

## 5 万分の 1 地質図幅「加茂」地域の足尾帯珪質泥岩から 見出された後期三畳紀放射虫化石

内野隆之<sup>1,\*</sup>・堀 利栄<sup>2</sup>

Takayuki Uchino and Rie S. Hori (2011) Late Triassic radiolarians from siliceous mudstone of the Ashio Terrane in the Kamo district (Quadrangle series 1:50,000), Niigata Prefecture, Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 62(3/4), p. 191-196, 3 figs, 1 plate.

**Abstract:** Late Triassic radiolarian fossils were extracted from siliceous mudstone in an accretionary complex of the Ashio Terrane in the Kamo district (Quadrangle series 1:50,000 of the Geological Survey of Japan), Niigata Prefecture, Japan. The siliceous mudstone occurs as a block within a muddy matrix. The siliceous mudstone also belongs to the upper unit of the Senmi Complex, which is distributed widely in the Kanbara Mountains within the Kamo district. The fauna in the siliceous mudstone consists mainly of species of the genera *Canoptum*, *Betraccium*, *Cantalum* and *Fontinella*, including *Canoptum* sp. cf. *C. rhaeticum*, *Fontinella* sp. cf. *F. clara*, *Fontinella* sp. cf. *F. primitiva* etc. Based on radiolarian biostratigraphy of these taxa previously documented elsewhere, the radiolarian fauna studied was dated to the Late Triassic (Rhaetian).

This is a first report of Triassic radiolarian fossils from clastic rocks of the Ashio Terrane in the Kanbara Mountains; thus, this find contributes to reconstructions of oceanic plate stratigraphy of the Ashio Terrane in this region.

**Keywords:** Radiolaria, Late Triassic, Rhaetian, siliceous mudstone, accretionary complex, Ashio Terrane, Kanbara Mountains, Niigata Prefecture

### 1. はじめに

地質調査総合センターが 2011 年に発行を予定している 5 万分の 1 地質図幅「加茂」(以降, 加茂地域と呼ぶ)の調査・研究において, 足尾帯に分布する付加体中の珪質泥岩から後期三畳紀の放射虫化石を見出した。

加茂地域は, 新潟県の中央やや北(三条市・加茂市・五泉市)に位置しており, 東部の蒲原山地から丘陵地を経て西部の越後平野にまたがる。加茂地域の付加体はおもに蒲原山地に分布している。最近, 加茂地域の付加体中の泥岩から前期ジュラ紀の放射虫化石が報告され, 蒲原山地では初めて陸源性砕屑岩の堆積年代が明らかにされた(内野・堀, 2010)。加茂地域を含む蒲原山地における三畳紀の化石については, 標本写真の提示はないが, これまで五十母川支流, 沼越峠南方, 水谷沢, 倉ノ平の 4 地点のチャートからコノドント化石が報告されている(津田ほか, 1983; 長谷川, 1985; 長谷川, 1988)。

本論は蒲原山地に分布する付加体砕屑岩における初の三畳紀化石報告であり, 蒲原山地の足尾帯付加体の海洋プレート層序を復元するために重要な知見を提供するも

のである。

### 2. 地質概説

加茂地域の西部は, おもに新第三紀堆積岩・火山岩が分布している。東部は, その基盤として足尾帯の前期ジュラ紀付加体と後期白亜紀花崗岩類(金属鉱業事業団, 1979)がおもに分布し, 標高 1,200 m 前後の急峻な山々を抱える蒲原山地の南西部を構成している(第 1 図)。付加体は砂岩泥岩互層を主体とし, 苦鉄質岩・石灰岩・チャート・混在岩を伴う。内野(2010)は, 付加体分布域である加茂地域東部における約 7 万分の 1 縮尺の地質図を示した。また, 加茂地域の付加体を仙見コンプレックスと呼称し, 更に苦鉄質岩やチャートが卓越する上部と砕屑岩が卓越する下部とに区分した。

苦鉄質岩は玄武岩とドレライトからなり, 玄武岩は更に溶岩と火砕岩に分類される。苦鉄質岩の構成鉱物はおもに単斜輝石・斜長石・不透明鉱物であるが, 単斜輝石は残存していないことが多い。また, 変成鉱物として曹長石, アクチノ閃石, 緑れん石, 緑泥石, パンペリー石,

<sup>1</sup> 地質情報研究部門 (AIST, Geological Survey of Japan, Institute of Geology and Geoinformation)

<sup>2</sup> 愛媛大学大学院理工学研究科 (Department of Earth Science, Graduate School of Science and Engineering, Ehime University, 790-8577, Japan)

\* Corresponding author: T. UCHINO, Tsukuba Central 7, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan. Email: t-uchino@aist.go.jp

ぶどう石が様々な組み合わせで生じている。最近、蒲原山地西部に分布する玄武岩の化学組成が検討され、海山型アルカリ岩と海山型ソレアイトの特徴を示すことが報告された(草野ほか, 2010)。石灰岩は、おもに玄武岩に伴って非常に小規模に産する。灰色～白色を呈し、再結晶しているものが多い。チャートは灰色を呈し、その多くが層状チャートであるが、まれにチャート角礫岩が層状チャートに伴って産する。層状チャートは露頭規模で褶曲していることが多い。砂岩泥岩互層は、層厚2 cm～数10 cmの灰色砂岩と暗灰色～黒色泥岩が互層し、基本的に破断相を示す。しばしば、層厚1 cm～1 mの淡緑色珪質凝灰岩層を挟むことがある。砂岩は、層理や堆積構造があまり見られない大規模な塊状砂岩岩体として産することがある。混在岩は、泥質基質に幅数m以下の玄武岩・石灰岩・チャート・珪質泥岩・砂岩の岩塊を含む。

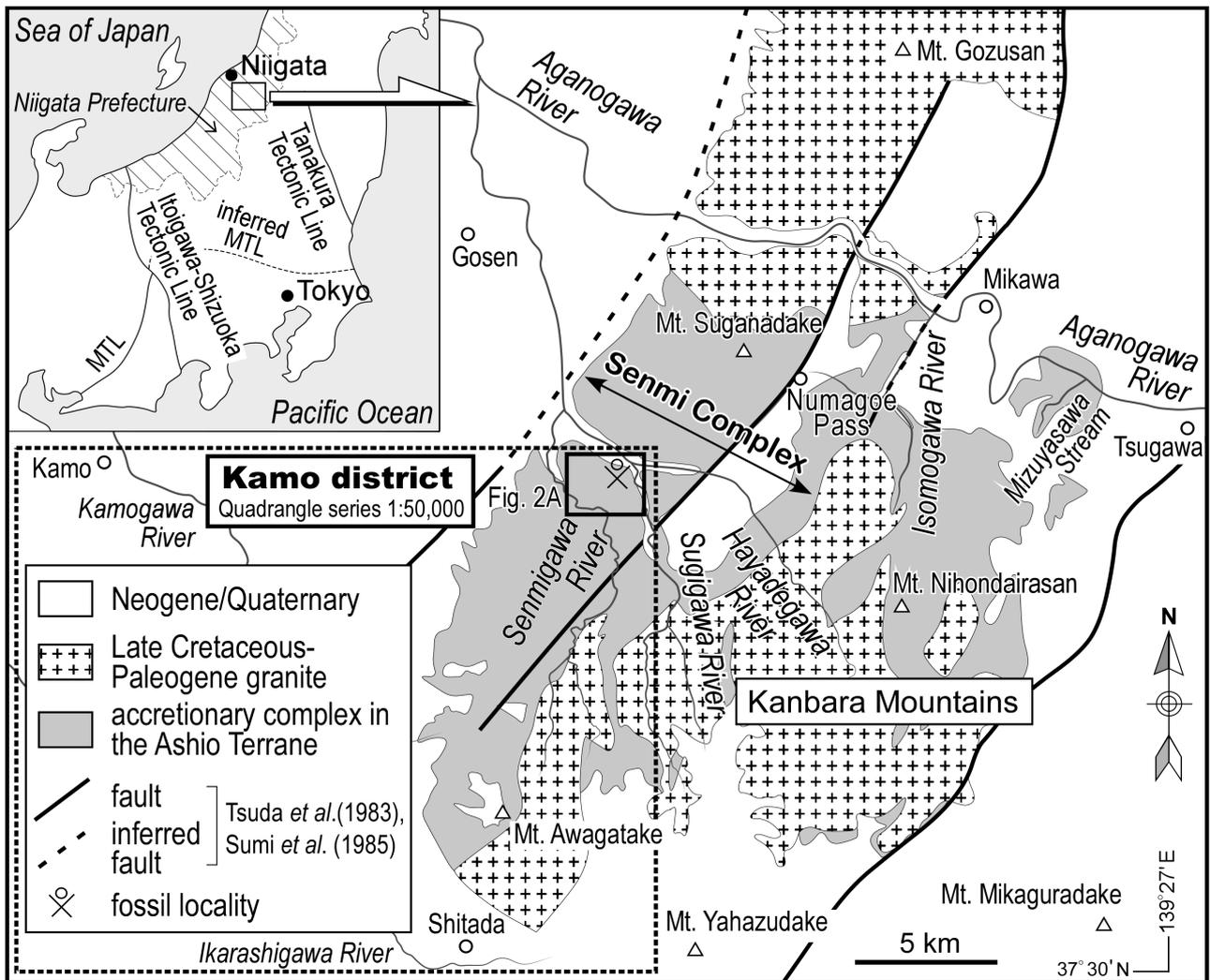
付加体構成岩類の層理面及び鱗片状劈開面の走向は、

おもに北東-南西ないし北北東-南南西を示すが、傾斜は一定しない。付加体は、花崗岩類との境界から幅1～3 kmの範囲で黒雲母帯以上の接触変成作用を被っている。

加茂地域の付加体における産出化石については、上述したように泥岩中の前期ジュラ紀放射虫化石(内野・堀, 2010)のほか、石灰岩中の後期石炭紀紡錘虫化石(内野ほか, 2010)、チャート中の中期及び後期ペルム紀放射虫化石(長谷川, 1985; 内野ほか, 2010)、珪質泥岩中の前期ジュラ紀放射虫化石(川端・伊藤, 1993)が報告されている。なお、蒲原山地の付加体における微化石報告に関する詳しい研究史は、内野ほか(2010)に述べられている。

### 3. 化石産出露頭の記載

放射虫化石は、五泉市<sup>しもずぎかわ</sup>下杉川地区の沢に露出する混在岩中の珪質泥岩岩塊(地点Sh1: 37° 39' 48" N,



第1図 新潟県蒲原山地における足尾帯付加体の分布及び加茂地域の範囲図。MTL: 中央構造線。

Fig. 1 Index map of the accretionary complex in the Ashio Terrane of the Kanbara Mountains, Niigata Prefecture, Japan. The area of Kamo district is shown as a square dotted-lined. MTL: Median Tectonic Line.

139° 13' 51" E; 世界測地系) から得られた (第 2 図). 露頭周辺のルートマップを第 2 図 B に示す. この珪質泥岩を含む混在岩は, 内野 (2010) の地質図によれば, 仙見コンプレックスの上部に属している. 混在岩の露頭幅は約 3 m で, 幅約 80 cm の珪質泥岩のほかに幅 40 cm の灰色粗粒砂岩が認められる. 泥質基質は暗灰色を呈し, 鱗片状劈開が発達する. 珪質泥岩岩塊は灰色~暗灰色を呈し, 幅数 mm の石英細脈が多数形成されている. 顕微鏡下では, 細粒の石英粒子や定向配列をなす粘土鉱物 (第 3 図 A の Cm) が見られ, 圧力溶解による黒色シーム (第 3 図 B の S) も認められる. また, 放射虫化石が多数認められる (第 3 図 B, C の R).

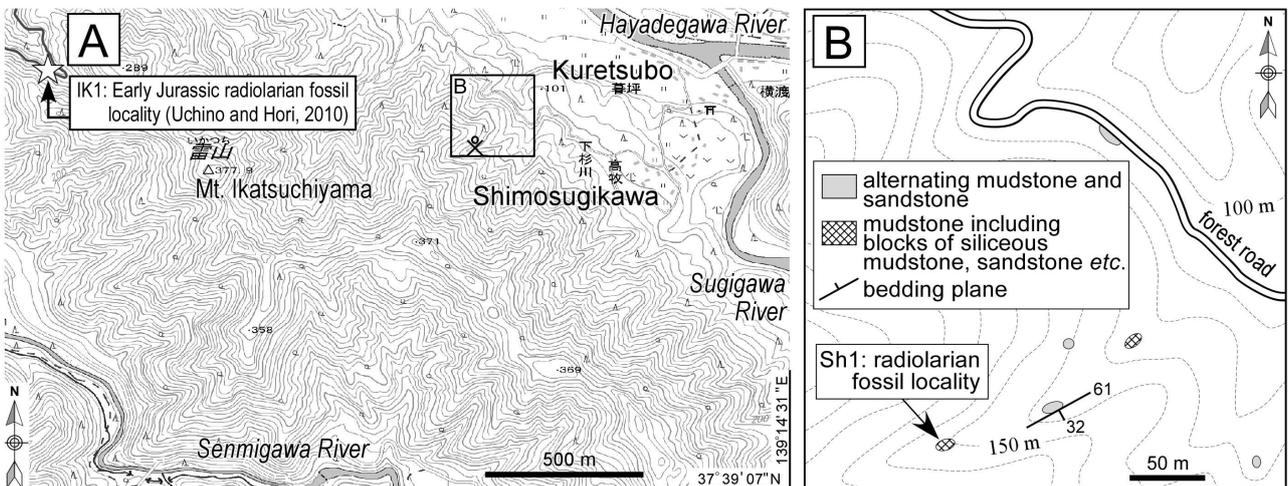
#### 4. 放射虫化石と年代

珪質泥岩試料を 5% フッ化水素酸溶液で 24 時間浸し

た後, 65 メッシュ及び 250 メッシュの篩を用いて残渣を得た.

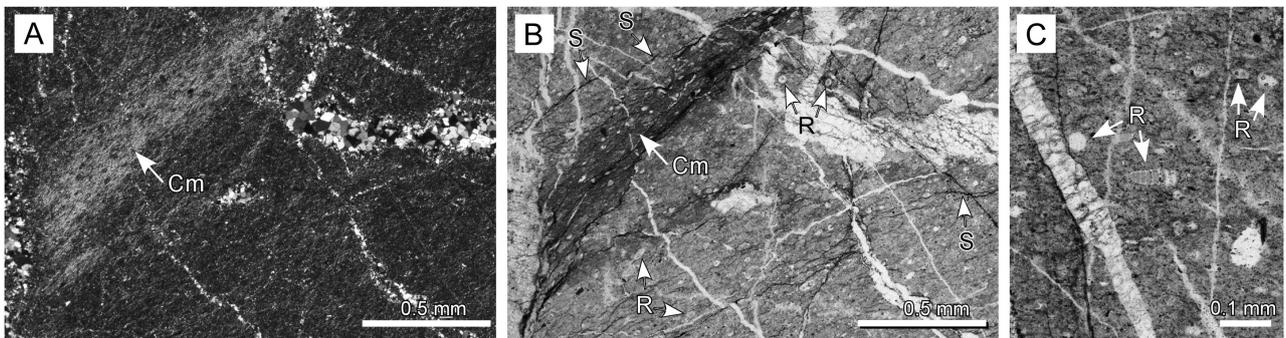
珪質泥岩試料からは, *Archicapsa* sp., *Betraccium* ? spp., *Betraccium* sp. aff. *B. kennecottense* Carter, *Canoptum* sp. cf. *C. rhaeticum* Kozur and Mostler, *Canoptum* spp., *Cantalum* spp, *Cornutella* sp., *Fontinella* sp. cf. *F. clara* Carter, *Fontinella* sp. cf. *F. primitiva* Carter, *Fontinella* sp. cf. *F. inflata* Carter, *Fontinella* spp., *Gigi* ? sp., *Saitoum* ? sp. が得られた (図版 1). また, 殻の部分ではあるが, *Serilla* 属の破片のような, ねじれた棘が多数得られた (図版 1 の 22-23).

*C. rhaeticum* は, 後期三畳紀のノーリアン期中期~前期ジュラ紀のヘッタンギアン期に産するとされる (Kozur and Mostler, 1990). *Cantalum* 属は, ブレードを有した 4 本の主棘を持つことを特徴とし, その産出



第 2 図 (A) 後期三畳紀放射虫化石の産出地点. 国土院発行 2 万 5 千分の 1 地形図「越後白山」を使用. 緯度・経度は世界測地系を使用. (B) 放射虫化石産出露頭周辺のルートマップ.

Fig. 2 (A) Point of occurrence of the Late Triassic radiolarian fossils. Topographic map is cited from the “Echigohakusan (topographic map of 1:25,000)” of the Geospatial Information Authority of Japan. Latitude and longitude, values are referred to the International Terrestrial Reference Frame. (B) Route map around the radiolarian fossil point.



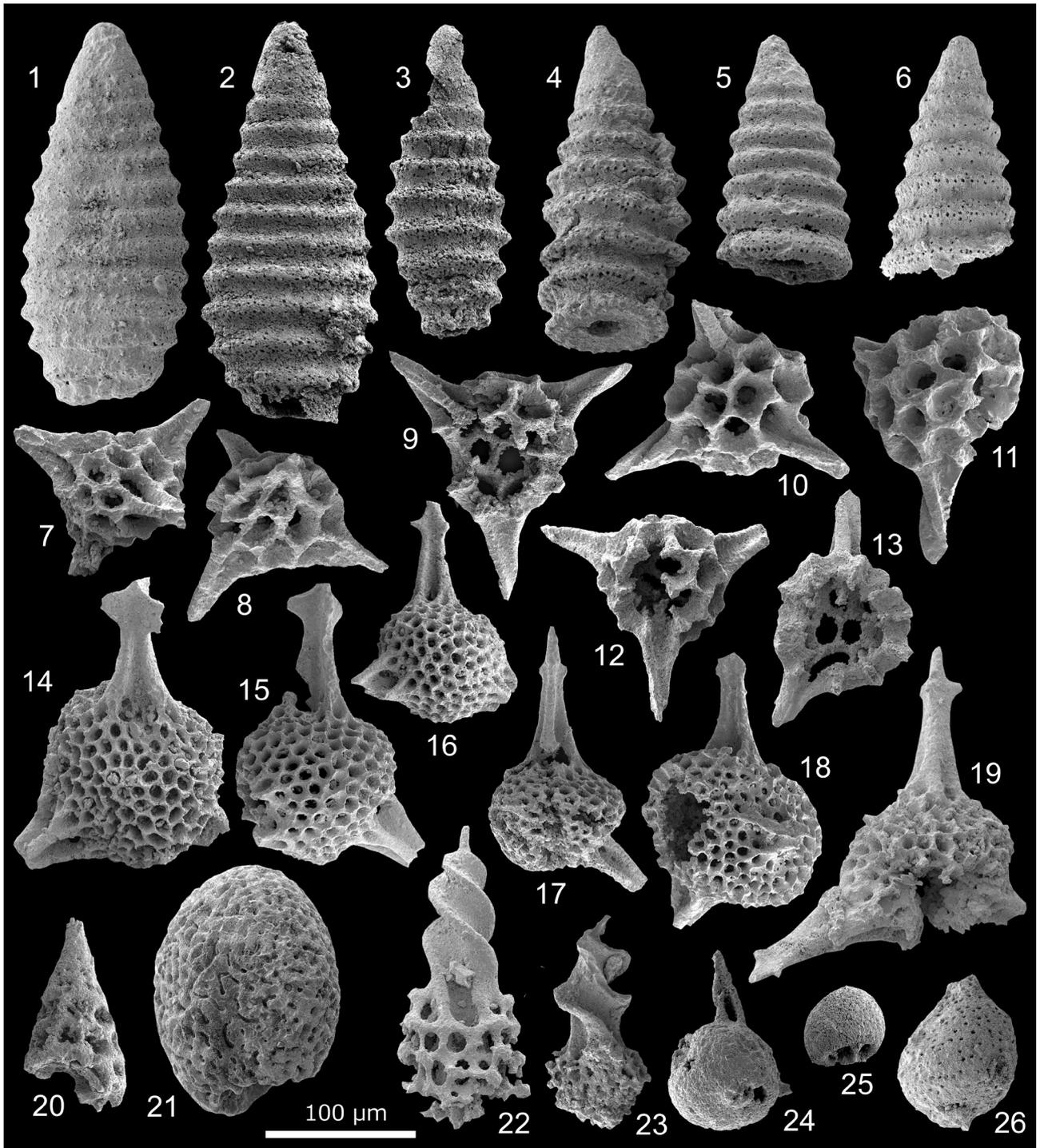
第 3 図 放射虫化石を含む珪質泥岩の薄片写真. (A) 直交ポーラー. (B) 単ポーラー. (C) 珪質泥岩中の放射虫化石, (単ポーラー). Cm: 粘土鉱物, R: 放射虫化石, S: 圧力溶解による黒色シーム.

Fig. 3 Photomicrographs of thin sections of radiolaria-bearing siliceous mudstone. (A) Cross-polarized lights. (B) Open-polarized lights. (C) Radiolarian fossils in the siliceous mudstone. Open-polarized lights. Cm: clay mineral, R: radiolarian fossil, S: black seam by pressure solution.

図版1 新潟県蒲原山地の珪質泥岩から得られた後期三畳紀放射虫化石。

Plate 1 Late Triassic (Rhaetian) radiolarian fossils from the siliceous mudstone of the Kanbara Mountains, Niigata Prefecture, Japan.

1: *Canoptum* sp. cf. *C. rhaeticum* Kozur and Mostler, 2-6: *Canoptum* spp., 7-8: *Cantalum* spp., 9-11: *Betraccium* sp. aff. *B. kennecottense* Carter, 12-13: *Betraccium* ? spp., 14-15: *Fontinella* sp. cf. *F. inflata* Carter, 16: *Fontinella* sp. cf. *F. primitiva* Carter, 17: *Fontinella* sp. cf. *F. clara* Carter, 18-19: *Fontinella* spp., 20: *Cornutella* sp., 21: *Archicapsa* sp., 22-23: Radiolarian shell fragments of *Serilla* ? spp., 24-25: *Saitoum* ? sp. 26: *Gigi* ? sp. Scale bar = 100  $\mu$ m for all specimens.



はノーリアン期を示すとされる (Pessagno *et al.*, 1979) が, Carter (1993) は北米クイーンシャーロット島のレーティアン期を示す地層から本属を報告している. *F. clara* はレーティアン期を, *F. inflata* はノーリアン期後期?~レーティアン期を, *F. primitiva* はノーリアン期後期~レーティアン期を示すとされる (Carter, 1993) が, *F. inflata* の産出上限はヘッタンギアン期前期まで伸びるとされている (Longridge *et al.*, 2007). *Betracium kennecottense* はレーティアン期を示すとされる (Carter, 1993). *Saitou* 属はヘッタンギアン期から白亜紀のアルビアン期まで長期間産するとされる (Whalen and Carter, 1998) が, 猪郷・西村 (1984) は本属を *Canoptum triassicum* 群集帯から見出しており, その出現はレーティアン期末まで古くなる可能性がある. 以上から判断して, 共存する放射虫化石の生存期間が最も重複するのは後期三畳紀のレーティアン期である. ただし, *Gigi* 属は前期ジュラ紀の *Parahsuum simplum* 群集帯 (シネムリアン期~トアルシアン期前期: Hori, 1990; 堀, 2002) に産するとされており (Hori, 1988), 上記の産出重複期間と矛盾する. 現時点では, 検討試料から保存不良な *Gigi*? sp. が 1 個体得られているだけであるため, 更なる化石抽出による正確な属名の特定が必要であり, 今後の研究の発展を待ちたい.

## 5. まとめ

加茂地域に分布する足尾帯の珪質泥岩から得られた放射虫化石は, 後期三畳紀のレーティアン期を示す可能性が高い. 本報告は, 蒲原山地の付加体において三畳紀の化石として初めて標本写真を提示したものであり, 加茂地域付加体の海洋プレート層序を復元するための重要な知見である.

**謝辞:** 産業技術総合研究所地質情報研究部門の斎藤 眞博士には, 査読を通じ有益なコメントを頂いた. 記して, 感謝の意を表する.

## 文 献

- Carter, E. S. (1993) Biochronology and paleontology of uppermost Triassic (Rhaetian) radiolarians, Queen Charlotte Islands, British Columbia, Canada. *Mémoire de Géologie (Lausanne)*, **11**, 1-175.
- 長谷川美行 (1985) 青海 - 白馬山塊, 魚沼山塊および蒲原山塊に露出する先第三系の地質時代. 総研「上越帯・足尾帯」研究報告 No.2, 69-84.
- 長谷川美行 (1988) 津川周辺 (足尾帯). 植村 武・山田哲雄編「中部地方 I」, 共立出版, 17-20.
- Hori, R. (1988) Some characteristic radiolarians from Lower Jurassic bedded cherts of the Inuyama area, Southwest Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, **151**, 543-563.
- Hori, R. (1990) Lower Jurassic radiolarian zone of SW Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, **159**, 562-586.
- 堀 利栄 (2002) 下部ジュラ系放射虫化石層序と IGCP458 (トリアス・ジュラ系境界事件). 日本地質学会新潟大会プレシンプジウム—ジュラ系—, 講演予稿集, 47-52.
- 猪郷久治・西村はるみ (1984) 栃木県安蘇郡葛生町唐沢における後期三畳紀—前期ジュラ紀放射虫化石の層位的分布 (予報). 東京学芸大学紀要, 4 部門, **36**, 173-193.
- 川端清司・伊藤紀幸 (1993) 足尾帯北縁部 (新潟地域) のジュラ紀古世放射虫化石. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 9, 119-129.
- 金属鉱業事業団 (1979) 昭和 53 年度広域調査報告書, 蒲原地域. 通商産業省資源エネルギー庁. 90p.
- Kozur, H. and Mostler, H. (1990) Saturnaliacea Deflandre and some other stratigraphically important Radiolaria from the Hettangian of Lenggries/Isar (Bavaria, Northern Calcareous Alps). *Geologisch - Palaeontologische Mitteilungen Innsbruck*, **17**, 179-248.
- 草野有紀・宮下純夫・池田和也 (2010) 新潟県五泉市早出川周辺の足尾帯緑色岩の岩石学的研究. 地質雑, **116**, 270-282.
- Longridge, L. M., Carter, E. S., Haggart, J. W. and Smith, P. L. (2007) The Triassic-Jurassic transition at Kunga Island, Queen Charlotte Islands, British Columbia, Canada. *ISJS Newsletter*, **34**, 21-33.
- Pessagno, E. A., Jr., Finch, W. and Abbott, P. L. (1979) Upper Triassic radiolaria from the San Hipolito Formation, Baja California. *Micropaleontology*, **25**, 160-197.
- 角 靖男・笹田政克・広島俊男・駒沢正夫 (1985) 20 万分の 1 地質図「新潟」. 地質調査所.
- 津田禾粒・長谷川美行・白井健裕・新川 公 (1983) 表層地質図「津川の地質」. 土地分類基本調査「津川」, 新潟県, 31-62.
- 内野隆之・上野勝美・桑原希世子 (2010) 新潟県蒲原山地の足尾帯海洋性岩石から見出された放射虫・紡錘虫化石. 地質雑, **116**, 118-123.
- 内野隆之 (2010) 新潟県加茂地域 (蒲原山地西部) に分布する足尾帯前期ジュラ紀付加コンプレックスの地質図と岩相. 地質調査研究報告. **61**, 365-381.
- 内野隆之・堀 利栄 (2010) 新潟県蒲原山地の足尾帯泥岩から見出された前期ジュラ紀放射虫化石. 地質雑. **116**, 441-446.

Whalen, P. A. and Carter, E. S. (1998) Part II. Systematic Paleontology. In Carter, E. S., Whalen, P. A. and Guex, J., eds., *Biochronology and paleontology of Lower Jurassic (Hettangian and Sinemu-*

*rian) radiolarians, Queen Charlotte Islands, British Columbia.* (Bull. Geol. Surv. Canada), **496**, 36-141.

(受付：2010年9月22日；受理：2010年12月27日)