

岐阜県美濃-関地域における美濃帯-上麻生ユニットと那比ユニットの関係性 Relationship between the Kamiaso unit and the Nabi unit in the Mino terrane of the Mino-Seki area, Gifu Prefecture

北川 祐介^{1*}; 松岡 篤²
KITAGAWA, Yusuke^{1*}; MATSUOKA, Atsushi²

¹ 新潟大学大学院自然科学研究科環境科学専攻地球科学コース, ² 新潟大学理学部地質科学科

¹Graduate School of Science and Technology, Environmental Science and Technology, Earth Science, Niiga, ²Department of Geology, Faculty of Science, Niigata University

西南日本の付加体の1つである美濃テレーンは、付加体の中でも数多くの調査がなされ、岩相及び構造の違いから、複数の構造層序単元に区分されている。しかし多くの研究がなされている美濃帯の中でもデータの乏しい地域はいくつも存在する。岐阜県中央部の美濃・関地域はそのような地域の1つであり、Wakita(1988b)による広域的な調査によって、チャート-砕屑岩シーケンスが繰り返す整然相で特徴づけられる上麻生ユニットと、破断した砂岩泥岩互層とメランジュを主体とする那比ユニットが分布することが明らかとなった。また、本地域においては、鹿沼(1956)によって定義された、和田野礫岩という礫岩が分布する。これは、チャート、珪質粘土岩、石灰岩、玄武岩質岩の角礫だけでなく、それらのブロックを含むという特徴を持つ。本公演では、上麻生ユニットと那比ユニットの関係について議論を行う。

美濃・関地域において詳細な野外調査を行い、従来上麻生ユニットとされていた地質体を、地質構造や岩相の違いがみられることから、従来から言われていた整然相からなる上麻生ユニットと、メランジュ相を主体とする那比ユニット、和田野礫岩に区分した。上麻生ユニットは海洋プレート層序の連続性をある程度残して地層が積み重なる構造を持つ。チャートからは Middle Triassic から Early Jurassic, 泥岩からは Early Bathonian を示す放散虫が産出した。那比ユニットには、チャート-石灰岩互層, メランジュ, 玄武岩質岩が分布している。チャートの岩相にも違いがみられ、風化して赤色を呈する黒色チャートが長良川沿いに広く分布している。これらの岩相は、他の地域の上麻生ユニットではあまり見られない。チャートからは Middle Triassic から Early Jurassic, 珪質泥岩からは Middle Jurassic, チャート-石灰岩互層のチャート層からは Late Triassic を示す放散虫が産出した。また、チャート-石灰岩互層の石灰岩層からは、Late Norian を示すコノドントが報告されている(猪郷・小池, 1975)。和田野礫岩は、礫岩と塊状砂岩を主体とし、チャート, 珪質粘土岩, 石灰岩や玄武岩質岩のブロックを含む。放散虫が示す年代範囲がほとんど一致しているため、上麻生ユニットの上部三畳系チャートと那比ユニットのチャート-石灰岩互層は、同時異相関係にあると言える。この対応関係は佐野ほか(2010)でも報告されている。

キーワード: 美濃帯, 上麻生ユニット, 付加体, チャート-砕屑岩シーケンス, 放散虫

Keywords: Mino terrane, Kamiaso unit, accretionary complex, chert-clastic sequence, radiolaria

足尾帯大釜セクションにおける下部・中部三畳系境界の認定：美濃・丹波・足尾帯における深海層序の地域差による示唆 Recognition of the Olenekian-Anisian Boundary Sequence from Ogama, Ashio Belt

武藤 俊^{1*}; 高橋 聡¹; 山北 聡²; 鈴木 紀毅³; 相田 吉昭⁴

MUTO, Shun^{1*}; TAKAHASHI, Satoshi¹; YAMAKITA, Satoshi²; SUZUKI, Noritoshi³; AITA, Yoshiaki⁴

¹ 東京大学理学系研究科地球惑星科学専攻, ² 宮崎大学教育文化学部地学教室, ³ 東北大学大学院理学研究科地圏環境科学教室, ⁴ 宇都宮大学農学部生物資源科学科地質学研究室

¹Department of Earth and Planetary Science, Graduate School of Science, The University of Tokyo, ²Department of Earth Sciences, Faculty of Education and Culture, University of Miyazaki, ³Institute of Geology and Paleontology, Graduate school of Science, Tohoku University, ⁴Geology Lab, Faculty of Agriculture, Utsunomiya University

Pre-Jurassic pelagic sedimentary sequences are known to have accumulated in the pelagic Panthalassa over millions of years (Matsuda and Isozaki, 1991; Ando et al., 2001). These pelagic sequences are considered to preserve environmental record of the pelagic Panthalassa. However, spatial variations of pelagic sequences are not fully understood, due to the scarcity of well-preserved sequences. In order to face this problem, this study reconstructed the stratigraphic sequence ranging from Lower to Middle Triassic with high resolution at the Ogama section of the Ashio Belt, which is located in Tochigi, Japan (Kamata, 1996; Kamata 1997).

The section consists of three parts, which occur in separate outcrops; Og-A section, Og-B section and Og-C section. The boundaries of these outcrops were not directly observed, but the major difference in lithology suggests that these outcrops are in contact with faults. The Og-A section consists of approximately 2.5 m thick black claystone overlain by bedded chert. The Og-B section consists of alternating claystone and chert. Claystone in the Og-B section has two types: black claystone and grey siliceous claystone. The Og-C section consists entirely of bedded chert. Components of bedded chert are 1 to 10 cm thick chert beds and 2 to 25 mm thick intercalated claystone beds.

Age diagnostic conodonts were recovered from the Og-B section. Spathian conodonts indicating the *Triassospathodus homeri* zone (*Neospathodus homeri* zone; Koike, 1981), early Anisian conodonts indicating the *Chiosella timorensis* zone (*Neogondolella timorensis* zone; Koike, 1981), Middle Anisian conodonts indicating the *Neogondolella bulgarica* zone (Koike, 1981) were recovered. Radiolarian fossils were recovered from the Og-C section. Early-middle Anisian radiolarian *Triassocampe eruca* (Sugiyama, 1997) and late Anisian radiolarian *Triassocampe coronata* (Bragin) group were recovered.

The reconstructed stratigraphic sequence spans from upper Spathian of Lower Triassic to upper Anisian of Middle Triassic. The Spathian-Anisian boundary determined by the first occurrence of conodont *Ch. timorensis* is placed at the lower part of the Og-B section. The Lower to Middle Triassic pelagic sequence of the Ogama section has two important characteristics. One is the lithofacies change from claystone dominant facies of upper Spathian to bedded chert facies of middle Anisian. The other is the 4 m thick interval of black claystone and black chert, which spans from uppermost Spathian to lower Anisian.

Lower to Middle Triassic pelagic sequences are also exposed in other Jurassic accretionary complexes. A particularly well-studied sequence belongs to the Mino Belt, and is situated in the Inuyama area, Gifu, Japan. This area has been the target of intensive biostratigraphical examinations (Sugiyama, 1997; Yao and Kuwahara, 1997) and cyclostratigraphical researches (Ikeda et al., 2010). The comparison of the two pelagic sequences from the Ashio Belt and the Mino Belt revealed the common general trend of increasing chert content within the lower to middle Anisian interval. However, it is also noteworthy that the interval consisting of black claystone and black chert is remarkably thicker in the Ogama section than in the Inuyama area. Takahashi et al. (2009) indicated the uppermost Spathian interval consisting of black claystone and black chert in the Inuyama area is the result of an oceanic anoxia. The thicker interval at Ogama section may represent longer duration of this event, or a greater sedimentation rate during the event, at the depositional setting than that of Inuyama area. Further correlations by biostratigraphy and carbon isotope stratigraphy are required to compare the onset and offset timing of this event in both depositional settings. The comparison of timing between the two sections may reveal the cause of this regional difference in pelagic sequences.

キーワード: 足尾帯大釜セクション, 下部・中部三畳系境界, コノドント, 放射虫, パンサラッサ赤道域

Keywords: Ogama section, Ashio Belt, Olenekian-Anisian Boundary, Conodont, Radiolarian, Equatorial Panthalassa

三畳紀後期カーニアン～ノーリアン前期におけるアンモナイト・コノドント・放散虫化石層序
Upper Triassic conodont, ammonoid, and radiolarian biostratigraphy in a pelagic sequence of Japan

山下 大輔^{1*}; 安田 知佳²; 佐藤 峰南³; 尾上 哲治⁴
YAMASHITA, Daisuke^{1*}; YASUDA, Chika²; SATO, Honami³; ONOUE, Tetsuji⁴

¹ 鹿児島大学大学院理工学研究科, ² 国際石油開発, ³ 九州大学大学院理学府, ⁴ 熊本大学大学院自然科学研究科
¹Earth and Environmental Sciences, Graduate School of Science and Engineering, Kagoshima University, ²INPEX Corporation,
³Graduate School of Earth and Planetary Sciences, Kyushu University, ⁴Earth and Environmental Sciences, Graduate School of Science and Technology, Kumamoto University

The chronology for the Triassic pelagic deposits in the Panthalassa Ocean is based on the radiolarian zonation, which is well studied in the Middle and Upper Triassic bedded chert successions in the Japanese accretionary complex. Although accurate calibration for the chronostratigraphic stages and substages are established basically by means of ammonites and conodonts, most of the Japanese radiolarian zones were calibrated through correlation with zonal schemes in other regions, and have not been calibrated with ammonoid and conodont biostratigraphy. Here we present the results of Late Triassic (Carnian-early Norian) conodont biostratigraphy from the two pelagic sections in the Jurassic accretionary complex of southwest Japan. Samples for this study were collected from the Sakahogi section of a bedded chert sequence in central Japan and the Nakijin Formation of a pelagic limestone sequence in the northern tip of the Okinawa Island. We found 56 platform conodonts from 36 samples in the Sakahogi section, where the radiolarian biostratigraphy have previously been investigated. The biostratigraphy of the Carnian-Norian sequence of the Nakijin Formation is based primarily on ammonites, since the rare occurrence of conodonts minimizes the stratigraphic potential of these groups. However, our study revealed that the clastic limestones intercalated within the Nakijin Formation contain rich conodonts assemblages. Based on detailed study of the conodont biostratigraphy from the interval of the Carnian and the early Norian in the Sakahogi section and the Nakijin Formation, three conodont zones are recognized in ascending order as follows: lower Carnian *Paragondolella praelindae* - *Metapolygnathus polygnathiformis* zone, upper Carnian *Metapolygnathus lindae* - *Metapolygnathus primitius* zone, and lower Norian *Epigondolella quadrata* zone. This result is consistent with the presence of the lower to upper Carnian ammonites assemblages in the Nakijin Formation.

キーワード: 三畳紀後期, カーニアン?ノーリアン前期, アンモナイト・コノドント・放散虫化石層序, 三宝山帯, 美濃帯, パンサラサ海

Keywords: Late Triassic, Carnian to early Norian, conodont, ammonoid, and radiolarian biostratigraphy, Sambosan Terrane, Mino Terrane, Panthalassa Ocean

北西太平洋の中生代海洋プレート古地理の復元に向けて：古東北日本弧の付加体からみた問題点
Toward reconstruction of oceanic plate paleogeography in the NW Pacific: a subject from the NE Japan arc.

植田 勇人^{1*}; 木村 翔¹; 折橋 裕二²
UEDA, Hayato^{1*}; KIMURA, Sho¹; ORIHASHI, Yuji²

¹ 弘前大, ² 東大地震研
¹Hirosaki Univ., ²ERI, Univ. Tokyo

これまで中生代における北西太平洋の海洋プレート配置（イザナギプレートやクラプレート）は、当時太平洋中央部にあった太平洋プレート上の地磁気縞模様から外挿することにより間接的に復元されてきた。しかし、各地のオフィオライトや島弧テレーンの存在、ジュラ紀に遡るフィリピン海プレートの起源の問題、および中生代に沈み込んだスラブを示唆する中央太平洋下の下部マントルトモグラフィなどから、中生代の北西太平洋を構成した海洋プレートは、単純に中央～東太平洋からの延長ではない可能性がある。これを検証するためには、地磁気縞模様による復元とは独立に、各地の付加体やオフィオライトの地質や年代を統合して復元していくことが重要と考えられる。当発表では、北部北上帯北東端の下北半島尻屋崎地域と、北海道神居古潭帯南部の三石蓬莱山地域から得られたジルコン U-Pb 年代に基づき、海洋プレート古地理復元にあたって東北日本からみた問題点を議論する。

今回、尻屋崎の付加体を構成する陸源碎屑性の整然相に挟在する凝灰岩のジルコンを測定したところ、約 130Ma（前期白亜紀オーテリビアン/バレミアン境界付近）の U-Pb 年代が得られた。砂岩に含まれる最も若いジルコン粒子もほぼ同じ年代であった。この年代は、中央北海道における①神居古潭帯やイドンナップ帯付加体の陸源碎屑岩、②神居古潭帯高圧変成岩の最も古い一群の冷却年代、および③島弧火山岩を挟在する空知層群上部、と同時期にあたる。従来は白亜紀初頭におこった空知層群下部の膨大な緑色岩の付加に伴って、北部北上帯～渡島帯からイドンナップ帯～神居古潭帯に沈み込み帯がシフトし、これに伴って空知層群上部の島弧火成活動が開始したとする考えが主流であった。しかし今回の結果から、130Ma 頃には 2 列の沈み込み帯が並存したことが示唆される。もしそうであれば、この時期の神居古潭帯やイドンナップ帯の付加体はユーラシア縁辺ではなく、海溝の外側の別プレートの縁辺で形成されたのかもしれない。

ところで、神居古潭帯やイドンナップ帯の蛇紋岩には、しばしば「微閃緑岩類」と総称される深成岩や半深成岩が伴われる。これらは島弧火成岩の組成的特徴を示し、約 100Ma の K-Ar 年代から、従来は白亜紀のユーラシア縁辺における火成活動の産物と考えられてきた。今回、神居古潭帯三石蓬莱山地域の蛇紋岩メランジに隣接した「微閃緑岩類」中の優白質な閃緑岩脈から、後期ジュラ紀 160 Ma のジルコン U-Pb 年代が得られた。この年代もまた、北部北上帯の付加体形成期間内であるため、ユーラシア縁辺より海側に島弧があったことを示唆する。

これまでも東北日本では、北上山地のアダカイト（スラブ溶融）と神居古潭帯のローソン石青色片岩（極めて低温のスラブ）が同時期に形成されるなど、単一の沈み込み帯では説明困難な点があった。今回 2 地域の新たな年代値から、少なくとも後期ジュラ紀～前期白亜紀中葉まで間、ユーラシア縁辺とは別の沈み込み帯が北西太平洋に存在した可能性を検討する必要があるといえる。今後、年代、層序、岩石組成などの検討を進め、これを検証していきたい。

キーワード: 太平洋, 海洋プレート古地理, ジルコン, U-Pb 年代, 付加体, オフィオライト
Keywords: Pacific, oceanic plate paleogeography, zircon, U-Pb age, accretionary complex, ophiolite

更新統足柄層群の変形礫岩からみたフィリピン海プレートの運動 Philippine sea plate motion since the Pleistocene viewed from deformed conglomerates of the Ashigara group

小林 健太^{1*}
KOBAYASHI, Kenta^{1*}

¹ 新潟大学理学部地質科学科

¹Dep. Geol., Fac. Sci., Niigata Univ.

海洋域のプレート配置や運動を復元する手法として、沈み込み帯で形成された付加体の構造解析がしばしば用いられる。しかし付加体の形成が行われなかったり、形成されても未だ地表に現れていない場合には、別途過去の変形を記録している地質体の解析が必要となる。

フィリピン海プレート北縁の収束境界では、更新統足柄層群 (1.6-0.5Ma) が当時のトラフを充填して堆積した。その北側には中新統丹沢層群が分布し、両者は神縄断層系で境される。神縄断層系は、断層の走向・傾斜、断層岩の構造解析から求めた運動センス、切断関係に基づき、狭義の神縄断層 (東西走向, 右横ずれ), 尺里断層系 (北東-南西走向, 左横ずれ正断層), 中津川断層系 (北西-南東走向, 右横ずれ逆断層), 塩沢断層系 (北東-南西走向, 逆断層成分を伴う左横ずれ), 河内川東方の断層 (南北走向) に区分される (大川・小林, 2007)。

塩沢断層の南東側には、足柄層群の最上位層である塩沢累層が分布する。礫岩層を主体とし、厚さ数 10cm~2m の砂岩層を挟む。礫種は主に花崗岩類, 緑色岩, 緑色片岩からなり, 平均礫径は 5cm~20cm, 最大径は 50cm である。北東-南西走向・65-75° 北西傾斜を示す。礫岩は一部で著しく変形し, 断層岩を伴う変形帯が形成されている。これらの変形帯を, 断層岩の種類と性状, 剪断センス, 切断関係に基づき, 古いものから順に, A, B, C, Dr, Dg, Db 型の六つに区分した。A, B, C 型は P-R1 ファブリックが発達したカタクレーサイト帯であり, 新期のものほど狭長になる。Dr は赤色, Dg は青緑色, Db は黒色を呈する断層ガウジ帯である。カタクレーサイト帯は塩沢断層から 0.6km, 断層ガウジ帯は 1.5km 以上の範囲に渡り分布する。ほとんどは鉛直-高角北西傾斜であるが, B, C, Dr 型の一部は南東傾斜となる。また塩沢断層から離れるほど, 中-低角傾斜が増加する。剪断センスは主に逆断層だが, B および Db 型の一部では左横ずれを示す。

特に B 型カタクレーサイトの鏡下観察から, 石英の割合や, 有色鉱物中の黒雲母の割合が高い花崗岩礫ほどマトリックスの割合が増加する傾向が認められ, 変形度は礫の鉱物組成に左右されることが明らかとなった。石英が破碎により細粒化しており, 黒雲母が底面すべりをしていることから, このカタクレーサイトは常識的には 150-300 °C の環境下で形成されたと考えられる。

島弧地殻における通常の地温勾配を仮定すると, カタクレーサイトの形成深度は 5-10km であり, 足柄層群塩沢累層は少なくともこの深度まで埋没したことになってしまう。更新統として分不相応な深さであり, 沈み込むフィリピン海プレートの影響が加わったのかもしれない。またその運動方向は一定ではなく, 更新世においても北西と北が混在していた可能性がある。

キーワード: 神奈川県, 足柄層群, 塩沢累層, カタクレーサイト, 断層ガウジ, フィリピン海プレート

Keywords: Kanagawa Prefecture, Ashigara group, Shiozawa formation, cataclastite, fault gouge, Philippine sea plate

遠洋域環境復元の代替指標としての放散虫形態：問題点と展望
Radiolarian morphology as a proxy for reconstructing pelagic environments: problem and perspective

松岡 篤^{1*}
MATSUOKA, Atsushi^{1*}

¹ 新潟大学
¹ Niigata University

Late Paleozoic and Mesozoic radiolarian cherts are widely distributed within accretionary complexes in the Circum-Pacific and Alps-Himalaya orogenic belts. These cherts are materials for reconstructing the paleoenvironment of the Panthalassa and the Tethys. Many proxies have been developed to elucidate the environment of the past pelagic realm. Species diversity in radiolarian assemblages is expected to be one of proxies for monitoring paleoenvironmental change. However, the species concept of radiolarians is not always consistent throughout the Phanerozoic time. This makes a serious problem to use radiolarian diversity for elucidating environmental fluctuations. This paper documents the present status of taxonomy for Mesozoic and recent radiolarians. Detailed morphological analysis of radiolarian tests and the understanding of the morphogenesis through culture work are clues toward reconstructing pelagic environments in the past oceans.

キーワード: 放散虫, 分類, 種概念, 形態多様性, 遠洋域
Keywords: radiolarians, taxonomy, species concept, morphological diversity, pelagic realm

安定同位体比からみた付着性底生有孔虫の外洋域における生活環 Lifestyle of adherent benthic foraminifers in the open ocean based on stable of isotope records

木元 克典²; 長谷川 四郎^{1*}; 並河 洋³; 喜多村 稔¹; 川上 創¹; 本多 牧生¹
KIMOTO, Katsunori²; HASEGAWA, Shiro^{1*}; NAMIKAWA, Hiroshi³; KITAMURA, Minoru¹; KAWAKAMI, Hajime¹; HONDA, Makio¹

¹ 独立行政法人海洋研究開発機構, ² 熊本大学, ³ 国立科学博物館

¹Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, ²Kumamoto University, ³National Museum of Nature and Science, Tokyo

Colonization of new habitat of benthic foraminifers is related to their diversion, survival strategies and evolutions. However their dispersal mechanisms are not well documented and still poorly understood. Last year, we reported a new lifestyle of neritic benthic foraminifera: They had lived on the stems of hydrozoan attaching to observational moorings in the Pacific Ocean. This is a new insight of dispersal strategy of benthic foraminifera to the open ocean. However there are no evidences whether benthic foraminifera developed their calcareous shells in the water column or not. Here we report the new evidences of benthic foraminiferal lifestyles based on micropaleontological and geochemical methods.

Physical and biogeochemical observational mooring systems (POPSS & Sediment trap) were deployed on July, 2012 at the Station S1 (30N, 145E, water depth: 5,900m). Moored periods were from July 2012 to July 2013 (1 year). Hydrozoan attaching on the both mooring systems were observed at the surface of the winch, sensor buoy, sediment trap and float at shallower depths (~200 m) and we could not observed hydrozoan at the 500 m water sediment trap. More than 300 individuals of benthic foraminifers attached of the surface of hydrozoan body. At least, fourteen living benthic foraminifers were identified under the microscope and faunal assemblages were basically same (calcareous, agglutinated, and sessile) with that of previous year. We performed the stable isotope analysis for these calcareous specimens including some porcellanic benthic and planktic foraminifera. As the results, oxygen and carbon isotopes of calcareous benthic foraminifera showed remarkably lighter and heavier values than planktic foraminifera, respectively. It suggested that calcareous benthic foraminifera in this study built their calcareous shells at shallower water depth than planktic species.

キーワード: 付着性底生有孔虫, 安定同位体比, 生活様式, ヒドロ虫

Keywords: adherent benthic foraminifera, Stable isotopes, Lifestyle, Hydrozoan

形態的非類似度と形態的豊富度の比較 Comparison between morphological dissimilarity and morphological richness

生形 貴男^{1*}
UBUKATA, Takao^{1*}

¹ 静岡大学
¹Shizuoka University

Morphological disparity, another look at biodiversity, has recently attracted attention of paleontologists in the context of mass extinction and recovery. The measure of disparity has commonly been based on morphological dissimilarity between objects, e.g., sum of variance, mean pairwise distance, range of variation etc. It is widely known that this sort of disparity is robust against sample size and is not seriously affected by a nonselective extinction, whereas selective extinctions should readily reduce the disparity. On the other hand, another aspect of disparity is morphological richness, which is assessed through compilations of the number of character states; e.g., number of pairwise character-state combinations and number of morphospace divisions occupied by observation. Unlike the morphological dissimilarity, the morphological richness appears to be fairly sensitive to nonselective extinctions as well as to selective ones.

The comparison among the diversity measures based on the morphometric data obtained from the ammonoids revealed that the patterns of disparity change were totally different between dissimilarity and richness, while comparison within the same categories tended to indicate a consistent result. This result suggests that comparison between morphological dissimilarity and morphological richness provides a powerful tool to assess the selectivity of an extinction event.

キーワード: 異質性, 多様性, 形態的非類似度, 形態的豊富度
Keywords: disparity, biodiversity, morphological dissimilarity, morphological richness