いずれも実験終了時の生サンゴ被度が実験開始時を上回り、実験終了時の生サンゴ被度に対するケージによる増加分の占める割合(食害防止効果)は20.6~35.2%と推定された。また実験終了時のケージを被せないエダミドリイシ群体は丈が低く枝が短かったのに対し、ケージを被せたエダミドリイシ群体は枝が長く上方に伸長した。

**キーワード：**保護ケージ・エダミドリイシ・ガンガゼの食害

## 1. はじめに

実験を行ったエダミドリイシ *Acropora tumida* 群集は駿河湾の沼津市久連地先約100 mの水深5~10 m(北緯35°01'23.4")に位置し(図-1)、世界の造礁サンゴの分布では北限域に相当する<sup>1)</sup>。そのため対象海域の水温は、造礁サンゴの生息に必要な水温18℃<sup>2)</sup>を下回る期間が年間で約5ヵ月にもわたり、冬季には約13℃にまで低下する。この水温環境は、本群集を低温耐性の強いエダミドリイシ一種が卓越する単群集としたが、エダミドリイシ自体にとっても厳しい<sup>3)</sup>。また周辺を砂地に囲まれており、浮遊懸濁物の堆積量も多く、エダミドリイシの上方向への伸長量と堆積物量が1年で約3.5cmとほぼ等しい<sup>4)</sup>。本群集はこのような環境において絶妙なバランスの上で維持されてきた。しかし1996年1~4月の例年のない低水温により多くのエダミドリイシ群体が白化、死亡し、生サンゴ被度が減少した。その後水温は回復したが、生サンゴ被度は減少を続け<sup>5)</sup>、1995年以前の85%から2002年8月には保護ケー

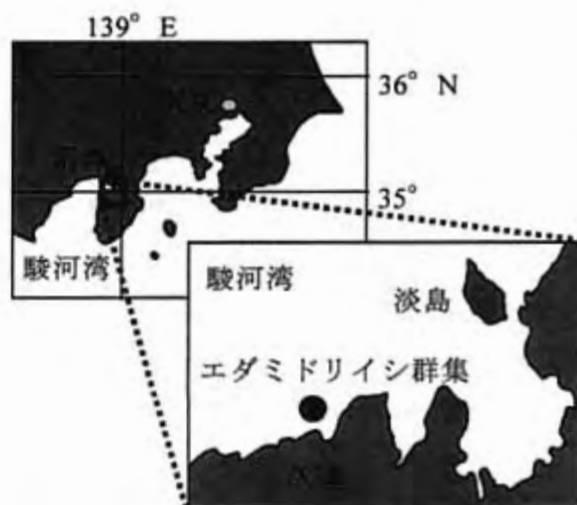


図-1 対象海域の概略



図-2 エダミドリイシを食害するガンガゼの集団

ジ内のサンゴを含めても僅か 5.4 %となった<sup>6)</sup>。この原因として明らかとなっているのが低水温以降群集内に侵入した多数のガンガゼの食害である(図-2)。ガンガゼは2000年1~12月, 2001年11月~2003年3月には, エダミドリイシ群集内に毎月それぞれ約 15,000~21,000 個体, 約 7,500~12,000 個体が SCUBA 潜水による調査で確認されている<sup>6)</sup>。この食害の結果, 2001年5月以降ではガンガゼの食害量が群集全体でのエダミドリイシの成長量を上回った<sup>7)</sup>。このまま放置すれば, 本群集の消滅は不可避であると考えられる。

そこで本研究では, エダミドリイシに対するガンガゼの食害防止のためにエダミドリイシ群体にケージを被せ, その効果を明らかにすることを目的とした。

## 2. 材料と方法

エダミドリイシに対するガンガゼの食害を防止するため, エダミドリイシ群体を 62×62×31cm のタキロンネット製の保護ケージ(目合い 20mm, 遮光率 40%)で覆った(図-3)。保護ケージは 2001年7~9月に 256 個, 2002年5~11月に 274 個, 2003年5~8月に 200 個を設置した(図-4)。また 2001年に設置した保護ケージを, 設置時期により 4 グループに区分し, 各グループの中からそれぞれ一つの保護ケージを選定して, 設置時期の早いものから順に Stns.1~4 とし, さらに保護ケージを被せない対照区の Stn.5 を設けた。これらの地点の設置時期は, Stn.1 が 7月6日, Stn.2 が 7月21~24日, Stn.3 が 8月25・26日, Stn.4 が 9月17・18日, Stn.5 が 10月21日である。また 2002年11月に設置した保護ケージの 1 つを No.1, 2003年3月に設置した保護ケージを No.2, さらに保護ケージを被せない対照区を No.3 とした。これらの地点の生サンゴは, 保護ケージを設置した時のままであり, 人為的に生サンゴの被度は調節していない。また保護ケージへの付着物は特には除去しなかった。



図-3 保護ケージを被せたエダミドリイシ群体

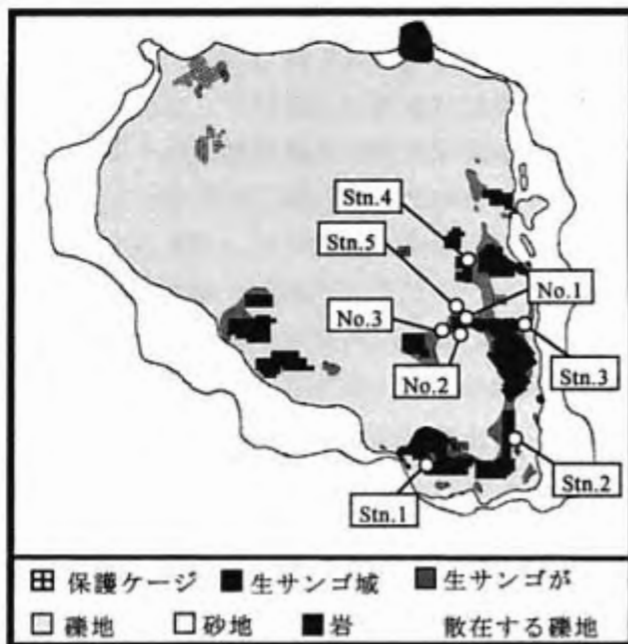


図-4 保護ケージの設置区域

保護ケージの効果を明らかにするため, 50×50cm の方形枠を用いて Stns.1~5 の生サンゴの被度を, 2001年10月~2002年9月にかけて月1回計測した。ただし 2001年11月と 2002年3月は欠測である。生サンゴ被度はサンゴ群体を方形枠ごと撮影し, トレーシングペーパー(75g/m<sup>2</sup>)に写しとり, 方形枠内の生サンゴと底質を区別して切り抜き, それら

の重量比から求めた。また Nos.1~3 ではエダミドリイシ群体の高さ、群体の埋没した深さを計測した。群体高の測定方法は、群体の側に鉄筋を底面と垂直に設置し、その鉄筋に群体高を記録し、底面からの高さを測定した。また群体の埋没した深さは、群体高と同様に鉄筋に記録し測定した。実験で用いた群体は A~E の 5 群体であり、群体 A は No.1, 群体 B~D は No.2, 群体 E は No.3 に位置する。なお調査期間は群体 A, E が 2002 年 12 月~2003 年 10 月、群体 B~D が 2003 年 3~10 月である。またそれぞれの実験終了時には、保護ケージを被せた群体と対照区の群体の形状を比較した。

### 3. 結果と考察

#### 3-1. 生サンゴ被度

保護ケージを被せた Stns.1~4 の実験開始から終了時までの生サンゴ被度は、Stn.1 で 57.2%から 63.3%, Stn.2 で 56.1%から 66.6%, Stn.3 で 61.8%から 78.0%, Stn.4 で 42.3%から 43.6%と、増加の幅には相違があったものの、すべての地点で増加した(図-5)。実験期間を通してみると、全体的に 10~1 月に増加し、2~5 月に減少した。その後 6 月から増加に転じて実験終了の 9 月まで増加する傾向にあった。これに対し対照区の Stn.5 では、生サンゴ被度はガンガゼの食害を受けて実験開始時の 50.9%から 5 月まで月を追って減少した。6 月からは増加に転じるものの、実験終了時の 9 月には 41.6%と開始時以下に減少した。実験開始時からの減少分は 9.3%であるが、この減少分の実験開始時に対する割合、すなわち減少率は 18.3%と算出された。このことから、Stns.1~4 もサンゴを保護ケージを被せなかったとすれば、対照区と同様にガンガゼの食害を受け、実験終了時の生サンゴ被度も実験開始時の 18.3%分が減少することになる。このようにみれば、Stns.1~4 のいずれも保護ケージを被せなかった場合の実験終了時の生サンゴ被度は、Stns.1~4 でそれぞれ 46.7%, 45.8%, 50.5%, 34.6%と試算された(図-6)。そこで保護ケ

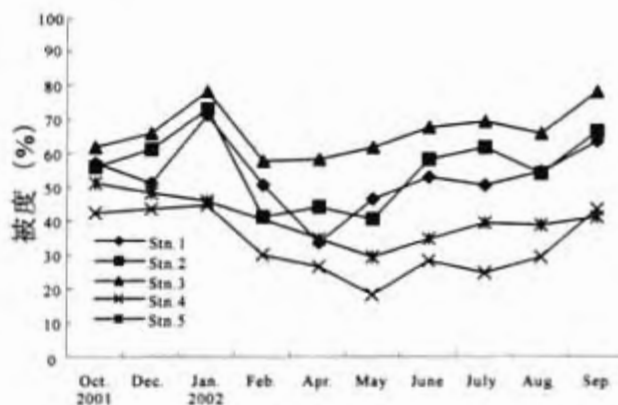


図-5 エダミドリイシ群体の被度

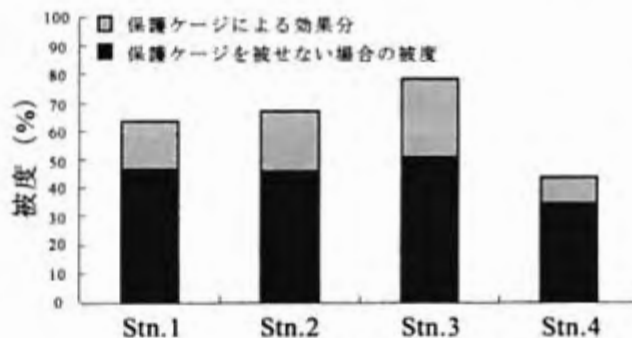


図-6 実験終了時の被度

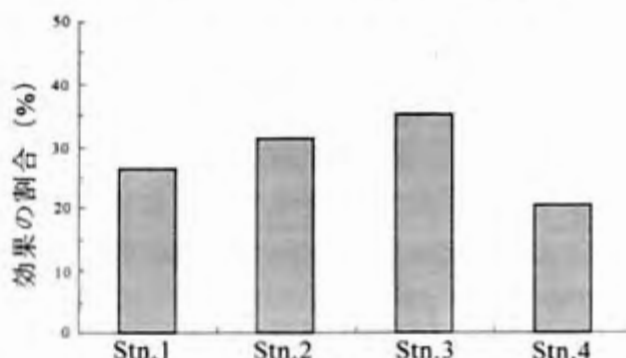


図-7 実験終了時の被度に対する増加分の割合

ージで覆ったことによる被度の増加分を算出すると、Stn.1では $63.3 - 46.7 = 16.6\%$ となる。同様にStns.2~4でそれぞれ、20.8%、27.5%、9.0%となった。しかし、これらの値は方形枠内の面積に対する割合であり、実験開始時の生サンゴ被度の大きさにより影響を受ける可能性がある。つまり実験開始時の生サンゴ被度が低い場合は、高い場合と比較して相対的に小さく評価されることになる。そこで、実験終了時の被度に対する保護ケージによる増加分の占める割合を算出すると、Stn.1では $(16.6/63.3) \times 100 = 26.6\%$ となる。同様にStns.2~4でそれぞれ31.2%、35.2%、20.6%となった(図-7)。これらの値は、実験開始時の生サンゴ被度の大小による影響をある程度除去した保護ケージによる食害防止効果とみることができる。

このように保護ケージを被せることがガンガゼの食害防止に有効であることは明

らかである。しかし2002年の2~5月に、いずれの地点も生サンゴ被度が減少し、食害防止効果も20.6~35.2%と地点により相違した。この要因と考えられるのは保護ケージや保護ケージ内のサンゴ群体を被覆するフクロノリ *Colpomenia sinuosa* やヒロメ *Undaria undarioides* などの大型海藻である(図-8・9)。フクロノリの遮光率は葉状体の肥厚と硬化にともなって増加し、繁茂期である2~6月には90%以上に達する。このためフクロノリに被覆されたサンゴ群体は、白化、死亡することもある<sup>8)</sup>。さらに保護ケージ自体の遮光率が40%であることから、保護ケージやサンゴ群体がフクロノリやヒロメに被覆された場合、保護ケージ内の照度低下は著しく、サンゴの成長に影響を与えることは十分考えられる。ただし、ケージだけの場合はサンゴの成長に問題はないことが報告されている<sup>9)</sup>。つまり2~5月の生サンゴ被度の減少は、大型海藻の繁茂による照度低下が原因と考えられる。また地点間で効果に差が生じたのは、保護ケージの設置時期の相違によるものでなく、保護ケージやサンゴ群体に着生した大型海藻の量的な相違に起因すると考えられる。これは、保護ケージを設置した7~9月はエダミドリイシの成長量が年間で最大であり<sup>7)</sup>、エダミドリイシは食害を受けても1ヵ月後には回復することから<sup>10)</sup>、保護ケージ内のエダミドリイシ群体は実験を開始した10月には修復段階から成長段階に回復していたと考えられることから支持される。

したがって、当海域の様に大型海藻が生育する海域では、今回の実験の様に保護ケージを設置時のままにするのではなく、大型海藻の繁茂期に積極的な藻類除去を行うことでより大きな効果が期待できると考えられる。

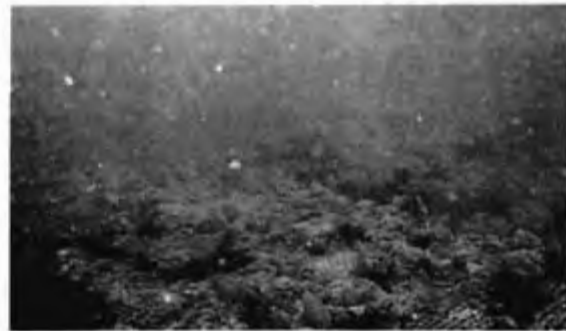


図-8 保護ケージを被覆したフクロノリ



図-9 エダミドリイシを被覆したヒロメ

### 3-2. エダミドリイシ群体の伸長量と形状

群体 A, E と群体 B, C, D は設置時期が相違するため、それぞれ 10 ヶ月、7 ヶ月と実験期間が異なる。これらの実験期間に群体 A と対照区の E でそれぞれ 30, 6mm, 群体 B, C, D でそれぞれ 12, 12, 9mm, 伸長した(図-10)。しかし、実験期間中に群体 A, E でそれぞれ 9, 9mm, 群体 B, C, D でそれぞれ 25, 24, 32mm 埋没していることから、伸長量と埋没量を合わせて群体の真の伸長量となる。そこで群体 A についてみると、伸長量 30mm と埋没量 9mm を合わせた 39mm が調査期間を通じた群体の真の伸長量となる。同様に群体 B~E ではそれぞれ 37, 36, 41, 15mm であった。これらの伸長量を、保護ケージを被せた群体 A~D と対照区の群体 E で比較すると、ケージを被せた群体 A~D が群体 E より大きいことは明らかである。また保護ケージを被せた群体と対照区の群体では、実験終了時にエダミドリイシ群体の形状に明瞭な相違がみられた(図-11)。対照区の群体はガンガゼの被害を受け、丈

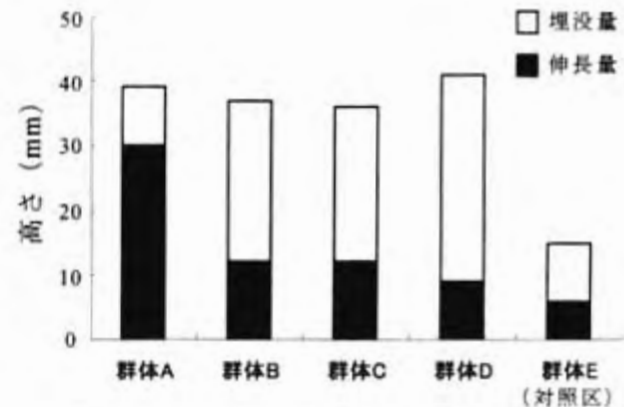


図-10 エダミドリイシ群体の伸長量

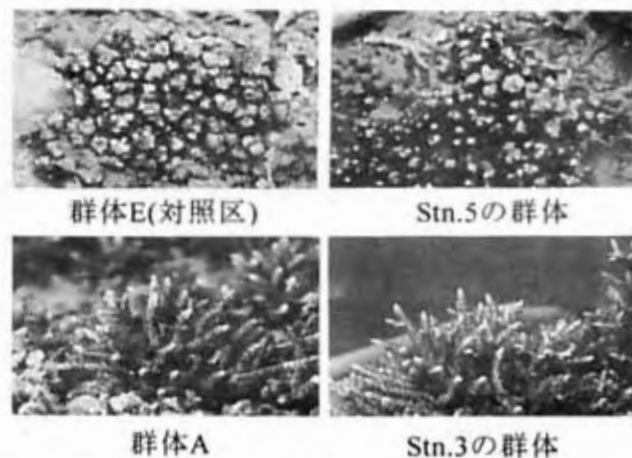


図-11 実験終了時の群体形の相違

が低く枝が短い塊状となるが、保護ケージを被せた群体は上方に伸長し、エダミドリイシ本来の樹状となった。つまりエダミドリイシ群体を保護ケージで覆いガンガゼの被害を防ぐことで、群体の上方への伸長量が大きくなり、エダミドリイシ本来の形状に変化することが明らかとなった。

対照区のようにガンガゼの被害を受けたエダミドリイシ群体はより被害を受けやすい丈の低い塊状へ変化し、さらに被害を受ける<sup>7)</sup>。その結果、上方への伸長を阻害されたエダミドリイシ群体は、伸長量と浮遊懸濁物の堆積量の均衡が崩れ、やがて堆積物に埋没し死亡する可能性が高くなる<sup>10)</sup>。これに対し保護ケージを被せた群体は上方への伸長量が対照区の群体よりも大きく、本来の樹状へ形状が変化した。このことは、エダミドリイシ群体の伸長と堆積物への埋没の均衡を取り戻すことにつながる。さらに枝の長さが 35mm 以上の群体はガンガゼの被害を受けにくいことから<sup>10)</sup>、枝が伸長し 35mm 以上となった後では、保護ケージを取り外してもエダミドリイシに対する被害量は少なく、保護ケージなしでもエダミドリイシは生残できると考えられる。

#### 4. おわりに

今回の実験で、保護ケージは特別な維持管理の努力をしなくても食害防止効果のあることが明らかとなったが、保護ケージに付着した藻類を取り除くことで、より大きな効果が得られると考えられる。また保護ケージ内のエダミドリイシ群体が、ガンガゼの食害を受けにくい形状に回復した後であれば保護ケージを取り外すことができ、この保護ケージは繰り返し使用可能であることから、経済的でもある。

#### 引用文献

- 1) IUCN : CORAL REEF OF THE WORLD I . ATLANTIC and EASTERN PACIFIC. UNEP and IUCN, Cambridge, 373p., 1988.
- 2) Veron, J. E. N. : Conservation of biodiversity : a critical time for the hermatypic corals of Japan. *Coral Reefs*, 11 (1), pp. 13-21, 1992.
- 3) 峯岸宣遠・上野信平 : 駿河湾内浦沿岸のイシサンゴ類の生態分布と生息環境. 東海大学海洋研究所研究報告, 16, pp. 31-40, 1995.
- 4) 上野信平 : 駿河湾のエダミドリイシ群集. 月刊海洋, 32 (10), pp. 682-686, 2000.
- 5) 小坂 剛・小松恒久・大久保明彦・上野信平 : 低水温の被害を受けた駿河湾のエダミドリイシ群集の変遷 (1992~2000年). 東海大学紀要海洋学部, 52, pp. 57-67, 2001.
- 6) 舟越善隆 : 駿河湾のエダミドリイシ群集の変遷とウニ類3種との相互関係. 東海大学大学院平成15年度修士論文, 75p., 2004.
- 7) 大久保明彦・舟越善隆・跡邊隆行・上野信平 : 駿河湾のエダミドリイシ个体群の成長とガンガゼによる摂食の影響. 東海大学海洋研究所研究報告, 24, pp. 51-57, 2003.
- 8) 中西喜栄・上野信平 : 駿河湾のエダミドリイシ群集に対するフクロノリ被覆の影響. 東海大学海洋研究所研究報告, 19, pp. 61-69, 1998.
- 9) 小松恒久・上野信平 : 駿河湾におけるエダミドリイシ群集の人為的復元. 日本サンゴ礁学会第3回大会講演要旨集, p. 20, 2000.
- 10) 跡邊隆行・上野信平 : 駿河湾のエダミドリイシに対するガンガゼの食害の影響. 東海大学海洋研究所研究報告, 22, pp. 65-73, 2001.