

阿嘉島における大型イソギンチャクの生息量と魚類との共生パターン

Michael Arvedlund
竹村 明洋
琉球大学熱帯生物圏研究センター
岩尾 研二
阿嘉島臨海研究所

Abundance of giant sea anemones and patterns of association with anemonefishes at reefs of Akajima Island, southern Japan

M. Arvedlund · A. Takemura · K. Iwao

●はじめに

スズメダイ科 (Pomacentridae) 魚類のうち、28種は10種の熱帯性大型イソギンチャク (Actiniidae科、Stichodactylidae科、Thalassianthidae科) と絶対的に共生関係を結ぶイソギンチャク共生性魚類 (注1) としてよく知られる。この顕著な種間関係は、インド洋-太平洋熱帯域のほとんどの海域でよく見られる (Allen 1975; Dunn 1981; Fautin and Allen 1997)。この共生関係については、例えば生殖や生態、行動や生態生理などについて、詳しく調べられてきた (近年のレビューは Fautin 1991)。琉球列島においても、25年以上にわたり日本人研究者によって野外研究が実施されてきている。全世界で10種の宿主大型イソギンチャクが知られており (Dunn 1981; Fautin and Allen 1997)、そのうち、*Entacmaea quadricolor*、*Heteractis crispa*、*H. magnifica*、*H. aurora*、*Stichodactyla gigantea*、*S. mertensii* の6種 (注2) が琉球列島の沿岸海域で観察されている (Hirose 1985)。しかし、そのイソギンチャク共生性魚類と宿主に関するほとんどの研究は、沖縄本島中部の瀬底島近隣のさんご礁域で行われており (例えば、Hirose 1985; Hattori 2002)、これまでのところ、慶良間列島で行われた研究はない。本稿において、我々は、慶良間列島阿嘉島の周辺さんご礁において、2003年-2004年に潜水調査によって観察した大型イソギンチャクの生息量とイソギンチャク共生性魚類との共生パターンを報告する。

●材料と方法

マエノハマ、マジヤノハマ、ヒズシ、ニシハマ、クシバル (図1) のさんご礁において、SCUBAダイビングまたはスノーケリングによって魚類と宿主イソギンチャク類の分布および生息量を調査した。



図1. 阿嘉島での調査地点。
Figure 1. Map of the studied reef sites of Akajima Island.

2003年7月と11月、2004年11-12月に、最初の3地点では15回以上、残りの2点では5回の調査を行った。調査水深は、0-15mであった。

●結果と考察

調査の結果、これまで瀬底島周辺のさんご礁でも見られている宿主イソギンチャク *Entacmaea quadricolor*、*Heteractis crispa*、*H. magnifica*、*H. aurora*、*Stichodactyla gigantea*、*S. mertensii* を確認した (表1、2)。

観察されたクマノミの種は、ハマクマノミ *Amphiprion frenatus*、クマノミ *A. clarkii*、ハナビラクマノミ *A. perideraion*、カクレクマノミ *A. ocellaris*、

表1. 阿嘉島における大型イソギンチャクの出現と魚類との共生パターン.

Table 1. Occurrence of giant sea anemones and patterns of association with anemonefishes of Akajima Island.
イソギンチャク記号:Eq=Entacamaea quadricolor, Hm=Heteractis crispa, Ha=Heteractis aurora,
SH=Stichodactyla haddoni, SG=Stichodactyla gigantea, SM=Stichodactyla mertensii

| Fish species (魚種) | Host sea anemone species (宿主イソギンチャク種) | | | | | | Total no. of anemone species (総イソギンチャク種数) |
|-------------------------------------|--|----|----|----|----|----|---|
| | Eq | Hm | Hc | Ha | Sg | Sm | |
| <i>Amphiprion</i> | | | | | | | |
| <i>ocellaris</i> | | X | | | X | | 2 |
| <i>akallopisos</i> | | | | | | X | 1 |
| <i>perideraion</i> | | | X | | | | 1 |
| <i>sandaracinos</i> | | | | X | | | 1 |
| <i>frenatus</i> | X | | | | | | 1 |
| <i>clarkii</i> | | | X | | | X | 2 |
| <i>Dascyllus</i> | | | | | | | |
| <i>trimaculatus</i> | | X | | | X | X | 2 |
| <i>Thalassoma</i> | | | | | | | |
| <i>amblycephalum</i> | X | X | | | | | 2 |
| Total no. of fish species (総魚種数) | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | |

表2. 阿嘉島における宿主イソギンチャクの出現状況.

Table 2. Common and rare host sea anemones on Akajima reef sites.

イソギンチャク記号: Eq=Entacamaea quadricolor, Hm=Heteractis crispa, Ha=Heteractis aurora,
SH=Stichodactyla haddoni, SG=Stichodactyla gigantea, SM=Stichodactyla mertensii

| Abundance (出現頻度) | Host sea anemone species (宿主イソギンチャク種) | | | | | |
|--|--|----|----|----|----|----|
| | Eq | Hm | Hc | Ha | Sg | Sm |
| Common (普通) >20 specimens per 100000 m ² | | X | | X | | |
| Rare (稀) 2-4 specimens per 100000 m ² | | | X | | | X |
| Very rare (非常に稀) <1 specimen per 100000 m ² | | | | | X | X |

セジロクマノミ *A. sandaracinos* (表1、図2) であった。最初の3種は、それらの宿主イソギンチャクの出現頻度が高いおかげで、調査海域で普通に観察された(表1、2)。また、カクレクマノミとセジロクマノミは、阿嘉島周辺のさんご礁では稀であった。

2種の条件的イソギンチャク共生性魚類(すなわち、幼魚期には宿主大型イソギンチャク類と関係をつぶが、

成魚期にはそうでないもの)が観察された。1つ目は、ミツボシクロスズメダイ *Dascyllus trimaculatus* (スズメダイ科)の幼魚で、宿主イソギンチャク *H. crispa* や *S. mertensii* にクマノミやハナビラクマノミの幼魚や成魚とともに生息していた(表1、図2C、D)。2つ目はベラ科の一種コガシラベラ *Thalassoma amblycephalum* (ベラ科 Labridae) の幼魚で、宿主イ

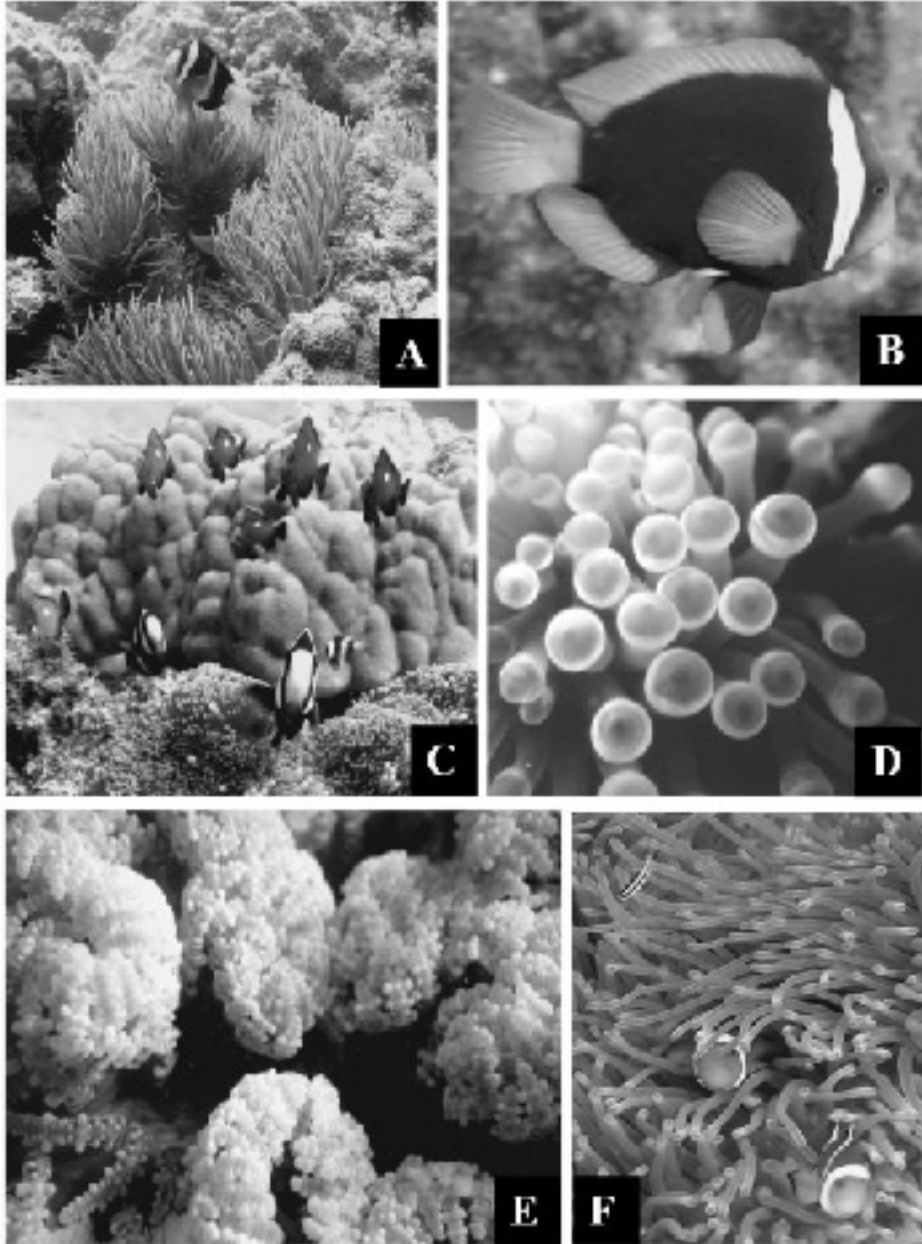


図2. 阿嘉島のさんご礁でのイソギンチャク共生性魚類とその宿主。

A: 宿主 *Heteractis crispata* にハナビラクマノミ（尾びれと体が宿主イソギンチャクの中央に見える）と同居しているクマノミの成魚。B: ハマクマノミは、いつも宿主 *Entacmaea quadricolor* で見られる。C: 宿主 *Stichodactyla mertensii* にクマノミとともに見られるミツボシクロスズメダイの幼魚（写真上部）。D: 宿主イソギンチャク *E. quadricolor* の触手のクローズアップ。E: 稀な宿主イソギンチャク *Heteractis aurora* のクローズアップ。F: 非常に稀なイソギンチャク共生性魚類コガシラベラの幼魚（写真左上）が、カクレクマノミと同居して見られている。これが、他のクマノミ種と同居しているこの魚種の初めての写真である。（すべてMichael Arvedlund撮影）

Figure 2. Images of some of the anemonefishes and their host sea anemones on local coral reefs of Akajima Island.

A: the common anemonefish, an adult *Amphiprion clarkii* co-existing with *A. perideraion* (tail and body of this fish can be seen in the center of the host anemone) in the host anemone *Heteractis crispata*. B: The other most common local anemonefish is *A. frenatus*, always found in the host anemone *Entacmaea quadricolor*. C: Juvenile *Dascyllus trimaculatus* (in the top of the image) together with *A. clarkii*, in the host sea anemone *Stichodactyla mertensii*. D: Close-up of the tentacles of the host anemone *E. quadricolor*. E: a close-up of the rare host sea anemone *Heteractis aurora*. F: A juvenile of the extremely rare anemonefish *Thalassoma amblycephalus* (top left in image) can be seen co-existing with the obligate anemonefish *A. ocellaris*. This is the first image ever, of *T. amblycephalus* together with a different anemonefish species. (All images by Michael Arvedlund)

ソギンチャク *H. magnifica* や *E. quadricolor* と関係を持っていた (図2F)。後者は、日本では始めて観察されたもので、世界的にも3番目の観察例である。これまで、このペラはケニア (アフリカ) (Schlichter 1970) とインドネシア (Randall and Fautin 2002) 周辺のさんご礁で宿主イソギンチャクとの共生が観察されていた。我々は、現在この珍稀な関係について、詳しく研究中である。

琉球列島のほとんどのさんご礁は1997-1998年の白化現象によって甚大な被害を受けた (Loya et al. 2001など)。いくつかのさんご礁、たとえば瀬底島周辺などでは、いまだ回復していない (Loya 私信; Arvedlund 私的観察)。しかし、阿嘉島周辺は、大きな死サンゴのパッチがそこかしこにあるものの、瀬底に比べるとより良く回復している。この両島でのサンゴ回復状況の違いは、なにかしら現在の宿主イソギンチャクの生息量に反映されているようである。現在、瀬底のさんご礁では、3種のイソギンチャクだけが、1個体/100000m²以下の少数生息している (Arvedlund 私的観察)。瀬底での生存種は、*S. gigantea*、*E. quadricolor*、*H. crispa*で、*S. gigantea*が最も多い。*S. gigantea*は、瀬底と阿嘉島の両方で、しばしば1m以浅のかなり浅い、他の海域より暖かい海域で見られる。我々は、この種は、他のイソギンチャク種に比べ、暖かい海水や白化現象に適したタイプの共生藻を内包しているのではないかと考えている。また、我々は、全6種のイソギンチャクについて、将来阿嘉島のさんご礁が、著しく宿主イソギンチャク類の減少した沖縄の他の海域への重要な供給源となると考えている。

●謝辞

現場での助力に対し、阿嘉島臨海研究所の全スタッフに感謝いたします。なお、この研究を行うにあたり、琉球大学が受けている文部科学省の21世紀COEプログラムとMichael Arvedlundが受けている日本学術振興会 (JSPS) のResearch Fellowships grants for Young Scientistsによって一部支援を受けました。

●引用文献

Allen G. R. 1975. The Anemonefishes. Their classification and Biology (2nd ed.), Tropical Fish Hobbyist, New Jersey, 352

pp.

- Dunn D. F. 1981. The clownfish sea anemones. Stichodactylidae (Coelenterata: Actinaria) and other sea anemones symbiotic with pomacentrid fishes. Trans. Amer. Phil. Soc., 71(1): 1-115.
- Fautin D. G. 1991. The anemonefish symbiosis: What is known and what is not. Symbiosis, 10: 23-46.
- Fautin D. G. and G. R. Allen 1997. Field guide to anemonefishes and their host sea-anemones (Revised edition). Western Australian Museum, Perth, 160pp. (Electronic version: <http://biodiversity.uno.edu/ebooks/intro.html>)
- Hattori A. 2002. Small and large anemonefishes can coexist using the same patchy resources on a coral reef, before habitat destruction. J. Anim. Ecol., 71: 824-831.
- Hirose, Y. 1985. Habitat, distribution and abundance of coral reef sea-anemones (Actiniidae and Stichodactylidae) in Sesoko Island, Okinawa, with notes on expansion and concentration behavior. Galaxea, 4: 113-127.
- Loya Y, K. Sakai, K. Yamazato, Y. Nakano, H. Sambal and R. van Woesik 2001. Coral bleaching: the winners and losers. Ecol. Lett., 4: 122-131.
- Randall J. E. and D. G. Fautin 2002. Fishes other than anemonefishes that associate with sea anemones. Coral Reefs, 21: 188-190.
- Schlichter D. 1970. *Thalassoma amblycephalus* ein neuer anemonenfisch-typ. Mar. Biol. 7: 269-272.

(注1) 普通 “anemonefish” はクマノミ類を指すが、クマノミ科以外にもイソギンチャク類と共生する魚種はあり、この報告では、それらを含めて “anemonefish” を用いたため、文意上広義の “anemonefish” を意味するときは「イソギンチャク共生性魚類」とした。

(注2) クマノミ類などの共生する大型イソギンチャクの分類は、現在、日本と世界とでは異なっている。例えば、日本ではウスカワイソギンチャク *Entacmaea quadricolor*、サンゴイソギンチャク *E. actinostoloides*、タマイタダキイソギンチャク *E. ramsayi* を区別するが、海外の研究者はこれらをすべて *E. quadricolor* にまとめてしまうことが多い。また、本報告に出てくる *Heteractis magnifica* は、センジュイソギンチャクのことだが、日本ではセンジュイソギンチャクには *Radianthus Ritteri* という学名が当てられ別種とされることが多く、どちらが正しいのか、明確な回答が出されていない。そこで、本報告では、無理に和名を用いず、学名をそのまま使用することにした。