

島根大学学術情報リポジトリ
Shimane University Web Archives of Knowledge
<https://ir.lib.shimane-u.ac.jp/>

著者 (Authors)	林 広樹・檜崎眞一郎・田中裕一郎・古澤明輝・鈴木拓馬 (HAYASHI Hiroki, NARAZAKI Shin'ichiro, TANAKA Yuichiro, FURUSAWA Akira and SUZUKI Takuma)
タイトル (Title)	大田市五十猛町猛鬼海岸の大森層から産出する化石 (Fossils from the Omori Formation at the Mohki Coast, Isotakecho, Oda City)
掲載誌 (Journal)	島根県地学会会誌, 第 38 号, 11-16 (Shimaneken Chigakukai Kaishi, No. 38, 11-16)
発行日 (Date)	2023 年 3 月 4 日 (4/March/2023)

大田市五十猛町猛鬼海岸の大森層から産出する化石

林 広樹*・植崎眞一郎*・田中裕一郎**・古澤明輝***・鈴木拓馬*

1. はじめに

島根県大田市五十猛町猛鬼海岸(図1)には、大森層の安山岩質火山角礫岩と混在岩、砂岩、安山岩質溶岩が分布する。このうち、混在岩の基質からはキサング類化石が多産するとともに、混在岩中の砂質シルト岩ブロックからは *Globigerina praebulloides* と *Globigerina angustumbilicata* を主体とする浮遊性有孔虫化石、およびヤスリツノガイ (*Fissidentalium yokoyamai*) を主体とする軟体動物化石が産出している(林ほか, 2015)。これらの化石に基づき、12 Ma 前後の浮遊性有孔虫年代と、外部浅海帯以深の古水深が推定された。しかし、この浮遊性有孔虫年代は東北地方における浮遊性有孔虫指標種の産出年代から求められたものであり、島根県とは水塊が異なる可能性があることから、その適用には注意を要する。また、堆積年代および堆積環境を推定するうえでは、可能な限り複数の化石グループを

検討し、総合的に考察することが望ましい。

本研究では、猛鬼海岸の混在岩に含まれる軟体動物化石および石灰質ナンノ化石を検討した。なお、キサング類化石については共同研究者らによる検討が別途進行中のため、本論文では触れないこととする。

2. 材料および方法

本研究で対象とした露頭は、林ほか(2015)が浮遊性有孔虫化石を報告した露頭と同一(北緯35度10分40.1秒、東経132度24分59.7秒、世界測地系)である。露頭周辺の地質に関しては林ほか(2015)で詳述されているため、ここでの記述は省略する。本露頭の混在岩は、基質支持で淘汰が悪く、最大径約4mに達するシルト岩および頁岩の不定形ブロック、および最大径20cm前後の安山岩角礫や軽石塊を含む。基質は淘汰の悪い礫質シルト岩で、軽石やマッドクラスト、安山岩片を大量に含む。また、数cm大のキサング類化石や貝化石片を産出する(図2)。この混在岩の成因は、海底火山の活動に伴う海底地すべりの可能性が高いと考えられる(林ほか, 2015)。

大型化石は、露頭表面からツルハシおよびピックハンマーを使って母岩ごと割り出した。その際、産出頻度が圧倒的に卓越するキサング類やツノガイ類については代表的な個体の採集にとどめ、それ以外の種をなるべく網羅的に採集するように努めた。採集した化石は、研究室で鋭利なニードルやクラフトナイフを用いて岩片を慎重に除去し、クリーニングを行った。母岩から化石を取り出し難いものについては、母岩から化石の殻をニードルにより慎重に除去したうえで、母岩上の印象からシリコン樹脂によりレプリカを作成した。写真撮影にあたっては、塩化アンモニウムによるホワイトニングを適宜行った。

石灰質ナンノ化石は、浮遊性有孔虫を分析したものと同一試料の砂質シルト岩ブロックの試料、およびサ



図1 猛鬼海岸の位置図。国土地理院による地理院地図を使用した。

* 島根大学 ** 産業技術総合研究所 *** 大船渡市立博物館



図2 猛鬼海岸の大森層混在岩における化石の産状写真。
左：キサソゴ類，右：アラカワニシキの破片

ソゴ化石を含む基質の礫質シルト岩試料の2試料を検討した。まず岩片を2つに割り、その新鮮な割れ目をカッターで割ることにより、18mm四方のカバーガラス上に試料の粉末を少量散布した。次に蒸留水を滴下し、爪楊枝でカバーガラス上に懸濁試料を均一に広げ、ホットプレート上で乾燥させた。乾燥後、紫外線硬化樹脂で封入して、検鏡用のスミアスライドを作成した。作成したスライドは、位相差装置付きの生物顕微鏡で検鏡し、スライド全面から年代指標種を探索して記録した。

3. 結果

軟体動物化石は、腹足類6属8種、二枚貝類4属4種、掘足類1属1種、計13種が産出した(表1, 図3)。得られた化石は島根大学総合博物館に所蔵した。化石の殻は残っているものの、破損・変形している個体が多く、保存状態はあまり良好ではない。特に、イタヤガイ科の化石(表1の9, 13; 図3の9, 10)はすべて破片として産出した。化石は主に混在岩の基質中に、礫や軽石などととも雑然と含まれており、その配列に方向性等は認められない。一方で、砂質シルト岩ブロックからは、大型の巻貝であるシンジヒタチオビのほか、ヤスリツノガイが散点的に産出した。産出頻度はヤスリツノガイが最も高く、基質および砂質シルト岩ブロックの両方に含まれており、軟体動物化石の総個体数の過半数を占める。次いで、アラカワニシキの破片が多数見られた。他の軟体動物種は1~3個体程度の産出に留まり、いずれも破片もしくは小型個体であった。

石灰質ナンノ化石は2試料で7属9種が認められた(表2)。化石の保存は、どちらの試料においても中程

度である。産出頻度は、砂質シルト岩ブロックの試料で中程度だが、基質の試料では相対的に低く、4属4種の産出に留まった。

4. 考察

産出した13種の軟体動物化石について、坂之上(1998)や野村ほか(2000)によるレビュー、および島根大学所蔵標本に基づいて過去の産出報告と比較したところ、うち9種は大森層もしくは布志名層からの産出が既に知られている種であった(表1)。したがって、本研究地点の化石動物群を松江~出雲地域の大森層や布志名層に対比することに矛盾は無い。一方で、4種については大森層からも布志名層からもこれまでに産出報告が無く、今回が初めての産出となる。以下では、そのうちの3種について所見を述べる。

本研究で得られたタカラガイ類(図3の3a-c)は、能登半島の下部中新統東印内層から記載されたオオヒロダカラ *Cypraea ohiroi* Masuda や、宮城県仙台地域の中部中新統下部茂庭層から記載されたマスタダカラ *Cypraea masudai* Hatai et Nishiyama と、形態的に類似する。特に、細かい内唇歯および外唇歯が明瞭に認められる点は、オオヒロダカラと酷似する。しかし、本標本では破損によって前溝部を欠くために、これ以上の分類学的検討は困難である。

ウラウズカニモリガイ類は2個体が産出し(図3の7, 8)、岡本ほか(1990)が庄原地域の備北層群上部頁岩層から報告した *Orectospira* cf. *shikoensis* (Yokoyama) と形態的に類似する。また、現生種ウラウズカニモリガイ *Trochocerithium shikoensis* (Yokoyama) とも類似する。しかし、本研究で得られた標本はいずれも変形・一部破損しており、また小型個体であることか

表1 猛鬼海岸の大森層混在岩から産出した軟体動物化石

学名	和名	産出頻度	過去の産出報告
Gastropoda			
1 <i>Buccinum yatukanum</i> Nomura et Hatai	ヤツカバイ	R	O, F
2 <i>Buccinum</i> sp. in Ogasawara and Nomura (1980)	エゾバイの仲間	R	F
3 <i>Cancellaria</i> sp.	コロモガイの仲間	R	F
4 <i>Cypraea</i> sp.	タカラガイの仲間	R	*
5 <i>Fulgoraria sinziensis</i> Nomura et Hatai	シンジヒタチオビ	R	O, F
6 <i>Latirus</i> sp.	リュウキュウツノマタの仲間	R	*
7 <i>Liracassis japonica</i> (Yokoyama)	ムカンウランマ	R	O, F
8 <i>Trochocerithium</i> sp.	ウラウズカニモリガイの仲間	R	*
Bivalvia			
9 <i>Chlamys arakawai</i> (Nomura)	アラカワニシキ	C	O, F
10 <i>Glycymeris izumoensis</i> Matsukuma et Okamoto	イズモタマキガイ	R	F
11 <i>Megayoldia gratiosa</i> (Yokoyama)	フジナベッコウキラガイ	R	O, F
12 <i>Placopecten</i> cf. <i>nomurai</i> Masuda	ノムラツキヒに比較される種	R	*
Scaphopoda			
13 <i>Fissidentalium yokoyamai</i> (Makiyama)	ヤスリツノガイ	A	O, F

R: rare (1~3), C: common (4~9), A: abundant (>10), F: Fujina Formation, O: Omori Formation, *: newly reported species

ら、種レベルの分類同定は保留する。今後、さらなる追加標本による検討が望まれる。

リュウキュウツノマタ類とした個体(図3の6)は、Iwasaki (1970) が福島県棚倉地域の上部中新統久保田層から報告した *Latirus* sp. に類似する。なお、末広(1979) が布志名層から報告した *Trophonopsis* cfr. *xesta* (Dall) (=のちの研究による *Boreotrophon xesta* (Dall)) や坂之上(1998) が布志名層から報告した *Boreotrophon* cf. *elegantula* (Dall) にもやや似ているが、本研究による個体は細かい螺肋が発達している点が、それらと異なっている。

松江～出雲地域の大森層～布志名層についてはこれまでに多数の古生物学的研究が行われてきたが、本研究で認められたようなヤスリツノガイが圧倒的に優占するような群集については報告が無い。岡本ほか(1990) は広島県庄原市の備北層群上部頁岩層から *Fissidentalium*—*Orectospira* 群集を認め、その特徴について、ヤスリツノガイが多産し、ウラウズカニモリガイに比較される種を普通に伴うとしている。また、その堆積環境を水深100~200mの外洋水域と推定した。本研究地点でもヤスリツノガイが多産し、ウラウズカニモリガイ類を伴うこと、また、他に産出するヤツカバイやシンジヒタチオビ等についても、近縁の現生種との比較からやや深い生息深度をもつと考えられることから(坂之上, 1998; 小笠原・増田, 1989)、やはり100~200m程度の古水深が示唆される。これまで大森層や布志名層からは報告の無かったウラウズカニモリガイ類が今回産出したのは、本研究地点が松江～出雲地域よりも相対的に外洋

表2 猛鬼海岸の大森層混在岩から産出した石灰質ナンノ化石

Sample	シルト岩 ブロック	基質
Abundance	C	R
Preservation	M	M
<i>Braarudosphaera bigelowii</i>	+	
<i>Coccolithus miopelagicus</i>	+	
<i>C. pelagicus</i>	+	+
<i>Cyclicargolithus floridanus</i>	+	
<i>Discoaster deflandrei</i>	+	
<i>Helicosphaera carteri</i>	+	+
<i>Reticulofenestra producta</i>	+	+
<i>R. pseudoumblicus</i>	+	
<i>Sphenolithus heteromorphus</i>	+	+
Nannofossil Zone (CN-)	3-4	3-4

C: common, M: moderate, R: rare

環境で、古水深も深かったためと考えられる。一方で、浅海の岩礁域に生息するとされるリュウキュウツノマタ類やタカラガイ類、アラカワニシキ等は、混在岩をもたらした海底地すべりによって、隣接する浅海域からもたらされたものと考えられる。以上の古水深の解釈は、林ほか(2015)による有孔虫のP/T比からの推定と矛盾しない。

石灰質ナンノ化石では、年代指標種として *Cyclicargolithus floridanus* (Roth et Hay), *Discoaster deflandrei* Bramlette et Riedel, *Sphenolithus heteromorphus*



図3 主要な軟体動物種の写真。[]内は和名を示す。SMU-KCは高根大学総合博物館の標本登録番号を示す。1: *Buccinum yatukanum* Nomura et Hatai【ヤツカババイ】。SMU-KC-F0021。2a-b: *Cancellaria* sp.【コロモガイの仲間】。SMU-KC-F0022。3a-c: *Cypraea* sp.【タカラガイの仲間】。SMU-KC-F0023。4: *Liracassis japonica* (Yokoyama)【ムカシウラシマ】。SMU-KC-F0024。5: *Fulgoraria sinziensis* Nomura et Hatai【シンジヒタチオビ】※シリコン樹脂によるレプリカ。SMU-KC-F0025。6: *Latirus* sp.【リエウキユウツノマタノ仲間】。SMU-KC-F0026。7,8: *Trochocerithium* sp.【ウラウズカニモリガイの仲間】。7: SMU-KC-F0027, 8: SMU-KC-F0028。9,10: *Chlamys arakawai* (Nomura)【アラカワニシキ】。9: SMU-KC-F0029, 10: SMU-KC-F0030。11a-b: *Glycymeris izumoensis* Matsukuma et Okamoto【イズモタマキガイ】。SMU-KC-F0031。12a-b: *Megayoldia gratiosa* (Yokoyama)【フジナベッコウキウラガイ】。SMU-KC-F0032。13: *Fissidentaltium yokoyamai* (Makiyama)【ヤスリツノガイ】。SMU-KC-F0033。

Deflandre が産出した。このうち、*S. heteromorphus* は生息期間が Okada and Bukry (1980) の石灰質ナンノ化石帯 CN3 帯～CN4 帯に限られる。最新の年代尺度 GMT2020 に基づくと、この年代は 17.65～13.60 Ma である (Raffi et al., 2020)。この年代は、先行研究による大森層の年代と矛盾しない。一方、林ほか (2015) は本露頭から *Globorotalia rikuchuensis* Takayanagi et Oda および *Neogloboquadrina pseudopachyderma* (Cita, Premoli-Silva et Rossi) を含む浮遊性有孔虫群集を報告し、岩手県一関地域に分布する中新統上黒沢層の群集との比較から、12 Ma 前後の年代を推定した。この有孔虫年代は、本研究による石灰質ナンノ化石年代よりも 1 Ma 以上若い。ただし、彼らは *N. pseudopachyderma* と *G. rikuchuensis* が西南日本からの最初の報告であることから、東北日本の生層準年代をそのまま本研究地域に当てはめることができるかどうかについて「議論の余地を残している」としている。本研究では、より国際的な層序対比に広く用いられている *S. heteromorphus* の方が対比の信頼性が高いと考え、浮遊性有孔虫年代については異時性の可能性があるものと考え、大森層および布志名層における浮遊性有孔虫の検討例はまだ乏しいことから、今後、相対的に外洋水の影響が強いと考えられる出雲市西部～大田地域で、浮遊性有孔虫化石の研究が進むことが切望される。

5. まとめ

島根県大田市五十猛町の猛鬼海岸に露出する大森層の混在岩より、腹足類 6 属 8 種、二枚貝類 4 属 4 種、掘足類 1 属 1 種、計 13 種の軟体動物化石が産出した。これらの種のうち 9 種は、これまでに大森層や布志名層から報告されてきた種と同一である。一方、4 種については新たな産出である。群集はヤスリツノガイが圧倒的に優勢で、それ以外の種の産出はきわめて僅かであるという、際立った特徴を有する。このような特徴の群集は、松江～出雲地域の大森層や布志名層からは知られていない。これは本研究地域の堆積環境が松江～出雲地域よりも相対的に深く (水深 100～200 m 程度) 外洋水の影響を強く受けていたことによると考えられる。

この混在岩のシルト岩ブロックおよび基質から、7 属 9 種の石灰質ナンノ化石が得られた。年代指標種 *Sphenolithus heteromorphus* の産出により、この混在岩および基質は Okada and Bukry (1980) の石灰質ナンノ化石帯 CN3 帯～CN4 帯 (17.65～13.60 Ma) に対比され

る。この地質年代は、混在岩中のシルト岩ブロックから得られた浮遊性有孔虫群集に基づく推定 (12 Ma 前後) よりも有意に古い。本研究では、より国際的な層序対比に広く用いられている *S. heteromorphus* の方が対比の信頼性が高いと考え、浮遊性有孔虫年代については異時性の可能性があるものと考え、

謝辞

現地調査にあたっては、長尾英明氏をはじめ石見銀山地質研究会の皆様にご案内頂くとともに、2014 年 5 月 31 日開催の学習会で討論して頂いた。以降、島根大学大学院の講義「生層序学」の野外実習として 2015 年度、2016 年度、2020 年度、2021 年度に訪問し、その時に林、古澤、鈴木が採取した化石が本研究のもととなっている。島根大学大学院自然科学研究科 (当時) の仲山 暢氏および川口慶一郎氏には、化石採集にご協力頂いた。以上の方々に心からの感謝を表する。

文献

- 林 広樹・松浦良彦・徳田悠希・河野重範, 2015; 大田市五十猛町猛鬼海岸における大森層の混在岩に含まれる泥岩塊から産出した浮遊性有孔虫化石. 島根県地学会誌, 第 30 号, 13-18.
- Iwasaki, Y. 1970; The Shiobara-type molluscan fauna: an ecological analysis of fossil molluscs. Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo, Sec. 2, 17(3), 351-444.
- 鹿野和彦・松浦浩久・沢田順弘・竹内圭史, 1998; 石見大田及び大浦地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 118p.
- 松浦康隆・入月俊明・林 広樹, 2013; 島根県中部中新統布志名層下部から産出したタコブネ類化石と共産する微化石群集. 地質学雑誌, 119, 312-320.
- 野村律夫・米谷盛寿郎, 1984; 浮遊性有孔虫による島根県布志名層の地質時代. 山陰文化研究紀要, 23, 1-19.
- 野村律夫・坂之上 一・河野重範, 2000; 松江・出雲の中新世の化石. 日本地質学会 107 年学術大会見学旅行案内書, 161-168.
- Okada, H. and Bukry, D., 1980; Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (Bukry, 1973; 1975). Mar. Micropal., 5, 321-325
- 小笠原憲四郎・増田孝一郎, 1989; 東北地方新第三系貝類化石の古水深指標とその適用. 地質学論集, 第

- 22号, 217-227.
- 岡本和夫・勝原雅人・上野靖代・住吉 磨, 1990; 庄原市宮内町貝石谷の中新世備北層群の貝化石群集—備北層群の研究 III—, 瑞浪市化石博物館研究報告, 第17号, 35-50.
- Raffi, I., Wade, B. S. and Pälike, H., 2020; The Neogene period. In F. M. Gradstein, J. G. Ogg, A. G. Smith and G. M. Ogg (Eds.), *Geological Time Scale 2020* (Vol. 2), Elsevier, 1141-1215.
- 坂之上 一, 1998; 坂之上貝化石コレクション解説書 出雲地方の貝化石. 島根県立三瓶自然館, 62p.
- 末広匡基, 1979; 島根県布志名層産中新世貝化石群. 瑞浪市化石博物館研究報告, 第6号, 65-100.