

四国中央部黒瀬川帯下部白亜系産の“テチス”- “テチス北方”の混在型群集

香西 武*, 石田 啓祐**

(キーワード: 下部白亜系, 古生物地理, 非海生二枚貝, テチス, 太平洋, 西南日本外帯, 黒瀬川)

1. はじめに

四国秩父累帯白亜系から産する二枚貝類の種構成は、黒瀬川構造帯を境に北側の白亜系(物部川層群)と南側の白亜系(南海層群)で大きく異なることが指摘されている(田代, 1985; Tashiro and Kozai, 1994)。これら2つの異なる群集は“テチス型動物群”および“テチス北方型動物群”と命名されている(田代, 1994, 2000)。これら2つの動物群の種構成の違いは、九州および東北日本でも同様に指摘されており(Tanaka, 1989; 田代・香西, 1989)、両動物群では汎世界的に分布する種を除いて、ほとんどの種が異なるとされる。その異なる動物群の成立要因には、緯度差によるものとする考え(田代 1985, 1994, 2000)と海流に起因するものとする考え(松川・江藤, 1987)があり、白亜紀の古生物地理と古環境の視点から議論が重ねられてきた。

最近、両動物群の混在する動物群が、高知市北方の物部川層群とされる海成層(Barremian)から報告され、その混在型動物群は物部川層群と南海層群それぞれの堆積域の漸移部で形成されたものとみなされている(近藤ほか, 1999)。このBarremianの混在型動物群が検出された地層は、田代(1985)により物部川層群の“やや沖合型”に相当する地層群とみなされている。

筆者らは高知市一宮の物部川層群とされる地域(四国地方土木地質図編纂委員会, 1998)で、非海生二枚貝類の産出を確認した。前期白亜紀非海生二枚貝群集は、4つのフォーナに区分される(Kozai et al., 2002)。今回確認した二枚貝類は、物部川層群の立川層およびその相当層から産出する立川型フォーナと、黒瀬川構造帯の南側に位置する竹ヶ谷層群菖蒲層(石田・香西, 2003)およびその相当層から産出する菖蒲型フォーナの混在フォーナである。

本報告では、高知市一宮から産出した非海生二枚貝類の特徴を略記し、混在状況を記載するとともに、混在型群集の産出意義についての概要を報告する。

2. 地質概要

高知市北部は秩父累帯に属し、鴻ノ森付近にはシルル-デボン系および花崗岩質岩類が広く分布し、その南側に白亜系が東西に長く分布する(Fig.1)。これらの分布より南は秩父南帯および四万十帯に属する。白亜系は、シルル-デボン系を不整合に覆い、基底礫岩層中には黒瀬川構造帯から由来したと考えられる蛇紋岩源砂礫岩が挟在する(土谷, 1982)。平田(1971)は、白亜系を下位より長柴層、和田層に区分し、長柴層からは植物化石および貝化石の産出を報告した。甲藤ほか(1976)は、白亜系最下部の蛇紋岩砂礫岩を含む礫岩層およびその上位の赤色~緑色泥岩層を領石層に対比した。さらに、その上位に整合で重なる海成層から多くのアンモナイトおよび貝化石の産出を報告し、海成層の地質時代をEarly Barremianとした。領石層相当層および海成層は平田(1971)の長柴層に含まれる。和田層からは、二枚貝類、アンモナイト類が産出し、Aptianに対比される(平田, 1971)。

これらの白亜系各層の層群への帰属をめぐっては、一部物部川層群、一部南海層群に帰属させる考え(Tashiro and Kozai, 1984)や、全てを物部川層群に帰属させる考え(四国地方土木地質図編纂委員会, 1998)がある。今回報告する化石の産出地点は、高知市の東方に位置し、蛇紋岩が広く露出する逢坂峠南西斜面にあり(Fig.2)、白亜系最下部層にあたる。

3. 前期白亜紀二枚貝群集について

秩父累帯下部白亜系から産する二枚貝については、Tashiro and Kozai(1984, 1986, 1988, 1989, 1991, 1994)によって総括的な古生物学的研究がなされ、ほぼその全容が明らかにされるとともに、同時代の動物群の中に種構成の異なる群集が存在することが明らかにされた。田代(1985)は、杉田構造線を境に白亜系を北側の物部

*鳴門教育大学自然系(理科)教育講座

**徳島大学総合科学部地球物質科学教室

川層群と南側の南海層群に区分し、両層群のフォーナの違いを議論した。そして両者の比較において、その類似性から3つのカテゴリーに区分した。これらのカテゴリーの一つに、両層群の共通種があげられている。それらは、*Gervillia forbesiana* d'Orbigny, *Pinna robinaldina* d'Orbigny など下部白亜系から汎世界的に産出する種と、今後古生物学的検討が必要とされる *Gervillaria haradae* (Yokoyama) の3種である。その他の要素(化石種)は、両層群で異なり、南海層群のフォーナには厚歯二枚貝やネリネヤなど熱帯・亜熱帯を示相する化石が含まれることから、南海層群が物部川層群より南方で形成されたと考えた。そして異なる環境で形成された地層群が隣接するにいたった理由を、両層群間の断層に沿う左横ずれ運動に求め、

これによって現在の位置に再配置したと考えた。両層群のフォーナの違いは、非海生二枚貝属の *Costocyrena* および *Eomiodon* においても顕著で、前者は物部川層群に特徴的な属で、後者は南海層群に特徴的な属であるとされている (Tashiro, 1987)。

その後、両層群のフォーナは、テチス型動物群(南海層群のフォーナ)、テチス北方型動物群(物部川層群のフォーナ)と呼称され(田代, 1994)、内帯と外帯のフォーナも含めて議論がなされた(田代, 2000)。これらの論文の中で非海生フォーナに関しては、テチス型動物群独特の属として、*Eomiodon*, *Crenotrapezium*, *Aguilerella* (*Yoshimopsis*) があげられ、テチス北方型動物群独特の種として、*Costocyrena* があげられている。また種のレベルにおいて両動物群で

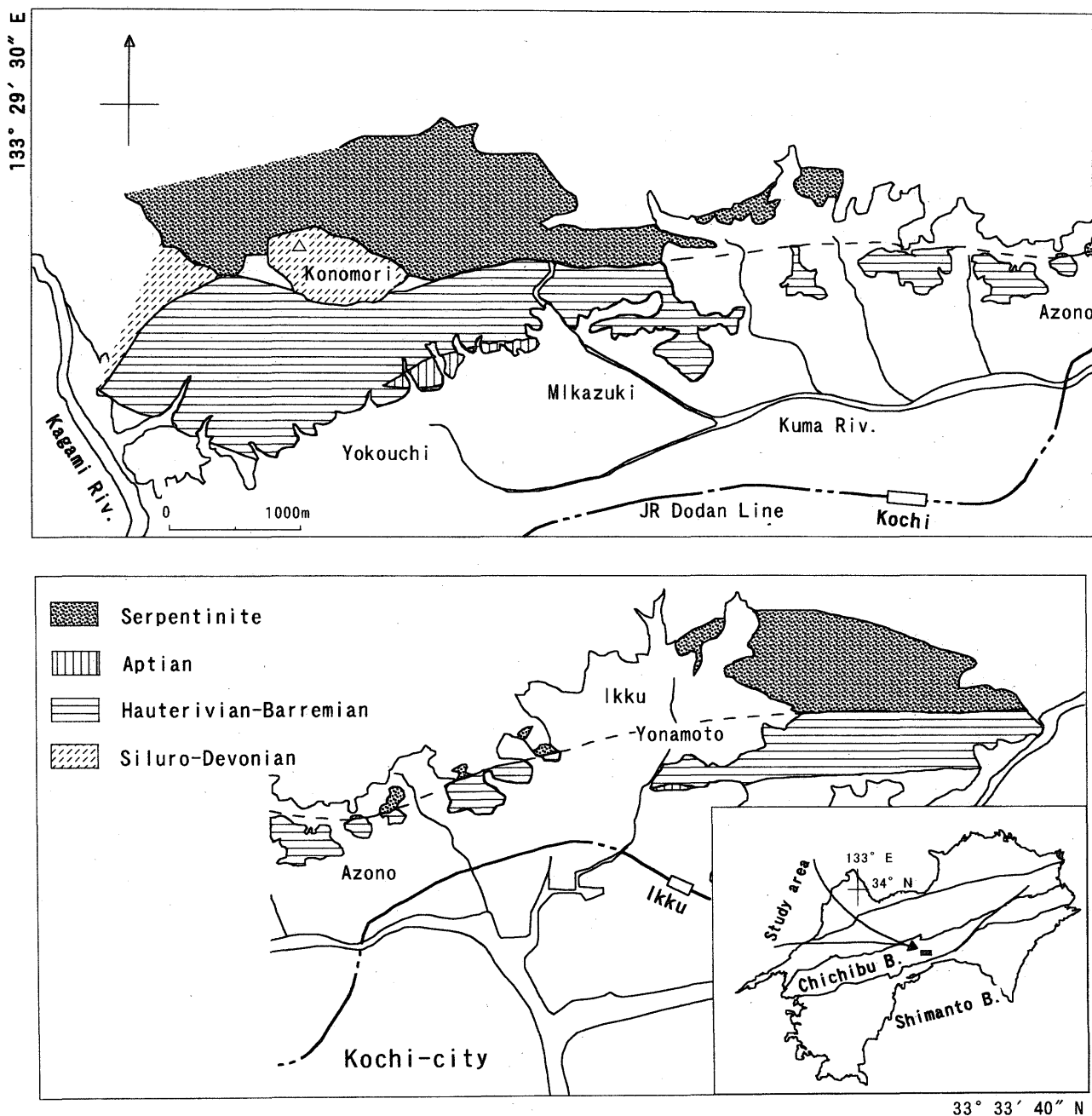


Fig. 1. Geological map of the Kochi area.

異なる属として, *Isodomella*, *Tetoria*, *Hayamina* があげられている。非海生二枚貝類は, 限られた環境・水域で生息するものであり, 両動物群に共通するものはなく, 汎世界的に分布するとされた二枚貝類は全て海生のものに限られている。

四国東部では, 喰田構造線を境として, 北側に物部川層群, 南側に竹ヶ谷層群が分布する (Ishida, 1999)。Kozai et al. (2002) は, これらの地層群から産出する非海生化石と外帯, 内帯, 韓国との関連をあわせて検討し, それらの分布と構成から, 前期白亜紀の非海生フォナを Hauterivian の菖蒲型フォナおよび立川型フォナ, Late Barremian の瀬林型フォナ, Aptian の日比原型フォナに区分した。これらの中で, 竹ヶ谷層群のフォナは菖蒲型で, 残りの3フォナは物部川層群のフォナである。菖蒲型フォナには, *Eomiodon nipponicus* Ohta, *Isodomella matsumotoi* Ohta, *Hayamina carinata* Tashiro and Ohnishi, *Pulsidis nagatoensis* Ohta, *Tetoria yoshimoensis* Ohta, などが特徴的である。一方, 立川型フォナには, *Costocyrena otsukai* (Yabe and Nagao), *Isodomella shiroiensis* (Yabe and Nagao), *Hayamina naumannii* (Neumyr), *Pulsidis antiqua* (Kozai), *Tetoria sanchuensis* (Yabe and Nagao), *Protocardia ibukii* Nakazawa and Murata が含まれる。四国東部では, 杉田-喰田構造線を境に南側に菖蒲型フォナが, 北側に立川型フォナが確認される (Fig.3)。前者の二枚貝類は,

田代 (2000) のテチス型動物群に, 後者の二枚貝類はテチス北方型動物群と関連が深い。

4. 産出化石

化石産地の高知市一宮付近の北側には, 断層に沿って蛇紋岩が分布し, 白亜系との層序関係がみられる場所はない。当地域の白亜系の下部は砂岩泥岩互層からなり, 化石はまだ産出していない。砂岩泥岩互層の上位には砂岩および含礫砂岩からなる粗粒岩相が重なる。非海生貝化石は, 粗粒岩相の下部の細粒砂岩部層から産出する。

識別できた貝化石種は, *Protocardia ibukii* Nakazawa and Murata, *Isodomella matsumotoi* Ohta, *Tetoria sanchuensis* (Yabe and Nagao), *Costocyrena otsukai* (Yabe and Nagao), *Eomiodon matsumotoi* Ohta, *Pulsidis antiqua* (Kozai) の非海生二枚貝類6種である (Table 1)。以下に産状およびその特徴を述べる。

Protocardia ibukii Nakazawa and Murata (Pl.1. Figs.15-17)

産出個体数は少ない。全ての標本が離弁状態で, 大きい標本は破片化している。外形は亜三角形で, 殻頂がやや突出する。殻表には大まかな同心円肋があり, 後半部には弱い放射肋がある。後稜は強く角張り, 強い放射肋がある。これらの特徴は, Nakazawa and Murata (1965) によって岩手県猫川層から記載された *Protocardia ibukii* の特徴と一致する。本種は猫川層のほか, 山中地域の白

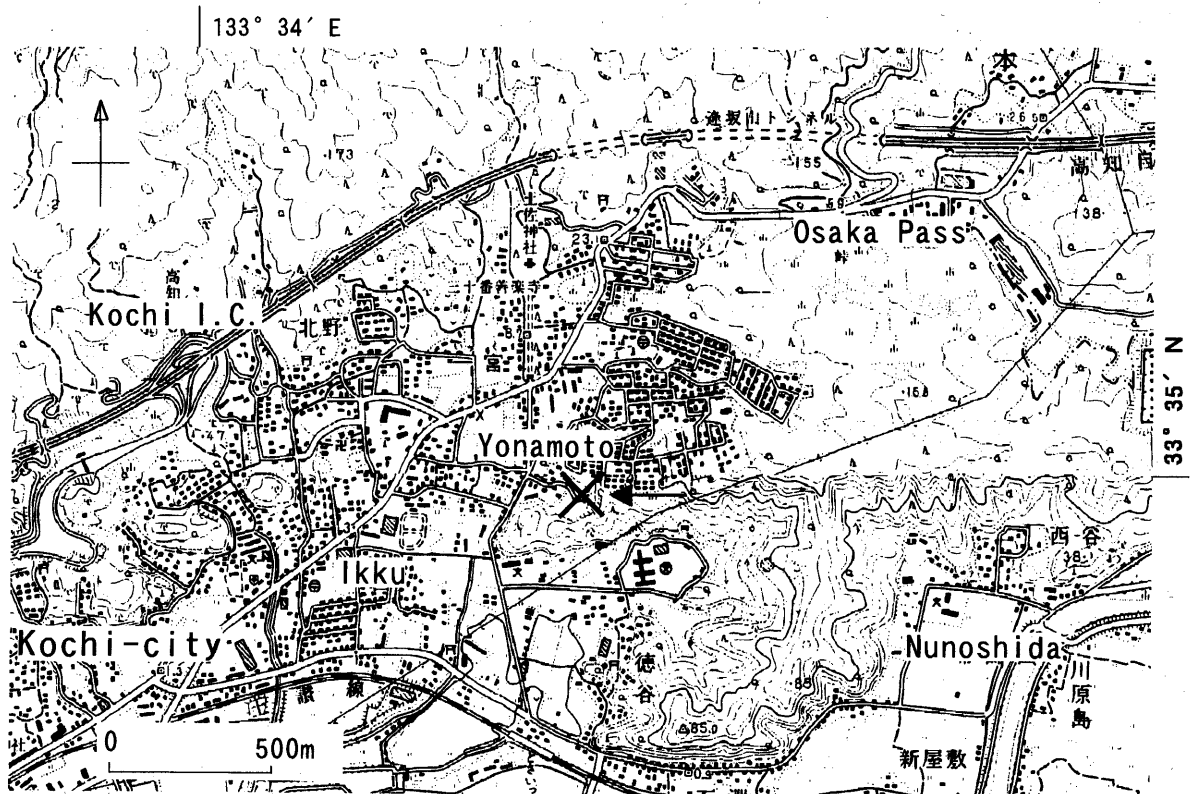


Fig.2. Fossil locality.

Topographic map is part of 1:25,000 "Tosayama" and "Kochi" published by Geographical Survey Institute of Japan.

井層，四国東部の立川層のほか，静岡県伊平層からも産出が報告されている（田中ほか，2000a）。これら産地は物部川層群およびその相当層に対比され，本種は立川型フォーナの構成種とされている（Kozai et al., 2002）。

Isodomella matsumotoi Ohta (Pl.1. Figs.5-10)

産出個体数は多い。多くは離弁状態で産出するが，希に合弁のものもある。殻表には弱い成長線があるのみで，ほとんどは平滑である。外形は垂三角形で，H/Lは0.7-0.8と横長である。殻頂は突出し，前方に位置する。これらの特徴は，Ohta(1975)によって山口県吉母層から記載された*Isodomella matsumotoi*の特徴と一致する。本種は吉母層のほか，四国東部の菖蒲層，熊本県の川口層から産出し，三重県松尾層群からも産出が報告されている（田中ほか，2000b）。本種は菖蒲型フォーナの構成種とされる（Kozai et al., 2002）。

Tetoria sanchuensis (Yabe and Nagao) (Pl.1. Figs.12-14)

産出化石は，小型から大型のものまでであるが，小型のものが多い。全て離弁状態で産出する。殻表には細かい同心円肋がある。殻頂は小さくほぼ中央に位置し，あまり突出しない。前側歯，後側歯とも外縁にそって円形に湾曲し，後側歯は前側歯より長い。これらの特徴は Yabe, Nagao and Shimizu (1926) によって記載された *Tetoria sanchuensis* の特徴と一致する。本種は白井層のほか領石層から産出し，船河原層群からも産出が報告されている（Kozai and Tashiro, 1993）。菖蒲層からは産出が報告されていないが，立川型フォーナの構成種とみなされている（Kozai et al., 2002）。

Costocyrena otsukai (Yabe and Nagao) (Pl.1. Figs.18-25)

産出個体数は，非常に多い。多くの場合離弁状態で産

出するが，ごく希に合弁のものもある。外形は横長のものが多い。後稜は強く角張り，殻表の同心円肋は明瞭で，肋上の刻みは弱く，保存されていない標本が多い。希に保存のよい標本があり，同心円肋の下側に放射肋がみられる。これらの特徴は，Yabe, Nagao and Shimizu (1926) によって，山中地域から記載された *Costocyrena otsukai* に同定できる。本種は，模式地の山中地域白井層のほか，立川層，領石層からも産出し，立川型フォーナの構成種とされている（Kozai et al., 2002）。宮崎県の戸川層（田中ほか，1997），大分県の腰越層からも産出が報告されている（Tanaka, 1989）。

Eomiodon matsumotoi Ohta (Pl.1. Figs.1-4)

産出個体数はあまり多くない。外形は垂三角形で，殻頂は中央またはやや前方に位置する。殻表には7~10本の同心円肋があり，後稜はあまり角張らない。これらの特徴は，Ohta(1973)によって川口層や本地域の標本をもとに記載された *Eomiodon matsumotoi* に類似する。本種の完模式標本は川口層産のものであるが，副模式標本には本地域の標本が含まれている。本種は，川口層の他に菖蒲層から知られ，菖蒲型フォーナの構成種とみなされている（Kozai et al., 2002）。これらの他に，大分の山部層（Tanaka, 1989），松尾層群からも知られている（田中ほか，2000b）。

Pulsidis antiqua (Kozai) (Pl.1. Fig.11)

右殻が1固体のみ得られた。殻の膨らみは強く，殻の内側に supporting buttress がある。後端はあまり伸びない。これらの特徴は，Kozai(1987)によって立川層から記載された *Pulsidis antiqua* (= *Caestocorbula antiqua*) に一致する。本種は模式地以外からの報告はないが，標本が小さいた

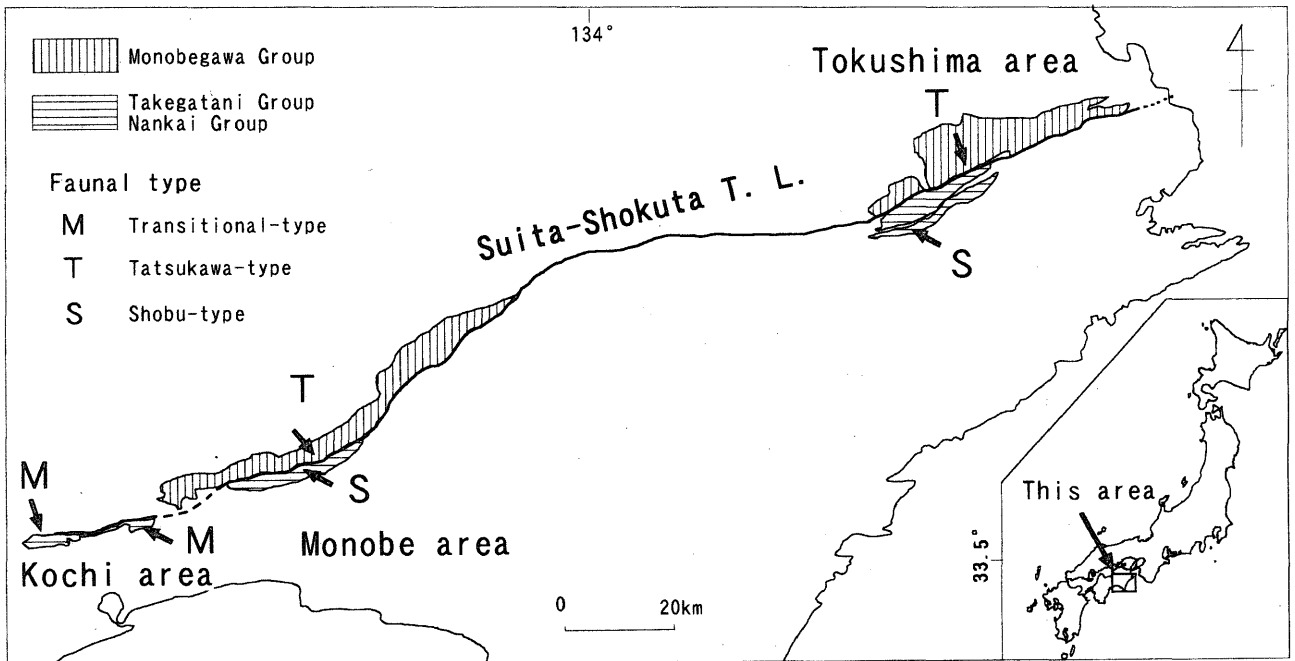


Fig.3. Distribution map of the faunal types in Shikoku.

めに見過ごされている可能性もある。立川型フォーナの構成種とされている (Kozai et al., 2002)。

5. 産出層準の地質時代

菖蒲型フォーナの年代に関しては、菖蒲型フォーナに含まれる *Isodomella matsumotoi*, *Tetoria yoshimoensis*, *Eomiodon matsumotoi* が四国の菖蒲層から産出し、その上位に整合で重なる紅葉川層から Barremian を示す放散虫が産出することから、Hauterivian と推定されている (香西ほか, 2001)。また、九州の川口層は、この3種を産し、上部に整合で重なる八竜山層から多くのアンモナイトの産出が知られ、それらは Barremian を示す (村上, 1996)。川口層中部からは放散虫の産出が報告されており、それらは Valanginian~Hauterivian を示す (柏木ほか, 2002)。以上のことから、川口層で二枚貝化石が化石が産出する上部の層準は、Hauterivian と考えられる。したがって菖蒲型フォーナは Hauterivian の群集であると考えられる。

立川型フォーナに含まれる *Protocardia ibukii*, *Costocyrena otsukai*, *Pulsidis antiqua*, *Tetoria sanchuensis* は、四国の立川層から産出する。立川層の地質時代は、Barremian の下部羽ノ浦層に整合で覆われることから、Hauterivian と考えられている (石田ほか, 1992)。また関東山地の白井層はこれらのうちの3種を産し、その上位に整合に重なる石堂層から Barremian のアンモナイトが報告されており (Matsukawa, 1998)、白井層の地質時代は Hauterivian と考えられる。これらのことから、立川型フォーナに含まれる4種は Hauterivian の群集に属すると考えられる。

以上のことから、今回確認された立川型フォーナと菖蒲型フォーナの混在型群集は、Hauterivian の群集とみなせる。

混在型群集産出層準の上位からは、*Astarte costata* Yabe and Nagao, *Scitilla japonica* Hayami などの Barremian に特徴的な二枚貝が産出し、さらに上位からは

Pterotrigonía moriana (Yehara) が産出する (平田, 1974)。従って、混在群集の産出層準は Hauterivian と考えられ、非海生化石の対比から推定される産出層準の地質時代と矛盾はない。

6. 混在型群集の意義

前期白亜紀二枚貝群集が特徴的な2つのグループに区分されることが田代 (1985) によって明らかにされて以来、その成因についての議論がなされてきた。前章で示したように立川型フォーナの構成種は、田代 (1994) による“テチス型動物群”に、菖蒲型フォーナは“テチス北方型動物群”に比較される。テチス型動物群とテチス北方型動物群の国際種以外の要素が同所に出ることはない (田代, 2000) とされたが、近藤ほか (1999) および今回の報告は、両動物群のそれぞれに固有とみなされた属種が同一層準から産出する事例を示している。

前述の通り、今回の調査では、同一層準で両動物群に固有とされる属種の混在が確認できた。もしこの混在が二次化石に起因するものとするならば、混在する両動物群の生息時代に差があるはずである。しかし、両動物群はともに Hauterivian の群集であり、異なった時代の要素が二次化石として混入した可能性はない。ただ、離弁状態の殻や、殻片がレンズ状の密集層として産出することは、これらの貝が死後に生息地から運搬されたことを示している。従って、両動物群が同所で共存し、生息していたかどうかについては不明である。しかし、どちらかが運搬されたとしても、両者が運搬されたとしても、運搬経路上で、至近の距離に両群集が生息していたことは間違いない。このことは、両動物群が完全に異なった古生物地理区を形成していたのではなく、両動物群の間に漸移部が存在することを意味する。

Barremian の海成層からは、両動物群のそれぞれに固有の種が混在することが既に報告されている (近藤ほか, 1999)。そしてこの混在型群集は同一化石層からの産出であるとされている。従って、Hauterivian の時代の非海

Table 1. Distribution of the bivalve species of the Hauterivian mixed fauna

Specific name	KYUSHU		HONSHU		SHIKOKU					KYUSHU		HONSHU	
	Ko	To	Ida	Shi	Ta	Ryo	IKKU	Sho	Fu	Ka	Ya	Ma	Yo
<i>Protocardia ibukii</i>			☆	☆	☆	☆	☆						
<i>Costocyrena otsukai</i>	☆	☆		☆	☆	☆	☆						
<i>Pulsidis antiqua</i>					☆	☆	☆						
<i>Isodomella matsumotoi</i>							☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
<i>Tetoria sanchuensis</i>		☆	☆	☆	☆	☆	☆						
<i>Eomiodon matsumotoi</i>							☆	☆		☆	☆	☆	☆

The data from the Koshigoe, Togawa, Idaira and Yamabu formations, Matsuo Group compiled from Tanaka (1989, 1997, 2000a, 2000b). Ta: Tatsukawa fm., Ryo: Ryoseki Fm., To: Togawa Fm., Ko: Koshigoe Fm., Ida: Idaira Fm., Si: Shiroy Fm., Sho: Shobu Fm., Fu: Funadani Fm., Ka: Kawaguchi Fm., Ya: Yamabu Fm. Ma: Matsuo G., Yo: Yoshimo Fm.

生二枚貝類に関しても、また Barremian の浅海生二枚貝類に関しても、共に両動物群のそれぞれの固有種が至近の距離で生息していた地域が存在した可能性が高い。両動物群の生息地の中心に 1000 km オーダーの隔たりがあったとするならば、これらの混在型動物群は、両動物群の中間的な位置で生息していた動物群である可能性も考えられる。現在の太平洋岸における貝類の分布からみても、同一海流の中で緯度差による動物群の違いだとする“テチス型動物群”と“テチス北方型動物群”の中間に混在型動物群が存在することは当然あり得る。だとすると、混在型が確認された本地域より北東の地帯から産出する動物群は、混在型もしくは“テチス北方型”の動物群であろう。しかしながら、産出層準の帰属については、物部川層群・南海層群どちらに属するか見解が分かれており、北方への延長については検討が必要である。

今後は産出層の帰属が重要な課題であり、その調査進展とあわせて本地域以北の動物群を吟味することになる。

7. まとめ

四国中央部、高知市東部の黒瀬川帯斜面海盆堆積相から産する白亜紀前期非海生二枚貝類を検討した。その結果、Hauterivian の立川型フォーナおよび菖蒲型フォーナのそれぞれに固有とされる 6 種が識別された。立川型フォーナは“テチス北方型動物群”に、また菖蒲型フォーナは“テチス型動物群”に属するとされるものである。従って、今回検討した二枚貝群集は、両動物群の混在型動物群であり、このような Hauterivian 非海生二枚貝群集における“テチス型動物群”と“テチス北方型動物群”の混在型動物群の報告は、本報告が初めてである。両動物群は同一層準から産出しないとされていたが、今回の調査では、混在型動物群は同一層準から産した。既に報告されている Barremian の混在群集の存在と合わせて、これら混在型動物群の存在は、今後白亜紀の二枚貝古生物地理を考える上で、また白亜紀およびそれ以降の構造運動を考える上で非常に重要である。特に Hauterivian の時代の非海生二枚貝類に関しても、また Barremian の時代の浅海生二枚貝類に関しても、共に“テチス型”と“テチス北方型”の両動物群が古地理的に共存あるいは至近の距離で生息していた地域の存在していた可能性が高い。

引用文献

- 平田茂留, 高知市北部地域の地質 高知市およびその付近の地質 第 2 報. 地学研究, 22(10), 275-284, 1971.
- 平田茂留, 化石の目録と図集 第 2 集. 高知県産中生代化石. 平田地質研究所, p.101, 1974.
- Ishida, K., Radiolarians as tracers for provenance of gravels in Lower Cretaceous molasses (Outer Zone of SW Japan). *Geodiversitas*, 21(4), 637-656, 1999.
- 石田啓祐・橋本寿夫・香西 武, 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形にルート-. 徳島大学教養部紀要 (自然科学), 26, 1-57, 1992.
- 石田啓祐・香西 武, 四国東部秩父累帯の地帯区分と層序. 徳島大学総合科学部 自然科学研究 16, 11-41, 2003.
- 柏木健司・田中 均・坂本大輔・高橋 努・一瀬めぐみ, 九州西部八代地域の川口層から産した白亜紀古世放散虫化石. 地球科学, 56, 203-208, 2002.
- 甲藤次郎・小島郁生・吉倉紳一・土谷伸之・半田一幸・小川芳男・佐々木孝, 高知市, 鴻ノ森の地質. 高知大学学術研究報告, 25(13), 自然科学, 1-115, pls.1-2, 1976.
- 近藤康生・河野由紀子・菊池直樹・田代正之, 物部川動物群と南海動物群の混在型動物群の発見: 高知市項鴻ノ森地域の黒瀬川構造帯下部白亜系から. 日本地質学会第 106 年学術大会講演要旨, 208, 1999.
- 香西 武・石田啓祐・橋本寿夫・森江孝志・中尾賢一・森永 宏・元山茂樹・福島浩三, 徳島県相生町に分布する黒瀬川帯の地質. 阿波学会紀要, 47, 1-17, 2001.
- Kozai, T., Cretaceous *Caestocorbula* (Bivalvia) from Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N.S., 148, 324-334, 1987.
- Kozai, T., Ishida, K., Park, S.O. and Chang, K.H., Early Cretaceous non-marine bivalves from Korea and Japan. *Abstracts of the 2002 Annual Meeting, Palaeont. Soc. Japan*, 16-17, 2002.
- Kozai, T. and Tashiro, M., Bivalve fauna from the Lower Cretaceous Funagawara Formation, Northeast Japan. *Rep. Mem. Fac. Sci., Kochi Univ., Ser. E, Geology*, 14, 25-43, 1993.
- 松川正樹・江藤史哉, 徳島県勝浦側盆地の下部白亜系の層序と堆積環境 - とくに秩父帯の南北 2 帯の白亜系を比較して-. 地質学雑誌 93(7), 491-511, 1987.
- Matsukawa, M., Barremian ammonites from the Ishido Formation, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N.S., 149, 396-416, 1988.
- 村上浩二, 八代-日奈久地域の下部白亜系 (八竜山・日奈久層) 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, 1996.
- Nakazawa, K. and Murata, M., 1965, On the Lower Cretaceous fossils found near the Omine Mine, Iwate Prefecture, Northeast Japan. *Mem. Coll. Sci., Univ. Kyoto, Ser. B*, 32(4), 303-333.
- Ohta, Y. Pelecypod Family Neomiodontidae from the Lower

- Neocomian of Japan. *Bull. Fukuoka Univ. of Educ.*, 22, part III, 245-273, 1973.
- Ohta, Y., Two new non-marine species of bivalvia from the Lower Cretaceous of Southwest Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, 98, 95-104, pl. 1, 1975.
- Ohta, Y., Some Lower Cretaceous Corbiculidae and Neomiodontidae (Bivalvia) from Japan. *Bull. Fukuoka Univ. Educ.*, 31,(3), 103-134pls.1-8, 1981.
- 四国地方土木地質図編纂委員会, 四国地方土木地質図解説書. 国土開発技術研究センター, 859p, 1998.
- 田中 均・一瀬めぐみ・高橋 努・宮本隆美・小松俊文, 静岡県西部下部白亜系伊平層の層序と化石相. 熊本大学教育学部紀要, 自然科学, 49, 73-86, 2000a.
- 田中 均・高橋 努・一瀬めぐみ・宮本隆美・小松俊文, 三重県鳥羽地域の下部白亜系松尾層群の貝化石. 熊本大学教育学部紀要, 自然科学, 49, 57-72, 2000b.
- 田中 均・高橋 努・曾我部淳・宮本隆美・田代正之, 宮崎県五ヶ瀬地域の中生界と二枚貝化石相. 熊本大学教育学部紀要, 自然科学, 46, 9-42, 1997.
- Tanaka, H., Mesozoic Formations and their Molluscan faunas in the Haidateyama area, Oita Prefecture, Southwest Japan. *Jour. Sci. Hiroshima Univ., ser. G*, 9(1), 1-45, 1989.
- 田代正之, 四国秩父帯の白亜系 一下部白亜系の横ずれ断層について一. 化石, 38, 23-35, 1985.
- 田代正之, 二枚貝群集から見た西南日本の白亜系のテクトニズム. 高知大学学術研究報告, 43, 43-54, 1994.
- 田代正之, 本邦白亜紀動物群の特性とその分布からみた内帯と外帯の構造. 地団研専報, 49, 23-36, 2000.
- 田代正之・香西 武, 二枚貝フォーナからみた東北日本と西南日本の白亜系の関連について. 地球科学, 43(3), 129-139, 1989.
- Tashiro, M., Cretaceous *Eomiodon* and *Costocyrena* (Bivalvia) from Southeast Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, 147, 91-108, 1987.
- Tashiro, M. and Kozai, T., Bivalve fossils from the type Monobegawa Group Part I ~ IV. *Res. Rep. Kochi Univ.*, vols. 32, 35, 37, 38, 40, 43, pp. 259-293, 23-54, 33-64, 55-68, 189-204, 55-68, 1984, 1986, 1988, 1989, 1991, 1994.
- 土谷信之, 高知市北方黒瀬川構造帯付近における白亜紀の蛇紋岩源砂礫岩. 地質調査所月報, 33(8), 381-387, 1982.
- Yabe, H., Nagao, T. and Shimizu, S., Cretaceous Mollusca from the Sanchu-graben in the Kwanto Mountainland, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.*, 9(2), 33-76, pls. 12-17, 1926.

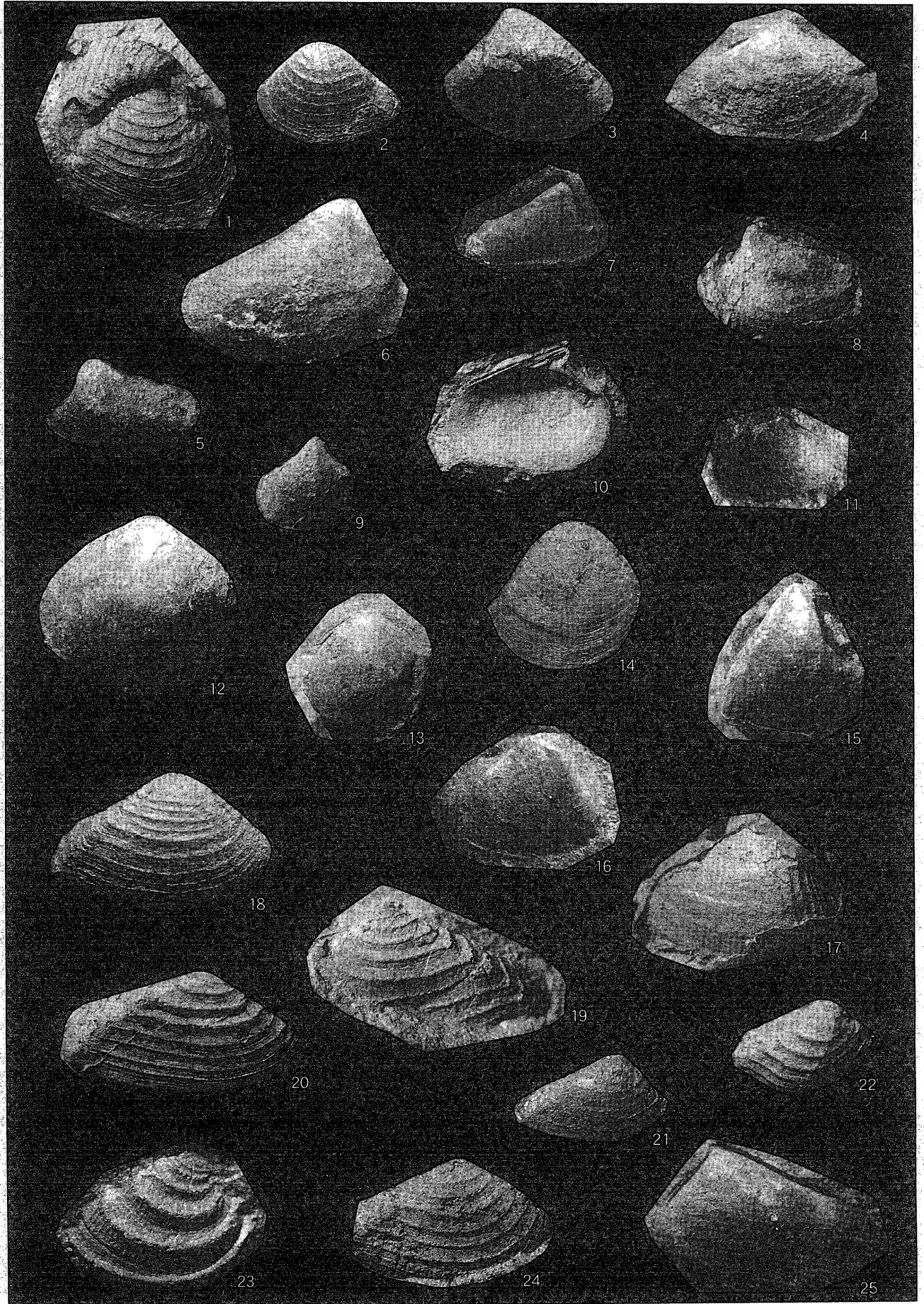


Plate 1

Explanation of Plate 1

Eomiodon matsumotoi Ohta

- Fig. 1: lateral view of right valve, gum cast of external mould, NU-39-0015, $\times 2$.
Fig. 2: lateral view of left valve, NU-39-0017, $\times 2$.
Fig. 3: lateral view of left valve, NU-39-0014, $\times 2$.
Fig. 4: lateral view of right valve, NU-39-0016, $\times 2$.

Isodomella matsumotoi Ohta

- Fig. 5: internal mould of left valve, NU-39-0023, $\times 2$.
Fig. 6: lateral view of right valve, NU-39-0026, $\times 1.6$.
Fig. 7: internal mould of right valve, NU-39-0019, $\times 2$.
Fig. 8: internal mould of left valve, NU-39-0025, $\times 1.8$.
Fig. 9: internal mould of right valve, NU-39-0018, $\times 2$.
Fig. 10: inner view of left valve, gum cast of internal mould, NU-39-0021, $\times 1.4$.

Pulsidis antiqua (Kozai)

- Fig. 11: internal mould of right valve, NU-39-0004, $\times 4.5$.

Tetoria sanchuensis (Yabe and Nagao)

- Fig. 12: lateral view of right valve, NU-39-0013, $\times 1.5$.
Fig. 13: internal mould of left valve, NU-39-0010, $\times 3$.
Fig. 14: lateral view of left valve, gum cast of external mould, NU-39-0009, $\times 1$.

Protocardia ibukii Nakazawa and Murata

- Fig. 15: internal mould of right valve, NU-39-0007, $\times 2$.
Fig. 16: internal mould of left valve, NU-39-0005, $\times 4$.
Fig. 17: lateral view of left valve, gum cast of external mould, NU-39-0006, $\times 1.8$.

Costocyrena otsukai (Yabe and Nagao)

- Fig. 18: lateral view of right valve, gum cast of external mould, NU-39-0030, $\times 2$.
Fig. 19: lateral view of left valve, gum cast of external mould, NU-39-0036, $\times 2.6$.
Fig. 20: lateral view of right valve, gum cast of external mould, NU-39-0034, $\times 2.2$.
Fig. 21: lateral view of right valve, gum cast of external mould, NU-39-0031, $\times 2$.
Fig. 22: lateral view of right valve, gum cast of external mould, NU-39-0028, $\times 2.5$.
Fig. 23: lateral view of right valve, gum cast of external mould, NU-39-0037, $\times 6$.
Fig. 24: lateral view of right valve, gum cast of external mould, NU-39-0033, $\times 2.2$.
Fig. 25: internal mould of left valve, NU-39-0035, $\times 2.3$.

“Tethyan” - “Northern Tethyan” transitional bivalve-fauna from the Kurosegawa Belt of Central Shikoku

Takeshi KOZAI * , Keisuke ISHIDA **

(Key words: Lower Cretaceous, paleobiogeography, non-marine bivalves, Tethys, Pacific, Outer Zone of SW Japan, Kurosegawa.)

Abstract: The Early Cretaceous bivalve fauna from the Kurosegawa Belt in Central Shikoku was studied with respect to the faunal affinity. In the Kurosegawa Belt, two faunal-types of Hauterivian bivalves have been recognized (Kozai et al., 2002). The one, Tatsukawa-type from the Monobegawa Group is distributed in the Northern Kurosegawa Belt. Another one, Shobu-type from the Nankai and Takegatani groups is distributed in the southern Kurosegawa Belt. Based on the specific composition, the former is regarded as “Tethyan fauna”, and the latter is regarded as “northern Tethyan fauna” of Tashiro (1994, 2000). The specific compositions of these two faunas are quite different except for the cosmopolitan species. A transitional fauna between the Tatsukawa-type and Shobu-type was newly discovered in Hauterivian sandstone bed of brackish facies in the north-south intermediate part of the Kurosegawa Belt. Among the six local species, *Protocardia ibukii*, *Costocyrena otsukai*, *Pulsidis antiqua* and *Tetoria Sanchuensis* are the Tatsukawa-type elements. *Isodomella matsumotoi* and *Eomiodon matsumotoi* are the Shobu-type elements. In addition to the finding of the marine Barremian “Tethyan” - “Northern Tethyan” transitional bivalve-fauna, new discovery of the Hauterivian brackish transitional-fauna is significant for the analysis of paleobiogeography and tectonics during and after the Early Cretaceous. Especially, the existence of the transitional fauna indicates that the “Tethyan” and “Northern Tethyan” faunas are paleobiogeographically closer.

* Lab Geosciences, Faculty of Science Education, Naruto University of Education.

** Lab. Geology, Faculty IAS, Tokushima University, ishida@ias.tokushima-u.ac.jp