

四国東部吉ヶ平地域における先白亜系付加コンプレックスの放散虫年代

石田啓祐*・香西 武**

Radiolarian ages of pre-Cretaceous accretionary complexes in the
Yoshigahira area, Chichibu Superterrane, East Shikoku

ISHIDA Keisuke* and KOZAI Takeshi**

Abstract Radiolarian ages of the pre-Cretaceous accretionary complexes (ACs) are studied in relation with the spatial arrangement of the subunits that are composed of the Mesozoic slope-basin deposits and pre-Cretaceous ACs in the Yoshigahira area, central Tokushima Prefecture, East Shikoku. The attribution of each subunit to the particular unit is also discussed.

The subdivided 14 subunits, Subunits A to N from the north to the south, are composed of the Siluro-Devonian of the Kurosegawa lenticular body (Subunit D), Late Permian ACs (Subunits B and J), Early and Middle Jurassic ACs (Subunits F, H, K and N), Jurassic slope-basin deposits (Subunit M) and the Lower Cretaceous slope-basin deposits (Subunits A, C, E, G, I, L). Among them, the Subunits A to H belong to the Yoshigahira Unit that is the tectonic unit after the Lower Cretaceous deposits were formed. The Subunits I, J, L and M belong to the Sakashu Unit of the Kurosegawa Belt. The Sakashu Unit is composed of Permian ACs with Siluro-Devonian blocks that are overlain by the Mesozoic (partly Upper Permian) slope-basin deposits. The subunits K and N belong to the Subzone I of the South Chichibu Belt that is composed of the Middle Jurassic ACs.

The newly found early Middle Jurassic ACs from the northernmost of the South Chichibu Belt are equivalent to those of the Kumosoyama Unit in the North Chichibu Belt. It means that the northernmost subzone of the South Chichibu Belt was the southern extension of the North Chichibu Nappe. This finding indicates the possibility that the early Middle Jurassic ACs of the North Chichibu Nappe was situated underneath the nappe of Permian ACs at Early Cretaceous time.

Key words: melange, Kurosegawa Belt, Chichibu Belt, radiolaria, Permian, Jurassic, Cretaceous, accretionary complex, slope-basin deposit, tectonics, Shikoku

はじめに

付加テレーンにおける斜面海盆堆積相と付加コンプレックスとの層序関係ならびに構造的配列を解析することは、付加

体形成以降のテクトニクスの特徴、とくに地層の再配列過程あるいは構造ユニットの形成過程を解明する上で重要な情報を提供する。このような視点から、筆者らは中生界斜面海盆堆積相と先白亜系付加コンプレックスとの層序関係と構造的な配列を中心に、四国東部における秩父-黒瀬川帯の構造発達過程の解析を進めている。

四国東部、徳島県勝浦郡勝浦町立川谷上流～上勝町吉ヶ平にかけての秩父累帯中帯 (Fig. 1) には、斜面海盆堆積相の下部白亜系が分布すると見なされていた (平山ほか, 1956)。石田・橋本 (1991) は、大型化石との共産による下部白亜系放散虫生層序研究の一環として、下部白亜系狸谷層・中伊豆層 (平山ほか, 1956) の模式地を検

* 徳島大学総合科学部地球物質科学教室. Laboratory of Geology, Faculty of Integrated Arts and Sciences, University of Tokushima, 1-1 Minamijosanjima, Tokushima 770-8502, Japan. E-mail: ishidak@ias.tokushima-u.ac.jp

** 鳴門教育大学自然系地学教室. Laboratory of Geosciences, Faculty of Science Education, Naruto University of Education, 748 Nakajima-Takashima, Naruto City, Tokushima 772-8502, Japan

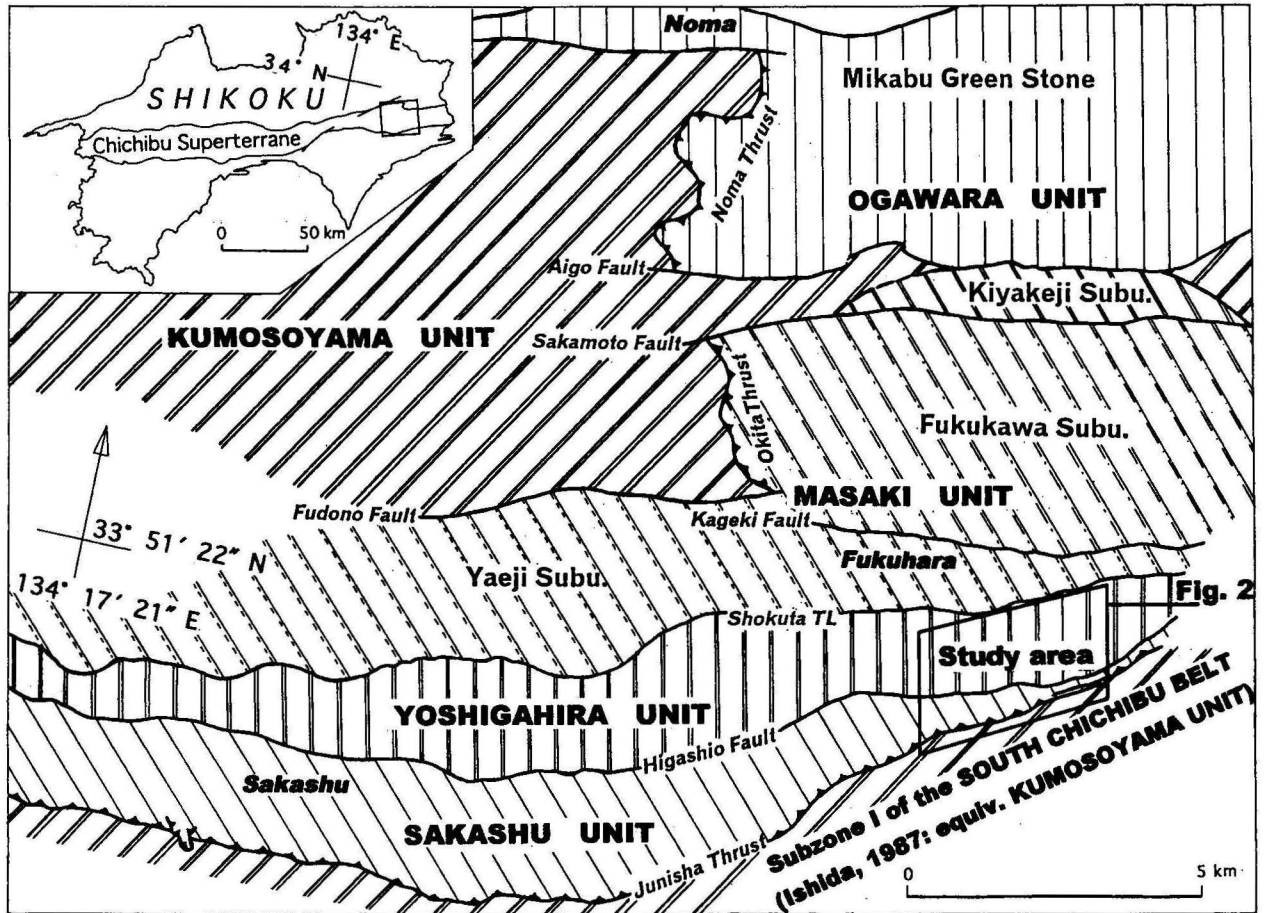


Fig. 1. Tectonic outline map of the Chichibu Superterrane in central Tokushima Prefecture, East Shikoku.

討する過程で、メランジュ相の先白亜系が、白亜系の層序を切って構造的に挟在することを報告した。その後、筆者らは、当地域における中生界斜面海盆堆積相と先白亜系付加コンプレックスとの層序関係と構造的な配列に関する調査を進めた。その結果、付加コンプレックスの配列とそれらの放散虫年代が明らかになったので報告し、各サブユニットの構造区分上の帰属、位置づけに関して考察する。なお、斜面海盆堆積相下部白亜系の層序と生層序の詳細については、稿を改めて報告する（香西・石田、2000ほか）。

地質概説

調査対象とした徳島県勝浦川上流の上勝町吉ヶ平～勝浦町立川谷上流にかけての地域には、ENE - WSW方向の構造に支配されて、地層や変成岩、深成岩類が分布する（Fig. 2）。それらは、蛇紋岩、黒瀬川構造帯構成岩類の圧碎花崗岩とシルル - デボン系の石灰岩および凝灰質砂岩、付加体メランジュ相のペルム系、三疊系、ジュラ系、ならびに斜面海盆堆積相の下部白亜系である。また断片的に鳥巢層群相当の斜面海盆堆積相が分布する。いずれも地

層はENE - WSW走向を示し、中～高角度で南北に傾斜しており、下部白亜系の地層には褶曲構造が見られる。各岩相層序単元の分布幅は数100 m以下であり、境界は一般に断層で画される。また断層のいくつかは、破碎された蛇紋岩を挟在する。当地域の地質は、従来、平山ほか（1956）により、秩父累帯北帯に属するペルム系沢谷層群と秩父累帯中帯に属するペルム系檜曾根層群、ジュラ系鳥巢層群、下部白亜系狸谷層・中伊豆層、ならびに、黒瀬川構造帯込谷レンズ状体の宮ヶ谷変成岩類、三滝火成岩類、シルル系の込谷層群に区分されていた。その後、下部白亜系に関しては、二枚貝生層序の研究（田代・松田、1985など）、またシルル系込谷層群に関しては、Wakamatsu et al.（1990）による放散虫生層序の研究が行われている。しかしながら、付加体メランジュ相の微化石による年代決定やユニット区分、ならびに斜面海盆堆積相との層序関係に関する系統的な研究は行われていなかった。

1970年代後半以降の微化石による付加体研究の進展に伴い、秩父累帯の区分と定義に関しては、さまざまな見解が示されており、その経緯に関しては、山北（1998）により

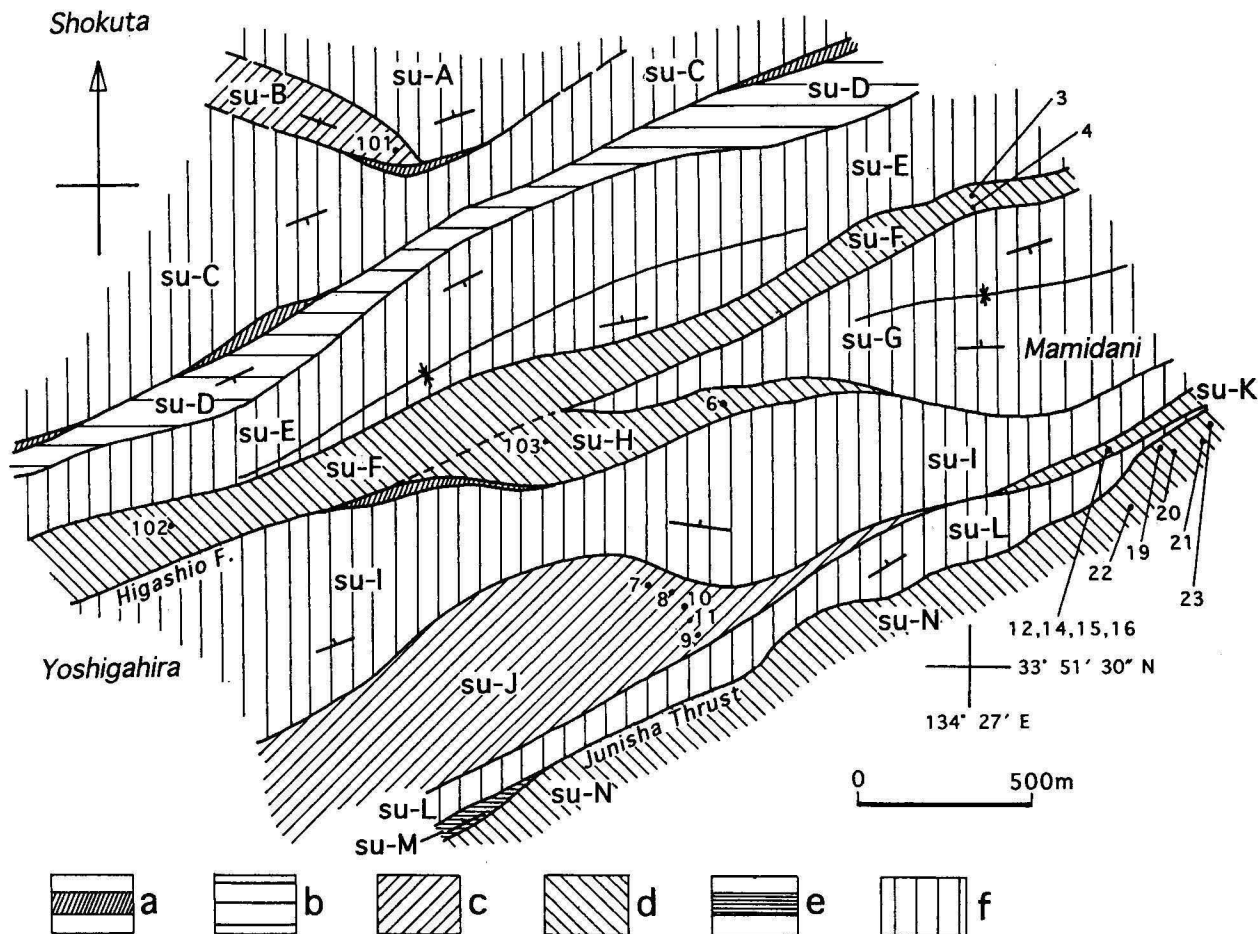


Fig. 2. Geologic map of the Yoshigahira area. a: Serpentinite. b: Siluro-Devonian (Kurosegawa lenticular body). c: Late Permian accretionary complexes. d: Early to Middle Jurassic accretionary complexes. e: Jurassic slope-basin deposits. f: Lower Cretaceous slope-basin deposits. SU-A to -N: Subzone A to N. Small dots with numbers indicate the radiolarian localities.

レビューされている。当調査地域を含む四国東部地域の秩父累帯に関して、Ishida (1999) は、下部白亜系物部川層群に含まれる含放射虫粗粒碎屑物の後背地研究の中で、先白亜系の構成と白亜系との層序関係を重視して、秩父累帯 (Chichibu Superterrane) を、北から秩父北帯 (North Chichibu Belt), 黒瀬川帯 (Kurosegawa Belt), 秩父南帯 (South Chichibu Belt) に区分した。そして秩父北帯をジュラ紀中期前半までの付加コンプレックスから構成される地帯、秩父南帯をジュラ紀中・後期～白亜紀初期の付加コンプレックスとそれらを覆うジュラ紀後期～白亜紀前期の斜面海盆堆積相から構成される地帯と定義した。また、ペルム紀の付加コンプレックスと、それを被覆する中生界 (一部上部ペルム系) の斜面海盆堆積相から構成される地帯を黒瀬川帯と定義した。さらに黒瀬川帯の北部地帯 (North Unit) では、ペルム紀付加コンプレックスは白亜系の斜面海盆堆積相に直接覆われるのに対して、南部地帯 (South Unit) では、ペルム紀付加コンプレックス (一

部斜面海盆堆積相) の上中生界三畳・ジュラ・白亜系の斜面海盆堆積相が連続することに注目し、黒瀬川帯の南北両地帯は共に層序ユニットを基本とすることを指摘した。

この考えを基本として、石田・香西 (1999) は、四国東部の秩父北帯 - 黒瀬川帯を北から、雲早山ユニット、正木ユニット、吉ヶ平ユニット、坂州ユニットに区分することを提案した (Fig. 1)。すなわち、雲早山ユニットは、御荷鉾緑色岩類を伴う大川原ユニット (鈴木・板谷, 1994) の南西および南東に位置し、神山層群 (須鎗ほか, 1982) に代表される三畳紀末～ジュラ紀中期の付加コンプレックス (以下 AC と略す) から構成され、秩父北帯に属する。

正木ユニットは、雲早山ユニットの南東に位置する。当ユニットでは、ペルム紀 AC および蛇紋岩体を斜面海盆堆積層下部白亜系の物部川層群が不整合に覆い、黒瀬川帯北部亜帯に属する。正木ユニットは、吉ヶ平ユニットとは破碎された蛇紋岩からなる喰田 (しよくた) 構造線で画される。

吉ヶ平ユニットは黒瀬川構造帯レンズ状部と破碎された蛇

紋岩、ペルム紀AC、三疊紀末AC、ジュラ紀前期及び中期ACのレンズ状岩体ならびに、下部白亜系斜面海盆堆積層から構成される。吉ヶ平ユニットは、本来異なる構造單元にあったペルム紀AC+下部白亜系と三疊紀末～ジュラ紀ACが下部白亜系堆積後に構造的に複合した構造ユニットである。

坂州ユニットは、吉ヶ平ユニットの南に分布し、黒瀬川構造帯レンズ状部と蛇紋岩、ペルム紀ACならびに、ペルム紀末、三疊紀、ジュラ紀および白亜紀前期の斜面海盆堆積相から成り、基本的に層序ユニットを構成する。同ユニットは黒瀬川帯の南部亜帯に属する。

本調査地域は、大規模な蛇紋岩剪断帯を伴う喰田構造線(石田・香西, 1999)の南に位置し、区分されたA～Nまでの14のサブユニットのそれぞれは、吉ヶ平ユニット又は、黒瀬川帯南部亜帯の坂州ユニット(石田・香西, 1999)、あるいは、秩父南帯のジュラ紀付加コンプレックスの構成ユニット(石田, 1987)に帰属することが予想されるものであった。今回、それらのうち、サブユニットA～Hは白亜紀前期末以降の構造ユニットである吉ヶ平ユニットに帰属し、サブユニットI, J, L, Mは黒瀬川帯坂州ユニットに、サブユニットK, Nは秩父南帯・亜帯北部(石田, 1987)の付加コンプレックスに帰属することが明らかとなった(Figs. 1, 2)。

サブユニットの構成と配列

立川谷上流の中伊豆・狸谷～吉ヶ平地域にかけて分布する下部白亜系およびジュラ系相当の斜面海盆堆積相、ならびに先白亜系付加コンプレックスは、全般にENE - WSW走向の構造を有し、同傾向の断層により画されて、北から、A～Nまで14のサブユニットに区分される(Fig.2)。以下に各サブユニットの構成を説明する。

サブユニットA: 調査地域最北縁に分布し、主として礫岩と砂岩層から構成され、少量の泥岩層を伴う。地層はENE - WSW走向で北に中角度で傾斜する。泥岩からは、まれに海生二枚貝の*Nanonavis cf. yokoyamai*や、植物の*Onychiopsis elongata*の葉化石が共産する。パレミアン相当の下部白亜系海成層とみなされる(香西・石田, 2000)。

サブユニットB: 泥岩基質のメランジュから成り、砂岩、層状チャートの直径1～2mの岩塊を伴う。基質の泥岩は黒色で、擾乱を受けて鱗片状に剥離するが、砂質のラミナが見られ、砂岩あるいは珪質泥岩の薄層を伴うなど、部分的に堆積構造を留めている。基質の層理面はWNW - ESE走向で北に高角度で傾斜する。サブユニットAの下部白亜系とは、NW - SE走向で約35°NE傾斜の平面的な境界面で密着し、境界に破碎帯は見られないことから、本来は層序的な関

係にあった可能性もあるが、両者の走向・傾斜と境界面は斜交することから、一応構造的な境界と見なす。基質の珪質泥岩部分から産する放散虫にもとづき、ペルム紀後期の付加コンプレックスと見なされる。

サブユニットC: 砂岩および砂岩泥岩互層を主として、礫岩を挟在する整然層で構成される。地層はENE - WSW走向で、南に中～高角度で傾斜する。最下部の泥岩層からは*Mesosaccella choshiensis*が産し、その上位からは*Nanonavis aff. yokoyamai*が産する。上部の砂岩層と泥岩層からはウニ、アンモナイト*Pseudohaploceras sp.*、海生(一部汽水生)二枚貝の*Astarte minor*, *Linearia nankaiana*, *Mesomiltha japonica*, *Portlandia sanchuensis*などが産することから、全体として、下部白亜系パレミアン～アプチアンに及ぶ(香西・石田, 2000)。分布の北限は、蛇紋岩ガウジを伴う東西走向で北傾斜の断層によって、サブユニットAの白亜系およびサブユニットBの付加体メランジュ相ペルム系と画される。

サブユニットD: 黒瀬川構造帯構成岩類の圧碎花崗岩とシルル-デボン系の石灰岩および凝灰質砂岩などから成り、当地域では、圧碎花崗岩と暗緑色の凝灰質砂岩が見られる。東方延長の立川谷沿いでは、シルル系石灰岩の上位に連続する凝灰質砂岩が放散虫群集により生層序学的に分帯されており、南上位である(Wakamatsu et al., 1990)。地層の傾斜はほぼ垂直で、分布の北限は、蛇紋岩を挟在するENE - WSW走向の高角度断層により、サブユニットCの白亜系と画される。

サブユニットE: 砂岩泥岩互層および砂岩層を主として、礫岩ないし礫混じり砂岩を伴う整然層で構成される。流れ込みによる汽水生二枚貝を伴うが、全般に海成層で、砂岩層からは、*Anthonya igenokiensis*, *Brachidontes igenokiensis*, *Granocardium brevis*, *Eomiodon sakawanus*, *Isocyprina aliquantula*, *Isocyprina igenokiensis*, *Isocyprina japonica*, *Leptosolen amabilis*, *Linearia nankaiana*, *Plicatula tkahashii*, *Pterotriconia moriana*などにより特徴づけられる二枚貝群集を多産するほか、ウニ、アンモナイトの*Chelonicerias sp.*が産し、下部白亜系アプチアンに属する(香西・石田, 2000)。地層はENE - WSW走向で向斜を形成し、北翼の分布が広い。北限は高角度断層で、サブユニットDの圧碎花崗岩あるいは凝灰質砂岩と画される。

サブユニットF: 黒色泥岩基質のメランジュで構成され、ペースト状(延性剪断変形による非対称レンズ状や不定形の形状)の酸性凝灰岩を挟在するほか、砂岩、チャート、酸性凝灰岩の1m以下の小岩塊を伴う。基質の泥岩やブロック状に含まれる酸性凝灰岩から産する放散虫群集に基づき、ジュラ紀前期の付加コンプレックスと見なされる。基質の鱗

片状劈開はENE - WSW 走向で高角度に傾斜する。北限は高角度北傾斜の断層でサブユニットEの白亜系と画される。

サブユニットG: 砂岩層・泥岩層を主とする整然層から成り、一部の層準に泥質のタービダイトを伴う。泥質のタービダイトに挟在する泥岩層からは、*Archaeodictyomitra pseudoscalaris* 群集帯の放散虫群集が検出されており(石田・橋本, 1991), 同層準から *Karsteniceras* sp. に比較されるアンモナイトが検出されることから、本層の下部は下部白亜系パレミアン(〜アプチアン下部)に相当する。調査地域東部の狸谷に広く分布し、西方の吉ヶ平林道付近でせん滅する。ENE - WSW 走向で、南部では北傾斜北上位であるが、北部では高角度南傾斜となっており、本層は、軸が東にブランチした向斜を形成する可能性がある。

サブユニットH: 黒色泥岩あるいは砂質泥岩基質のメランジュから成り、ペースト状の酸性凝灰岩を挟在するほか、大小の岩塊(砂岩、砂岩泥岩互層、層状チャート、酸性凝灰岩)を伴う。基質の泥岩やペースト状に含まれる酸性凝灰岩から産する放散虫群集に基づき、ジュラ紀前期の付加コンプレックスと見なされる。基質の鱗片状劈開はENE - WSW 走向で北へ高角度に傾斜する。調査地域中央部で東西に延びたレンズ状に分布し、北限は、東半部ではサブユニットGの白亜系と画される。また西半部の北限は、サブユニットGのせん滅に伴い、サブユニットFの下部ジュラ系メランジュと一体化しており、両者は本来、同一サブユニットを構成するジュラ紀前期付加コンプレックス岩体の地表での分岐状の分布である可能性が高い。ここでは一応、南北配列の点から、別単元として説明しておく。

サブユニットI: 砂岩層と砂岩泥岩互層、泥岩層を主とする整然層から成り、砂岩層の一部は礫質となる。西部では、地層はWNW - ESE 走向で、高角度北傾斜北上位とみられるが、東部ではEW 走向で高角度南傾斜となる。砂岩および泥岩からは海生二枚貝の *Electroma* sp., *Gervillaria haradae*, *Goshoraia minor*, *Neithea syriaca amanoi*, *Pinna* sp., *Plicatula takahashii*, *Xenocardita amanoi*, ならびにアンモナイトの *Chelonicerias* (C.) cf. *proteus* が産し、下部白亜系の下部アプチアン上部を含む(香西・石田, 2000)。サブユニットIの下部からは *Pterotrigonia kawaguchiensis* が報告され、Barremian もしくは Aptian とされている(Tashiro & Hashimoto, 1994)。北限は、東部ではサブユニットGの白亜系と東西性高角度北傾斜の断層で画され、中央部〜西部では、蛇紋岩ガウジをレンズ状に挟在する高角度北傾斜の断層でサブユニットHならびにサブユニットFのジュラ紀付加コンプレックスと画される。

サブユニットJ: 黒色泥岩基質のメランジュから成り、ペース

ト状の酸性凝灰岩を挟在するほか、砂岩、砂岩泥岩互層、層状チャート、酸性凝灰岩、緑色岩の大小の岩塊を伴う。基質の泥岩やペースト状に含まれる酸性凝灰岩から産する放散虫群集に基づき、ペルム紀後期の付加コンプレックスと見なされる。基質の鱗片状劈開はEW 走向で北へ高角度に傾斜する。調査地域南西部に広く分布し、東方へ急速にせん滅する。北限はサブユニットIの白亜系と東西性北傾斜の断層で画される。

サブユニットK: 延性剪断変形を受けた黒色泥岩ないし砂質泥岩中に多数の岩塊を伴うメランジュで構成される。岩塊には数m以下の砂岩、泥岩、チャート、チャートと石灰岩の互層などがあり、左横ずれ型の非対称剪断による変形が著しい。黒色泥岩ないし砂質泥岩部は強く剪断されており、どこを基質と特定するかは判断に苦しむため、基質状と呼ぶ。基質状の泥岩と岩塊状の泥岩からはそれぞれ三疊紀末、ジュラ紀前期・中期の放散虫群集が検出されることに基づき、ジュラ紀中期付加コンプレックス起源のメランジュと見なされる。サブユニットKは調査地域南東部に分布し、西方へ間もなくせん滅する。北限はサブユニットIの白亜系と東西性高角度の断層で画される。

サブユニットL: 主に粗粒の砂岩層から成り、薄い泥岩層を伴う整然層である。砂岩層はときに細礫質で、剥離泥岩片を伴う。泥岩層からは汽水性と海生の二枚貝 *Eomiodon matsumotoi*, *Barbatia hayamii* などを産し、下部白亜系パレミアンに相当する。地層はENE - WSW 走向、中角度北傾斜を示す。北限は、南西部では高角断層でサブユニットJのペルム系メランジュと画する。一方、東部では、サブユニットKのジュラ系メランジュと画するが、外見上、境界は鮮明ではなく、砂岩層がブロック化し、構造的に漸移する。

サブユニットM: 調査地域南西縁に小レンズ状に分布する。黒色の泥岩層を主として、鳥巢式石灰岩を伴う。石灰岩は暗灰色泥質で、ウニの棘、サンゴ、層孔虫などが含まれる。鳥巢層群相当層とみなされる。

サブユニットN: 調査地最南縁に分布する。強く剪断された黒色泥岩ないし砂質泥岩基質のメランジュで構成され、ペースト状の酸性凝灰岩のほか、数m以下の岩塊を伴う。岩塊には砂岩、泥岩、チャート、酸性凝灰岩などがあり、変形が著しい。チャート岩塊や酸性凝灰岩塊からはジュラ紀前期の放散虫群集が検出される。基質の泥岩と泥岩中のペースト状の酸性凝灰岩からはジュラ紀前期から中期はじめの放散虫群集が産することから、ジュラ紀中期の付加コンプレックスと見なされる。北限は、主にサブユニットLの白亜系(西端のみサブユニットMの鳥巢層群相当層)と高角度の断層で画される。

Table 1. List showing the occurrences of Permian radiolarians. ms: mudstone. tf: tuffite

Subunit	B	J	J	J	J	J
Locality	101	7	8	9	10	11
Specific Name / Lithology	ms	ms	ms	ms	tf	tf
<i>Follicucullus dilatatus</i> Rudenko		*	*	*	*	*
<i>Follicucullus porrectus</i> Rudenko	*				*	*
<i>Follicucullus scholasticus</i> Ormiston & Babcock	*				*	
<i>Follicucullus ventricosus</i> Ormiston & Babcock	*				*	*
<i>Follicucullus</i> sp.		*				
<i>Albaillella protolevis</i> Kuwahara					*	*
<i>Albaillella</i> cf. <i>levis</i> Ishiga, Kito & Imoto					*	*
<i>Neobaillella</i> sp.				*		

放散虫群集と年代

地域の先白亜系付加コンプレックスから構成される各サブユニットの各種堆積岩より、包有岩塊ならびに付加コンプレックスの年代決定に有効な放散虫群集を検出した (Tables 1, 2). 以下に各ユニットより産する放散虫群集とその年代について考察する。

サブユニットB: 泥岩基質のメランジュから成り、砂岩、層状チャートの直径1~2mの岩塊を伴う。基質の珪質泥岩薄層部分からは、*Follicucullus porrectus*, *F. scholasticus*, *F. ventricosus*を伴う放散虫群集が検出された (Table 1, Loc. 101). Kuwahara et al. (1998), Kuwahara (1999) によれば、これらの3種は、*Follicucullus scholasticus* - *F. ventricosus* Assemblage Zone とその上位の *Follicucullus charveti* - *Albaillella yamakitai* Assemblage Zone の下半において共産する。したがって、サブユニットBのメランジュ相はペルム紀後期前半の付加コンプレックス起源と見なされる。

サブユニットF: 黒色泥岩基質のメランジュで構成され、ペースト状の酸性凝灰岩を挟在する。基質の黒色泥岩 (Loc. 4) からは *Trillus elkhornensis*, *Gorgansium morganense* の共産で特徴づけられる放散虫群集が産する (Table 2). 両種の共産関係は、California, Oregon の下部ジュラ系 Pliensbachian 上部に特徴的で (Pessagno & Blome, 1980), Matsuoka (1995) の下部ジュラ系上半部 *Trillus elkhornensis* Zone に対比される。また泥基質中にペースト状に含まれる酸性凝灰岩 (Loc. 3) からは、*Canoptum. anulatum*, *C. rugosum*, *Parahsuum takarazawaense* の共産で特徴づけられる放散虫群集が産する (Table 2). *Canoptum anulatum*, *C. rugosum* はトルコ、カリフォ

ルニアなどの下部ジュラ系上部 Pliensbachian から報告され (Pessagno & Whalen, 1982), *Parahsuum takarazawaense* は関東山地宝沢のチャート - 碎屑岩セクションの珪質泥岩層から *C. rugosum* と共産し、Sashida (1988) の *Parahsuum takarazawaense* 帯 (下部ジュラ系中部) を特徴づける。以上、基質の泥岩やペースト状に含まれる酸性凝灰岩から産する放散虫群集に基づき、サブユニットFを構成するメランジュは、ジュラ紀前期後半の付加コンプレックス起源と見なされる。

サブユニットH: 黒色泥岩あるいは砂質泥岩基質のメランジュから成り、ペースト状の酸性凝灰岩を挟在する。基質の黒色泥岩 (Loc. 6) からは *Bagotum pseudoerraticum* が産し、一部墨流し状に泥質ラミナを伴う酸性凝灰岩塊 (Loc. 103) からは、同種とともに *Parahsuum takarazawaense* が産する (Table 2). *Bagotum pseudoerraticum* は関東山地秩父累帯の珪質泥岩から報告された下部ジュラ系下半部 *Bagotum pseudoerraticum* 群集帯 (Kishida & Hisada, 1985) の示準種とされる。したがって両種の共産は、Sashida (1988) の *Parahsuum takarazawaense* 帯 (下部ジュ

Table 2. List showing the occurrences of Triassic and Jurassic radiolarians.

ms: mudstone. tf: tuffite. ch: chert.

Subunit	F	F	H	H	K	K	K	K	N	N	N	N	N
Locality	3	4	6	103	12	14	15	16	19	20	21	22	23
Specific Name / Lithology	tf	ms	ms	tf	ms	ms	ms	ms	ms	tf	ms	tf	ch
<i>Triassocampe</i> cf. <i>reiffingensis</i> Kozur & Mostler							*						
<i>Plafkerium</i> (?) sp.							*						
<i>Canoptum triassicum</i> Yao							*						
<i>Canoptum rhaeticum</i> Kozur & Mostler								*					
<i>Canoptum poissoni</i> Pessagno	*										*	*	
<i>Canoptum anulatum</i> Pessagno & Poisson	*										*	*	
<i>Canoptum rugosum</i> Pessagno & Poisson	*				*						*	*	
<i>Pantanelium</i> sp. C of Yeh												*	
<i>Norit</i> sp. A of Pessagno & Whalen									*		*	*	
<i>Pseudoristola</i> spp.	*					*							*
<i>Bagotum pseudoerraticum</i> Kishida & Hisada		*	*		*								*
<i>Parahsuum simplicum</i> Yao													*
<i>Parahsuum takarazawaense</i> Sashida	*		*		*						*	*	
<i>Parahsuum mirifica</i> (Yeh)	*				*								
<i>Parahsuum</i> spp.	*		*										*
<i>Drulanta</i> (?) sp. D of Yeh						*							
<i>Lupherium</i> sp. E of Yeh						*							
<i>Dictyomitrella</i> (?) aff. <i>kamoensis</i> Mizutani & Kido		*			*								
<i>Pantanelium</i> sp. A of Pessagno & Blome						*							
<i>Gorgansium morganense</i> Pessagno & Whalen		*											
<i>Trillus elkhornensis</i> Pessagno & Blome		*			*			*		*			
<i>Droplitis</i> sp. A		*										*	
<i>Droplitis</i> sp. B												*	
<i>Hsuum minoratum</i> Sashida										*			
<i>Hsuum infirmum</i> Sashida										*			
<i>Hsuum fukazawaense</i> Sashida											*		
<i>Parvicingula gigantocornis</i> Kishida & Hisada									*	*			
<i>Parvicingula</i> sp. A									*	*			
<i>Eucyrtidiellum disparile</i> Nagai & Mizutani									*	*			
<i>Laxtorum</i> (?) <i>jurassicum</i> Isozaki & Matsuda									*	*			
<i>Archicapsa</i> (?) <i>pachyderma</i> (Tan)									*	*			
<i>Droplitis kanyoense</i> (Sashida)									*	*			
<i>Dictyomitrella</i> (?) sp.					*				*	*			
<i>Dictyomitrella</i> (?) <i>kamoensis</i> Mizutani & Kido					*				*	*			
<i>Pseudodictyomittra</i> (?) sp. D of Matsuoka, 1986a					*				*	*			
<i>Tricolocapsa conexa</i> Matsuoka					*				*	*			
<i>Hsuum maxwelli</i> Pessagno					*				*	*			
<i>Eucyrtidiellum unumaensis</i> Yao					*				*	*			
<i>Hsuum</i> sp.					*				*	*			
<i>Ristola</i> sp.					*				*	*			

Table 3. Geologic age of subunits A to N.

eq. Kumosoyama: Northern subunits of the South Chichibu Belt (Subunit I of Ishida, 1987) that are equivalent to the Kumosoyama Unit. AZ: Assemblage Zone. ch: chert of accretionary-melange facies. m: mudstone and acid tuff of accretionary-melange facies. s: sandstone and mudstone of slope-basin facies. tf: tuffaceous sandstone of Kurosegawa Lenticular Body.

Age	Unit		Yoshigahira								Sakashu		eq. Kumosoyama			eq. Kumosoyama		
		Subunit	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K			L	M	N
CRETACEOUS	Aptian	<i>Stichomitra communis</i> AZ																
	Barremian	<i>Archaeodictyomitra pseudoscalaris</i> AZ																
		<i>Cecrops septemporatus</i> Zone																
		<i>Pseudodictyomitra carpatica</i> Zone																?
JURASSIC	Upper	<i>Loopus primitivus</i> Zone																m
		<i>Hsuum maxwelli</i> Zone																m
		<i>Stylocapsa (?) spiralis</i> Zone																m
		<i>Tricolocapsa conexa</i> Zone																?
	Middle	<i>Tricolocapsa plicarum</i> Zone																
		<i>Laxtolum (?) jurasicum</i> Zone																
		<i>Hsuum minoratum</i> Zone																m
		<i>Parahsuum takarazawaense</i> Zone																m
Lower	<i>Parahsuum simplum</i> Zone																ch	
	<i>Canoptum triassicum</i> AZ																	
TRIASSIC	Upper																	
PERMIAN	Upper	<i>Neoalbaillella optima</i> AZ																
		<i>Neoalbaillella ornithoformis</i> AZ																m
		<i>Follicucullus charveti</i> - <i>Albaillella yamakitai</i> AZ																
		<i>Follicucullus scholasticus</i> - <i>F. ventricosus</i> AZ																m
DEVONIAN SILURIAN																		
		Radiolarian zonation / Subunit	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		

ラ系中部)と考えると矛盾しないことから、当メランジュはジュラ紀前期中葉の付加コンプレックスに起源するものと見なされる。

サブユニットJ: 黒色泥岩基質のメランジュから成り、ペースト状の酸性凝灰岩を挟在する。基質の泥岩のうち、Locs, 7, 8 (Table 2) の泥岩からは、*Follicucullus dilatatus* が産し、Loc. 9 (Table 2) の泥岩からは、同種とともに *Neoalbaillella* sp. が産することから、Kuwahara et al. (1998) の *Neoalbaillella ornithoformis* Assemblage Zone に相当する。またペースト状に含まれる酸性凝灰岩 (Locs. 10, 11) から産する放散虫群集は *Albaillella protolevis* の産出で特徴づけられ、典型的な *Albaillella levis* は伴わないことから、これらの酸性凝灰岩は、Kuwahara (1999) の *Neoalbaillella ornithoformis* Assemblage Zone の下部に相当する。これらの産出放散虫群集にもとづき、当サブユニットを構成するメランジュはペルム紀後期 (後半はじめ) の付加コンプレックス起源と見なされる。

サブユニットK: 当ユニットは、強く剪断された基質状の黒色泥岩ないし砂質泥岩中に直径数m以下の岩塊を多く伴うメランジュで構成される。このメランジュは全体に強く剪断されており、基質と確定することには判断が伴うが、基質状の泥岩 (Loc. 12) は *Tricolocapsa conexa*, *Hsuum maxwelli* とともに、*Eucyrtidiellum* cf. *unumaensis* を産することから、Matsuoka (1995) の *Tricolocapsa conexa* 帯に属すると見られる。また、岩塊として産する泥

岩のうち、Loc. 15 からは *Canoptum triassicum* で特徴づけられる放散虫群集が産し、Loc. 16 からは *Canoptum rhaeticum* を産することから (Table 2)、両者は *Canoptum triassicum* Assemblage Zone (Yao, 1982) に属すると見なされる。Sugiyama (1997) は同群集帯を、三疊紀後期 (後期ノリアン~レチアン) ~ジュラ紀前期前半と見なしているが、両地点の泥岩には *Parahsuum simplum* や *Droetus eurasiaticus* が共産しないことから、その年代はジュラ紀には及んでいない。さらに、Loc. 14 の黒色泥岩塊からは、*Canoptum rugosum*, *Bagotum pseudoerraticum*, *Parahsuum takarazawaense*, *Trillus elkhornensis* などが検出される (Table 2)。前3者の共産関係は下部ジュラ系上部 Pliensbachian (Pessagno & Whalen, 1982)、あるいは Sashida (1988) の *Parahsuum takarazawaense* 帯 (下部ジュラ系中部) を特徴づけるが、*T. elkhornensis* はそれらよりやや若く、下部ジュラ系上半部の *Trillus elkhornensis* Zone (Matsuoka, 1995) 以降を示す。両要素の混在の可能性があり、年代推定に幅を持たせて、下部ジュラ系中部~上部相当と考察する。以上より、当サブユニットのメランジュは、ジュラ紀中期の付加コンプレックス起源である。

サブユニットN: 基質の泥岩 (Locs. 19, 21) からは *Trillus elkhornensis* が産し、*Hsuum fukazawaense*, *Parvicingula gigantocornis* が伴うことから、基質の泥岩は下部ジュラ系上半部 *Trillus*

elkhornensis Zone (Matsuoka, 1995)に属する。さらに基質の泥岩中のペースト状の酸性凝灰岩 (Loc. 20) からは, *Parvicingula gigantocornis* とともに, *Hsuum minoratum*, *Hsuum infirmum*, *Laxtorum* (?) *jurassicum*, *Archicapsa* (?) *pachiderma* が産する。前三者は, Kishida & Hisada (1985)の下部ジュラ系上部の *Parvicingula gigantocornis* 群集帯, あるいは Sashida (1988) の下部ジュラ系上部の *Hsuum minoratum* 帯の特徴種であるが, *Laxtorum* (?) *jurassicum* は *Laxtorum* (?) *jurassicum* 帯 (Matsuoka, 1995) の示準種で中部ジュラ系下部を示し, 最後者の *Archicapsa* (?) *pachiderma* は *Laxtorum* (?) *jurassicum* 帯より下位の *Trillus elkhornensis* 帯までレンジが下がる (Matsuoka, 1995)。したがって, このペースト状の酸性凝灰岩は本来, 下部ジュラ系上部~中部ジュラ系下部の放散虫化石帯に属する酸性凝灰岩層を構成していたものとみなされる。一方, チャート岩塊 (Loc. 23) は *Canoptum anulatum*, *Canoptum rugosum*, *Parahsuum takarazawaense* を特徴的に産し, *Parahsuum simplum* を伴うことから, Sashida (1988) の *Parahsuum takarazawaense* 帯 (下部ジュラ系中部) に属する。さらに, 岩塊状の酸性凝灰岩 (Loc. 22) も *Canoptum rugosum* と *Parahsuum takarazawaense* を共産し, Sashida (1988) の *Parahsuum takarazawaense* 帯 (下部ジュラ系中部) に属する。以上より, 当サブユニットのメランジュはジュラ紀中期初めの付加コンプレックス起源であり, 本来, 下部ジュラ系中部 (*Parahsuum takarazawaense* 帯) でチャートから細粒碎屑岩相に移行する海洋プレート層序を構成していたとみなすことができる。

サブユニットの帰属

今回明らかになった先白亜系付加コンプレックスの放散虫年代と各サブユニットの配列 (Table 3) をもとに, 調査地域の各サブユニットのユニットへの帰属について考察する。当地域は, 大規模な蛇紋岩剪断帯を伴う喰田構造線の南に位置し, 区分された A~N までの14のサブユニットのそれぞれは, 吉ヶ平ユニット又は, 黒瀬川帯南部亜帯の坂州ユニット (石田・香西, 1999), あるいは, 秩父南帯のジュラ紀付加コンプレックスの構成ユニット (石田, 1987) に帰属することが予想されるものである。

筆者らの見通しとして, 少なくともサブユニット A - H までは吉ヶ平ユニットに属すると考える。吉ヶ平ユニットは, 北側に分布する正木ユニットとは, 喰田構造線で画され, 黒瀬川構造帯レンズ状部と破碎された蛇紋岩, ペルム紀 AC, ジュラ紀前期 AC のレンズ状岩体ならびに, 下部白亜系斜

面海盆堆積層から構成される。吉ヶ平ユニットは, 本来異なる構造単元にあったペルム紀 AC とジュラ紀前期 AC が下部白亜系堆積後に構造的に複合した構造ユニットである。本地域のサブユニット A, C, E, G には, Barremian - Aptian 相当の下部白亜系が分布し, その間に構造的に挟在するサブユニット D には黒瀬川構造帯レンズ状部と破碎された蛇紋岩が位置する。また, サブユニット B にはペルム紀後期前半の付加コンプレックスが, さらにサブユニット F と H には, ジュラ紀前期の付加コンプレックスが分布する。

これまでの野外調査から, 吉ヶ平ユニットと坂州ユニットを画する東尾断層は, サブユニット I の北限を画する断層に相当する。坂州ユニットは, 吉ヶ平ユニットの南に分布し, 黒瀬川構造帯レンズ状部と蛇紋岩, ペルム紀 AC, ならびに, ペルム紀末, 三疊紀, ジュラ紀, および白亜紀前期の斜面海盆堆積相から成り, これらが基本的には一連の層序ユニットを構成する (石田・香西, 2000)。サブユニット I と J, L は, 当地域では互いに構造的に画されているが, 本来, 坂州ユニット構成要素の東方延長である。サブユニット I の下部白亜系の西方延長は, 菖蒲層 (平山ほか, 1956) の模式地まで追跡されるものであり, その下位には, 斜面海盆堆積相のジュラ系である鳥巢層群栗坂層, 三疊系寒谷層, ペルム紀後期の付加コンプレックスの檜曾根層群が層序的に連続する (平山ほか, 1956; 石田・香西, 2000)。当地域のサブユニット J は檜曾根層群相当のペルム紀後期の付加コンプレックスの東方延長である。また, サブユニット L は泥岩層から汽水生の二枚貝 *Eomiodon matsumotoi* などを産し, 坂州ユニットの下部白亜系菖蒲層の岩相とフォーナに一致する。吉ヶ平ユニット, 坂州ユニットの白亜系は, ともにバレミアンからアプチアの時代に属する。坂州ユニットのバレミアン相当層及びその下位の地層からは汽水生二枚貝化石が産出する。これらの化石の一部には, *Eomiodon matsumotoi*, *E. nipponicus* のように内帯の吉母層に共通するものも含まれるが, 吉ヶ平ユニットのバレミアン相当層からは今のところ汽水生の貝化石は産出していない。

サブユニット K と N は, 下部ジュラ系の泥質岩や酸性凝灰岩を構成要素として伴う点, サブユニット F, H (吉ヶ平ユニット) と共通している。サブユニット N はその北縁を画する断層が十二社衝上線 (平山ほか, 1956) であり, 秩父南帯・亜帯 (石田, 1987) に帰属するジュラ紀付加コンプレックスの分布地帯である。石田 (1987) は四国東部の秩父南帯を北から南へ I ~ IV 亜帯に区分し, 各亜帯を構成するチャート, 碎屑岩の放散虫による年代を求め, とくに碎屑岩類が南へ若くなる年代極性を指摘した。秩父南帯 I 亜帯は付加体チャート - 碎屑岩相から成るジュラ紀付加コンプレックスであり, これまで, 細粒碎屑岩類の年代はジュラ紀中期初めの *Laxtorum* (?) *jurassicum* 帯がもっとも古い

とみなされていた(石田, 1987)。今回の検討で, サブユニットNは, ジュラ紀中期初め *Laxtolum* (?) *jurassicum* 帯の付加コンプレックス起源のメランジュであり, 本来, 下部ジュラ系中部 (*Parahsuum takarazawaense* 帯) でチャートから細粒碎屑岩相に移行する海洋プレート層序を構成していたとみなされる。このことから, 秩父南帯のI 亜帯最北縁には, 秩父北帯の雲早山ユニットと同時期のジュラ紀中期はじめの付加コンプレックスが分布することが明らかになったといえる。雲早山ユニットは神山層群(須鎗ほか, 1982)に代表されるジュラ紀中期 (*Tricolocapsa plicarum* 帯) 以前の付加コンプレックスから構成され, 鈴木(1993)は, 筆者らの秩父北帯雲早山ユニットに帰属する梅木ユニットのチャート - 碎屑岩セクションの岩相境界年代が, Hori(1990)の *Parhsuum simplum* 群集帯の中部, すなわちジュラ紀前期中葉に相当することを明らかにしている。

サブユニットKの構造上の位置と帰属に関して, サブユニットJとKの配列上の順序はどちらが北に来るのかむづかしいところがあるが, サブユニットKは左ずれ非対称剪断を伴うので, 高角度の直線的な断層線上に配列する可能性が高いことを考えると, サブユニットJの南に来る可能性が高いと判断される。サブユニットKは, 本来, サブユニットNと同様に, 秩父南帯の付加コンプレックスに帰属するものであるが, 白亜系堆積後の左横ずれ断層運動に伴って, 黒瀬川帯坂州ユニットの構成岩類を切って, 構造的に挟在するに至ったものと推測する。サブユニットL, Mが東にせん滅し, サブユニットKとNが東に合流するようになるのは, 本来, 前2者であるサブユニットLとMが帰属する坂州ユニットの構造的な下位に, 後2者であるサブユニットKとNすなわち秩父南帯I 亜帯のジュラ紀付加コンプレックスが位置することを示す。サブユニットMの鳥巢層群相当層はサブユニットLの白亜系の層序的下位に位置し, 坂州ユニットに帰属する。

今回, 当地域で, 秩父南帯のI 亜帯最北縁には, 秩父北帯の雲早山ユニットと同時期のジュラ紀中期はじめの付加コンプレックスが分布することが明らかになった。このことから, 秩父南帯のI 亜帯北縁の付加コンプレックスは, 黒瀬川帯の南に位置するが, 本質的には, 秩父北帯ナップ(雲早山ユニット構成要素)の南方延長である可能性が高くなったと考えられる。筆者らは, ジュラ紀中期初めの付加コンプレックスを基本とする雲早山ユニットの構造的な上位に, 黒瀬川帯ナップを構成する正木ユニットと坂州ユニット(ペルム紀付加コンプレックス)が衝上していると判断する。吉ヶ平ユニット(A-H)の形成については, 下部白亜系堆積後の衝上運動により, 黒瀬川帯ナップ(ペルム紀付加コンプレックス)と, その構造的な下位に位置した秩父北帯ナップ(三疊紀末 - ジュラ紀中期付加コンプレックス)の両ナップ構成要素が構造的に混在した可能性が考えられよう。

ま と め

四国東部, 徳島県勝浦郡立川谷上流~上勝町にかけての吉ヶ平地域に分布する中生界斜面海盆堆積相と先白亜系付加コンプレックスとの構造的な配列, ならびに付加コンプレックスの放散虫年代を解析し, 各サブユニットの構造区分上の帰属, 位置づけに関して考察した。調査地域はA~Nの14サブユニットに区分され, それらは, シルル-デボン系黒瀬川構造体レンズ状体(サブユニットD), ペルム紀後期付加コンプレックス(サブユニットB, J), ジュラ紀前-中期付加コンプレックス(サブユニットF, H, K, N), ジュラ系相当の斜面海盆堆積相(サブユニットM), 下部白亜系斜面海盆堆積相(サブユニットA, C, E, G, I, L)から構成される。それらのうち, サブユニットA-Hは白亜紀前期末以降の構造ユニットである吉ヶ平ユニットに帰属し, サブユニットI, J, L, Mは黒瀬川帯坂州ユニットに, サブユニットK, Nは秩父南帯I 亜帯北部の付加コンプレックスに帰属する。秩父南帯の最北部に, 秩父北帯の雲早山ユニットと同時期のジュラ紀中期はじめの付加コンプレックスが分布することが明らかになったことから, 下部白亜系堆積当時, 秩父南帯北部のジュラ紀中期付加コンプレックスは, 黒瀬川帯ペルム紀付加コンプレックスの構造的な下位に位置し, 秩父北帯ナップ(雲早山ユニット構成要素)の南方延長であった可能性が高い。

謝辞 大阪市立大学理学部 桑原希世子博士にはペルム紀放散虫の同定と生層序に関して, 有効なご意見を賜った。まとめにあたって, 高知大学付属養護学校 香西 由紀子教諭には, 資料整理を手伝っていただいた。記して厚くお礼申し上げます。

文 献

- 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.
- Hori, R., 1990, Lower Jurassic radiolarian zones of SW Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no. 159, 562-586.
- Ishida, K., 1999, Radiolarians as tracers for provenance of gravels in Lower Cretaceous molasse (Outer Zone of SW Japan). *Geodiversitas*, **21** (4), 637-656.
- 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(自然科学), **20**, 47-121.
- 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・香西 武, 1999, 四国中東部の秩父・黒瀬川

- 帯構成ユニットの配列. 日本地質学会第106年学術大会演旨(名古屋), 22.
- 石田啓祐・香西 武, 2000, 鳥巢層群栗坂層の放散虫年代と黒瀬川帯坂州ユニットの層序. 日本地質学会第107年学術大会演旨(松江), 59.
- 香西 武・石田啓祐, 2000, 四国東部秩父-黒瀬川帯吉ヶ平ユニットの白垂系. 日本地質学会第107年学術大会演旨(松江), 59.
- Kishida, Y. and Hisada, K., 1985, Late Triassic to Early Jurassic radiolarian assemblages from the Ueno-mura area, Kanto Mountains, central Japan. *Mem. Osaka Kyoiku Univ., Ser. III*, **34**, 103 - 129.
- Kuwahara, K., 1999, Phylogenetic lineage of Late Permian *Albaillella* (*Albaillellaria*, Radiolaria). *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, **42**, 85-101.
- Kuwahara, K., Yao, A. and Yamakita, S., 1998, Reexamination of Upper Permian radiolarian biostratigraphy. *Earth Science (Chikyu Kagaku)*, **52**, 391 - 404.
- Matsuoka, A., 1995, Jurassic and Lower Cretaceous radiolarian zonation in Japan and in the western Pacific. *The Island Arc*, **4**, 140 - 153.
- Pessagno, E. A. Jr and Blome, C. D., 1980, Upper Triassic and Jurassic Pantanellinae from California, Oregon and British Columbia. *Micropaleontology*, **26**, 225 - 273.
- Pessagno, E. A. Jr and Whalen, P. A., 1982, Lower and Middle Jurassic radiolaria (multicyrtid Nassellarina) from California, east-central Oregon and the Queen Charlotte Islands, B.C., *Micropaleontology*, **28**, 111 - 169.
- Sashida, K., 1988, Lower Jurassic multisegmented Nassellaria from the Itsukaichi area, western part of Tokyo Prefecture, central Japan. *Sci. Rep. Inst. Geosci., Univ. Tsukuba, Sec. B*, **9**, 1 - 27.
- Sugiyama, K., 1997, Triassic and Lower Jurassic radiolarian biostratigraphy in the siliceous claystone and bedded chert units of the southeastern Mino Terrane, Central Japan. *Bull. Mizunami Fossil Museum*, no. 24, 79 - 193.
- 須鎗和巳・桑野幸夫・石田啓祐, 1982, 御荷鉾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(自然科学), **15**, 51 - 71.
- 鈴木寿志, 1993, 徳島県上勝町地域に分布する梅木ユニット(秩父帯北帯)から産した*Canoptum*群集(放散虫). 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 9, 109 - 117.
- 鈴木寿志・板谷鉄丸, 1994, 徳島県上勝地域に分布する黒瀬川帯・秩父帯北帯・三波川帯の付加体. 地質雑, **100**, 585 - 599.
- Tashiro, M. and Hashimoto, H., 1994, On the occurrence of *Pterotrionia* (s.l.) *kawaguchiensis* Tamura et Nishida (Cretaceous trigonian) from Nakaizu area, Tokushima Prefecture. *Mem. Fac. Sci., Kochi Univ., ser. E*, **15**, 1-5.
- 田代正之・松田誠司, 1985, 徳島県勝浦川流域南方の白垂系. 高知大学学術研報(自然科学), **34**, 11-20.
- Wakamatsu, H., Sugiyama, K. and Furutani, H., 1990, Silurian and Devonian radiolarians from the Kurosegawa Tectonic Zone Southwest Japan. *Jour. Earth Sci. Nagoya Univ.*, **37**, 157 - 192.
- 山北 聡, 1998, 北部秩父帯とはどの範囲か. 地質雑, **104**, 623-633.
- Yao, A., 1982, Middle Triassic to Early Jurassic radiolarians from the Inuyama area, Central Japan. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, **25**, 53 - 70.

Explanation of Plates

Plate I.

Late Permian radiolarians from the accretionary complexes in the Yoshigahira Area, East Shikoku. Scale bar: 100 μ m; A: Fig. 15, B: Figs. 1 - 14, 16, 17.

Figs. 1, 2, 3, 4. *Albaillella* cf. *levis* Ishiga, Kito & Imoto (1: Loc. 10. 2, 3, 4: Loc. 11. Subunit J). Figs. 5, 6, 7, 8. *Albaillella protolevis* Kuwahara (5, 8: Loc. 10. 6, 7: Loc. 11. Subunit J). Figs. 9, 10. *Follicucullus dilatatus* Rudenko (Loc. 10. Subunit J). Figs. 11, 12, 13, 17. *Neoalbaillella* sp. (Loc. 9. Subunit J). Figs. 14, 16. *Follicucullus ventricosus* Ormiston & Babcock (14: Loc. 11. 16: Loc. 10. Subunit J). Fig. 15. *Follicucullus porrectus* Rudenko (Loc. 10. Subunit J).

Plate II.

Upper Triassic and Lower Jurassic radiolarians from the accretionary complexes in the Yoshigahira Area, East Shikoku. Scale bars: 100 μm ; A: Figs. 1 - 14, 17 - 18; B: Figs. 15, 16.

Figs. 1, 2. *Bogotum pseudoerraticum* Kishida & Hisada (1: Loc. 6, Subunit H. 2: Loc. 14, Subunit K). Fig. 3. *Pseudoristola* sp. A (Loc. 23, Subunit N). Fig. 4. *Pseudoristola* sp. B (Loc. 14, Subunit K). Figs. 5, 6. *Pantanellium* sp. C of Yeh (Loc. 22, Subunit N). Fig. 7. *Pantanellium* sp. A of Pessagno & Blome (Loc. 14, Subunit K). Figs. 8, 9. *Trillus elkhornensis* Pessagno & Blome (Loc. 14, Subunit K). Figs. 10, 11, 12, 15, 16. *Canoptum rhaeticum* Kozur & Mostler (Loc. 16, Subunit K). Fig. 13. *Triassocampe* cf. *reiflingensis* Korur & Mostler (Loc. 15, Subunit K). Fig. 14. *Plafkerium* (?) sp. (Loc. 15, Subunit K). Figs. 17, 18. *Canoptum triassicum* Yao (Loc. 15, Subunit K).

Plate III.

Lower Jurassic radiolarians from the accretionary complexes in the Yoshigahira Area, East Shikoku. All the figures corresponds to the scale bar A: 100 μm .

Figs. 1, 2, 3. *Canoptum poissoni* Pessagno (1, 2: Loc. 3, Subunit F. 3: Loc. 23, Subunit N). Figs. 4, 5, 6. *Canoptum rugosum* Pessagno & Poisson (4: Loc. 22, Subunit N. 5, 6: Loc. 14, Subunit K). Figs. 7, 8, 9, 10. *Canoptum anulatum* Pessagno & Poisson (Loc. 3, Subunit F). Figs. 11, 12. *Dictyomitrella* (?) aff. *kamoensis* Mizutani & Kido (Loc. 14, Subunit K). Figs. 13, 18. *Parahsuum simplum* Yao (Loc. 23, Subunit N). Figs. 14, 15. *Parahsuum mirifica* (Yeh) (14: Loc. 3, Subunit F. 15: Loc. 14, Subunit K). Figs. 16, 17. *Parahsuum takarazawaense* Sashida (16: Loc. 3, Subunit F. 17: Loc. 14, Subunit K). Fig. 19. *Parahsuum* sp. (Loc. 23, Subunit N). Fig. 20. *Noritus* sp. A of Pessagno & Whalen (Loc. 22, Subunit N). Fig. 21. *Durlanta* (?) sp. D of Yeh (Loc. 14, Subunit K). Fig. 22. *Lupherium* sp. E of Yeh (Loc. 14, Subunit K). Figs. 23, 24, 25. *Parahsuum* sp. (23, 25: Loc. 3, Subunit F. 24: Loc. 23, Subunit N).

Plate IV.

Lower and Middle Jurassic radiolarians from the accretionary complexes in the Yoshigahira Area, East Shikoku. Scale bars: 100 μm ; A: Fig. 6; B: Figs. 1 - 5, 7, 8, 10 - 12, 14 - 18; C: Figs. 9, 13.

Figs. 1, 2. *Laxtorum* (?) *jurassicum* Isozaki & Matsuda (Loc. 20, Subunit N). Fig. 3. *Droltus kanyoense* (Sashida) (Loc. 20, Subunit N). Fig. 4. *Droltus* sp. B (Loc. 21, Subunit N). Fig. 5. *Droltus* sp. A (Loc. 21, Subunit N). Fig. 6, 7. *Hsuum infirmum* Sashida (Loc. 20, Subunit N). Figs. 8, 9. *Archicapsa* (?) *pachyderma* (Tan) (Loc. 20, Subunit N). Figs. 10, 11. *Parvicingula gigantocornis* Kishida & Hisada (Loc. 20, Subunit N). Fig. 12. *Noritus* sp. A of Pessagno & Whalen (Loc. 20, Subunit N). Fig. 13. *Eucyrtidiellum disparile* Nagai & Mizutani (Loc. 20, Subunit N). Fig. 14. *Dictyomitrella* (?) sp. (Loc. 20, Subunit N). Figs. 15, 16. *Trillus elkhornensis* Pessagno & Blome (Loc. 21, Subunit N). Figs. 17, 18. *Hsuum fukazawaense* Sashida (Loc. 21, Subunit N).

Plate V.

Lower and Middle Jurassic radiolarians from the accretionary complexes in the Yoshigahira Area, East Shikoku. Scale bars: 100 μm ; A: Figs. 3 - 10, 12, 14 - 18; B: Figs. 1, 2, 11, 13.

Figs. 1, 2, 3. *Parvicingula gigantocornis* Kishida & Hisada (Loc. 19, Subzone N). Figs. 4, 5. *Parvicingula* sp. A (Loc. 19, Subzone N). Fig. 6. *Droltus kanyoense* Sashida (Loc. 19, Subzone N). Fig. 7. *Dictyomitrella* (?) aff. *kamoensis* Mizutani & Kido (Loc. 4, Subzone F). Fig. 8. *Gorgansium morganense* Pessagno & Whalen (Loc. 4, Subzone F). Figs. 9, 10. *Trillus elkhornensis* Pessagno & Blome (9: Loc. 4, Subzone F. 10: Loc. 19, Subunit N). Fig. 11. *Eucyrtidiellum disparile* Nagai & Mizutani (Loc. 19, Subzone N). Fig. 12. *Tricolocapsa conexa* Matsuoka (Loc. 12, Subzone K). Fig. 13. *Eucyrtidiellum unumaensis* Yao (Loc. 12, Subzone K). Fig. 14. *Ristola* sp. (Loc. 12, Subzone K). Fig. 15. *Dictyomitrella* (?) *kamoensis* Mizutani & Kido (Loc. 12, Subzone K). Fig. 16. *Pseudodictyomitra* sp. D of Matsuoka (Loc. 12, Subzone K). Fig. 17. *Hsuum* sp. (Loc. 12, Subzone K). Fig. 18. *Hsuum maxwelli* Pessagno (Loc. 12, Subzone K).

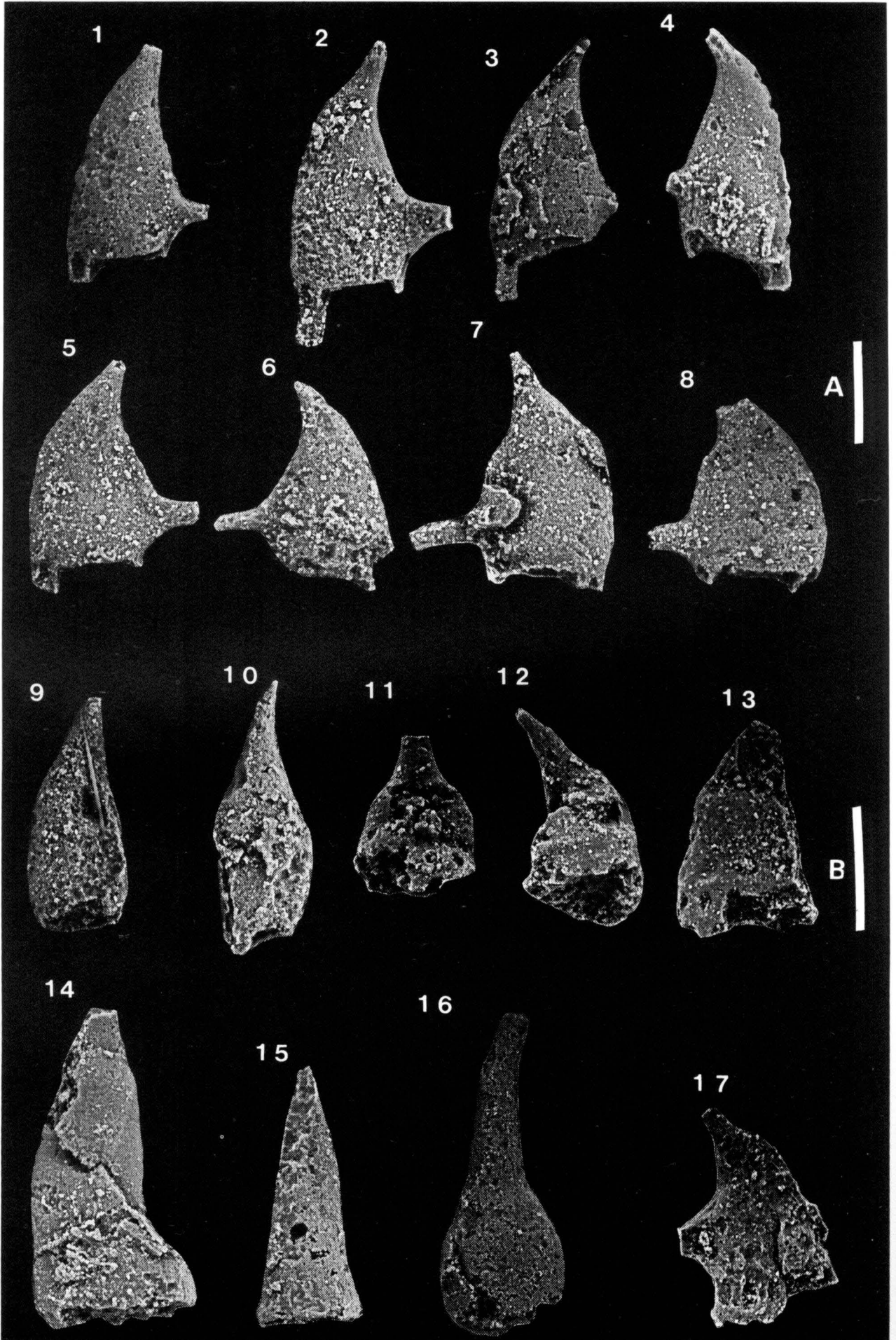


Plate II

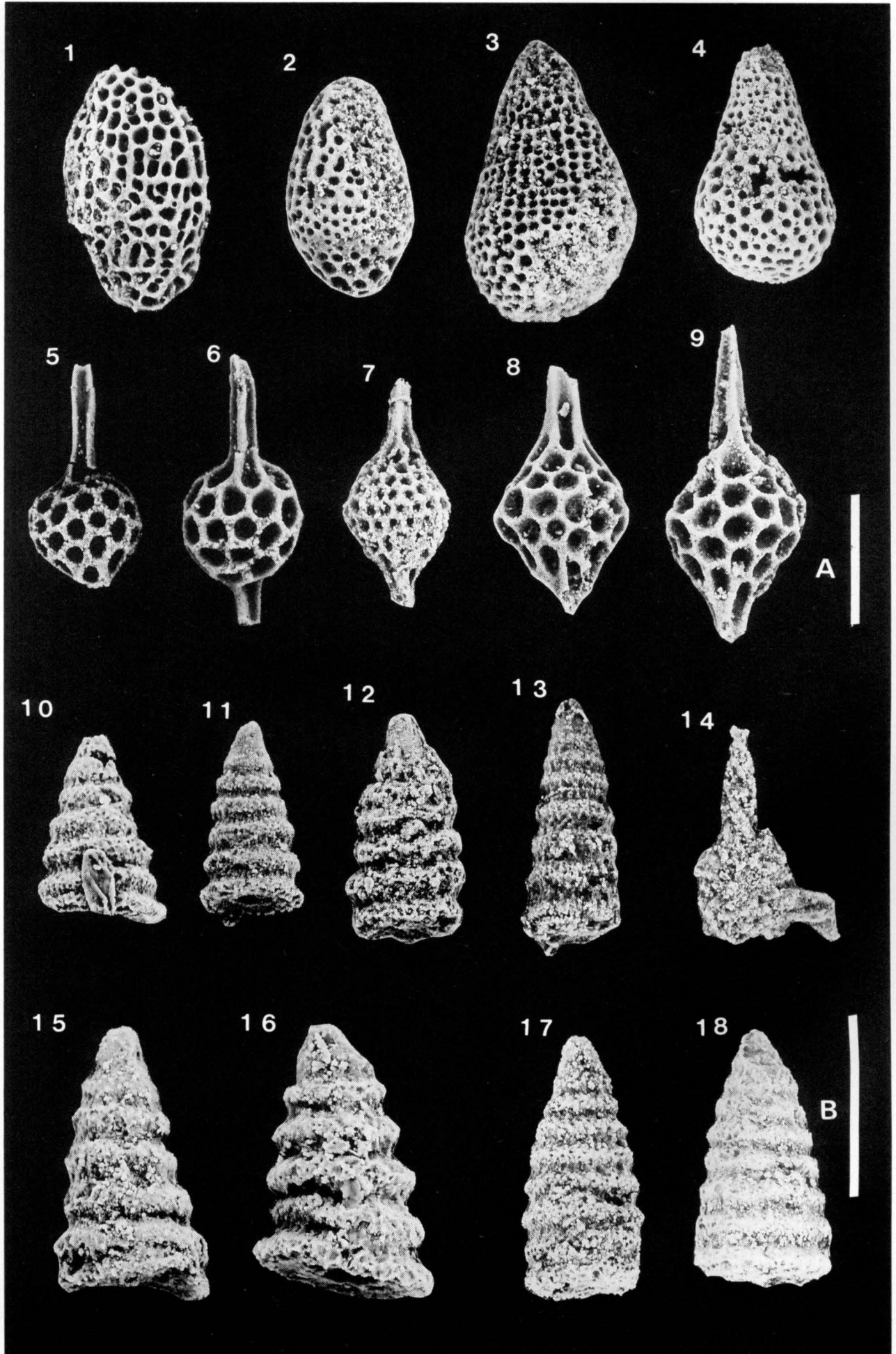


Plate III

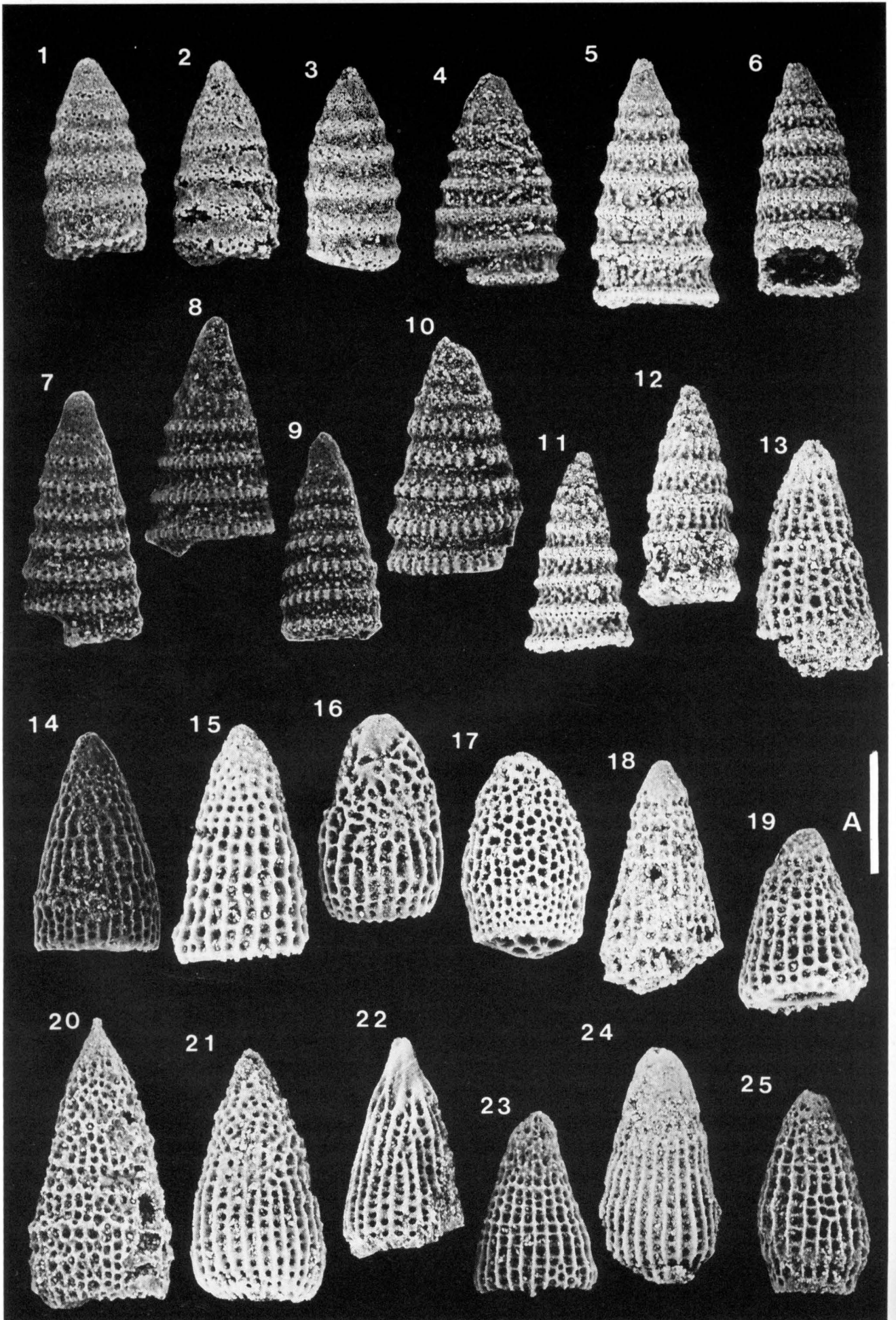


Plate IV

