

底棲有孔虫による炭酸カルシウム生産量の推定と
付着型有孔虫について
—与論島を例として—

八 田 明 夫
鹿児島大学教育学部

要 旨

本研究は生きている有孔虫の生態及び繁殖した幼形の個体数を調べ、有孔虫の生産量を推定した。また、これまで詳しい報告の少なかった付着型有孔虫について調べた。

キーワード：生きている有孔虫、有孔虫の繁殖回数、幼形の個体数、付着型の有孔虫
Homotrema rubrum

An estimation of Calcium Carbonate with foraminiferal reproduction,
and as for the attached foraminifera in the Yoron Island.

HATTA Akio
Department of Science Education, Faculty of Education, Kagoshima University

Abstract

In this study, living foraminiferal ecology and reproduction was observed, and production capacity of Calcium Carbonate with foraminiferal reproduction was calculated. Also attached foraminifera was observed in the surrounding areas of the Yoron Island.

Key words : Living foraminifera, reproduction, Calcium Carbonate, attached foraminifera

1 生きている有孔虫研究の理由

生きている有孔虫を研究する理由は、化石種から「古環境」を判断する場合の指標を作

成することであり、現在の環境との関わりを明らかにすることである。また、有孔虫そのものに対する興味・関心でもある。繁殖率を知ることで有孔虫による炭酸カルシウムの生産量を推定するデータの一部を提供できる。また、幼形の標本と成体の標本の連続性を明らかにすることができ、化石種で推定していたことが現生種で確定できることになる。正確な生息環境、深度、水域を知ることでもある。

本研究では生きている有孔虫の生態を知ることで、有孔虫の生産量を推定し、有孔虫の存在が環境にどのような影響を与えているかを調べ、また、これまで詳しい報告の少なかった付着型有孔虫について述べる。

現在の生きている有孔虫の生態はあまり知られていない。有孔虫が環境とどのような関わりを持っているか知られぬうちに、環境が人為的に改変されることもある。失う前にその重要性を知っておかなければいけない。

生息環境の中での関わりについては、海岸砂中の有孔虫の割合や量を調査することと、海藻、海草、珊瑚遺骸、海底の小石などに付着して生息している有孔虫を採取し繁殖間近な個体を選び出して実験室で観察し、繁殖の様子や量を知ることで有孔虫による炭酸カルシウムの生産量を推定した。

繁殖の観察は生産量のみならず、幼形の標本と成体標本との連続性の確認という意義もある。また、正確な生息環境、深度、水域を知ることによって化石有孔虫の情報をより正確に解釈できるようになる。

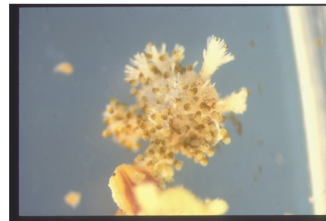


図 1 繁殖中の *Marginopora vertebralis* Quoy & Gaimard

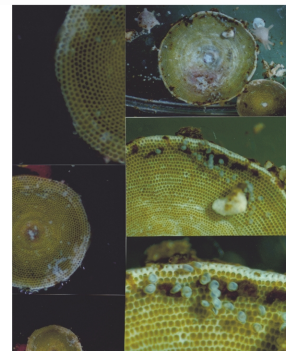


図 2 繁殖中の *Calcarina gaudichaudii* D'ORBIGNY

2 与論島の調査地域

現地調査を3回実施し、有孔虫の採取を行った。兼母海岸は、島の西部に位置し、ヨロンプリシアリゾートの北西海岸は600m沖にリーフがあり砂浜海岸である。一部タイドプールなどの出来る岩場が北側に広がる。兼母海岸の南部は200m沖にリーフがあり、大量の砂が堆積した砂浜海岸が広がる。島の北東部の寺崎海岸は、600m沖にリーフがあり、海岸にはビーチロックが発達する。

島の東部の大金久海岸は最も広いバリアーリーフの海岸で、約2kmの砂浜海岸が発達する。1500m沖のリーフとの間に「百合ヶ浜」がある。島の南東部の赤崎港西の赤崎海岸は、600m-25m沖にリーフが発達した砂浜海岸である。南西部のキビナ浜は250-300m沖のリーフと陸地に東側を挟まれた海岸で狭い砂浜が発達する。

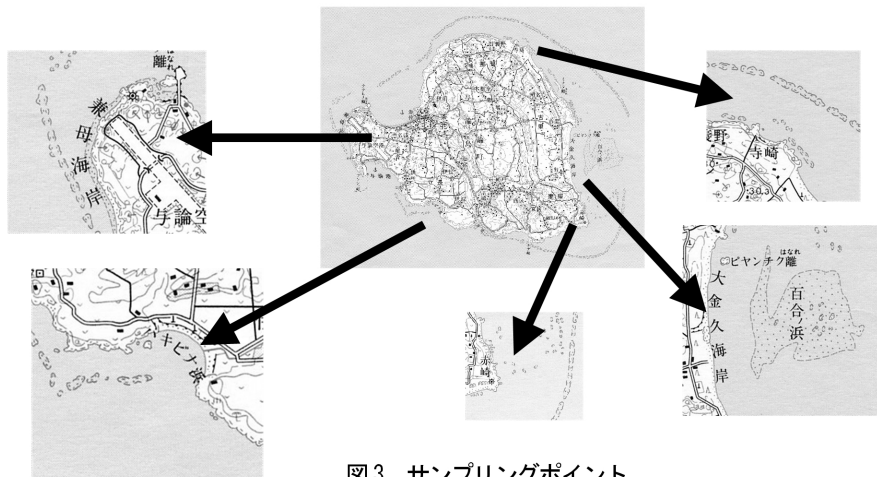


図3 サンプルングポイント

3 海岸砂中の有孔虫

赤崎海岸や大金久海岸などには *Calcarina defranciai* d'Orbigny や *Calcarina gaudichaudii* d'Orbigny などの棘の部分がとれた個体が大量に海岸砂を形成している。

その中から試料を採取し、無作為に 4.5g の海岸砂を計量した所、珊瑚片、小石、貝殻片、ウニの棘などが 1.3g、有孔虫が 3.2g を占めており、3.2g の有孔虫の個体数は 981 個体であった。また、海藻に付着した生きている有孔虫の中から繁殖が 1 回観察され、175 個体の幼形を確認した。この数値はこれまでの観察例の 72 個体から 302 個体という値の範囲内にある。これらの値は有孔虫による炭酸カルシウム生産量の推定の根拠の一部を提供している。

これらの数値をもとに有孔虫の繁殖量の数値化を試みる。

- ・ 場所：大金久海岸の砂
- ・ 有孔虫：*Calcarina defranciai* d'Orbigny や *Calcarina gaudichaudii* d'Orbigny など
- ・ 4.5g の海岸砂：珊瑚片、小石、貝殻片、ウニの棘などが 1.3g、有孔虫が 3.2g を占めており、3.2g の有孔虫の個体数は 981 個体。
- ・ 大金久海岸の砂の有孔虫：約 70% が有孔虫
- ・ 小サンプル袋中の海岸砂の堆積と重さの関係：485cc=646g
- ・ 485cc の海岸砂中の有孔虫重量：646(g) × 3.2/4.5 ≒ 460(g)
- ・ 485cc の海岸砂中の有孔虫個体数：460/3.2 × 981 ≒ 141,000(個体)

また、海藻に付着した生きている有孔虫の中から繁殖が 1 回観察され、175 個体の幼形を確認した。この数値はこれまでの観察例の 72 個体から 302 個体という値の範囲内にある。先ほどの 141,000 個体の有孔虫が何回の繁殖で形成されたかを推定する。これまでの研究結果から鹿児島近海の有孔虫の繁殖回数は 1 年に 2 回ということが示されている(八田・渡

辺, 1988)。これらのデータを基に一回の繁殖で 200 個体ずつ増えて年 2 回の繁殖として推定すると 3 個体→ $3 \times 200 \rightarrow 600 \times 200 \rightarrow 120,000$ となる。繁殖 2 回、つまり 1 年で約 500cc の有孔虫が海岸砂となっているといえる。これらの値は有孔虫による炭酸カルシウム生産量を推定するときの根拠の一つである。

4 付着型有孔虫

試料の分析の過程で付着型有孔虫の存在が明らかとなり、その種の鑑定を行った。これまで筆者は堆積物中の有孔虫を分類するため、珊瑚の遺骸や小石の表面の付着物を、歯ブラシで軽くそぎ落としていたので強く付着していた種類を単体でみる機会が無かった。最近、沖縄県慶良間諸島阿嘉島沿岸の有孔虫の中に歯ブラシでは削ぎ落とせない種類がいることが分かってきたので、生きている有孔虫の観察時に付着型に注目した。その結果、与論島赤崎海岸でも特徴的な付着型の有孔虫が見つかった。赤崎海岸の深度 1m の海底で珊瑚の遺骸に付着しており、色は red, scarlet(深紅色、緋色)で、とても剥がれ難い。本種は *Homotrema rubrum* か *Miniacina miniacea* と思われたので、これまでの分類学的研究の記載を比較した。

先ず *Miniacina miniacea* (Pallas) は Pallas により 1776 年に *Millepora miniacea* として記載された。

BRADY が 1884 年に *Polytrema miniaceum* として *miniacea* の図を示している。Heron-Allen & Earland (1922) は *Polytrema miniaceum* として図を示した。彼らの *Miniacina miniacea* の中には明らかに *Homotrema rubrum* と思われるものも含まれる。

Galloway (1933) はこの種が *Polytrema* と属レベルで違うことを明らかにし、*Miniacina* 属という新属を設立して記載している。図 4 は Galloway (1933) の示した *Miniacina miniacea* である。

日本沿岸では Hasewawa & Takayanagi (1981) が富山湾の *Miniacina miniacea* を記載している。殻の形は Dendroid test、Juvenile stage は globular な形をしている。基礎部分の断面に見られる pillar wall は *Homotrema* との関連を推測させる。

Homotrema rubrum (LAMARCK) はこれまでに次の様に記載されている。本種は Lamarck により 1816 年に *Millipora rubra* として新種記載された。Dujardin (1841) は *Polytrema rubra* として記載した。Hickson (1911) は *Homotrema rubrum* として記載した。Hofker (1927) は *Miniacina miniacea* と *Homotrema rubrum* を比較して記載した。

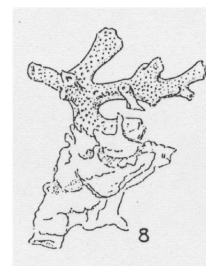


図 4 Galloway (1933)
の *M. miniacea*

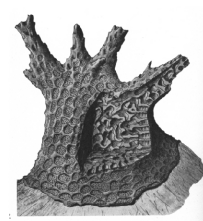


図 5 Hofker (1927)
の *Homotrema rubrum*

Hofker(1927)は Loeblich & Tappan も引用する図を残している。H. rubrum で群体のものは microspheric であろうと予測している。Poag(1981)も *Homotrema rubra* として記載している。Loeblich & Tappan(1988)も H. rubrum と M. miniacea を示している。

Hasewawa & Takayanagi (1981)は、バルバドス産の標本を研究し *Homotrema rubrum* にはふるい状の小孔が確認できることを示している。

Homotrematid の有孔虫で *Miniacina miniacea* と *Homotrema rubrum* の概念的な殻表面の違いは H. rubrum が Cribrate areola (ふるい状の小孔)を持ち、円錐形の殻、部分的に枝を伸ばすなどの特徴がある。

与論島赤崎海岸において大潮の時の最干潮時に深度 1m になる海底の珊瑚遺骸に付着していた有孔虫は Lamarck が 1816 年に *Millipora rubra* の名前で記載し、Hickson が 1911 年に *Homotrema rubrum* (LAMARCK)とした種であることが分かった。与論島赤崎海岸の *Homotrema rubrum* は殻の先端に細い枝と薄い膜が見られる。2か月ほど実験室で飼育してたがこの薄い膜には変化がない。日本では前述の様に Hasewawa & Takayanagi (1981) が富山湾で産出した近縁種の *Miniacina miniacea* (Pallas)を記載した時に、バルバドス産の標本を比較研究した例がある。学名は *Homotrema rubrum* (LAMARCK) で、動物図鑑に「砂子」の名前で和名までついている。与論島赤崎海岸の *H. rubrum* は、この種の特徴として円錐形の殻で、部分的に枝を伸ばし、ふるい状の小孔 (Cribrate areola) があり、殻の先端に細い枝と薄い膜が見られた。本種の生きている時の色は、深紅色、緋色である。

他に、見られた付着型の有孔虫は、Acervulinidae 科、

Planorbulinidae 科の有孔虫で、*Miniacina miniacea* の可能性のサンプルもの種が見られた。これらの種の遺骸は剥がれ易く、石西礁の有孔虫に含まれており記載されている。

引用文献

Hasegawa and Takayanagi (1981) : Notes on Homotrematid Foraminifera from Toyama Bay, Central Japan. Tohoku Univ., Sci. Rep., 2nd ser. (Geol.), v. 51, nos. 1-2, p. 67-86, pls. 16-19.

Hofker(1927) : The foraminifera of the Siboga Expedition. Part 1. Siboga Expeditie,

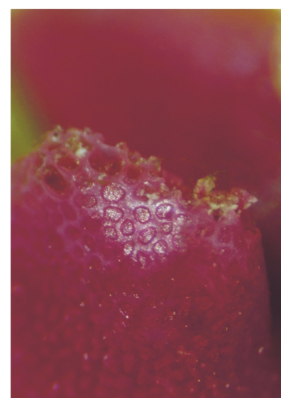


図6 与論島赤崎海岸の
Homotrema rubrum

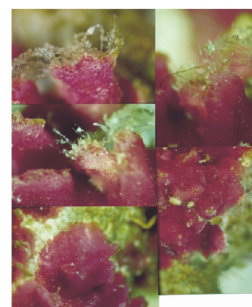


図7 殻の先端に細い枝と
薄い膜が見られる

Monogr., 4: 1-78, pl. 1-38.

Galloway((1933): A manual fo foraminifera. 483pp. 42pls. Principia press, Bloomington, Indian.

八田・渡辺(1988):現生底棲有孔虫の教材化に関する基礎的研究—鹿児島県串木野海岸の有孔虫群集の年間変化— 鹿児島県地学会誌、61 号、p. 22-32.