

原著論文

群馬県安中市に分布する富岡層群原田篠層（中部中新統）

産出の貝形虫化石

高栞祐司<sup>1</sup>・塚越 哲<sup>2</sup>

<sup>1</sup>群馬県立自然史博物館: 〒370-2345 群馬県富岡市上黒岩1674-1

<sup>2</sup>静岡大学理学部生物地球環境科学科: 〒422-8059 静岡県静岡市大谷836

要旨: 群馬県安中市の碓氷川河床に露出する富岡層群原田篠層（中部中新統）から産出した貝形虫化石は、背甲の形態学的特徴からトラキレベリス科のHirustocythere sp. ならびにAcanthocythereis? sp. に同定される。特にHirustocythere sp. の体長は1.3mmに達し、既知の海生ポドコーパ目中では最大級である。

岩相ならびに他の化石群から推定される原田篠層の堆積環境は上部漸深海帯で、現生Acanthocythereis属の生息環境はその深度と一致するが、日本周辺の現生Hirustocythere属は、それより浅い中～下部浅海帯に生息する。これは化石産出地付近の原田篠層が浅海からの堆積物が僅かに混入する環境であったことを示唆する。

キーワード: 貝形虫, ポドコーパ目, 中新世, 原田篠層, 群馬県

Occurrences of fossil ostracods from the Middle Miocene Haratajino Formation of the Tomioka Group in Annaka City, Gunma Prefecture, Central Japan .

TAKAKUWA Yuji<sup>1</sup> and TSUKAGOSHI Akira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gunma Museum of Natural History: 1674-1, Kamikuroiwa, Tomioka,  
Gunma 370-2345, JAPAN

<sup>2</sup> Department of Biology & Geosciences, Faculty of Science,  
Shizuoka University: 836 Ohya, Shizuoka, Shizuoka, 422-8059 JAPAN

Abstract: Fossil ostracods are reported from the Middle Miocene Haratajino Formation of the Tomioka Group in Annaka City, Gunma Prefecture, Central Japan . On the basis of their carapace morphology, two trachyleberid species are identified as Hirustocythere sp. and Acanthocythereis? sp. . Hirustocythere sp. attains 1.3 mm in carapace length and it regards as one of the biggest records in marine podocopid Ostracoda all over the world .

According to other fossils, the sedimentary environment of the Haratajino Formation is estimated as the upper bathyal zone . This is corresponded to the habitat of living species of Acanthocythereis . On the other hand, since the distributional range of living species of Hirustocythere is found in the middle sublittoral zone, Hirustocythere sp. was probably transported from shallower environments .

Key Words : Ostracoda, Podocopida, Miocene, Haratajino Formation, Gunma Prefecture



図1 富岡層群の貝形虫化石産地  
 国土地理院発行5万分の1地形図「富岡」図幅に加筆。

## はじめに

貝形虫類は、節足動物・甲殻類・貝形虫綱に含まれる甲殻類の一分類群である(Horne et al., 2002)。炭酸カルシウムを豊富に含む硬質な背甲が化石として地層中に保存されることから、そこに見られる表面彫刻(梁, 窩) 蝶番, 感覚子孔などの形質に基づいて分類がなされ(塚越, 1996) 種類によっては古環境を解析する際の指標種としても用いられる。

群馬古生物研究会会員の石原克彦氏(桐生市在住)は、群馬県安中市郷原を流れる碓氷川の河床に露出する富岡層群原田篠層(中部中新統)(図1)から多数の貝形虫化石を得た。その一部が群馬県立自然史博物館に寄贈され、検討の結果2種が同定された。

富岡層群では1960年代以降の微化石層序学的发展に伴い、特に石灰質微化石による層序学的研究が精力的に進められてきた(高橋・林, 2004)。そうした状況にありながら代表的な微化石の一つである貝形虫類は未報告であった。そこで本論文ではこの原田篠層産貝形虫化石2種(いずれもトラキレベリス科)を報告する。本論で用いる略号は以下のとおりである。

GMNH-PI: 群馬県立自然史博物館古無脊椎動物標本

なお本研究の実施に当たり、平成15ならびに16年度に群馬県立自然史博物館調査研究事業「富岡層群の古生物学的研究」から経費の一部を支出した。

## 地質概説

7層からなる富岡層群(大石・高橋, 1990)のうち原田篠層は下位から4番目に位置し、下位の井戸沢層に整合で接し、

上位の庭谷層に部分的不整合に覆われる(図2)。安中市を流れる碓氷川流域では、上流に向かうにつれて上位の板鼻層から下位の原市層、庭谷層、原田篠層の順に露出する。原田篠層は層理の明瞭な硬質砂質シルト岩からなる(大石・高橋, 1990)。生物擾乱が多く見られ、HCSのような堆積構造は観察されない。また地質年代は浮遊性有孔虫生層序と絶対年代による複合年代層序から中期中新世前期だとされる(高橋・林, 2004)。

本層からは単体サンゴ(栗原行人博士からの私信)、十脚甲殻類(加藤, 2001)、棘皮動物類(高柴ほか, 2002)、軟骨魚類(高柴ほか, 2001; Takakuwa and Ando, 2004)、硬骨魚類(高柴ほか, 2004)、ウミガメ類(高柴・長谷川, 2004)、鳥類(松岡ほか, 2002)、クジラ類(木村ほか, 2003)などの大型化石の報告がある。

## 古生物学的記載

Class Ostracoda Latreille, 1806 貝形虫綱

Subclass Podocopa Müller, 1894 ポドコーパ亜綱

Order Podocopida Sars, 1866 ポドコーパ目

Superfamily Cytheroidea Baird, 1850 シセレ上科

Family Trachyleberidae Sylvester-Bradley, 1948 トラキレベリス科

Genus Hirustocythere Howe, 1951

Hirustocythere sp.

(図3- A, B)

GMNH-PI-1634(図3A)、1635(図3B)は、表面装飾、筋肉痕などに基づいて基準種(type species)の記載と比較する限り、*Hirustocythere horrescens* Howe, 1951の持つ形質と共通点が多く、また完全に合致する種も無いため、*Hirustocythere* 属の未記載種と考えられる。日本産同属種として、すなわち「*Hirustocythere* sp.」と記載された種は、他に若松(1992)が掛川層群より報告した種、Zhou(1995)が西南日本黒潮域より報告した種があげられる。前者については、外形や棘状突起の分布が本種と異なる。後者については、外形、体サイズが本種とよく一致するが、幼体であること、表面装飾としては前縁に棘状突起の列を1本多く有するほか、全体に棘状突起が細かく、数が多いことで区別できる。ただしこれらの形質は、個体発生によって変化し、種内変異もあることが知られているので、必ずしも種分類に有効な形質とは断定できない。これらについて研究されれば、より詳しい種間関係に関する検討が加えられると思われる。その他、*Hirustocythere* 属に近縁な種とされる *H. hanaii* が東シナ海の底質試料から(Ishizaki, 1981)、また中部中新統の瑞浪層群からは *H. hanaii* よりも本種とは類似性が低いと考えられる *H. akatsukiborensis* が報告されている(Yajima, 1992)。

	FORMATION (THICKNESS)	EPOCH	AGE	LITHOLOGY (An arrow indicates the horizon of ostracoda fossils)	
	T O M I O K A G.	ITAHANA Fm.(1200m)	L.	early	
HARAICHI Fm.(550m)		late			dark-gray massive siltstone
NIWAYA Fm.(10~400m)		M	middle		Upper: tuffaceous sandstone with glauconite sandstone in uppermost part Lower: gray siltstone
HARATAJINO Fm.(40m)			early		← well-laminated, hard gray siltstone
IDOZAWA Fm. (900m)		E	early		blue-gray siltstone Lower: alternating beds of silty sandstone and siltstone
OBATA Fm. (900m)			earliest		siltstone
USHIBUSE Fm. (over 400m)		E.			arkosic sandstone with hard siltstone and conglomerate

図2 富岡層群の層序と岩相  
大石・高橋(1990)を元に作図, 矢印は貝形虫化石を産出した原田篠層を示す。

Genus *Acanthocythereis* Howe, 1963

*Acanthocythereis*? sp.  
(図3-C-H)

検討が十分ではないが, GMNH-PI-163C(図3C), 163X(図3D), 163Y(図3E-F), 163Z(図3G), 164X(図3H)は, 現時点では表面装飾, 筋肉痕などに基づいて*Acanthocythereis*属に近い種類の未記載種と考えられることから, *Acanthocythereis*? sp.としておく。類似種として, 韓国のPohang Basin(中新統)から報告された*Acanthocythereis koreana* Huh & Whatley, 1997(日本ではIrizuki et al., 2004によって下部中新統瑞浪層群および岩村層群より報告されている), 入月・松原(1994)によって門ノ沢層(中新統)から報告された*Acanthocythereis dunelmensis*があげられる。前者とは, 本属において棘状突起が密なこと, 眼瘤付近の前背縁がやや突き出ていることで区別でき, 後者とは同じく後腹縁部にも多くの棘状突起が発達すること, 体サイズが1.4倍ほどあることで区別される。特に後者とは, 棘状突起や体サイズの量的な違いが見られるだけなので, 同種もしくは近縁種であることが示唆される。また, 八尾層(中新統)から報告された*Carinocythereis nozokiensis* Ishizaki, 1963は, 本種に比較的類似するが, Hanai et al., 1977は, これを*Hirustocythere*?属に含めるなど, 分類学的にも見解が分かれる。本科の分類群は, 現生標本において明瞭な性的二型が背甲形態に現れることが知られているが, 産出個体数が限られる場合には, それについて言及できない場合が多く, 分類学的混乱の一因

となっていると思われる。これについての情報が集まればより正確な種分類が可能になるとと思われる。

産出の意義

原田篠層産*Hirustocythere* sp.の特徴は, 体長1.3mmに達する体サイズである。一般にポドコーパ目貝形虫類では成体の体長が約1mm以下(Horne et al., 2002)であることから, 本化石の大きさは海生ポドコーパ目としては世界的に見ても最大級である。

現世における*Hirustocythere*属の生息環境については, Zhou(1994)が*Hirustocythere* sp.を西南日本の黒潮海域より水深503 - 1,631mより報告しているが, 幼体の遺骸だけが少数産出しているため, これらはより浅い場所からの混入である可能性が高い。このことは, 同一試料より潮下帯下部から陸棚上部に生息する*Schizocythere kishinouyei*や*Munseyella chinzeii*が混入していることから示唆される。また本種と比較的近縁と考えられる*H. ? hanai*の遺骸が東シナ海の水深70 - 114m(Ishizaki, 1981), 70 - 156m(Zhao, 1988)の海底に比較的普遍的に分布するが, 個体数が少なく離弁殻標本が多いことから, この場合も現地性とは断定できない。本属は背甲が頑丈であるため, 破壊されずに自生的産状を呈する可能性も高く, 産出場所イコール生息場所とは言えないが, 原田篠層産標本の場合には合弁殻が多く含まれることから, 比較的の生息地に近いと考えられる。

*Acanthocythereis*? sp.の類似種は日本海溝の水深4,879mのコアサンプル(更新統)から報告されている(Yajima, 1985)。このサンプルからは浅海域に生息する貝形虫も含

まれることから、他生的なものと考えられる。

Acanthocythereis属の分類については、本科の中で類似属が多いため、分類学的混乱が見られる。特に各属の基準種の基準産地は、北米など日本から離れた地域のものが多いため、

これに基づいた現在の分類については、ホモプラシーの可能性も視野に入れて再検討されなければならない。このグループは、大陸棚よりもやや深い上部漸深海帯に多く生息すると考えられるが、こうした生息深度のものは通常、遺骸

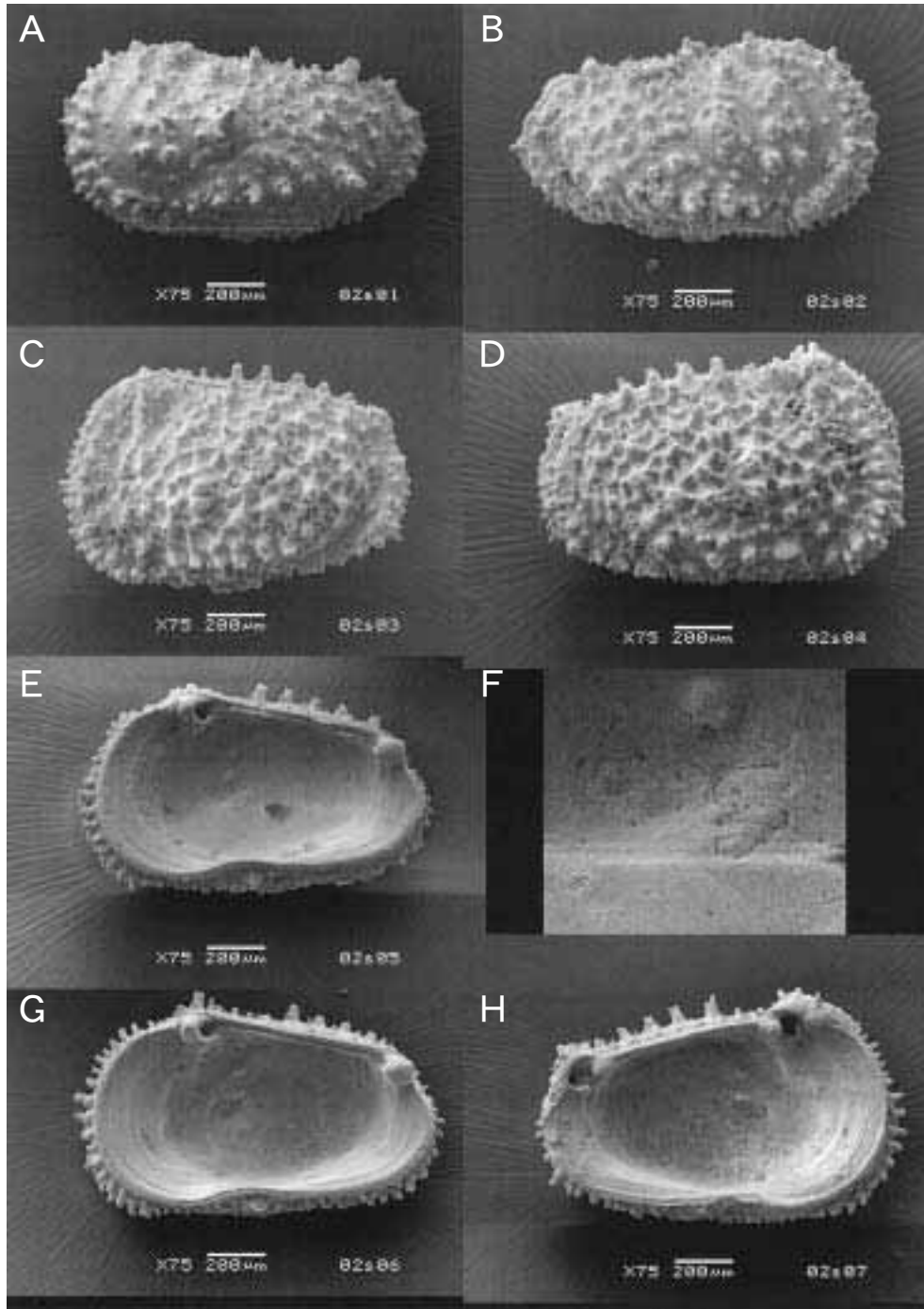


図3 原田篠層産貝形虫化石

A - B: *Hirstocythere* sp.

A: 合弁殻 (GMNH-PI-1634), 左側面観 . B: 合弁殻 (GMNH-PI-1635), 右側面観

C - H: *Acanthocythereis*? sp.

C: 合弁殻 (GMNH-PI-1636), 左側面観 . D: 合弁殻 (GMNH-PI-1637), 右側面観 .

E: 離弁右殻 ? (GMNH-PI-1638), 内側面観 . F: Eの閉殻筋痕の拡大 .

G: 離弁右殻 ? (GMNH-PI-1639), 内側面観 .

H: 離弁左殻 ? (GMNH-PI-1640), 内側面観 .

(SEM写真撮影は作本惣彦氏による)

として集積されたものが報告され、生体の報告はない(入月俊明博士からの私信によれば、漸深海帯より生体が産出するという)。

底生有孔虫化石に基づく原田篠層の古水深は上部漸深海帯だと推定されている(大石・高橋, 1990)。軟体動物化石では相模湾漸深海帯の底生貝類相と属組成が類似することから本層堆積時の海洋環境が相模湾の中層水のそれに類似していたと示唆されている(Kurihara, 2000)。また原田篠層から報告されたゴカクウミユリ類(高柴ほか, 2002)ならびにラブカなどの深海性板鰓類(高柴ほか, 2001; Takakuwa and Ando, 2004)の推定生息深度、そして岩相ならびに堆積学的特徴(HCSが見られず、生物擾乱が著しい)もそれらの見解を支持している。

原田篠層産貝形虫化石2種のうち、*Acanthocythereis?* sp. の生息環境はこの堆積深度を支持するが、*Hirustocythere* sp. のそれは、現世の近縁種の産出状況からもっと浅く、陸棚上の中～下部浅海帯に相当する可能性も考えられる。貝形虫化石産出層準の岩相はその上下のものと比較してあまり変化が無いことから、浅海からの堆積物が僅かに混入する環境であったと考えられ、今後さらに検討を進める必要がある。

## 謝 辞

群馬古生物研究会の石原克彦氏には標本を博物館へ寄贈していただき、研究の機会を与えていただいた。本稿の静岡大学大学院の作本憩彦氏にはSEM写真の撮影についてお世話になった。埼玉県立自然史博物館の栗原行人博士には、原田篠層産化石について情報を提供していただいた。群馬県立自然史博物館の木村敏之博士には原稿を読んでいただいた。島根大学総合理工学部の入月俊明博士には本論文を査読していただき、論文の改善に多くの有益なコメントをいただいた。ここに記し、厚く御礼を申し上げる。

## 参考文献

- Hanai, T., Ikeya, N., Ishizaki, K., Sekiguchi, Y. and Yajima, M. (1977): Checklist of Ostracoda from Japan and its adjacent seas. University Museum, University of Tokyo, Bulletin, **12**, 119pp.
- Home, D. J., Cohen, A. and Martens, K. (2002) Taxonomy, morphology and biology of Quaternary and living Ostracoda. In: Holmes, J. A. and Chivas, A. R. (eds.), The Ostracoda - Application in Quaternary Research-. Washington DC, American Geophysical Union (Geophysical Monograph 131) : 5-36.
- Howe, H. V. W. (1951) New Tertiary ostracode fauna from Levy County, Florida. Geological Bulletin, State of Florida, State Board of Conservation, Florida Geological Survey, **34**: 1-43.
- Huh, M. and Whatley, R. (1997) : New species of Miocene cytheracean Ostracoda from the Pohang Basin, SE Korea. Journal of Micropaleontology, **16**: 31-40.
- Irizuki, T., Yamada, K., Maruyama, T. and Ito, H. (2004): Paleocology and taxonomy of Early Miocene Ostracoda and paleoenvironments of the eastern Setouchi Province, central Japan. Micropaleontology, **50**: 105-147.
- 入月俊明・松原尚志(1994) : 貝形虫化石群集解析に基づく下 - 中部中新統門ノ沢層の堆積環境の垂直変化. 地質学雑誌, **100**: 136-149.
- Ishizaki, K. (1963) : Japanese Miocene ostracods from the Sunakosaka Member of the Tatsuo Formation, east of Kanazawa City, Ishikawa Prefecture. Japanese Journal of Geology and Geography, **34**: 19-34.
- Ishizaki, K. (1981) : Ostracoda from the East China Sea. Tohoku University, Science Reports, 2nd Series(Geology), **51**: 37-65.
- 加藤久佳 (2001) : 富岡層群より産する十脚甲殻類化石. 群馬県立自然史博物館研究報告, **5**: 9-18.
- 木村敏之・高柴祐司・長谷川善和 (2003) : 中島コレクション(クジラ類)の概要について. 群馬県立自然史博物館研究報告, **7**: 19-34.
- Kurihara, Y. (2000) : Middle Miocene deep-water mollusks of the Haratajino Formation in the Isobe district, the Annaka-Tomioka area, Gunma Prefecture, central Japan. Bull. Gunma Mus. Nat. Hist., **4**: 1-22.
- 松岡廣繁・長谷川善和・中島一・高山義孝・高柴祐司 (2002) : 中新統富岡層群の海洋性鳥類化石群. 群馬県立自然史博物館研究報告, **6**: 25-32.
- 大石雅之・高橋雅紀(1990) : 群馬県高崎地域に分布する中新統とくに庭谷不整合形成過程について. 東北大学理学部地質学古生物学教室研究邦文報告, **92**: 1-17.
- 高橋雅紀・林 広樹 (2004) : 群馬県富岡地域に分布する中新統の地質と複合年代層序. 地質学雑誌, **110** (3) : 175-194.
- Takakuwa, Y. and Ando, H. (2004) : New selachian assemblage including deep sea sharks from the Miocene of Gunma, central Japan. Journal of Vertebrate Paleontology, **24**(3), supplement, 120A
- 高柴祐司・福澤宗治・森平利政・黒澤利衛・中島一 (2002) : 群馬県安中市・富岡市・吉井町の富岡層群(中部中新統)から産出したゴカクウミユリ科化石. 群馬県立自然史博物館研究報告, **6**: 45-52.
- 高柴祐司・後藤仁敏・長谷川善和・山澤 隆・高山義孝・清水 勝 (2001) : 群馬県富岡市および安中市の富岡層群(下部～中部中新統)から産出したラブカ属(軟骨魚綱・板鰓亜綱)の歯化石. 群馬県立自然史博物館研究報告, **5**: 19-30.
- 高柴祐司・長谷川善和 (2004) : 中島コレクションの概要について ( ) クジラ類を除く脊椎動物化石. 群馬県立自然史博物館研究報告, **8**: 123-130.
- 高柴祐司・昆 健志・上野輝彌 (2004) : 群馬県安中市の富岡層群原田篠層(中部中新統)から産出したサバ科魚類2種. 日本古生物学会2004年年会講演予稿集, p. 29
- 塚越 哲 (1996) : 古生物学のすすめ 化石が実証する生物の系統. In バイオディバーシティ・シリーズ 1, 生物の種多様性(岩槻邦男・馬渡峻輔編) 裳華房, 東京, 173-187.
- Yajima, M. (1985) : Ostracodes from Deep Sea Drilling Project Leg. 87. In: Kagami et al. (eds.), Initial Report of the Deep Sea Drilling Project 87, 605-608. Washington, D.C.
- Yajima, M. (1992) : Early Miocene Ostracoda from Mizunami, central Japan. Bulletin of Mizunami Fossil Museum, **19**: 247-267.
- Zhao, Q. 1988. Chapter V: Ostracoda. In: Wang, P. et al., Foraminifera and Ostracoda in Bottom Sediments of the East China Sea. China Ocean Press, Beijing, 181-280. (In Chinese with English abstract)