

# 高知県佐川－越知地域に分布する黒瀬川帯下部白亜系の層序と二枚貝フォーナ

香西 武\*, 石田 啓祐\*\*

(キーワード: 下部白亜系, 古生物地理, 二枚貝, 層序, 四国, 黒瀬川帯)

## I はじめに

越知 - 佐川地域には, 黒瀬川構造帯構成岩類とともに, 三畳系～白亜系の整然層が分布し, 複雑な地質構造がみられる。本地域の地質学的特徴に関しては Nauamann and Neumayr (1890) により, 美しいスケッチとともに紹介され, 越知 - 佐川地域は日本でも古くから研究されている地域の一つとされている。その後, Kobayashi (1941) による佐川造山運動の提唱もあり, 以来多くの地質学者によって本地域を対象とした調査・研究がなされてきている。中生界整然層に関して, 三畳系, ジュラ系は大型化石が多産することから詳細な研究がなされ, 特にジュラ系 - 最下部白亜系の鳥巢層群は西南日本外帯を代表する地層として知られる。一方, 白亜系も本地域に分布しているものの, 三畳系, ジュラ系に比してその研究例は少ない。

高知県東部において, 杉田構造線の北側と南側の2帯に白亜系が存在することが明らかにされ (甲藤・須鎗, 1956), 北側の白亜系は物部川層群, 南側は南海層群に区分された (田代, 1985)。両層群は, 二枚貝フォーナの違いから両者が異なった環境で形成された後, 杉田構造線を境に左横ずれ運動によって現在の位置に配置したとする考えが提唱されている (田代, 1985)。佐川地域の白亜系に関しても, 高知県東部での知見をもとに, 物部川層群 (土佐加茂層, 黒原層, 四ッ白層) と南海層群 (介石山層, 文城層) に区分された (甲藤・田代, 1982; 田代, 1985; Tashiro and Matsuda, 1986)。両層群は, 高知市以東においては, 北側に物部川層群, 南側に南海層群が分布するが, 本地域では, 南海層群の南北両側に物部川層群が分布するとされ (Tashiro and Matsuda, 1986), 本地域の白亜系分布は他地域に比して特異であった。

最近, 秩父累帯の地帯区分に関して新区分が提唱され (石田・香西, 2003), 高知市以東の白亜系はその区分に基づき整理されてきている (Kozai and Ishida, 2003;

Kozai *et al.*, 2005)。今回筆者らは, 本地域の白亜系層序を再検討するために調査を行った。その結果, 層序および産出化石に関して新たな知見を得た。これらに基づき, 地帯への帰属を議論し, 二枚貝フォーナの特徴について考察する。

## II 地質概要

佐川 - 越知地域には, 秩父累帯, 黒瀬川帯および三宝山帯が広く分布する (四国地方土木地質図, 1998)。本地域の黒瀬川帯には, 中央部に三滝火成岩類や寺野変成岩類およびシルル - デボン系の古期岩類を伴う黒瀬川構造帯レンズ状部が分布する。越知地域には, シルル紀のサンゴ類, 腕足類, 三葉虫などの化石を産出する石灰岩やデボン紀後期の植物化石を産出するデボン系, 三滝火成岩類や寺野変成岩類からなる横倉山レンズ状部が広く分布する。横倉山レンズ状部の北側には, ヘルム紀付加体白木谷層群が, 南側には浅海成白亜系がみられ, その南, 越知町遊行寺から佐川町馬ノ原にかけては, 三滝火成岩類や寺野変成岩類などで構成される馬ノ原レンズ状部が分布する。馬ノ原レンズ状部の北側には三畳系および白亜系浅海成層が, 南側には三畳系およびジュラ系浅海成層が分布する。黒瀬川帯の南側は, ジュラ紀付加体とそれを覆うジュラ - 白亜系浅海成層からなる三宝山帯からなる。三宝山帯の陸棚堆積相である鳥巢層群は, ジュラ紀後期から白亜紀初期の堆積年代を示し, 黒瀬川帯の浅海成層の堆積年代と一部重複する。

## III 地質各論

本地域の白亜系は南北性の断層によって, 佐川町加茂 - ニッ野地域 (佐川ブロック), 越知町柴尾地域及び五味地域 (越知ブロック) の2ブロックに分けられる。越知ブロックでは, 白亜系の南限は杉田 - 大樽構造線によって画され, 構造線北側の白亜系は物部川層群に対比さ

\*鳴門教育大学・自然系 (理科) 教育講座

\*\*徳島大学・総合科学部

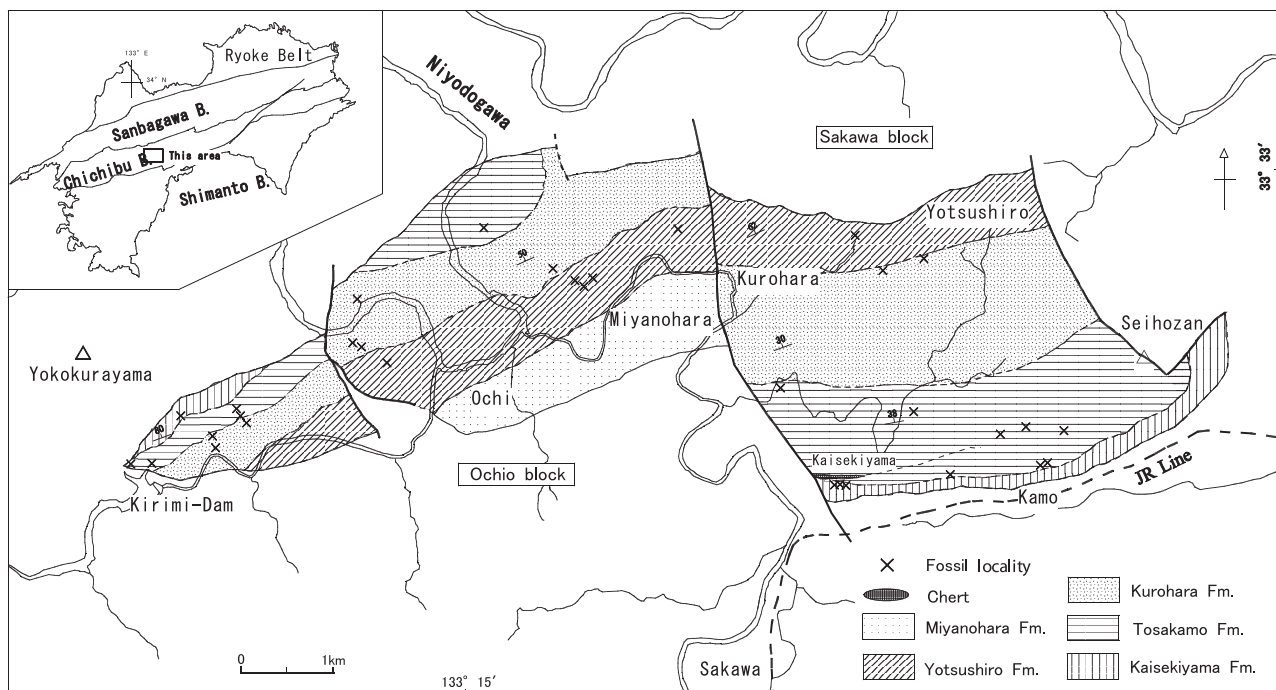


Fig.1 Geological outline map of the Lower Cretaceous Formations with fossil localities in the Ochi-Sakawa area

れていた (沢村・甲藤, 1961)。一方佐川ブロックは、ブロックの中央付近で構造線が通るとされ、構造線より南側の白亜系は“中帯”の白亜系とみなされていた (沢村・甲藤, 1961)。しかし、今回の調査では、佐川ブロック中に大規模な構造線の存在は確認できなかった。

佐川ブロックの白亜系は上部で向斜・背斜を繰り返すものの、全体的には北上位である。一方、越知ブロックは南上位である。以下、白亜系層序を佐川ブロックおよび越知ブロックに分けて記述する (Fig.1)。

### 1. 佐川ブロック

佐川ブロックの白亜系は、北上位を示し、下位から介石山層、土佐加茂層、黒原層、四ツ白層に区分される (Fig. 2)。

#### (1) 介石山層 (Kaisekiyama Formation) (再定義)

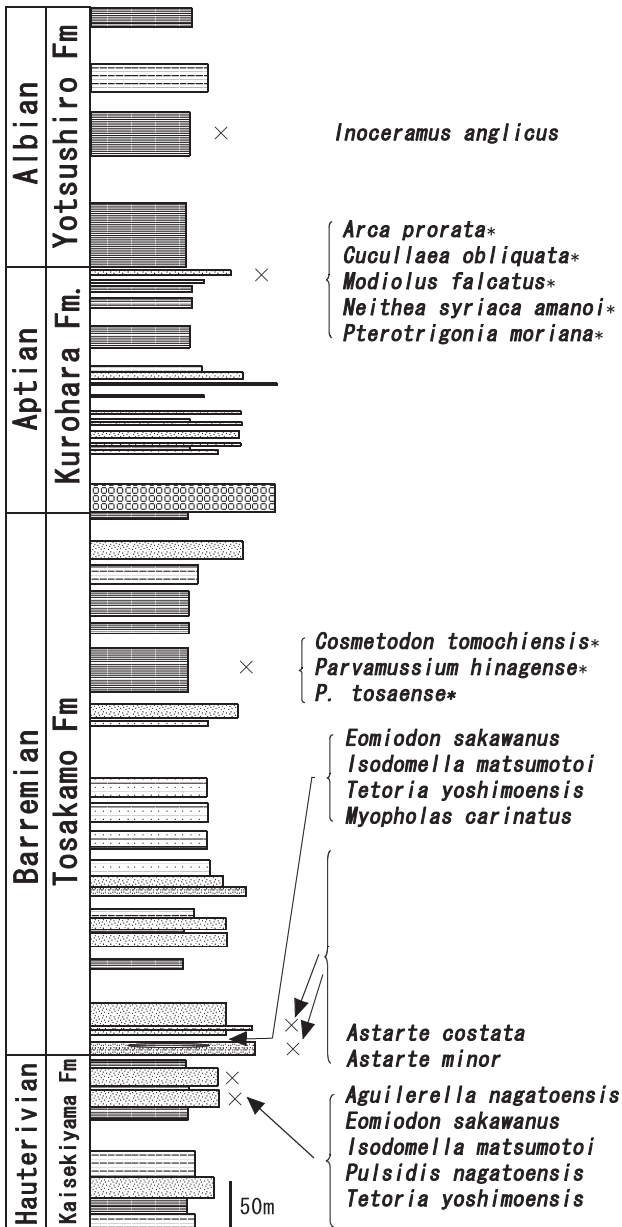
本層は、佐川町介石山から佐川町加茂宇治谷北方にかけてみられる地層に関して、沢村・甲藤 (1961) が山下昇氏の未公表資料を引用しつつ命名、記載したものである。甲藤 (1982) は、二枚貝化石の産出から本層の地質年代を Barremian~Early Aptian とし、介石山付近では、Hauterivian の可能性もあるとしている。本研究では、介石山層を介石山を模式地として再定義する。

本層は介石山南斜面から佐川町弘岡付近にかけて分布し、灰色細粒~中粒砂岩、灰白色泥岩、砂岩泥岩互層からなり、層厚約200mである。下位のジュラ系とは、福地 (1941)、小林 (1931, 1932) は、整合的に漸移するとし、下位の鳥巢層群は、鳥巢式石灰岩を含み、*Lima* sp., *Pecten* sp. などの海生二枚貝類が産するとしてい

る。また、介石山からは、牧野富太郎博士からおくられた (1846年の採集品) ジュラ紀最後期~白亜紀前期を示すアンモナイトが報告されている (矢部, 1901)。この標本の縫合線の特徴は、ジュラ紀から白亜紀のもので、時代の特定は難しいとされる (佐藤, 2005)。これらのことから本層下位のジュラ系は海成層であることは明らかであるが、今回の調査では露頭条件が良くないために、両者の関係を明らかにすることができなかった。下位のジュラ系と本層の関係については、不整合 (蔵田, 1940)、整合 (福地, 1941)、断層 (甲藤, 1982) など様々な解釈がある。本層からは、*Aguilerella nagatoensis* (Ohta), *Eomiodon sakawanus* Kobayashi and Suzuki, *Isodomella matsumotoi* Ohta, *Pulsidis nagatoensis* Ohta, *Tetoria yoshimoensis* Ohta などの汽水生二枚貝化石を産出する。これらの二枚貝類は、Kozai *et al.* (2005) による Shobu faunal association の種構成とほぼ一致する。従って、地質年代は、Hauterivian と考えられる。

#### (2) 土佐加茂層 (再定義)

本地層名は、田代 (1985) により、甲藤・田代 (1982) で記述されたとする“介石山層相当層”と“四ツ白層相当層”を合わせた地層として新称された。しかしながら、甲藤・田代 (1982) には、“介石山層相当層”もしくは“四ツ白層相当層”と示された地層は記述されておらず、田代 (1985) では模式地の記述、岩相の記述はなされていないために、本層の詳細は不明であった。その後 Tashiro and Matsuda (1986) により地質図上に土佐加茂層が示され若干の記述がなされた。それによると、土



\*: Tashiro and Matsuda (1986)

Fig.2 Generalized columnar section of the A block, legend as for Fig.3.

佐加茂層は上部層と下部層に区分され、下部層は浅海の二枚貝類を産出する砂岩で構成され、上部層は下部では礫岩が挟在する部分もあるが、全体的には海生二枚貝類やアンモナイトを産する暗灰色泥岩とで特徴づけられるとされる。この記述は、甲藤(1982)で記載された Barremian~Early Aptian の介石山層に類似する。今回の研究では、本層の模式地を佐川町宇治谷から黒瀬北方とし、その特徴を記述する。

本層は、下位の介石山層を整合に覆い、礫岩もしくは含礫砂岩から始まる。両者の関係は、佐川町弘岡から清宝山へ登る林道沿いでみることができる。そこでは、介

石山層の暗灰色泥岩を円磨度のよいチャート礫で構成される礫岩および砂岩が整合に覆う。層厚約600mで、下部は主にチャート礫を主体とする礫岩、含礫砂岩、砂岩で構成され、泥岩を挟在する。上部は、砂岩泥岩互層および黒色泥岩で構成される。

下部の砂岩からは、*Nuculopsis ishidoensis* (Yabe and Nagao), *Portlandia sanchuensis* (Yabe and Nagao), *Gervillaria haradae* (Yokoyama), *Parvamussium kimurai* (Hayami), *Astarte subsenecta* Yabe and Nagao, *Pterotrigonia pocilliformis* (Yokoyama), *Granocardium ishidoense* (Yabe and Nagao), *Caestocorbula minima* Hayami 等の海生二枚貝化石が報告されており(甲藤・田代, 1982), 筆者らも *Astarte costata* Yabe and Nagao, *Astarte minor* Nagao 等の海生二枚貝を得た。また、基底部付近の砂岩の上位にある細粒砂岩ないし泥岩からは、*Aguilerella nagatoensis* (Ohta), *Eomiodon sakawanus* (Kobayashi and Suzuki), *Isodomella matsumotoi* Ohta, *Tetoria yoshimoensis* Ohta, *Myopholas carinatus* Ohta, *Leptosolen* sp. などの汽水生、浅海生二枚貝類が産出する。これらの二枚貝類は全て離弁で、表面装飾も摩滅しているものが多く、異地性の産状を示す。汽水生二枚貝類は、介石山層の二枚貝類と共通する。本層の海生二枚貝類は、物部層、下部羽ノ浦層などから知られているものと共通する。従って地質年代は、Hauterivian もしくは Barremian と推定されるが、海成二枚貝類は Barremian に特徴的なものであることから、Barremian である可能性が強い。上部の泥岩からは、*Cosmetodon tomochiensis* Tashiro and Matsuda, *Parvamussium hinagense* Tamura, *P. tosaense* Tashiro and Matsuda が記載され (Tashiro and Matsuda, 1986), その地質年代は Aptian と考えられている (甲藤・田代, 1982)。従って、本層の地質年代は、Barremian~Aptian と考えられる。

### (3) 黒原層(再定義)

本層は、越知地域-佐川地域にみられる礫岩を中心とした地層について、沢村・甲藤(1961)が山下昇氏の未公表資料を引用しつつ命名、記載したものである。下部は礫岩で特徴づけられ、その上位に砂岩および泥岩が重なる。礫岩は、チャート、砂岩の他に、円磨度の良い人頭大の酸性火成岩礫を多量に含み、越知地域と佐川地域では礫種がやや異なるとされる(沢村・甲藤, 1961)。甲藤・田代(1982)は佐川町四ツ白地域で *Arca prorata* Amano, *Cucullaea obliquata* (Amano), *Modiolus falcatus* Amano, *Gervillaria haradae* (Yokoyama), *Neithea syriaca amanoi* Hayami, *Xenocardita amanoi* (Hayami), *Pterotrigonia moriana* (Yehara), *Protocardia amanoi* Tashiro and Matsuda, *Granocardium corpulentum* (Amano) 等を含む地層について文城層と新称した。

これらの化石は物部川流域の萩野層や徳島県に分布する内山層と共通する(甲藤・田代, 1982; 香西ほか, 2001)。今回の調査では、文城層が分布するとされる地域について岩相的に区分ができないため、文城層の砂岩部を本層に含める。萩野層、内山層で *Pterotrigonia moriana* を含む砂岩は石灰質で明灰色を呈し、新鮮な岩体では非常に硬いが、風化すると赤茶けて砂状になる特徴があり、側方への連続性に乏しい。四ッ白から産出した二枚貝類はその地域を開墾した際に産出したもので、現在その露

頭は確認できない。また、その側方でも同様の岩石を見ることができず、このような化石を含む岩体の産状は、萩野層や内山層とも共通する。層厚約300m。地質年代は Aptian と考えられる。

#### (4) 四ッ白層

本層は、佐川町四ッ白から佐川町平野にかけて分布する地層について、沢村・甲藤(1961)が山下昇氏の未公表資料を引用しつつ命名、記載したものである。黒色泥岩および泥岩優勢の砂岩泥岩互層で構成される。本層は、越知町横倉山登り口付近から越知町茶が芝にも分布がみられる。化石には乏しく、*Mesosaccella* sp., *Inoceramus anglicus* Woods, アンモナイト, ウニの断片などが希に産出する。*Inoceramus anglicus* Woods は物部川流域の日比原層や櫛原町田野々層の上部から知られ Albian を示す (Tashiro and Kozai, 1986; 香西ほか, 1991)。層厚約300m。地質年代は Albian と考えられる。

## 2. 越知ブロック

越知ブロックは、越知町柴尾地域及び五味地域に見られ下位から、“介石山層”, “土佐加茂層”, 黒原層, 四ッ白層に区分され、全体的に南上位を示す (Fig.3)。

### (1) “介石山層”

越知町上流付近から横倉山林道付近にのみ本層が確認できる。本層基底部分と黒瀬川構造帯横倉山レンズ状部とは断層で接する(吉倉・佐藤, 1976)。北傾斜南上位で、円磨度の良い酸性火成岩礫を含む礫岩, 砂岩で構成され、所々に暗灰色泥岩を挟む。本層の泥岩には、植物片が含まれ、希に *Tetoria* sp., *Costocyrena ohnishii* Tashiro が産出する (Tashiro and Kozai, 1989)。Tashiro and Kozai (1989) では、本産地を黒原層の基底部分に含めたが、この泥岩層の上位が“土佐加茂層”の礫岩に覆われ、その礫岩の上位からは Barremian の海生二枚貝類が産出することから、本産地の泥岩は“介石山層”に含めるのが適当であると考えられる。層厚約400m。地質年代は Hauterivian と考えられる。

### (2) “土佐加茂層”

本層は越知町上流から宮地上付近に分布し、越知町横倉山南斜面では“介石山層”の泥岩を礫岩で覆い、灰色砂岩および暗灰色砂質泥岩, 黒色泥岩で構成される。越知町宮地上付近では、北側のベルム紀付加体と断層で接する。暗灰色砂質泥岩から、*Mesosaccella choshiensis* Hayami, *Portlandia sanchuensis* (Yabe and Nagao) *Cosmetodon monobensis* Tashiro and Kozai, *Nanonavis yokoyamai* (Yabe and Nagao), *Isognomon choshiensis* Hayami, *Plicatula kiiensis* Hayami, *Rastellium carinatum* (Lamarck), *Parvamussium kimurai* (Hayami), *Astarte costata* Yabe and Nagao, *Astarte minor* Nagao,

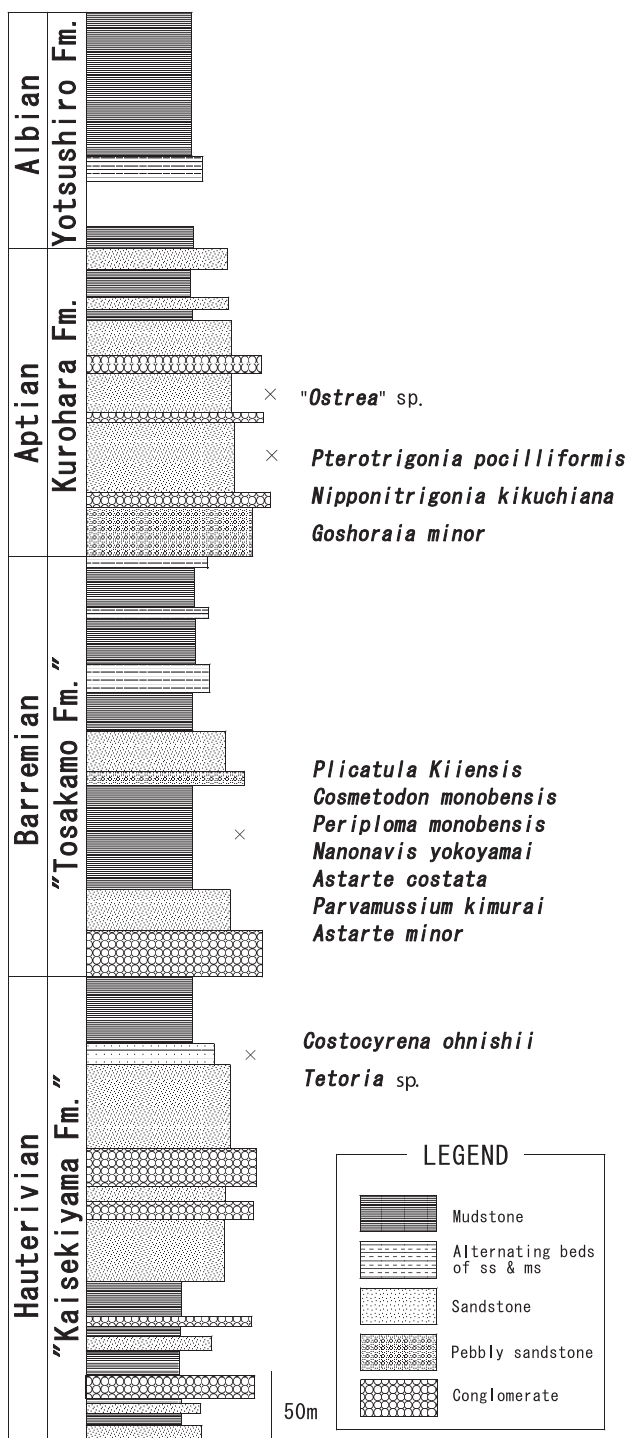


Fig.3 Generalized columnar section of the B block.

*Leptosolen* sp., *Periploma monobensis* Tashiro and Kozai などの海生二枚貝化石が産出する。これらの化石は、物部川層群物部層や下部羽ノ浦層から産出するものと共通し、Barremianを示す。層厚約350m。地質年代はBarremianと考えられる。

### (3) 黒原層

越知町市山から佐川町場所ヶ内付近にその分布が見られ、“土佐加茂層”の泥岩を本層基底部の礫岩もしくは砂岩が整合に覆う。礫岩、砂岩主体で、越知町小浜や佐川町平野北方の林道沿いに好露頭がみられる。礫岩は円礫～亜円礫主体で、酸性火成岩礫を多量に含む。小浜付近は砂岩主体で、所々に淘汰が悪く、亜角礫を含む礫岩層が発達する。佐川町平野北方の林道沿いでは、礫岩がよく発達する。層厚は約600mで、西ほど粗粒岩相を示し厚層化する傾向がある。砂岩には、*Nipponitriginia kikuchiana* (Yokoyama), *Pterotrigonia pocilliformis* (Yokoyama), *Goshoraia minor* Tashiro and Kozai などの海生二枚貝類を含み、いわゆるトリゴニア砂岩層を形成する。地質年代はAptianと考えられる。

### (4) 四ッ白層

越知町茶が芝から佐川町場所ヶ内付近まで広く分布し、岩相、産出化石等は、佐川ブロックの四ッ白層と類似する。

## IV 地帯区分上の位置づけ

佐川ブロックの白亜系は介石山層と文城層が南海層群に、土佐加茂層と四ッ白層が物部川層群に帰属するとされ(田代, 1986), 越知ブロックの白亜系は、物部川層群に帰属するとされてきた(田代, 1991)。これらの区分は主に産出する二枚貝群集に着目して区分されたものである。最近、四国中・東部を中心に付加体構成と中・古生界の層序ユニットを基本として秩父帯が区分され、白亜系は正木帯、吉ヶ平帯、坂州帯及び那賀川帯に分布

することが明らかにされている(石田・香西, 2003)。四国中・東部での知見を基に、本地域の地帯区分上の位置づけについて考察する。

佐川ブロックでは、下部白亜系の下位にジュラ系が分布し、その関係は整合、不整合もしくは断層とされているが、本来は層序関係にあったものと考えられる。四国東部の坂州帯では、下部白亜系菖蒲層の下位にジュラ-最下部白亜系栗坂層があり、両者の関係は不整合であるとされている(石田・香西, 2004)。菖蒲層と介石山層の地質年代はどちらもHauterivianと共通し、下位層との関係も類似する。また、介石山頂上付近には、チャートの露頭があり、ベルム系と考えられている(沢村・甲藤, 1961)。さらに、佐川町土佐加茂周辺からは二疊紀後期を示す放射虫化石が報告されている(岡村・田代, 1984)。吉ヶ平帯はジュラ紀付加体とベルム紀付加体が共に露出する構造ユニットで特徴づけられ、坂州帯はベルム紀付加体および中・古生界の斜面海盆堆積相で特徴づけられることから判断すると、佐川ブロックは、坂州帯に帰属させることができる。

越知ブロック下部白亜系は、北側を黒瀬川構造帯構成岩類もしくはベルム系白木谷層と断層で接し、西側では高岡層と断層で接するとされる(四国地方土木地質図, 1998)。これら付加体分布の特徴は、吉ヶ平帯と類似し、越知ブロックは吉ヶ平帯に対比される可能性がある。現時点での我々の調査では、付加体からの微化石抽出が十分ではないので、この点について今後精査していきたい。

## V 化石群集およびその対比

Hauterivianのフォーナに関しては、越知ブロックの横倉山南方からは*Costicyrena ohnishii*が、佐川ブロックの介石山から*Aguilerella nagatoensis*, *Eomiodon sakawanus*, *Isodomella matsumotoi*, *Pulsidis nagatoensis*,

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

Species	Localities				
	Sakawa Block Haut	Ochi Block Haut	TAT Haut	NAG Haut	SHO Haut
<i>Aguilerella nagatoensis</i> (Ohta)	★		○		☆
<i>Eomiodon sakawanus</i> (Kobayashi and Suzuki)	★			▲	☆
<i>Isodomella matsumotoi</i> Ohta	★			▲	☆
<i>Pulsidis nagatoensis</i> Ohta	★				☆
<i>Tetoria yoshimoensis</i> Ohta	★				☆
<i>Myopholas carinatus</i> Ohta	★				☆
<i>Costicyrena ohnishii</i> Tashiro		★	○		

○: Masaki Belt, ▲: Yoshigahira Belt, ☆: Sakashu Belt

TAT: Tatsukawa Fm, NAG: Nagashiba Fm (Kozai and Ishida, 2003), SHO: Shobu Fm.

*Tetoria yoshimoensis* が産出し、佐川ブロックと越知ブロックから産出する二枚貝に共通性はなく、両フォーナは異なる (Table 1)。前者は正木動物群、後者は坂州動物群に特徴的な汽水生二枚貝である (Kozai and Ishida, 2003)。

Barremian に関しては、佐川ブロックから、*Nuculopsis ishidoensis*, *Portlandia sanchuensis*, *Gervillaria haradae*, *Parvamussium kimurai*, *Astarte subsenecta*, *Pterotrigonia pocilliformis*, *Granocardium ishidoense*, *Caestocorbula minima* などの海生二枚貝類が、越知ブロックからは *Mesosaccella choshiensis*, *Portlandia sanchuensis* *Cosmetodon*

*monobensis*, *Nanonavis yokoyamai*, *Isognomon choshiensis*, *Plicatula kiiensis*, *Rastellium carinatum*, *Parvamussium kimurai*, *Astarte costata*, *Astarte minor*, *Leptosolen* sp., *Periploma monobensis* などの海生二枚貝類が産出する (Table 2)。両ブロックに共通する二枚貝類は、*Portlandia sanchuensis*, *Parvamussium kimurai* で、種構成に関して違いがみられる。しかし、両ブロックから産出する二枚貝類はどちらも物部川層群物部層や下部羽ノ浦層から産出する種で、正木動物群と関連するものである。佐川ブロックの基底部付近からは、*Aguilerella nagatoensis*, *Eomiodon sakawanus*, *Isodomella matsumotoi*,

Table 2. Distribution of the bivalve species of the Barremian fauna

Species	Localities	Sakawa block	Ochi block	SHO	MO	HA	YOS	HI(L)	HI(U)
				Haut	Barr	Barr	Barr	Apt	Alb
<i>Nuculopsis ishidoensis</i> (Yabe and Nagao)		★				○		○	
<i>Portlandia sanchuensis</i> (Yabe and Nagao)		★	★		○	○		○	
<i>Gervillaria haradae</i> (Yokoyama)		★			○	○	▲	○	
<i>Astarte costata</i> (Yabe and Nagao)		★	★		○				
<i>Parvamussium kimurai</i> (Hayami)		★	★		○	○			
<i>Astarte minor</i> (Nagao)		★	★				▲		
<i>A. subsenecta</i> (Yabe and Nagao)		★			○	○			
<i>Pterotrigonia pocilliformis</i> (Yokoyama)		★			○	○	▲	○	
<i>Granocardium ishidoense</i> (Yabe and Nagao)		★			○				
<i>Caestocorbula minima</i> (Hayami)		★							
<i>Cosmetodon tomochiensis</i> (Tashiro and Matsuda)		★							
<i>Parvamussium hinagense</i> (Tamura)		★							
<i>P. tosaense</i> (Tashiro and Matsuda)		★							○
<i>Mesosaccella</i> sp.			★						
<i>Plicatula kiiensis</i> (Hayami)			★		○				
<i>Cosmetodon monobensis</i> (Tashiro and Kozai)			★		○				
<i>Periploma monobensis</i> (Tashiro and Kozai)			★		○				
<i>Nanonavis yokoyamai</i> (Yabe and Nagao)			★		○				
<i>Chlamys</i> sp.			★						
“ <i>Ostrea</i> ” sp.			★			○			
<i>Leptosolen</i> sp. (Tashiro and Kozai, 1988のA)			★		○				
<i>Mesosaccella choshiensis</i> (Hayami)			★		○				
<i>Rastellium carinatum</i> (Lamarck)			★		○				
<i>Isognomon choshiensis</i> (Hayami)			★						
<i>Eomiodon sakawanus</i> (Kobayashi and Suzuki)		★							
<i>Isodomella matsumotoi</i> (Ohta)		★		☆					
<i>Tetoria yoshimoensis</i> (Ohta)		★		☆					
<i>Myopholas carinatus</i> (Ohta)		★		☆					

○ : Masaki Belt, ▲ : Yoshigahira Belt, ☆ : Sakashu Belt

SHO : Shobu Fm, MO : Monobe Fm, HA : Lower Hanoura Fm, YOS : Yoshigahira Fm, HI : Hibihara fm.

Table 3. Distribution of the bivalve species of the Aptian and Albian faunas.

Species	Localities		Sakawa block	Ochi block	Yotsushiro	HAG	SUG	UCH	L.HIB	U.HIB
	Apt	Apt	Alb	Apt	Apt	Apt	Apt	Apt	Apt	Alb
<i>Arca prorata</i> Amano	★					▲				
<i>Cucullaea obliquata</i> (Amano)	★					▲				
<i>Modiolus falcatus</i> Amano	★					▲	▲	☆		
<i>Gervillaria haradae</i> (Yokoyama)	★					▲				
<i>Neithea syriaca amanoi</i> Hayami	★					▲		☆		
<i>Pterotrigonia moriana</i> (Yehara)	★					▲	▲	☆		
<i>Xenocardita amanoi</i> Hayami)	★					▲	▲	☆		
<i>Protocardia amanoi</i> Tashiro and Matsuda	★					▲				
<i>Granocardium corpulentum</i> (Amano)	★					▲				
<i>Parvamussium tosaense</i> Tashiro and Matsuda	★									○
<i>Parvamussium kattoi</i> Tashiro and Matsuda		★								
<i>Nipponitriginia kikuchiana</i> (Yokoyama)		★							○	
<i>Costocyrena</i> cf. <i>peikangensis</i> Hayami		★							○	
<i>Pterotrigonia pocilliformis</i> (Yokoyama)		★							○	
<i>Goshoraia minor</i> Tashiro and Kozai		★							○	
<i>Inoceramus anglicus</i> Woods				★						○
<i>Inoceramus</i> sp.				★						○

○ : Masaki Belt, ▲ : Yoshigahira Belt, ☆ : Sakashu Belt

HAG : Hagino Fm, SUG : Sugichi Fm, L. HIB : Lower part of Hibihara Formation, U. HIB : Upper part of Hibihara Fm.

*Tetoria yoshimoensis*, *Myopholas carinatus* などの汽水生二枚貝類の他、海生の *Leptosolen* sp. を産出する。従って、佐川ブロックと越知ブロックのフォーナの違いは、佐川ブロックの方がより淡水の影響をうける場所で形成されたものであると考えられる。佐川ブロックおよび越知ブロックから産出する海生二枚貝類は、物部川層群から産出する二枚貝類と共通し、正木動物群と関連する。一方、佐川ブロックの汽水生二枚貝類は、正木動物群ではなく、坂州動物群と共通する。坂州動物群の汽水生二枚貝類は、正木動物群の汽水生二枚貝類と比較して、より塩分の高い場所で形成されたと考えられている (Kozai et al., 2005)。佐川ブロックの汽水生二枚貝化石の産状は異地性を示していることから、佐川ブロックのフォーナは、淡水の影響を若干受ける浅海で形成された二枚貝群集であると考えられ、これらのフォーナの違いは環境の違いを反映しているものと考えられる。

Aptian に関しては、佐川ブロックからは、*Arca prorata*, *Cucullaea obliquata*, *Modiolus falcatus*, *Gervillaria haradae*, *Neithea syriaca amanoi*, *Xenocardita amanoi*, *Pterotrigonia moriana*, *Protocardia amanoi*, *Granocardium corpulentum* などの海生二枚貝類が、越知ブロックからは、*Nipponitriginia kikuchiana*, *Pterotrigonia pocilliformis*, *Goshoraia minor* などの海生二枚貝類が産出する (Table

3)。佐川ブロックから産出する二枚貝類は、四国東部の萩野層、杉地層、内山層からのみ知られ、その産出岩相が限られるのみならず、産出地点も限定的である。一方、越知ブロックの二枚貝類は、西南日本外帯下部白亜系の物部川層群日比原層やそれに対比される地層から広く産出し、産出層準もよく連続する。このような両者の産状の相違は生息環境の違いを意味し、佐川ブロックの二枚貝類は、限られた環境の中で形成されたフォーナである可能性が高い。

Albian に関しては、佐川ブロック、越知ブロックとも産出化石は少ないが両ブロックとも産出化石は共通し、正木動物群に対比される。

越知ブロックの前期白亜紀二枚貝群集は、正木動物群と関連する。一方、佐川ブロックの前期白亜紀二枚貝群集は、地質年代によって動物群帰属が異なる。しかし、本地域では、同一層準から両動物群が共産する例はなく、四国中央部で報告された例 (香西・石田, 2003) とは産状が異なる。佐川ブロックに対比される坂州帯竹ヶ谷層群の Barremian 紅葉川層は大型化石は産出せず、放散虫化石が産出するタービダイト相が卓越する地層である (香西ほか, 2003)。一方、佐川ブロックの Barremian 土佐加茂層は、浅海生二枚貝が産出する陸棚堆積物で両者に堆積環境の相異がみられる。吉ヶ平帯の Barremian

吉ヶ平層からは、二枚貝類を中心とする大型化石が産出する(石田, 香西, 2003)。しかし、その群集構成は、佐川ブロックとも越知ブロックとも異なる。本地域の Barremian 二枚貝フォナーナが吉ヶ平帯、坂州帯のフォナーナよりも正木帯のフォナーナと類似することは、正木動物群と坂州動物群を対立的にとらえるのではなく、漸移的關係の中でとらえることの重要性を示唆する。これは、典型的な両動物群が形成された地域間に、両動物群を形成する環境的要因が指交する地域が存在したことを意味する。

## VI まとめ

高知県佐川 - 越知地域の下部白亜系を調査し、層序および二枚貝フォナーナに関して、以下のことが明らかとなった。

1. 本地域の下部白亜系は、南北性の断層によって、佐川ブロックと越知ブロックに分けられる。佐川ブロックは、北上位、越知ブロックは南上位である。
2. 本地域の下部白亜系は下位より、介石山層 (Hauterivian), 土佐加茂層 (Barremian-Aptian), 黒原層 (Aptian), 四ッ白層 (Albian) に区分される。
3. 佐川ブロックの下部白亜系は、四国東部で設定された坂州帯に帰属し、越知ブロックの下部白亜系は吉ヶ平帯に対比される可能性がある。
4. 佐川ブロックの二枚貝フォナーナは、層準によって坂州動物群と正木動物群が混在するが、越知ブロックの二枚貝フォナーナは、正木動物群と関連する。
5. 本地域の下部白亜系は、正木動物群と坂州動物群を形成する環境的要因が指交する地域で形成されたものである。

## 謝 辞

本研究を行うにあたって、産業技術総合研究所利光誠一博士には、佐川町の白亜系に関して議論と様々な示唆をいただいた。また、横倉山自然の森博物館副館長安井敏夫氏には越知町での地質調査に協力いただき、佐川町地質館学芸員溝淵富弘氏には佐川町の化石産地等の情報をいただいた。記して厚くお礼申し上げます。

## 文 献

- 福地成治, 1941. 土佐国越知盆地の地質. 地質学雑誌, 48 (579), 547-559.
- 石田啓祐・香西 武, 2003. 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.

- 石田啓祐・香西 武, 2004. 四国東部の南部黒瀬川帯(坂州帯)坂州層群(新称)の層序と放散虫年代. 大阪微化石研究会誌, 特別号, 13, 135-148.
- 甲藤次郎, 1982. 佐川町地質図説明書. 内外地図, 1-37.
- 甲藤次郎・須鎗和巳, 1956. 物部川盆地の再検討(四国秩父累帯の研究 - VII). 高知大学学報, 5, 1-11.
- 甲藤次郎・田代正之, 1982. 高知県佐川町・越知付近の白亜系に関する新考察, (二枚貝化石を中心として). 高知大学学術研究報告, 30, 109-119.
- 小林貞一, 1931. 佐川盆地の地質構造と古生層. 地質学雑誌, 38 (457), 497-519.
- 小林貞一, 1932. 佐川盆地の鳥巢, 領石, 物部川諸統の層位学的研究. 地質学雑誌, 39 (460), 1-25.
- Kobayashi, T., 1941. The Sakawa Orogenic Cycle and its Bearing on the Origin of the Japanese Islands. *Jour. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo*, sec.2, vol. 5, pt.7.
- 香西 武・石田啓祐, 2003. 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. 鳴門教育大学研究紀要, 18, 19-28.
- Kozai, T. and Ishida, K., 2003. Early Cretaceous non-marine bivalve faunal groups from Central and East Shikoku, Japan. *Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum*, 2, 133-148.
- Kozai, T., Ishida, K., Hirsch, F., Parl, S.K. and Chang, K.H., 2005. Early Cretaceous non-marine mollusk faunas of Japan and Korea. *Cretaceous Research*, 26, 97-112.
- 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, 2003. 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.
- 香西 武・田代正之・奥村 清, 1991. 高知県壽原 - 東津野地域の秩父帯白亜系. 高知大学学術研究報告, 40, 223-237.
- 岡村 眞・田代正之, 1984. 高知県高岡郡佐川町の土佐加茂周辺で発見した後期二疊紀放散虫群. 高知大学学術研究報告, 32, 231-237.
- Naumann, E. and Neumayr, M., 1890. Geologie und Palaontologie von Japan. *Denkschr. Kaias. Akad. Wiss., Math. Naturw.*, 57, 1-41.
- 佐藤 正, 2005. 西南日本外帯からこれまで報告されたジュラ紀アンモナイトの総括目録. 深田地質研究所年報, 6, 93-112.
- 沢村武雄・甲藤次郎, 1961. 高知県地質産図説明書, 高知県, 125p.
- 四国地方土木地質図編纂委員会(編著), 1998. 20万分の1四国地方土木地質図および同説明書, (財)国土開発技術研究センター, 859p.

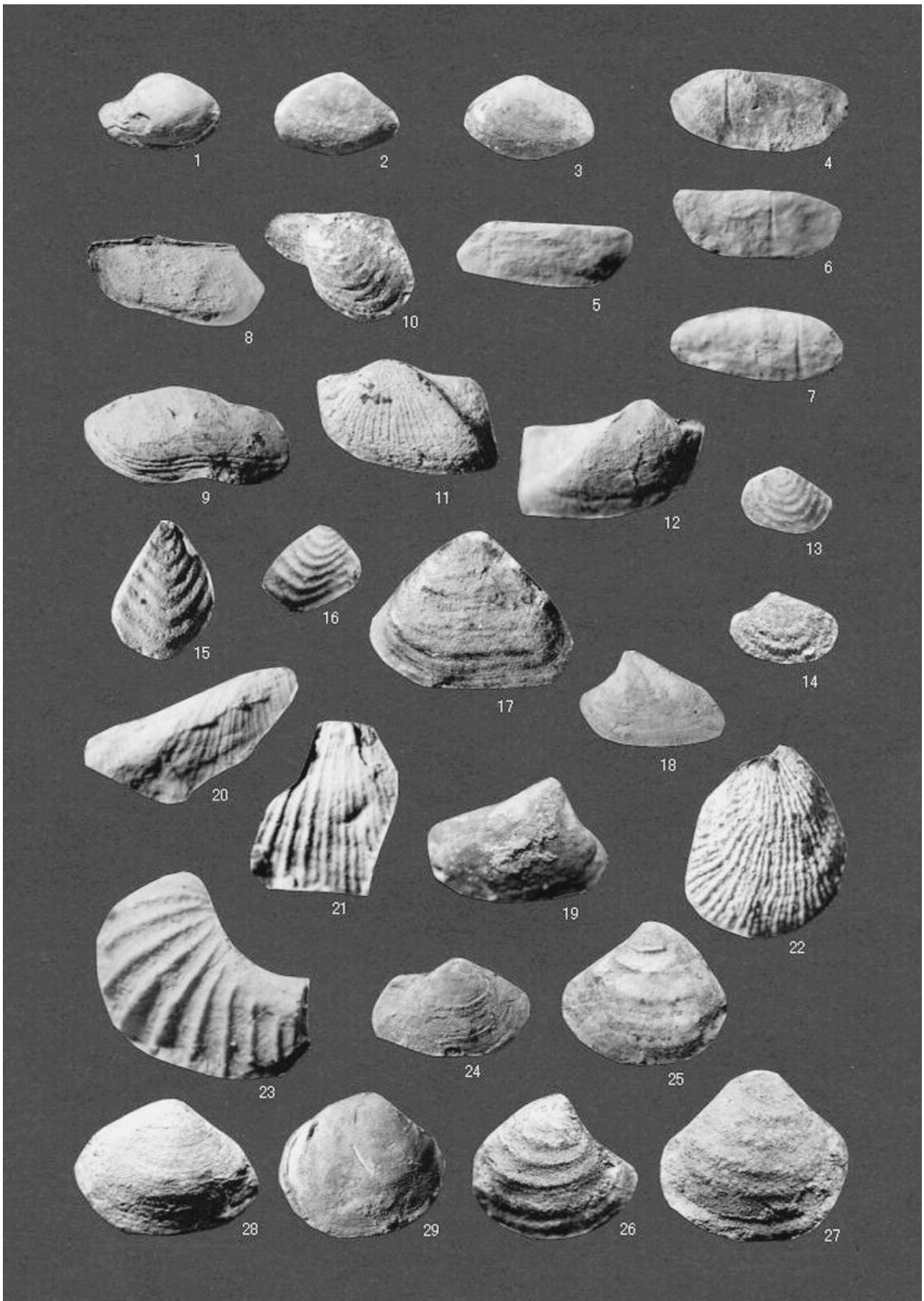


- 須内寿男・菅野耕三・小川勇二郎, 1982. 高知県伊野町北方の秩父帯北帯の珪質粘土岩からジュラ紀放射虫化石の産出とその意義. 地質学雑誌, 88, 975-978.
- 田代正之, 1985. 四国秩父帯の白亜系 - 下部白亜系の横ずれ断層について -. 化石38, 23-35.
- 田代正之. 1986. 西南日本白亜系の古地理と古環境. 化石, 41, 1-16.
- 田代正之, 1991. 秩父累帯の汽水~浅海成の白亜系. 日本の地質 8 四国地方, 共立出版, 72-79.
- Tashiro and Matsuda, 1986. Lower Cretaceous bivalves from the Sakawa area, Shikoku. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, 142, 366-392.
- Tashiro and Kozai, 1986. Bivalve fossils from the type Monobegawa Group., part 2. *Res. Rep. Kochi University*, 35, 23-54.
- Tashiro and Kozai, 1989. Bivalve fossils from the type Monobegawa Group., part 4. *Res. Rep. Kochi University*, 38, 113-144.
- 矢部長克, 1901. 土佐佐川介石山産アンモナイト. 地質学雑誌, 8 (92), 234-235.
- 吉倉紳一・佐藤浩一, 1976. 高知県横倉山周辺の黒瀬川構造帯に関する2・3の新事実. 島弧基盤, 3, 53-58.

## Explanation of Plate 1

- 1-3: *Pulsidis nagatoensis* Ohta (1: internal mould of right valve, ×2.5; 2: left valve, ×2.5; 3: internal mould of left valve, ×2.5). 4-7: *Leptosolen* sp. (4: internal mould of left valve, ×2; 5: gum cast of internal mold of left valve, ×2; 6: gum cast of internal mould of right valve, ×2; 7: gum cast of internal mold of right valve). 8-9: *Cosmetodon monobensis* Tashiro and Kozai (8: internal mould of left valve, ×1.5; 9: gum cast of external mould of left valve, ×1). 10: *Aguilerella nagatoensis* (Ohta), left valve, ×2. 11-12: *Nanonavis yokoyamai* (Yabe and Nagao) (11: gum cast of external mould of left valve, ×1.5; 12: internal mould of right valve, ×1). 13-14: *Astarte minor* Nagao (13: gum cast of external mould, ×2; 14: left valve, ×2). 15-16: *Astarte costata* Yabe and Nagao (15: right valve, ×2; 16: gum cast of right valve, ×2). 17-19: *Isodomella matsumotoi* Ohta (17: left valve, ×1.2; 18: left valve, ×2; 19: right internal mould, ×2). 20-21: *Myopholas carinatus* Ohta (20: gum cast of external mould of right valve, ×2; 21: gum cast of external mould of right valve, ×2). 22: *Plicatula kiiensis* Hayami, gum cast of external mould of left valve, ×1.5). 23: *Pterotrigonia pocilliformis* (Yokoyama), gum cast of external mould of left Valve, ×1). 24: *Periploma monobensis* Tashiro and Kozai, right valve, ×2. 25-27: *Eomiodon sakawanus* (Kobayashi and Suzuki) (25: left valve, ×1.5; 26: right valve, ×1.5; 27: left valve, ×1.5). 28-29: *Tetoria yoshimoensis* Ohta (28: left valve, ×1; 29: internal mould of right valve, ×1).

Plate 1



# Lower Cretaceous litho-and bivalve-stratigraphy of the Sakawa-Ochi area, Kochi Prefecture, SW Japan

Takeshi KOZAI\* and Keisuke ISHIDA\*\*

(Key words : Lower Cretaceous ; Palaeobiogeography ; Bivalves ; Stratigraphy ; Kurosegawa Belt ; Shikoku.)

## Abstract :

The Ochi-Sakawa area is one of the classic fields of Paleozoic and Mesozoic stratigraphy in the tectonic Kurosegawa Belt in of Eastern Shikoku, Japan. The Mesozoic is characterized by shallow marine and brackish water deposits, in which Triassic and Jurassic shallow marine deposits are famous for their abundant mega-fossils, the Cretaceous deposits remaining until now largely unknown.

Located within the Chichibu Superbelt\* the Cretaceous formations of the Ochi-Sakawa area consists of two tectonic blocks, being separated by a north-south trending fault, within the Yoshigahira and Sakashu belts. In both blocks, the Lower Cretaceous formations consist in ascending order of the Kaisekiyama Formation (Hauterivian), the Tosakamo Formation (Barremian-Aptian), the Kurohara Formation (Aptian), and the Yotsushiro Formation (Albian). Brackish water bivalves occur in the Kaisekiyama Formation and lower part of the Tosakamo Formation. Higher up, in the in the lower and middle parts of the Tosakamo Formation, Barremian shallow marine bivalves and in the upper part of the formation, Aptian marine bivalves occur. The Kurohara Formation yields Aptian shallow marine bivalves and the Yotsushiro Formation yields Albian marine bivalves and ammonites.

The Early Cretaceous faunas of the Sakawa block is characterized by the so-called Sakashu and Masaki faunal groups, while that of the Ochi block contains elements of the so-called Masaki faunal group. The differentiation of these faunas suggests a faunal transition between different environments within the Yoshigahira and Sakashu belts.

\*Kumosoyama, Masaki, Yoshigahira, Sakashu and Nakagawa belts

---

\*Department of Natural Science Education(Sciences), Naruto University of Education.

\*\*Lab. Geology, The University of Tokushima.