

高知県土佐山田・美良布地域の白亜系とジュラ系白亜系境界*

Jurassic-Cretaceous boundary and Cretaceous formations in the Tosayamada-Birafu area, Kochi Prefecture

香西 武¹ 石田啓祐²
近藤康生³

Takeshi Kozai¹, Keisuke Ishida² and
Yasuo Kondo³

受付: 2006年6月30日

受理: 2006年8月21日

* 日本地質学会第113年学術大会(2006年・高知)
見学旅行(F班)案内書

1 鳴門教育大学自然系(理科)教育講座
Faculty of Science Education, Naruto
University of Education, Tokushima 772-8502,
Japan.

E-mail: kozai@naruto-u.ac.jp

2 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, Tokushima University,
Tokushima 770-8502, Japan.

3 高知大学理学部自然環境科学科
Department of Natural Environmental
Science, Kochi University, Kochi 780-8520,
Japan.

概要

見学コースは、香美市土佐山田町から香美市香北町にかけて分布する黒瀬川帯南帯の地層見学で、田代(1985)による南海層群の模式地とされている地域である。南海層群の地帯帰属を考察するために、南海層群の南側に分布するペルム紀付加体、南海層群基底部礫岩、テチス型二枚貝フォーナとされている二枚貝類の産出地点を観察する。その後、南海層群と断層で接し、ジュラ紀後期から白亜紀最前期の地質年代を持つ美良布層模式地に移動し、*Kilinora spiralis* 群集、*Loopus primitivus* 群集、*Pseudodictyomitra carpatica* 群集の放散虫と海生・汽水生の二枚貝類の産出層準を見学するとともに碎屑岩・石灰岩からなる堆積相を観察する。また、美良布層のジュラ系白亜系境界についても検討する。

Key Words

黒瀬川帯, 白亜系, ジュラ系, 放散虫, 二枚貝

地形図

1: 25,000 「土佐山田」「美良布」

見学コース

8:30 高知大(朝倉)集合 9:30 土佐山田町油石・神母ノ木 13:00 香北町美良布 18:00 高知大(朝倉)解散

見学地点

- Stop 1 香美市土佐山田町油石, 女夫池周辺. 物部川層群と南海層群を区分する杉田構造線. 南海層群基底部礫岩.
- Stop 2 香美市土佐山田町神母ノ木橋下の物部川右岸. ペルム紀付加体雪ヶ峰層.
- Stop 3 香美市土佐山田町佐野, 雪ヶ峰牧場付近の露頭. 神母ノ木層; 南海層群に特徴的な二枚貝類の産出地点.
- Stop 4 香美市香北町小川. 美良布層A2部層*Kilinora spiralis* 群集産出地点.
- Stop 5 香美市香北町西ノ川. 美良布層A3部層*Loopus primitivus* 群集産出地点.
- Stop 6 香美市香北町西ノ川. 美良布層B1部層二枚貝産出地点とその岩相.
- Stop 7 香美市香北町西ノ川. 美良布層B2部層*Pseudodictyomitra carpatica* 群集産出地点.

はじめに

西南日本外帯黒瀬川帯には、大型化石を伴うジュラ-白亜系が広く分布する。それらの中で四国中央部には、杉田構造線を境として北側に物部川層群が分布し、南側に南海層群及び坂州層群・竹ヶ谷層群相当層が分布する(Kozai et al., 2005)。杉田構造線以北の物部川層群はペルム系を不整合に覆う白亜系から構成されるが、杉田構造線以南では、ジュラ紀から白亜紀初期の堆積物がみられる。

香美市土佐山田町から香北町にかけて分布するジュ

ラ-白亜系については古くから注目され、多くの層位・古生物学的研究がなされてきた。伊木(1897)は香北町西川について調査を行い、ジュラ系鳥巢層の石灰岩、白亜系の石灰岩の存在、アンモナイト、二枚貝や植物化石の産出を報告した。その中のアンモナイトに関しては、Kobayashi and Fukada(1947)によりKimmeridgianを示す*Ataxioceras kurisakense*として記載されている。蔵田ほか(1941)は白亜系石灰岩中の化石を検討し、ジュラ系鳥巢統から産するものと異なることを明らかにし、この石灰岩を含む地層を白亜系領石統に位置づけ、三宝山帯の鳥巢統と区別した。甲藤・須鎗(1956)は土佐山田町に分

布する杉田構造線の南側の白亜系について研究し、それら白亜系を船谷層、萩野層と命名し、西川沿いにもそれらが分布するとして、田代(1985)はこれらの地層を、杉田構造線の北側に分布する物部川層群から区別し、南海層群として記載した。森野ほか(1989)は、西川流域の露頭から二枚貝および放射虫化石を検出し、香北町西川下流域を模式地として美良布層を設定し、それを南海層群に含めた。地質年代に関しては、産出する放射虫及び二枚貝から、late Valanginian ~ Barremianとした。その後、香西ほか(2004)は美良布層から二枚貝類及び放射虫化石を検出し、その地質年代をOxfordian ~ Berriasianとした。

美良布層の碎屑岩に挟まれる石灰岩層の岩相と生物相について、森野(1993)は詳しく報告しており、下位から、植物の根を含む淡水成層、汽水生二枚貝類を含む汽水成層、海成層の石灰岩が順に重なっていると述べた。このことにより、碎屑岩と石灰岩が一連の海進によって形成されたことが明らかとなった。また、大賀・井龍(2004)は石灰岩中に見られるウーイドを分析し、初生的には高マグネシウム方解石であったが、その後の続成作用によって、より安定な低マグネシウム方解石になったと推定している。

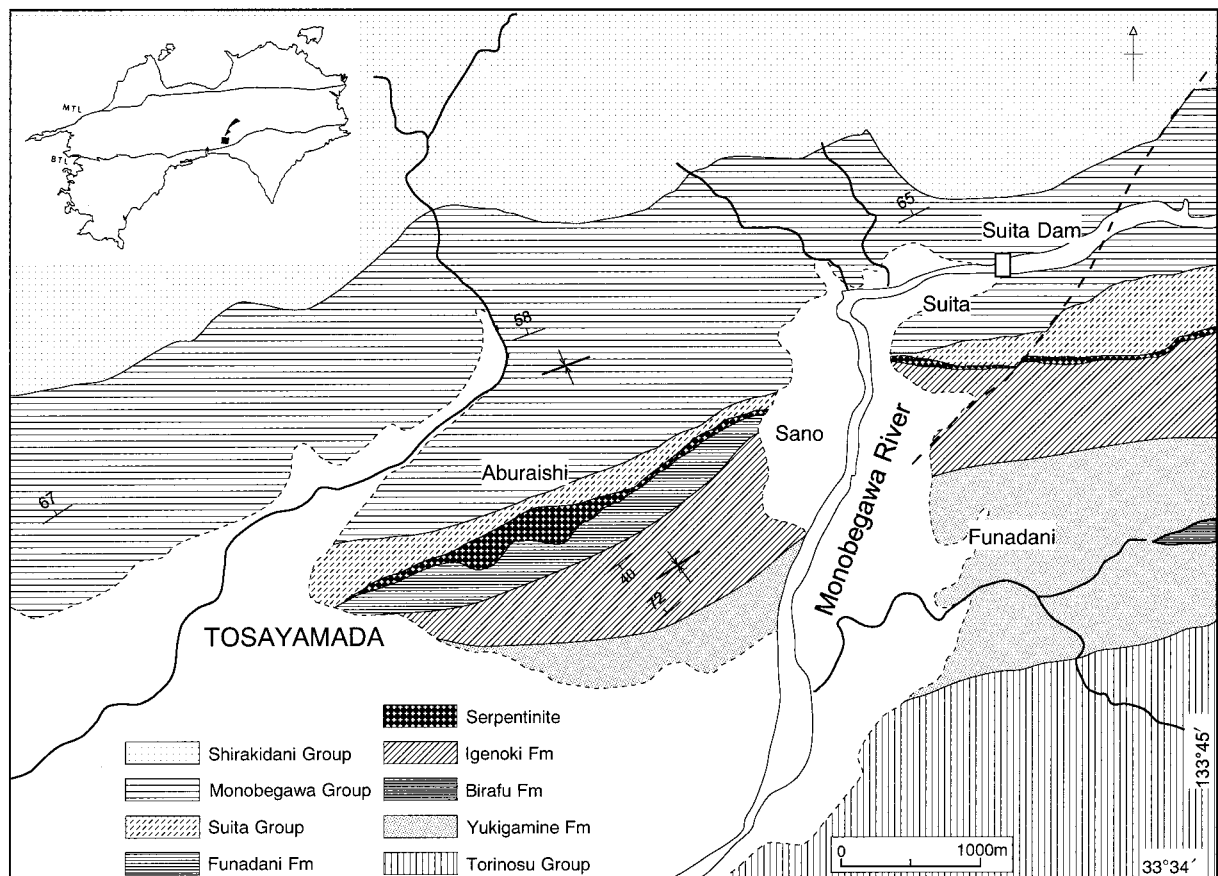
杉田構造線以南の白亜系の地帯帰属に関しては、美良布層および南海層群の帰属を黒瀬川帯とする考え(香西・石田, 2000)と三宝山帯とする考え(田代・川村,

1995)とがある。

今回の巡検コースでは、四国中央部黒瀬川帯ジュラ - 白亜系のうち、土佐山田 - 美良布地域に分布するジュラ - 白亜系及びそれに関連する地層について見学する。

地質概説

今回の巡検の対象は、高知県香美市土佐山田町から香美市香北町に分布する黒瀬川帯ジュラ - 白亜系である。白亜系分布域の北側には、ペルム系白木谷層群(Suyari, 1961)が分布し、白亜系とは不整合もしくは御在所山スラストによって境される(第1図)。南側は、上葦生川断層により四万十帯の地層群と接する(伊熊, 1980)。ジュラ - 白亜系は杉田構造線を境に北側に下部白亜系物部川層群が、南側に南海層群、美良布層及び鳥巢層群が分布する(甲藤・須鎗, 1956; 田代, 1985; 須鎗・桑野, 1986; 森野ほか, 1989; 香西ほか, 2004など)。土佐山田町杉田 - 香北町美良布間では物部川層群と南海層群の間には、ペルム紀のフズリナを含有する石灰岩塊を有するペルム系が分布する(甲藤・須鎗, 1956)。美良布以東では杉田構造線を境に、物部川層群と南海層群もしくは美良布層が接する。杉田構造線は、時に蛇紋岩を伴い北傾斜の低角度断層である。南海層群の南側は、ペルム系の雪ヶ峰層と断層で境される(香西・石田, 2000)。また雪ヶ峰層は香北町北岩改北方では、南海層



第1図. 土佐山田地域の地質図.

群と美良布層の間に、北岩改南方では美良布層と三宝山帯鳥巢層群の間に分布する。

見学地点案内

1 土佐山田地域 (第2図)

Stop 1 香美市土佐山田町油石, 女夫池周辺 (杉田構造線と南海層群下部礫岩)

[地形図] 1/2.5万「土佐山田」

[位置] 見学地点は、国道195号線土佐山田から、北方にある土佐山田ゴルフ場方面に市道を入り、ゴルフ場手前油石から東に未舗装の作業道を女夫池方向に入った所。

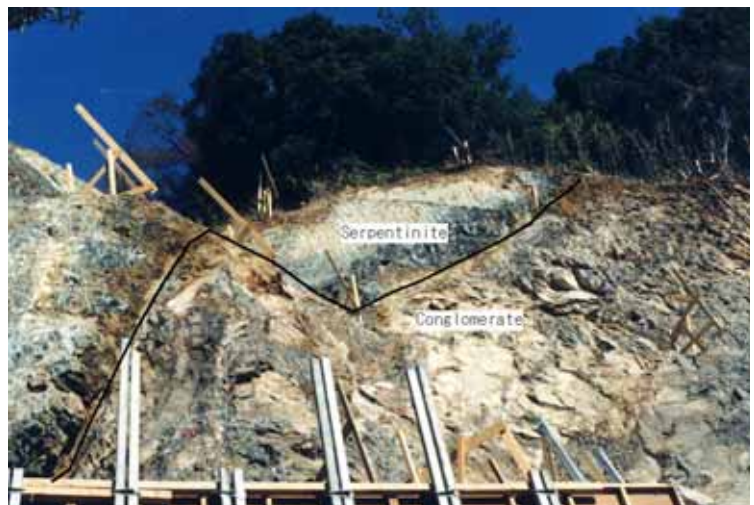
[解説] 本観察地では、南海層群船谷層最下部がみられる。船谷層は層厚約180mで下部層と上部層に区分される。女夫池付近で見られる下部層は層厚約160m。北縁は、断層で杉田構造線の蛇紋岩と接するが、女夫池北側では、境界付近が崩壊土に覆われその関係を見ることができない。しかし、観察地手前の市道沿いの切り通しでは、蛇紋岩と船谷層の砂岩がN80°E, 45°Nで接するのが確認できた(第3図)。船谷層下部層の下半部は泥岩と礫岩とが繰り返り、上方に礫岩が厚層化する。女夫池で確認できる下部層最下部は泥岩で、暗緑色を呈し、タマネギ状風化がみられる。その上位は、小～中礫の亜角～亜円礫からなる淘汰の悪い礫岩が重なる。礫はチャート、砂岩が主体で、まれに緑灰色凝灰岩礫を含む。この凝灰岩礫からは、放散虫*Devoniglanus unicus* Wakamatsu, Sugiyama and Furutaniが検出された(第4図)。同種は横倉山G4層下部の凝灰質砂岩より報告され、同名の群集の特徴種であり、デボン紀前期を示すと考えられている(Wakamatsu et al., 1990)。岩質と産出化石の同一性から、この礫が黒瀬川帯のシルル-デボン系に由来する可能性を示している。礫岩は頻りに泥質砂岩部をレンズ状に含むが、成層構造は明瞭でない。

上半部は下半部に比べ、礫岩層が優勢である。比較的淘汰の良い小～中礫で、亜円～円礫が多くみられる。礫種は下半部と同じくチャート、砂岩礫が優勢で、希に凝灰質砂岩礫、石灰岩礫を含む。本層の礫種構成は杉田構造線北側に分布する物部川層群の基底部、領石層及び立川層の礫岩と類似するが、杉田-喰田構造線南側に分布する菖蒲層とは花崗岩類の礫含まない点で異なる。Stop 1では、南海層群と物部川層群を境する蛇紋岩及び南海層群下部のシルル-デボン系に由来すると考えられる礫を含む礫岩を観察する。

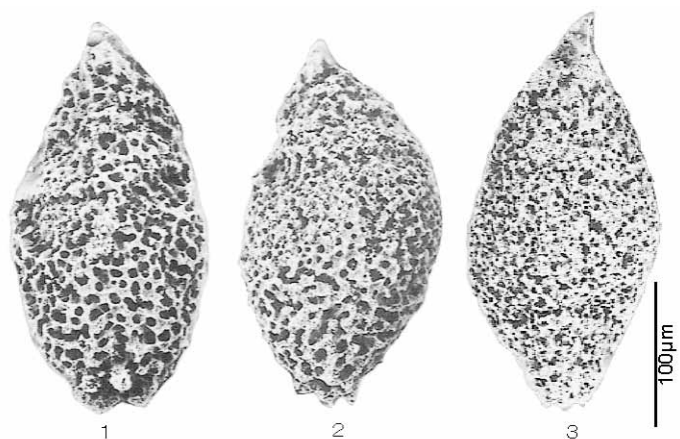
Stop 2 香美市土佐山田町神母ノ木橋下の物部川右岸 (ペルム紀付加体雪ヶ峰層)



第2図. Stop 1-3 の位置図(2万5千分の1地形図「土佐山田」)。



第3図. 南海層群と物部川層群との境界にみられる蛇紋岩。船谷層に低角度で蛇紋岩体が衝上している。



第4図. 船谷層下部層中の緑色凝灰岩礫から産出した放散虫化石。1-3: *Devoniglanus unicus* Wakamatsu, Sugiyama and Furutani。

[地形図] 1/2.5万「土佐山田」

[位置] 国道195号線土佐山田町から大板方面に行く途中にある神母ノ木橋下(物部川右岸)。

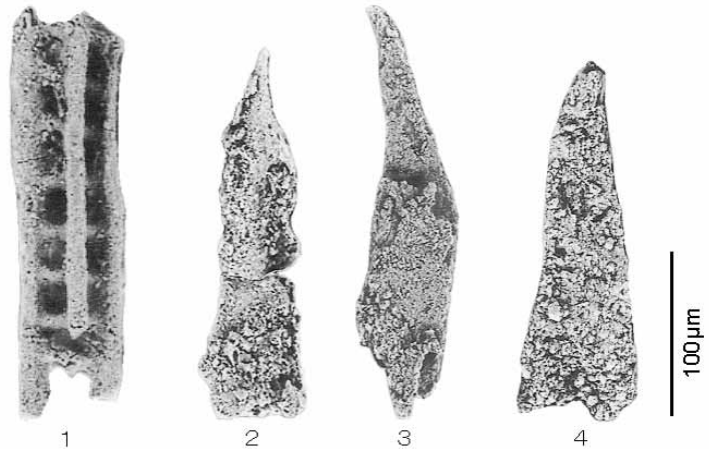
[解説] 雪ヶ峰層は南海層群の南に分布し、同層群とは断層で接する。地層の一部は、チャートや石灰岩塊を伴う砂泥質岩相で、石灰岩塊から *Neoschwagerina craticulifra* (Schwager) が検出されたことから、ペルム系高岡累層とされた(沢村・甲藤, 1961)。しかしながら、高岡累層が模式的に見られる佐川地域において高岡累層の一部はジュラ系であることが明らかとなり(松岡, 1985), 年代と地層の帰属については再検討を要するものと考えられるようになった。観察地点である神母ノ木橋付近の物部川河床は、これまで、宮ノ口層ないし、高岡累層とされてきた。劈開の発達した黑色泥岩層、砂岩泥岩の細互層が分布しており、数mの砂岩層を挟在し、淡緑色層状チャートの大小レンズ状岩塊ならびに石灰岩の小岩塊を伴う。黑色泥岩層より放射虫の *Follicucullus* sp., 層状チャート岩体からは *Nazarovella* sp. の梯子状の腕, ならびに *Albaillella* sp., *Follicucullus* sp. が産出した(第5図)。これらの放射虫化石に基づき、本層はペルム紀付加体であることが明らかとなったことから、いわゆる高岡累層と区別し、雪ヶ峰層と命名されている(香西・石田, 2000)。南海層群分布域の南側にペルム紀付加体が分布することは、南海層群が黒瀬川帯に帰属することを示している。Stop 2では、ペルム紀放射虫化石の産出地点を紹介する。

Stop 3 香美市土佐山田町佐野, 雪ヶ峰牧場付近の露頭(神母ノ木層)

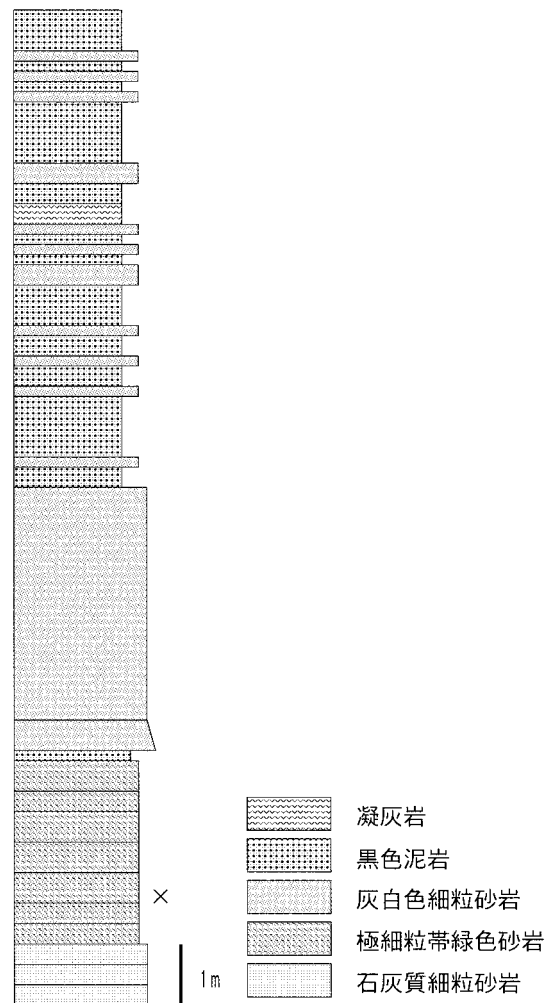
[地形図] 1/2.5万「土佐山田」

[位置] Stop 2 から物部川右岸を上流約500mの地点を左折し、雪ヶ峰牧場に入る。牧場の建物下の露頭。

[解説] 本観察地点は、神母ノ木層の模式地分布域にあり、上部にあたる(Tashiro and Kozai, 1984; 香西・石田, 2000)。層厚約250m。本層は牧場中央部の谷付近に向斜軸をもつ向斜構造を示し、観察地点はその南翼にあたる。牧場建物付近では断層の北側に、アレナイト質砂岩、砂岩優勢の砂岩泥岩互層が分布し、砂岩と泥岩との境界面に植物片を含くこともある。この砂岩は、側方では礫岩に移化することもあり、物部川河床では、花崗斑岩など酸性火成岩礫の円礫を含む礫岩が観察される。この砂岩からは、*Pterotrigonia* sp., *Astarte (Nicanella) makibaensis* Tashiro and Kozaiなどの二枚貝を産出する。さらに上位は、一部に砂岩優勢の砂岩泥岩互層があるものの全体的に上方細粒化の堆積サイクルを示し、上部では厚い黑色泥岩となる(第6



第5図. 雪ヶ峰層から産出したペルム紀放射虫化石。
1: *Nazarovella* sp. チャートブロックより産出。
2: *Albaillella* sp. チャートブロックより産出。
3: *Follicucullus* sp. チャートブロックより産出。
4: *Follicucullus* sp. 泥岩より産出。



第6図. 雪ヶ峰牧場下(Stop 3)付近の神母ノ木層の柱状図。
x: 神母ノ木層から記載された二枚貝類の模式標本の産出

図). 帯緑色細粒砂岩からは, *Brachidontes igenokiensis* Tashiro and Kozai, *Mesomiltha japonica* Tashiro and Kozai, *Anthonya igenokiensis* Tashiro and Kozai, *Leptsolen amabilis* Tashiro and Kozai, *Granocardium multicostata* Tashiro and Kozai, *Linearia nankaiana* Tashiro and Kozai, *Scitilla dericatostriata* Tashiro and Kozai, *Isocyprina japonica* Tashiro and Kozai, *I. igenokiensis* Tashiro and Kozai などが記載され, *Eburneopecten miyakoensis* (Nagao) *Xcenocardita amanoi* Hayami, *Protocardia amanoi* Tashiro and Matsuda, *Isocyprina aliquantula* (Amano) などの多様な二枚貝類が産出する. これらの二枚貝フォナは物部川層群からのフォナとは種構成が異なる. また二枚貝類とともに *Chelonicerias* sp. が産出する.

2 美良布地域

(1) 美良布層の概要

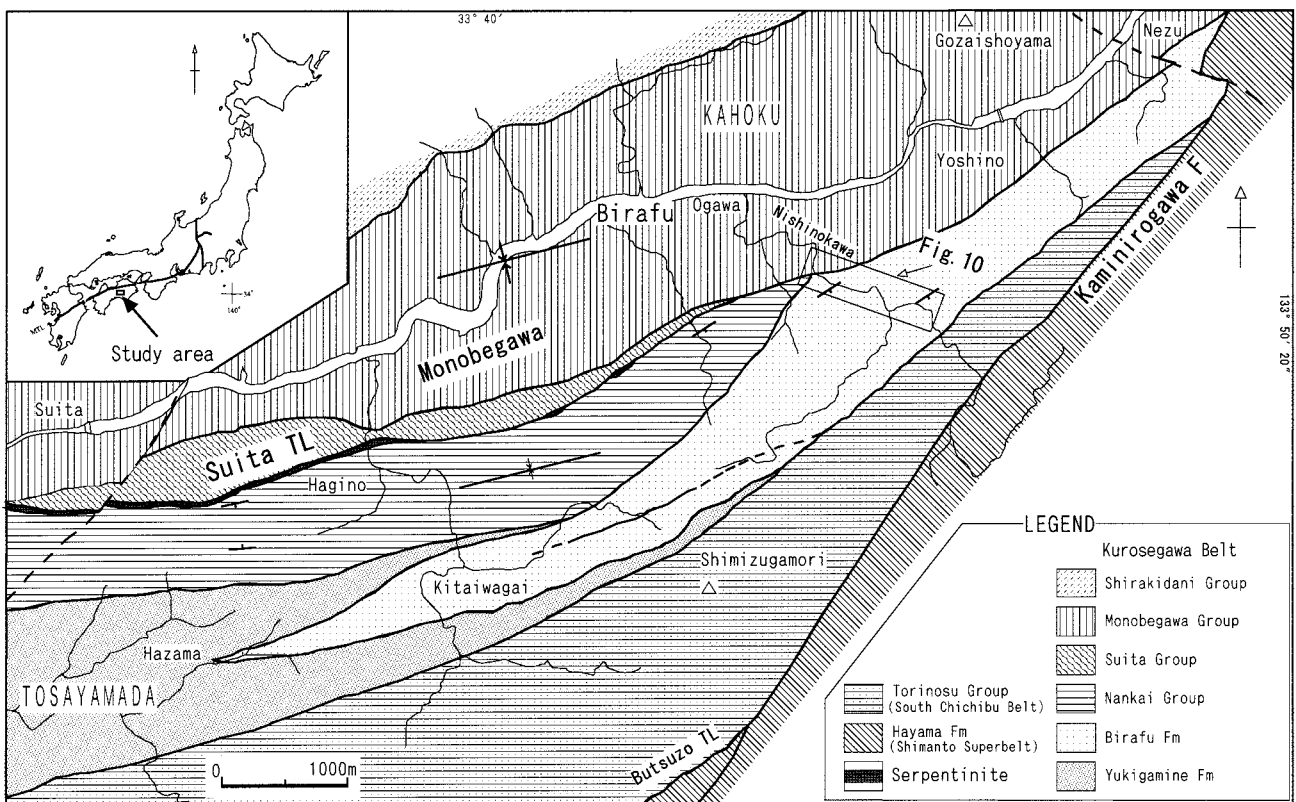
北縁は, 土佐山田町間から香北町熊淵にかけてはペルム系雪ヶ峰層と断層で接し, 熊淵から西川にかけては南海層群萩野層と断層で接する. それ以北では, 物部川層群日比原層と断層で接する. 南縁は, 土佐山田町間から香北町清水ヶ森北方付近まではペルム系雪ヶ峰層と断層で接し, それ以北では三宝山帯鳥巢層群と断層で接する (第7図).

美良布層の模式地は高知県香美郡香北町小川の西川沿いの河床で, 層厚は約600mである. 本層は岩相から,

6部層に区分される (第8図). 本層最下部のA1部層は, 断層で物部川層群日比原層泥岩と接し, 黒色泥岩及び泥岩優勢の砂岩泥岩互層からなる. 化石は未発見である. A2部層は, 暗灰色中粒砂岩, 泥質砂岩, 砂質泥岩からなる. 泥質砂岩には, 貝殻片を含む部分もある. 泥岩にはレンズ状の酸性凝灰岩を含み, 凝灰岩直下の泥岩から *Kilinora spiralis* 群集帯の放散虫が見いだされた. A3部層は砂質泥岩及び黒色泥岩からなる. 最上部付近の凝灰岩と接する泥岩から *Loopus primitivus* 群集帯の放散虫が検出された. B1部層は, 砂岩, 石灰岩, 黒色泥岩で構成される. 砂岩は, 有機物や泥質物を含み淘汰の悪い砂岩と石灰質砂岩からなる. 有機物含有砂岩からは, 海生及び非海生の巻き貝, 二枚貝などが産出する. 石灰岩層は, それぞれ下部ほど碎屑性粒子に富み, 上部にはサンゴ, 層孔虫などの化石を含む (森野, 1993). 石灰岩を覆う黒色泥岩は淘汰が良く, 化石をほとんど含まない. B2部層は, 砂岩, 黒色泥岩, 砂岩泥岩互層, 石灰質砂岩, 石灰岩からなる. 下部の砂岩は淘汰の良い, 中粒砂岩である. 泥岩には, まれに酸性凝灰岩をレンズ状に含み, 凝灰岩の上位から *Pseudodictyomitra carpatica* 群集帯の放散虫を産出する. 上部の砂岩は, 時に石灰質となる. C部層は, 主に泥岩, 砂岩泥岩互層から成り, 下位の泥岩には酸性凝灰岩の薄層が観察される.

(2) 見学地点 (第9図)

Stop 4 香美市香北町小川の南西 (美良布層A2部層



第7図. 美良布地域地質図 (香西ほか, 2004を改変).

Kilinora spiralis 群集産出地点)

[地形図] 1/2.5万「美良布」

[位置] 国道195号線香北町小川から西川沿いに上流へ約800mの河床。

[解説] Stop 4は、美良布層A2部層最上部にあたる。中粒砂岩、有機物に富み、淘汰の悪い泥質砂岩、砂岩泥岩互層、細粒砂岩からなる。砂岩泥岩互層と砂岩の間に挟まれるレンズ状の酸性凝灰岩直下の泥岩(loc.32601R)から *Kilinora spiralis* 群集帯の放散虫が見いだされた(第10, 11図)。

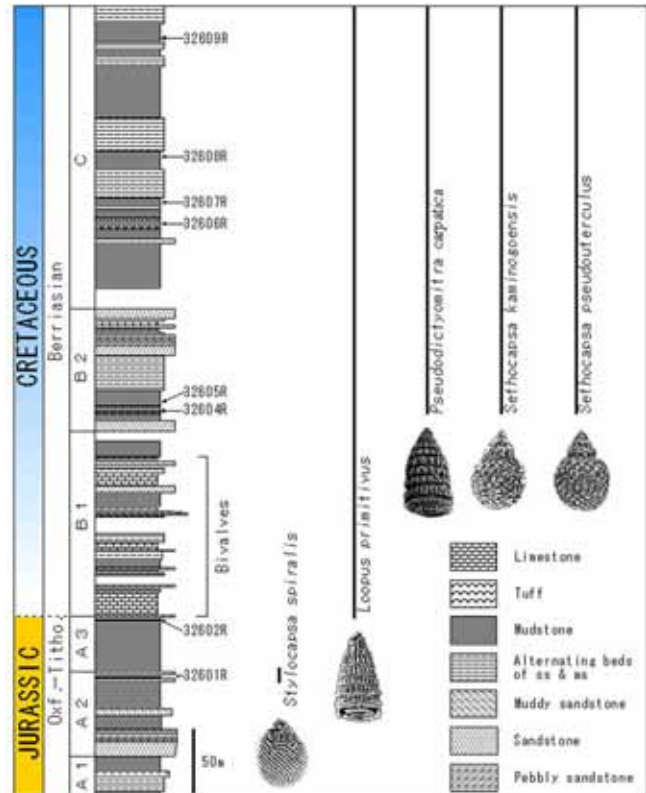
放散虫産出地点が多くないため、*Kilinora spiralis* 群集帯の上下限を特定することはできていない。loc.32601Rからは *Kilinora spiralis* 群集帯の特徴種である *Kilinora spiralis*(Matsuoka)の産出とともに、*Hsuum maxwelli* Pessagno, *Stichocapsa robusta* Matsuoka, *Tethysetta dhimenaensis* (Baumgartner), *Tricolocapsa conexa* Matsuoka, および *Tricolocapsa cf. parvipora* Tan が豊産する。*Archaeodictyomitra amabilis* Aita, *Cinguloturris carpatica* Dumitrica, *Eucyrtidiellum nodosum* Wakita, *Mirifusus guadalupensis* Pessagno, *Ristola procera*(Pessagno), *Stylocapsa tecta* Matsuoka, *Tricolocapsa plicarum* Yao も普通に産する。美良布層の模式セクションにおける *Kilinora spiralis* 群集帯は、Matsuoka and Yao (1986) の *Kilinora spiralis* 帯に対比され、上部ジュラ系下部(Oxfordian)に相当する。なお、A2部層最上部の泥岩(loc.32601R)からは *Eucyrtidiellum ptyctum*(Riedel & Sanfilippo)と *Kilinora spiralis* が共産することから、この層準はHull (1997) のSubzone 2 (Oxfordian中部)に属するものと推測する。また、美良布層に対比される徳島県栗坂層の模式セクションからも *Kilinora spiralis* 群集帯を示す放散虫群集が報告されている(Ishida, 1997)。

Stop 5 香美市香北町小川の南西(美良布層A3部層 *Loopus primitivus* 群集産出地点)

[地形図] 1/2.5万「美良布」

[位置] Stop 4の約100m上流、西川左岸の小道沿い。

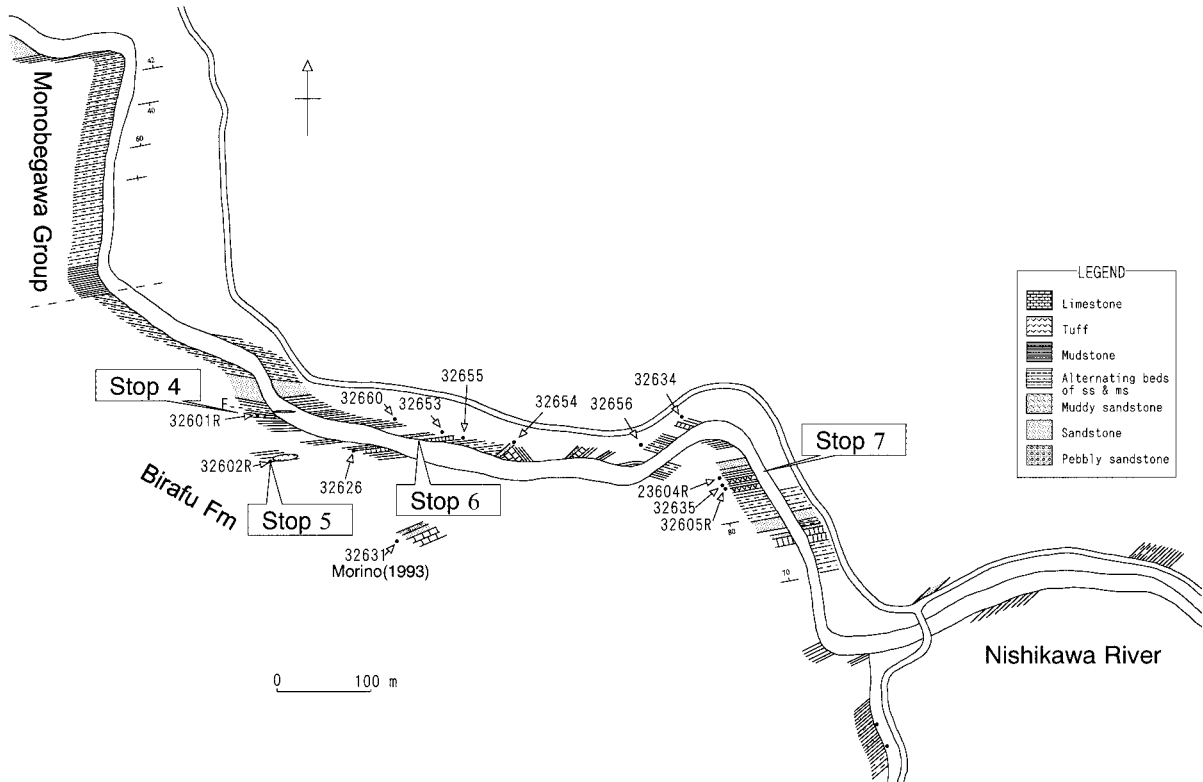
[解説] A3部層は砂質泥岩及び黒色泥岩からなる。最上部付近には、黒色泥岩中に酸性凝灰岩のレンズ状岩体を含む部分があり、その凝灰岩と接する泥岩(loc.32602R)からは *Loopus primitivus* 群集帯の放散虫が検出される(第12図)。その放散虫群集はレンズ状岩体周辺では豊産するが、それ以外の場所ではあまり産出しないために、本帯の上下限は特定されていない。*Loopus primitivus* 群集帯は *Loopus primitivus* (Matsuoka and Yao)の産出とともに、*Cinguloturris carpatica*, *Dumitrica*, *Protunuma*



第8図．美良布層の岩相と放散虫化石，二枚貝化石の産出層準(香西ほか，2004)。



第9図．Stop 4～7の位置図(2万5千分の1地形図「美良布」)。



第10図 . 放散虫化石と二枚貝化石産出地点 .

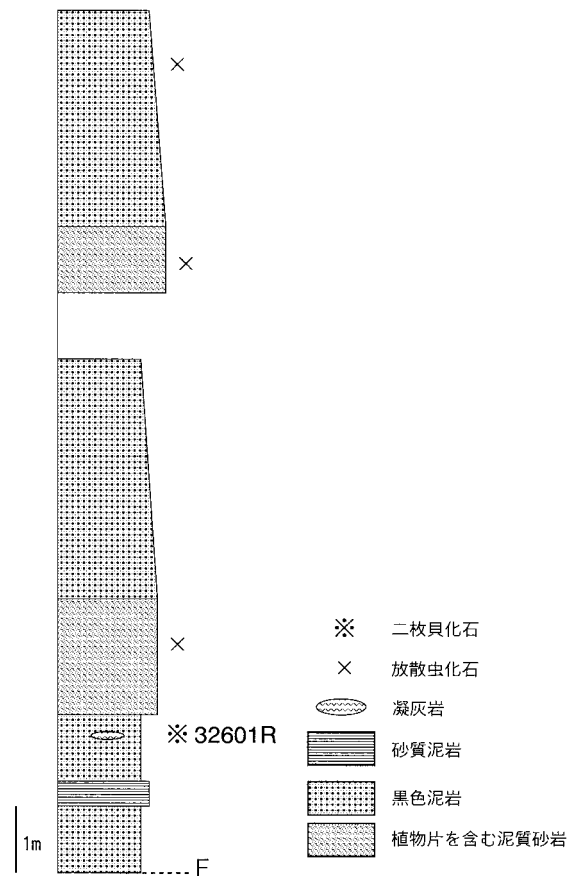
japonicus Matsuoka and Yao, *Ristola altissima*(Rüst), *Svinitzium depressum*(Baumgartner), *Svinitzium mizutanii* Dumitrica, *Svinitzium pseudopuga* Dumitricaと *Xitus gifuensis* Mizutaniの豊産で特徴づけられる . 本帯から産出し始める放散虫としては , *Archaeodictyomitra apiarium*(Rüst), *Archaeodictyomitra broweri*(Tan), *Archeodictyomitra minoensis*(Mizutani), *Loopus doliolum* Dumitrica, *Loopus primitivus*(Matsuoka and Yao), *Loopus yangi* Dumitrica, *Neorelumbra kiesslingi* Dumitrica, *Pantanellium lanceola*(Parona), *Protunuma japonicus*, Matsuoka and Yao, *Solenotryma(?)ichikawai* Matsuoka and Yao, *Svinitzium mizutanii* Dumitrica, *Svinitzium pseudopuga* Dumitrica, *Tethysetta boesii*(Parona), *Tethysetta pygmaea* Dumitrica, *Xitus gifuensis* などがある . 下位から引き続き産するものとしては , *Eucyrtidiellum ptyctum*(Riedel and Sanfilippo)がある . *Hsuum maxwelli* Pessagno および *Pseudodictyomitra carpatica*(Lozyniak) は , どちらも loc. 32602R からは産しない .

これらのことから , loc. 32602Rから産出する放散虫群集はMatsuoka(1995)の *Loopus primitivus* 帯に対比され , 最上部ジュラ系(Tithonian)に相当する .

Stop 6 香美市香北町小川の南西 (美良布層中部二枚貝産出地点)

[地形図] 1 / 2.5万 「 美良布 」

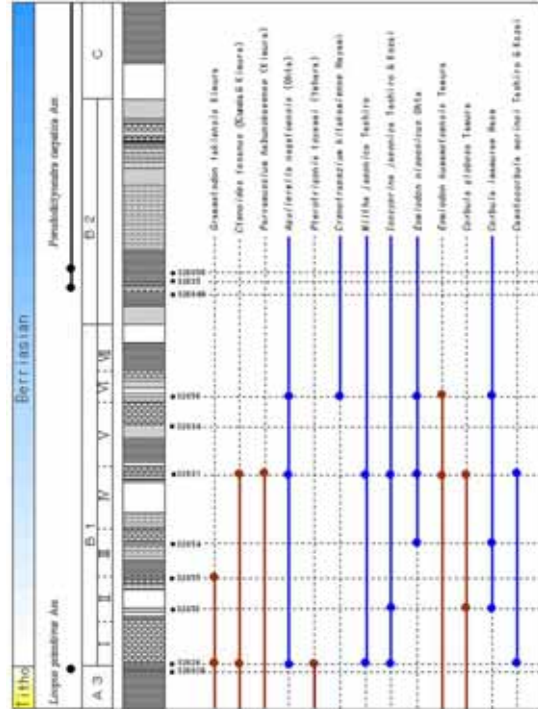
[位置] Stop 5 から河床にあり , 上流約20m-200m付近



第11図 . *Kilinora spiralis* 群集産出付近の柱状図(Stop 4) .



第12図 . *Loopus primitivus* 群集産出地点(Stop 5).



第13図 . B1, B2 部層の岩相と産出する二枚貝化石 (香西ほか, 2004).

[解説] 美良布層模式ルートである西川沿いには、石灰岩層と碎屑岩層が繰り返す、美良布層B1部層が特徴的に露出している。このルートでは明らかな断層も数カ所認められるが、おおむね一連の層序を示すものとみられる。碎屑岩からその上位の石灰岩への漸移的な岩相変化に対して、石灰岩とその上位の碎屑岩との間には明瞭な境界がみられるので、これを岩相層序の境界として、B1部層は、サブユニット - に細分され、またそれぞれのサブユニットの特徴から、サブユニット - (下部), (中部), (上部) にまとめられている (香西ほか, 2004; 第13図)。以下、このルートで観察されるB1部層の層序、堆積環境、および産出する二枚貝化石の特徴について簡単に紹介する。

B1部層下部では、下位から順に、下位の泥岩を覆う貝化石を含む碎屑岩、ネリネアを含む石灰質砂岩、ウーイドを多量に含む石灰岩、そして再び泥岩に覆われるというサイクルが3回認められる。それぞれのサブユニットでは、碎屑性粒子の割合が上位に向かって減少し、石灰岩の上部で最小となり、明瞭な境界を介して碎屑性堆積物(泥岩)に覆われる、というパターンが認められ、このパターンはそれぞれのサブユニットに共通する。最下部のサブユニットは、より下位の厚い泥岩から連続しているため、便宜的に石灰岩直下の貝化石層から、石灰岩の上限までとする。下位から順に、貝類遺骸を含み、植物片を大量に含む泥質砂岩、石灰質砂岩、ウーイド・ペロイド・グレインストン、ウーイド・グレインストンと重なり、再び石灰質砂岩をはさんだ後、碎屑性粒子の多いウーイド・グレインストン~バックストンに移り変わる。最上部は、径1cm前後の藻類被覆殻を持つ球状

体を含む薄い石灰質泥岩を経て、サブユニット の黒色泥岩に覆われる。サブユニット と は断層で接しているため完全な層序はわからないが、石灰岩の堆積相とその累重パターンから見て、サブユニット と同様の層序であると推定される。

B1部層中部はサブユニット と の2サイクルで構成される。B1部層中部では石灰岩の厚さも、サイクルの厚さも下部に比べて薄いのが特徴である。石灰岩直下の貝化石層、特にサブユニット の貝化石層には、*Aguilerella nagatoensis*-*Corbula imamurae* 群集で特徴づけられる美良布層で最も豊富な汽水性貝類群集が含まれている。B1部層中部の石灰岩は露頭の制約のため、詳細な岩相変化は不明であるが、ウーイドを多量に含む石灰岩であり、B1部層下部の石灰岩と共通の変化パターンが一部に認められる。森野(1993)により研究された、西川ルート南斜面の石灰岩体は斜面崩壊の跡地で観察されたもので、現在は崩壊地が修復されているために観察できない。しかし、その層相変化はB1部層中部のサブユニットに認められる堆積サイクルと非常によく似ており、位置関係から見てサブユニット の石灰岩と対比される可能性が高い。

B1部層上部は、サブユニット の石灰岩の上位に重なる、全体として上方に粗粒化する碎屑岩(層厚約80m)に始まる。サブユニット は、下位から順に、砂質泥岩と極細粒砂岩の互層、石灰質砂岩と粗粒のウーイドからなる。サブユニット は、下位から順に、砂岩、細粒石灰質砂岩、パウンドストーンが重なる。

二枚貝類は、石灰岩が特徴的に分布するB1及びB2部層から産出する。B1- の砂岩層からは、汽水生の

Aguilerella nagatoensis(Ohta)とともに、海生の *Grammatodon takiensis* Kimura, *Pterotrignonia toyamai* (Yehara), *Miltha japonica* Tashiro, *Isocyprina japonica* Tashiro and Kozai, *Ctenoides tosana*(Kurata and Kimura)などが産出する。*Pterotrignonia toyamai* (Yehara) は、Yehara (1923) によって本層からの標本をもとに記載されたもので、B1- の砂岩層からのみ産出するが、保存状態は良くない。B1- の砂岩からは、*Isocyprina japonica* Tashiro and Kozai, *Corbula globosa* Tamura の他、汽水生の *Corbula imamuræ* Hase, *Caestocorbula morinoi* Tashiro and Kozaiなどが産出する。ほかにも多数の巻き貝を共産し、中には10cmを越えるネリネアも含まれる。また石灰岩上部の石灰質砂岩部からは *Grammatodon takiensis* Kimura が産出する。石灰岩を覆う泥質岩からは大型化石、微化石ともに検出ができていない。B1- の砂岩からは、*Eomiodon nipponicus* Ohta, *Corbula imamuræ* Haseなどの汽水生二枚貝類が産出する。B1- の砂岩からは、海生の *Ctenoides tosana* (Kurata and Kimura), *Parvamussium habunkawense*(Kimura), *Miltha japonica* Tashiro, *Isocyprina japonica* Tashiro and Kozai, *Eomiodon kumamotoensis* Tamura, *Corbula globosa* Tamura などの他、汽水生の *Aguilerella nagatoensis* (Ohta), *Eomiodon nipponicus* Ohta, *Caestocorbula morinoi* Tashiro and Kozaiが産出する。B1- の砂岩からは産出化石は少ないが、海生の *Falcimylus* sp., *Limatula* sp.が産出する。B1- の砂岩からは、*Crenotrapesium kitakamiense* Hayami, *Aguilerella nagatoensis*(Ohta), *Eomiodon nipponicus* Ohta, *Eomiodon kumamotoensis* Tamura, *Corbula imamuræ* Haseが産出する。B1- からは化石の産出は確認できていない。B1部層の全ての泥岩層からそれぞれ5個の放散虫検出用サンプルを採取し処理を行ったが、微化石は検出できなかった。B2部層からの大型化石は、*Parvamussium habunokawense* (Kimura)が1個体得られたのみであるが、放散虫化石は凝灰岩の周辺から豊富に産出する。

B1部層からの二枚貝類は、海生種と汽水生種の混在で特徴づけられる。それら非海生二枚貝と海生二枚貝の産出頻度は、B1- 及びB1- では海生二枚貝の割合が約90%であるのに対して、B1- 及びB1- では非海生二枚貝類の産出頻度が約40%とB1- より高い値を示す。森野(1993)が検討した層準はB1- に対比され、B1- の砂岩-石灰岩の形成が汽水環境から浅海環境へと変化する中で形成されたことを指摘している(森野, 1993)。B1- からは、大型化石は産出してない。このことは、B1- が形成された後、その堆積の場が沿岸からさらに沖合へとシフトした可能性がある。

以上、二枚貝の産出状況から、B1部層は細かなサイクルを繰り返しながら全体として沿岸から汽水域へと環境が変化した後、沖合へと堆積環境が変化したと考えられる。

Stop 7 香美市香北町小川の南西(美良布層上部 *Pseudodictyomitra carpatica* 群集産出地点)

[地形図] 1/2.5万「美良布」

[位置] 西川、陰ノ谷川合流地点から下流へ約100mの地点。

[解説] B2部層は、砂岩、黒色泥岩、砂岩泥岩互層、石灰質砂岩、石灰岩からなる。下部の砂岩は、淘汰の良い、中粒砂岩である。泥岩は、酸性凝灰岩をレンズ状に含み、そこから放散虫化石を産出する。

西川ルートの上 B2部層においては loc.32604R から放散虫群集が産出し、C部層も含め、より上位の層準からは散在的に放散虫化石が産出する。B2部層のloc. 32604Rからは *Pseudodictyomitra carpatica* 群集帯に属する放散虫化石を産出する。

Pseudodictyomitra carpatica(Lozyniak)とともに *Archaeodictyomitra mitra* Dumitrica, *Archaeodictyomitra pseudomulticostata*(Tan), *Sethocapsa kaminogoensis* Aita, *Sethocapsa pseudouterculus* Aita ならびに *Tethysetta columna* (Rüst) の初産出が認められる。*Archaeodictyomitra apiarium*(Rüst), *Archaeodictyomitra mitra* Dumitrica, *Loopus doliolum* Dumitrica, *Loopus yangi* Dumitrica, *Neorelumbra kiesslingi* Dumitrica, *Pantanelium lanceola*(Parona), *Svinitzium depressum* (Baumgartner), *Svinitzium mizutanii* Dumitricaと *Svinitzium pseudopuga* Dumitricaは当群集帯からは普通ないし豊富に産する。*Archaeodictyomitra broweri*(Tan), *Archeodictyomitra minoensis*(Mizutani), *Mirifusus mediodilatatus*(Rüst), *Tethysetta boesii*(Parona), *Tethysetta pygmaea* Dumitricaと *Tethysetta usotanensis* (Tumanda) は、少数ながら本群集帯から産する。当群集帯の下部(B2部層)からは、下位層に引き続いて *Cinguloturris carpatica* Dumitrica, *Eucyrtidellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo), *Loopus primitivus* Matsuoka and Yaoと *Solenotryma* (?) *ichikawai* Matsuoka and Yaoが産する。

Pseudodictyomitra carpatica 帯 (Matsuoka, 1995; 松岡, 2004) ならびに *Ditrabs sansalvadorensis* 帯 (Aita and Okada, 1986) は、Tithonian - 白亜系最下部 (Berriasian - Lower Valanginian) とみなされている。当セクションでは、*Sethocapsa pseudouterculus* Aitaと *S. kaminogoensis* Aita が *Pseudodictyomitra carpatica* (Lozyniak) と共に群集帯のほぼ最下部から出現する。松岡(2004)は *Pseudodictyomitra carpatica* (Lozyniak) の FAB は Tithonian 前期であるとしている。また Aita and Okada (1986) は、*Sethocapsa pseudouterculus* Aita の出現が、*Ditrabs sansalvadorensis* 帯のほとんど基底であり、J/K 境界のわずかに下位であるとしている。しかしながら、*S. kaminogoensis* Aita は、同じ Breggia River section において J/K 境界以後に出現するとされる。加えて Dumitrica et al (1997) は *Archaeodictyomitra mitra* Dumitrica, *Archaeodictyomitra pseudomulticostata* (Tan) や *Tethysetta columna* (Rüst) を Berriasian 以降から報告している。このような状況から、筆者らは美良布層の模式セクションにおける *Pseudodictyomitra carpatica* 群集帯の始まりは Berriasian であり、J/K 境界は B2部層より下位であると見なしている。



第14図 *Pseudodictyomitra carpatica* 群集産出地点 (Stop 7)。

上限に関しては, Dumitrica et al(1997)は *Archaeodictyomitra tumandae* Dumitrica, *Becus rotula* Dumitrica, *Cinguloturris cylindra* Kemkin and Rudenko や *Pseudodictyomitra altiturris* Dumitrica の産出が Berriasian-Valanginian であるとしている。また Matsuoka and Yang(2000)によれば, *Cecrops septemporatus*(Parona) の EFAB は *Cecrops septemporatus* 帯の下底であり, その年代は Valanginian とされている。当セクションからは *Cecrops septemporatus*(Parona) は未検出であり, C部層の最上部は依然 *Pseudodictyomitra carpatica* 群集帯にあり, その年代は Valanginian 後期には及ばないと考えている。

美良布層のJ/K境界

美良布層からは, ジュラ系からのみ報告されている二枚貝類, ジュラ-白亜系最下部から報告されている二枚貝類, 白亜系からのみ報告されている二枚貝類が産出する。二枚貝類の産出層準は, *Loopus primitivus* 群集帯と *Pseudodictyomitra carpatica* 群集帯の間にあり, ジュラ紀最後期から白亜紀最前期の範囲内にある。産出二枚貝類とその産出層準に関しては, 第13図に示す。

今まで, ジュラ系からのみ知られていた二枚貝類は, *Pterotrignonia toyama*(Yehara), *Ctenoides tosan*(Kurata and Kimura) で, *Pterotrignonia toyamai* (Yehara) は B1- からのみ産出し, *Ctenoides tosan* (Kurata and Kimura) は, B1- から産出する。一方, 従来白亜系のみから知られる *Aguilerella nagatoensis* (Ohta), *Isocyprina japonica* Tashiro and Kozai, *Miltha japonica* Tashiro など B1- から産出する。このように, B1部層における二枚貝類は, ジュラ紀型, 白亜紀型の混在が特徴である。ジュラ紀後期の二枚貝類は, 白亜紀最前期までのレンジを持つものが多いが, 白亜紀型の二枚貝類に関しては, ジュラ系からの報告はない。

従って, 白亜紀型二枚貝類が産する B1- の地質年代は白亜紀最前期と考えられ, J/K境界は, A3部層最上部で *Loopus primitivus* 群集が産する loc.32602R の泥岩層と

B1部層基底部の石灰質砂岩層の間にある可能性が高い。

謝 辞

本調査にあたって, 大野正宏氏, 遠藤浩氏, 斉藤誠氏には高知大学在学中に卒論などの研究で得られた二枚貝類のサンプル及び産出層準に関する情報をいただいた。

また, 新潟大学松岡篤教授および徳島大学村田明広教授からは有益な示唆をいただき, 原稿が大幅に改善された。これらの方々に厚くお礼申し上げます。

文 献

- Aita, Y. and Okasa, H., 1986, Radiolarians and calcareous nannofossils from the uppermost Jurassic and Lower Cretaceous strata of Japan and Tethyan regions. *Micropaleontology*, 32, 97-128.
- Dumitrica, P., Immenhauser, R. and Dumitrica-jud, R., 1997, Mesozoic radiolarian biostratigraphy from Masirah Ophiolite, Sultanate of Oman, part I: Middle Triassic, uppermost Jurassic and Lower Cretaceous Spumellarians and multisegmented Nassellarians. *Bull. Natn. Mus. Natn. Sci.*, 9, 1-106.
- Hull D. Meyerhoff., 1997, Upper Jurassic Tethyan and southern Boreal radiolarians from western North America. *Micropaleontology*, 43, supplement 2, 1-202.
- 伊木常誠, 1897, 土佐のジュラ及び白亜紀層。地質雑, 4, 411-421。
- 伊熊俊幸, 1980, 高知県領石・物部地域の秩父累帯白亜紀層の変形。地質雑, 86, 389-407.
- Ishida, K., 1997, *Stylocapsa(?) spiralis* Assemblage (Radiolaria) from the Kurisaka Formation of the Torinosu Group in Shikoku, SW Japan. *NOM, Spec. Vol.*, 10, 193-203.
- Kobayashi, T. and Fukada, A 1947, A new species of Ataxioceras in Nippon. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, 20, 45-48.
- 甲藤次郎・須鎗和己, 1956, 物部川盆地の再検討 (四国秩父累帯の研究 -)。高知大学学術研究報告, 5, 1-11.
- 香西 武・石田啓祐, 2000, 高知県中部, 土佐山田地域に分布する南海層群の層序及び物部川層群との対比。鳴門教育大学研究紀要, 自然科学編, 15, 13-25。
- 香西 武・石田啓祐・近藤康生, 2004, 四国中央部黒瀬川帯美良布層の放散虫年代と二枚貝群集。大阪微化石研究会誌, 特別号, no.13, 149-165.
- Kozai, T., Ishida, K., Hirsch, F., Park, S.O. and Chang, K.H., 2005, Early Cretaceous non-marine mollusk faunas of Japan and Korea. *Cretaceous Res.*, 26, 97-112.
- 蔵田延男・青地清彦・深澤恒雄, 1941, 物部川盆地中部の地質(概報)。地質雑, 48, 384-390。
- 松岡 篤, 1985, 高知県佐川地域秩父累帯南部の中部ジュラ系毛田層。地質雑, 91, 411-420。
- 松岡 篤, 2004, ジュラ期末の放散虫古生物地理 -

- Vallupus群集とEucyrtidiellum群集の認定．日本地質学会第111年学術大会講演要旨，35.
- Matsuoka, A., 1995, Radiolaria-based Jurassic/Cretaceous boundary in Japan. *Proc. 15th Symposium of Kyungpook National Univ.*, 219-232.
- Matsuoka, A. and Yang Q., 2000, A direct correlation between North American and Japan-Pacific radiolarian zonal schemes for the Upper Jurassic. *GeoResearch Forum*, no. 6, 119-128.
- Matsuoka, A. and Yao, A., 1986, A newly proposed radiolarian zonation for the Jurassic of Japan. *Marine Micropaleontology*, 11, 91-106.
- 森野善広，1993，高知県物部地域の下部白亜系鳥巢式石灰岩の生成環境．地質雑，99，173-183．
- 森野善広・香西 武・和田 貴・田代正之，1989，高知県物部地域の鳥巢式石灰岩を含む下部白亜系美良布層について．高知大学学術研究報告，38，73-83.
- 大賀博道・井龍康文，2004，下部白亜系美良布層中の石灰岩に含まれるウーイドの特徴と成因 堆積学研究，59，27-37．
- 沢村武雄・甲藤次郎，1961，高知県地質産図説明書，高知県，129p.
- Suyari, K., 1961, Geological and paleontological studies in central and eastern Shikoku, Japan-Part 1, geology. *Jour. Gakugei, Tokushima Univ., Nat. Sci.*, 11, 11-76.
- 須鎗和己・桑野幸夫，1986，鳥巢層群の放散虫年代 その2 - 高知県香美郡香北町久保川の鳥巢層群 - 徳島大学教養部紀要，19，37-43.
- 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，no.38, 23-35.
- 田代正之・川村喜一郎，1995，秩父帯南帯（三宝山帯）の解釈．高知大学学術研究報告，44，11-25．
- Tashiro, M. and Kozai, T., 1984, Bivalve from the type Monobegawa Group (Part 1). *Res. Rep. Kochi Univ.*, 32, 259-293.
- 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.
- Yehara, S., 1923, Cretaceous Trigonidae from South-western Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, 2, 59-84.