

紀伊半島西部黒瀬川帯からのペルム紀古世放射虫化石の産出

桑原 希世子¹⁾・堀 利栄²⁾・八尾 昭¹⁾

Early Permian radiolarians from the Kurosegawa Terrane in western Kii Peninsula, Southwest Japan

KUWAHARA Kiyoko¹⁾, HORI Rie S.²⁾ and YAO Akira¹⁾

1) 大阪市立大学大学院理学研究科地球学教室 (Department of Geosciences, Graduate School of Science, Osaka City University, Osaka 558-8585, Japan)

2) 愛媛大学大学院理工学研究科・理学系・地球科学 (Department of Earth Sciences, Graduate School of Science & Engineering, Ehime University, Matsuyama 790-8577, Japan)

(2007 年 5 月 21 日受付, 2007 年 5 月 31 日第一回査読終了, 2008 年 11 月 1 日受理)

Abstract

Early Permian radiolarians were found from the clastic rocks of the Kurosegawa Terrane in Nabaenohana of the Hirokawa area, western Kii Peninsula, Southwest Japan. Two assemblages are distinguished from these radiolarian fossils. One assemblage contains *Pseudoalbaillella scalprata*, *Latentifistula?* sp., *Ruzhencevispongus?* sp. and *Entactinia?* sp., and another assemblage contains *Pseudoalbaillella u-forma* and *Pseudoalbaillella* sp. On the basis of the radiolarian assemblages, the age of the clastic rocks is early – middle Early Permian. The clastic rock including *Pseudoalbaillella scalprata* may be compared with clastic rock of the Kurosegawa Terrane in eastern Shikoku and Kyushu.

Key words: Early Permian radiolarians, Kurosegawa Terrane, Nabaenohana

はじめに

黒瀬川帯は、秩父帯の中央部に現出する特異な地帯として半世紀も前から注目されてきた。市川ほか (1956) は、秩父累帯北帯と中帯の境界に黒瀬川構造帯を設定し、その造構史的意義を論じた。その当時、日本列島の中軸部は秩父古生層で構成され、それらは古生代の秩父 (本州) 地向斜内で堆積したと考えられていた。黒瀬川構造帯は、地向斜基盤として初生的に特異性をもっていたとみなされた。その後、1970 年代末から 1980 年代にかけての“放射虫革命”によって、秩父帯は主としてジュラ紀付加体で構成されることが明らかにされたが、黒瀬川帯の形成過程の特異性は現在に至っても明確に説明されていない。黒瀬川帯がなぜ秩父帯の中央部に現出しているかに関しては、多様な解釈があり、それらは 5 つの構造配置モデルとして整理された (八尾, 2000)。それらのモデルのよりどころとなっているテクトニクスは、微小大陸ないしは島弧の付加・衝突、横ずれ構造帯、内帯起源のナップ、およびそれらの複合したものである。どのモデルをみても、黒瀬川帯は異質な地帯として、後生的に秩父帯と接したものである。

黒瀬川帯は基本的にどのような地帯であるのかについては、

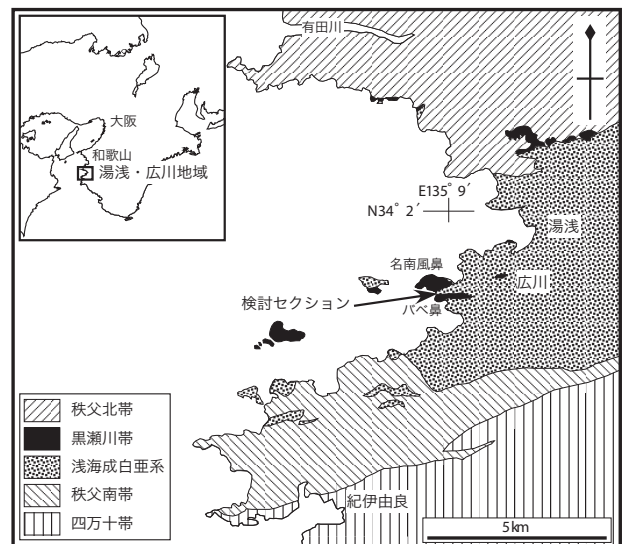


Fig. 1. Index map and simplified tectonic division of the western Kii Peninsula showing the locality of study section. (紀伊半島西部地域の地帯区分と検討セクションの位置).

現段階では不明である。一般に認識されている黒瀬川帯の認定基準として、三滝火成岩類、寺野変成岩類、蛇紋岩類、結晶片岩類、浅海性シルル-デボン系、ペルム系-三疊系、ペルム紀コンプレックスである。このような多様な地質体がどのよ

うにして狭長な地帯に現出するに至ったのか、その解明は簡単ではない。しかし、少なくとも黒瀬川帯が単一の地帯としてではなく、複数の地帯からなる複合地帯と解釈することができる。複合した地帯をいかに分解するか、分解されたそれぞれの地帯がどのように結合したのかが、これからの重要な検討課題である。そのためには、地道で詳細な地質調査と、多数のデータを解釈する大胆なモデルの統合が必要である。放散虫化石による年代決定も、その方法の一つである。さらに放散虫化石産出層の岩相の特徴や他の地帯における同年代の産出層との比較などから、黒瀬川帯の起源や、複合地帯にいたる発達史が明らかにされていくものと思われる。

紀伊半島西部の黒瀬川帯およびその周辺の地質体に関する放散虫化石に基づく検討は、最初に桑原ほか（1989）によっておこなわれ、その後、柏木らによって精力的に進められてきた（柏木・八尾, 1993, 1997 など）。本研究では、名南風鼻南縁部のペルム系碎屑岩類の放散虫化石に関する桑原ほか（1989）を再検討し、さらに他地域の黒瀬川帯や西南日本内帯との比較をおこなう。このことで、今後の黒瀬川帯構造発達史を考えるための一つの資料としたい。

謝辞：福富孝義氏（当時大阪市立大学）には、岩石薄片を作成・提供していただいた。山北 聡博士（宮崎大学）

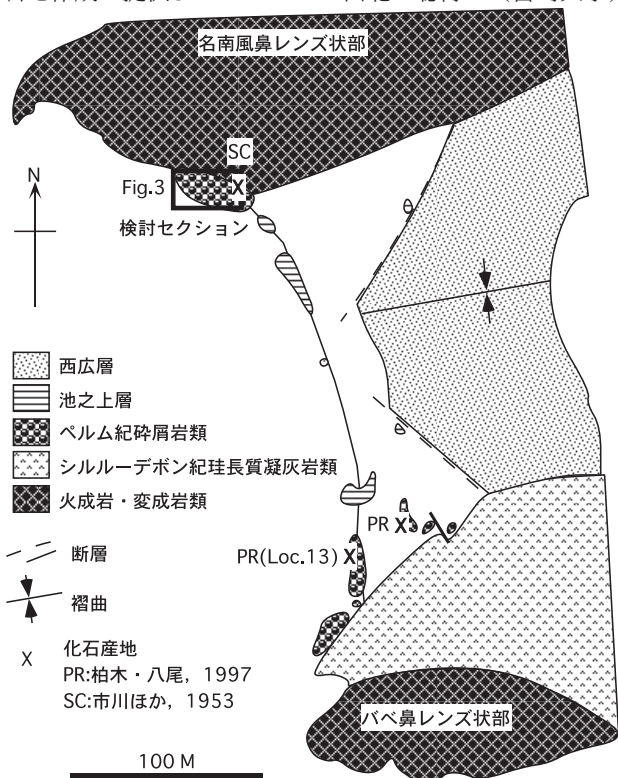


Fig. 2. Geological map of the Nabaenohana and the Babehana lenticular bodies in the Hirokawa area (based on Kashiwagi and Yao, 1997). (広川地域の、名南風鼻レンズ状部およびバベ鼻レンズ状部にかけての地質図（柏木・八尾, 1997 に基づく））。

には丁寧な査読をしていただき、黒瀬川帯や他の地帯からの放散虫化石の産出についてご教示いただくと共に、議論に関する多くの重要なご教示とご指摘をいただいた。山北博士の査読によって、本論文の議論は格段に深められた。本論文集の編集長である鈴木紀毅博士（東北大学）には、論文作成をおおいに励ましていただいた。記してお礼申し上げます。

地質概説

紀伊半島西部の和歌山県湯浅・広川地域とその周辺には、秩父帯・黒瀬川帯の上位に浅海成白亜系が広く分布している (Fig. 1)。湯浅地域の北側には秩父北帯のジュラ紀コンプレックス、広川地域の南側の紀伊由良地域には、秩父南帯のジュラ紀—白亜紀古世コンプレックスが分布する。広川地域の白亜系分布域には、先ジュラ紀地質体の黒瀬川帯がレンズ状に現出している。これらのレンズ状部は、火成岩・変成岩類、シルル紀—デボン紀珪長質凝灰岩類、ペルム紀碎屑岩類等が複合した岩体で構成され、周囲のジュラ系や白亜系と断層で接する (吉倉・吉田, 1979; 桑原ほか, 1989; 柏木・八尾, 1993, 1997 など)。広川地域の海岸部北側の名南風鼻に分布する黒瀬川帯は「名南風鼻レンズ状部」、南側のバベ鼻のものは「バベ鼻レンズ状部」と呼ばれている (Fig. 2)。名南風鼻レンズ状部とバベ鼻レンズ状部の間には、上部ジュラ系—最下部白亜系の池之上層および下部白亜系上部の西広層が分布し、両レンズ状部を含めて、東西性の軸をもつ大規模なシンフォーム構造をなすと考えられている (柏木・八尾, 1997)。

検討試料

検討地域は、和歌山県有田郡広川町西広の名南風鼻レンズ状部南縁部である (Fig. 1)。名南風鼻レンズ状部の主体は花崗岩類 (石英閃緑岩とトータル岩) からなり (吉倉・吉田, 1979)、それに南接してペルム紀碎屑岩類、ジュラ紀碎屑岩類が分布する (桑原ほか, 1989)。検討セクションは、花崗岩類 (トータル岩) とペルム紀碎屑岩類が接する海岸の露頭であり、碎屑岩類の大半は満潮時に海中に没する場所に分布している (Fig. 2)。Fig. 3 に化石産地周辺のスケッチを示す。

名南風鼻レンズ状部南縁部の花崗岩類と碎屑岩類とは、断層関係にある。この断層に沿って、および碎屑岩類の一

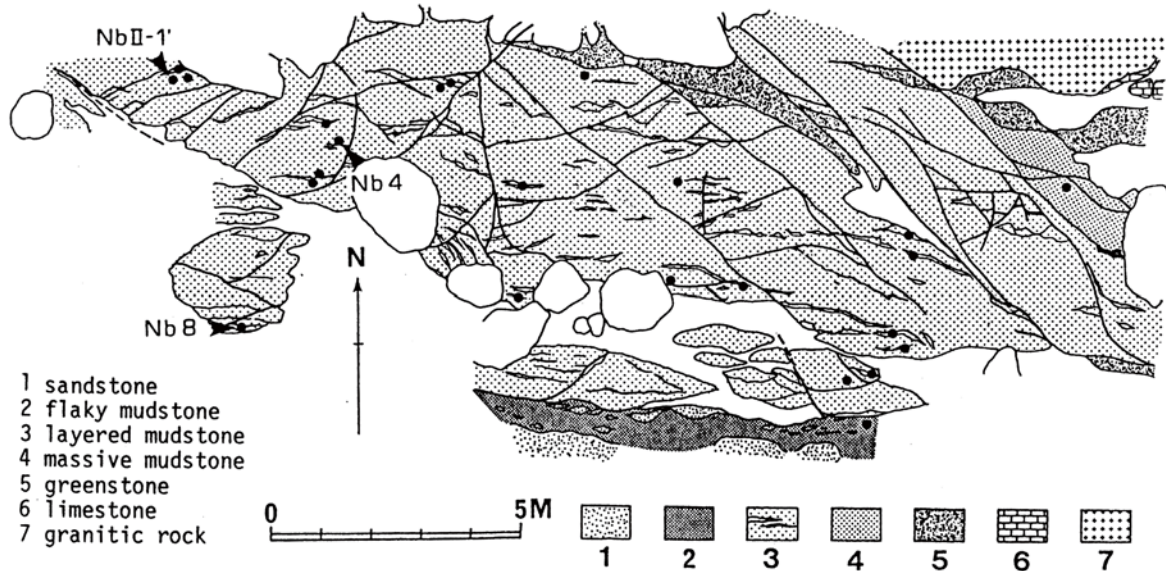


Fig. 3. Sketch of study section showing the localities of the rock samples (based on Kuwahara et al., 1989). (検討セクションの露頭スケッチと試料採取地点 (桑原ほか, 1989)).

部に断層関係で、緑色岩類が挟まれる。また、石灰岩体が花崗岩類に密着して露出しており、そこからシルル紀サンゴ化石 *Halisites kitakamiensis*, *Favosites* sp. の報告がある (市川ほか, 1953)。

砕屑岩類は岩相の異なる3種類の泥質岩 (Fig. 3 凡例 2,3,4) から構成され、それらは互いに断層で接している。

(1) 鱗片状泥岩 (凡例 2) は、長径数 cm ~ 数十 cm の砂岩ブロック (凡例 1) を多く含み、著しい鱗片状劈開をもつ黒色泥岩である。

(2) 層状泥岩 (凡例 3) は、全体としてオリーブ色の泥岩であり、比較的連続性のよい黒色・黄色・緑色等の多色泥岩層を挟む。この層状泥岩は、緑色の色調と比較的柔らかい岩質から、凝灰岩質と判断される。挟まれる多色泥岩層の単層厚は3~10cmである。層状泥岩層の走向はほぼ東西で、傾斜は垂直である。地層の上下を示すような堆積構造はみられない。

(3) 塊状泥岩 (凡例 4) は、その色調が層状泥岩と類似するが、多色泥岩層を挟まず塊状をなす。

これらの砕屑岩類から、桑原ほか (1989) での試料だけでなく、さらに追加試料を採取し、合計 46 試料についてフッ化水素酸 (HF) による放散虫化石抽出処理を行った。その結果、層状泥岩中の多色泥岩 4 試料からペルム紀放散虫化石が検出された。

放散虫化石が検出された岩石試料のうち、試料 Nb4 に関して岩石薄片を作成し、偏光顕微鏡下で観察した。粗粒シルト~極細粒砂サイズの石英や斜長石粒子が、粘土基質中に含まれていることが確認された (Figs. 4.1, 4.2, 4.4)。

石英・斜長石粒子は角ばった形態を示す。放散虫化石は砕屑粒子の間に確認された (Fig. 4.3)。

産出放散虫化石とその年代

1. 産出放散虫化石

泥質岩 4 試料 (Nb4, Nb8, NbII-1', 060731-3) から、年代決定に有効な放散虫化石が得られた。また、1 試料 (Nb4) には有孔虫化石も見いだされた。それらは以下の通りである。放散虫化石の電子顕微鏡写真を Fig. 5 に示す。

試料 Nb4:

放散虫化石

Pseudoalbaillella scalprata Holdsworth and Jones

Latentifistula? sp.

Ruzhencevispongus? sp.

Entactinia? sp.

有孔虫化石

Pseudoammodiscus? sp.

試料 Nb8:

Pseudoalbaillella u-forma Holdsworth and Jones

Pseudoalbaillella sp.

試料 NbII-1':

Pseudoalbaillella scalprata

試料 060731-3 (Fig. 3 の範囲外、スケッチ図東南端から東へ約 3m 地点の層状泥岩):

Pseudoalbaillella cf. *scalprata*

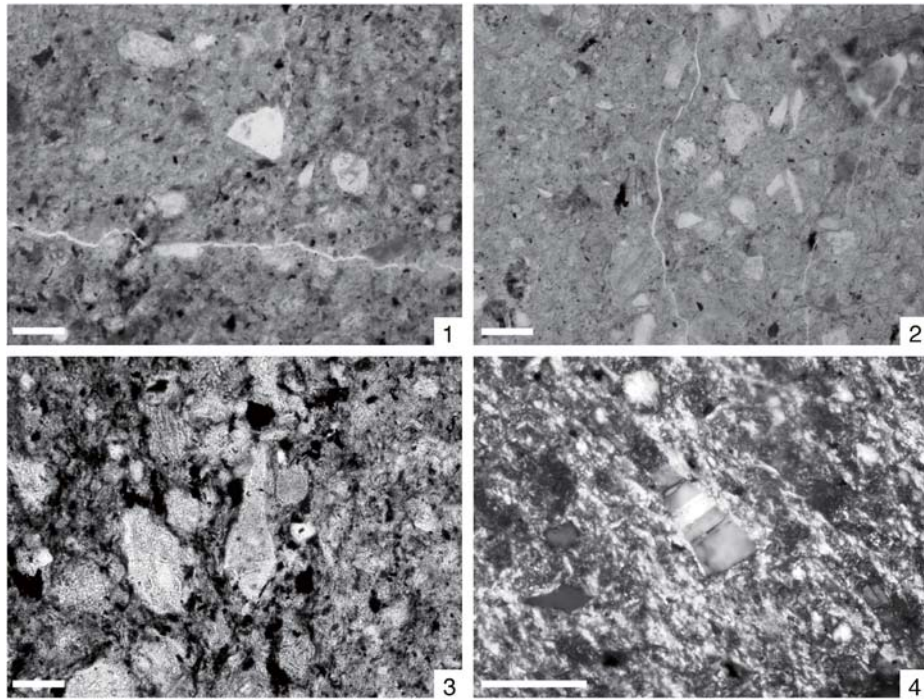


Fig. 4. Photomicrographs of mudstone (Nb4) showing the mode of occurrence of clastic grains (quartz and plagioclase) and radiolarians. (岩石薄片 (試料 Nb4) の偏光顕微鏡写真。1-2: 泥岩中に碎屑粒子 (石英および斜長石) が点在する状況, オープンニコル。3: 放散虫化石 (中央, Albaillellaria) の産状, オープンニコル。4: 斜長石の碎屑粒子 (中央) で, 双晶 (アルバイト双晶) が観察される。クロスニコル。スケールバーは 0.1mm を示す)。

試料 Nb4 から産する *Pseudoalbaillella scalprata* の形態は多様で, pseudoabdomen の短いものから中程度のものが存在する。Ishiga (1983) は, このような形態の違いを型 (morphotype) として区分している。Pseudoabdomen の短いもの (Figs. 5.11, 5.14, 5.17, 5.18) は, Ishiga (1983) の *Pseudoalbaillella scalprata m. scalprata* に, pseudoabdomen が中程度の長さのもの (Figs. 5.12, 5.13, 5.15, 5.16, 5.19) は *Pseudoalbaillella scalprata m. postscalprata* に同定できる。また, 放散虫化石の保存はやや不良であるため, Ablaillellaria 以外の種の同定は困難であるが, Latentifistularia の *Ruzhencevispongus?* sp. や Entactinaria の *Entactinia?* sp. も含むことがわかる。

試料 Nb8 からの *Pseudoalbaillella u-forma* は, Ishiga et al. (1984) の *Pseudoalbaillella u-forma m. I* に同定できる。共産する *Pseudoalbaillella* sp. は, 保存不良ながら, pseudoabdomen にアニュレーションをもつ種であり, *Pseudoalbaillella annulata* Ishiga に同定できる可能性がある。

2. 放散虫化石帯と年代

試料 Nb4 は, 産出放散虫化石から Ishiga (1986) の *Pseudoalbaillella lomentaria* 帯から *Pseudoalbaillella scalprata m. rhombothoracata* 帯に対比され, その年

代はペルム紀古世の中頃である。試料 NbII-1' と試料 060731-3 も *Pseudoalbaillella scalprata* のみの産出であるものの, 同化石帯に対比可能である。

試料 Nb8 は, 前述の産出放散虫化石から Ishiga (1986) の *Pseudoalbaillella u-forma m. I* 帯に対比可能であり, その年代はペルム紀古世前期である。

放散虫化石産出の意義

1. 広川地域のペルム紀放散虫化石

今回, 広川地域の名南風鼻レンズ状部南縁部の層状泥岩層からペルム紀古世放散虫化石が検出された。これらの放散虫化石に2つの化石群集が識別される。すなわち, 試料 Nb4, NbII-1' および 060731-3 から産出する *Pseudoalbaillella scalprata* で代表される群集と, 試料 Nb8 から産出する *Pseudoalbaillella u-forma* で代表される群集である。前述のように, 前者はペルム紀古世中期の *Pseudoalbaillella lomentaria* 帯から *Pseudoalbaillella scalprata m. rhombothoracata* 帯のものであり, 後者はペルム紀古世前期の *Pseudoalbaillella u-forma m. I* 帯のものと考えられる。放散虫化石年代に差のある群集が産することから, 本検討セクションの地層の上位方向を決定できる

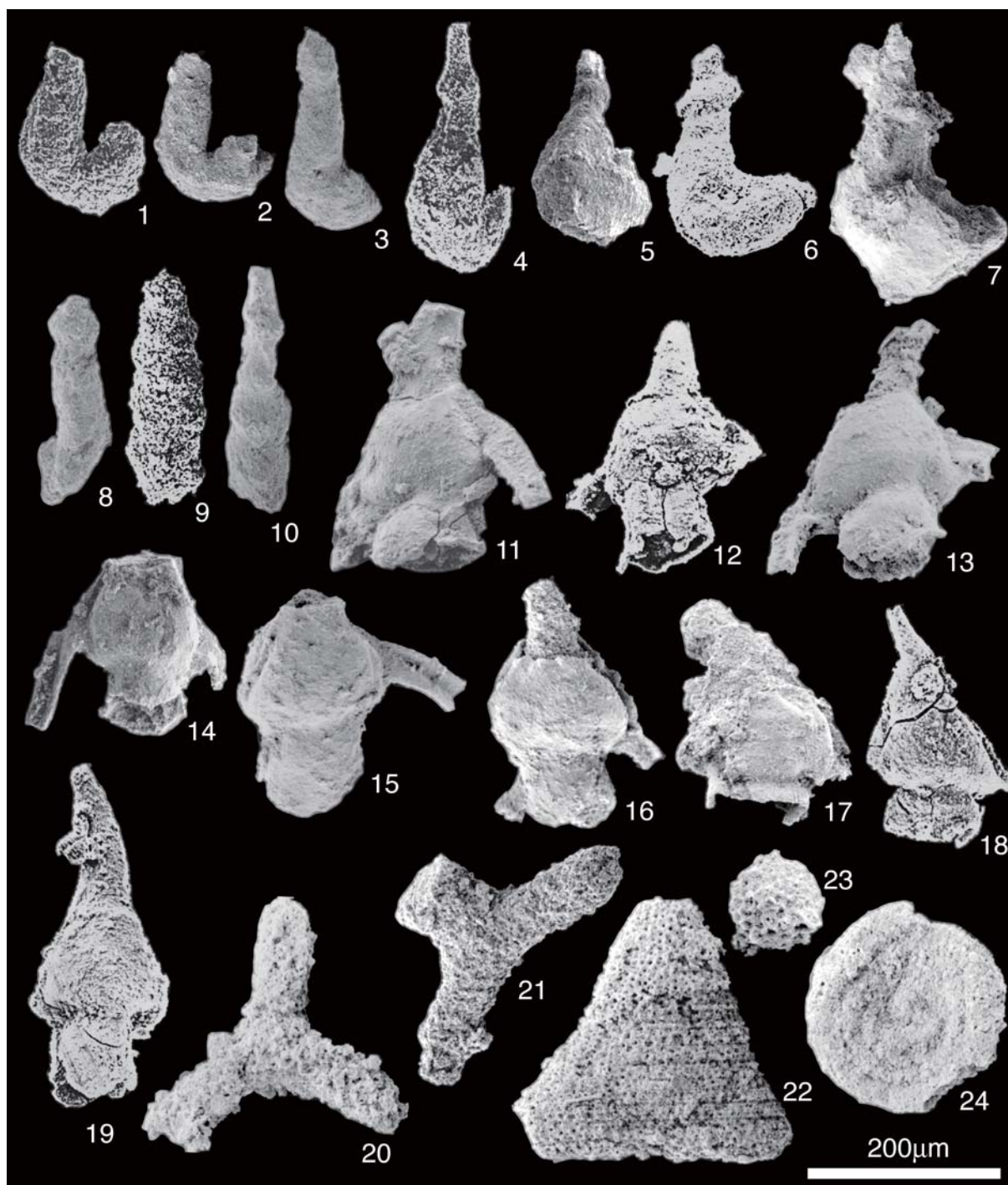


Fig. 5. Photomicrographs of radiolarians (1-23) and foraminifera (24). 1-10 from sample Nb8 and 11-24 from sample Nb4. 1-6: *Pseudoalbaillella u-forma* Holdsworth and Jones, 7-8: *Pseudoalbaillella* cf. *u-forma*, 9-10: *Pseudoalbaillella* sp., 11-19: *Pseudoalbaillella scalprata* Holdsworth and Jones, 20-21: *Latentifistula*? sp., 22: *Ruzhencevispongus*? sp., 23: *Entactinia*? sp., 24: *Pseudoammodiscus*? sp. (放射虫化石 (1-23) および有孔虫化石 (24) の電子顕微鏡写真. 1-10 は試料 Nb8 から, 11-24 は試料 Nb4 から産出).

可能性がある。検討セクションの分布幅が狭く、海中に没する露頭のため調査は困難であるが、今後の放射虫化石に基づく詳細な検討が期待される。

本地域周辺の黒瀬川帯からのペルム紀放射虫化石は、柏木・八尾 (1993,1997) により報告されている。柏木・八尾 (1993) は、名南風鼻レンズ状部のすぐ南方のバベ

鼻レンズ状部北縁域において、灰白色～淡緑色珩長質凝灰岩の岩体 (Loc. 10) から *Follicucullus scholasticus*, 鱗片状泥岩中の淡緑色珩長質凝灰岩 (Loc. 11) から *Follicucullus* spp. を見いだした。また、柏木・八尾 (1997) は、バベ鼻レンズ状部北縁域の混在岩中のブロック (Loc.13, Fig. 2) から *Follicucullus* spp. を報告した。

これらの *Follicucullus* の産出レンジは、主としてペルム系中部統中部からペルム系上部統下部であり、今回報告した *Pseudoalbaillella u-forma* や *Pseudoalbaillella scalprata* の産出層とはかなりの年代差がある。今後、名南風鼻レンズ状部とバベ鼻レンズ状部のペルム紀放散虫化石産出層に関して、より広域的に検討が必要である。

2. 碎屑岩類からのペルム紀古世放散虫化石

碎屑岩類からのペルム紀古世放散虫化石は、黒瀬川帯や西南日本内帯の一部から報告されている。その代表的なものを概観すると同時に、珪質岩類から産するペルム紀古世放散虫化石について簡単なレビューを行う。

(1) 黒瀬川帯

- a. 石田 (1985) は、徳島県東部 (阿南市加茂谷地域) の秩父累帯中帯の泥質岩よりペルム紀放散虫化石を報告した。そのうち“檜曾根層群”の Loc.4 の縞状砂質泥岩から *Pseudoalbaillella scalprata*, *Pseudoalbaillella lomentaria* などを検出している。“檜曾根層群”の縞状砂質泥岩と、今回の名南風鼻の層状泥岩は、放散虫化石により対比可能である。名南風鼻の層状泥岩には極細粒砂サイズの石英や斜長石粒子が含まれ、連続性のよい多色泥岩層を挟むという岩相は、“檜曾根層群”の縞状砂質泥岩という岩相と類似する。
- b. 杉山・小澤 (1989), 豊原 (1992), 有田ほか (2001) は、九州西部球磨川地域の小崎層から、ペルム紀古世から新世におよぶ年代の放散虫化石を報告している。杉山・小澤 (1989) は、中部ペルム系小崎層下部より、*Follicucullus* 属および *Pseudoalbaillella* 属などの放散虫化石群の産出を確認している。豊原 (1992) は、小崎層を3部層に分け、“下部 Zone”からは *Pseudoalbaillella lomentaria* に代表される放散虫化石が産することを報告した。有田ほか (2001) は、板ノ平南方の下部層の4地点の泥岩 (Loc.1 と一括されている) から、*Pseudoalbaillella scalprata* morphotype *scalprata*, *Pseudoalbaillella* cf. *scalprata* m. *rhombothoracata*, *Albaillella* sp. A of Ishiga and Imoto (1980) などを検出した。有田ほか (2001) は、小崎層が礫岩を多く含む層厚約 700m の地層であることから年代的に完全な一連整合の地層とは考えがたいとしており、また Loc.1a から *Pseudoalbaillella* cf. *nodosa* が産出することから小崎層の年代が石炭紀後期まで遡る可能性があるとし、層序と年代について検討を要すると述べた。今後、小崎層の

Pseudoalbaillella scalprata を含む放散虫群集を産する泥岩と、名南風鼻の層状泥岩との岩相の比較を行う必要がある。

- c. 宮本ほか (1997) は、熊本県の黒瀬川帯下部ペルム系鶴木場層の陸源碎屑岩層 (珪長質凝灰岩・凝灰岩質泥岩・泥岩) からペルム紀古世の放散虫群集を報告した。この化石群集の産出層準は、*Pseudoalbaillella scalprata* m. *rhombothoracata* 群集帯の上部に位置づけられている。鶴木場層には珪長質凝灰岩がよく見られ、*Pseudoalbaillella scalprata* を含む放散虫群集を産することから、今回の名南風鼻の岩相・化石群集と対比可能である。

(2) 西南日本内帯

- d. Ishiga and Suzuki (1984, 1988) は、京都府舞鶴の下見谷層の珪長質凝灰岩や泥岩から、石炭紀一ペルム紀境界付近の *Pseudoalbaillella bulbosa* 群集と、ペルム紀古世一中世境界付近の *Albaillella sinuata* 群集の放散虫化石を報告した。下見谷層下部層は赤色珪質凝灰岩を伴う苦鉄質凝灰岩であり、石炭紀新世後期からペルム紀中世前期とされている (Ishiga and Suzuki, 1988)。なお、下見谷層の地体構造上の位置づけには、志高帯 (猪木ほか, 1961), 秋吉帯 (例えば, Ishiga and Suzuki, 1988), 舞鶴帯 (例えば, 中沢ほか, 1987) に属するとする見方がある。
- e. 菅田ほか (1992) は、岡山県井原地域の舞鶴帯、佐原ユニットの粘板岩から *Albaillella sinuata* 群集の放散虫化石 (*Albaillella sinuata*, *Albaillella asymmetrica*) を報告している。
- f. 兒子ほか (1987) は、飛騨外縁帯水屋ヶ谷層下部からペルム紀古世の *Pseudoalbaillella lomentaria* 帯の放散虫群集を報告している。東田ほか (1999) がペルム紀中世中期の空山層が水屋ヶ谷層を整合に覆うとしたことは、兒子ほか (1987) の年代論と調和的である。一方、梅田・江崎 (1997) は、兒子ほか (1987) の報告とほぼ同じ層準から *Follicucullus monacanthus*, *Pseudoalbaillella* aff. *longicornis* 等の放散虫化石を報告した。梅田・江崎 (1997) は、水屋ヶ谷層の時代をペルム紀中世後期とし、兒子ほか (1987) のペルム紀古世の放散虫化石は再堆積したもののみとした。最近、栗原・亀高 (2007) は、水屋ヶ谷層から前期ペルム紀放散虫化石を報告しており、梅田・江崎 (1997) の化石は保存不良の個体として年代論に疑問を投じている。以上のように、水屋ヶ谷

層の年代論には議論があるが、凝灰質碎屑岩からペルム紀古世の放散虫群集が産することから、本研究の名南風鼻のペルム系の岩相との比較も必要であろう。

- g. 亀高 (2006a) は、長門構造帯台地域久下の破断した砂岩泥岩互層の泥質部から、*Albaillella sinuata* を含むペルム紀古世の放散虫群集を報告し、下部ペルム系の碎屑岩の存在を示した。

以上のように、西南日本の碎屑岩類からのペルム紀古世放散虫化石の報告例は比較的少ない。その中で、名南風鼻のペルム紀古世碎屑岩類の岩相および放散虫化石相は、四国・九州の黒瀬川帯とよく対比される。このことは、ペルム紀古世当時、黒瀬川帯の含放散虫化石碎屑岩層が共通の堆積場で形成され、その後も共通の造構過程を経た可能性が高いことを示している。*Pseudoalbaillella scalprata* などを含む群集は、内帯のペルム紀古世碎屑岩類からは、現時点では知られていないものの、名南風鼻の放散虫化石産出層との比較検討は必要であろう。

さて、*Pseudoalbaillella u-forma* や *Pseudoalbaillella scalprata* 等を含むペルム紀古世放散虫化石群集は、黒瀬川帯、秩父帯、丹波一美濃一足尾帯、秋吉帯、長門構造帯、北部北上帯のチャートないし珪質泥岩から多数報告されている (例えば、九州の黒瀬川帯の鏡山層：友岡ほか, 1998. 秩父帯：吉田・村田, 1985；桑原, 1992. 丹波一美濃一足尾帯：Ishiga and Imoto, 1980；Ishiga et al., 1984；Sano, 1988；Kamata, 1996. 秋吉帯：五島, 1988；Kanmera et al., 1990. 長門構造帯：磯崎・田村, 1989；亀高, 2006b. 北部北上帯：亀高ほか, 2005)。これらの含放散虫化石チャートないし珪質泥岩は、一般的には、海洋プレート層序を構成していたものであり、ペルム紀末―三畳紀古世ないしジュラ紀に海洋プレートの沈み込みに伴って、付加体の一部を構成したものと考えられている。

では、前述の含放散虫化石ペルム紀古世碎屑岩類は、どのような地質セッティングの堆積場で形成されたのであろうか。詳細なセッティングは不明であるが、陸源碎屑粒子が到達する陸域近傍で堆積したことは明らかである。さらに、小崎層や鶴木場層では、いずれも古期岩類のすぐ上位側に位置しており、豊原 (1992) が不整合関係を推定しているように、黒瀬川帯の古期岩類を基盤としてその上に堆積したと推測することも可能である。

3. 名南風鼻のペルム系碎屑岩類からの放散虫化石産出の意義

下部ペルム系碎屑岩層からの放散虫化石の報告は少ないため詳しい議論をしにくいですが、黒瀬川帯のテクトニクスを論じるために、次のような点を指摘したい。

- (1) 黒瀬川帯における下部ペルム系碎屑岩層の存在：黒瀬川帯における下部ペルム系碎屑岩層の存在は、あまり認識されてこなかった。例えば、黒瀬川帯のまとめをおこなった Yoshikura et al.(1990) や、黒瀬川帯と飛騨外縁帯・南部北上帯との比較をおこなっている田沢 (2000) および永広 (2000) でも、黒瀬川帯の下部ペルム系碎屑岩層はほとんど述べられていない。黒瀬川帯に下部ペルム系碎屑岩層が分布するという点を強調したい。
- (2) 凝灰岩・凝灰岩質泥岩ならびに混在岩の存在：加茂谷地域の“檜曾根層群”，鶴木場層，小崎層とも、凝灰岩ないし凝灰岩質泥岩を含むと記載されている。名南風鼻のペルム系碎屑岩類は、その色調や岩質から凝灰岩質であると判断されることから、よく対比される。一方、豊原 (1992) は、球磨川地域の下部ペルム系が、泥岩を基質とする“スランプ礫岩”を含むとしているが、本地域の砂岩ブロックを含む鱗片状泥岩と関連する可能性もある。
- (3) 随伴地質体との層序的・構造的関係：随伴する地質体との層序的あるいは構造的関係に着目すると、本地域と、鶴木場層および下深水の小崎層とは、厚い白亜系と古期岩類の間に挟まれてわずかに存在するペルム系という点で、よく似ている。これに対し、加茂谷地域の“檜曾根層群”や板平地域の小崎層 (豊原, 1992) は、近傍に古期岩類を伴う点は似ているが、白亜系を伴わない点では異なっている。黒瀬川帯の構成要素を随伴関係で整理することは、複合した地帯をいかに分解するかという視点から重要である。
- (4) 南部北上帯との比較：日本で下部ペルム系の碎屑岩層が最もよく発達するのは南部北上帯であり、黒瀬川帯と南部北上帯との類似性は従来より議論されている。南部北上帯のペルム系からの放散虫化石の報告はないが、碎屑岩層としての岩相の比較は可能であろう。例えば、ペルム系全般に関して既に永広 (2000) が指摘しているとおり、南部北上帯では、碎屑岩層と同時異相の関係にある石灰岩層が発達するが、黒瀬川帯では、小規模なレンズ状岩体を除き石灰岩は少ないという違いがある。さらに、放散虫化石の産出の有無という相違もあるかもしれない。

いずれにせよ、放散虫化石を用いて黒瀬川帯の構造発

達史を考えるための材料を得るために、今後さらに年代対比の可能な試料を増やし、詳しい群集解析を行う必要があるだろう。今後、同年代のチャート・珪質泥岩からの放散虫化石群集との比較や、砕屑岩類の放散虫化石群集の特徴を解析することによって、堆積場の復元、ひいては黒瀬川帯の構造発達史の解明にアプローチできる可能性がある。

文献

- 有田啓二・竹村静夫・竹村厚司・西村年晴, 2001, 熊本県八代地域黒瀬川帯小崎層から産出したペルム紀放散虫化石. 地質学雑誌, **107**, 749-754.
- 永広昌之, 2000, 南部北上帯一早池峰構造帯と黒瀬川・“古領家帯”. 地質学論集, no. 56, 53-64.
- 五島 昇, 1988, 帝釈地域のペルム紀珪質一泥質岩類の層序と粗粒砕屑岩類との構造的関係. 地質学雑誌, **94**, 501-514.
- 市川浩一郎・石井健一・中川衷三・須鎗和巳・山下 昇, 1956, 黒瀬川構造帯(四国秩父累帯の研究 III). 地質学雑誌, **62**, 82-103.
- 市川浩一郎・石井健一・田中啓策, 1953, 和歌山県湯浅地方よりゴトランド紀石灰岩の発見. 地球科学, **11**, 15.
- 猪木幸男・黒田和男・服部 仁, 1961, 5 万分の 1 地質図幅「舞鶴」および同説明書. 地質調査所, 50pp.
- 石田啓祐, 1985, 徳島県東部の秩父累帯中帯泥質岩よりペルム紀放散虫の発見. 地質学雑誌, **91**, 155-156.
- Ishiga, H., 1983, Morphological change in the Permian radiolaria, *Pseudobaillella scalprata* in Japan. *Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, New Series*, no. 129, 1-8.
- Ishiga, H., 1986, Late Carboniferous and Permian radiolarian biostratigraphy of Southwest Japan. *Journal of Geosciences, Osaka City University*, **29**, 89-100.
- Ishiga, H. and Imoto, N., 1980, Some Permian radiolarians in the Tamba district, Southwest Japan. *Earth Science; Journal of the Association for the Geological Collaboration in Japan*, **34**, 333-345.
- Ishiga, H., Imoto, N., Yoshida, M. and Tanabe, T., 1984, Early Permian radiolarians from the Tamba Belt, Southwest Japan. *Earth Science; Journal of the Association for the Geological Collaboration in Japan*, **38**, 44-52.
- Ishiga, H. and Suzuki, S., 1984, Discovery of Permian radiolarians and conodonts from the Shimomidani Formation in the “Maizuru Belt,” Southwest Japan and its significance. *Earth Science; Journal of the Association for the Geological Collaboration in Japan*, **38**, 197-206.
- Ishiga, H. and Suzuki, S., 1988, Late Paleozoic radiolarian assemblages from the Shimonidani Formation in Akiyoshi Terrane, Southwest Japan. *Journal of the Geological Society of Japan*, **94**, 493-499.
- 磯崎行雄・田村浩行, 1989, 長門構造帯産石炭紀新世・ペルム紀古世放散虫とその地質学的意義. 地質学論集, no. 33, 167-176.
- Kamata, Y., 1996, Tectonostratigraphy of the sedimentary complex in the southern part of the Ashio Terrane, central Japan. *Science Reports of the Institute of Geoscience, University of Tsukuba, Sec. B*, **17**, 71-107.
- 亀高正男, 2006a, 長門構造帯台地域久下の泥岩から産出した前期ペルム紀放散虫化石. 地質学雑誌, **112**, 535-538.
- 亀高正男, 2006b, 長門構造帯西市地域添ヶ迫の珪質凝灰岩から産出したペルム紀放散虫化石. 地質学雑誌, **112**, 770-773.
- 亀高正男・中江 訓・鎌田耕太郎, 2005, 北部北上帯, 陸中関地域
- 域の珪質泥岩から産出した前期ペルム紀放散虫化石. 地質調査研究報告, **56**, 237-243.
- Kanmera, K., Sano, H. and Isozaki, Y., 1990, Akiyoshi Terrane. In Ichikawa, K., Mizutani, S., Hara, I., Hada, S., and Yao, A., eds., *Pre-Cretaceous Terranes of Japan*. Publication of IGCP Project no.224, 49-62.
- 柏木健司・八尾 昭, 1993, 紀伊半島西部湯浅地域から産したジュラ紀～白亜紀古世放散虫化石とその意義. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 9, 177-189.
- 柏木健司・八尾 昭, 1997, 紀伊半島西部黒瀬川帯の名南風鼻とバベ鼻レンズ状部の地質関係. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 10, 47-53.
- 柏木健司・八尾 昭, 1999, 紀伊半島西部の黒瀬川帯周辺の上部ジュラ系一下部白亜系池之上層. 地質学雑誌, **105**, 523-534.
- 栗原敏之・亀高正男, 2007, 飛騨外縁帯福地地域の水屋ヶ谷層から産出した前期ペルム紀放散虫化石. 日本古生物学会 2007 年学会予稿集, 47.
- 桑原希世子, 1992, 三重県宮川地域からの石炭紀新世一ペルム紀古世放散虫化石群集. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 8, 1-7.
- 桑原希世子・堀 利栄・福富孝義・八尾 昭・福田修武, 1989, 紀伊半島西部黒瀬川構造帯からのペルム紀放散虫化石の産出. 日本地質学会関西支部報, no. 108, 3-4.
- 中沢圭二・市川浩一郎・市原 実(代表編集), 1987, 日本の地質 6 近畿地方. 共立出版, 297pp.
- 児子修司・山北 聡・大藤 茂・柳井修一・浜田隆士, 1987, 飛騨外縁帯福地地域の水屋ヶ谷層より産出したペルム紀放散虫化石とその意義. 地質学雑誌, **93**, 431-433.
- 宮本隆実・桑水流淳二・沖村雄二, 1997, 九州の黒瀬川地帯から見いだされた下部ペルム系. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 10, 33-40.
- Sano, H., 1988, Permian oceanic-rocks of Mino Terrane, central Japan. *Journal of the Geological Society of Japan*, **94**, 697-709.
- 菅田康彦・松本一郎・石賀裕明・武蔵野 実, 1992, 岡山県井原市北部に分布する舞鶴帯ペルム紀火山岩類の化学組成. 島根大学地質学研究報告, no.11, 59-69.
- 杉山和弘・小澤智生, 1989, 球磨層及び小崎層の放散虫ならびに紡錘虫化石層序について. 日本地質学会第 96 年学術大会要旨, 114.
- 田沢純一, 2000, 飛騨外縁帯・南部北上帯・黒瀬川帯の古生界: 対比と造構史. 地質学論集, no.56, 39-52.
- 友岡正利・西園幸久・村田正文, 1998, 熊本県東部の黒瀬川地帯に分布する鏡山層・馬見原層の層序と微化石について(予察). 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 11, 17-31.
- 豊原富士夫, 1992, 中九州西部の地体構造区. 日本地質学会第 99 年学術大会見学旅行案内書, 125-159.
- 東田和弘・高橋 泰・小澤智生, 1999, 岐阜県上宝村, 飛騨外縁帯水屋ヶ谷層と空山層の層位関係, および空山層の時代について. 地質学雑誌, **105**, 496-507.
- 梅田真樹・江崎洋一, 1997, 飛騨外縁帯金山地域・福地地域の酸性凝灰岩からのペルム紀中世放散虫化石. 化石, no. 62, 37-44.
- 八尾 昭, 2000, 東アジアの中・古生代テクトニクスからみた西南日本の地帯配列. 地団研専報, no. 49, 145-155.
- 吉田英一・村田正文, 1985, 大分県佐伯市北東部における二疊紀放散虫化石層序. 地質学雑誌, **91**, 525-533.
- Yoshikura, S., Hada, S. and Isozaki, Y., 1990, Kurosegawa Terrane. In Ichikawa, K., Mizutani, S., Hara, I., Hada, S., and Yao, A., eds., *Pre-Cretaceous Terranes of Japan*. Publication of IGCP Project no.224, 185-201.
- 吉倉伸一・吉田 勝, 1979, 紀伊半島西部の黒瀬川構造帯. 日本列島の基盤, 加納博教授記念論文集, 601-623.