

短報

広野町桜沢に分布する白亜系双葉層群足沢層から産する二枚貝化石群集

猪瀬弘瑛*・渡辺 昇**

要 旨：福島県いわき市・広野町・檜葉町には上部白亜系双葉層群が分布している。本層群の化石は日本におけるコニアシアン期の浅海環境を復元する上で重要であるが、特に多産する二枚貝化石についての検討は十分進んでいない。足沢層大久川部層の最下部にある円礫岩相から著者の一人である渡辺昇によって多くの二枚貝化石が採取され、20種を識別した。これらの二枚貝化石は潮間帯～陸棚まで異なった生息域を持っている種が共産した。二枚貝化石を産した礫岩の堆積環境についてさらに細かく検討する必要がある。

1. はじめに

福島県のいわき市から檜葉町にかけては、上部白亜系の双葉層群が南北に分布している（久保ほか、2002）。本層群の特に足沢層から多産する二枚貝化石は日本のコニアシアン期の浅海域について知る上で重要な位置を占めている。これらの化石については、安藤ほか（1995）や平田（2005）においてリストが示されているが、検討が十分されているとはいえない。

こうしたことから本研究では足沢層の礫岩部から産出する二枚貝化石群集について報告することとした。

2. 地質概説

双葉層群は下位から足沢層、笠松層、玉山層と区分され、さらに足沢層は浅見川部層、大久川部層に、玉山層は小久川部層と入間沢部層に区分されている。全層厚は200メートル以上である。年代はコニアシアン前期からサントニアン前期とされている（久保ほか、2002）。大久川部層は泥質細粒砂岩-砂質シルト岩を主体とするが、最下部には石灰質の礫岩が観察される。この礫岩中から本研究で扱う二枚貝（Saito, 1962; 安藤ほか, 1995; 平田, 2005）のほかアンモナイト（Futakami et al., 2016など）、サメの歯（高桑ほか, 2018）、恐竜（長谷川ほか, 1987; Ohashi et al., 2015）、カメ（Tokunaga and Shimizu, 1926）などの産出が知られている。大久川部層の年代はコニアシアン（前期～？）中期とされている（久保ほか, 2002）。

二枚貝化石の産状

本研究で扱う二枚貝化石は著者のひとりの渡辺が広野町桜沢の礫岩の転石から採取したものである（図1）。

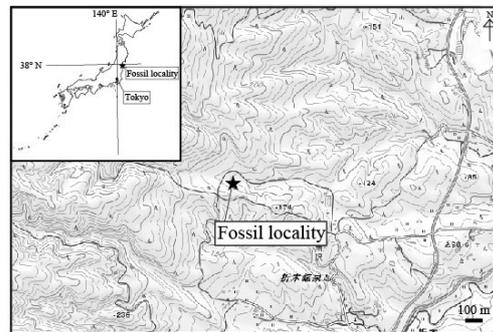


図1. 化石産地の位置



図2. 穿孔痕のある *Glycymeris amakusensis*. 殻の幅5mm.

表1. 産出二枚貝化石リスト. ◎は50個体以上、○は10個体以上、△は3個体以上、×は産出を確認したもの. 推定される生息環境は小松（2004）、熊谷・小松（2004）、佐藤ほか（2005）、Komatsu et al.（2008）に基づく。

種	本研究	安藤ほか（1995）	平田（2005）	生息環境
<i>Glycymeris amakusensis</i>	○	産出	産出	外浜～内側陸棚
<i>Nanonavis sachalinensis</i>	△		産出	陸棚～陸棚斜面
<i>Cucullaea cf. ezoensis</i>			産出	内側陸棚
<i>Cucullaea (Donearca) sp.</i>	△			内側陸棚
<i>Modiolus sp.</i>	○			
<i>Perna sp.</i>	○			陸棚
<i>Electronema shiraiensis</i>	×			陸棚斜面
<i>Inoceramus uwajimensis</i>	◎	産出		外浜～陸棚斜面
<i>Inoceramus sp.</i>			産出	外浜～陸棚斜面
<i>Didymotis akamatsui</i>	◎	産出		
<i>Limatula sp.</i>	×		産出	
<i>Amphidonte sp.</i>	×			
<i>Ceratostrea? sp.</i>	×			
<i>Crassostrea sp.</i>	×		産出	潮間帯～陸棚斜面
<i>Apitrigonia minor</i>	○		産出	
<i>Apitrigonia undulosa</i>		産出		
<i>Yeharella kimurai</i>		産出	産出	上部外浜
<i>Myrtea ezoensis</i>	△	産出		
<i>Eriphylla hitoensis</i>	×			
Cutellidae gen. et sp. indet.	×			
<i>Aphrodina cf. izumiense</i>	×			陸棚斜面
<i>Aphrodina sp.</i>			産出	陸棚斜面
<i>Loxo japonica</i>	△		産出	外浜
<i>Panopea sp.</i>	×			
" <i>Teredo</i> " sp.	×			
<i>Cuspidaria brevirostris</i>			産出	

*福島県立博物館, **広野町教育委員会

この礫岩は塊状で、円磨度の高い中～細礫からなり、礫支持である。また、礫種は花崗閃緑岩や珪質頁岩などで、基質は中～細粒砂からなる。こうした特徴は安藤ほか（1995）による双葉層群の堆積相区分のうち、石灰質円礫岩相と共通している。さらに、付近には足沢層大久川部層最下部の礫岩が分布していることや、後述するように白亜紀後期を示し足沢層から多産する*Inoceramus uwajimensis*が多く得られたことから大久川部層最下部の礫岩に由来するものと考えられる。

得られた化石を検討した結果、20種の二枚貝化石を確認した（表1）。安藤ほか（1995）や平田（2005）では大久川部層最下部の礫岩から産出する二枚貝化石リストを示しているが、それらで確認されなかった種類も得られた。二枚貝はほとんど離弁殻からなり、密集しており破片化しているものも多い。殻そのものは双葉層群産のものとしては珍しく溶脱せずに比較的保存が良いものが見られる。一部にはおそらく*Gyrodes* sp.のようなタマガイ類の巻貝による穿孔が観察されるものもある（図2）。

3. 産出種の記載

Glycymeris amakusensis Nagao, 1930（図版1-1）

殻は中型で、殻頂が殻長のほぼ中央にあり、外形は垂四角形から卵型である。殻のふくらみは中程度で、殻表には成長線と幅の広い放射状肋があるが、摩耗によって弱くなっている個体もある。殻の内側の腹縁には刻み模様がある。離弁個体のみが得られた。安藤ほか（1995）や平田（2005）のリストでもその産出が示されている。

Nanonavis sachalinensis (Schmidt, 1873)（図版1-2）

殻は小型で、殻頂はやや前方に位置し、横長の四角の外形をもつ。殻のふくらみは中程度である。後稜の角ばりは殻頂付近で強く、腹縁付近では弱まって丸くなる。殻表には同心円肋と細かく強い放射状肋があるが、摩耗によって弱くなっている。離弁個体のみが得られた。

Cucullaea (Idonearca) sp.（図版1-3）

殻は中型で厚い。殻頂はやや前方に位置し、台形の外形をもつ。殻のふくらみは中程度で、後稜の角ばりは強くない。殻表には成長線と幅の広い放射状肋がある。離弁個体のみが得られた。殻が厚いことから*Idonearca*亜属に同定される。平田（2005）のリストには*C. (I.) cf. ezoensis* Yabe and Nagao, 1928が報告されているが、本研究においては得られた標本数が少なく、殻の外形の変異を十分に検討できなかったため*C. (I.)* sp.にしておく。

Modiolus sp.（図版1-4）

殻は小型で、殻頂は殻の先端近くにあり、横長の外形をもつ。殻のふくらみは中程度で、殻表には成長線のみがある。殻頂から伸びる凹みは弱い。離弁個体のみが得られた。姫浦層群からTashiro（1976）が報告した*M. sp.*に外形が似ている。

Pinna sp.（図版1-5）

殻は大型で、殻頂は殻の先端にある。殻頂を頂点とした縦長の二等辺三角形の外形をもつ。殻表には幅の広い放射肋がある。Amano（1957）が高知県の南海層群から報告した*P. sp.*と外形が似るが、殻表に二次肋がないことからこれとは別種と考えられる。*Electroma shiranuiensis* Tashiro, 1976（図版1-6）

殻は中型で、外形は腹縁後端が後方に伸び傾いた卵型である。殻頂の前に三角形の小さな耳状の部分がある。殻のふくらみは弱く、殻表には弱い成長線がある。離弁個体のみが得られた。

Inoceramus uwajimensis Yehara, 1924（図版1-7）

殻は中型で、外形は変異に富むが、おおむね卵型で、頂角は鋭い。殻は中程度にふくらむ。殻表には強く不規則な同心円肋がある。離弁個体に加えて合弁個体も得られた。安藤ほか（1995）のリストにもその産出が示されている。平田（2005）のリストには*I. sp.*が示されている。

Ditymotis akamatsui (Yehara, 1924)（図版1-8）

殻は中型で、外形は横長の楕円形をもつ。殻頂はほぼ中央にあり、ふくらみは弱い。殻表面には規則的な同心円肋と、放射肋がみられる。放射肋の強さと数は個体によって変異が大きい。離弁個体に加えて合弁個体も得られた。安藤ほか（1995）と平田（2005）のリストにもその産出が示されている。

Limatula sp.（図版1-9）

殻は小型で、殻の外形は後方へ伸びた三角形である。殻表には放射肋が後半に12本発達する。殻頂はほぼ中央に位置し、殻は中程度にふくらむ。離弁個体のみが得られた。外形や放射肋のパターンは田代（1992）において*L. saitoi*として紹介されている種に似るが、国際動物命名規約上の命名がされていないことから*L. sp.*としておく。

Amphidonte sp.（図版2-1）

殻は中型で、殻の外形はやや後方に伸びた三角形をもつ。殻頂は殻の前縁を巻き込むような位置にある。得られた右殻のふくらみは弱い。離弁個体の右殻のみが得られた。岩手県の宮古層群などから発見されている*A. subhariotoidea* (Nagao, 1934) と似るが、殻表面や左殻の状態が分からないため*A. sp.*としておく。

Ceratostreon? sp.（図版2-2）

殻は大型で、外形は卵形である。殻頂は失われて

いる。殻の外周には鋸歯状の凹凸がある。離棄個体のみが得られた。外形や外周の鋸歯状の凹凸といった特徴が岩手県の宮古層群から発見されている *Ceratostreon yabei* (Nagao, 1934) に似るが、殻頂が保存されていないため *Ceratostreon?* sp. としておく。
Crassostrea sp. (図版2-3)

殻は大型で、外形は不規則な縦長である。殻表には同心円状の鱗片ひだ状の成長輪のみがみられる。離棄個体のみが得られた。不規則な縦長の外形を持ち、殻表に同心円状の鱗片ひだ状の成長輪が観察されることから *Crassostrea* 属に分類される。しかし、白亜紀 *Crassostrea* 属の分類学的研究が十分進んでいない (小松, 2004) ため、ここでは *C.* sp. としておく。
Apiotrigonia minor (Yabe and Nagao, 1925) (図版2-4)

殻は小型～中型で、殻の外形は三角形で、ふくらみは中程度である。殻表には前半の同心円状肋と後半の垂放射状肋が直交したL字形の装飾がある。エリアには成長線に斜交する小肋がある。これらの肋がおそらく摩耗によって弱くなっている個体もある。離棄個体のみが得られた。平田 (2005) のリストにもその産出が示されている。なお、安藤ほか (1995) のリストには *A. undulosa* Nakano, 1957 が示されているが、本研究では確認できなかった。

Myrtea ezoensis (Nagao, 1938) (図版2-5)

殻は小型で、殻の外形は垂円形で、後方がやや角ばっている。殻頂はやや前よりに前向きに位置する。殻のふくらみはやや弱く、殻表には同心円肋がやや密にある。離棄個体のみが得られた。安藤ほか (1995) のリストにもその産出が示されている。

Eriphyla higoensis Tashiro and Kozai (1982) (図版2-6)

殻は小型で、殻の外形はやや縦長の卵型で殻頂はやや前よりに位置する。殻は中程度にふくらむ。殻表には弱い成長線のみがみられる。離棄個体のみが得られた。

Cutellidae gen. et sp. indet (図版2-7)

殻は大型で、殻の外形は横に細長い長方形である。ふくらみは弱い。殻表には装飾が確認できない。離棄個体の破片のみが得られた。双葉層群から知られている *Leptosolen japonica* Ichikawa and Maeda, 1958 に似るが、本研究で得られた標本は破片で放射状の凹みが観察できないため Cutellidae gen. et sp. indet としておく。

Aphrodina cf. *izumiensis* Ichikawa and Maeda, 1963 (図版2-8)

殻は大型で、外形はやや縦長の卵型で、殻頂は太くやや前傾する。殻のふくらみは強い。殻表は粗く

不規則な成長線が観察される。離棄個体のみが得られた。殻が大型で強くふくらむといった特徴は西日本の和泉層群から報告されている *A. izumiensis* Ichikawa and Maeda, 1963 に似るが、本研究で得られた標本は殻表の保存が悪いため *A. cf. izumiensis* にしておく。平田 (2005) のリストには *A.* sp. が示されている。

Loxo japonica (Amano, 1957) (図版2-9)

殻は大型で、殻の外形はやや横に長い垂円形で、殻頂は中央からやや前よりに前向きに位置する。殻のふくらみは中程度である。殻表には規則的な同心円肋がある。殻が溶脱している場合も多い。離棄個体に加えて合弁個体も得られた。平田 (2005) のリストにもその産出が示されている。

Panopea sp. (図版2-10)

殻は中型で、殻の外形は横長の長楕円形で、後端が大きく開く。殻頂はやや前よりに位置する。殻のふくらみはやや強い。殻表には不規則でやや強い成長線がみられる。離棄個体のみが得られた。本研究では保存が悪く、変形した個体のみしか得られなかったため、*P.* sp. としておく。

“*Teredo*” sp. (図版2-11)

材化石に直径2～3mm程度の管状の巣穴の跡のみが観察される。殻本体が保存されていないため、詳しい分類はできない。

4. 二枚貝化石の群集としての特性

得られた二枚貝について、双葉層群と年代が近く、詳しく研究されている九州の姫浦層群産二枚貝化石による生息域の推定 (小松, 2004; 熊谷・小松, 2004; 佐藤ほか, 2005; Komatsu et al., 2008) をもとに検討する (表1)。*Crassostrea* sp. のように潮間帯でも生息する種が得られた一方で、*Pinna* sp. や *Electroma shiranuiensis* や *Aphrodina* sp. といった陸棚に生息する種も得られた。安藤ほか (1995) ではこの礫岩の堆積環境について海浜～上部外浜と推定しているが、生息域が陸棚に限られる可能性のある種が得られたことになる。大森・安藤 (2020) ではこの礫岩について4つの化石の産状型を識別しており、今後はさらに細かく堆積相と二枚貝の種類との関係について検討する必要がある。

5. まとめ

- (1) 広野町桜沢に分布する足沢層大久川部層中の礫岩から20種の二枚貝化石を識別した。
- (2) 二枚貝化石は潮間帯～陸棚まで異なった生息域を持っている種が共産した。
- (3) この礫岩の堆積環境についてさらに細かく検

討する必要がある。

引用文献

Amano, M., 1957. The Lower Cretaceous fauna from Hagino in southern Shikoku, Japan. *Kumamoto journal of science. Ser. B. Sect. 1, vol. 2, p. 77-121.*

安藤寿男・勢司理生・大島光春・松丸哲也, 1995. 上部白亜系双葉層群の河川成～浅海成システム－堆積相と堆積シーケンス－. *地学雑誌*, 104巻, p.284-303.

Futakami, M., Obata, I., Suzuki, T. and Watanabe, N., 2016. Revision of *Yabeiceras*, a Coniacian (Late Cretaceous) ammonite genus, based on material from the type locality in Fukushima, Japan. *Cretaceous Research*, vol. 61, p. 220-233.

長谷川善和・渡辺俊光・押田勝男・滝沢晃・国府田良樹, 1987. 福島県広野町双葉層群産恐竜化石群. *日本古生物学会第135回例会講演予稿集*, p. 4.

平田正礼, 2005. 上部白亜系双葉層群足沢層の二枚貝化石リスト. *いわき自然史研究*, 24号, p. 1-4.

小松俊文, 2004. 日本の中生代汽水生二枚貝化石群に関する研究の現状：天草地域の白亜系から産出する二枚貝の生息域とジュラ紀～白亜紀マガキ類の古生態について. *化石*, 76号, p. 76-89.

Komatsu, T., Ono, M., Naruse, H. and Kumagai, T., 2008. Upper Cretaceous depositional environments and bivalve assemblages of far-east Asia: the Himenoura Group, Kyushu, Japan. *Cretaceous Research*, vol. 29, p. 489-508.

久保和也・柳沢幸夫・利光誠一・坂野靖行・兼子尚知・吉岡敏和・高木哲一, 2002. 川前及び井出地域の地質. *地域地質研究報告* (5万分の1地質図幅), 産総研地質調査総合センター, 136p.

Ohashi, T., Prieto-Marquéz, A., Hasegawa, Y., Koda, Y., Taketani, Y. and Nemoto, M., 2015. Hadrosaurid remains from the Coniacian (Late Cretaceous) Futaba Group, Northeastern Japan. *Bulletin of the Kitakyushu Museum of Natural History and Human History, Ser. A Natural History*, no. 13, p. 1-6.

大森光・安藤寿男, 2020. 福島県双葉層群足沢層 (上部白亜系：コニアシアン) の海生化石密集層から復元する底生生態系. *日本古生物学会第169回例会講演予稿集*, p.48.

Saito, T., 1962. The Upper Cretaceous system of Ibaraki and Fukushima Prefectures, Japan (Part 2) . *Bulletin of the Faculty of Liberal Arts, Ibaraki University. Natural science*, no.

13, p. 51-87.

佐藤荘・熊谷太郎・永田紘樹・小野麻衣子・小松俊文, 2005. 白亜系姫浦層群樋島層の海底レビィーからオーバークバンク堆積物に含まれる二枚貝化石群. *三笠市立博物館紀要*, 9号, p. 1-10.

高桑祐司・長谷川善和・渡辺昇・根本修行, 2018. 福島県広野町の双葉層群足沢層 (上部白亜系, コニアシアン) から産出した軟骨魚類化石. *群馬県立自然史博物館研究報告*, 22号, p. 59-66.

Tashiro, M., 1976. Bivalve faunas of the Cretaceous Himenoura Group in Kyushu. *Paleontological Society of Japan, Special Papers*, no. 19, 120p.

田代正之, 1992. 「化石図鑑」日本の中生代白亜紀二枚貝. 自費出版, 307p.

Tokunaga, S. and Shimizu, S., 1926. The Cretaceous formation of Futaba in Iwaki and its fossils. *Journal of the Faculty of Science, Imperial University of Tokyo, Sect. II*, vol. 1, p. 181-212.

謝辞

筑波大学の指田勝男名誉教授には同大学での卒業研究として双葉層群での研究を初めて以来、長期間指導していただいた。福島県立博物館の相田優専門員には粗稿を読んでいただき、改善点をご指摘いただいた。ここに記して謝辞とする。

図版説明

図版1. 得られた二枚貝化石 (スケールバー 1cm)

1. *Glycymeris amakusensis* FM-N201900333 2. *Nanonavis sachalinensis* FM-N201900334 3. *Cucullaea (Idonearca)* sp. FM-N201900335 4. *Modiolus* sp. FM-N201900336 5. *Pinna* sp. FM-N201900337 6. *Electorama shiranuiensis* FM-N201900338 7. *Inoceramus uwajimensis* FM-N201900339 8. *Ditymotis akamatsui* FM-N201900340 9. *Limatula* sp. FM-N201900341

図版2. 得られた二枚貝化石 (スケールバー 1 cm)

1. *Amphidonte* sp. FM-N201900342 2. *Ceratostreon?* sp. FM-N201900343 3. *Crassostrea* sp. FM-N201900344 4. *Apiotrigonia minor* FM-N201900345 5. *Myrtea ezoensis* FM-N201900346 6. *Eriphyla higoensis* FM-N201900347 7. Cutellidae gen. et sp. indet FM-N201900348 8. *Aphrodina* cf. *izumiensis* FM-N201900349 9. *Loxo japonica* FM-N201900350 10. *Panopea* sp. FM-N201900351 11. “*Teredo*” sp. FM-N201900352

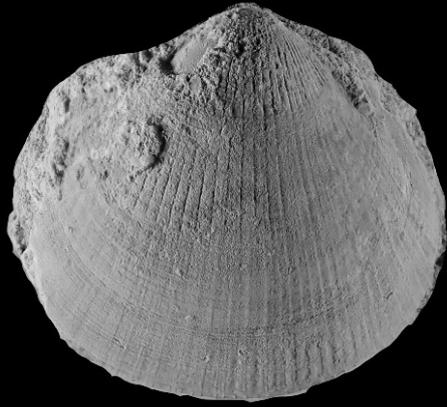
**Bivalve fossils from the Asizawa Formation of the Cretaceous Futaba Group,
Sakurazawa, Hirono Town, Fukushima Prefecture, Japan.**

Hiroaki Inose (Fukushima Museum) ·
Noboru Watanabe (Board of Education, Hirono Town)

Abstract

Bivalve fossils are newly obtained from shell beds in the Ashizawa Formation of the Futaba Group, Fukushima Prefecture, Japan. This bivalve assemblage is composed of 20 species which are interpreted to inhabit in tidal flat to shelf. It is necessary to investigate the depositional environment of the conglomerate layer where the bivalve assemblage was contained.

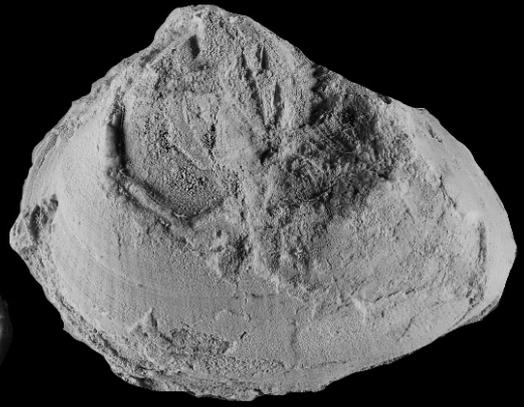
図版 1



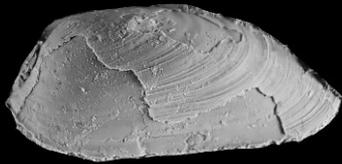
1



2



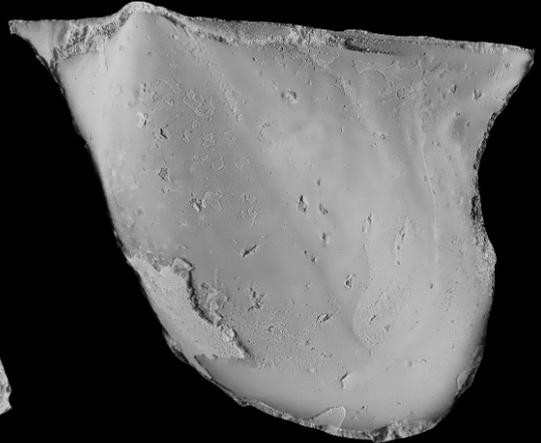
3



4



5



6



7



8



9

図版 2

