

## 四国東部秩父累帯の貝殻相下部白亜系における 放散虫殻の再堆積問題

石田啓祐\*・橋本寿夫\*\*

### The problem on radiolarian shells reworking into the Lower Cretaceous molluscan facies in the Chichibu Terrane, eastern Shikoku

Keisuke ISHIDA\* and Hisao HASHIMOTO\*\*

Some Middle-Late Jurassic radiolarian shells were detected associated with Early Cretaceous autochthonous radiolarian and ammonite assemblages from the Lower Cretaceous formations of molluscan facies in eastern Shikoku.

The modes of occurrence on these Middle-Late Jurassic radiolarian shells were summarized as follows : 1) Specific diversity of associate Middle-Late Jurassic radiolarians are restricted within several species of *Tricolocapsa* and *Stichocapsa* genera. 2) Most of these Jurassic radiolarians are subspherical with closed distal end in shape. 3) Their sizes are limited to 100-150 $\mu$ m in length and 80-100 $\mu$ m in diameter. 4) Lithologically, they are contained in laminated sandy mudstones and sandy siltstones. 5) Among these older radiolarians, *Tricolocapsa plicarum*, *T. conexa*, *T. fusiformis*?, *Stichocapsa convexa* and *S. naradaniensis* are the index species of Middle to early Late Jurassic age. But the other species whose final appearances are known within Earliest Cretaceous such as *Cinguloturris carpatica*, *Pseudodictyomitra primitiva* and *Eucyrtidiellum pyramis* have possibility that their ranges reach into Barremian age. 6) All these Jurassic elements are yielded from the first transgressive sediments successively just above the Lower Cretaceous nonmarine formations in the Northern and the Middle Chichibu Terranes. 7) These ammonites and radiolarians bearing Lower Cretaceous formations are the continental shelf or upper submarine terrace sediments, because they construct cyclothem together with the coal-bearing and blackish sediments which unconformably overlie both the melangé type Jurassic formations in the Northern Chichibu Terrane and the molluscan facies Middle-Late Jurassic formations in the Middle Chichibu Terrane.

The above-mentioned evidences showed that these Jurassic radiolarian shells are the reworked fossils in the same manner as other detrital clastics in the Cretaceous sediments, probably derived from the Pre-Cretaceous basement similar to the Northern and the Middle Chichibu Terranes. Therefore, it is necessary to consider the problem of reworking and mixing by older materials when we deal with the microfossil biostratigraphy at nearshore sediments on such continental shelf and/or upper submarine terrace.

*Key words* : biostratigraphy, Chichibu Terrane, cyclothem, Cretaceous, Jurassic, radiolarian, reworked fossil, Shikoku.

\*徳島大学教養部地学教室, Dept. Earth Sci., Coll. General Educ., Univ. Tokushima, Tokushima, 770 Japan.

\*\*徳島県土成小学校, Elementary School of Donari Town, Tokushima, 771-15 Japan.

## はじめに

筆者らは、四国東部の秩父累帯に分布するジュラ・白亜系で、放散虫の生層序学的検討ならびにマクロ示準化石との共産による年代的対応関係の解明を目的として、とくにアンモナイトの産出地点からの放散虫化石の検出に努めている。その過程で、白亜紀放散虫の自生群集に混じって、ジュラ紀中・後期を示準する放散虫が検出されたので、その産出状況を報告し、当地域での、微化石の再堆積問題について考察する。

## 地質概説

四国東部の秩父累帯に分布する下部白亜系には、大綱として2つのタイプが認められる (Fig. 1)。

ひとつのタイプは、秩父累帯中帯・北帯に分布する白亜系で、少なくとも2つの堆積サイクルが識別されており、これに基づく層序区分と岩相対比がなされている (平山ほか, 1956など)。北帯の下部白亜系は、貝殻相で、メランジュ型の先白亜系を不整合におおい、下位より、非海成の礫岩・砂岩・泥岩から成る立川層、海成の砂岩泥岩層を主とする羽ノ浦層、瀕海成の砂岩

層から成る傍示層、海成の泥岩層を主とする藤川層の4層に区別されている (平山ほか, 1956)。また中帯では、トリアス系・ジュラ系に続いて、下部白亜系も貝殻相で、菖蒲、狸谷、中伊豆、生名の4層に区別されている (平山ほか, 1956; 田代・松田, 1989; 松川・江藤, 1987)。これかの下部白亜系のうち、海成層からは、多くの地点でアンモナイトが検出され、これに基づく生層序学的研究が行われている (NAKAI and MATSUMOTO, 1968; 松川・江藤, 1987)。

もうひとつのタイプは、秩父累帯南帯の南縁部に分布する下部白亜系である。当地域の秩父累帯南帯は、東西に延びた複数の亜帯から構成され、最南部のIV亜帯には、主としてオリストストロームから成る上部ジュラ系~下部白亜系が仏像構造線に沿って分布しており、まれに、アンモナイト等のマクロ化石を伴う地層が挟在する (石田, 1987)。

筆者らは、これまでに、上記の下部白亜系に属する13地点 (Fig. 1) から、放散虫群集を検出し、生層序学的に、3つの群集帯を提唱した。そのうち7地点については、放散虫と共にアンモナイトが産出しており、これにより、3群集帯の年代を限定することができた

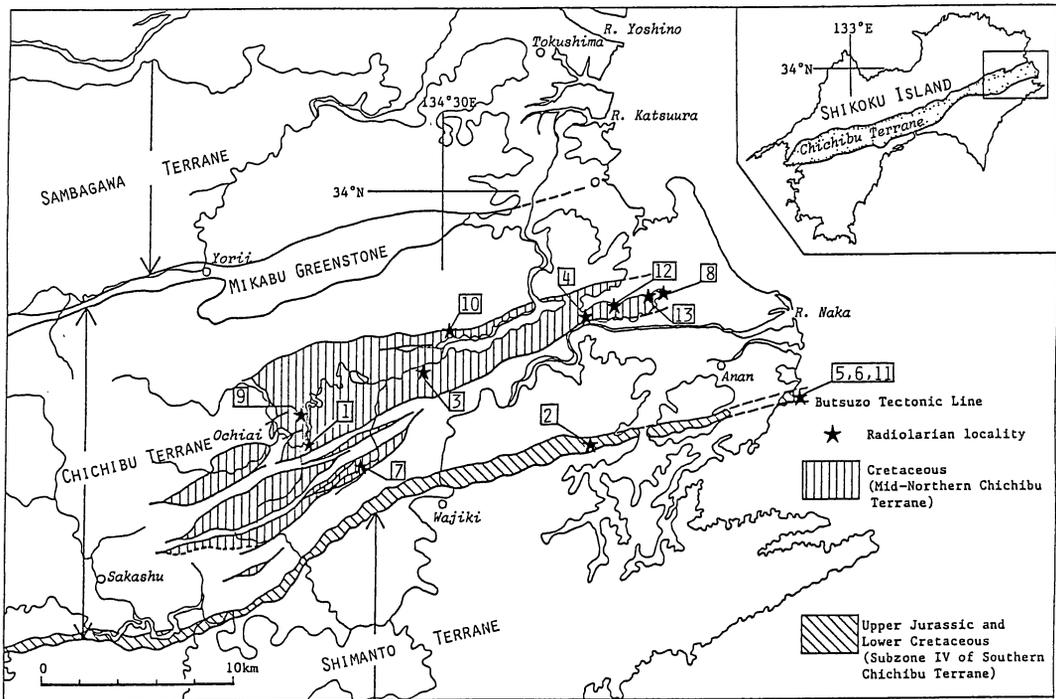


Fig. 1. Locality map with geological outline of the Chichibu Terrane in eastern Shikoku.



虫の産出状況を示す。

**Loc. 1:** 勝浦郡上勝町月ヶ谷。

月ヶ谷西方700mの林道(標高460m)に沿う露頭。秩父累帯北帯の羽ノ浦層(平山ほか, 1956; 中居, 1968; 松川・江藤, 1987)下部に属する。砂質泥岩部層(層厚7m)の上位に、級化の明瞭な、厚さ数cmの砂岩泥岩の互層が連続する。砂質泥岩部層の下部は石灰質で、団塊も見られる。小型の巻貝、合弁の二枚貝、植物片を伴う。砂質泥岩部層の最上部からは、アンモナイト、ウニ、小型の二枚貝、巻貝等のマクロ化石とともに放散虫が産する。アンモナイトは、*Shasticrioceras nipponicum* MATSUMOTO, *Hamulinites?* sp.などが産しており、それらの示準する年代は、Early~Middle Barremianである。検出した放散虫は少数で、*Pantanellium lanceola*, *Pseudodictyomitra depressa*, *Dictyomitra nuda* など、白亜紀前期にレンジを持つ種のほかに、*Tricolocapsa? fusiformis*, *Tricolocapsa plicarum*, *T. conexa* など、ジュラ紀中期から後期前半の示準種、ならびに *Cinguloturris carpatica*, *Pseudodictyomitra primitiva* など、白亜紀最前期 Berriasian までレンジが知られている種が産している。当地点では、産出個体数、種数ともにジュラ紀にレンジを持つ放散虫の方が、自生群集より優勢である。

**Loc. 2:** 阿南市山口町嵐谷

嵐谷北方1kmの尾根(標高330m)にある石灰採石場跡。秩父累帯南部のIV亜帯に分布する那賀川層群に属する(石田, 1987)。厚さ約20mの鳥巢式石灰岩塊の上位(北側)に石灰質砂岩(1m)を挟んで、雲母片の多い砂質泥岩部層(5m)と、数枚の酸性凝灰岩薄層を挟在する泥岩部層(6m)が漸移的に累重する(石田, 1987: 図11aの柱状図510参照)。石灰質砂岩からはウミユリ、腕足貝が、雲母片の多い砂質泥岩部層からはアンモナイト、二枚貝、巻貝、ウニ、植物片が、また数枚の酸性凝灰岩薄層を挟在する泥質泥岩部層からは放散虫が産する。雲母片の多い砂質泥岩部層からは、*Barremites (B.) strettostoma* (UHLIG), *Holcodiscus?* sp. など Late Barremian を示すアンモナイトが採集されている(石田・橋本, 1991印刷中)。産出した放散虫群集は、*Archaeodictyomitra pseudoscalaris* 群集帯に特徴的な種構成であるが、これに伴い白亜紀最前期の Berriasian までレンジが知られている *Cinguloturris carpatica* が1個体検出された(Fig.2)。

**Loc. 3:** 勝浦郡勝浦町棚野ダム

棚野ダム南岸の林道沿い露頭。秩父累帯北帯の羽ノ浦層(平山ほか, 1956; 中居, 1968; 松川・江藤, 1987)

の下部に属する。珪質および石灰質の団塊を伴い砂粒混じりの石灰質泥岩を主として、砂岩層と枚数の凝灰質泥岩層を挟在する。凝灰質泥岩は級化成層している。この露頭のいずれの地層からもアンモナイト、合弁で小型の二枚貝、巻貝、植物片が産する。産出したアンモナイトは、*Crioceratites (Paracrioceras) asiaticum* (MATSUMOTO), *Ancyloceras?* sp., *Anashasticrioceras* sp., *Pseudohaploceras japonicum* OBATA & MATSUKAWA, *Heteroceras (H.)* sp. aff. *H. astieri* d'ORBIGNY である(石田・橋本, 1991印刷中)。これらはいずれも Barremian の示準種である。放散虫は砂粒混じりの石灰質泥岩、珪質の団塊、および級化成層の見られる凝灰質泥岩から検出された。産出した放散虫群集は、*Archaeodictyomitra pseudoscalaris* 群集帯に特徴的な種構成であるが、これに伴って、ジュラ紀中期から後期前半を示準する *Tricolocapsa plicarum* が2個体と *Tricolocapsa conexa* が1個体検出された。

**Loc. 7:** 勝浦郡勝浦町狸谷

勝浦川支流の立川谷上流にある狸谷は、秩父累帯中帯の下部白亜系狸谷層の模式地とされている(平山ほか, 1956)。本地域には、狸谷層~中伊豆層まで一連の下部白亜系が分布すると見られていたが、筆者らのこれまでの調査によれば、模式地には、ペルム系から白亜系までの複数の地質体が、東西性の断層で画されて分布する(石田・橋本, 1989)。今回放散虫が検出された地層は、従来 Aptian のアンモナイトが発見された地層とは、断層で画されている(石田・橋本, 1991印刷中)。放散虫が検出された露頭は、平行葉理の発達する泥質砂岩層の上位に、厚さ数cmの凝灰岩層を挟む暗緑色砂質泥岩層を経て、石灰質ノジュールを伴う石灰質で泥質の砂岩~シルト岩が連続する。暗緑色砂質泥岩からはアンモナイトや植物の破片が産する。放散虫はこの暗緑色砂質泥岩および上位の石灰質で泥質の砂岩~シルト岩ならびに石灰質ノジュールより産した。産出した放散虫群集は、*Archaeodictyomitra pseudoscalaris* 群集帯に特徴的な種構成であるが、これに伴い、ジュラ紀中期から後期を示準する *Stichocapsa convexa*, *S. naradaniensis* および *Tricolocapsa conexa* が各々1個体、白亜紀最初期 Berriasian までレンジが知られている *Pseudodictyomitra primitiva* が3個体、*Eucyrtidiellum pyramis* が1個体検出された。

考 察

微化石による生層序学的研究においては、再堆積とその判定は、重要な課題である(BAUMGARTNER, 1979)。

近年、太平洋中央部の深海底堆積物においても、各所で浮遊性有孔虫、石灰質ナノプランクトン、放散虫、珪藻の微化石群集に、再堆積による混在のあることが、明らかにされている (THIEDE, 1981). わが国においては、トリアス系石灰岩におけるコノドントの再堆積 (小池, 1979; 渡辺ほか, 1979) や、トリアス系チャート層内へのペルム紀コノドントならびに放散虫の再堆積 (石田, 1981; 杉山, 1990) などの例をあげることができる。

前章で示したように、四国東部の貝殻相下部白亜系から、白亜紀前期の自生放散虫群集に伴って、ジュラ紀中・後期の示準種が検出された産出状況を要約すると、次のようになる。

- 1) 随伴したジュラ紀放散虫は、*Tricolocapsa*, *Stichocapsa* 属の数種に限られ、種構成の多様性にかけられている。
- 2) 形態的には、遠位閉球形の要素が大部分を占める。
- 3) 個体の大きさは、殻幅が80-100 $\mu\text{m}$ 、殻長が100-150 $\mu\text{m}$ のものに限られる。
- 4) 産出岩相はラミナを有する砂質泥岩ないし砂質シルト岩であった。
- 5) *Tricolocapsa plicarum*, *T. conexa*, *T. fusiformis*, *Stichocapsa convexa*, *S. naradaniensis* は、ジュラ紀中・後期の示準種であり、他の放散虫に比べて、レンジがかけ離れて古い。*Cinguloturris carpatica*, *Pseudodictyomitra primitiva*, *Eucyrtidiellum pyramis* については、final appearance が白亜紀最前期の Berriasian まで及んでいることから、レンジが延びる可能性もある。
- 6) Loc. 2 を除けば、Locs. 1, 3, 7 のいずれもが、秩父累帯中帯および北帯では、非海成下部白亜系の直上位に連続する最初の海進の堆積物である。
- 7) 秩父累帯中・北帯白亜系の下位あるいは隣接地帯

には、北帯ではメランジュ型ジュラ系 (須鎗ほか 1982; 石田, 1985) が、また中帯では貝殻相ジュラ系中・上部統の鳥巢層群 (平山ほか, 1956) が分布する。一方、白亜系は貝化石を多産し、挟炭層、非海生層とともに堆積サイクルを形成して、先白亜系を不整合に覆う (平山ほか, 1956) ことから、大陸棚あるいは、深くとも大陸棚斜面上部の海段上の堆積物である。

以上の産出状況から判断すると、これらの貝殻相白亜系堆積盆への碎屑物供給源には、ジュラ系の露出があったことは十分に推測できることから、これらのジュラ紀放散虫は、近隣地帯の下位層の侵食によってもたらされた誘導化石である可能性が高い。

したがって、結論として、このような陸域に近い堆積物の微化石層序を扱う場合には、陸源碎屑物と共に誘導された古期要素の混入による再堆積問題を、不可避的なものとしてとらえる必要があり、同時に、生層序学的には、分帯にあたって、first appearance の方が、final appearance よりも重要な意味をもつと考えられる。

#### おわりに

マクロ化石との共産関係による放散虫群集の年代決定を目的として、四国東部秩父累帯の貝殻相下部白亜系から、放散虫の検出を試みる過程で、放散虫生層序の詳細が明らかになると同時に、白亜紀前期の自生放散虫群集に、ジュラ紀中・後期の示準種が随伴する事例が確認され、前章に示した産出状況から、これらのジュラ紀放散虫は、近隣地帯の下位層の侵食によってもたらされた誘導化石である可能性を論じた。

古期放散虫を随伴した地層の下位には、非海成下部白亜系があり、先白亜系を不整合に覆うことから、筆者らは、Fig. 3 に示すような、陸上侵食による再堆積の可能性を最も考慮している。その他にも、プレート収

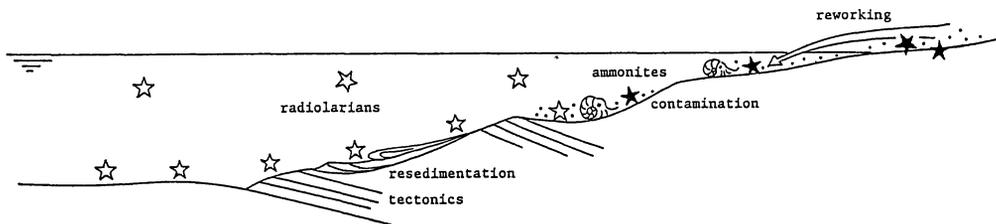


Fig. 3. An illustration showing the contamination model by reworked Jurassic radiolarians into such ammonite living Early Cretaceous basins formed on continental shelf and/or submarine terrace.

束に起因して、秩父累帯の付加帯形成あるいはナップ形成に伴い、未固結時のラジオラライト等から、水中で誘導された可能性もないとは言えない。ただ、現在のところ、秩父累帯中帯および北帯からは、ジュラ紀中・後期のラジオラライトは、当地域では、知られていない。

今後は、当地域での、微化石の再堆積機構をより具体的に解明するために、産出個体の保存状態の比較、下部白亜系中に挟在する礫岩層の礫からの放散虫の検出、薄片による碎屑粒子レベルでの検討、ならびに、含放散虫岩の風化堆積物における放散虫殻の残存状況、および続成についても検討を進める予定である。

## 文 献

- BAUMGARTNER, P.O., 1979: The problem of reworked and mixed radiolarian assemblages in recent ocean and Alpine radiolarites. *Ann. Soc. Geol. Nord.*, **98**, 213-216.
- 平山 健・山下 昇・須鎗和巳・中川衷三, 1956: 7.5万分の1 徳島県剣山図幅および同説明書. 徳島県, 52p.
- 石田啓祐, 1981: 那賀川層群チャート層の詳細な層序ならびにコノドント生層序—四国秩父累帯南帯の研究, その3—. 徳島大学教養部紀要(自然), **14**, 107-137.
- 石田啓祐, 1985: 徳島県秩父累帯北帯南部の先白亜系. 地質雑, **91**, 553-567.
- 石田啓祐, 1987: 四国東部秩父累帯南帯の地質学的・微化石年代学的研究. 徳島大学教養部紀要(自然), **20**, 47-121.
- 石田啓祐・橋本寿夫, 1989: 四国東部勝浦川地域の秩父累帯先白亜系から産した放散虫とその意義. 日本地質学会第96年学術大会演旨, 139.
- 石田啓祐・橋本寿夫, 1991: 四国東部秩父累帯下部白亜系の放散群集とそのアンモナイトによる年代. 第3回放散虫研究集会論文集, 大阪微化石研究会誌特別号(印刷中).
- 小池敏夫, 1979: 愛媛県東宇和郡城川町の田穂石灰岩(三畳系)におけるコノドント生層序. 鹿沼茂三郎教授退官記念文集, 115-126.
- 松川正樹・江藤史哉, 1987: 徳島県勝浦川盆地の下部白亜系の層序と堆積環境—特に秩父帯の南北2帯の白亜系を比較して—. 地質雑, **93**, 491-511.
- 中居 功, 1968: 徳島県勝浦川盆地の白亜系層序—とくにアンモナイトに基づく時代論—. 地質雑, **74**, 279-293.
- NAKAI, I. and MATSUMOTO, T., 1968: On some ammonites from the Cretaceous Fujikawa formation of Shikoku. *J. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C.*, **6**, 1-15.
- 杉山和弘, 1990: 岐阜市金華山より産する前期—中期三畳紀放散虫化石群集. 日本地質学会第97年学術大会演旨, 312.
- 須鎗和巳・桑野幸夫・石田啓祐, 1982: 御荷銓緑色岩類およびその周辺の層序と構造—その2, 四国東部秩父累帯北帯の中生界層序に関する2・3の知見—. 徳島大学教養部紀要(自然), **15**, 51-71.
- 田代正之・松田誠司, 1985: 徳島県勝浦川流域南方の白亜系. 高知大学術研報, **34**, 11-20.
- THIEDE, J., 1981: Reworking in upper Mesozoic and Cenozoic central Pacific deep-sea sediments. *Nature*, **289**, 667-670.
- 渡辺耕造・勘米良亀齡・中山浩一, 1979: 宮崎県西臼杵郡高千穂町上村石灰岩(三畳系)におけるコノドント生層序. 鹿沼茂三郎教授退官記念論文集, 127-138.