

# 阿嘉島周辺に生息する ウスエダミドリイシの 群体あたり産卵数

北田 英之  
東京水産大学

Fecundity of *Acropora tenuis* at Akajima Island

H. Kitada

初夏の夜、阿嘉島の海でみられる造礁サンゴの一斉産卵は、マスコミの報道などによって今日では全国に知られるようになった。

産卵時、ポリプはその口部から複数の卵と精子を一塊にしたバンドル(egg-sperm bundle)を放出する。バンドルは、水面まで浮上した後、卵と精子に解離して、同種の他群体から放出され配偶子と受精を行う。多くの種が加わって同日同時刻に一斉産卵を行うのはサンゴだけにみられる現象である。なぜこのような産卵が行われるのかについては、受精効率をあげるためである(Oliver and Babcock 1992)とか、他家受精を通じて遺伝子の交流をはかれるため(Willis *et al.* 1985)、あるいは捕食圧が相対的に下がるため(Harrison *et al.* 1984)等、様々な仮説があげられているが、決定的な理由は未だに明らかにされていない。

産卵の翌日、海岸近くには受精した卵や卵を包んでいた粘膜が水面を赤く染めて漂い、砂浜には打ち上げられた膨大な量のサンゴの卵で朱色の線ができる。阿嘉島周辺の海では一体どの位の数の卵が放出されたのだろうか。

総産卵量を推定するための基礎資料とするためへ私は阿嘉島の海でよくみられるウスエダミドリイシ(*Acropora tenuis*)を研究対象にして、固定標本を解剖して、卵をもつポリプの群体上での分布やポリプ内の卵数を調べ、群体を飼育することによって実験室で放出されたバンドル内の卵・精子数を調べ、同時に野外に卵コレクターを設置して、群体から放出された全ての卵を採取して計測した。そして群体

の大きさと群体あたりのポリプ数および年間放出卵数との関係を推定した。

## 採集と測定

ウスエダミドリイシの群体の形はコリンボース型である。これは基部から放射状に横に張り出した枝から、上向きにほぼ同長の枝がほぼ等間隔で多数伸びてできる形状であり、樹枝状等のサンゴ群体より群体の大きさを正確に評価しやすい。サンゴは阿嘉島のアゴノハマとマジヤノハマの礁内 2 地点から、1999 年の 5 月、2000 年の 5、6 月のサンゴの一斉産卵の予想日の数日前に、長径約 15cm までは 1 群体全てを、これを超える大きさのものは群体の一部をハンマーとたがねを用いて採取した。ただし、直径約 30cm の 1 群体のみは全体を採取した。採取後、試料は 10%海水ホルマリンで固定し、後日脱灰を施してポリプが内包する卵を計数計測した。一方、現場で、ポリプが成熟した卵をもつ群体の一部を採取し、産卵までの間、阿嘉漁港付近に沈め、産卵の数時間前、ポリプの開口部にバンドルが確認された時点で研究所に持ち帰り、1 群体ずつ現場濾過海水を満たしたボールに分けて入れ、産卵するまで暗室内に静置した。放出されたバンドルは、マイクロピペットを用いて 1 群体につき 20~68 個採取し、マルチウェルプレート 1 穴に 1 個ずつ収容してバンドル当たりの卵数を数え、同時に、光学顕微鏡下で血球算定盤を用いてバンドルごとの精子数を測定した。

群体の大きさは平面への投影によって長径・短径

を計測し、全体の形を楕円形と考えると面積(S)を求め、これと等しい面積をもつ円の直径を群体の直径(Cm)とした。そしてそれぞれのポリブ数を数えて、群体ごとの全ポリブ数を求めた。群体上のポリブは全てが卵をもつものではない。これまで数種のみドリイシサンゴで枝の先端部に卵がないことが報告されているので、不妊領域が群体全体に占める割合を測定し、さらにそれぞれの領域のポリブ数の 40~50%程度をピンセットによって取り出し、実体顕微鏡下でポリブを解剖して卵の有無を確かめ、卵数を計数した。こうして群体ごとの全卵数が計測できた。

卵コレクターには、その乾燥重量の 60~70%が脂質であるため浮上する性質をもつ卵を溜め、かつ海中での卵の回収が可能な標本ピンをコレクターの上部末端に装着して、野外で産卵の兆しが見えたときに 3 群体に、それぞれ群体全てを覆うように被せた(図 1)。そして産卵開始後は、卵が標本ピン内で懸濁する精子によって溶解するのを防ぐため、産卵が完全に終了するまで 2 時間ごとに標本ピンを回収し、水中で新しいピンと交換した。回収した卵は 5%海水ホルマリンで固定し、後に元田式分割器を用いて全体の 8 分の 1 を計数し、全数に換算した。また、バンドルの放出が終わった碧羊体は、その後も観察を続け、最終的に枝の一部を採取して固定・脱灰を施し、ポリブを解剖して、卵の存在の有無(生み残しがあるかどうか)を調べた。

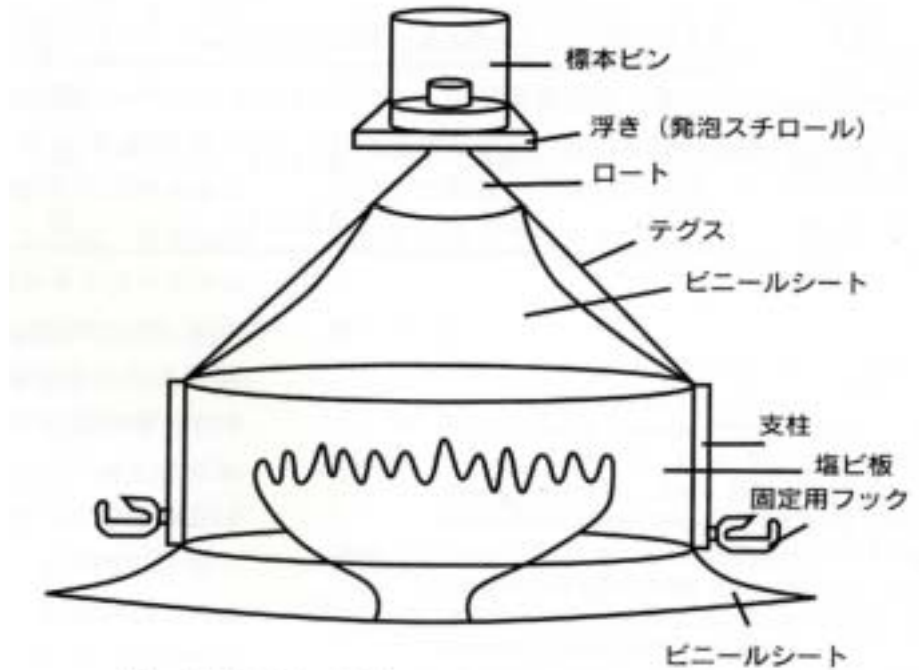


図1. 本研究で用いた卵コレクター

**結果と考察**

測定に用いたウスエダみドリイシは 1999 年に 6 月 2 日、2000 年に 5 月 26 日および 6 月 17 日に産卵した。

群体の大きさと 1 群体あたりのポリブ数の関係は、図 2 のようになった。ポリブ数 (y) は  $y=54.3x^{2.03}$  [x=群体直径(cm)] となり、群体が大きくなるにつれ増大した。

群体はある一定の高さに達すると、鉛直方向への成長はあまり行わなくなる。卵を持つ全ての群体の枝先端付近にはポリブの密度が高い不妊領域がみられるが、一般に群体中心部の枝ほど不妊領域が短く、縁辺部に向かってその長さが増す傾向があった。中央部から鉛直方向に伸張する枝は、成長を抑えて卵を形成するため不妊領域が小さくなり、枝の先端に近いところでも卵を形成するようになる。一方、縁辺部では成長に多くのエネルギーを費やすために不妊領域が大きくなったと思われる。また、群体基部付近では、ポリブの密度が低くなり、また、卵を有

表 1. ミドリイシ属サンゴ 3 種の 1 バンドルあたりの卵数及び精子数

種名	測定群体数	バンドル測定数	卵数(平均値±S.D.)	バンドル測定数	精子数(×10 <sup>4</sup> 平均値±S.D.)
<i>Acropora tenuis</i>	8	230	10.6 ± 3.1	60	414.6 ± 164.6
<i>A. digitifera</i>	6	243	5.7 ± 1.8	90	159.6 ± 73.1
<i>A. nasuta</i>	7	234	8.9 ± 2.6	79	366.7 ± 157.5

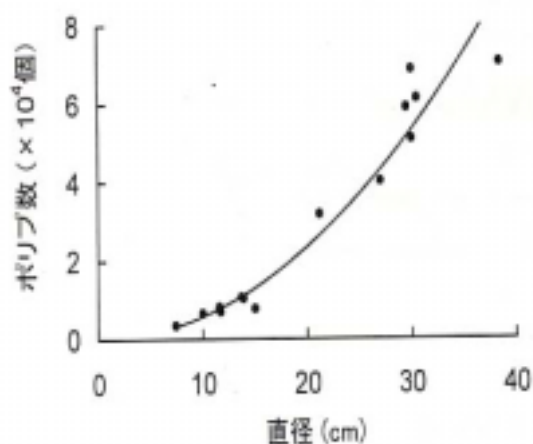


図 2. ウスエダミドリイシ (*Acropora tenuis*) の群体サイズ(直径)とポリプ数の関係

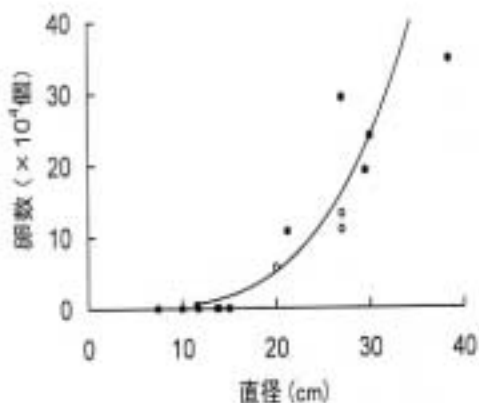


図 3. ウスエダミドリイシ(*Acropora tenuis*) の群体サイズ(直径)と卵数の関係  
はコレクターによる計測

するポリプの割合もやや低くなる傾向がみられたが、このことはポリプの活発な増殖がここでは行われず、卵形成よりむしろ骨格を堅固にして大きい群体をしっかりと支える石灰化がより活発に行われているのではないかと考えられる。

ポリプの密度(9 群体)は不妊領域で平均 31.0 個/cm<sup>2</sup>、抱卵領域では 15.1 個/cm<sup>2</sup> で、両者に有意な違いが認められた(p < 0.05)。卵形成が確認された群体の最小サイズは直径 11.6cm で、卵を形成しない群体は、直径 7.4cm から 15cm の間にみられた。このことから考えると、ウスエダミドリイシでは群体の直径が約 10~20cm の間で、ある一定の高さに達すると、卵形成が始まると考えられる。

ポリプ内の卵数は年によって異なり、1999 年は平均値で 9.3 個、2000 年は 11.4 個で両年の間に有意差が見られた(p < 0.05)。また、群体間の比較では、1999 年は平均値で 8.7~10.7 個、2000 年では 9.8~13.0 個となり、群体間においても差が見られた。

一方、一つのバンドル内の卵数と精子数は表 1 の通りである。ウスエダミドリイシの 1 バンドル内卵数の平均値は 10.6 個で、比較のために求めたコビミドリイシ *A. digitifera* (5.7 個)やハナガサミドリイシ *A. nasuta* (8.9 個)より多く、種間で有意な差がみられた(p < 0.05)。精子数にも種間で差が見られた。ウスエダミドリイシではポリプ内卵数とバンドル内卵数との間に有意な差はみられなかったことから、1 ポリプからのバンドル放出数は 1 個であることが確かめられた。ちなみに大矢・岩尾(1998)は、ウスエダミドリイシなど 6 種のミドリ

イシ属サンゴで同様の報告をしている。

群体の直径(x)と1群体あたりの卵数(y)の関係は、 $y=0.62x^{3.78}$  となり、群体が大きくなるにつれ、右上がりに増大した(図3)。直径30cmのウスエダミドリイシ1群体から放出される総卵数は  $23.76 \times 10^4$  個程度といえる。群体サイズが大きくなるにつれ卵数が指数的に増加したのは、成長に伴う有卵ポリプの増加とともに、群体サイズが大きくなると不妊領域の長さが相対的に短くなる(Hall and Hughes 1996)ことが関係しているようである。

なお、群体の採取日以前にこの種の産卵は見られなかったことと、一斉産卵後は卵が消失していたことから、群体内の卵は全て一斉産卵時に1回で放出されたと考えられた。

#### 謝辞

本報は北田(2000)による東京水産大学大学院水産学研究科修士論文「阿嘉島周辺に生息する3種の造礁サンゴ(ウスエダミドリイシ、ココビミドリイシ、ハナガサミドリイシ)の産卵生態」から抜粋し書き改めたものである。

本研究を行うにあたり御指導、御校閲をいただいた大森 信教授をはじめ有益なご助言をいただいた服部昌之博士、深見裕伸博士に心より感謝いたします。また阿嘉島臨海研究所の方々と東京水産大学資源育成学部水族生態学研究室の友人諸氏からいただいた助言や、実験と採集への多大な労力提供に厚くお礼申し上げます。

#### 引用文献

- Hall, V. R. and T. P. Hughes 1996. Reproductive strategies of modular organisms: comparative studies of reef-building corals. *Ecology*, 77(3): 950-963.
- Harrison, P. L., R. C. Babcock, G. D. Bull, J. K. Oliver, C. C. Wallace and B. L. Willis 1984. Mass spawning in tropical reef corals. *Science*, 223: 1186-1189.
- Oliver, J. K. and R. C. Babcock 1992. Aspect of the fertilization ecology of broadcast spawning corals: sperm dilution effects and *in situ* measurements of fertilization. *Biol. Bull.*, 183: 409-417.
- 大矢正樹・岩尾研二 1998. ミドリイシ属サンゴの卵放出量. *みどりいし*, 9: 30-31.
- Willis, B. L., R. C. Babcock, P. L. Harrison and J. K. Oliver 1985. Patterns in the mass spawning corals on the Great Barrier Reef from 1981 to 1984. *Proc. 5<sup>th</sup>. Int. Coral Reef Congress*, 4: 343-348.