関東山地南部, 三宝山帯の石灰岩ブロックから新たに見出された ペルム紀新世前葉 (Wuchiapingian) の有孔虫化石群集

Early Late Permian (Wuchiapingian) foraminiferal fauna newly found from the limestone block of the Sambosan Belt in the southern Kanto Mountains, Japan

Abstract

小林文夫*

Fumio Kobayashi*

2001年3月19日受付.

2001年8月21日受理.

* 姫路工業大学自然・環境科学研究所
Institute of Natural and Environmental Sciences, Himeji Institute of Technology, Sanda
669-1546, Japan

Late Permian foraminifers are newly found from an exotic limestone block contained in the Upper Jurassic to Lower Cretaceous accretionary complexes of the Sambosan Belt in the southern Kanto Mountains. Distinguished fauna consists of 23 species assignable to 18 genera, including *Codonofusiella kueichowensis*, *Nanlingella* cf. *meridionalis*, *N. ? simplex*, and *Robuloides gibbus*. They are thought to be Wuchiapingian (Dzhulfian) in age based on their stratigraphic distribution of the Tethyan Upper Permian, especially of South China. Several foraminifers characteristic in the Tethyan Upper Permian, such as *Colaniella* and *Paraglobivalvulina*, are absent in the present Sambosan fauna. In addition to the composition, comparison, and age of the present fauna, its importance of this new find in relation to provincialism and extinction of Late Paleozoic foraminifers is clearly shown.

Key words : Wuchiapingian (Dzhulfian) foraminifers, exotic limestone block, Sambosan Belt, Kanto Mountains

はじめに

ペルム紀新世 (中国南部の Wuchiapingian と Changhsingian, トランスコーカサスの Dzhulfian と Dorashamian) の有孔虫化石群集は, この時代に特有な小型のフズリナ類と, 産出量やタクサ数ではそれよりもはるかに多いフズリナ以外の有孔虫類から成る. それらはテチス海域の限られた地域に分布し, 地域間の群集組成の相違が著しく, Neoschwagerinidae 科や Verbeekiniidae 科のフズリナ類に代表されるペルム紀中世の群集と容易に区別される (Kobayashi, 1999). 三畳紀古世の有孔虫類はペルム紀新世のものに比べると殻が非常に小さく, タクサ数が少なく, 両者間では群集組成が大きく異なる.

ペルム紀新世の有孔虫化石群集は石灰岩の堆積年代の決定に有効であるほか, テクトニクスと関連した古生物地理, P-T 境界と関連した海水準変動や古海洋浅海部の環境変動, それらの総和の結果として捉えられるペルム紀末の大量絶滅事件と深く関わっている. 日本のペルム紀新世の有孔虫化石や石灰岩相などはこれらの課題を検討する上で重要な基礎資料となる. しかしながら, これまでに蓄積されてきたそれらの知見は断片的であり, 一部の地域の有孔虫化石を除くと群集組成の詳細や年代分布が明らかにされていない.

本文では, 関東山地南部の三宝山帯から産出するペルム紀新世の有孔虫化石群集を紹介し, テチス海域の群集と比較し, それらの年代を明らかにするとともにその意義について

述べる. 三宝山帯からのペルム紀新世の有孔虫化石はこれまでに未報告である.

地質概説

関東山地南部の三宝山帯構成層は御前山層と呼ばれ, 南西側の構造的低位には四万十帯の小河内層群が, 北東側の構造的上位には水川層・海沢層の順に秩父南帯の構成層が帯状分布する (Fig. 1; 小澤・小林, 1986). 御前山層は球磨川流域の神瀬層群や佐川盆地南方の幡蛇ヶ森層などに, 海沢層は佐川盆地の斗賀野層群などに比較される (松岡ほか, 1998).

御前山層は巨大な石灰岩・チャート・玄武岩類などの異地性岩体を含む砂岩・泥岩から成る. 石灰岩ブロックは広域に分布し, 最大のものは長径 2 km 以上に達する. それらは塊状でしばしばチャートや玄武岩を伴う. 石灰岩はチャートと互層したり, ノジュール状のチャートを不規則に含んでいた. 苦灰岩化を受けている場合もある. 御前山層の分布南縁部の石灰岩からは, ペルム紀中世後葉と三畳紀新世の有孔虫化石が報告されている (Kobayashi, 1986; Kristan-Tollmann, 1991). このほか, 多くの石灰岩から三畳紀新世の有孔虫やコノドント化石が, 数地点に分布する鳥巢型石灰岩からはジュラ紀新世または白亜紀古世と考えられる有孔虫化石が得られている (筆者の未公表資料).

水川層は鳥巢型石灰岩レンズを介在する砂岩・泥岩・砂岩泥岩互層から成る. 三宝山帯構成層のすぐ北側 (構造的上位) に鳥巢型石灰岩レンズを介在する陸棚～陸棚斜面相が分布す

Fig. 1. Index map showing the fossil locality, and tectonostratigraphic division in the Gozenyama area, southern Kanto Mountains. Og: Ogouchi Group (Northern Shimanto Belt), Gz: Gozenyama Formation; Hi: Hikawa Formation; Un: Unazawa Formation (Southern Chichibu Belt). Topographic map is from 1: 50,000 map "Itsukaichi" of Geographical Survey Institute of Japan.

る例は、関東山地南部の水川層だけである。海沢層は連続性のよいチャートの厚層・砂岩・泥岩・砂岩泥岩互層から成る。

御前山層、水川層、海沢層（構造的低位の部分）は、Takahashi (2000) の関東山地の秩父帯・四万十帯のユニット区分による Unit 10, Unit 9, Unit 8 に概ね相当し、白亜紀古世前葉 (Valanginian) からジュラ紀中世後葉 (Callovian) の付加体と考えられている。

石灰岩の産状と岩相

ペルム紀新世の有孔虫化石を含む石灰岩は、東京都西多摩郡奥多摩町柵寄沢の右岸、御前山北方約 1.8 km 地点における石灰岩急崖直下の大きさ約 50 cm の転石から得られた (Fig. 1)。この急崖は泥岩をマトリックスとするいくつかの石灰岩ブロックから成り、最大のブロックは長径 10 m 以上に達する。石灰岩のほか、チャートのブロックも泥岩に構造的に取り込まれている。ペルム紀新世の有孔虫化石を含む石灰岩は露頭での産状は不明であるが、他の灰白色無化石石灰岩などと同様に異地性のブロックであると判断される。付近には三畳紀新世 (Norian) の有孔虫化石を産する石灰岩や層孔虫・緑藻類・海綿・海ユリ・腕足類などの大型化石が密集

した暗色石灰岩も分布している。

ペルム紀新世の石灰岩は灰色で、石灰泥を基質とする skeletal packstone, peloid skeletal wackestone から成り、石灰海綿・腕足類・海ユリのほか、緑藻類、紅藻類、こけ虫、頭足類 (直角石) などを含んでいる (Fig. 2)。小型化石では有孔虫や貝形虫が稀に含まれている。石灰岩は二次的な苦灰岩化作用を部分的に受けている。

有孔虫群集組成

石灰岩薄片を鏡下観察した結果、以下の 18 属 23 種の有孔虫類が識別された: *Tuberitina* sp., *Glomospira* sp., *Geinitzina* sp., *Geinitzina* ? sp., *Lunucammina* sp., *Palaeotextulariidae* gen. et sp. indet., *Tetrataxis* sp., *Globivalvulina* sp., *Codonofusiella kueichowensis* Sheng, *Codonofusiella* sp., *Nanlingella* cf. *meridionaris* Rui and Sheng, *Nanlingella* ? *simplex* (Sheng and Chang), *Neohemigordius obesus* (Lin), *Pseudovidalina* ? sp., *Agathammina* sp. A, *Agathammina* sp. B, *Baisalina* ? sp., *Nodosinelloides multiseptata* (Lange), *Pachyphloia ovata* Lange, *Protonodosaria* sp., *Robuloides gibbus* Reichel, *Calvezina* sp., *Cryptoseptida* ? sp. これらのなかで代表的な有孔虫類を Fig. 3 に示す。

それらの保存状態は概ね良好であるが、いずれも含有個体数は少ない。フズリナ類は *Codonofusiella* と *Nanlingella* の 2 属だけである。*Reichelina*, *Staffella*, *Nankinella* など、テチス海域の上部ペルム系にごく普通に産出するフズリナ類は含まれていない。

フズリナ類以外の有孔虫では、*Robuloides* を除くと、*Colaniella*, *Paraglobivalvulina*, *Dagmarita* のような上部ペルム系に特徴的で広域的に分布する諸属は識別されない。その他の有孔虫類はすべて上部ペルム系ならびにそれより下位の石灰岩からも産出する。

有孔虫化石群集の比較と年代

中国南部では、上部ペルム系下部の Wuchiapingian は生層序的には *Codonofusiella* 帯と定義され、*C. kueichowensis* Sheng や *C. kwangsiana* Sheng などは Wuchiapingian の指標種である (Sheng, 1963; Rui et al., 1984; など)。中国南部各地ならびに他の地域でも、*Codonofusiella* は中部ペルム系上部と上部ペルム系下部から産出するが、Wuchiapingian を整合に被う上部ペルム系上部の Changhsingian からは知られていない。中国南部では *Nanlingella* の産出は *Codonofusiella* 帯から *Palaeofusulina* 帯の中部に限定され、模式種である *N. meridionalis* は広東省の Changhsingian 下部から原記載された (Rui and Sheng, 1981)。

これら Schubertellidae 科の諸属や他のフズリナ類の生層序分布はパミール南東部 (Leven, 1967) やイラン中央部 (Iranian-Japanese Research Group, 1981) などでも中国南部と同様である。しかしながら、有孔虫化石の群集構成は地域により異なる。Dzhulfian と Dorashamian の模式地であるトランスコーカサスや北コーカサスでは、ペルム紀新世の有孔虫化石産出層の層位関係、対比、年代など (Kotljars et

Fig. 2. Photomicrographs of the limestone containing Wuchiapingian foraminifers. 1 and 2: skeletal packstone having skeletal grains and a small amount of peloid (small, rounded darker part) packed with lime-mud. Skeletal grains consist of clacisponge (sp), brachiopod (br), crinoid (cr), green algae (al), and others. Both are $\times 5$.

Fig. 3. Photomicrographs of foraminifers contained in the exotic limestone. 1: *Glomospira* sp., 2: *Geinitzina* sp., 3: *Lunucammina* sp., 4-6: *Pachyphloia ovata* Lange, 7-9: *Nodosinelloides multiseptata* (Lange), 10: *Tetrataxis* sp., 11: *Globivalvulina* sp., 12: *Codonofusiella kueichowensis* Sheng, 13: *Codonofusiella* sp., 14-18: *Nanlingella* cf. *meridionaris* Rui and Sheng, 19-21: *Nanlingella* ? *simplex* (Sheng and Chang), 22: *Neohemigordius obesus* (Lin), 23 and 24: *Agathammina* sp. A, 25: *Baisalina* ? sp., 26: *Protonodosaria* sp., 27-29: *Robuloides gibbus* Reichel, 30: *Calvezina* sp., 31: *Cryptoseptida* ? sp. 1-6, 8, 9, 20-22, 26-30: $\times 50$, others: $\times 40$.

al., 1983; など) が地域により異なり, それらの解釈についても研究者間で異なっている (Kobayashi, 1999). トルコやギリシャなどでは, Dzhulfian の有孔虫群集は現地性の石灰岩のほか, ジュラ紀または年代不明の地層に含まれる異地性の石灰岩ブロックからも知られている (Leven and Okay, 1996; Vachard et al., 1993; など). それらからは *Codonofusiella*, *Paradunbarula*, *Pseudodunbarula* などの Schubertellidae 科のフズリナ類やペルム紀新世に特徴的な *Colaniella*, *Paraglobivalvulina*, *Dagmarita*, *Robuloides* などの有孔虫類が報告されている (Leven and Okay, 1996; Vachard et al., 1993; など). トランスコーカサスや北コーカサスでは石灰岩の産状などに関しても不明であるが, トルコやギリシャなどのように, ペルム紀の有孔虫化石を含む石灰岩の一部は異地性の可能性が残されている.

日本では, 最近, 宮崎県高千穂町の上部ペルム系三田井層の下部から Wuchiapingian のフズリナ群集に比較される *Nanlingella* cf. *meridionalis*, *Codonofusiella kwangsiana*, *C.* cf. *paradoxica* Dunbar and Skinner, *Reichelina media* K. M. Maklay の 4 種が, その上位からは *Palaeofusulina* sp. が報告された (太田ほか, 2000). 三田井層では, *Paraglobivalvulina* を除くとフズリナ類以外の有孔虫類の種構成は不明である. 関東山地南東部, 岩井-肝要地域の中中部三畳系貝沢層の石灰岩礫から産出する *Palaeofusulina* を伴わない Changhsingian の群集 (Kobayashi, 1997) と今回の御前山北方の群集を比較すると, 両者間では *N. ? simplex* は共通するが, 他の有孔虫類の組成は大きく異なる. 特に, 前者に特徴的な *Colaniella* や *Paraglobivalvulina* などは後者からは産出しない.

このたび見出された関東山地南部の三宝山帯の有孔虫群集は *Codonofusiella kueichowensis*, *Nanlingella* cf. *meridionalis*, *N. ? simplex*, *Robuloides gibbus* などから成り, ペルム紀中世末までに絶滅した Neoschwagerinidae 科や Verbeekinae 科をはじめ, Schwagerinidae 科に属する大型フズリナを欠いている. また, Changhsingian に産出が限定される *Palaeofusulina* (Rui and Sheng, 1981; Kobayashi, 1999) も識別されない. 中国南部で確定された有孔虫類, 特にペルム紀中世・新世のフズリナ類の生層序分布から明らかのように, この群集の年代はペルム紀新世前葉であると考えられる.

お わ り に

テチス海域のペルム紀新世有孔虫類の群集組成は, ペルム紀中世のものよりもはるかに地域差が顕著になる. 群集組成や石灰岩の年代分布などの地域差は, 古生代末期の海水準変動, 古海洋浅海部の環境変動, 地塊のプレート運動とそれによる海域の封鎖や海流の変化と少なからず関与していると考えられる (Kobayashi, 1999).

日本では, 石炭紀とペルム紀古世・中世のフズリナ化石の組成や石灰岩の年代分布などに関する多くの研究が行われ, それらの概要については 1960 年代までに判明していた. それらに比べると, ペルム紀新世の有孔虫化石の研究例は少な

い. 三畳紀やジュラ紀のものについても同様である. 古生代後期から中生代の石灰岩の岩相や産状, 有孔虫化石の群集組成ならびにその時空分布などは, 日本とテチス海域・環太平洋域各地との古生物地理的な関係, 日本の先白亜系石灰岩の起源から定置に至る経緯, 日本の基盤岩類の形成過程などを考察する際に有効な基礎資料となる.

このような視点から見ても, 関東山地の三宝帯から新たに見出されたペルム紀新世の有孔虫化石群集は九州の秩父南帯北部の石灰岩ブロックから報告された群集 (太田ほか, 2000) などと共に重要であり, 今後, 更なる資料の追加が望まれる.

文 献

- Iranian-Japanese Research Group, 1981, The Permian and the Lower Triassic Systems in Abadeh region, central Iran. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser. Geol. Mineral.*, **47**, 61-133.
- Kobayashi, F., 1986, Middle Permian foraminifers of the Gozenyama Formation, southern Kwantō Mountains, Japan. *Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. C*, **12**, 131-163.
- Kobayashi, F., 1997, Upper Permian foraminifers from the Iwai-Kanyo area, west Tokyo, Japan. *Jour. Foram. Res.*, **27**, 186-195.
- Kobayashi, F., 1999, Tethyan uppermost Permian (Dzhulfian and Dorashamian) foraminiferal faunas and their paleogeographic and tectonic implications. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **150**, 279-307.
- Kotljars, G. V., Zakharov, Yu. D., Koczyrkevich, B. V., Kropatcheva, G. S., Rostovcev, K. O., Chedija, I. O., Vuks, G. P. and Guseva, E. A., 1983, *Evolution on the Latest Permian biota -Dzhulfian and Dorashamian regional stages in the USSR-*. Izdatel. Nauka, Leningrad, 200 p. (in Russian)
- Kristan-Tollmann, E., 1991, Triassic Tethyan microfauna in Dachstein limestone blocks in Japan. *Saito Ho-on Kai Spec. Publ. 3 (Proc. Shallow Tethys 3, Sedai, 1990)*, 35-49.
- Leven, E. Ya., 1967, Stratigraphy and fusulinids of the Permian strata of Pamir. *Trudy Geol. Inst. Akad. Nauk SSSR*, **167**, 1-224. (in Russian)
- Leven, E. Ya. and Okay, A. I., 1996, Foraminifera from the exotic Permo-Carboniferous limestone blocks in the Karakaya Complex, northwestern Turkey. *Rev. Ital. Paleont. Strat.*, **102**, 139-174.
- 松岡 篤・山北 聡・榊原正幸・久田健一郎, 1998, 付加体地質の観点に立った秩父累帯のユニット区分と四国西部の地質. *地質雑*, **104**, 634-653.
- 太田彩乃・勘米良龜齡・磯崎行雄, 2000, 宮崎県高千穂町上村のペルム系岩戸層および三田井層の層序: 海山頂部相石灰岩中に確認された茅口階, 呉家坪階および長興階. *地質雑*, **106**, 853-864.
- 小澤智生・小林文夫, 1986, 関東山地南部の中・古生界の層序と地質構造. *兵庫教育大紀要*, **6**, 103-141.
- Rui, L. and Sheng, J. C., 1981, On the genus *Palaeofusulina*. *Geol. Soc. Amer., Spec. Paper*, **187**, 33-37.
- Rui, L., Zhao, J. M., Mu, X. N., Wang, K. L. and Wang, Z. H., 1984, Restudies of the Wujiaping limestone from Liangshan, Shanxi. *Jour. Strat.*, **8**, 179-193. (in Chinese with English abstract)
- Sheng, J. C., 1963, Permian fusulinids of Kwangsi, Kueichow and Szechuan. *Palaeont. Sinica, N.S.B.*, (10), 1-247. (in Chinese and English)
- Takahashi, O., 2000, Tectonostratigraphic study of the Chichibu and Shimanto Belts in the Kanto Mountains, central Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **106**, 836-852.
- Vachard, D., Clift, P. and Decrouez, D., 1993, Une association à *Pseudodunbarula* (Fusulinoides) du Permien supérieur (Djoulfien) remaniée dans le Jurassique d'argolide (Péloponnèse, Grèce). *Rev. Paleobiol.*, **12**, 217-242.

(要 旨)

小林文夫, 2001, 関東山地南部, 三宝山帯の石灰岩ブロックから新たに見出されたペルム紀新世前葉 (Wuchiapingian) の有孔虫化石群集. 地質雑, 107, 701-705. (Kobayashi, F., 2001, Early Late Permian (Wuchiapingian) foraminiferal fauna newly found from the limestone block of the Sambosan Belt in the southern Kanto Mountains, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 107, 701-705)

関東山地南部の三宝山帯を構成する, ジュラ紀新世後葉~白亜紀古世前葉の付加体 (御前山層) の石灰岩ブロックから18属23種の有孔虫化石群集が見出された. *Codonofusiella kueichowensis* Sheng, *Nanlingella* cf. *meridionaris* Rui and Sheng, *Nanlingella* ? *simplex* (Sheng and Chang), *Robuloides gibbus* Reichel などの指標種が識別されることから, この群集はペルム紀新世前葉 (Wuchiapingian) と考えられる. フズリナ類は *Codonofusiella* と *Nanlingella* だけであり, *Reichelina*, *Staffella*, *Nankinella* などは含まれていない. フズリナ類以外の有孔虫では, *Robuloides* を除くと, *Colaniella*, *Paraglobivalvulina*, *Dagmarita* のようなテーチス海域の上部ペルム系に特徴的で広域的に分布する諸属を欠いている. それゆえ, この有孔虫化石群集は石灰岩の堆積年代の決定に有効であるだけでなく, ペルム紀新世の有孔虫古生物地理など関連する諸課題を検討する際の基礎資料として重要である.