

四国の上部白亜系, 和泉層群, 外和泉層群, 四万十累層群の 放散虫群集と対比

橋本寿夫*・石田啓祐**

Correlation of selected radiolarian assemblages of the Upper Cretaceous Izumi and Sotoizumi Groups and Shimanto Supergroup, in Shikoku

HASHIMOTO Hisao* and ISHIDA Keisuke**

Abstract Six radiolarian assemblage zones are proposed, based on the stratigraphic and correlative works of the local assemblages that are distinguished and described from the Upper Cretaceous Izumi and Sotoizumi Groups and Shimanto Supergroup in Shikoku. The ages are evidenced based on the matching with the macrofossils, especially ammonites and inoceramus. The newly established assemblage zones are the *Pseudodictyomitra vestalensis* (Uppermost Albian to Cenomanian), *Pseudodictyomitra nakasekoi* (Turonian to Lower Coniacian), *Stichomitra manifesta* (Coniacian), *Stichomitra compsa* (Lower to Middle Campanian), *Amphipyndax pseudoconulus* (Upper Campanian), and *Amphipyndax tylotus* (Uppermost Campanian to Maastrichtian) Assemblage Zones. In the Izumi Group that are characterized by eastward younging turbidite sequences, lithostratigraphic horizons are marked by acid tuffs as key-beds, and the ages are discussed by the occurrence of ammonites and inoceramus. In the Sotoizumi Group, the ages of the formations are discussed by co-occurrence of ammonites and inoceramus. In the Shimanto Supergroup, lithostratigraphy of each accretional prisms is verified based on the oceanic plate stratigraphy as the chert-clastic units.

Key words: radiolaria, biostratigraphy, Late Cretaceous, Shikoku, Izumi Group, Sotoizumi Group, Shimanto Supergroup

はじめに

四国東部の上部白亜系和泉層群, 外和泉層群, 四万十累層群では多くの放散虫化石が産出し, 分帯がされてきた (Nakaseko & Nishimura, 1981; 寺岡・栗本, 1986; 山崎, 1987; Okamura, 1992). 筆者らは, 四国の上部白亜系の放散虫生層序設定を目的に, 和泉層群および外和泉層群において大型化石と共産する放散虫化石群集を検出してきた (須鎗・橋本, 1985; 橋本・石田, 1992; 石田ほか, 1993; 石田・橋本, 1996). また, それらと同時異相関係にある四万十累層群においても放散虫化石群集の検討を行っている (石田ほか, 1989, 1994). 本論では, 和泉層群, 外和泉層群, 四万十累層群の岩相層序に基づき, 代表的な放散虫化石群集に基づく生層序学的分帯と, 共産する大型化石に基づく年

代的な検討を行った. また他地域の群集帯との対比を行った.

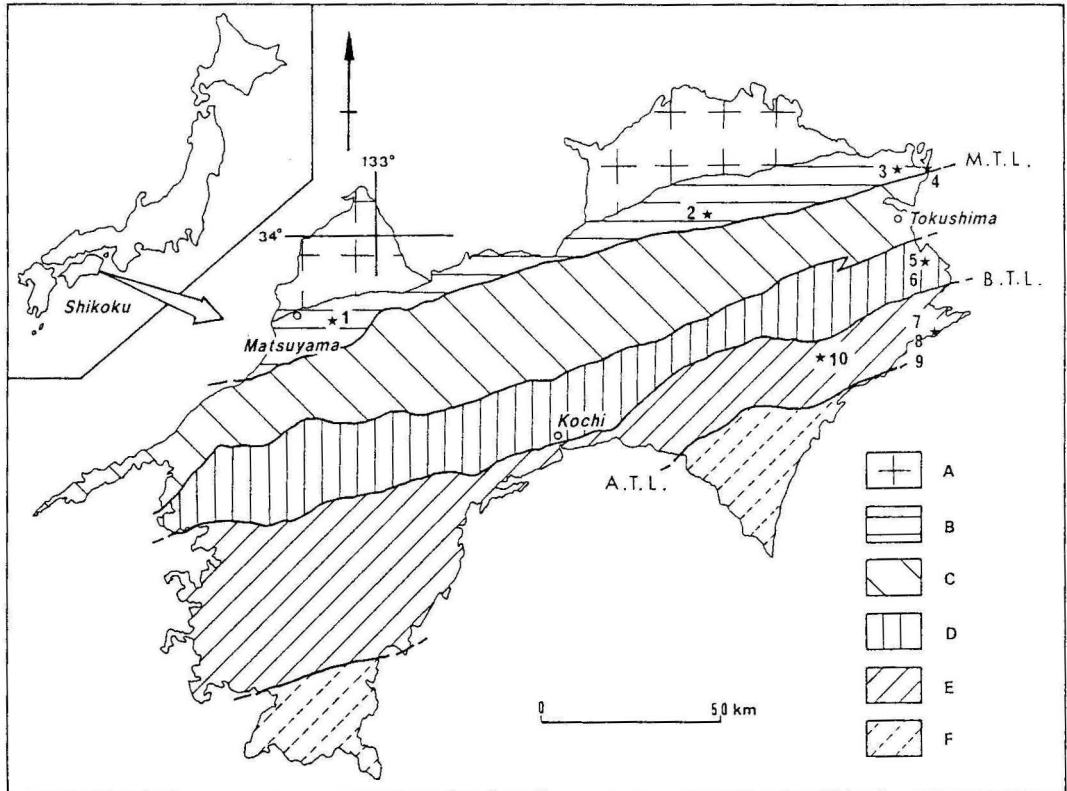
岩相層序

第1図は, 本論で扱った和泉層群, 外和泉層群, 四万十累層群からの放散虫化石の産出地点を示している. 以下に各産出地点を中心とした岩相層序を記述する.

1. 和泉層群 四国の和泉層群は, 中央構造線の北側に沿って愛媛県西部から徳島県東部まで幅5~10kmで分布する. 和泉層群は, 主にタービダイト砂岩と泥岩の互層からなり, 鍵層として有効な凝灰岩層を挟在する. これらの地層は, 東にブランチした向斜構造を形成しており, アンモナイトやイノセラムスによる大型化石の年代順位は地層の重なりと調和して, 連続的に東へ若くなる. 放散虫化石の産出地点は愛媛県西部 (Loc. 1), 阿讃山脈中部 (Loc. 2) および東部 (Locs. 3, 4) である. 愛媛県西部には和泉層群下部の地層が分布する. Loc. 1は, 愛媛県温泉郡重信町除北に位置し, 放散虫化石は砂岩・泥岩互層に挟在する細粒な黑色泥

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

** 徳島大学総合科学部地球物質科学教室. Laboratory of Geology, Faculty of Arts and Sciences, Univ. Tokushima 770, Japan. E-mail: ishidak@ias.tokushima-u.ac.jp



第1図. 地質概略図と放射虫化石産出地点. 放射虫化石の産出地点は星印(★)で示した. A: 領家帯; B: 和泉帯; C: 三波川帯; D: 秩父累帯; E: 四万十累帯北帯; F: 四万十累帯南帯. M. T. L.: 中央構造線; B. T. L.: 仏像構造線; A. T. L.: 安芸構造線.
Fig.1. Geologic outline map with radiolarian localities(★). A: Ryoke Belt; B: Izumi Belt; C: Sambagawa Belt; D: Chichibu Super Belt; E: North Shimanto Belt; South Shimanto Belt. M. T. L.: Median Tectonic Line; B. T. L.: Butsuzo Tectonic Line; A. T. L.: Aki Tectonic Line.

岩から産した(第2図). Loc. 1の周辺では*Inoceramus schmidti* (野田・田代, 1973)が産しており, その年代はカンパニアン初期から中期である. Loc. 2は徳島県三好郡三好町中野に位置し, 放射虫化石は砂岩が卓越したタービダイト砂岩・泥岩に挟在する凝灰質泥岩層から産した. 付近からは*Inoceramus balticus*が産し, その時代はカンパニアン後期とされている(須鎗, 1973). Loc. 3は徳島県鳴門市大麻町榎殿谷で, ここでは砂岩優勢のタービダイト互層と泥岩層が分布する. 放射虫化石は泥岩中の石灰質コンクリーションから検出された. 同地点からは, *Pravitoceras sigmoidale*が産出しており, 年代はカンパニアン最後期からマストリヒチアン初期と考えられている(須鎗・橋本, 1985). Loc. 4は阿讃山脈東端の鳴門市撫養町鯛山で, 四国の和泉層群の最上部層が分布する. 主として砂岩勝ちの砂岩・泥岩互層がみられる. 放射虫化石は互層中の珪質ノジュールから得られた. この放射虫化石の産地とはほぼ同層準にあたる大毛島東端からは*Inoceramus shikotanensis*が産し, 年代はマストリヒチアン初期(須鎗, 1973)と考えられている(以上第2図参照).

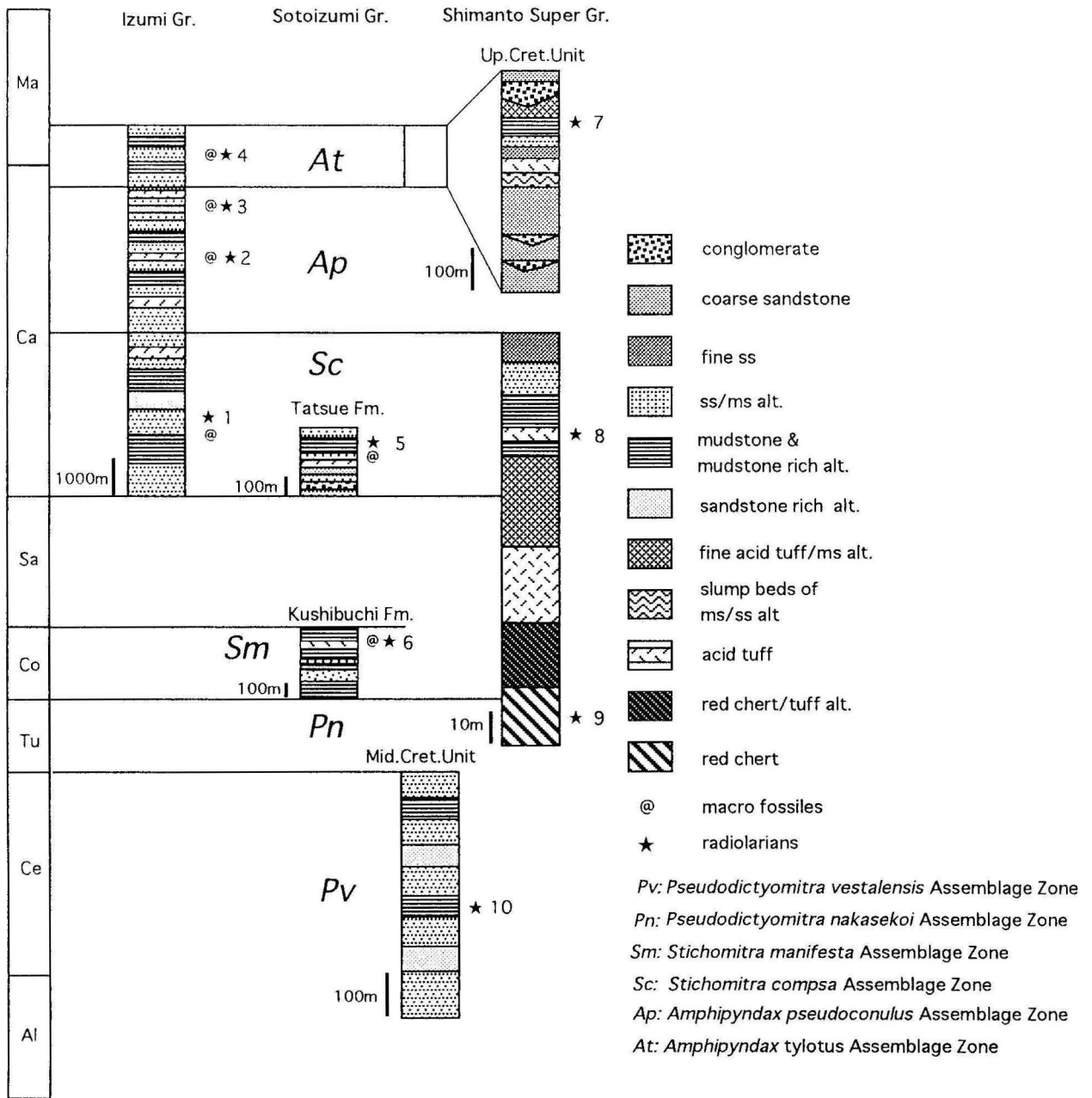
2. 外和泉層群 外和泉層群は, 秩父累帯中帯および北帯

に分布する上部白亜系で, 岩相および産出する大型化石により内帯の和泉層群に対比されてきた. 四国東部の外和泉層群はアンモナイトやイノセラムスを産し, 下部層が櫛淵層, 上部層が立江層に区分されている(中居, 1968).

櫛淵層は黒色泥岩相を主とする. Loc. 6は, 徳島県小松島市櫛淵町鍋寺で, 放射虫化石は凝灰質泥岩から産する(第2図). 櫛淵層からは*Inoceramus uwajimensis*が産出し, コニアシアンとされている(中居, 1968).

立江層はタービダイト砂岩・泥岩互層を主として, 礫岩層を伴う. 放射虫化石は, Loc. 5の小松島市立江町中村の凝灰質泥岩より産した(第2図). 立江層から共産する*Inoceramus cf. schmidti*, *I. cf. balticus*, *Gaudryceras cf. tenuiliratum*, *Mesopuzosia cf. densicostata*に基づき, サントニアンからカンパニアンと考えられている(中居, 1968).

3. 四万十累層群 四国東部の四万十累帯は, 安芸構造線を境に, 南北2帯に区分され, 北帯には, 四万十累層群の白亜系が分布する. 北帯はさらに, 北部の中期白亜紀ユニットと南部の白亜紀後期ユニットの2つの亜帯に区分される(Taira et al., 1992). 北部ユニットにはタービダイト砂岩泥岩互層が, 南部ユニットには, メランジュや礫岩が多



第2図. 柱状図と放散虫化石群集帯.

Fig.2. Geologic columns of the Izumi and Sotoizumi Groups and the selected sections of the Shimanto Supergroup with the radiolarian zonation. ★ 1-10: Radiolarian localities.

くみられる。これらの白亜系はチャート-碎屑岩類から成り、付加プリズムを形成する。

検討した放散虫化石群集は、北部の中期白亜紀ユニットの Loc. 10 と、南部の後期白亜紀ユニットの Locs. 7-9 から産した。

北帯北部の中期白亜紀ユニットでは、放散虫化石は、徳島県那賀郡上那賀町葛ヶ谷(Loc. 10)のタービダイト砂岩泥岩互層に挟在する細粒の黒色泥岩層から産した(第2図)。

南部の後期白亜紀ユニットでは、徳島県海部郡由岐町地域において、海洋プレート堆積物と海底扇状地堆積物が識別されている(石田ほか, 1994)。海底扇状地堆積物は、チャンネル充填型の礫岩からタービダイト互層を経て凝灰質泥岩に至る上方細粒化サイクルを形成しており、陸源碎屑物から成る。海洋プレート堆積物は、チャートに始まり、多色頁岩互層と凝灰質泥岩を経て、最上位の細粒砂岩層に至る層序をもち、遠洋-半遠洋性堆積物に始まり、上位に陸源碎

屑粒子が増加する上方粗粒化サイクルを形成している。放散虫化石は、深海扇状地堆積物では、恵比須浜(Loc. 7)のタービダイト砂岩泥岩に挟在する細粒凝灰質泥岩層から産した。また、海洋プレート堆積物では、阿部南(Loc. 9)チャート層、ならびに伊座利峠の(Loc. 8)凝灰岩層から産した(第2図)。

放散虫化石群集の構成と年代

四国の上部白亜系和泉層群と外和泉層群ならびに四万十累層群から産した代表的な放散虫化石群集(Locs. 1~10, 第1表)に基づいて、時代的に異なる6つの放散虫化石群集帯を識別した。各群集帯は、和泉層群と外和泉層群において、共産する大型化石に基づき年代を特定することが可能である(第2図)。以下に各群集帯について説明する。

1. *Pseudodictyomitra vestalensis* 群集帯(Pv 群集帯, 以下これに準じて略記)

産出層: 上那賀町葛ヶ谷の四万十累帯北帯北部四万十累層群中期白亜紀ユニットの泥質岩層(Loc. 10)。

下限: *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* の出現。

上限: *Pseudodictyomitra vestalensis*, *Holocryptocanium geysersensis* の消滅。

構成: Pv 群集帯の群集は *Pseudodictyomitra vestalensis* と *P. pseudomacrocephala* をはじめとする10種から成る。Pv 群集帯は *P. pseudomacrocephala*, *P. vestalensis*, *Mita gracilis*, *Archaeodictyomitra sliteri* の共産で特徴づけられる。

年代: アルビアン末期~セノマニアン。四国東部の下部白亜系物部川層群で最も若い *Pseudodictyomitra penta-colaensis* 群集帯の年代は藤川層から共産するアンモナイトの年代によりアルビアン後期である(石田・橋本, 1991)。*P. pseudomacrocephala* の出現は *P. pentacolaensis* 群集帯より若いことから、当Pv群集帯の年代の下限はアルビアン後期より新しい(アルビアン末期~セノマニアン)と考えられる。Pessagno (1977)は *P. vestalensis*, *Holocryptocanium geysersensis* の消滅をセノマニアン後期としている。

2. *Pseudodictyomitra nakasekoi* 群集帯(Pn 群集帯)

産出層: 由岐町阿部南の四万十累帯北帯南部の四万十累層群後期白亜紀ユニットのチャート層(Loc. 9)。

下限: *Dictyomitra formosa* の出現。

上限: *Pseudodictyomitra nakasekoi* の消滅。

構成: Pn 群集帯の群集は *Pseudodictyomitra nakasekoi* をはじめとする10種を含む(第1表)。*Dictyomitra formosa* の出現と、*P. nakasekoi*, *Holocryptocanium barbui*, *H. japonicum*, *Stichomitra communis* の共産で特徴づけられる。

年代: チューロニアン~コニアシアン初期。寺岡・栗本(1986)は *D. formosa* の出現期を *Inoceramus hobetsensis* をはじめとする大型化石の共産に基づいてチューロニアンとし

ている。竹谷(1995)によれば *P. nakasekoi* の消滅はコニアシアン初期である。また、当群集帯には *Stichomitra manifesta*, *Artostrobium urna* など上位の Sm 群集帯の特徴種は含まれていないので Pn 群集帯の年代はコニアシアン中期以降には及ばない。

3. *Stichomitra manifesta* 群集帯(Sm 群集帯)

産出層: 小松島市櫛淵の外和泉層群櫛淵層上部の泥質岩層(Loc. 6)。

下限: *Artostrobium urna* および *Stichomitra manifesta* の出現。

上限: *Archaeodictyomitra squinaboli* の消滅。

構成: Sm 群集帯の群集構成は、*Stichomitra manifesta* をはじめとする24種を伴い、同種と *Artostrobium urna*, *Aliievium praegallowayi*, *Archaeodictyomitra squinaboli*, *Dictyomitra densicostata*, *D. formosa* の共産で特徴づけられる。年代: コニアシアン。Sm 群集帯の群集は櫛淵層上部の泥質岩層から検出され(石田・橋本, 1996)、この泥質岩層からは、*Inoceramus uwajimensis* をはじめとする二枚貝を産し、その年代はコニアシアンとされている(中居, 1968)。

4. *Stichomitra compsa* 群集帯(Sc 群集帯)

産出層: 小松島市中村の外和泉層群立江層の泥質岩層(Loc. 5)。

由岐町伊座利峠四万十累帯北帯南部の四万十累層群後期白亜紀ユニットの泥質岩中の酸性凝灰岩層(Loc. 8)、愛媛県重信町除の和泉層群下部の泥質岩層(Loc. 1)。

下限: *Stichomitra compsa*, *Dictyomitra koslovae*, *Amphipyndax* aff. *pseudoconulus* の出現。

上限: *Diacanthocapsa umblicata* の消滅。

構成: *Stichomitra compsa* をはじめとする29種を伴い、本種や *Amphipyndax* aff. *pseudoconulus* の産出で特徴づけられる(橋本・石田, 1992)。

年代: カンパニアン初期~中期。和泉層群の Loc. 1 からは、*Inoceramus schmidti* が産し、その年代はカンパニアン初期~中期とされている(野田・田代, 1973)。外和泉層群の Loc. 5 付近からは *Inoceramus* cf. *schmidti* をはじめ4種の大型化石が産し、その年代はサントニアン~カンパニアンとみなされている(松本ほか, 1982)。

5. *Amphipyndax pseudoconulus* 群集帯(Ap 群集帯)

産出層: 三好町中野(Loc. 2)の凝灰質泥岩層および鳴門市樋殿谷(Loc. 3)の泥質岩層などの和泉層群中部層。

下限: *Amphipyndax pseudoconulus* の出現。

上限: *Archaeodictyomitra sliteri*, *Diacanthocapsa ovoidea* の消滅。

構成: *A. pseudoconulus* をはじめとする34種を伴う。*A. pseudoconulus* の多産と *Dictyomitra koslovae*, *D. formosa*, *Archaeodictyomitra lamellicostata*, *Bisphaerocephalina*(?) *amazon*, *Cryptamphorella macropora*, *Archaeodictyomitra sliteri* の共産で特徴づけられる。

第1表. 産出放射虫化石のリスト. SHI:四万十層群, SOI:外和泉層群, IZU:和泉層群

Table 1. List of the radiolarians from the Izumi and Sotoizumi Groups and the Shimanto Supergroup. SHI: Shimanto Supergroup; SOI: Sotoizumi Group; IZU: Izumi Group.

Assemblage	Pv	Pn	Sm	Sc			Ap			At
Group and Formation	SHI	SHI	SOI	SHI	SOI	IZU	IZU	IZU	IZU	SHI
Locality Number	10	9	6	8	5	1	2	3	4	7
Specific Name / Lithology	ms	ch	ms	tf.	ms	ms	ms	ms	ms	ms
<i>Amphipyndax stocki</i> (Campbell & Clark)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Amphipyndax conicus</i> Nakaseko & Nishimura	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Archaeodictyomitra simplex</i> Pessagno	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Cryptamphorella conara</i> (Foreman)			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Cryptamphorella sphaerica</i> (White)			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Holocryptocanium barbuti</i> Dumitrica	*	*								
<i>Holocryptocanium geysersensis</i> Pessagno	*									
<i>Holocryptocanium japonicum</i> Nakaseko & Nishimura		*								
<i>Pseudodictyomitra vestalensis</i> Pessagno	*									
<i>Stichomitra communis</i> Squinabol	*	*	*							*
<i>Amphipyndax ellipticus</i> Nakaseko & Nishimura			*	*	*	*				
<i>Archaeodictyomitra squinaboli</i> Pessagno	*		*							
<i>Dictyomitra urakawaensis</i> Taketani			*							
<i>Mita gracilis</i> (Squinabol)	*									
<i>Pseudodictyomitra pseudomacrocephala</i> (Squinabol)	*									
<i>Archaeodictyomitra sliteli</i> Pessagno	*						*	*	*	
<i>Diacanthocapsa cf. ancus</i> (Foreman)			*	*	*	*	*	*	*	
<i>Diacanthocapsa ovoidea</i> Dumitrica							*			
<i>Pseudodictyomitra nakasekoi</i> Taketani		*								
<i>Dictyomitra napaensis</i> Pessagno			*							
<i>Solenotryma japonica</i> Taketani			*							
<i>Eucyrtis carnegiense</i> Campbell & Clark			*				*	*	*	
<i>Eucyrtidium</i> (?) <i>matumotoi</i> Taketani			*							
<i>Mita regina</i> (Squinabol)			*							
<i>Dictyomitra formosa</i> Squinabol		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Actinoma</i> (?) <i>dauglasi</i> Pessagno							*	*	*	
<i>Spongotripus morenoensis</i> Campbell & Clark							*	*	*	
<i>Amphipyndax alamedaensis</i> (Campbell & Clark)		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Dictyomitra tiara</i> Campbell & Clark		*					*	*	*	*
<i>Pseudoaulophacus floresensis</i> Pessagno										*
<i>Artostrobium urna</i> Foreman			*							
<i>Allievium praeogallowayi</i> Pessagno			*							
<i>Archaeospongoprunum nishiyamae</i> Nakaseko & Nishimura			*							
<i>Patellula pranoconvexa</i> (Pessagno)				*						
<i>Dictyomitra multicostata</i> Zittel			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Dictyomitra densicostata</i> Pessagno			*				*	*	*	
<i>Spongodiscus</i> (?) sp.			*							
<i>Stichomitra manifesta</i> Foreman			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pseudoaulophacus lenticulatus</i> (White)			*							*
<i>Curucella espatoensis</i> Pessagno						*				

continued to Table 1 (b)

continued from Table 1 (a)

Assemblage	Pv	Pn	Sm	Sc			Ap			At
Group and Formation	SHI	SHI	SOI	SHI	SOI	IZU	IZU	IZU	IZU	SHI
Locality Number	10	9	6	8	5	1	2	3	4	7
Specific Name / Lithology	ms	ch	ms	tf.	ms	ms	ms	ms	ms	ms
<i>Stichomitra asymbatos</i> Foreman			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Dictyomitra koslovae</i> Foreman			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Allievium gallowayi</i> (White)				*	*	*	*	*	*	*
<i>Pseudoaulophacus paragueraensis</i> Pessagno				*	*	*	*	*	*	*
<i>Bisphaerocephalina</i> ? <i>heros</i> (Campbell & Clark)				*	*	*	*	*	*	*
<i>Stichomitra livmorensis</i> (Campbell & Clark)				*	*	*	*	*	*	*
<i>Cornutella californica</i> Campbell & Clark				*	*	*	*	*	*	*
<i>Stichomitra campi</i> (Campbell & Clark)				*	*	*	*	*	*	*
<i>Amphipyndax</i> aff. <i>pseudoconulus</i> (Pessagno)			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Archaeospongoprunum andersoni</i> Pessagno			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Archaeospongoprunum salumi</i> Pessagno			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Cryptamphorella macropora</i> Dumitrica			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Diacanthocapsa umbilicata</i> Dumitrica			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Dictyomitra andersoni</i> (Campbell & Clark)			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Protoxiphotractus perplexus</i> Pessagno			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Stylotrochus polygonatus</i> Campbell & Clark			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Amphipyndax mediocris</i> (Tan Sin Hok)			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Archaeospongoprunum stocktonensis</i> Pessagno			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Stichomitra compsa</i> Foreman			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Coniforma antiochensis</i> Pessagno			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Praestylosphaera hastata</i> (Campbell & Clark)			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Archaeospongoprunum hueyi</i> Pessagno			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Acanthocircus ellipticus</i> (Campbell & Clark)			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Diacanthocapsa acuminata</i> Dumitrica			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Amphipyndax pseudoconulus</i> (Pessagno)			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Rhopalosyringium kleinum</i> Empson-Morin			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Archaeodictyomitra lamellicostata</i> (Foreman)			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Conocaryomma dauerhafta</i> Empson-Morin			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Bisphaerocephalina</i> (?) <i>amazon</i> (Foreman)			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Amphipyndax tylotus</i> (Foreman)			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Rhopalosyringium magnificum</i> Empson-Morin			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Dictyomitra</i> aff. <i>koslovae</i> Foreman			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Schaumellus aufragendus</i> Empson-Morin			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pseudothocampe abshnitta</i> Empson-Morin			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Orbiculiforma sempitena</i> Pessagno			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Theocapsomma comys</i> Foreman			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Theocampe argyris</i> Foreman			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Theocampe daseia</i> Foreman			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Clathrocyclus</i> (?) <i>hyronia</i> Foreman			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Myllocercion acneton</i> Foreman			*	*	*	*	*	*	*	*

第2表. 四国の上部白亜系放射虫群集帯.

Table 2. Radiolarian zonations of the Upper Cretaceous formations in Shikoku.

AUTHOR STAGE	Teraoka & Kurimoto (1986)	Suyari (1986)	Yamasaki (1987)	Okamura (1992)	Taketani (1995)	This paper
Maastrichtian						
Campanian		<i>Amphipyndax tylotus</i>	<i>Pseudothecampe abschnitta</i>	<i>Archaeospongoprimum salumi</i>	<i>Spongostaurus</i> (?) <i>hokkaidoensis</i>	<i>Amphipyndax tylotus</i>
		<i>Amphipyndax pseudoconulus</i>	<i>Dictyomitra koslovae</i>			<i>Amphipyndax pseudoconulus</i>
Santonian	<i>Dictyomitra koslovae</i>	<i>Artostorobium urna</i>			<i>Orbiculiforma quadrata</i>	
Coniacian	<i>Dictyomitra densicostata</i>	<i>Dictyomitra duodecimcostata</i> - <i>Archaeodictyomitra squinaboli</i>		<i>Pseudoaulophacus paragueraensis</i>	<i>Archaeospongoprimum triplum</i>	<i>Stichomitra manifesta</i>
					<i>Squinabollum fossilis</i>	
Turonian	<i>Dictyomitra formosa</i>	<i>Pseudodictyomitra sp. A</i> - <i>Dictyomitra napaensis</i>		<i>Hemicryptocapsa polyhedra</i> - <i>Pyramispongia glascocksensis</i>	<i>Dictyomitra formosa</i>	<i>Pseudodictyomitra nakasekoi</i>
					<i>Eusyringium spinosum</i>	
Cenomanian	<i>Holocryptocanium barbui</i>	<i>Thanarla elegantissima</i> - <i>Thanarla praeveneta</i>		<i>Holocryptocanium geysersensis</i>	<i>Diacanthocapsa euganea-</i> <i>Thanarla elegantissima</i>	<i>Pseudodictyomitra vestalensis</i>
Late Albian	<i>Archaeodictyomitra vulgaris</i>			<i>Pseudodictyomitra pseudomacrocephala</i> mt. C	<i>Holocryptocanium barbui</i> - <i>Thanarla conica</i>	

年代:カンパニアン後期. Loc. 2では *Inoceramus balticus* が, Loc. 3では *Pravitoceras sigmoidale* が共産する(須鎗, 1973; 須鎗・橋本, 1985).

6. *Amphipyndax tylotus* 群集帯 (At 群集帯)

産出層:鳴門市鯛山の和泉層群上部の泥質岩層(Loc. 9), 由岐町恵比寿浜の四万十帯北帯後期白亜紀ユニットの泥質岩層(Loc. 4).

下限: *Thecampe daseia*, *Myllocercion acneton* の出現.

上限: *Amphipyndax pseudoconulus*, *Dictyomitra formosa* の消滅.

構成: *Amphipyndax tylotus* をはじめとする41種を伴う. A.

tylotus, *Archaeodictyomitra lamellicostata* の多産, *Thecampe daseia*, *Pseudothecampe abshnitta*, *Dictyomitra formosa*, *Myllocercion acneton* の共産で特徴づけられる.

年代:カンパニアン最後期~マストリヒチアン初期. 和泉層群上部の Loc. 9 と同層準からは *Inoceramus shikotanensis* が産している(須鎗, 1973). Foreman(1977)は *Dictyomitra formosa*, *D. koslovae* の消滅をカンパニアン最後期~マストリヒチアン初期としている.

対 比

今回設定した6群集帯について, 寺岡・栗本(1986),

Okamura(1992), 須鎗(1986), 山崎(1987)の四国の和泉, 外和泉, 四万十各地帯の上部白亜系における群集帯および竹谷(1995)の北海道の上部白亜系の群集帯との対比を行った(第2表).

Pv群集帯: 寺岡・栗本(1986)の *Archaeodictyomitra vulgaris* 群集とは共通種はないが, 寺岡・栗本(1986)の *Holocryptocanium barbui* 群集とは, *H. barbui*, *H. geysersensis*, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala*, 須鎗(1986)の *Thanarla elegantissima* - *T. praeveneta* 群集とは, *H. barbui*, *H. geysersensis*, *P. pseudomacrocephala*, *Archaeodictyomitra squinaboli* など共通する種も多い. Okamura(1992)の *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* mt. C 帯, *Holocryptocanium geysersensis* 帯の群集とは, *H. geysersensis* と *P. pseudomacrocephala* を産する点で共通するが, *H. geysersensis* 帯の下限が *Alievium helenae* の産出で限定されている点は一致しない. 竹谷(1995)の *Holocryptocanium barbui* - *Thanarla conica* 帯の群集とは, *P. pseudomacrocephala*, *H. barbui*, *Stichomitra communis* が共通する. *Diacanthocapsa euganea* - *Thanarla elegantissima* 帯の群集とは *H. geysersensis* が, *Eusyngium spinosum* 帯の群集とは *H. barbui*, *H. geysersensis*, *P. pseudomacrocephala* が共通する. 当群集は寺岡・栗本(1986)の *H. barbui* 群集, 須鎗(1986)の *Thanarla elegantissima* - *T. praeveneta* 群集, Okamura(1992)の *P. pseudomacrocephala* 帯の群集と対応している.

Pn群集帯: 寺岡・栗本(1986)の *Dictyomitra formosa* 群集とは, *D. formosa*, *Amphipyndax stocki* が, 須鎗(1986)の *Pseudodictyomitra* sp. A - *Dictyomitra napaensis* 群集とは *D. formosa*, *H. barbui* が共通する. Okamura(1992)のとは, *D. formosa*, *A. stocki* が共通する. 竹谷(1995)の *Eusyngium spinosum* 帯, *Diacanthocapsa euganea* - *Thanarla elegantissima* 帯の群集とは *H. barbui* が, *Dictyomitra formosa* 帯の群集とは, *D. formosa* のみ共通する. 当群集は, *D. formosa* の出現で特徴づけられ, 寺岡・栗本(1986)の *Dictyomitra formosa* 群集, 須鎗(1986)の *Pseudodictyomitra* sp. A - *Dictyomitra napaensis* 群集, Okamura(1992)の *Hemicryptocapsa polyhedra* - *Pyramispongia glascocksensis* 帯, 竹谷(1995)の *Eusyngium spinosum* 帯, *Dictyomitra formosa* 帯の群集と対応している.

Sm群集帯: 寺岡・栗本(1986)の *Dictyomitra densicostata* 群集, 須鎗(1986)の *Dictyomitra duodecimcostata* - *Archaeodictyomitra squinaboli* 群集とは *Artostrobium urna*, *Archaeodictyomitra squinaboli*, *Dictyomitra formosa* をはじめ共通種も多い. Okamura(1992)の *Pseudoaulophacus pargueraensis* 帯の群集とは *Alievium praegallowayi*, *Dictyomitra formosa* は共通するが, *D. koslovae* は当群集には産していない. 寺岡・栗本(1986)の *Dictyomitra koslovae* 群集, ならびに須鎗(1986)の *Artostrobium urna* 群集とは *A. urna*, *Dictyomitra napaensis*, *D.*

formosa, *Amphipyndax stocki* が共通する. 竹谷(1995)の *Dictyomitra formosa* 帯および *Squinabollum fossilis* 帯の群集とは, *Eucyrtidium* (?) *matsumotoi*, *Artostrobium urna* が産し, *Dictyomitra koslovae* が見られない点がよく対応する. 竹谷(1995)の *Archaeospongoprimum triplum* 帯, *Orbiculiforma quadrata* 帯の群集とは共通種がない. 寺岡・栗本(1986)の *Dictyomitra densicostata* 群集および, 須鎗(1986)の *Artostrobium urna* 群集, ならびに Okamura(1992)の *Pseudoaulophacus pargueraensis* 帯, 竹谷(1995)の *Dictyomitra formosa* 帯および *Squinabollum fossilis* 帯の群集と対応する.

Sc群集帯: 寺岡・栗本(1986) *Dictyomitra koslovae* 群集とは, *Dictyomitra formosa*, *D. koslovae* などが, 須鎗(1986)の *Amphipyndax pseudoconulus* 群集とは, *Dictyomitra formosa*, *D. koslovae*, *D. multicostata* が共通するが, 当群集には *Amphipyndax pseudoconulus* が含まれない. 当 Sc 群集帯の構成要素である中村(Loc. 6)の群集は, すでに報告しているように *Amphipyndax pseudoconulus*, *A. tylotus* を含まず, *A. aff. pseudoconulus*, *Dictyomitra formosa*, *D. koslovae* を含んでおり, 山崎(1987)の *Dictyomitra koslovae* 群集帯の群集と対比できる(橋本・石田, 1992). Okamura(1992)の *Archaeospongoprimum salumi* 帯の群集とは, *A. salumi* をはじめとする8種が共通する. 当群集は, 竹谷(1995)の *Spongostaurus* (?) *hokkaidoensis* 帯の群集とは *Dictyomitra formosa* のみ共通する. 当群集は, 須鎗(1986)の *Amphipyndax pseudoconulus* 群集, Okamura(1992)の *Archaeospongoprimum salumi* 帯の群集, 山崎(1987)の *Dictyomitra koslovae* 群集帯の群集に対応している.

Ap群集帯: 当群集帯は, 山崎(1987)の *Amphipyndax tylotus* 群集帯とはほぼ一致する. 須鎗(1986)の *Amphipyndax tylotus* 群集とは, *A. tylotus*, *A. pseudoconulus*, *Dictyomitra koslovae*, *D. formosa* をはじめ共通種も多い. Okamura(1992)の *Archaeospongoprimum salumi* 群集とは, 共通種も多いが *Amphipyndax tylotus*, *A. pseudoconulus* が産しない点が異なる. 竹谷(1995)の *Spongostaurus* (?) *hokkaidoensis* 帯の構成種とは, *D. formosa* 以外に共通種がない.

At群集帯: 須鎗(1986)の *Amphipyndax tylotus* 群集とは *Amphipyndax tylotus*, *A. pseudoconulus* が共通する. 山崎(1987)の *Pseudotheocampe abshnitta* 群集帯の群集とは, *Pseudotheocampe abshnitta*, *Amphipyndax tylotus*, *A. pseudoconulus*, *Dictyomitra formosa*, *Theocampe daseia* をはじめ, 共通する種も多い. Okamura(1992)の *Archaeospongoprimum salumi* 群集とは, *Dictyomitra formosa* 以外は共通種がない. 当群集は山崎(1987)の *Pseudotheocampe abshnitta* 群集帯の群集と一致する.

ま と め

四国の上部白亜系和泉層群・外和泉層群および四万十累層群の特定セクションから産する代表的な放散虫化石群集に基づいて6つの化石群集帯を識別し、各群集の岩相層序学的な位置づけを検討した。また共産する大型化石に基づいて、各放散虫化石群集の年代学的な検討を行った。6つの群集帯及びその年代は、下部より、1) *Pseudodictyomitra vestalensis* 群集帯(アルビアン最上部～セノマニアン)、2) *Pseudodictyomitra nakasekoi* 群集帯(チューロニアン～コニアシアン下部)、3) *Stichomitra manifesta* 群集帯(コニアシアン)、4) *Stichomitra compsa* 群集帯(カンパニアン下部～中部)、5) *Amphipyndax pseudoconulus* 群集帯(カンパニアン上部)、6) *Amphipyndax tylotus* 群集帯(カンパニアン最上部～マストリヒチアン下部)である。

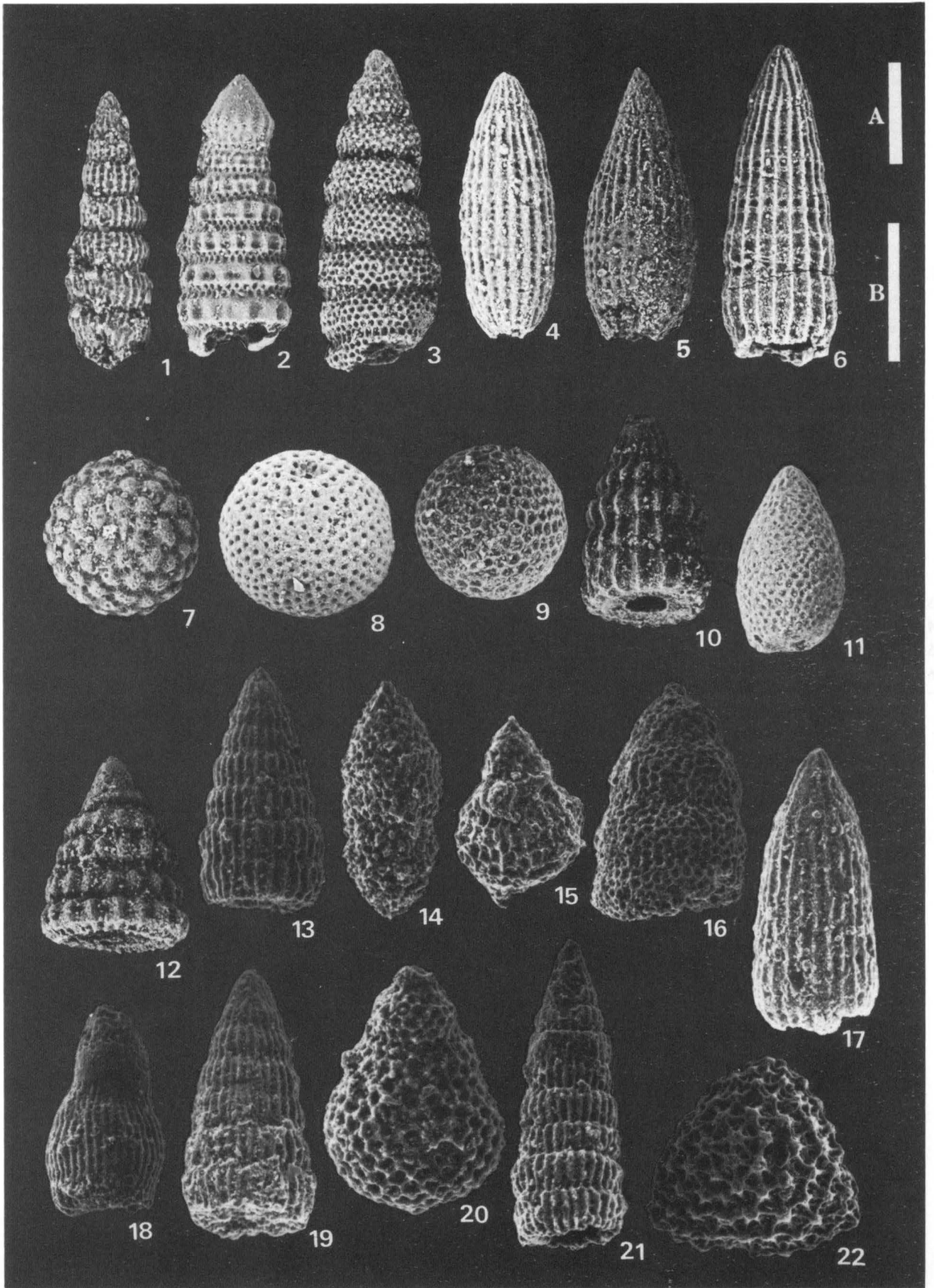
文 献

- Foreman, H. P., 1977, Mesozoic Radiolaria from the Atlantic Basin and its borderlands. In Swain, F. M. (ed.), *Stratigraphic Micropaleontology of Atlantic Basin and Borderlands*. Elsevir, Amsterdam, 305-320.
- 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.
- 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. 徳島大学教養部紀要(自然科学), **25**, 23-67.
- 石田啓祐・橋本寿夫, 1996, 四国東部, 外和泉層群礫淵層の放散虫化石群集. 地質雑, **102**, 361-364.
- 石田啓祐・橋本寿夫・森永 宏・中尾賢一・寺戸恒夫, 1994, 四万十帯北帯白亜系の岩相配列と堆積相-四国東端部由岐町地域を例として-. 阿波学会・徳島県立図書館郷土研究発表会紀要, no. 40, 1-20.
- 石田啓祐・寺戸恒夫・東明省三・祖父江勝孝・橋本寿夫・大戸井義美・久米嘉明・森永 宏・香西 武・鎌田誠一, 1989, 上那賀町の地質・地形と古生物. 阿波学会・徳島県立図書館紀要, no. 35, 69-88.
- 石田啓祐・寺戸恒夫・橋本寿夫・村田明広・森永 宏・中尾賢一・森本誠二, 1993, 阿讃山脈西部の和泉層群と中央構造線-徳島県三好町地域の地質と地形-. 阿波学会・徳島県立図書館郷土研究発表会紀要, no. 39, 1-19.
- 松本達郎・小島郁生・田代正之・太田喜久・田村 実・松川正樹・田中 均, 1982, 本邦白亜系における海成・非海成層の対比. 化石, no. 31, 1-26.
- 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**, 297-293.
- Nakaseko, K. and Nishimura, A., 1981, Upper Jurassic and Cretaceous Radiolaria from the Shimanto Group in Southwest Japan. *Osaka Univ., Col. Gen. Educ., Sci. Rep.*, **30**, 133-203.
- 野田雅之・田代正之, 1973, 松山市道後姫塚化石とその層序学的意義. 地質雑, **79**, 493-495.
- Okamura, M., 1992, Cretaceous Radiolaria from Shikoku, Japan (Part 1). *Mem. Fac. Sci., Kochi Univ., Ser. E. Geol.*, **13**, 21-164.
- Pessagno, E. A. Jr., 1976, Radiolarian zonation and stratigraphy of the Upper Cretaceous portion of the Great Valley sequence, California Coast Ranges. *Micropaleontology, Spec. Pub.*, **2**, 1-95.
- Pessagno, E. A. Jr., 1977, Lower Cretaceous radiolarian biostratigraphy of the Great Valley sequence and Franciscan Complex, California Coast Ranges. *Cushman Found. for Foraminiferal Research, Spec. Pub.*, no. 15, 1-87.
- 須鎗和巳, 1973, 阿讃山脈の和泉層群の岩相区分と対比. 東北大学理科報告(地質)特別号, no. 6, 489-495.
- 須鎗和巳, 1986, 四国東部の四万十帯北帯の再検討. 徳島大学教養部紀要(自然科学), **19**, 45-54.
- 須鎗和巳・橋本寿夫, 1985, 四国東部の和泉層群より産した放散虫群集. 徳島大学教養部紀要(自然科学), **18**, 103-127.

Explanation of Plate 1

SEM-micrographs of the radiolarians. *Pseudodictyomitra vestalensis* Assemblage Zone: 1-8. *Pseudodictyomitra nakasekoi* Assemblage Zone: 9-12. *Stichomitra manifesta* Assemblage Zone: 13-22. Loc.10: 1-8. Loc.6: 9-12. Loc.9: 13-22. Scale bars indicate 100 µm. A: 2-5, 7, 10-12, 15, 20, 22. B: 1, 6, 8, 9, 13, 14, 16-19, 21.

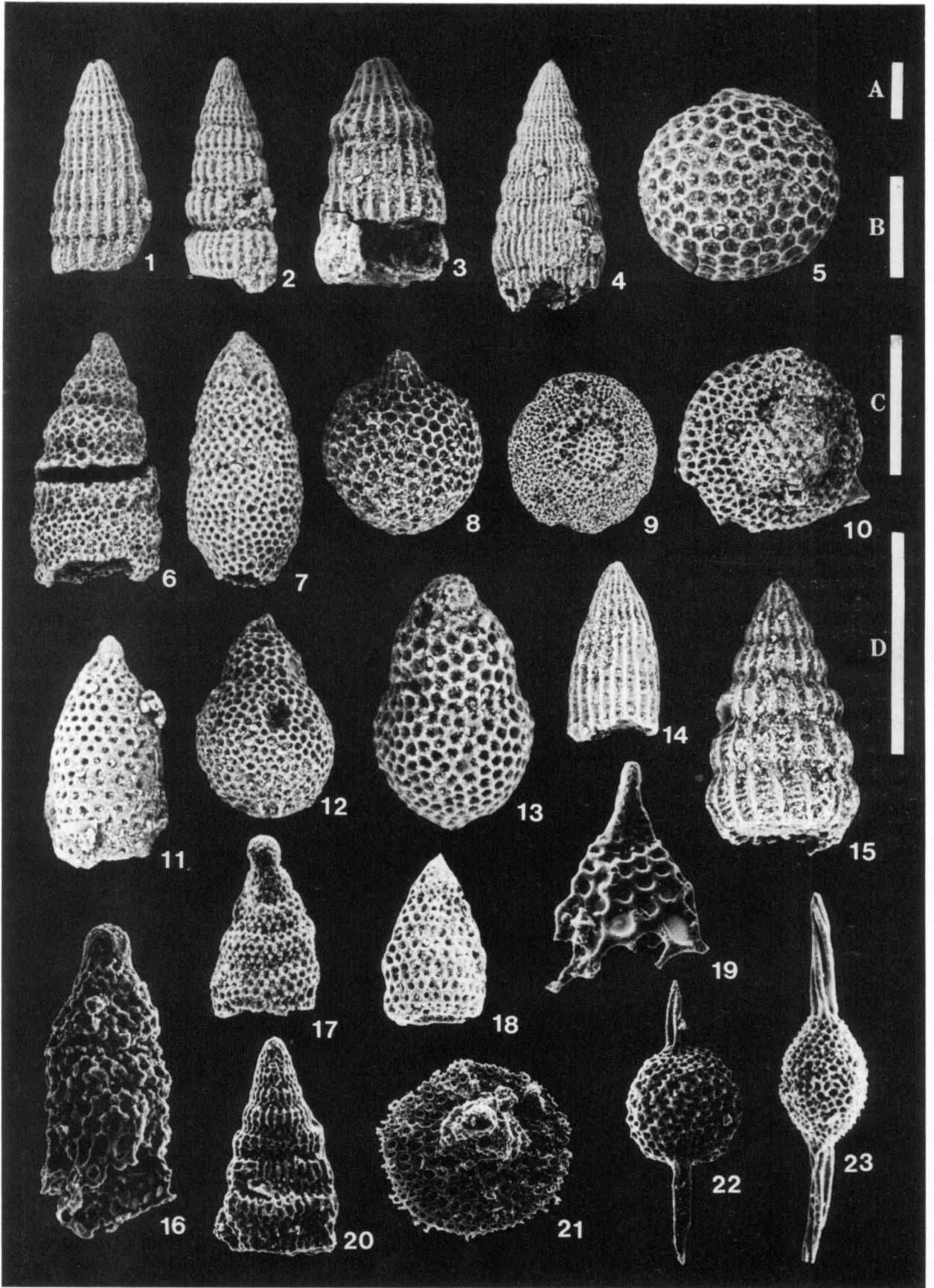
1. *Pseudodictyomitra vestalensis* Pessagno
2. *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol)
3. *Stichomitra communis* Squinabol
4. *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno
5. *Mita gracilis* (Squinabol)
6. *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno
7. *Holocryptocanium geysersensis* Pessagno
8. *Holocryptocanium barbui* Dumitrica
9. *Holocryptocanium japonicum* Nakaseko & Nishimura
10. *Dictyomitra formosa* Squinabol
11. *Amphipyndax conicus* Nakaseko & Nishimura
12. *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani
13. *Dictyomitra napaensis* Pessagno
14. *Eucyrtidium* (?) *matsumotoi* Taketani
15. *Artostrobium urna* Foreman
16. *Stichomitra manifesta* Foreman
17. *Archaeodictyomitra simplex* Pessagno
18. *Solenotryma japonica* Taketani
19. *Dictyomitra densicostata* Pessagno
20. *Diacanthocapsa* cf. *ancus* (Foreman)
21. *Dictyomitra urakawaensis* Taketani
22. *Alievium praegallowayi* Pessagno



Explanation of Plate 2

SEM-micrographs of the radiolarians. *Stichomitra compsa* Assemblage Zone: 1-23. Loc.1: 16-23. Loc.5: 6-15. Loc.8: 1-5. Scale bars indicate 100 μ m. A: 9. B: 1, 4, 6, 10, 21, 22. C: 2, 3, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 17-20, 23. D: 13, 16.

1. *Dictyomitra multicosata* Zittel
2. *Dictyomitra tiara* (Campbell & Clark)
3. *Dictyomitra koslovae* Foreman
4. *Dictyomitra densicostata* Pessagno
- 5, 8. *Cryptamphorella* aff. *conara* (Foreman)
6. *Amphipyndax* aff. *pseudoconulus* (Pessagno)
7. *Stichomitra compsa* Foreman
9. *Patellula* cf. *planoconvexa* (Pessagno)
10. *Pseudoaulophacus* cf. *lenticulatus* (White)
11. *Amphipyndax ellipticus* Nakaseko & Nishimura
12. *Diacanthocapsa umbilicata* Dumitrica
13. *Diacanthocapsa* cf. *ancus* (Foreman)
14. *Archaeodictyomitra simplex* Pessagno
15. *Dictyomitra formosa* Squinabol
16. *Amphipyndax alamedaensis* (Campbell & Clark)
17. *Amphipyndax stocki* (Campbell & Clark)
18. *Stichomitra campi* (Campbell & Clark)
19. *Cornutella californica* Campbell & Clark
20. *Dictyomitra tiara* Campbell & Clark
21. *Sciadiocapsa*(?) *rumseyensis* Pessagno
22. *Praestylosphaera hastata* (Campbell & Clark)
23. *Archaeospongoprimum salumi* Pessagno



Explanation of Plate 3

SEM-micrographs of the radiolarians. *Amphipyndax pseudoconulus* Assemblage Zone: 1-8, 10-12. *Amphipyndax tylotus* Assemblage Zone: 9, 13-25. Loc.2: 1-4. Loc.3: 5-8, 10-12, 24. Loc.4: 13, 14, 18, 19, 25. Loc.7: 9, 15-17, 20-23. Scale bars indicate 100 μm . A: 3, 8, 9, 11, 17-19, 21, 24, 25. B: 1, 2, 4-7, 10, 12-16, 20, 22. C: 23.

1. *Diacanthocapsa ovoidea* Dumitrica
2. *Stichomitra manifesta* Foreman
3. *Stichomitra livermorensis* (Campbell & Clark)
4. *Bisphaerocephalina* (?) *amazon* Foreman
5. *Dictyomitra* aff. *koslovae* Foreman
- 6, 7. *Amphipyndax pseudoconulus* (Pessagno)
- 8, 9. *Amphipyndax tylotus* Foreman
10. *Eucyrtidium carnegiense* Campbell & Clark
11. *Cryptamphorella macropora* Dumitrica
12. *Cryptamphorella conara* Dumitrica
13. *Theocampe argyris* Foreman
14. *Theocampe daseia* Foreman
15. *Archaeodictyomitra lamellicostata* (Foreman)
16. *Pseudothecampe abshnitta* Empson-Morin
17. *Stichomitra asymbatos* Foreman
18. *Schaumellus aufragendus* Empson-Morin
19. *Clathrocyclus* (?) *hyronia* Foreman
20. *Rhopalosyringium magnificum* Campbell and Clark
21. *Allievium gallowayi* (White)
22. *Diacanthocapsa acuminata* Dumitrica
23. *Myllocercion acneton* Foreman
24. *Actinomma* (?) *dauglasi* Pessagno
25. *Archaeospongoprimum hueyi* Pessagno

