南部北上山地上八瀬地域の中部ペルム系細尾層から産出したフズリナ化石とその意義

Middle Permian fusulines from the Hoso-o Formation in Kamiyasse area, southern Kitakami Mountains, Northeast Japan: Their biostratigraphic implications.

Abstract

椎野勇太* 鈴木雄太郎**
小林文夫***

Yuta Shiino*, Yutaro Suzuki** and
Fumio Kobayashi***

2007年11月10日受付.

2008年1月18日受理.

* 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻

Department of Earth and Planetary Science,
University of Tokyo, Hongo, Tokyo 113-0033,
Japan

** 静岡大学理学部地球科学科

Institute of Geosciences, Shizuoka University,
836 Ohya, Shizuoka 422-8529, Japan.

*** 兵庫県立大学自然・環境科学研究所

Institute of Natural and Environmental Sciences,
University of Hyogo, Yayoigaoka 6,
Sanda, Hyogo 669-1546, Japan

Corresponding author; Y. Shiino;
y-shiino.br12@eps.s.u-tokyo.ac.jp

A fusulinid fauna, newly distinguished from the calcareous conglomerate of the Middle Permian Hoso-o Formation in Kamiyasse area, southern Kitakami Mountain, Northeast Japan, consists of *Sumatrina* cf. *annae*, *Pseudodoliolina pseudolepida*, *Chusenella sinensis*, and others. An early Midian age (late Wordian) is strongly suggestive for this fauna by the presence of *Sumatrina* cf. *annae* and the absence of both primitive forms of *Neoschwagerina* and *Afghanella* indicating an early-middle Murgabian age, and advanced forms of *Lepidolina* and *Yabeina* referable to the middle-late Midian. This age assignment of the formation by fusulinids is consistent with the previous ones by ammonoids.

Key words: fusulines, Hoso-o Formation, Kamiyasse, Southern Kitakami, Middle Permian, Capitanian, Midian

はじめに

ペルム系における年代層序区分や国際対比は、従来のアンモノイド類やフズリナ類に代わり、主に現在ではコノドント類の産出層準を基準とするものへと移行しつつある (Wardlow et al., 2004). しかしながら中部ペルム系においては、海洋無脊椎動物が多く独立した生物地理区に属していることに加え、標準生層序区分 (standard stage) への対比に用いられるコノドント化石が産出しない地域もある. このような地域においては、主にアンモノイドやフズリナ化石を用いた標準生層序区分への対比 (Wardlow et al., 2004) や、もしくはフズリナ化石の産出層準を基準として標準生層序区分とは別に定義されるテチス域の生層序区分 (Tethyan stage) への対比が試みられてきた (例えば, Leven, 1997, 2001, 2004; Kobayashi et al., 2007).

コノドント化石が極めて乏しい南部北上山地のペルム系においても、フズリナおよびアンモノイド化石を用いて国際層序への対比が行われてきた. 特に中部ペルム系が分布する上八瀬周辺地域では、フズリナとアンモノイド化石が数多く産出することから、記載分類学的研究と同時に多くの生層序学

的研究が行われてきた (Choi, 1970, 1973; 田沢, 1973; 永広, 1977). 近年においても、アンモノイドを用いた標準生層序区分への対比が試みられている (御前・永広, 2004). 一方, Choi (1970, 1973) により、当該地域の中部ペルム系におけるフズリナ化石帯が設定されたが、中部ペルム系下部に相当する細尾層 [田沢 (1973) の叶倉統合地沢階, Kobayashi (2002) の Kanokura Formation 下部, 御前・永広 (2004) の細尾層] からは、対比に有効となるフズリナ化石が発見されていないため、テチス域の生層序区分との対比は未解決の問題として残されている (例えば, Kobayashi, 2002).

筆者らは細尾層の石灰質礫岩から、年代決定に有効な *Sumatrina* cf. *annae* cap. など多くの中期ペルム紀有孔虫化石を見出した. これらの産出層準と産状ならびに産出したフズリナと小型有孔虫化石の概要を示し、従来の細尾層の対比論 (田沢, 1973; 御前・永広, 2004) と比較し、さらにテチス域の標準層序区分との対比を試みる.

地質概要

宮城県気仙沼市の北部に位置する上八瀬地域 (Fig. 1) は、東側に位置する NNW–SSE 方向の日詰–気仙沼断層 (永

Fig. 1. Locality and lithologic maps of Kamiyasae area. (a) Index map of Northeast Japan showing study area. (b) Surveyed routes. Geological logs of figure 2 are measured along sections enclosed by blackened squares. Route Mn4 is armlet of Minami-sawa. (c) Lithologic map.

広, 1977) と, 西に位置する下八瀬断層 (志井田, 1940) により挟まれている。本地域は, 御前・永広 (2004) で定義された下部ペルム系中平層, 中部ペルム系細尾層, 上八瀬層が分布し, 中部ペルム系最上部を含む黒沢層は露出していない。中平層は主に泥岩層と石灰岩層で構成され, 局所的に砂岩層を伴う。細尾層は, 主に泥質岩相で構成されており, 下部では, 上方粗粒化および厚層化を示す砂泥互層が認められる。局所的に, レンズ状の礫岩層が含まれる。細尾層上部は, 最下部に石灰質礫岩層を伴う中粒から粗粒砂岩層で始まり, より上位に認められる砂岩泥岩互層の砂質部は, 腕足類, 二枚貝類, コケムシ類を豊富に含む。上八瀬層は粗粒砂岩層で始まり, より上位は主に化石を多量に含む石灰岩 (パックストーン) および泥質石灰岩で構成され, 局所的に細粒砂岩層を伴う。その上位に, 本研究地域では最上位となる基質支持の礫岩層が認められる (Fig. 2)。

フズリナの産出層準と産状について

本論で報告するフズリナ化石は, ミナミ沢上流の支流 (Fig. 1.b の Mn4 ルート) に分布する石灰質に富んだ基質支持礫岩層の石灰岩礫中から採集された (Fig. 3)。本層は, 細尾層上部に挟まれる最大層厚 47 m の粗粒砂岩層の基底部に

相当する (Figs. 1.c, 2)。ルート Is5 でも, これと同じ石灰質の基質支持礫岩層が露出しているが (Fig. 1.b), フズリナ化石は確認されなかった。

礫岩層は約 150 cm の層厚であり, 不明瞭ながら級化構造やインプリケーションが認められる。礫種は大礫サイズを主体とし, 基質は石英・チャート粒子を豊富に含む陸源性碎屑物で構成される。礫種は石灰岩が圧倒的であり (Fig. 3), 多くの礫にフズリナが含まれる。石灰岩礫の基質部分は, 結晶質の方解石およびミクライト様の微粒子で占められており, 石英, 不透明鉱物の砂粒をわずかに含む。フズリナ化石では, 縁辺部が磨耗した個体や変形した個体が数多く認められる。また, 殻のミクライト化や一部溶食も著しい (例えば, Fig. 4.1, 2, 12, 16-19)。本礫岩層準は, 礫だけでなく基質部も石灰質であるため, 御前・永広 (2004) においては礫岩でなく石灰岩として分類されている (御前・永広, 2004: 第 4 図, 柱状図 c の中部)。

フズリナ化石の概要

薄片の鏡下観察の結果, フズリナ類として *Sumatrina* cf. *annae* (Fig. 4.1-3), *Pseudodoliolina pseudolepida* Deprat (Fig. 4.10-12, 16-18), *Chusenella sinensis* Sheng

Fig. 2. Columnar sections along surveyed routes. Correlation with standard stage shown in right of figure is revised from that of Misaki and Ehiro (2004, fig. 6). Black circles represent horizons of fusulines and ammonoids reported by Misaki and Ehiro (2004). Dashed lines show inferred range of each ammonoid relative to standard stage.

(Fig. 4.13-15, 19, 24), *Codonofusiella* sp. (Fig. 4.4), *Kahlerina* sp. (Fig. 4.6, 7, 9), *Nankinella* sp. (Fig. 4.26), *Rauserella*? sp. (Fig. 4.22), 小型有孔虫類として *Abadehella* aff. *coniformis* Okimura and Ishii, *Agathammina* sp., *Climacammina* sp. (Fig. 4.5), *Geinitzina* sp. (Fig. 4.25), *Langella* sp., *Neodiscus* sp. (Fig. 4.23), *Agathammina* sp., *Pachyphloia* sp. (Fig. 4.20, 21), *Tetrataxis* sp. (Fig. 4.8) が識別された。

Sumatrana cf. *annae* としての種は産出個体数は非常に少ない。それらは、殻の内側でもよく発達する細長い副旋回隔壁 (secondary transverse septula) や軸副隔壁 (axial septula), 薄い殻壁, 細く短いパラコマータなどの諸形質で特徴づけられる。*Sumatrana* cf. *annae* は, Volz (1904) がインドネシア, スマトラ島で記載して以来, テチス地域の様々な地域から報告されている (例えば, Sheng, 1963) *Sumatrana annae* に比較される。既報告例に比べ, やや小さい初房は少ない個体数と本種の幅広い種内変異によると考えられる。

Fig. 3. Microscopic photograph of calcareous conglomerate with limestone pebbles. Black arrow shows depositional upward direction. Lm: limestone pebble.

産出有孔虫の中でも最も個体数が多い *Pseudodoliolina pseudolepida* としての標本は, Deprat (1912) による原記載標本やその後のテチス域各地から報告されている標本 (例えば, Sheng, 1963) に非常に類似しており, 確実に本種に同定される。旋回数の少ない小型標本 (例えば, Fig. 4.18) の産出数が圧倒的に多いが, これらはすべて外殻を欠いた不完全個体である。したがって, 個体間の Form ratio (最大軸長/最大幅) やパラコマータの形状の著しい違いは, 個体変異よりは殻の摩滅, あるいは変形がはるかに強く反映された結果である可能性が高い。殻の変形による諸形質の見かけの違いや外殻摩滅による殻サイズの大小は, 他種でも同様に認められる。

Chusenella sinensis は *Pseudodoliolina pseudolepida* に次いで多く含まれる。原記載された広西省宜山 (Yishan, Kwangsi) では, 本種は *Sumatrana annae*, *Colania douvillei* Ozawa, *Verbeekina verbeeki* Geinitz などと共産する (Sheng, 1963)。上記の種以外の小型フズリナや小型有孔虫の産出は少ない。また *Kahlerina* sp. は未記載種の可能性がある。

フズリナ化石産出層準の対比

フズリナ化石が産出した石灰質の基質支持礫岩層は, 田沢 (1973) で報告された合地沢階中部の砂岩層, および御前・永広 (2004) で報告された細尾層上部 (御前・永広, 2004: 4 図 b の化石採集層準 H4 の下位) で認められた砂岩層の基底部に相当する。また, 御前・永広 (2004) で報告された石灰岩 (御前・永広, 2004: 第 4 図 c の中部付近) は, 層位関係および地図上の位置から, 本論におけるルート Is3 と Is5 の分岐地点のやや下流域 (Fig. 1.b: 星印地点) で認められた石灰質の基質支持礫岩層と同一であると考えられる。両地点で確認された石灰質な基質支持礫岩層の露出地点を御前・永広 (2004) の地質図 (御前・永広, 2004: 第 5 図) と比較すると, フズリナ化石が新たに産出した礫岩層は細尾層—上八瀬層の境界付近, ルート Is5 の礫岩層は細尾層の中部付近に含

Fig. 4. Microscopic photographs of fusulines and other foraminifera. 1-3: *Sumatrana* cf. *annae* Volz; 1b: enlarged photo of the central part of 1a. 4: *Codonofusiella* sp. 5: *Climacammina* sp. 6, 7, 9: *Kahlerina* sp. 8: *Tetrataxis* sp. 10-12, 16-18: *Pseudodoliolina pseudolepida* Deprat. 13-15, 19, 24: *Chusenella sinensis* Sheng. 20, 21: *Pachyphloia* sp. 22: *Rauserella* cap. sp. 23: *Neodiscus* sp. 25: *Geinitzina* sp. 26: *Nankinella* sp. Scale bars show 1 mm in 1a, 2, 3, 10-19, 24; and 0.5 mm in others.

まれることになり、両者は同一層準とならない、しかしながら本論で報告する Mn4 ルートおよび御崎・永広 (2004) にて石灰岩として記載された Is3・Is5 ルートの両者において、下位から礫岩層、厚い粗粒砂岩層、化石を含む泥岩層 (御前・永広 2004 の H4 層準がこの泥岩層中に含まれる) へと遷移する同様の傾向が認められるため、両礫岩層は同層準であると考えられる。さらに、御前・永広 (2004) によれば、本層を確認したミナミ沢支流は未報告の調査ルートであるため、本論の岩相対比のほうが、より信頼度が高いと言える。以上のことから、上八瀬地域の生層序対比に重要な層準とされた H4 層準 (御崎・永広, 2004: 第 4 図の柱状図 b; Fig. 1) は、この礫岩層と細尾層-上八瀬層境界との間に位置すると

考えられる (Fig. 2)。

本調査地域の複数ルートで岩相対比を行う場合、風化による岩質の表面上の違いに注意しなければならない。特に、御前・永広 (2004) による露頭 H4 の層準を含む泥質堆積物の岩相は、ルートによって表面上の違いが著しい。例えば、御前・永広 (2004) による露頭 H4 では、生物碎屑物がレイヤー状に含まれる泥岩層である。しかし、ルート Mn4 における同層準では生物碎屑物の石灰質が完全に溶脱しているため、黒色泥岩層として認識される一方、ルート Mn4 東側のミナミ沢支流 (御前・永広, 2004: ルート d) では、生物碎屑物だけではなく泥岩部分も石灰質に富むため、石灰質泥岩として記載されている (御前・永広, 2004)。これは、調査地域

付近にある断層や、それに伴う変形および変成作用も、本来の岩相を同定することを困難にさせていると考えられる。今後は、堆積学的見解等を加えて岩相層序区分を再考した後に、生層序学的データと対比させるべきであろう。

上八瀬地域の中部ペルム系においては、これまでに *Monodiexodina matsubaishi* はフズリナ化石帯区分の指標種として扱われており (Choi, 1973; Ehiro and Misaki, 2004; 御前・永広, 2004 など)、細尾層は *Monodiexodina matsubaishi* 帯の一部に含められてきた (Choi, 1973 による下部合地沢階)。しかし、近年 *Monodiexodina* 属は年代指標種ではなく、岩相依存の認められる示相的な種である可能性も指摘されている (Ehiro and Misaki, 2004; Ueno and Tazawa, 2003; Ueno, 2006)。実際、同属の化石は、各地で砂岩層やストーム性堆積物と考えられる砂質石灰岩から排他的に多産することが知られており (Ueno, 2006; Shen et al., 2006 など)、またテチス階の特定の層序区分にのみ産出するわけではないことも報告されている (Ueno, 2006)。上八瀬地域においても、*M. matsubaishi* 帯に含められてきた細尾層から、*Monodiexodina* 属の産出が確認されないことを考慮すると (御前・永広, 2004)、むしろ本論で報告した *Pseudodoliolina* 属などのフズリナ化石を生層序区分に用いたほうが良いかもしれない。

国際層序区分への対比

本研究で得られたフズリナ化石の中で、*Sumatrina* cf. *annae* (Fig. 4.1-3)、*Pseudodoliolina pseudolepida* (Fig. 4.10-12, 16-18)、*Chusenella sinensis* (Fig. 4.13-15, 19, 24) は、テチス域の生層序区分へ対比を行う上で重要と考えられる。*S. annae* は、Murgabian 階の最上部から Midian 階に限り産出することが知られていることから (Leven, 2001)、*S. cf. annae* を産する石灰質の基質支持礫岩層の層準は、Murgabian 階の最上部から Midian 階以上に対比されることが考えられる。秋吉石灰岩では、*S. annae* は *Lepidolina shiraiwensis* と共存し (Toriyama, 1958)、青海石灰岩では本種に近縁の *Sumatrina longissima* Deprat は *Lepidolina shiraiwensis*, *Colania douvillei* Ozawa, *Pseudodoliolina pseudolepida*, *Neoschwagerina margaritae* Deprat などと共産する (Kobayashi, 1988)。

Murgabian 階を特徴付ける一般的なフズリナとして、*Afghanella* 属が知られている (Leven, 1997; 2001)。上部 Murgabian 階では *Afghanella* 属と *Sumatrina* 属が共産するが (例えば, Sheng, 1963; Leven, 1967; Kobayashi and Ishii, 2003)、日本では両属の共産は知られておらず、*Sumatrina* は *Afghanella* の産出層準よりも上位から産する (Toriyama, 1958; Kobayashi, 1988; Ozawa and Kobayashi, 1990)。

Midian 階は *Yabeina* と *Lepidolina* の産出で認定できるとされてきた (例えば Leven, 2001)。Leven (1980) はテチス域のフズリナ類を主にした海棲動物化石群の変遷史をもとにして、Midian 階を三分し、その後何度か修正・変更を加えた (Lenen, 1993a, b, 1996, 1997)。Leven (2001) で

は、Midian 階は下位から *Afghanella robbinsae*-*Yabeina archaica* 帯、*Lepidolina kumaensis*-*L. multiseptata*-*Y. globosa* 帯、*Eoaraxoceras* 帯に三分されている。Kobayashi et al. (2007) はブリティッシュコロンビアの Marble Canyon Formation から産出した *Yabeina* 類に基づいて、環太平洋域のフズリナ化石帯を区分するとともに標準地域における生層序区分への対比を行った結果、上記の三分帯は下位から上部 Wordian 階、Capitanian 階、post-Capitanian 階にそれぞれ対比されると結論した。一方、ペルム紀中期以降、一段と海棲動物化石群の地域性が増したことから、テチス域と標準地域における生層序区分の対比関係に関しては残された問題も多い (Wardlaw et al., 2004)。

細尾層では *Yabeina* や *Lepidolina* が産出せず、上記 3 種のフズリナ類 (*Sumatrina* cf. *annae*, *Pseudodoliolina pseudolepida*, *Chusenella sinensis*) はテチス域の下部 Murgabian 階や上部 Midian 階からは産出しない。Leven (1993b) によると、*S. annae* は下部 Midian 階の指標種の一つとされている。細尾層より層位的に上位の上八瀬層から *Lepidolina multiseptata* の産出が報告されていること (御前・永広, 2004) を考慮すると、細尾層上部は下部 Midian 階付近に対比される可能性が高く、Murgabian-Midian 階境界は上記 3 種ほかのフズリナ類を産する層準よりも下位に位置するであろうと考えられる。

細尾層における標準生層序区分への対比は、主にアンモノイド化石を用いて行われてきた (御前・永広, 2004)。その中でも、*Waagenoceras*, *Paraceltites*, *Agathiceras* が、国際対比を行う上での標準属として取り上げられた (Fig. 2)。御前・永広 (2004) は、本論のフズリナ産出層準の上位である H4 から、Wordian-Capitanian 階の指標となる *Waagenoceras*, Roadian-Wuchiapingian 階の指標となる *Paraceltites*, Wordian 階以降産出しないとされる *Agathiceras* を採集し、それに基づいて H4 層準を標準生層序区分の Wordian 階に含めた (御前・永広, 2004)。近年の研究により、標準生層序区分の上部 Wordian 階は、少なくともテチス域の生層序区分における下部 Midian 階と一部重複することが報告されている (例えば, Henderson and Mei, 2003; Manankov et al., 2006)。したがって、フズリナ類から下部 Midian 階に対比した、*Sumatrina* cf. *annae* を産する石灰質の基質支持礫岩層は、アンモノイドを用いた標準生層序区分の上部 Wordian 階に対比することが可能となり、両国際生層序区分との対比関係に大きく矛盾しない整合的な解釈となる。

謝 辞

東京大学の棚部一成先生には、原稿の校閲をしていただいた。静岡大学の森 英樹氏には岩石処理および薄片作成の際に技術協力を得た。宮城県北部森林管理署、気仙沼市教育委員会、荒木英夫氏には野外調査の際に大変お世話になった。福岡大学の上野勝美先生と東北大学の永広昌之先生には、査読を通して多くの建設的なご教示を受け賜った。本研究は、平成 16 年度深田研究助成により購入した携帯エンジンカッ

ターを利用し、平成 18 年度東京大学学術研究活動等奨励事業を活用して調査を行った。

文 献

- Choi, D. R., 1970, Permian fusulinids from Imo, Southern Kitakami Mountain, N. E. Japan. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser. 4, **14**, 327-354.
- Choi, D. R., 1973, Permian fusulinids from the Setamai-Yahagi district, Southern Kitakami Mountains, N. E. Japan. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser. 4, **16**, 1-132.
- Deprat, J., 1912, Étude géologique du Yun-Nan Oriental. Étude des fusulinidés de Chine et d'Indochine et classification des calcaires à fusulines. *Mém. Serv. Géol. l'Indochine*, **1**, 1-76.
- 永広昌之, 1977, 日誌—気仙沼断層—特にその性格と構造発達史的意義について. 東北大地質古生物研報, **77**, 1-37.
- Ehiro, M. and Misaki, A., 2004, Stratigraphic range of the genus *Monodiexodina* (Permian Fusulinoidea): Additional data from the Southern Kitakami Massif, Northeast Japan. *Jour. Asian Earth Sci.*, **23**, 483-490.
- Henderson, C. M. and Mei, S., 2003, Stratigraphic versus environmental significance of Permian serrated conodonts around the Cisuralian-Guadalupian boundary: new evidence from Oman. *Paleogeogr. Paleoclimatol. Paleocool.*, **191**, 301-328.
- Kobayashi, F., 1988, Middle Permian foraminifers of the Omi Limestone, central Japan. *Bull. Nat. Sci. Mus.*, Ser. C, **14**, 1-35.
- Kobayashi, F., 2002, Lithology and foraminiferal fauna of the allochthonous limestones (Changhsingian) in the upper part of the Toyoma Formation in the South Kitakami Belt, Northeast Japan. *Paleont. Res.*, **6**, 331-342.
- Kobayashi, F. and Ishii, K. 2003, Paleobiogeographic analysis of Yahtashian to Midian fusulinacean faunas of the Surmaq Formation in the Abadeh region, central Iran. *Jour. Foramin. Res.*, **33**, 155-165.
- Kobayashi, F., Ross, C. A. and Ross, J. R. P., 2007, Age and generic assignment of *Yabeina columbiana* (Guadalupian Fusulinacea) in southern British Columbia. *Jour. Paleont.*, **81**, 238-253.
- Leven, E. Ja., 1967, Stratigrafiya i fusulinidy permskikh otlozheniy Pami-ra. *Akademiya Nauk SSSR, Trudy Geologicheskoy Institut*, **167**, 1-224. (in Russian).
- Leven, E. Ja., 1980, *Explanatory notes for the stratigraphic scale of Permian formations in the Tethyan region*. Vses. Geol. Inst., Leningrad, 51p. (in Russian)
- Leven, E. Ja., 1993a, Main events in Permian history of the Tethys and fusulinids. *Stratigr. Geol. Correl.*, **1**, 59-75.
- Leven, E. Ja., 1993b, Phylogeny of the sumatrinids and questions on the zonal subdivision of the Midian stages of the Permian System. *Paleont. Jour.*, **27**, 29-35.
- Leven, E. Ja., 1996, The Midian Stage of the Permian and its boundaries. *Stratigr. Geol. Correl.*, **4**, 20-31.
- Leven, E. Ja., 1997, Permian stratigraphy and fusulinida of Afghanistan with their paleogeographic and paleotectonic implications. In Stevens C. H. and Baars D. L. eds., Geological Society of America Special Paper, **316**, 1-134.
- Leven, E. Ja., 2001, On possibility of using the global Permian Stage scale in the Tethyan region. *Stratigr. Geol. Correl.*, **9**, 118-131.
- Leven, E. Ja., 2004, Fusulinids and Permian scale of the Tethys. *Stratigr. Geol. Correl.*, **12**, 139-151.
- Manankov, I. N., Shi, G. R. and Shen, S. Z., 2006, An overview of Permian marine stratigraphy and biostratigraphy of Mongolia. *Jour. Asian Earth Sci.*, **26**, 294-303.
- 御前明洋・永広昌之, 2004, 南部北上山地, 上八瀬—飯森地域に分布する中部ペルム系の層序と地質年代. 地質雑, **110**, 129-145.
- Ozawa, T. and Kobayashi, F., 1990, Carboniferous and Permian Akiyoshi Limestone Group. Guidebook for Field Trip No. 4, Akiyoshi. Fourth Intern. Symp. Benthic Forams, Sendai, Japan E1-E3.
- Shen, S.-Z., Zhang, H., Shang, Q.H. and Li, W.-Z., 2006, Permian stratigraphy and correlation of Northeast China: A review. *Jour. Asian Earth Sci.*, **26**, 304-326.
- Sheng, J. C., 1963, Permian fusulinids of Kwangsi, Kueichow and Szechuan. *Palaeont. Sinica*, n. ser. B, **10**, 1-247. (in Chinese and English)
- 志井田功, 1940, 宮城県気仙沼町近傍の地質に就きて. 東北大地質古生物研報, **33**, 1-72.
- 田沢純一, 1973, 南部北上山地上八瀬地域の地質. 地質雑, **79**, 677-686.
- Toriyama, R., 1958, Geology of Akiyoshi, Part 3. Fusulinids of Akiyoshi. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.*, ser. D, **7**, 1-264.
- Ueno, K., 2006, The Permian antitropical fusulinoid genus *Monodiexodina*: Distribution, taxonomy, paleobiogeography and paleoecology. *Jour. Asian Earth Sci.*, **26**, 380-404.
- Ueno, K. and Tazawa, J., 2003, *Monodiexodina* from the Daheshan Formation, Jilin, Northeast China. *Sci. Rep. Niigata Univ.*, ser. E (Geology), **18**, 1-16.
- Volz, W., 1904, Zur Geologie von Sumatra: Anhang 2-Einige neue Foraminiferen und Korallen sowie Hydrokorallen aus dem Oberkarbon Sumatras. *Geol. Paläont. Abhand.*, Jena (1902-1905), n. ser., **6**, 93-110.
- Wardlaw, B. R., Davydov, V. and Gradstein, F. M., 2004, The Permian Period. In Gradstein F. M., Ogg J. G. and Smith A. G. eds., *A Geologic Time Scale 2004*, Cambridge University Press, 249-270.

(要 旨)

椎野勇太・鈴木雄太郎・小林文夫, 2008, 南部北上山地上八瀬地域の中部ペルム系細尾層から産出したフズリナ化石とその意義. 地質雑, **114**, 200-205. (Shiino, Y., Suzuki, Y. and Kobayashi, F., 2008, Middle Permian fusulines from the Hoso-o Formation in Kamiyasse area, southern Kitakami Mountains, Northeast Japan: Their biostratigraphic implications. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **114**, 200-205.)

南部北上山地宮城県気仙沼市上八瀬地域の中部ペルム系細尾層中の石灰質基質支持礫岩から、新たに *Sumatrina* cf. *annae*, *Pseudodoliolina pseudolepida*, *Chusenella sinensis* およびその他の有孔虫類を含むフズリナ化石群を発見した。この群集には、テチス域標準年代区分の後期 Murgabian から Midian を示す *S. cf. annae* が含まれる一方で、前・中期 Murgabian の指標となる原始的な *Neoschwagerina* や *Afghanella*, および中・後期 Midian を指示する進化型の *Lepidolina* や *Yabeina* が共産しない。このことは、この石灰質礫岩層が前期 Midian (ペルム系標準年代層序区分の上部 Wordian 階) に対比されることを示唆する。この解釈は先行研究によるアンモノイド化石を用いた細尾層の年代論とも整合的である。