

平成 22 年 5 月 25 日現在

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2007～2009

課題番号：19540497

研究課題名 (和文) 有孔虫化石の群集解析によるペルム系・三畳系石灰岩の起源と搬入・定置過程

研究課題名 (英文) Origin, transportation and emplacement of Permian and Triassic exotic limestone blocks based on faunal analysis of foraminifers

研究代表者

小林 文夫 (KOBAYASHI FUMIO)

兵庫県立大学・自然・環境科学研究所・教授

研究者番号：70244689

研究成果の概要 (和文)：日本のペルム紀から白亜紀前期付加体中の石灰岩ブロックは多種多様なペルム紀・三畳紀有孔虫化石を産し、パンサラッサ起源の海山のプレート運動や東アジアの中・古生代テクトニクスや古生物地理の考察に制約条件を与える。環太平洋の中・古生代有孔虫化石研究の最適地である日本の各地帯で、調査地域をしばり、石灰岩ブロックごとにそれらの産状・岩石学的特徴・化石群集を把握し、有孔虫化石の生層序分布や群集組成と石灰岩相との関係を明らかにした。また、これまでの筆者の未公表資料や海外の文献調査結果を追加し、分類群の系統関係・時空分布・特徴種や群集組成の相違を検討し、多くの関連分野の文献情報を考慮に入れ、古生代後期有孔虫古生物地理や石灰岩や含石灰岩層の形成場とその後の造構過程を議論した。本課題研究の最終的な結論に至るまではさらに時と情報を要するが、本研究課題を筆者が長年取り組んできた一連の研究の延長上に位置づけ、精力的に推進した結果、公表論文 18 編と多くの新知見が得られた。

研究成果の概要 (英文)：Limestone blocks contained in the Permian to Early Cretaceous accretionary complexes of Japan yield various kinds of Permian and Triassic foraminifers that provide restrictions considering the plate movement of the Panthalassan-originated seamounts, and tectonics and paleobiogeography of Paleozoic to Mesozoic in East Asia. This research program was performed to understand the field occurrences, lithologic properties, and fossil assemblages in confined and representative limestone blocks of each of the accretionary terranes of Japan that are most suitable for studying time- and space-distribution of Paleozoic and Mesozoic foraminifers in the Circum-Pacific regions and also have useful geologic data for the present study. Biostratigraphic distribution, faunal composition, and taxonomic diversity of foraminifers in relation to limestone lithologies were clarified in many of these limestone blocks. This research program discussed and revealed on paleobiogeography of Late Paleozoic foraminifers, depositional site of limestone and limestone-bearing strata, and post-depositional tectonic modification based on the careful examination of phylogenetic relationships, time- and space-distribution, degree of similarities of diagnostic species and faunal composition of these foraminifers, adding results of many unpublished data and literature survey to those obtained in this research program. Further time and information are necessary to lead the final conclusion to explain the aim of this program that is focused on the origin, transportation and emplacement of these exotic limestone blocks. Eighteen papers and many lines of new information deeply related to the aim of this program were obtained in these three years as the results of active promotion of this research program that was placed as the extension and further development of my serial work concerning evolution and paleobiogeography of Late Paleozoic and Mesozoic foraminifers.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2008年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：地球惑星科学・層位・古生物学

キーワード：化石

1. 研究開始当初の背景

中・古生代有孔虫化石のホットな研究例として、古生代末の大量絶滅事件とその後の回復過程に直結する古生物学的・堆積学的・地球化学的なアプローチが上げられる。それらはドロミテ地方(Southern Alps)のペルム-三畳系境界層における有孔虫化石の群集組成や多様性の変遷とそれらの意義に関する研究に代表される。筆者はこれまでに公表した研究成果のほかに、*Panthalassa* 海山石灰岩のP-T境界に特有な群集組成と多様性の変遷に関する多くの資料を持ち合わせている。群集組成の時空分布とその変遷過程はテクトニクスや古環境の変化と関連づけて論じられるようになった。このような流れの中で、筆者は舞鶴帯の石灰岩ブロックはすべて異地性で、中国南部と秋吉石灰岩列に由来すること、それらが東アジアのペルム紀-三畳紀テクトニクスの考察に制約条件を与えることを明らかにした(Kobayashi, 2003)。また、ジュラ紀-白亜紀鳥巢石灰岩の研究成果から付加体形成後の造構過程に関する再検討の必要性を論じた(Kobayashi and Vuks, 2006)。

2. 研究の目的

付加・衝突テクトニクスの新展開により、筆者のアイデアや最近の論文の内容は一新された。最近の海外における顕著な研究動向に注視しながら、筆者のこれまでの研究成果(Kobayashi, 1997; 2004 など)を石灰岩の起源と搬入・定置過程というテーマで総括する。また、この研究課題を筆者が長年精力的に取り組んできた一連の研究の延長上に位置づけ、環太平洋における中・古生代有孔虫化石研究の最適地である日本の地質・古生物資料を土台にした研究をさらに進展させていく。

3. 研究の方法

付加年代やブロック岩体の種類や年代が異なる日本の各地帯のなかで、調査地域をしばり、野外地質調査を行い、鏡下観察用の石灰岩や石灰岩礫を採集する。資料ごとに産状・岩石学的特徴・化石群集を明らかにし、それらの生層序分布や群集組成と石灰岩相との関係を明らかにする。また、これまでの筆者の未公表資料や海外の文献調査により、分類群の系統関係・時空分布・特徴種や群集組成の相違を検討し、多くの関連分野の文献情報を考慮に入れ、石灰岩や含石灰岩層の形成場と造構過程を総合的に考察する。

4. 研究成果

(1)世界的に有名な赤坂石灰岩のフズリナ類のモノグラフをまとめた(Kobayashi, *Revue de Paleobiologie*, 投稿中)。研究史のレビューに始まり、地質構造、層序、生層序、群集組成、年代、系統分類学的な記載にいたるもので、受理・印刷されれば約200ページに及ぶ筆者のこれまでの赤坂石灰岩フズリナ類の総括論文である。原稿作成に1年以上を費やした労作でもある。このモノグラフは交付申請書に掲げられている5つのうち3つのキーワード(有孔虫化石、群集解析、ペルム・三畳系石灰岩)を含み、環太平洋ジュラ紀付加体の石灰岩ブロックの起源・搬入・定置過程の考察に直結する。また、受理・印刷の暁には、ペルム紀フズリナ類の多様性、進化、古生物地理の議論には必見の文献として今後、多数引用されるであろう。

(2)赤坂石灰岩をはじめ、世界中のペルム紀中期フズリナ類の時空分布や系統関係に関する詳細な検討から、分類学的に無効とされてきた *Gifuella* 属を復活させた。あわせて、

Gifuella 属から派生したと考えられる *Gifuelloides* 属を提唱し、両属をもとにして新亜科 *Gifuellinae* を新たに設立し、*Neoschwagerinidae* 科の系統関係と古生物地理を再整理し、議論した。ペルム紀中期の古生物地理については筆者のこれまでの主張 (Kobayashi, 1997; 1999, Kobayashi, Ross and Ross, 2006) を追認するもので、*Panthalassa* 起源の海山石灰岩に特有な分類群であることを明らかにした (Kobayashi, Ross and Ross, 2010, 論文 18)。

(3) 秋吉石灰岩ならびにその周縁相 (常森層、別府層群) のフズリナの野外調査資料や岩石薄片はこの3年間にさらに山積し、近い将来、これらに関する総括的な研究成果を公表する目処がついた。また、これまで三疊系美祢層群に含まれていた基底部の石灰岩礫岩層や石灰岩ブロックはペルム系常森層に属することが判明し、碎屑粒子の組成から秋吉石灰岩周辺のペルム系碎屑岩相と三疊系の堆積環境の相違がこれまで以上に明確になった (未発表)。

(4) 沖縄本島の本部半島から北端の辺戸岬に至る秩父帯石灰岩分布域の 50 地点で石灰岩サンプルを採集した。三疊紀有孔虫化石産地は 2 地点に限られるが、従来ペルム系とされていた巨大石灰岩はすべて外来性のブロックであり、弱変成を受け、それらの大半は三宝山帯の三疊系に帰属すると考えられる (未発表)。

(5) 球磨川中流域 (熊本県球磨村大阪間) の秩父帯最南端に分布する石灰岩ブロックの岩相と有孔虫群集組成を記載し、日本各地の同時期のもとと比較した (Kobayashi, 2007, 論文 1)。

(6) 兵庫県西部の舞鶴帯ペルム-三疊系の層序を改定し、上部ペルム系龍野層と中部三疊系平木層を再定義し、アニシアン前期の有孔虫化石群集の組成と年代を議論した (Kobayashi, 2007, 論文 5)。同様に、京都府夜久野地域からアニシアン前期と考えられる有孔虫群集を見出し、同地域の層序を一部改定するとともに、日本各地の同時期の群集と比較した (Kobayashi, 2008, 論文 10)。

(7) 兵庫県の下部白亜系篠山層群下部層の礫岩層に含まれている石灰岩礫と結晶片岩礫を調べた。有孔虫群集から石灰岩礫はすべて秋吉帯の石灰岩に由来し (Kobayashi and Adachi, 2007, 論文 3)、泥質片岩の白雲母は 2.7 億年の K-Ar 年代を示すことが判明した (小林・後藤, 2008, 論文 12)。篠山層群堆積前に西南日本のナップ構造の原型が形成

されたこと、篠山層群堆積時の後背地の地質は現在のものとは大きく異なっていたことを明らかにした。

さらに相生市北部の上部白亜系角礫岩層の石灰岩礫から石炭紀・ペルム紀・三疊紀の時代の異なる多数の有孔虫化石を (Kobayashi, 2008, 論文 6)、龍野市北東部 (Kobayashi, 2007, 論文 2) と姫路市北部 (Kobayashi, 2008, 論文 7) の上部白亜系岩屑流堆積物中の石灰岩礫から石炭紀とペルム紀の有孔虫化石を見出した。これら白亜系中の石灰岩礫はすべて秋吉帯と舞鶴帯に由来する。

フズリナ類は付加体形成後のテクトニクスの議論にも寄与し、日本の先白亜系ナップ構造の形成過程の議論に無視できない制約条件を与えることを明らかにした。一方、現在の日本列島には見られない、おそらく白亜紀と考えられる石灰岩礫もこれらの上部白亜系から見出した。それらの供給源については今後の課題である。

(8) 石炭紀後期からペルム紀前期有孔虫群集の解析結果と "Greater India Concept" に深く関わる、それらの有するテクトニックな意義、ならびに生層序、年代・対比、系統分類学的な記載を 2 編の論文にまとめた (Kobayashi and Altiner, 2008, 論文 4; 2008, 論文 11)。2004 年トルコ共和国タウルス山地の地質調査結果の一部をまとめたものである。

(9) 南部北上山地、気仙沼地方の中部ペルム系上八瀬層の研究から従来のペルム系層序・生層序・年代論は大改定を要することを明らかにした (椎野ほか, 2008, 論文 13; Kobayashi et al., 2009, 論文 14)。南部北上の上部古生界の構造発達史を再構築するため、今後は下部ペルム系坂本沢層と中部ペルム系叶倉層の再検討が望まれる。

(10) ドロミテ地方のペルム-三疊系境界層やジュラ山地のジュラ系・白亜系石灰岩の現地観察は、起源を異にした同時代の日本の石灰岩研究に大いに役立つ。関連する諸問題に新展開をもたらすことから、特に若手研究者を意識し、地質学雑誌口絵に前者の重要露頭とその地球科学的意義を紹介した (Kobayashi and Martini, 2009, 論文 15)。

(11) 以上のほかに、美濃帯の石灰岩ブロックのペルム紀前期の有孔虫化石 3 編 (Kobayashi, 2008, 論文 8; Kobayashi, 2008, 論文 9; Kobayashi and Furutani, 2009, 論文 16) と、日本人研究者により提唱されたフズリナ 2 属と 1 亜科は分類学的に無効であることを論じた (Kobayashi, Ross and Ross, 2010, 論文 16)。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計18件)

- (1) Fumio Kobayashi, Foraminiferal fauna and lithologies of Middle Permian limestone blocks in the middle course of Kuma River (Osakama), southern margin of the Chichibu Terrane in west Kyushu, Japan. *Paleontological Research*, 査読有, Vol. 11, 2007, p. 337-347.
- (2) Fumio Kobayashi, Moscovian to Capitanian foraminifers contained in limestone breccias of debris avalanche deposits of the Upper Cretaceous Ise Formation in Irino, NE of Tatsuno, Hyogo—Late Paleozoic and Early Mesozoic foraminifers of Hyogo, Part 8—. *Nature and Human Activities*, 査読無, No. 12, 2007, p. 1-15.
- (3) Fumio Kobayashi and Kiyoshi Adachi, Late Early Carboniferous and Early Permian foraminifers contained in limestone fragments of conglomerate of the Lower Cretaceous Sasayama Group, Hyogo—Late Paleozoic and Early Mesozoic foraminifers of Hyogo, Part 9—. *Nature and Human Activities*, 査読無, No. 12, 2007, p. 17-35.
- (4) Fumio Kobayashi and Demir Altiner, Late Carboniferous and Early Permian fusulinoideans in the central Taurides, Turkey: Biostratigraphy, faunal composition and comparison. *Journal of Foraminiferal Research*, 査読有, Vol. 38, 2007, p. 337-347.
- (5) Fumio Kobayashi, Early Anisian (Triassic) foraminifers from the Hiraki Formation of the Maizuru Terrane in the Tatsuno-Aioi area, Hyogo prefecture, Japan. *The Journal of the Geological Society of Japan*, 査読有, Vol. 114, 2008, p. 80-87.
- (6) Fumio Kobayashi, Late Paleozoic and Mesozoic foraminifers contained in limestone fragments of the Kamade Breccia of the Upper Cretaceous Aioi Group from Kamade, northern part of Aioi, Hyogo, Japan. *Paleontological Research*, 査読有, Vol. 12, 2008, p. 237-253.
- (7) Fumio Kobayashi, Carboniferous and Permian foraminifers from limestone fragments contained in the Upper Cretaceous Hiromine Formation in north of Himeji, Hyogo, Japan. *Paleontological Research*, 査読有, Vol. 12, 2008, p. 411-418.
- (8) Fumio Kobayashi, *Acervoschwagerina endoi* Hanzawa from the Uokaneyama Limestone, Mino Terrane, central Japan. *Humans and Nature*, 査読無, Vol. 19, 2008, p. 19-26.
- (9) Fumio Kobayashi, Late Early Permian (Kungurian) fusulines from Kamiishizu, south of Sekigahara, Gifu prefecture, Japan. *Humans and Nature*, 査読無, Vol. 19, 2008, p. 27-33.
- (10) Fumio Kobayashi, Lithology and foraminifers of Triassic limestones in the Maizuru Terrane of the Yakuno area, Kyoto prefecture, Japan. *Humans and Nature*, 査読無, Vol. 19, 2008, p. 61-65.
- (11) Fumio Kobayashi and Demir Altiner, Fusulinoidean faunas from the Upper Carboniferous and Lower Permian platform limestone in the Hadim area, central Taurides, Turkey. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 査読有, Vol. 114, 2008, p. 191-232.
- (12) 小林文夫、後藤篤、兵庫県丹波市上滝-下滝地域の下部白亜系篠山層群下部層の層序と含礫層の結晶片岩礫の K-Ar 年代、地質学雑誌、査読有、2008、Vol. 114, 2008, p. 577-586.
- (13) 椎野勇太、鈴木雄太郎、小林文夫、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、地質学雑誌、査読有、2008、Vol. 114, 2008, p. 200-205.
- (14) Fumio Kobayashi, Yuta Shiino and Yutaro Suzuki, Middle Permian (Midian) foraminifers of the Kamiyasse Formation in Southern Kitakami Terrane, NE Japan. *Paleontological Research*, 査読有, Vol. 13, 2009, p. 79-99.
- (15) Fumio Kobayashi and Rossana Martini, PTB (Permian-Triassic Boundary) succession in the western Dolomites of the Southern Alps. *The Journal of the Geological Society of Japan*, 査読有, Vol. 115, 2009, p. 7-8.
- (16) Fumio Kobayashi and Hiroshi Furutani, Early Permian fusulines from the western part of Mt. Ryozen, Shiga prefecture, Japan. *Humans and Nature*, 査読無, Vol. 20, 2009, p. 29-54.
- (17) Fumio Kobayashi, Charles A. Ross and June R. P. Ross, *Thailandina* and *Neothailandina*, and their Subfamily Thailandininae: An example of an invalid taxonomic group of Permian fusuline foraminifers, *Journal of Paleontology*, 査読有, Vol. 84, 2010, p. 360-361.

(18) Fumio Kobayashi, Charles A. Ross and June R. P. Ross, Classification, phylogeny, and paleogeography of the new Subfamily Gifuellinae and a revision of the Family Neoschwagerinidae (Superorder Fusulinoida); Guadalupian (Middle Permian)line foraminifers, Journal of Foraminiferal Research, 査読有, Vol. 40, 2010, p. 583-600.

〔学会発表〕(計2件)

(1) 小林文夫・足立清、篠山層群下部層の石灰岩礫と石灰岩礫の供給源、日本地質学会2008年関西支部例会、2008年6月29日、兵庫県立人と自然の博物館

(2) 小林文夫、赤坂石灰岩下部層のフズリナ化石による2分帯、日本古生物学会159回例会、2010年1月30日、滋賀県立琵琶湖博物館

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

○取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等(0件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小林 文夫 (KOBAYASHI FUMIO)
兵庫県立大学・自然・環境科学研究所・教授
研究者番号：70244689

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし