

新生代二枚貝オオハネガイ類の古生態学

近藤康生* 菊池直樹**

Paleoecology of *Acesta* (Bivalvia) in the Japanese Cenozoic

Yasuo KONDO* and Naoki KIKUCHI**

Key words : *Acesta*, Bivalve, paleoecology, Cenozoic

キーワード : オオハネガイ, 二枚貝, 古生態, 新生代

I. はじめに

本研究は、ジュラ紀中期に出現し、現在まで生存している中型ないし大型の深海生二枚貝であるオオハネガイ類 (*Acesta* 属)、特にその *Acesta* 亜属を対象とし、我が国の新生界における時空分布の概略を把握するとともに、化石産出層の岩相、随伴化石、さらに産状といった基礎データを収集することを目的として企画した。本研究で野外調査を実施したおもな地域は、富山県八尾市、石川県能登地域、青森県青森市、福島県いわき市、岩手県二戸地域、熊本県天草地域である。これらのほか、石川県七尾市の七尾市立少年科学館での標本調査、富山県魚津市の魚津水族館での現生オオハネガイ類の生息状況の観察を行った。

なお、未だ謎の多い絶滅二枚貝イノセラムス類は、その薄殻で膨らんだ殻形態や深海性の分布など、オオハネガイ類と類似点があり、その古生態解明の手がかりを得ることも念頭に置いて研究を進めた。

II. 現生オオハネガイ類の分布と生態の概要

オオハネガイ類 (*Acesta* 属二枚貝) は、Limidae (ハネガイ科) に属する。*Acesta* 属は丸みを帯びた垂三角形の外形をなし、放射肋が殻の前後部に限られる *Acesta* 亜属と、強い放射肋が殻の全面に及ぶ *Plicacesta* 亜属がおもな構成者である。*Acesta* 属を含む Limidae はおもに浅海に分布する足糸付着型の固着生活者であるが、中には小型の遊泳生活者を含む。*Acesta* 属は足糸付着型生活者であり、深海の岩石底に付着し、群れて生息している。

Acesta 属、特に *Acesta* 亜属は出現当初より現在に至るまで、ほとんど殻形態の変化が認められない。このような形態変化に対する保守性は、示準化石として利用されるほど殻形態が次々と変化していったイノセラムス類とは大きな違いである。

Acesta 属の現生種はいずれも冷水性、もしくは深海性である。日本近海には5種の *Acesta* 属二枚貝が報告されているが、*Acesta* (*Acesta*) *goliath* (オオハネガイ)、*Acesta* (*Acesta*) *crinata*

* 高知大学理学部自然環境科学科

** 高知大学理学部研究科応用理学専攻海洋自然科学講座

* Department of Natural Environmental Science, Faculty of Science, Kochi University

** Department of Applied Science, Graduate School of Science, Kochi University

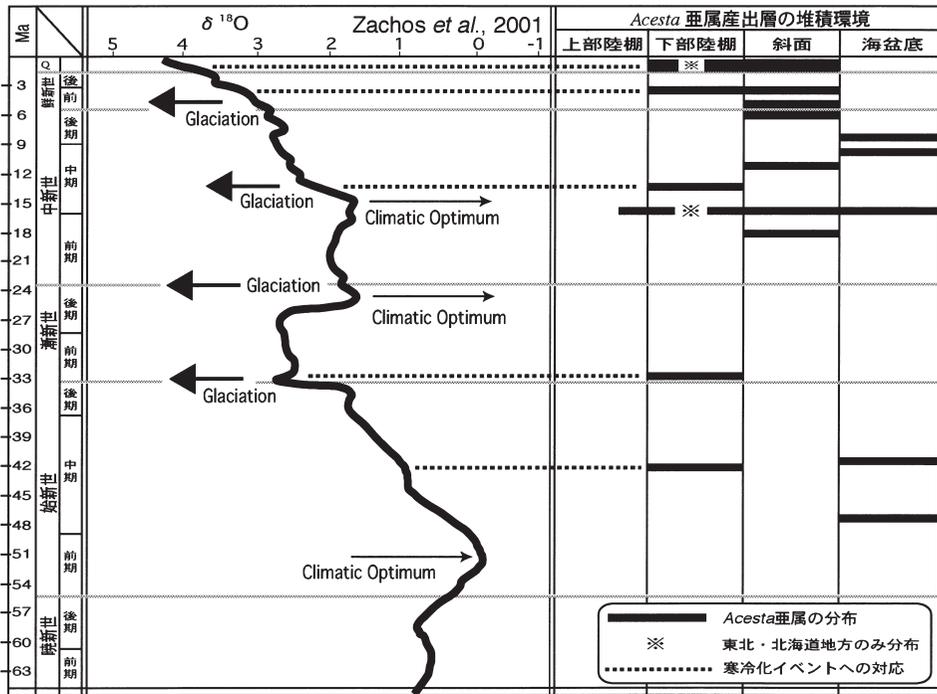


図 1 日本列島における *Acesta* 亜属二枚貝の時空分布。

(ミカンハネガイ) *Acesta (Plicacesta) smithi* (スミスハネガイ) の 3 種がよく知られている。これらのうち、オオハネガイは北海道南部から相模湾までの水深 100 ~ 1700 m に分布し、日本海では富山湾まで分布する。生息範囲の水深幅は大きい、高緯度に向かって分布の上限が浅くなる傾向があり、北海道南部では海岸に打ち上がることがある (坂上ほか, 1966)。富山湾では二ホンキサンゴが群体をつくる水深 100 m 程度に多く、二ホンキサンゴや岩石底に付着して生息していることが一般的に知られている。一方で、東京湾口では砂泥底や砂礫底から刺網や底引きによって採集されることも多い。生息場の底質は、砂泥底から砂礫底・岩石底と幅広い。

オオハネガイ類の中で生態についての情報が最も多いのは北部大西洋に分布するヨーロッパオオハネガイ (*Acesta excavata*) であり、深海サンゴ (*Lophelia*) とともに生息する事例は北部大西洋で多く知られている。この場合、足糸を岩石底

や死滅した *Lophelia* に付着させて、殻を固定している (Correa et al., 2005)。

以上のことから、オオハネガイ類は冷水の影響を受ける環境下において、岩石底・砂礫底などの硬い底質に足糸で付着して生息していると言える。

III. オオハネガイ類の我が国の新生界における時空分布と随伴化石の変化

国内の新生界のうち、*Acesta* 亜属を産出する始新統から更新統にわたる化石産地において、*Acesta* 亜属の産出層準、産出堆積相、随伴化石の調査を行った。この調査結果に文献情報を加えて検討した結果、新生代における *Acesta* 亜属の時空分布の概要が明らかとなった (図 1)。

Acesta 亜属は新生代を通して陸棚以深の泥底がおもな生息域であった。特に中期始新統初期と中期中新統初期には当時発達した内海の陸棚以深の泥底に多くの化石記録が残された (例えば、

Amano *et al.*, 2004)。これらの時期は *Aturia* などのオウムガイ類が伴うことから分かるように、汎世界的な温暖期にあたる。このような温暖期には深海環境に適応した *Acesta* 亜属は陸棚以深の泥底に分布が限定され、原鰓類の堆積物食二枚貝を伴う。

一方、寒冷化した時期には陸棚上にも姿を現すことがあったが(図1)、その時代は中期始新世中ごろと前期漸新世、そして、中期中新世以降に限られる。中期始新世中ごろの *Acesta nishiyamai* は *Venericardia* や *Crassatella* が産出する下部陸棚の海緑石砂岩中に多産し(富田, 1992)、前期漸新世の *Acesta nagaoi* は海峡部のやや深い堆積場で堆積した砂岩層に多産する(水野, 1962)。寒冷化に伴い陸棚付近にまで深層水の影響が及び、生息場が拡大したと考えられる。

Mizuhopecten, *Yabepecten* や *Chlamys* など大型のイタヤガイ科二枚貝とともに下部陸棚から産出する事例は中期中新世以降に増加した。この変化は、中期中新世以降、寒冷化のため、熱帯域が日本列島より南に移り、冷水の影響が強くなったことが原因と考えられる。

さらに、更新世前期においては東北地方北部と北海道南部の下部陸棚相から冷水域動物群である大桑 - 万願寺動物群の一員として、*Acesta* 亜属が産出する(例えば、鈴木, 1991)。

ただし、中新世で最も温暖であった中期中新世初期でも陸棚上部ないし下部という非常に浅い堆積物から *Acesta* 亜属が産出することがある(鎮西, 1958: 図1)。しかし、その産出は東北地方北部のみであり、それより南方では陸棚以深や斜面に分布していた。つまり、当時の東北地方北部の陸棚上部が亜熱帯~暖温帯でありながらも、やや深い海底は冷水の影響を受けていたと考えられ、温暖期における *Acesta* 亜属の陸棚上での分布は水温の低い高緯度地域に限られるといえる。

以上のことから *Acesta* 亜属は新生代を通して陸棚以深の冷水の影響を受ける環境を中心に生息しており、陸棚上に分布する場合は、ほとんどの場合が寒冷期であり、温暖期の場合は高緯度地域に限られることが明らかとなった。

IV. オオハネガイ類の化石産状と生活様式について

魚津水族館で飼育・展示されているオオハネガイを観察したところ、足糸で水槽壁に付着しており、水槽底で横たわった状態の個体は全くみられなかった。また、水槽壁に付着するオオハネガイの両殻表面には、キサンゴ類やゴカイ類など、多くの付着生物がみられた。

また、能登沖の現生オオハネガイの標本について、採集時に生きていたと思われる個体の付着生物の調査を行った。生息個体への付着生物として特に多いのはベッコウガキ類であり、この他にナミマガシワ類、ゴカイ棲管、コケムシ、サンゴ類、フジツボ類が見られ、殻体中には穿孔性ゴカイ類による穿孔痕も多く見られた。

付着生物・穿孔痕の分布パターンが左右の殻でよく似ている個体が多い。このことは海底面上に横たわった生息姿勢では説明しにくい。岩石底~砂礫底においては底質に足糸を付着させ、殻を立てて水中に突き出した状態で生息しているであろう。

陸棚以深で堆積した塊状泥岩相からオオハネガイ類の化石が産出する場合、地層中に合弁で横たわった姿勢を示す場合が多い。泥岩中でしかも合弁であることからこの姿勢が自生の産状とも一応考えられるが、これは生息当時の姿勢を表すわけではない。

最近、北大西洋の深海泥底に生息するオオハネガイ類(*Acesta excavata*)の生活姿勢に関する情報が得られるようになった(Correa *et al.*, 2005)。これらは泥底に沈んだ氷河性ドロップストーンやプラスチックに付着した状態で見ついている。これは泥底にオオハネガイ類が見られる場合、横たわった姿勢で生活するよりも何らかの硬い基盤に足糸で付着することが一般的であることを示し、付着物の観察結果とも符合する。

このような事例やわれわれの観察結果から、泥底のような軟らかい海底であってもオオハネガイ類は材や岩石といった硬い基盤を選択して付着する傾向が強く、殻の前面を付着面に向けて直立し

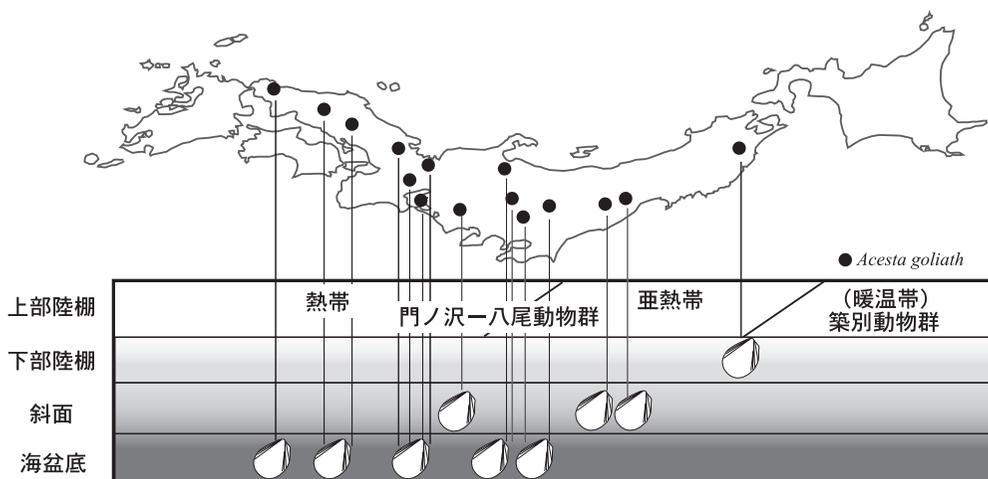


図 2 中期中新世初頭のオオハネガイ (*A. goliath*) の空間分布。

た姿勢で生活することが一般的であると考えられる (図 2)。

また、化石の産状観察からも、*Acesta* の生活様式について重要な知見が得られた。その化石は、天草地域の坂瀬川層下部塊状泥岩中において、ほぼ同サイズで両殻の揃った *Acesta* (*Acesta nishiyamai*) が材化石上に複数個体見つかったもので、産状を検討した結果、*Acesta* の個体はすべて材に付着していたと考えられることが明らかとなった (菊池・近藤, 2005)。また、付着物について検討したところ、ナミマガシワ類が殻表面に付着した痕跡があり、殻体中には穿孔性ゴカイ類による穿孔が両殻に見られることから、やはり材上に直立した姿勢が推定できる。これは過去の沖合泥底における *Acesta* 亜属の生活様式を明らかにできた初めての事例である。この標本については別途、詳細を報告する予定である。

この事例は沖合泥底相からみつかる足糸付着型二枚貝の生息様式を考える上で重要な情報を提供するものと思われる。

謝 辞

今年はじめに若くして亡くなられたクレイド古生物学研究所の早川浩司博士の助言はこの研究を始めるきっかけとなった。また、研究の実施にあたっては、

平成 16 年度の東京地学協会研究・調査助成金を使用させていただいた。七尾市立少年科学館の川端義信氏と野村正純氏には現生種の標本を観察させていただき、上越教育大学の天野和孝助教授にはオオハネガイ類の産地について多くの情報をご提供いただいた。ご協力いただいた方々と団体に厚くお礼を申し上げたい。

文 献

- Amano, K., Hamuro, T. and Hamuro, M. (2004) Latest early earliest middle Miocene deep-sea molluscs in the Japan Sea borderland The warm-water Higashibessho fauna in Toyama Prefecture, central Japan. *Paleontological Res.*, **8**, 29-42.
- 鎮西清高 (1958) 岩手県福岡町附近の新第三系について 北上山地北縁の新生界 1. 地学雑誌, **67**, 1-30.
- Correa, M., Freiwald, A., Hall-Spencer, J. and Taviani, M. (2005) Distribution and habitats of *Acesta excavata* (Bivalvia: Limidae) with new data on its shell ultrastructure. In Freiwald, A. and Roberts, J.M. eds.: *Cold-water Corals and Ecosystems*. Springer-Verlag, 206-238.
- 菊池直樹・近藤康生 (2005) 天草下島地域の始新統坂瀬川層群から見つかったオオハネガイ類のコロニー。日本古生物学会第 154 回例会 (山形) 講演要旨。
- 水野篤行 (1962) 西日本地域における古第三系および下部新第三系の古生物年代学的研究。地質学雑誌, **68**, 687-693.
- 坂上澄夫・高野 尚・佐々木昭雄・西陰敏夫・市戸靖二・尾関俊介・篠原 弘・田中隆一・下川部英明・高橋靖志・高下慶雄・林 俊彦 (1966) 北海道渡島半島上磯付近の富川層の化石について 1, 軟体動物

その他・北海道教育大学紀要 第2部B 生物学, 地学, 農学編, **17**, 78-93.
鈴木明彦(1991) 西南北海道美利河 花石地域の瀬棚層の堆積環境. 地質学雑誌, **97**, 329-344.
富田幸臣・石橋 毅・原 真澄(1992) 九州中部大牟田市地域の三池炭田古第三紀層と産出化石. 九州大

学理学部研究報告, **17**, 25-43, pls. 2-18.
Zachos, J.C., Pagani, M., Sloan, L., Thomas, E. and Billups, K. (2001) Trends, rhythms and aberrations in global climate 65 Ma to present. *Science*, **292**, 686-693.