

# 阿嘉島におけるサンゴ食貝 (シロレイシガイダマシ属 2 種)の 成熟と棲息状況

下池和幸  
阿嘉島臨海研究所

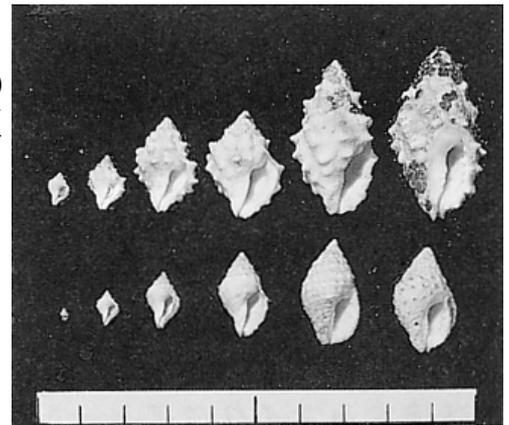
Gametogenesis of the corallivorous gastropod (*Drupella cornus* and *D. Fragum*)  
and their habitat in Akajima Island

K. Shimoike

## はじめに

シロレイシガイダマシ属 (*Drupella*) はアケキガイ科に属する巻貝で、サンゴ礁域に広く分布し、ミドリイシ属、コモンサンゴ属、ハナヤサイサンゴ属など、サンゴ礁を構成する主要なサンゴを選択的に食害することはよく知られている (Moyer *et al.* 1982, Fujioka 1982)。そして、シロレイシガイダマシ属が摂餌するサンゴの属レベルの選択性は、貝の歯舌の幅とサンゴの莖の直径およびポリプの食べやすさが関係しているものと推測されている (土屋 1985)。また貝の大きさによって、棲息するサンゴ群体の形状が異なることも指摘されている (Turner

写真 1.  
シロレイシガイダマシ (上列)  
とヒメシロレイシガイダマシ (下列)



1994)。しかし、成熟と棲息するサンゴ群体との関係は明らかにされていない。

シロレイシガイダマシ類の異常発生の原因として、Moyer *et al.* (1982) は三宅島で、開発工事による泥水の流入が海水の富栄養化をまねき、貝 (*D. fragum*) の浮遊幼生の生残を助けた可能性を指摘し、Boucher (1986) はマーシャル諸島のエニウェトク環礁で、夏の異常な嵐の数ヵ月後に貝 (*D. rugosa*) が観察されたと報告している。一方 Stoddart (1989) はオーストラリア西海岸のニンガルーリーフで、ボートのアンカーなどによって破壊されたサンゴに貝 (*D. cornus*) の浮遊幼生が誘引されたのではないかと、また貝を捕食する魚を捕りすぎたために増えたのではないかなどと推測している。しかし、いずれの説にも十分な根拠はない。阿嘉島周辺海域では、シロレイシガイダマシ (*D. cornus*) とヒメシロレイシガイダマシ (*D. fragum*) の 2 種が主に棲息し、1989 年にオニヒトデ被害が通過した後の海域で、これらの貝が頻りに観察された。そこで、サンゴ礁の環境保全のための研究の一環として、1991 年度より、こ

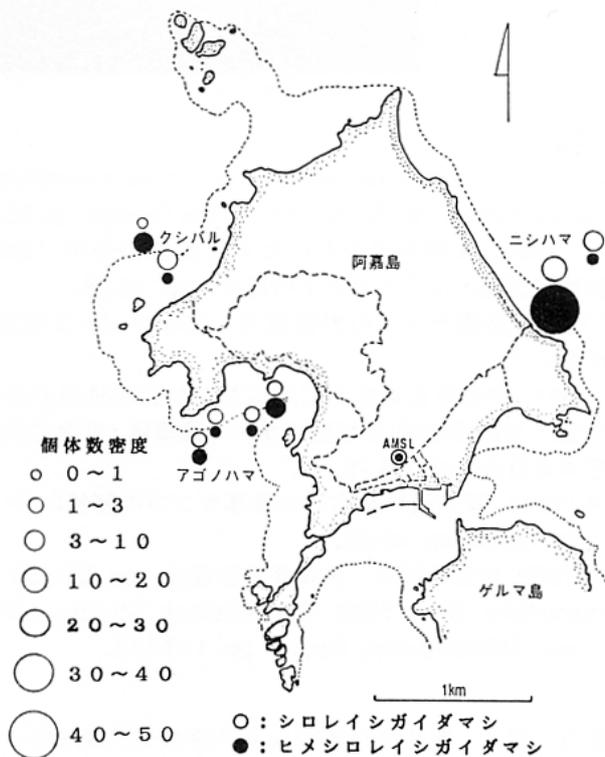


図 1. シロレイシガイダマシ類 2 種の棲息密度 (個体数/100m<sup>2</sup>)  
1991 年度平均値 (礁縁部 4 地点の水深 1m 及び 5m)

れら 2 種のシロレイシガイダマシ属について、生息状況と生殖腺熟度を調査した。

**方法**

1. 生息状況調査

1991 年 4・7・10 月と、1992 年 2 月に阿嘉島南西側のアゴノハマ 2 地点、西側のクシバル、北東側のニシハマの各調査地点の、水深 1m の礁原と水深 5m の礁斜面 (図 1) に等深度で 50m ラインを無作為に引き、ライントランセクト法 (DeVantier *et al.* 1985) により、サンゴ被覆度を調べた。そして、ライン両側 1m 内のシロレイシガイダマシ類を、サンゴを壊さないで可能な限り全て採集すると同時に、棲息するサンゴの種を記録した。このうち、棲息密度の最も高かったニシハマ調査地点の礁原については、1994 年月を除く 1992 年 1 ~ 1995 年 1 月の毎月中旬に、棲息密度調査を継続した。

2. 生殖腺熟度調査

1992 年 1 月 ~ 1993 年 12 月のサンプルについては、10%ホルマリンにて固定後、殻高・重量などを計測し、シロレイシガイダマシ 673 個体 (殻高 10.25 ~ 45.75mm) およびヒメシロレイシガイダマシ 1355 個体 (殻高 3.20 ~ 27.80mm) について、性別はペニスの有無で調べ、Nardi (1992) の方法に順じ、生殖腺の

表 1. シロレイシガイダマシ属 2 種の生殖腺の外観による成熟度指標。( ) 内は組織学的指標。

| STAGE :           | MALE :  | FEMALE                      |
|-------------------|---|-----------------------------|
| Immature          | ペニスや生殖腺が見られず、性別不明   |                             |
| Early Development | 淡黄色・黄緑色・褐色などの生殖腺が、微かに確認できる。<br>(精原・精母細胞が増加する) (卵原・卵母細胞が増加する)        |                             |
| Late Development  | 淡黄色・黄緑色・褐色などの生殖腺が、中腸腺の20~35%を占める。<br>(精細胞・精子が増加する) (卵母細胞に卵黄が蓄積し始める) |                             |
| Ripe              | 生殖腺は黄金色<br>(精子で満ちる)   | 生殖腺はクリーム色<br>(成熟した卵母細胞で満ちる) |
| Partially Spent   | 生殖腺が中腸腺の20~35%を占め、緑褐色がかかった顆粒状に見える。<br>(部分的に放精される) (部分的に放卵される)       |                             |
| Spent             | 生殖腺は茶色く、中腸腺の20%以下に萎縮する。<br>(ほぼ完全に放精され、空洞化する) (ほぼ完全に放卵され、空洞化する)      |                             |

外観もしくは組織切片の観察により、表 1 に示すように雌雄それぞれについて 5 つの成熟度に分けた。生殖腺が見られず、性別不明の個体は未成員 (Immature) とした。

**結果**

1. 棲息状況調査

1991 年の 100m<sup>2</sup> 当り平均棲息密度は、シロレイシガイダマシ、ヒメシロレイシガイダマシとも、クシバルやアゴノハマでは 3 個体以下であった。これに対して、ニシハマの水深 1m ではシロレイシガイダマシが 15.8 個体、ヒメシロレイシガイダマシが 49.3 個体、水深 5m ではそれぞれ 3.3、0.3 個体であり、ニシハマの礁原で特に棲息密度が高かった (図 1)。ニシハマ礁原での 100m<sup>2</sup> 当り年平均棲息密度は、1991 年にはシロレイシガイダマシが 10.3、ヒメシロレイシガイダマシが 29.0 であったが、1992 年にはそれぞれ 32.2、73.8 に増加した。1993 年には 25.1、42.8 とやや減少したが、1994 年には 33.0、78.5 とまた増加している (表 2、図 2・3)。後述の生殖腺調査結果から稚貝を推定し、毎月の出現個体数に対する稚貝の割合を加入率として表すと、シロレイシガイダマ

表 2. シロレイシガイダマシ属 2 種の棲息密度と稚貝加入率の年平均 (平均値 ± 標準偏差)

| シロレイシガイダマシ |                 |               |
|------------|-----------------|---------------|
| 年          | 棲息密度            | 稚貝加入率 (%)     |
| 1991       | 10.333 ± 7.134  | ---           |
| 1992       | 32.167 ± 11.440 | 3.725 ± 6.096 |
| 1993       | 25.083 ± 7.354  | 2.900 ± 5.735 |
| 1994       | 33.000 ± 6.208  | 5.309 ± 3.692 |

| ヒメシロレイシガイダマシ |                 |                |
|--------------|-----------------|----------------|
| 年            | 棲息密度            | 稚貝加入率 (%)      |
| 1991         | 29.000 ± 15.297 | ---            |
| 1992         | 73.833 ± 34.770 | 9.942 ± 7.772  |
| 1993         | 42.833 ± 25.169 | 12.083 ± 8.646 |
| 1994         | 78.455 ± 30.950 | 17.773 ± 8.836 |

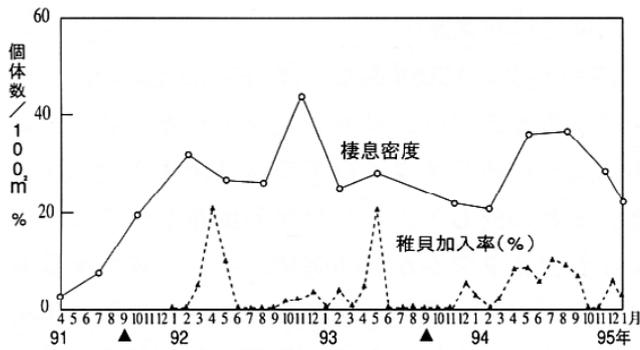


図 2. シロレイシガイダマシの棲息密度 (92~94 年は 3 ヶ月平均) と稚貝 (殻高 15mm 未満) 加入率の推移は台風の直撃を受けた月

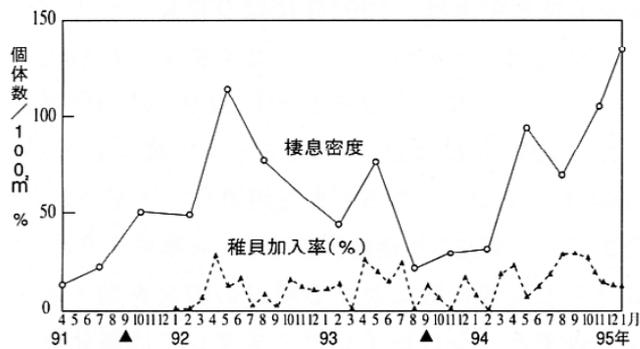


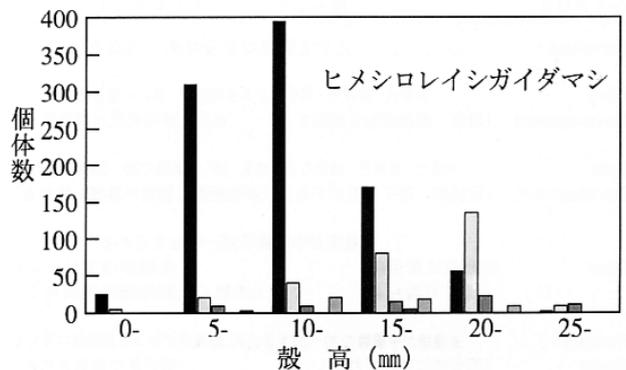
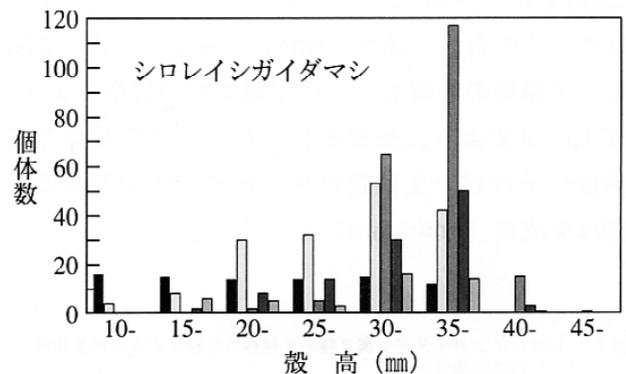
図 3. ヒメシロレイシガイダマシの棲息密度 (92~94 年は 3 ヶ月平均) と稚貝 (殻高 8mm 未満) 加入率の推移は台風の直撃を受けた月

シでは毎年4~5月頃に稚貝の加入率が増える傾向が認められたが、1994 年は稚貝の加入率の高い期間が9月にまで及んだ (図 2)。ヒメシロレイシガイダマシでは、ほぼ周年にわたり加入が観察された (図 3)。年平均棲息密度と年平均加入率との相関 (10%基準) は、シロレイシガイダマシ ( $r=0.821$ )、ヒメシロレイシガイダマシ ( $r=0.740$ ) とともに認められなかった (表 2)。

1991 年 9 月 26 日と 1993 年 9 月 2 日には、阿嘉島の西を勢力の強い台風が通過し、ニシハマ調査地点のサンゴ群集は大きく攪乱された。またサンゴ群集が藻類に覆われていくなど、原因不明の死滅も観察されている。これらの影響で、同地点のサンゴ被覆度は 1991 年 4 月の 63%から 10 月には 49%に減少し、1994 年 8 月には 34%になった。

これらのシロレイシガイダマシ属 2 種はミドリイシサンゴ属・コモンサンゴ属およびハナヤサイサンゴ属を選択的に食害していた。殻高 20mm 未満のシロ

レイシガイダマシの 60%は散房花状ミドリイシに棲息していたが、殻高 20mm 以上 30mm 未満では枝状ミドリイシに棲息する個体が 51%と最も多くなり、殻高 30mm 以上ではテーブル状ミドリイシと被覆状コモンサンゴに生息する個体が 65%と最も多く、成長とともに主に棲息するサンゴの形状が変化した (図 4)。そして、大型個体はテーブル状ミドリイシの裏側などに数個体から 10 個体単位で密集していることが多かった。一方、殻高 20mm 未満のヒメシロレイシガイダマシの 83%は散房花状ミドリイシに棲息していたが、殻高 20mm 以上では、枝状サンゴに棲息する個体が 57%と最も多くなった。ヒメシロレイシガイダマシは、一つのサンゴ群集にあらゆるサイズのものが数個体から数十個体単位で密集して棲息していることが多く、この中にシロレイシガイダマシの稚貝が混棲することもあった。



■ 散房花状 □ 枝状 ■ テーブル状 ■ 被覆状 ■ その他

図 4. サンゴの形状別棲息個体数の殻高頻度分布

2. 生殖腺熟度調査

表 3. シロレイシガイダマシ雄 (雌) の生殖腺熟度の 100m<sup>2</sup> あたり月別出現個体数 (1992 年 3 月のみ 50m<sup>2</sup> あたり個体数)

| 採集年月   | 標本数 | IM | ED    | LD   | R      | PS    | S    |
|--------|-----|----|-------|------|--------|-------|------|
| 92年 1月 | 38  |    | 1(1)  | 1(2) | 12(13) | 2(5)  | 1    |
| 2月     | 24  |    |       | 7(1) | 4(1)   | 4(7)  |      |
| 3月     | 17  | 4  | 1(3)  | 1    |        | 2(3)  | (3)  |
| 4月     | 14  | 5  |       | 1    |        | 2(3)  | 1(2) |
| 5月     | 40  | 9  | 1(3)  | 5(2) | 4(2)   | 3(7)  | 1(3) |
| 6月     | 27  |    | 5(4)  | 1(1) | 1      | 1(7)  | 7    |
| 7月     | 38  | 7  | 9(12) | 4(2) |        |       | 2(2) |
| 8月     | 20  | 3  | 7(4)  | 5(1) |        |       |      |
| 9月     | 21  |    | 1(3)  | 1(3) | 4(3)   | 2(4)  |      |
| 10月    | 56  | 8  | 1(3)  | 4(1) | 10(7)  | 8(8)  | 1(5) |
| 11月    | 45  | 3  | 1(3)  | 6(2) | 4(2)   | 4(12) | 4(4) |
| 12月    | 32  | 4  | 1(4)  | 5(3) | 1(2)   | 3(6)  | 2(1) |
| 93年 1月 | 24  |    |       | 1(1) | 4(2)   | 4(7)  | 1(4) |
| 2月     | 25  | 1  | 1(1)  | 3(1) | 2(2)   | 5(6)  | (3)  |
| 3月     | 27  | 2  | 4(1)  | 4    | 4(2)   | 2(4)  | (4)  |
| 4月     | 21  | 1  | 1(3)  | 2(1) | 4(4)   | 1(2)  | 1(1) |
| 5月     | 29  | 7  | (1)   | 2(2) | 5(8)   | 1(3)  |      |
| 6月     | 34  | 2  |       | 3    | 5(4)   | 3(11) | 2(4) |
| 7月     | 10  |    | (1)   | 1(1) | 2      | (2)   | 1(2) |
| 8月     | 25  | 5  | 1(2)  | 4    | 4(6)   | 1(1)  | (1)  |
| 9月     | 40  | 6  | 4(3)  | 3(3) | 10(7)  | (4)   |      |
| 10月    | 28  |    | 2(4)  | 2(1) | 6(3)   | 3(6)  | (1)  |
| 11月    | 19  | 2  | (4)   | (1)  | 2(2)   | 2(5)  | 1    |
| 12月    | 19  | 1  | (6)   | 2    | 1(1)   | 3(1)  | (4)  |

表 4. ヒメシロレイシガイダマシ雄 (雌) の生殖腺熟度の 100m<sup>2</sup> あたり月別出現個体数 (1992 年 3 月のみ 50m<sup>2</sup> あたり個体数)

| 採集年月   | 標本数 | IM | ED     | LD     | R     | PS     | S   |
|--------|-----|----|--------|--------|-------|--------|-----|
| 92年 1月 | 13  |    | (1)    | 3      | 5(4)  |        |     |
| 2月     | 22  |    | 1(5)   | 2(1)   | 4(3)  | (6)    |     |
| 3月     | 55  | 24 | 6(14)  | 5      | 1     | (3)    | (2) |
| 4月     | 105 | 70 | 16(14) | 4      |       | 1      | (1) |
| 5月     | 115 | 37 | 13(26) | 10(9)  | 7(4)  | 2(6)   | (1) |
| 6月     | 118 | 32 | 8(10)  | 10(23) | 12(4) | 8(11)  |     |
| 7月     | 62  | 9  | 7(15)  | 7(8)   | 11(1) | 1(3)   |     |
| 8月     | 70  | 16 | 7(16)  | 13(7)  | 4(2)  | 1(2)   | (2) |
| 9月     | 94  | 8  | 3(19)  | 6(10)  | 27(2) | 2(17)  |     |
| 10月    | 57  | 13 | 4(12)  | 10(4)  | 7(1)  | 2(3)   | (1) |
| 11月    | 40  | 7  | 6(8)   | (4)    | 5     | 3(6)   | (1) |
| 12月    | 94  | 14 | 2(8)   | 11(3)  | 19(3) | 11(22) | (1) |
| 93年 1月 | 72  | 37 | 5(10)  | 7(3)   | 3(1)  | 1(5)   |     |
| 2月     | 46  | 30 | 3(6)   | 1(2)   | 3     |        |     |
| 3月     | 15  |    | (3)    | 3(6)   | 2     | (1)    |     |
| 4月     | 63  | 36 | 4(3)   | 2(2)   | 5     | 5(6)   |     |
| 5月     | 75  | 39 | 9(16)  | 5(2)   | 1     | 1(2)   |     |
| 6月     | 83  | 26 | 8(23)  | 14(4)  | 1(3)  | 1(3)   |     |
| 7月     | 23  | 14 | 3(2)   |        | 1(1)  | (1)    | 1   |
| 8月     | 25  |    | 6(4)   | 4(2)   | 4     | 2(1)   | (2) |
| 9月     | 15  | 5  | (4)    | 1(1)   | 2     | (2)    |     |
| 10月    | 17  | 2  | 1(1)   | 2(4)   | 2(2)  | 2(1)   |     |
| 11月    | 25  | 4  | 2(4)   | 6(3)   | 4(1)  | 1      |     |
| 12月    | 49  | 24 | 7(7)   | (1)    | 3(1)  | 3(3)   |     |

性別と生殖腺熟度を調べた結果、成員の性比は両種とも 10:9 でやや雌が多かった。生殖腺が確認でき始める Early Development の最小殻高は、シロレイシガイダマシの雄が 20.40mm、雌が 15.30mm、ヒメシロレイシガイダマシの雄が 9.00mm、雌が 8.15mm であった。そこで、Early Development が出現する以前の、シロレイシガイダマシが殻高 15mm 未満、ヒメシロレイシガイダマシが殻高 8mm 未満の個体をそれぞれ稚貝とみなした。生物学的最小形すなわち Ripe から Partially にかけての最小殻高は、シロレイシガイダマシの雄が 25.70mm、雌が 23.50mm、ヒメシロレイシガイダマシの雄が 13.35mm、雌が 14.10mm であった。各成熟度の月別出現個体数は、シロレイシガイダマシでは 1992 年の 7~8 月を除いた期間で成熟個体が出現し (表 3)、ヒメシロレイシガイダマシでは全期間で成熟個体が出現した (表 4)。しかし、それぞれに変則的な成熟盛期が見られた。成熟した生殖腺の組織には未成熟の配偶子が混在していた (写真 2)。

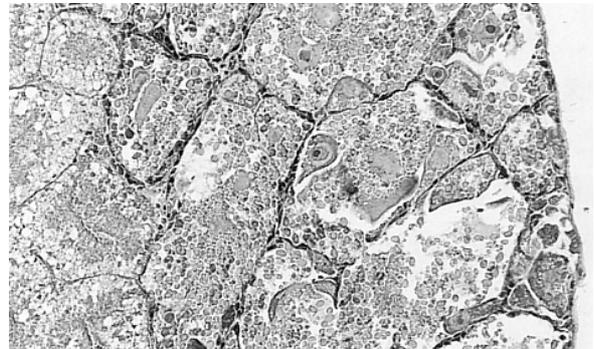


写真 2. ヒメシロレイシガイダマシ雌の生殖腺 (Partially Spent) の組織切片

考察

1. 生殖様式による棲み分け

Turner (1994) はオーストラリア西海岸のニンガルーリーフにおいて、散房花状ミドリイシの枝間から他の形状のサンゴへと移動する殻高 20mm 以上のシロレイシガイダマシを成員として取り扱った。今回の生殖腺調査の結果はこれを裏付けている。しかし、生物学的最小形がシロレイシガイダマシが 24mm 前後、ヒメシロレイシガイダマシが 14mm 前後と異なるにもかかわらず、どちらも殻高 20mm 以上で散房花状サン

ゴ以外のサンゴに棲息する割合が増えている。このことから、これらの貝が棲息するサンゴは、成熟よりもむしろ貝の大きさとサンゴ群体の間隙が関係しているものと考えられる。両種とも着生後の稚貝から殻高 20mm 程度にかけては、隠蔽に適した枝間の密な散房花状サンゴ群体での生存率が高いため、ここに多く棲息するものと思われる。そして、成長とともにサンゴの間隙が隠蔽に適さなくなるが、それと同時に、貝殻が肥厚して魚類などの捕食者に対する抵抗力が増し、運動能力も向上することにより、他のサンゴ群体への移動が可能になる。その過程で、成熟サイズの小さいヒメシロレイシガイダマシが、もとのサンゴ群体内で交尾が可能であるのに対して、比較的成熟サイズが大きく個体数の少ないシロレイシガイダマシは、交尾のためにより広範囲の移動を余儀なくされる。これら 2 種の貝は、このような生殖様式の違いにより棲み分けているものと考えられる。Black *et al.* (1992) から推定すると、4~5 月に多く観察された殻高 15mm 未満のシロレイシガイダマシの稚貝は、1 年以内に生まれたものであり、早いものは生後 2 年で産卵するようになると考えられる。ヒメシロレイシガイダマシについては、年齢や成長がわかっていないが、ニシハマ調査地点で標識放流調査を現在行っており、これにより明らかにしたい。

## 2. 個体数増加の要因

シロレイシガイダマシおよびヒメシロレイシガイダマシは、交尾をした後、雌が卵の数百個入った卵嚢をサンゴの隙間に産みつける。そして約 1 ヶ月でベリジャー幼生になり孵化するが、数週間は浮遊生活を送る (Awakuni 1989)。Nardi (1992) はシロレイシガイダマシの生殖腺熟度調査を行い、ほぼ周年に及ぶ長い産卵期間に多回産卵するとして、局所的な水温上昇に同調して産卵すると推測した。今回の生殖腺調査でも変則的な成熟盛期が見られたことから、何らかの同調要因の存在が推測される。しかし、産卵の同調性や浮遊幼生の着生生態についてはまだ分かっていない。

貝の個体数密度の高いニシハマ礁原では、台風の

直撃によりサンゴ群集が大きく攪乱された翌年の個体数密度が増加する傾向が 2 回にわたり認められた。この期間の稚貝の年平均加入率と年平均個体数密度との相関が認められなかったことから、今回の調査における台風による攪乱後の個体数の増加は、稚貝の加入率の増加よりもむしろ貝の生存率の増加によるものと考えられる。台風による攪乱以外にも、原因不明なサンゴの衰弱が観察されるなど、サンゴを取りまく環境の悪化も懸念される。サンゴ礁の環境保全のため、今後これらの実態調査を継続するとともに、飼育実験などによりシロレイシガイダマシ属幼生の着生生態について明らかにしていく必要がある。

## 引用文献

- Awakuni, T. 1989. Reproduction and growth of coral predators *Drupella fraga* and *Drupella cornus* (Gastropoda: Muricidae). Graduation thesis, Dep. of Mar. Sci., University of Ryukyus, 25pp.
- Boucher, L. M. 1986. Coral predation by muricid gastropods of the genus *Drupella* at Enewetak, Marshall Island. *Bull. Mar. Sci.*, 38: 9-11.
- Black, R. and M. S. Johnson. 1992. Growth rate of *Drupella cornus*. In: Turner S (ed) *Drupella cornus* a synopsis. Department of Conservation and Land Management, Western Australia, Occas. Pap. 3/92: 51-54.
- DeVantier, L. M., G. R. Barnes, P. A. Daniel, and D. B. Johnson. 1985. Studies in the assessment of coral reef ecosystems: Assessment protocol. AIMS, 24pp.
- Fujioka, Y. and K. Yamazato. 1983. Host selection of some Okinawan coral associated gastropods belonging to the genera *Drupella*, *Coralliophila* and *Quoyula*. *Galaxea*, 2: 59-73.
- Moyer, J. Y., W. K. Emerson, and M. Ross. 1982. Massive destruction of scleractian corals by the muricid gastropod, *Drupella*, in Japan and the Philippines. *Nautilus*, 96: 69-82.
- Nardi, K. 1992. The gametogenic cycle of *Drupella cornus* (Roding 1798) at Ningaloo and Abrolhos Reefs. In: Turner S (ed) *Drupella cornus* a synopsis. Department of Conservation and Land Management, Western Australia, Occas. Pap. 3/92: 55-62.
- Stoddart, J. A. 1989. Fatal attraction. *Landscape W. A.'s conservation, Forests and Wildlife Magazine* Winter Edn. pp. 14-20.
- 土屋光太郎. 1985. サンゴを食べる巻き貝 - 石垣島におけるシロレイシガイダマシ類の生態 - . *海中公園情報*. 65: 10-13.
- Turner, S. J. 1994. Spatial variability in the abundance of the corallivorous gastropod *Drupella cornus*. *Coral Reefs*, 13: 41-48.

この内容の一部は、平成 4 年および 5 年度の日本ベントス学会において口頭発表した。