

# 熊本県八代山地の下部白亜系今泉川層(新称)について

田中 均<sup>1</sup>・坂本 大輔<sup>2</sup>・高橋 努<sup>3</sup>・柏木 健司<sup>4</sup>

- (1) 熊本大学教育学部 〒860-0855 熊本県熊本市黒髪)
- (2) 熊本大学大学院教育学研究科 〒860-0855 熊本県熊本市黒髪)
- (3) 八千代エンジニアリング(株) 〒153-8639 東京都目黒区中目黒)
- (4) 大阪市立大学大学院理学研究科 〒558-0022 大阪府大阪市住吉区)

## Lower Cretaceous Imaizumigawa Formation (new name) of the Yatsushiro Mountains, Kumamoto Prefecture

Hitoshi TANAKA, Daisuke SAKAMOTO,  
Tsutomu TAKAHASHI and Kenji KASHIWAGI

### Abstract

This paper deals with the description of the Lower Cretaceous Imaizumigawa Formation (new name) which is cropping out on the basin of Imaizumi stream, Sakamoto-mura, Yatsushiro-gun, Kumamoto Prefecture. The Imaizumigawa Formation, nonconformably overlying the Hachiryuzan Formation, is extensively distributed in this area. This formation forms a syncline with a vertical or overturned axial plane. The ascending succession is as follows:

- (1) basal member (80~100m) : the member is composed of conglomerate with occasional intercalation of thin layers of coarse- to medium-grained sandstone and sandy shale. It yields brackish-water shells, together with plant remains.
- (2) lower member (at least 520m) : the member is composed of rhythmic alternation of sandstone and shale, with thick-bedded medium-grained sandstone in the middle part. At the top of the member a few layers of gray siliceous tuffite are intercalated. Late Aptian to early Albian ammonite and radiolarian fossils are found in siltstone of the lower and in siliceous tuffite of the upper parts.
- (3) upper member (200~250m) : the member is mainly composed of massive, dark gray mudstone and lithologically unchangeable laterally, containing marine fossils such as early Albian ammonites and pelecypods at several horizons.

Data from biostratigraphic study, as well as field evidence, indicate that the Imaizumigawa Formation belongs to the Nakakyushu Group.

Key ward : Lower Cretaceous, Imaizumigawa Formation, radiolarian, ammonite, pelecypod, Kumamoto Prefecture

### はじめに

八代山地の“日奈久層”(松本・勘米良, 1964)は、日奈久帯の主部を占め、南側の八竜山層と北側の猫谷構造線との間に幅広く分布する。本層は主に袈裟堂集落付近から球磨川流域をへて日奈久海岸まで分布し、礫岩・砂岩にはじまり暗灰色細粒砂岩・シル

ト岩・頁岩の種々の厚さの互層をへて、上部の塊状泥岩に至る1つの堆積輪廻を示す地質体に対して命名され、四国の物部川層群に対比されていた。しかしながら、この日奈久層は岩相層序および化石相の検討から、日奈久海岸付近に分布する物部川層群相当層の日奈久層と球磨川流域に分布する中九州層群(田中ほか, 1999, =先外和泉層群; 田代・池田,

1987) に帰属する日奈久層があることが明らかになった。このため、日奈久海岸付近に分布する宮地帯の物部川層群相当層を従来どおり日奈久層と呼び、球磨川流域(日奈久帯)の中九州層群を構成する“日奈久層”を今泉川層の新地層名を付して区別する。

本論では、今泉川流域に良く露出している今泉川層の岩相層序、産出化石、地質時代について説明する。本調査地域を含めた広域の下部白亜系の地質や古生物学的記載については、別項にて報告する予定である。

本研究を進めるにあたり、高知大学名誉教授田代正之博士には二枚貝化石について御教授頂くとともに原稿を読んで頂き有益な御助言を頂いた。産業技術総合研究所の利光誠一博士にはアンモナイトについて御教授頂いた。飛鳥建設株式会社の大和敏郎氏、上野光氏(筑波大学大学院)には新幹線今泉トンネル工事現場を紹介および案内して頂いた。以上の方々に厚くお礼申しあげる。なお、当調査には八千代エンジニアリング株式会社の奨学寄付金の一部を使用させて頂いた。

地質概要

熊本県南部の球磨川下流域の今泉川流域を含む下部白亜系(Fig. 1)は、南北を東北東~西南西に延びる2本の構造線すなわち、北は猫谷構造線、南は深水構造線によって挟まれた日奈久帯に分布している。

日奈久帯の中九州層群は、下位よりアルコース質砂岩や砂岩泥岩互層を主体として汽水生貝化石を産

する川口層、泥岩を主体として海生貝化石を産する八竜山層、チャートや石灰岩礫を含む礫岩層や石灰質な砂岩を主体として浅海生化石を産する袈裟堂層、今回報告する泥岩を主体として海生貝化石を産する今泉川層が南から北へ分布している。それぞれの層序関係について球磨川東域では、川口層・八竜山層および袈裟堂層は整合関係であるが、球磨川西域の調査地域では袈裟堂層は分布しておらず、そこでは八竜山層と今泉川層基底層の礫岩と接しており、その関係は非整合関係である(高橋ほか, 2001)。

日奈久帯の北側には宮地帯が位置しており、そこには中九州層群に属する八代層および物部川層群相当層の宮地層や砥用層(=日奈久層)が分布する。

今泉川層の分布・岩相および地質構造

分布: 今泉川層は、八竜山北斜面に模式的に見られ(Fig. 3のCルート)、袈裟堂地域、九折の北西地域などに、長さ約6 km、幅約1~1.8 kmにわたって分布する。

岩相・層序: 本層は、主に岩相および産出化石に基づき、基底層、下部層、上部層の3部層に区別される(Fig. 2, Fig. 3およびFig. 4)。

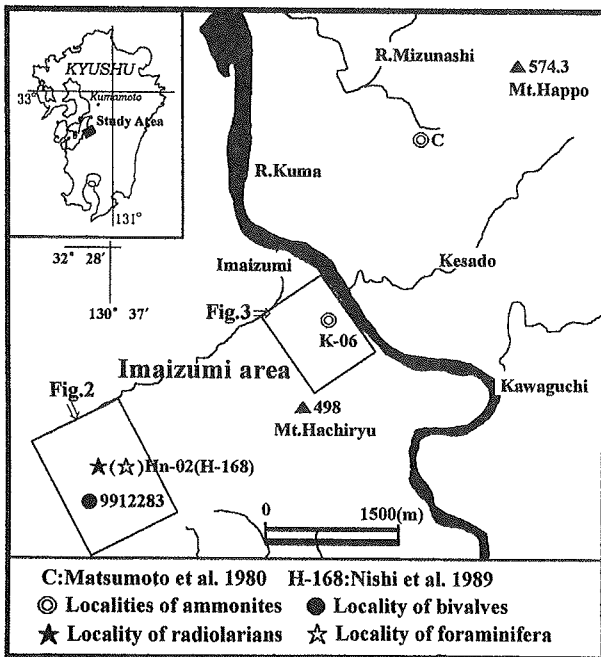


Fig. 1 Index map showing location of the study area.

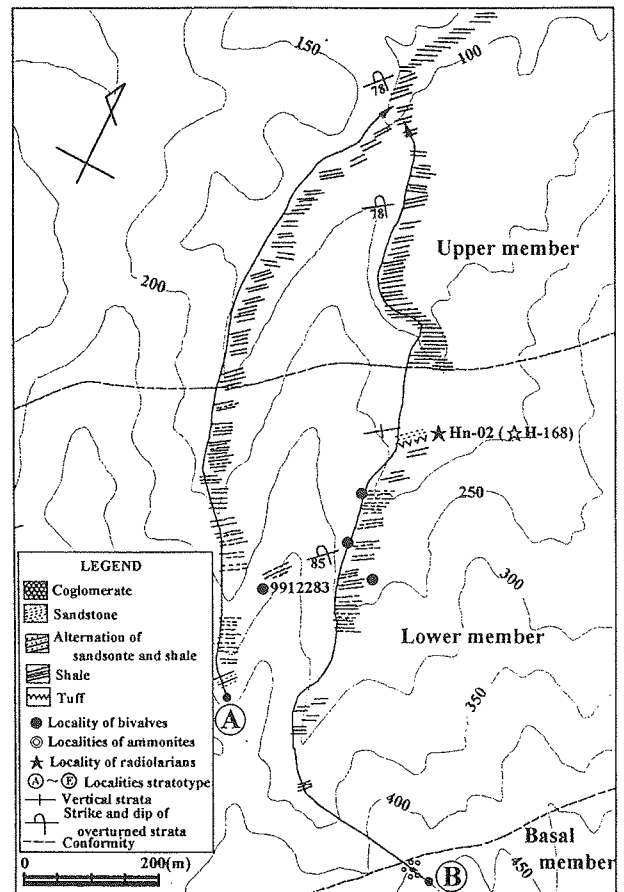


Fig. 2 Route map of the Imaizumigawa Formation.

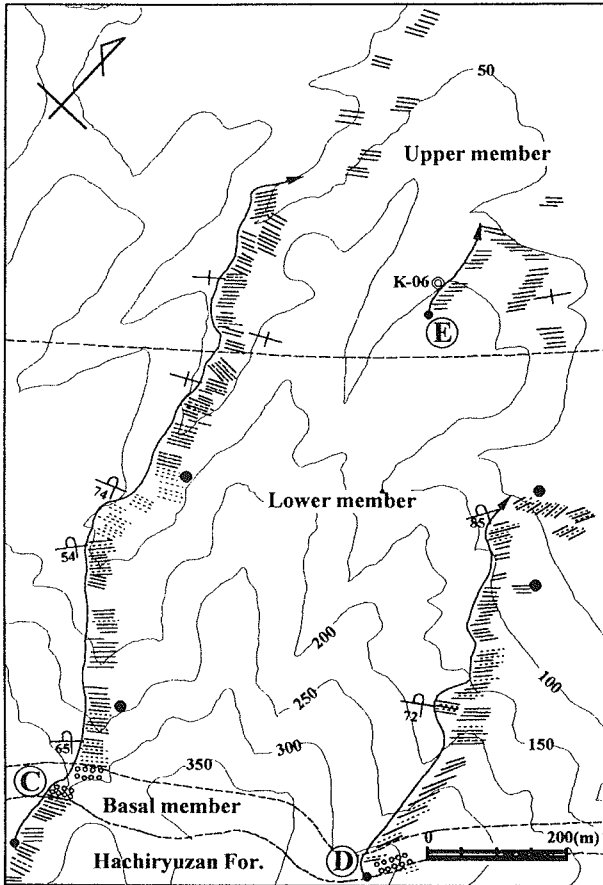


Fig. 3 Route map of the Imaizumigawa Formation.

1) 基底部層(80~100m): 本部層は、八竜山層の泥質岩を覆う礫岩・礫質砂岩, 厚く成層する中粒灰白色砂岩からなり, 30cm以下の炭質物・植物片に富む暗灰色シルト岩・泥岩を挟在する. このシルト岩・泥岩から汽水生二枚貝化石の産出が報告されている(松本・勸米良, 1964; Ohta, 1982). 礫岩層は垂円形の小~中礫からなり淘汰は悪い. 礫組成は大部分がチャートからなり少量の石英斑岩や砂岩を含む. 基質は灰~淡灰色を呈する砂岩からなる.

2) 下部層(約520m): 基底部層に重なる本部層は, 砂岩と砂混じり泥質岩の互層から始まり, その互層は灰色中~細粒砂岩・泥質岩の厚さ70cm以下, 多くは30cm以下の互層であり, おおよそ40~60mの厚さで, やや砂岩優勢の部分と泥質岩勝ちな部分が繰り返す岩相を呈する. この泥質岩中に保存の悪いアンモナイト・二枚貝・巻貝およびウニをまれに産する. 互層の上位には中~細粒塊状砂岩層が重なるが, 所により砂岩優勢頁岩互層に変化する. この砂岩層は *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) n. sp. の密集層を含む (Fig. 2, Loc. 9912283). さらにその上位には, 薄い細粒砂岩を挟む砂質頁岩と頁岩の互層からなり, 所により頁岩優勢な互層に変化する. この層準に優白色の流紋岩質凝灰岩を挟有し, これから比較的保存状態の良い放射虫化石や有孔虫化石を産する (Fig. 2, Loc. Hn-02, H-168).

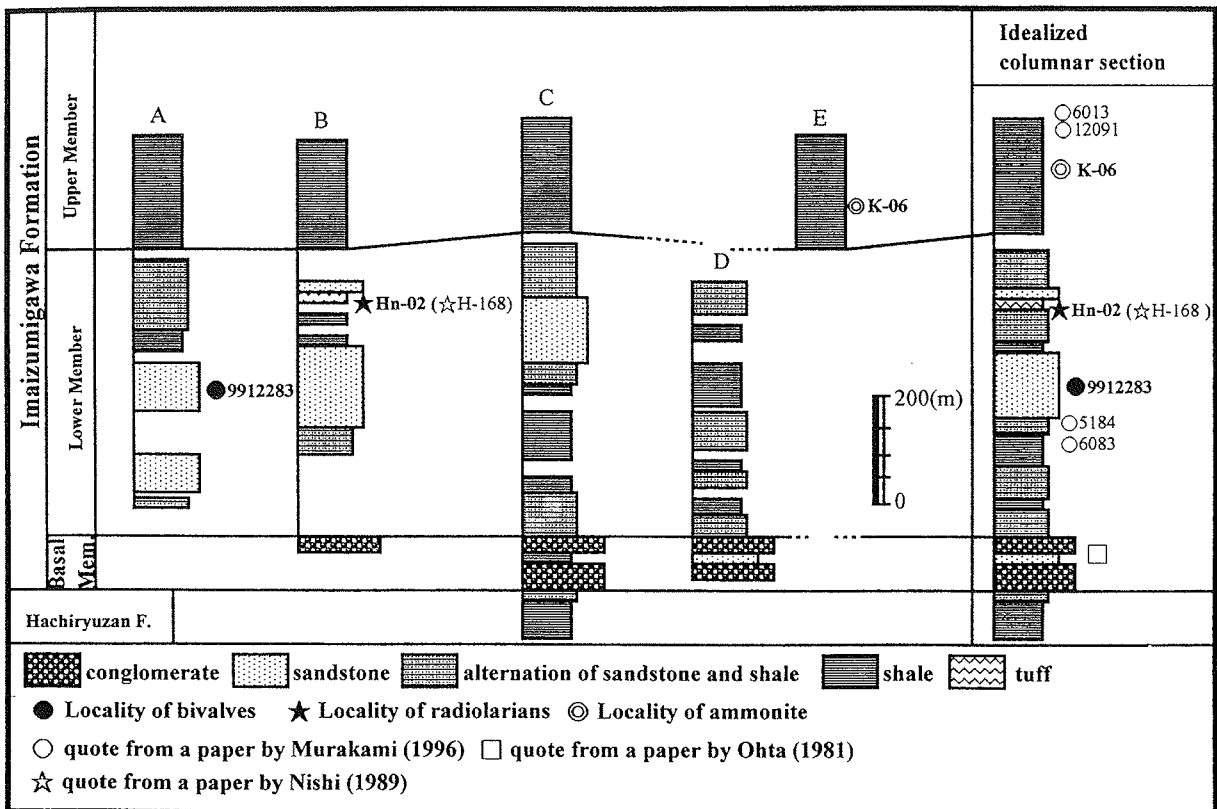


Fig. 4 Colomnar section of the Imaizumigawa Formation.

Table 1 List of radiolarian species from the acidic tuff of the Imaizumigawa Formation.

radiolarian species		UA zone
<i>Acaeniotyle umbilicata</i> ( Rüst )	cf.	1~9
<i>Acaeniotyle</i> sp. A	○	
<i>Acaeniotyle</i> sp. B	○	
<i>Archaeodictyomitra leptocostata</i> ( Wu and Li )	○	
<i>Archaeodictyomitra longovata</i> Dumitrica	○	
<i>Archaeodictyomitra tumandae</i> Dumitrica	○	
<i>Archaeodictyomitra</i> sp. A	○	
<i>Archaeodictyomitra</i> spp.	○	
<i>Archaeospongoprunum patricki</i> Jud	○	
<i>Crucella gavalai</i> O'Dogherty	aff.	4~6
<i>Crucella hispana</i> O'Dogherty	○	7~9
<i>Dictyomitra communis</i> (Squinabol) of O'Dogherty 1994 sensu	○	1~9
<i>Dictyomitra montisserei</i> (Squinabol) of O'Dogherty 1994 sensu	cf.	10~20
<i>Godia decora</i> ( Li and Wu )	○	7~9
<i>Godia lenticulata</i> Jud	○	1~17
<i>Holocryptocanium barbui</i> Dumitrica	○	
<i>Jacus</i> sp.	○	
<i>Pessagnobrachia</i> spp.	○	
<i>Praeconocaryomma</i> spp.	○	
<i>Protunuma</i> sp. of Kamikawa et al., 1988 sensu	○	
<i>Pseudodictyomitra nodocostata</i> Dumitrica	○	
<i>Pseudoeucyrtis hanni</i> ( Tan ) of O'Dogherty 1994 sensu	○	1~9
<i>Stichomitra communis</i> Squinabol	○	5~21
<i>Thanarla brouweri</i> ( Tan ) of O'dogherty 1994 sensu	○	1~11
<i>Triactoma</i> spp.	○	
<i>Wrangellium puga</i> ( Schaaf )	○	1~14
<i>Xitus clava</i> ( Parona ) of O'Dogherty 1994 sensu	○	1~8
<i>Xitus omanensis</i> ( Dumitrica )	○	
<i>Xitus spicularius</i> ( Aliev ) of O'Dogherty 1994 sensu	○	1~19

3) 上部層 (200~250m) : 本部層は塊状泥岩からなり, 局部的に砂質の葉理をみることもあるが, 成層した砂岩や砂質頁岩・頁岩の薄層を挟まない。泥岩は層理がほとんど見られず, 風化すると玉葱状に丸くはげ易いので泥岩の構造を正確に把握できない。また, 本部層中には泥灰岩の団塊を伴うことがある。この塊状泥岩の幾つかの層準からアンモナイト (Fig. 3, Loc. K-06), 二枚貝等が産出する。

地質構造: 全体的には北翼 (今泉川左岸) が不完全な同斜褶曲的な向斜構造を示し, 今泉層の上部層はその向斜軸部に露出し, 南翼は北方上位の南傾斜を

呈し地層は逆転している。

#### 産出化石と地質時代

今泉川層 (“日奈久層”) の地質時代については, いくつかの報告がある。松本ほか (1982) は, “日奈久層” 下部層上部から, アンモナイト *Chelonicerias* (*Chelonicerias*) sp. aff. *C. quadrarium*, *Colombicerias* sp. を報告し, 前期アプチアンとした。Nishi et al. (1989) は流紋岩質凝灰岩の露頭H-168 (Fig. 3) から有孔虫, *Globigerinelloides barri*, *Hedbergella delrioensis*, *H. planispira*, *H. trocoidea*, *Ticinella primula* を確認し,

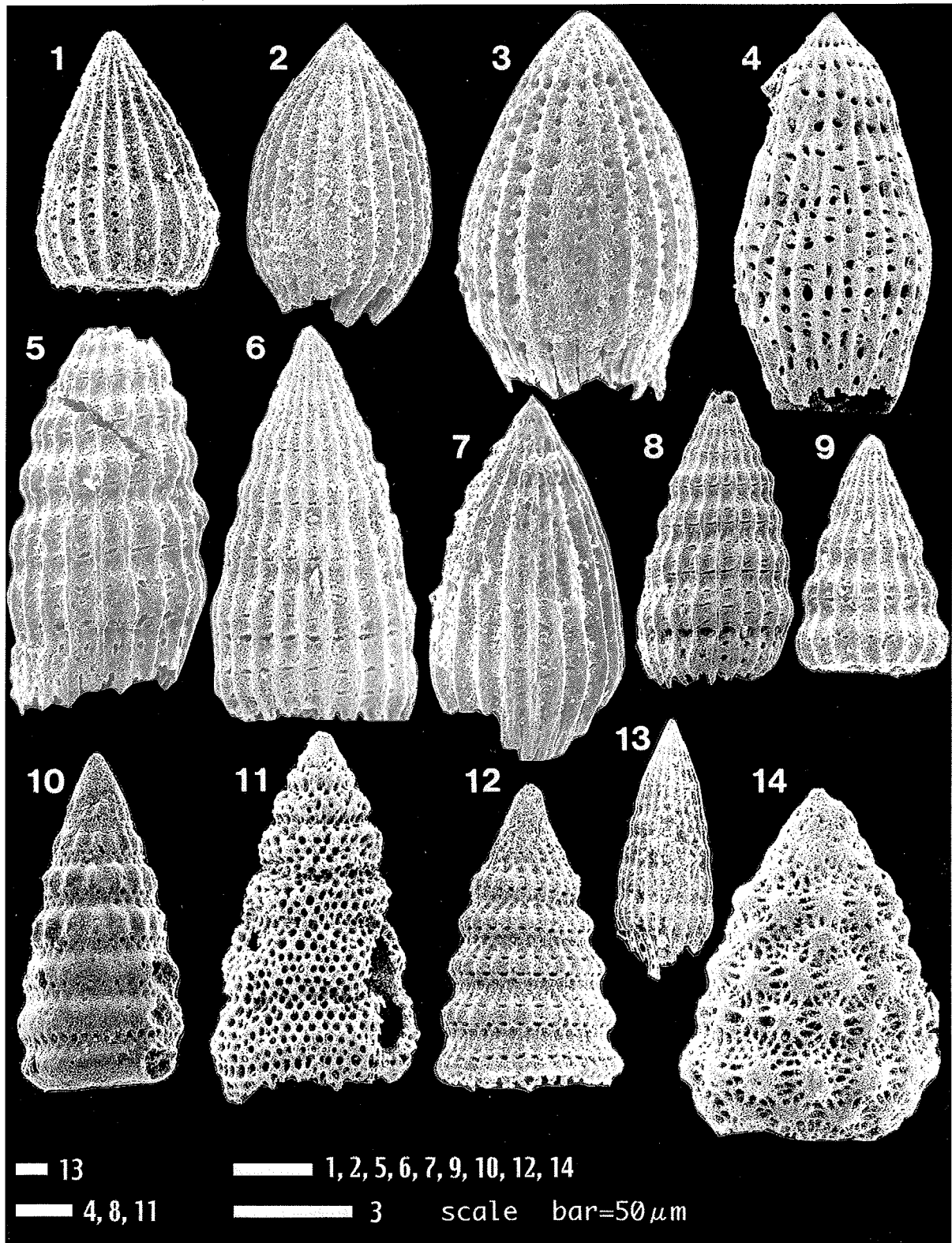


Fig. 5 Late Aptian to early Albian radiolarians from the Imaizumigawa Formation (1) .

1-3. *Thanarla brouweri* (Tan) of O'Dogherty 1994 sensu 4. *Archaeodictyomitra* sp. A 5. *Archaeodictyomitra tumandae* Dumitrica 6. *Archaeodictyomitra leptocostana* (Wu and Li) 7. *Archaeodictyomitra longovata* Dumitrica 8-9. *Dictyomitra communis* (Squinabol) of O'Dogherty 1994 sensu 10. *Pseudodictyomitra nodocostata* Dumitrica 11. *Stichomitra communis* Squinabol 12. *Wrangellium puga* (Schaaf) 13. *Dictyomitra* cf. *montisserei* (Squinabol) of O'Dogherty 1994 sensu 14. *Xitus clava* (Parona) of O'Dogherty 1994 sensu

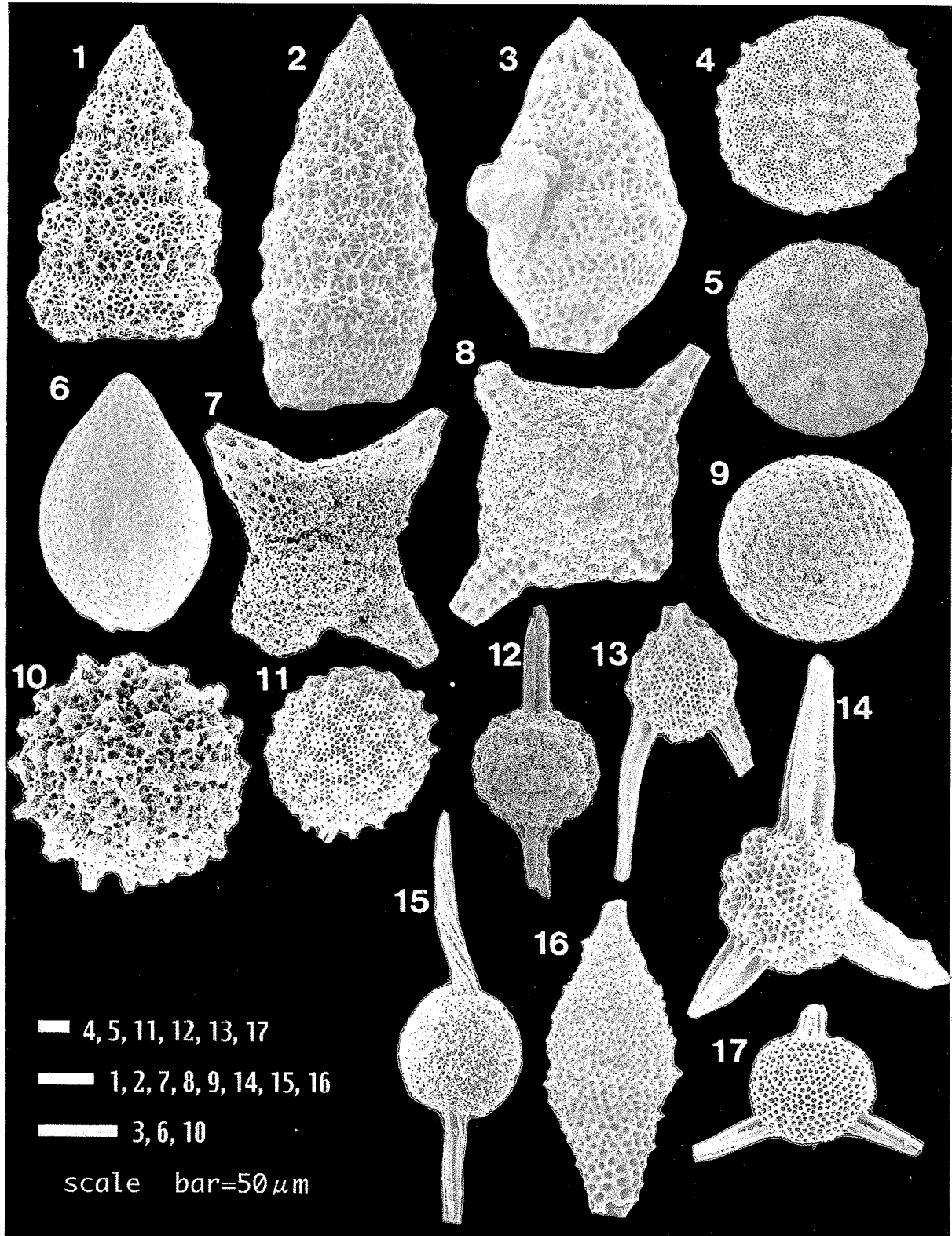


Fig. 6 Late Aptian to early Albian radiolarians from the Imaizumigawa Formation (2) .

1-2. *Xitus spicularius* (Aliiev) of O'Dogherty 1994 sensu 3. *Xitus omanensis* Dumitrica 4. *Godia lenticulata* Jud 5. *Godia decora* (Li and Wo) 6. *Protunuma* sp. of Kamikawa *et al.* 1998 7. *Crucella hispana* O'Dogherty 8. *Crucella* aff. *gavalai* O'Dogherty 9. *Holocryptocanium barbui* Dumitrica 10-11. *praeconocaryomma* spp. 12. *Acaeniotyle* cf. *umbilicata* (Rust) 13. *Acaeniotyle* sp. A 14. *Acaeniotyle* sp. B 15. *Archaeospongoprimum patricki* Jud 16. *Pseudoeucyrtis hanni* (Tan) of O'Dogherty 1994 sensu 17. *Triactoma* sp.

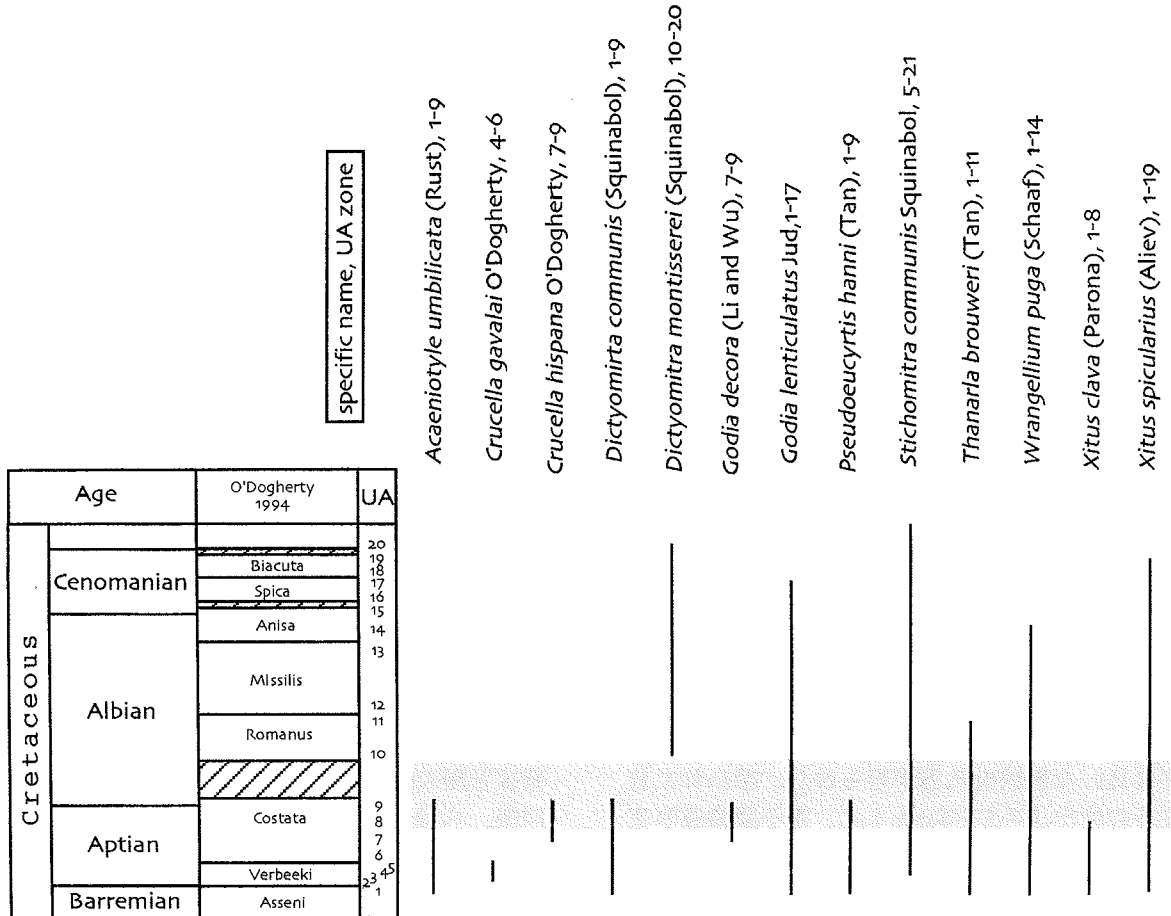


Fig. 7 Vertical distribution of selected radiolarian species. Based on O'Dogherty (1994).

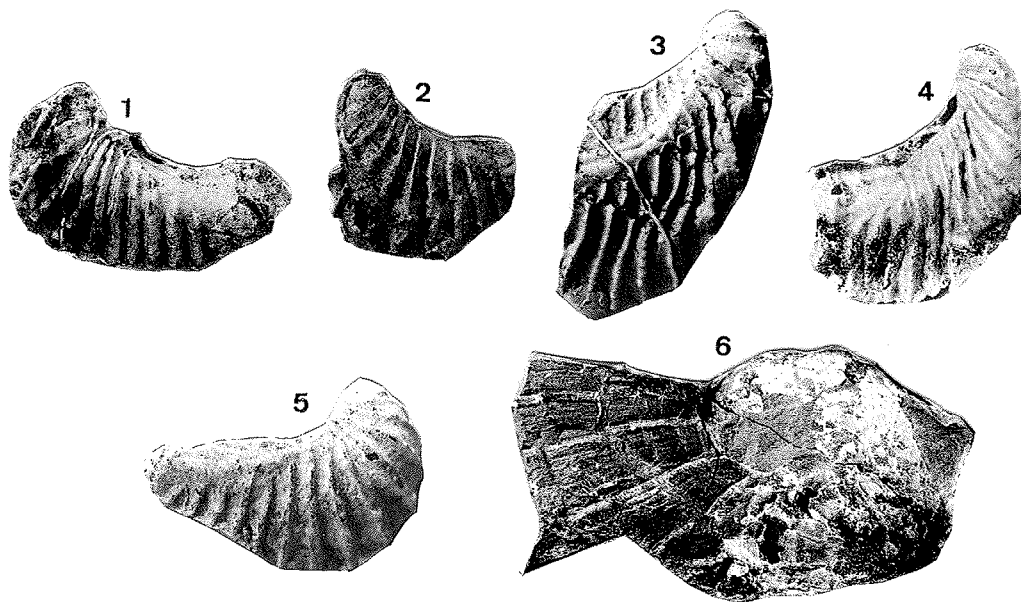


Fig. 8 Early Albian ammonite and bivalves from the Imaizumigawa Formation.

1-5. *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) n. sp. (1-2. Rubber external cast of left valve, Loc. 9912283,  $\times 1$ , 3-5. Rubber external cast of right valve, Loc. 9912283,  $\times 1$ ) 6. *Eotetragonite* sp. cf. *E. gainesei* (Anderson), Loc. K-06,  $\times 1$

中期アルビアンとした。村上 (1996) は、“日奈久層”中部層の頁岩勝ち互層の 6083 や 5184 から *Chelonicerās* (*Epicheloniceras*) sp. aff. *C. (E.) sellindgense* var. *audax* Casey, *Dufrenoyia* sp. や *Gargasiceras* sp., *Chelonicerās* (*Epicheloniceras*) sp., *Pseudohaploceras* sp. 等のアンモナイトを報告し、それらが示唆する年代を後期アプチアンとした。さらに、塊状泥岩からなる“同層”上部層の 6013 および 12091 から *Anagaudrycerās* sp. や *Pachydesmoceras* sp. をそれぞれ報告し、上部層の地質年代がアルビアンに達するとした。なお、村上 (1996) の“日奈久層”中部層および上部層の化石産地は、筆者らの層序区分の今泉川層下部層および上部層にそれぞれ相当する。したがって、既往の地質資料から判断すれば、それらの年代はそれぞれ後期アプチアン、アルビアンと考えられる。

今回、今泉川流域の右岸 (南側) の今泉川層から放散虫化石およびアンモナイト化石が得られた (坂本ほか, 2001)。それらの化石から示唆される地質時代について検討する。

中部層の流紋岩質凝灰岩 Loc. Hn-02 の地点から多数の保存良好な放散虫化石が得られた。得られた放散虫化石の産出リストを Table 1 に、電子顕微鏡写真を Fig. 5, Fig. 6 に示す。なお、放散虫化石の鑑定には主として O' Dogherty (1994), Jud (1994), および Dumitrica *et al.* (1997) を用いた。Table 1 において、“of O' Dogherty 1994 sensu”としている化石種は、O' Dogherty (1994) の図版と記載から判断したものである。また、放散虫化石の年代論については O' Dogherty (1994) の UA zone に従った。今回得られた化石種のうち、UA zone 7~9 を示す *Crucella hispana* と *Godia decora*, UA zone 1~8 を示す *Xitus clava* が共産するのは、UA zone 7~8 に限定される。なお、*Crucella gavalai* は UA zone 4~6 を示すものの、今回得られた個体はその形態の比較種である。なお、1 個体ではあるが UA zone 10~20 を示す *Dictyomitra montisserei* が得られている。UA zone 9~10 間は、化石帯境界が未確認の部分に当たることから、UA zone 9 を上限とする化石種と、UA zone 10 を下限とする化石種は共産する可能性がある。以上より、今回得られた放散虫化石群集は UA zone 8~10 のある時期を示す (Fig. 7) と判断され、その年代は後期アプチアン~前期アルビアンを示す。今回放散虫化石を採集した露頭は、Nishi *et al.* (1989) が中期アルビアンの有孔虫化石を報告した露頭とほぼ同じである。

さらに、塊状泥岩からなる上部層の K-06 の地点から前期アルビアンを示唆するアンモナイト、*Eotetragonites* sp. cf. *E. gainesi* (Anderson) を採集した (Fig. 8)。

放散虫化石およびアンモナイトが示唆する今泉川層の年代は、下部層が後期アプチアン~前期アルビアン、上部層が前期アルビアンであり岩相層序全般から判断すれば、本層は後期アプチアン~前期アルビアン初期を示すと考えられる。

## 議論

### 今泉川層の帰属問題と地質時代

球磨川流域の“日奈久層”は、松本・勘米良 (1964) により四国の物部川層群に対比されていた。その後、田代・池田 (1987) は、球磨川東岸の袈裟堂集落付近からその東方の八代山地を再調査した結果、当地の下部白亜系が四国の物部川層群に対比される地層群とそれとは岩相および化石相が異なる袈裟堂層を識別し、宮地帯の八代層と合わせて先外和泉層群を提唱した。また、この袈裟堂層は日奈久帯に分布する物部川層群相当層 (下位より川口層、八竜山層および日奈久層) の上に低角度の断層関係で重なることとした。この袈裟堂層は松本・勘米良 (1964) では日奈久帯の八代層である。最近、田中ほか (1998) は、袈裟堂層の模式地付近を調査した結果、下位より川口層、八竜山層および袈裟堂層が整合関係に重なることを明らかにし、四国・紀州の外和泉層群が西南日本外帯に位置するのに対して袈裟堂層を含む“先外和泉層群”は西南日本内帯に存在したとする構造的関係から、先外和泉層群の名称を改め、新たに中九州層群を提唱した (田中ほか, 1999)。その後、高橋ほか (2001) が、球磨川流域の日奈久帯を再調査した結果、中九州層群上位層と考えていた袈裟堂層の中位層準に発達するチャート優勢礫岩層が断層で途切れながらも連続的に追跡されることが確認された。このため、その礫岩層の下位層準を袈裟堂層と再定義するとともにその上位層準を今泉川層と定義した。また、坂本ほか (2001) は、球磨川西岸の今泉川上流地域を調査した結果、そこには袈裟堂層は分布せずに、直接八竜山層に今泉川層が非整合的に重なっていることを明らかにした。

Nishi *et al.* (1989) は有孔虫化石から“日奈久層”中部層を中期アルビアンとした。そして、この年代がアンモナイト化石により前期アルビアン後期と考えられている八代層と食い違うとして、“日奈久層”(=今泉川層) と八代層が同時異相の関係にあるとした。

今回、筆者らが確認した今泉川層下部層および上部層からそれぞれ産出する放散虫およびアンモナイト化石は、前者が後期アプチアン~前期アルビアンを、後者が前期アルビアンを示唆している (Fig. 9)。したがって、今泉川層の地質時代は、岩相層序と産



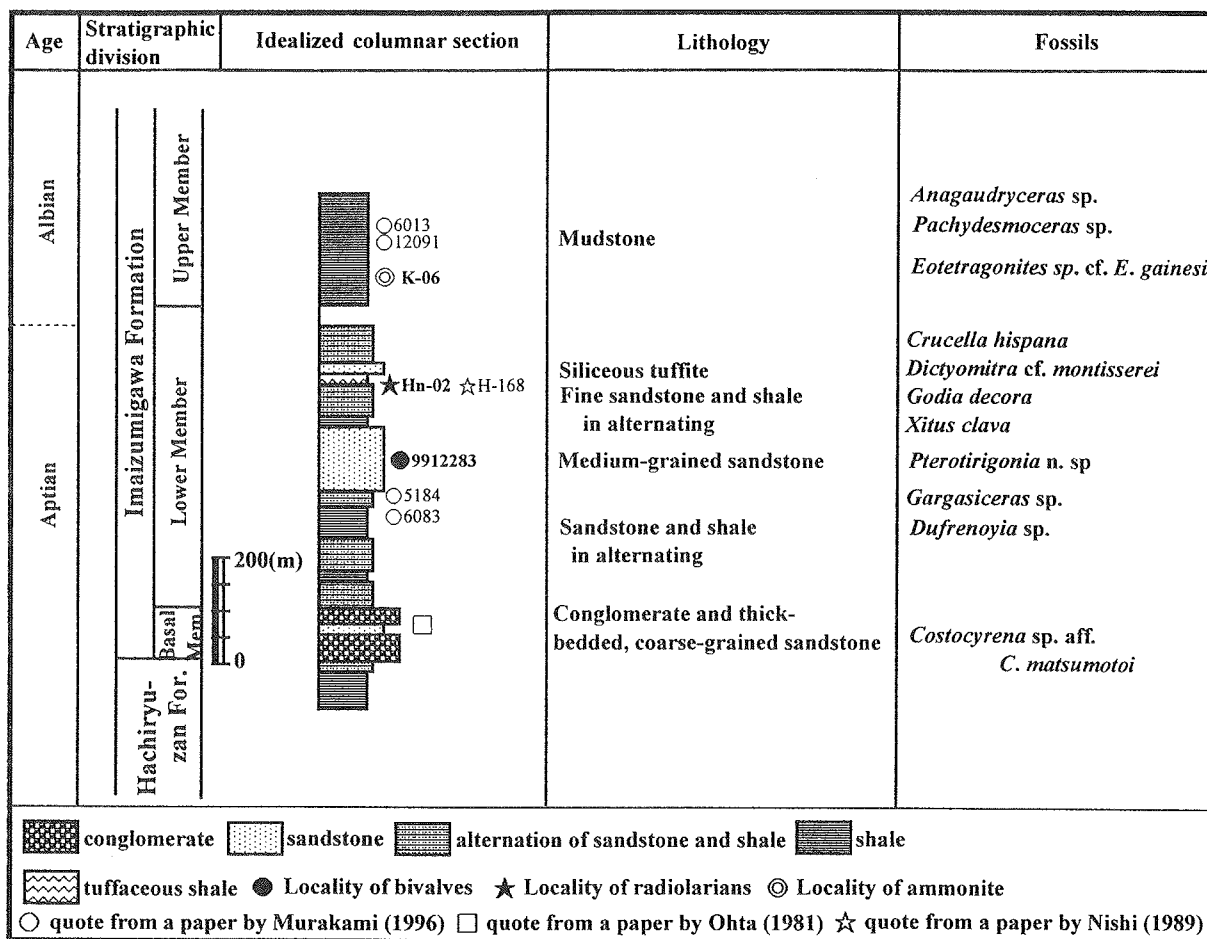


Fig.9 Total lithological colmnar section of the Imaizumigawa Formation.

出化石から判断すれば、上部層が前期アルビアンの前半と考えられる。今泉川層上部層の地質時代は八代層（前期アルビアン後半）と同時異相の関係ではなく、今泉川層の上位に八代層が堆積していたと考えられる。

また、二枚貝化石から時代を推定することは困難であるが、ここでは特に留意すべき二枚貝、*Pterotrigonina* について述べる。下部層上位の厚く成層した砂岩層から密集した *Pterotrigonina* n. sp. が産出した (Fig. 8)。この *Pterotrigonina* n. sp. は、袈裟堂層（アプチアン）から産出する *P. kesadoensis* (Tashiro) と八代層（前期アルビアン後半）から産出する *P. hokkaidoana* (Yehara) との中間的特徴を有している。その主な特徴は、殻は中形であり、殻表の肋・小肋の配列やエリヤの幅等は *P. kesadoensis* に似るが、肋の数が多少多く肋頂には顆粒状の装飾見られるなど *P. hokkaidoana* の特徴も備えている。このほか、八竜山層、袈裟堂層（球磨川東域）および今泉川層から産出する二枚貝化石の中で *Fimbria* sp., *Costocyrena* sp. cf. *C. matsumotoi*, *Neitheia* (*Neitheia*) *matsumotoi*, *Nanonavis pseudocarinata* 等の化石は、

宮地帯の八代層からも報告されており、今泉川層から産出した *Pterotrigonina* n. sp. と併せて八代層との強い関連性が伺われる。さらに、Tamura (1973) は、上部層の塊状泥岩から産出した *Parvamussium hinagense* を記載した。その化石は四国の日比原層上部層（アルビアン）からも報告されている（田代，1993）。

これらの層序学のおよび古生物学的証拠から、日奈久帯の下部白亜系は、八代層の下位層準の地質体として位置付けられ、球磨川西域では下位より川口層、八竜山層および今泉川層が北方上位で重なり、それら累層が中九州層群に帰属することを示している。

### まとめ

(1) 調査地域の今泉川流域の地質体は、日奈久帯を構成する下部白亜系の層序関係や化石相を検討した結果、物部川層群日比原層相当層ではなく、中九州層群に帰属することが明らかになった。このため、従来日比原層相当層に用いられてきた日奈久層という地層名を用いることは適当ではないので、ここに

今泉川層と改称した。

(2) Nishi *et al.* (1989) は, “日奈久層” (=今泉川層) 中部層から産出する有孔虫化石の示唆する年代が中期アルビアンを示唆することから, 宮地帯の八代層(前期アルビアン後半)と同時異相の関係にあるとした。しかしながら, 筆者らは, 今泉川層中部および上部層からそれぞれ産出した放射虫化石とアンモナイトを検討した結果, 前者が後期アプチアン~前期アルビアン, 後者が前期アルビアンを示すことが判った。岩相層序およびこれらの年代を総合的に検討した結果, 筆者らは今泉川層上部層の年代が前期アルビアン前半を示すと考えている。このことは, 今泉川層と八代層が同時異相の関係にあるのではなく, 今泉川層の上位に八代層が重なることを意味している。また, 今泉川層から産出する *Pterotrigonia* n. sp. が, その下位の袈裟堂層から産出する *P. kesadoensis* とその上位の八代層から産出する *P. hokkaidoana* との中間的特徴を有することと調和的である。

#### 引用文献

- Dumitrica, P. Immenhauser, A. and Dumitrica-Jud, R. (1997) : Mesozoic Radiolarian Biostratigraphy from Masirah Ophiolite, Sultanate of Oman Part 1: Middle Triassic, Uppermost Jurassic and Lower Cretaceous Spumellarians and Multisegmented Nassellarians. *Bull. Nati. Mus. Nat. Sci.*, (9), 1-106.
- Jud, R. (1994) : Biochronology and Systematics of Early Cretaceous Radiolaria of the Western Tethys. *Mem. de Geol., Lausanne*, (19), 1-147.
- 松本達郎・勘米良亀齡 (1964) : 5万分の1地質図幅「日奈久」および同説明書。地質調査書。147。
- 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, 31, 1-26。
- 村上浩二 (1996) : 八代-日奈久地域の下部白亜系(八竜山・日奈久)の再検討-特にアンモナイトに基づく化石層序-。熊本地学会誌, (113), 2-9。
- Nishi, H., Yokota, S. and Saito, T. (1989) : An Early Cretaceous (Early Middle Albian) Planktonic Foraminiferal Fauna from the Hinagu Formation of Northern Kyushu, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, (153), 1-11, 4 figs.
- O'Dogherty, L. (1994) : Biochronology and Paleontology of Mid-Cretaceous Radiolarians from Northern Apennines (Italy) and Betic Cordillera (Spain). *Mem. de Geol., Lausanne*, (21), 1-413.
- Ohta, Y. (1982) : Some Lower Cretaceous Corbiculidae and Neomiodontidae (Bivalvia) from Japan. *Bull. Fukuoka Univ. Educ.*, 31, part III, 103-134, text-figs. 1-10, pls. 1-8.
- 坂本大輔・田中均・高橋努・柏木健司・利光誠一 (2001) : 熊本県八代山地中九州層群今泉川層に関する問題点。日本地質学会第108年学術大会演旨, 55。
- 高橋努・田中均・利光誠一・宮本隆実 (2001) : 熊本県黒瀬川帯の下部白亜系。日本地質学会第108年学術大会演旨, 54。
- Tamura M. (1973) : Two species of Lower Cretaceous *Parvamussium* from Kyushu, Japan and Sarawak, Borneo. *Geol. Palaeont. Southeast Asia*, 11, 119-124, pl. 17.
- 田中均・高橋努・宮本隆実・利光誠一・一瀬めぐみ (1999) : 九州中軸部に分布する白亜系中九州層群(新称)について。日本地質学会第106年学術大会演旨, 23。
- 田中均・高橋努・宮本隆実・利光誠一・一瀬めぐみ・桑水流淳二・安藤秀一 (1998) : 熊本県八代山地東域の下部白亜系と二枚貝化石相。熊大教育紀要, (47), 11-40。
- 田代正之 (1993) : 日本の白亜紀二枚貝相 Part 1; 秩父帯・“領家帯”の白亜紀二枚貝相について。高知大学術研報, 42, 105-155。
- 田代正之・池田昌久 (1987) : 熊本県八代山地の下部白亜系。高知大学術研報, 36, 71-91。

(2001年12月5日受理)

2001年9月22日 日本地質学会第108年学術大会  
(金沢大学)にて一部講演