

四国東部, 外和泉層群櫛淵層の放散虫化石群集

Radiolarian assemblage from the Kushibuchi Formation of the Sotoizumi Group in East Shikoku

石田啓祐* 橋本寿夫**

Keisuke Ishida* and Hisao Hashimoto**

1995年11月20日受付.

1996年1月26日受理.

* 徳島大学総合科学部地球物質科学教室.
Laboratory of Geology, Fac. Arts and Sciences, Univ.
Tokushima, Tokushima 770, Japan

** 徳島県藍住中学校.
Aizumi Junior Highschool, Itano, Tokushima 771-12,
Japan

Key words: radiolaria, Late Cretaceous, fore-arc basin deposits, Northern Chichibu Belt, Kurosegawa Terrane, Sotoizumi Group, East Shikoku

はじめに

四国東部の徳島県小松島市櫛淵～立江地域には、秩父累帯北帯(平山ほか, 1956)に属する上部白亜系の櫛淵層ならびに立江層が分布している(Fig. 1). この上部白亜系は、岩相および産出する大型化石に基づいて、外和泉層群として、内帯の和泉層群に対比されてきた(Yabe, 1927; Matsumoto, 1954など). 筆者らは、大型化石と共産する放散虫化石群集を確認する目的で、外和泉層群からの放散虫化石の検出を試みてきた. これまでに、立江層から検出された放散虫化石群集については、和泉層群の放散虫群集(山崎, 1987)との比較に基づいて、カンパニアン下部の群集に対比できることを報告した(橋本・石田, 1992). 今回、立江層の下位層とされる櫛淵層から放散虫化石群集を検出したので、その群集構成について報告し、立江層ならびに関連する地層からの群集との比較を行う.

地質概要

櫛淵層は小松島市櫛淵町大谷付近を模式地として、中居(1968)が命名した. 本層は、模式地の櫛淵町付近にのみ分布している(Fig. 1). 東西～N70°Eの走向で、北へ40～70°傾斜する. 北縁は千枚岩化した秩父累帯北帯の先白亜系と東西性の断層で接する. 立江層との関係については、より若い立江層が、櫛淵層と同様の走向・傾斜を示し、櫛淵層の下位側に位置していることから、両地層の境界は断層関係であることが予想される. 櫛淵層の全層厚は700mで、全体が泥質の岩相からなり、下部、中部、上部で特徴が異なる(Fig. 2).

櫛淵層の下部層は層厚300mで、調査地域南西部の勝浦町沼江から櫛淵町山口にかけての東西地帯に分布し、平行な葉理の良く発達した黒色の泥岩層からなる. この泥岩層は厚さ

1cm前後の酸性凝灰岩と細粒砂岩の薄層を挟在し、しばしば石灰質のノジュールが伴うことなど、岩相上の特徴は下部白亜系物部川層群相当層最上部の藤川層と共通点が多い. 中部層は層厚250mで、暗灰色の砂質泥岩を主としている. この砂質泥岩には、厚さ数m以下の砂岩層が伴い、砂質泥岩は、厚さ10cm前後の砂岩層としばしば互層を形成する. 上部層は層厚150mで、暗灰色の泥岩層を主としており、この泥岩層には、厚さ数10cm以下の淡緑色の酸性凝灰岩層が挟在する.

下部層のやや石灰質で平行葉理の発達する泥岩(Loc. 5)より、二枚貝の*Parvamussium cowpei yubarensis* (Yabe and Nagao) が検出された. 本種は外和泉層群, 和泉層群, 大野川層群, 上部蝦夷層群など各地の上部白亜系から報告されており、その年代はセノマニアン～カンパニアンとされる(田代, 1992). 中居(1968)によれば、模式地の大谷の櫛淵層上部層の泥岩より*Inoceramus cf. uwajimensis* が、また櫛淵町宮ノ内の上部層の泥岩より*Inoceramus uwajimensis* が産している. 櫛淵層の放散虫化石群集は、櫛淵町鍋寺の酸性凝灰岩薄層を挟在する暗灰色泥岩(Loc. 1), 東谷の同質岩(Loc. 2), 大谷の暗灰色泥岩中のやや珪質なコンクリーション部分(Loc. 3), ならびに勝浦町石原の酸性凝灰岩薄層を挟在する暗灰色の泥岩(Loc. 4)から検出された. これらの放散虫化石産出地点は、いずれも、櫛淵層上部層に属し、泥岩中に酸性凝灰岩薄層が挟在するほぼ同一層準に集中している. これらの化石の産出層準を総合柱状図に示す(Fig. 2).

放散虫群集の構成と対比

検出された放散虫群集から*Alievium praegallowayi*をはじめとする24種が識別された(Table 1, Fig. 3).

櫛淵層の放散虫化石群集を、上位の立江層から産する群集(橋本・石田, 1992)と比較すると、*Amphipyndax alamedaensis*, *A. conicus*, *A. ellipticus*, *A. stocki*, *Archaeodictyomitra simplex*, *Cryptamphorella sphaerica*, *Diacanthocapsa cf. ancus*, *Dictyomitra andersoni*, *D. formosa*, *D. multicosata*, *Stichomitra asymbatos* は両地層に共通に産するのに対して、*Amphipyndax aff. pseudoconulus* と *D. koslovae* などは、櫛淵層からは検出されていない.

また四国西部の和泉層群下部層から検出された*Dictyomitra koslovae* 群集(山崎, 1987; 山崎・辻井, 1994)と、櫛淵層の放散虫化石群集とを比較すると、*Amphipyndax ellipticus*, *A. stocki*, *Artostrobium uruna*, *Diacanthocapsa cf. ancus*, *Dictyomitra densicosata*, *D. formosa*, *D. multicosata*, *Stichomitra asymbatos* は共通に産する. 一方、和泉層群下部層の *D. koslovae* 群集に特徴的な *Amphipyndax aff.*

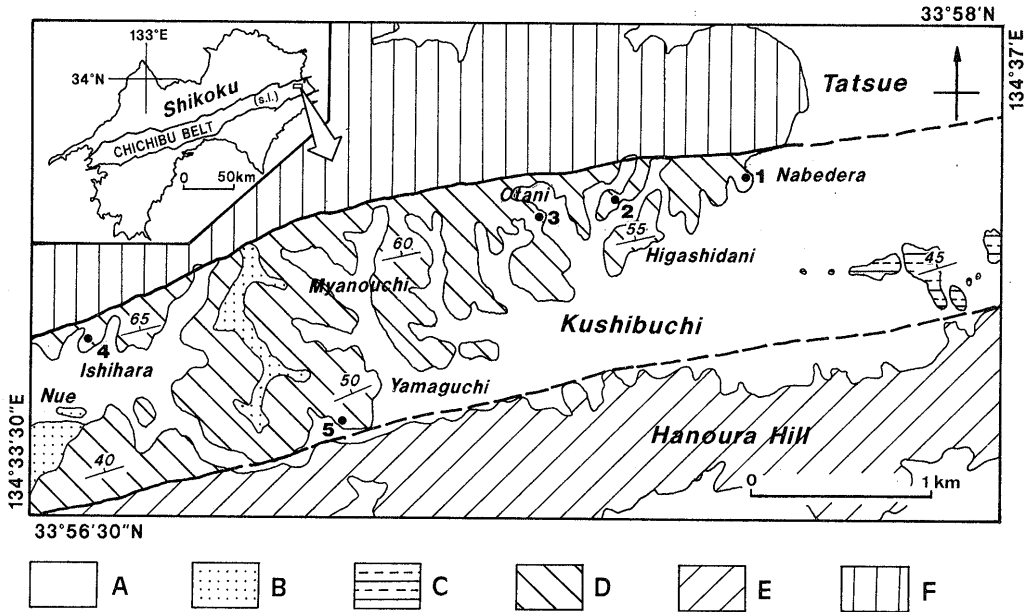


Fig. 1. Geologic outline map of the Kushibuchi area.

A : Allubium, B : Terrace deposits, C : Tatsue Formation, D : Kushibuchi Formation, E : Lower Cretaceous Formations, F : Pre-Cretaceous metasediments, 1-4 : radiolarian localities, 5 : bivalve locality.

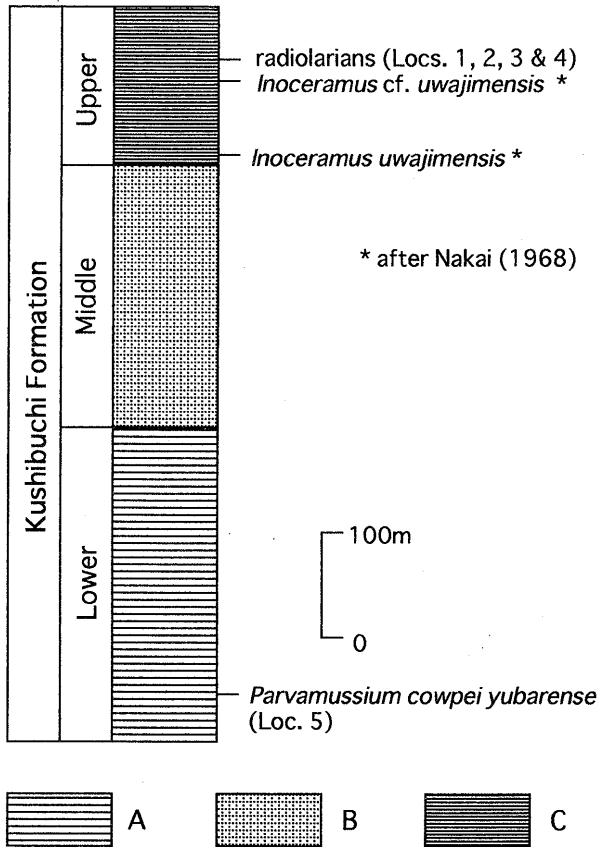


Fig. 2. Stratigraphic column of the Kushibuchi Formation.

A : parallel laminated black mudstone with seams of acid tuff and fine sandstone, B : dark gray sandy mudstone with sandstone beds, C : dark gray mudstone with pale green acid tuff beds.

pseudoconulus, *Dictyomitra koslovae* は櫛淵層の群集には含まれない。

以上の比較から、櫛淵層にのみ特徴的に産する種は、

Alievium praegallowayi, *Archaeodictyomitra squinaboli*, *Archaeospongoprimum nishiyamae*, *Dictyomitra urakawensis*, *D. napaensis*, *Eucyrtidium carnegiense*, *E. (?) matsumotoi*, *Mita regina*, *Solenotryma japonica*, *Spongodiscus (?) sp.*, *Stichomitra manifesta* である。

竹谷 (1995) は日本の白亜紀後期の放射虫化石各種の層位分布の見直しを行い、各種のレンジを提示している。これによれば、櫛淵層の放射虫化石群集の構成種のうち、*Alievium praegallowayi* はコニアシアンからサントニアン前期まで、*Amphipyndax ellipticus* はアルビアン後期からサントニアンまで、*Artostrobium urna* はコニアシアン前期からカンパニアン後期まで、*Dictyomitra formosa* はチューロニアン前期からカンパニアン前期まで、*Dictyomitra densicostata* はコニアシアン後期からカンパニアンまで、*Dictyomitra urakawensis* はアルビアン後期からコニアシアン前期まで、*Eucyrtidium (?) matsumotoi* はセノマニアン後期からサントニアンまでレンジが知られている。これらの共産する年代はコニアシアンである。また櫛淵層からは検出されずに、立江層および和泉層群の下部層から特徴的に産する *Dictyomitra koslovae*, ならびに和泉層群の下部層から産する *Alievium gallowayi* の出現は、コニアシアンとサントニアンの境界付近である。

これに基づけば、櫛淵層上部の放射虫化石群集による年代は、コニアシアンであり、サントニアンまでは及んでいないと考えられる。また櫛淵層上部から産する *Inoceramus uwajimensis* の年代はコニアシアンとみなされており (Matsumoto, 1984), 放射虫化石による年代と一致する。

考 察

四国東部の秩父累帯北帯では、これまでに下部白亜系の物部川層群相当層については、すべての海成層から放射虫化石群集が検出されており (石田・橋本, 1991; 石田ほか, 1992, 1996), 上部白亜系の外和泉層群相当層については、最上位の

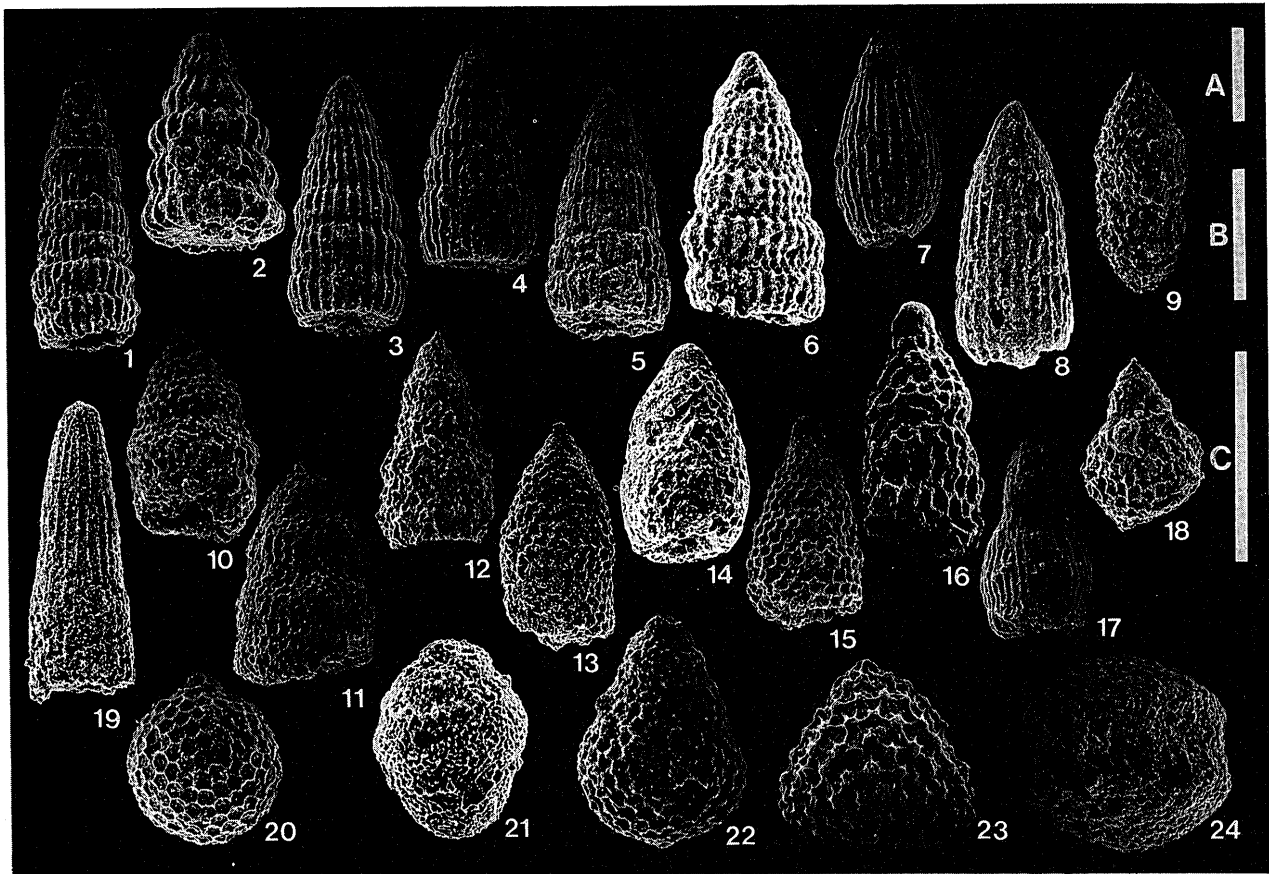


Fig. 3. SEM-micrographs of the radiolarians from the Kushibuchi Formation.

Loc. 1: 1-5, 7-12, 15, 17, 18, 20, 22-24. Loc. 3: 6, 13, 16, 19, 21, Loc. 4: 14.

Scale bars indicate 100 μ m. A: 13, 21, 23. B: 1-5, 7-12, 14, 15, 17-20, 24. C: 6, 16, 22.

1: *Dictyomitra urakawensis* Taketani, 2: *Dictyomitra formosa* Squinabol, 3: *Dictyomitra multicostata* Zittel, 4: *Dictyomitra napaensis* Pessagno, 5: *Dictyomitra densicostata* Pessagno, 6: *Dictyomitra andersoni* Campbell & Clark, 7: *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, 8: *Archaeodictyomitra simplex* Pessagno, 9: *Eucyrtidium* (?) *matsumotoi* Taketani, 10: *Eucyrtidium carnegiense* (Campbell & Clark), 11: *Stichomitra manifersta* Foreman, 12: *Stichomitra asymbatos* Foreman, 13: *Amphipyndax ellipticus* Nakaseko & Nishimura, 14: *Amphipyndax conicus* Nakaseko & Nishimura, 15: *Amphipyndax stocki* (Campbell & Clark), 16: *Amphipyndax alamedaensis* (Campbell & Clark), 17: *Solenotryma japonica* Taketani, 18: *Artostrobium urna* Foreman, 19: *Mita regina* (Campbell & Clark), 20: *Cryptamphorella sphaerica* (White), 21: *Archaeospongoprimum nishiyamae* Nakaseko & Nishimura, 22: *Diacanthocapsa cf. ancus* (Foreman), 23: *Allievium praegallowayi* Pessagno, 24: *Spongodiscus* (?) sp.

立江層からのみ放散虫化石群集が検出されていた(橋本・石田, 1992)。今回、櫛淵層から放散虫化石が検出されたことにより、秩父累帯北帯の白亜系すべての累層から放散虫化石群集が検出されたことになり、放散虫という同一タクサで、上記各層の生層学上の検討が可能となった。

岩相層序区分に関しては、当地域の下部白亜系物部川層群相当層最上部の藤川層と外和泉層群最下部の櫛淵層は、他層に比べて黒色の有機質泥岩を主体とするなどの点で、共通の特徴を多く有している。そのため、鈴木(1941)が上部白亜系とみなした櫛淵泥岩層を、山下ほか(1958)では、下部白亜系藤川層の一部として扱っているように、岩相層序区分上の見解には、これまでも相異がみられた。

今回の放散虫化石群集の検討からは、櫛淵層の上部は上部白亜系コニアシアンと推定される。一方、藤川層の放散虫化石群集は *Pseudodictyomitra pentacolaensis* 群集で特徴づけ

られ、下部白亜系アルピアンに属する(石田・橋本, 1991; 石田ほか, 1992, 1996)。

田代(1995)は、西南日本外帯では、広い意味での三宝山帯(秩父累帯の南半部)には、下部~上部白亜系の浅海層が連続的に堆積しているのに対して、狭義の秩父帯(秩父累帯北帯)の白亜系には、セノマニアンからカンパニアン前期の地層が欠如していることを指摘している。今回の外和泉層群櫛淵層の放散虫化石に基づく年代によれば、秩父累帯北帯では、少なくともコニアシアンには地層が堆積していたことを示している。

ただし、環境的には、下部白亜系の領石-物部川層群は汽水~浅海陸棚域上部に発達した三角州扇状地性堆積物である(松川・恒岡, 1993)のに対して、上部白亜系の外和泉層群は前弧海盆堆積物に変化している(Okamura, 1992)。四国東部でも、領石-物部川層群相当層である立川層~傍示層が、汽水

Table 1. List showing the radiolarians from the Kushibuchi Formation

Specific name / Locality number	Loc.1	Loc.2	Loc.3	Loc.4
<i>Alievium praegallowayi</i> Pessagno	*			
<i>Amphipyndax alamedaensis</i> (Campbell & Clark)	*	*	*	
<i>Amphipyndax conicus</i> Nakaseko & Nishimura	*		*	*
<i>Amphipyndax ellipticus</i> Nakaseko & Nishimura	*	*	*	
<i>Amphipyndax stocki</i> (Campbell & Clark)	*		*	*
<i>Archaeodictyomitra simplex</i> Pessagno	*	*	*	*
<i>Archaeodictyomitra squinaboli</i> Pessagno	*	*	*	*
<i>Archaeospongoprunum nishiyamae</i> Nakaseko & Nishimura				*
<i>Artostrobium urna</i> Foreman	*			
<i>Cryptamphorella sphaerica</i> (White)	*			*
<i>Diacanthocapsa cf. ancus</i> (Foreman)	*		*	*
<i>Dictyomitra andersoni</i> Campbell & Clark	*		*	
<i>Dictyomitra densicostata</i> Pessagno	*		*	
<i>Dictyomitra formosa</i> Squinabol	*		*	*
<i>Dictyomitra multicostata</i> Zittel	*		*	*
<i>Dictyomitra napaensis</i> Pessagno	*			*
<i>Dictyomitra urakawensis</i> Taketani	*			
<i>Eucyrtidium carnegiense</i> (Campbell & Clark)	*			
<i>Eucyrtidium (?) matsumotoi</i> Taketani	*			
<i>Mita regina</i> (Campbell & Clark)			*	
<i>Solenotryma japonica</i> Taketani	*			
<i>Spongodiscus (?) sp.</i>	*			
<i>Stichomitra asymbatos</i> Foreman	*			
<i>Stichomitra manifesta</i> Foreman	*		*	*

から浅海陸棚層上部に発達した三角州扇状地性堆積物の特徴を備えているのに対して(石田ほか, 1992, 1996), 上部外和泉層群相当の立江層はタービダイトを主としており(橋本・石田, 1992), 重力流の卓越する斜面堆積物の特徴を備える点で, 前弧海盆堆積物とみなすことができる。

下部白亜系藤川層(アルビアン相当)と上部白亜系櫛淵層(コニアシアン相当)が, いずれも有機物質の多い黒色の泥質岩を主体とすることから, 低酸素環境の堆積物である可能性が指摘されている(前田ほか, 1987)。両層は, 層序的には, 傍示層と立江層の間に位置しており, 年代的には, それぞれ, 宮古海進ならびに浦河海進時の堆積物に相当する。

以上から, 藤川層と櫛淵層は, それ以前の領石-物部川層群相当層が汽水~浅海域で形成されたのに比べると, 細粒物質が主体であり, より沖合の低酸素環境での堆積物とみなされ, 上位の立江層にみられる前弧海盆堆積相に至る過渡的な岩相を示しているともみることができよう。

謝辞 本報告をまとめるに当たり, 二枚貝化石を鑑定いただいた, 旭学園ロス・アンジェルス校 香西 武氏に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 橋本寿夫・石田啓祐, 1992, 四国東部の外和泉層群より産した放散虫群集とその年代. 地質雑, 98, 61-63.
- 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, 52 p.
- 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虫群集とそのアンモナイトによる年代. 徳島大教養紀要(自然科学), 25, 23-67.
- 石田啓祐・橋本寿夫・香西 武, 1992, 四国東部の下部白亜系羽ノ浦層の岩相層序と生層序—その1. 勝浦川地域の日浦ならびに月ヶ谷ルート. 徳島大教養紀要(自然科学), 26, 1-57.
- 石田啓祐・橋本寿夫・香西 武, 1996, 四国東部, 下部白亜系羽ノ浦層の岩相層序と生層序—その2. 羽ノ浦丘陵の下部白亜系の再検討. 徳島大総合科学紀要(自然科学), 8, 23-47.
- 前田晴良・宮田憲一・川路芳弘, 1987, 徳島県勝浦地域に分布する下部白亜系藤川層の堆積環境について. 高知大理研報(自然), 36, 93-107.
- 松川正樹・恒岡利治, 1993, 西南日本外帯の下部白亜系の堆積環境と古地理. 地質学論集, no. 42, 151-166.
- Matsumoto, T., 1954 ed., *The Cretaceous System in the Japanese Islands*. Japan Soc. Prom. Sci. Res., Tokyo, 324 p.
- Matsumoto, T., 1984, The so-called Turonian-Coniacian boundary in Japan. *Bull. Geol. Soc. Denmark*, 33, 171-181.
- 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.
- 鈴木好一, 1941, 徳島県羽ノ浦町西方の下部白亜系に就て. 地質雑, 48, 291-292.
- 竹谷陽二郎, 1995, 本邦上部白亜系の放散虫化石層序の再検討—特に国際対比上有効な層準について—. 地質雑, 101, 30-41.
- 田代正之, 1992, 日本の中生代白亜紀二枚貝. 城野印刷, 熊本, 307 p.
- 田代正之, 1995, 二枚貝群集から見た西南日本の白亜系のテクトニズム. 高知大学術研報(自然科学), 43, 43-54.
- Okamura, M., 1992, Cretaceous Radiolaria from Shikoku, Japan (Part 1). *Mem. Fac. Sci. Kochi Univ., Ser. E. Geol.*, 13, 21-164.
- Yabe, H., 1927, Cretaceous stratigraphy of the Japanese Islands. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., 2nd Ser. (Geol.)*, 11, 27-100.
- 山下 昇・須鎗和巳・中川衷三, 平山 健, 1958, 7.5 万分の1 徳島県富岡・日和佐図幅および同説明書. 徳島県, 24 p.
- 山崎哲司, 1987, 四国・淡路島西部の和泉層群の放散虫群集. 地質雑, 93, 403-417.
- 山崎哲司・辻井 修, 1994, 四国の和泉層群北縁部地域の放散虫化石 II. 愛媛大教育学紀要(自然科学), 15, 41-54.