

岐阜県から産出する介形虫類化石について

安井 謙 介

Ostracoda fossils from Gifu Prefecture

Kensuke YASUI

1. はじめに

岐阜県内には古生界から新生界に至る海成・非海成層が点在し、それらからは様々な化石が産出する。これら岐阜県内の化石産地及び産出化石に関しては数多くの研究がなされており、人々の関心を集めるような化石も発見・報告されている。本論文では岐阜県内で発見・報告されている介形虫類化石についての概要を記すとともに、一般に馴染みが薄い介形虫類について概説する。

2. 介形虫類とは

介形虫類 (Ostracoda) という名称がギリシャ語の“ostrakon (殻)”と“oides (~形の)”に由来することが示すように外形は二枚貝と類似しているが (図1), 介形虫類は節足動物門, 甲殻亜門, 顎脚綱中の一亜綱, 介形虫亜綱 (Subclass Ostracoda) として分類学的に位置づけられている。

介形虫類は一般に左右2枚からなる背甲 (殻) の中に軟体部 (動物体) が包まれており, 体長は1 mm以下のものが多いが, 3 cmを越える大型の種類も存在する。

軟体部は他の節足動物と同様に体節構造を持つが, 体節数を極端に減少させている。各体節は各々左右一対の付属肢を持つが, 各体節の付属肢は歩行・遊泳などの移動や摂餌・咀嚼, 交尾といった機能に適した形態にそれぞれ変形・特殊化している (図2)。

軟体部を包んでいる背甲の多くは石灰質からなるため化石として保存されやすく, ほとんどの化石記録がこの

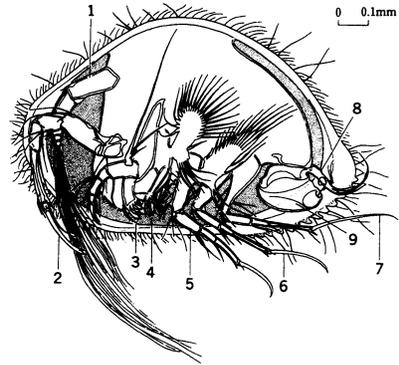


図2 介形虫類 (*Bairdia frequens*) の軟体部 (HOWE et al., 1961より)。雄の左殻を取り外したもの。1: 第1触角, 2: 第2触角, 3: 大顎, 4: 小顎, 5: 第1胸肢, 6: 第2胸肢, 7: 第3胸肢, 8: 尾叉, 9: 生殖器官。

背甲である。背甲は軟体部の形態・機能・生理, 生活様式などの特徴を反映した多彩な構造を備えている (図3)。左右2枚からなる背甲は非対称で, 一方の背甲が他方の背甲に覆い被さるようにして背縁部で組み合わせられ, 腹縁部で開閉する。2枚の背甲が組み合わせられている背縁部は蝶番と呼ばれる構造を示し, 種類毎に特有な形態を示す。背甲の外表面は滑らかなものから, 網目状, 斑紋, 梁, 棘状突起などの複雑な装飾がほどこされているものまで多岐に渡っている。これら外表面の特徴は各種毎に遺伝的に安定しており, 現生種はもとより背甲のみしか保存されない化石種の分類に大きく貢献している。背甲の内面には背甲を閉じる時に用いられる筋肉の付着痕が中央部にみられ, 背縁部付近には付属肢を動かす筋肉の付着痕がみられる。背縁部の蝶番部を除く内面周縁には内殻が発達している。

介形虫類は海水・汽水・淡水とあらゆる水域に広く分布するが, なかには陸上に分布する種類も報告されている。介形虫類の地理的分布は種によって固有性が高く, 化石・現生種を問わず環境指標動物として利用されている。生活様式は一般に水底を這ったり堆積物中に潜った

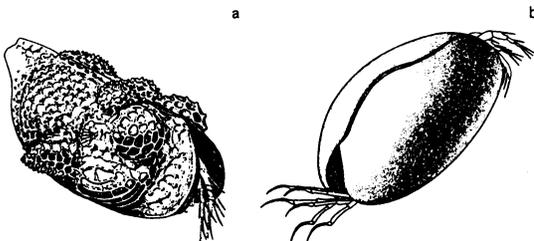


図1 介形虫類の生態復元図 (BENSON, 1981より)。
a: Bythoceratinid (右下が頭部),
b: Macrocyprid (右上が頭部)。

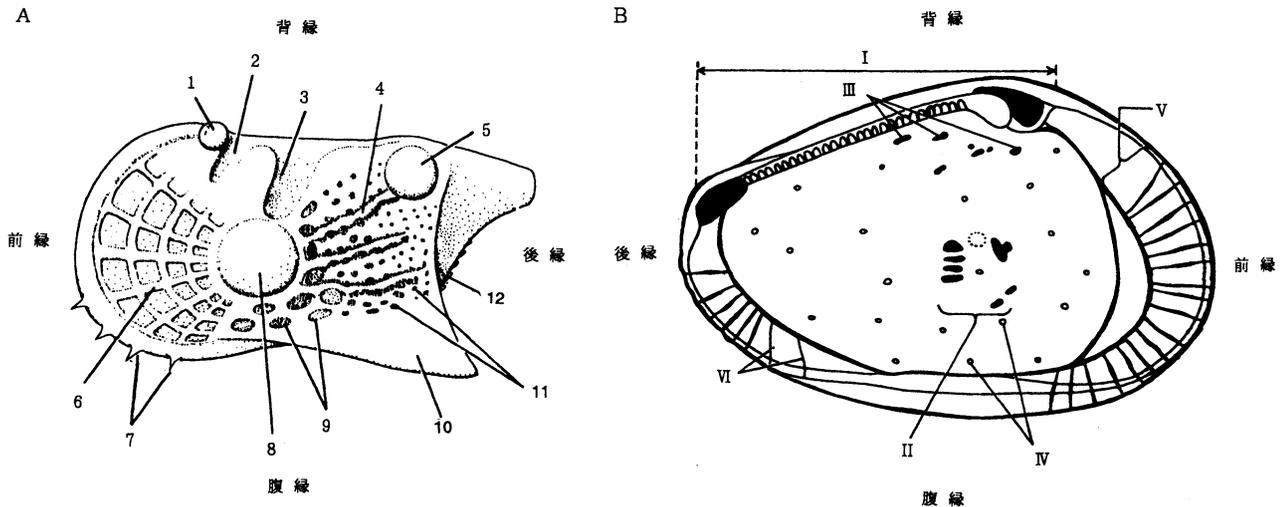


図3 介形虫類の背甲(左殻)の概観。想定される背甲外・内面の形態的特徴を各々同一の背甲に列挙したもの(AはATHERSUCHH *et al.*, 1989を一部改変, BはVAN MORKHOVEN, 1962より)。A:背甲外面。1:眼瘤, 2:眼後縦溝, 3:背縦溝, 4:梁, 5:瘤, 6:網目模様, 7:前縁棘, 8:亜中央瘤, 9:窩, 10:翼状突起, 11:小窩, 12:後縁棘。B:背甲内面。I:蝶番, II:中央筋痕, III:背縁筋痕, IV:微小孔, V:縁辺毛細管, VI:縁辺重複部。

り水生植物間で生活する底性か, 水中を泳ぎ回る浮遊性かのどちらかである。

介形虫類は一般に雌雄異体で有性生殖を行うが, 淡水生種の中には環境状態に応じて単為生殖と有性生殖とを使い分けるものが存在する。生殖は期間が特定の季節に限定されるものと限定されないものがある。受精後は卵を体外に産み落とす種が多いが, 雌の背甲内で卵を孵化させた後に幼体を体外に放出する種もある。卵の孵化後幼体は他の甲殻類と同様に脱皮を行うことにより成長し, 通常8回の脱皮で成体となり, 成体になると脱皮は行わない。介形虫類の成長過程では他の甲殻類で見られる幼生から成体にかけての顕著な体制の変化はみられない。寿命は短いもので数週間, 長いもので1, 2年とされている。

介形虫類は少なくとも最古の化石記録が発見されているカンブリア紀(約5.5億年前)から現在まで幾多の変遷を経ながら地球上に存在している。その種数は化石種を含めると約10万種に達するといわれている。これら膨大な数の介形虫類は現在5目に分類されている(図4)。

3. 岐阜県から産出する介形虫類化石

岐阜県内では上宝村福地地域, 大垣市金生山から古生代の, 瑞浪市から新生代の介形虫類化石が産出することが報告されている(図5)。本論文ではそれらのうち比較的研究がなされている上宝村福地地域と瑞浪地域からの介形虫類化石について概要を述べる。

①上宝村福地地域

上宝村福地地域一帯は飛騨外縁帯に属する古生界が広がっており, それらからは多くの化石が産出する。この地域一帯の古生界は古くから注目されており, 層位学的及び古生物学的研究が繰り返し行われている。本地域の介形虫類化石はHAMADA (1959)により初めて報告され, その後IGO *et al.* (1980), ADACHI and IGO (1980)や桑野(1986)により報告されている。福地地域からの介形虫類化石の多くは石灰岩中にシリカにより置換された背甲としてみられるが, 産出個体数は比較的少ない。

HAMADA (1959)とIGO *et al.* (1980), ADACHI and IGO (1980)は報告した介形虫類化石がどちらもLepertiticopida目(図4)に属し, 各々新種であるとした。本目は直線的な背甲背縁部と多数の小筋痕の集合からなる背甲前部の筋痕が特徴である(図6)。なお現在最も繁栄しているPodocopida目は弓なりに湾曲した背縁部を持ち, 筋痕が癒着・癒合化している(図3)。HAMADA (1959)で新種として記載された*Lepertitia japonica*は転石中から発

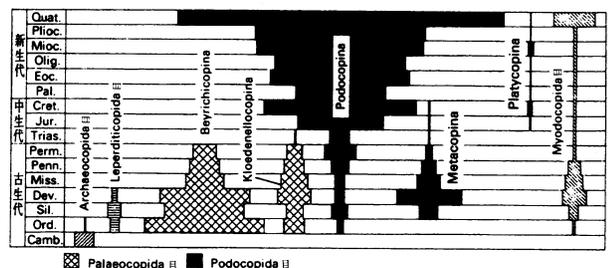


図4 介形虫類の分類と各時代の存在頻度(BRASIER, 1980より)。帯の横幅は属の相対頻度を示す。

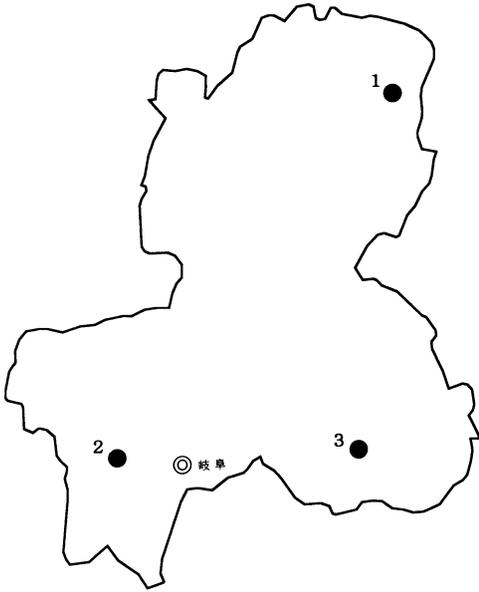


図5 岐阜県の介形虫類化石産出地。

1：上宝村福地，2：大垣市金生山，3：瑞浪市。

見されたため産出地点及び産出層準が特定できず，さらに他の地域からの産出報告がないため，その生息時代は未解決のままである。一方，ADACHI and IGO (1980) は新種として記載した *Paraoleperditia fukujiensis* (図6) がオルドビス紀中期から後期にかけてのものであるとした。この介形虫類化石もHAMADA (1959) と同様に転石中で発見されたが，他地域で報告された介形虫類化石との形態比較から生息時代が推測された。そしてその転石を供給したと考えられる露頭が吉城累層に相当したため，吉城累層は中部または上部オルドビス系とされた (IGO *et al.*, 1980; ADACHI and IGO, 1980)。

桑野 (1986) は吉城累層上位の福地累層最上部の石灰岩レンズから多数の介形虫類化石を抽出し，日本で初めて介形虫類を用いた日本以外の地域との古生界の対比を行った。そしてこれら福地累層最上部の介形虫類化石の大半がデボン紀前期のものであり，この石灰岩レンズはデボン系下部から中部にかけてのものであるとした。

これまでのところ福地地域からの介形虫類化石の報告は少数であり，また化石の保存状態も十分とは言えないため，研究が満足に行われていない。しかしながら，前述の桑野 (1986) のような多数の介形虫類化石の報告例もなされているため，今後の研究が待たれる。

②瑞浪地域

瑞浪市など東濃地方に広がる中新統瑞浪層群は保存状態の良好な数多くの化石を産出し，層位的及び古生物学的研究が盛んに行われている。介形虫類化石は現在，下部中新統明世累層 (宿洞砂岩相，図7) から保存状態

が良好な26属31種が産出することが報告されており，このうち16種は現生種で日本の太平洋岸黒潮流域で見られる (YAJIMA, 1992)。これら介形虫類化石は全て現在最も繁栄しているPodocopida目Podocopina亜目に属する (図4)。中新世以降，日本の太平洋沿岸の介形虫類動物相は寒流系動物相と暖流系動物相とが繰り返し変化しているが (HANAI, 1977)，本地域の介形虫類動物相は暖流系のそれを示し，軟体動物などの他の動物相の様相と一致している。

日本の中新統から産出する介形虫類化石についてはHANAI (1957, 1977)，ISHIZAKI (1963, 1966) など報告されており，これら他地域の介形虫類化石と瑞浪地域のそれらを用いての対比と中新世のテクトニクスの研究が行われている (YAJIMA, 1988)。

未固結の堆積岩中に含まれる介形虫類化石はその大きさ故に少量の試料から多数の個体が得られ，集団標本として扱うことが可能である。そのため対比・古環境解析などの詳細な解析に有用であると考えられる。しかしな

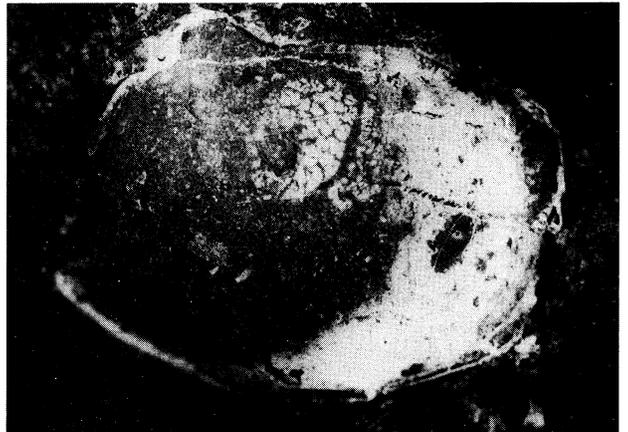


図6 *Paraoleperditia fukujiensis*の背甲 (左殻) の内面 (ADACHI and IGO, 1980より)。中央背側に前縁へ傾斜した筋痕がある。殻長約9 mm。



図7 瑞浪層群明世累層 (宿洞砂岩相)。瑞浪市日吉川。

がら瑞浪地域での介形虫類化石の研究は本地域からの他の産出化石に関する研究と比較すると満足には行われていない。介形虫類自体の研究はもとより、瑞浪層群のより詳細な解析を考えるうえでも今後の研究が待たれる。

4. おわりに

介形虫類は一般には馴染みが薄いですが、近年介形虫類に関する研究が活況を呈している。それらは層序間対比や古環境推定のような従来の層位学的古生物学はもとより、介形虫類の進化を考察する進化古生物学的研究にまでわたっている。これは本文中で記したように、少量の試料から多数の個体が得られ、集団標本として扱うことが可能で、さらに適応放散を経て現在も多岐にわたり存在しているためである(池谷・山口, 1993)。しかしながら未解明の部分も多く、今後の研究が期待される。

謝辞

本総説をまとめるにあたり、岐阜県博物館の鹿野勘次氏、安藤善之氏には岐阜県の地質に関する貴重な御意見をいただいた。また金沢大学理学部地球学教室の神谷隆宏助教授、同博士課程の小澤広和氏及び神谷研究室の皆さんには卒業研究以来、介形虫類に関して御指導していただいた。ここに記して感謝の意を表します。

文献

- ADACHI, S. and IGO, H. 1980. A New Ordovician Leperditiid Ostracode from Japan. *Proc. Jap. Acad.* **56B** (8):504-507
- ATHERSUCH, J., HORNE, D. J. and WHITTAKER, J. E. 1989. KERMACK, D. M. and BARNES, R. S. K. ed., *Marine and Brackish Water Ostracods*. E. J. Brill, Leiden, p.11, Fig.7. (Synopsis of the British Fauna (New Series) No.43).
- BENSON, R. H. 1981. Form, function, and architecture of ostracode shells. *Ann. Rev. Earth Planetary Sci.* **9**: 59-80

- BRASIER, M. D. 1980. *Microfossils*. George Allen & Unwin, London, p.143, Fig.14, 21.
- HAMADA, T. 1959. Discovery of a Devonian ostracod in the Fukuji District, Gifu Prefecture, West Japan. *Jap. J. Geol. Geogr.* **30**: 39-51
- HANAI, T. 1957. Studies on the Ostracoda from Japan, III. *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyou*, sec. 2, **11**: 11-36
- . 1977. Future problems for systematic study of Japanese ostracods. *Univ. Mus. Univ. Tokyo, Bull.* **12**: 84-86
- HOWE, H. V., KESLING, R. V. and SCOTT, H. W. 1961. Morphology of living ostracodes. MOORE, R. C. ed., *In Treatise on Invertebrate Paleontology, Part Q, Arthropoda 3*. Geol. Soc. Am and Univ. Kansas Press, Lawrence, p. Q15, Fig.11.
- IGO, H., ADACHI, S., FURUTANI, H. and NISHIYAMA, H. 1980. Ordovician Fossils First Discovered in Japan. *Proc. Jap. Acad.* **56B** (8): 499-503
- 池谷仙之・山口寿之1993. 進化古生物学入門—甲殻類の進化を追う—. 東京大学出版会, 東京, 148p. (UPバイオロジーシリーズ93).
- ISHIZAKI, K. 1963. Japanese Miocene ostracodes from the Sunakosaka Member of the Yatsuo Formation, east of Kanazawa city, Ishikawa Prefecture. *Jap. J. Geol. Geogr.* **34**(2-4):161-175
- . 1966. Miocene and Pliocene ostracodes from the Sendai area, Japan. *Sci. Rept. Tohoku Univ.*, 2nd ser. (Geol.), **37**(2): 131-163
- 桑野幸夫1986. 福地層の地質年代. 国立科学博物館専報(19): 67-70
- VAN MORKHOVEN, F. P. C. M. 1962. *Post-Palaeozoic ostracoda. Their Morphology, Taxonomy and Economic Use*. vol. I. Elsevier Science Publ. Co, Amsterdam, p. 7, Fig.3.
- YAJIMA, M. 1988. Preliminary notes on the Japanese Miocene Ostracoda. HANAI, T, IKEYA, N. and ISHIZAKI, K. ed., *Evolutionary Biology of Ostracoda. Proceedings of the Ninth International Symposium on Ostracoda*. Kodansha, Tokyo, p.1073-1085
- . 1992. Early Miocene Ostracoda from Mizunami, central Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.* **19**: 247-267