

三重県鳥羽地域の下部白亜系松尾層群の貝化石

田中 均・高橋 努*・一瀬めぐみ**・宮本隆実***・小松俊文****

Molluscan Fossils from the Lower Cretaceous Matsuo Group in the Toba Area, Mie Prefecture, Southwest Japan

Hitoshi TANAKA, Tsutomu TAKAHASHI, Megumi ICHISE,
Takami MIYAMOTO and Toshifumi KOMATSU

(Received September 1, 2000)

The Toba area is located in the eastern Shima Peninsula, and is geotectonically occupied by the Chichibu Terrain of the Outer Zone of Southwest Japan. The Lower Cretaceous Matsuo Group in the Chichibu Terrain is distributed in many parallel and subparallel belts striking ENE-WSW which are separated by faults.

The Matsuo Group is characterized by whitish arkose or feldspathic quartz-sandstone. It yields brackish-water conditional pelecypods and gastropods, together with plants remains. Brackish-water conditional shells are shown in Table I. Among the listed species *Hayamina carinata*, *Eomiodon matsumotoi*, *Aguilerella (Yoshimopsis) nagatoensis* and *Tetoria yoshimoensis* are diagnostic. These fossils undoubtedly belong to the Techyan Fauna.

Judging from the faunal aspects and lithological characteristics, as well as from the geological situation, the Matsuo Group is best comparable to the Birafu Formation of Shikoku, the Yamabu and Kawaguchi Formations of Kyushu and the Yoshimo Formation of Yamaguchi Prefecture, and is probably correlated with the Valanginian to Early Barremian (?).

Key words : Mie Prefecture. Chichibu Terrain, Toba Area. Matsuo Group. Techyan Fauna

1. はじめに

三重県鳥羽地域(図1)の安楽島から今浦に至る海岸線には, 下部白亜系堆積岩類と先白亜系堆積岩類が縦走断層によって狭長な帯をなしてくり返し分布している(坂ほか, 1988). この下部白亜系については, 山際(1955, 1957), 山際・坂(1967)および坂ほか(1988)による詳しい報告があり, 山際(1957)はその地層を松尾層群と命名し, 岩相および産出化石から四国の領石層群に相当する下部と物部川層群に相当する上部とに区分した. 松尾層群から産出する化石については, 汽水生二枚貝化石(山際, 1955), 巻貝化石(KASE, 1984), 植物化石(木村・山際, 1997), 放散虫化石(川端, 1997)および恐竜化石(亀井, 1997)などの報告がある. また, 志摩半島東部を含む白亜系の時代論については, 小島ほか(1979)によって議論され, 白井型軟体動物化石

2000年1月30日. 日本古生物学会2000年年会(早稲田大学)にて講演

* 八千代エンジニアリング株式会社

** 筑波大学大学院地球科学研究科

*** 広島大学理学部地球惑星システム学科

**** 京都大学大学院理学研究科

群集（松川，1979）の産出によりネオコミアンとされた。

その後，田代（1985）は四国の秩父帯下部白亜系を詳細に検討した結果，岩相や動物相の相違およびその分布の位置関係などからそれらが大きく二つのグループに分けられることを指摘し，秩父帯北帯，黒瀬川帯に分布する下部白亜系を物部川層群，秩父帯南帯に分布する下部白亜系を南海層群として区別した。さらに，田代（1994，1996）は前期白亜紀二枚貝化石相を検討した結果，テチス型動物群とテチス北方型動物群に区分し，主に前者が物部川層群，後者が南海層群からそれぞれ産することを明らかにした。

今回は，恐竜化石産地で有名な三重県鳥羽地域白根崎西方の海岸に位置する加茂帯の松尾層群の岩相を記載するとともに，採集した保存良好な汽水生二枚貝化石群がテチス型動物群およびテチス北方型動物群のいずれに属するのかを明らかにし，その生層序学的意義について考察する。

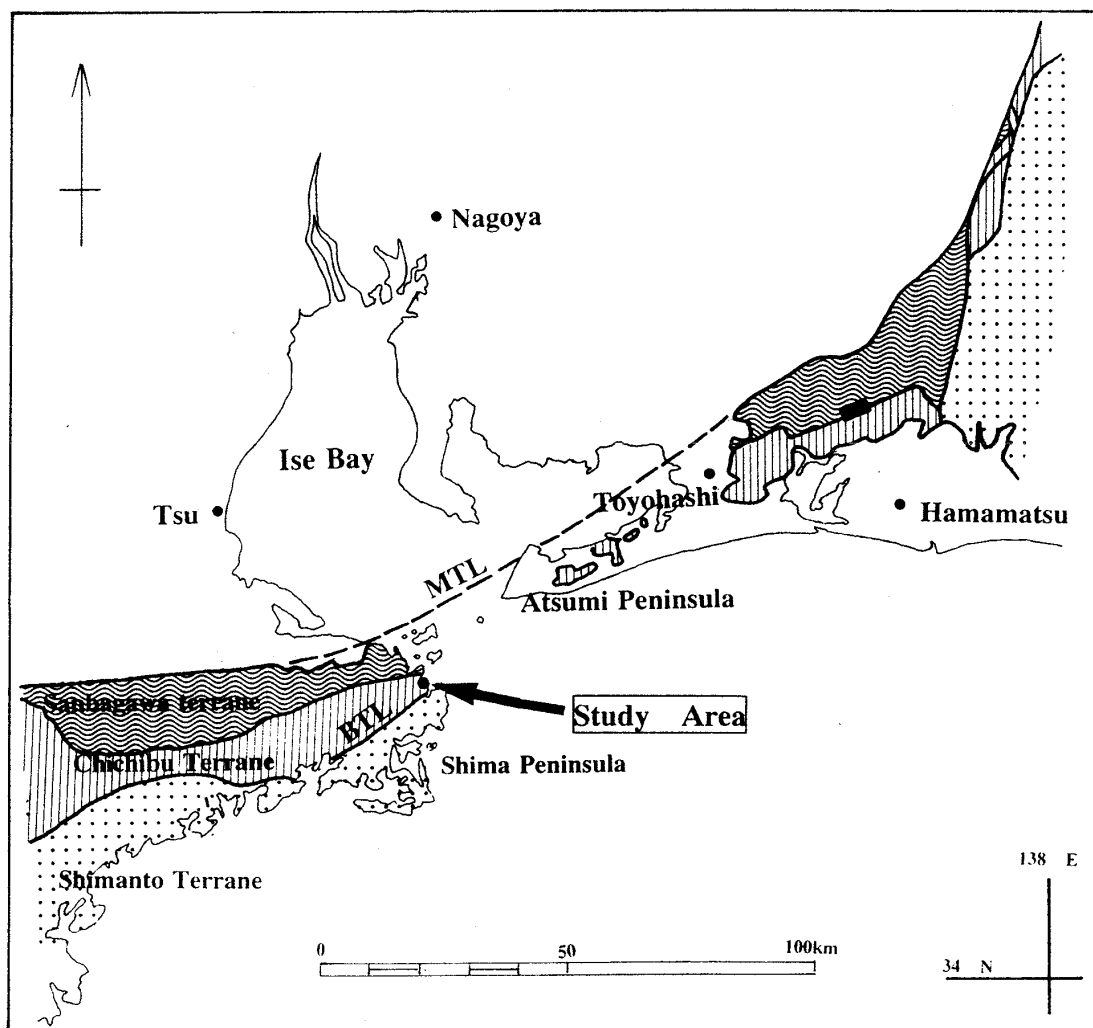


図1 調査位置図

MTL；中央構造線，BTL；内像構造線

2. 地質概要

志摩半島東部に位置する松尾層群は、北側を顕著な蛇紋岩帯を伴う五ヶ所—安楽島構造線 (G-A 線), 南側を恵利原—櫛ヶ峰断層 (E-K 線) に挟まれた幅約 2.0km の黒瀬川帯に分布している (坂ほか, 1988). この黒瀬川帯が位置する安楽島から今浦に至る海岸線には, 黒瀬川帯の要素である弱変成砥谷層群, ジュラ紀付加堆積物の青峰層群, 下部白亜系松尾層群が挟長な帯ないしレンズ状をなして分布している. とくに後二者は, 図 2 に示すように縦走断層によって挟長な帯をなして繰り返し分布し, 松尾層群は北から安楽島帯, 加茂帯および登帯に分布するとされている (坂ほか, 1999).

弱変成砥谷層群は, チャート, 緑色岩, 石灰岩, 砂岩が泥質岩中に取り込まれたメランジェ層からなり, 基質が千枚岩~準片岩になっている. 本層群はかつては所属不明の地質体とされていたが, 磯碓ほか (1992) は放射年代に基づいて, 黒瀬川帯の要素とみなした.

青峰層群の主体はメランジェ層であり, 基質は泥岩, メランジェ層の周辺は砂岩泥岩互層であり塊状砂岩, 塊状泥岩を伴う. メランジェ層に含まれるクラストは, 砂岩が多く, チャートと少量の石灰岩, 緑色岩である. かつて, 山際 (1957), 山際・坂 (1967) および YAMAGIWA and SAKA

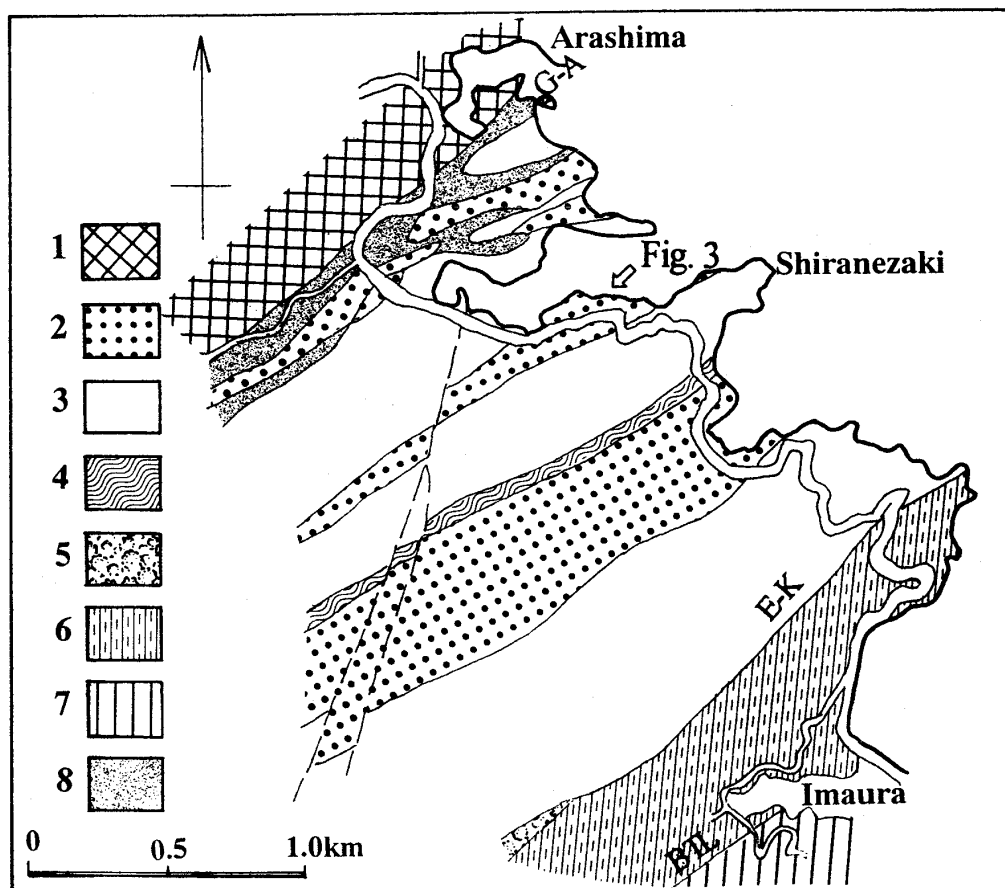


図 2 志摩半島東部秩父帯 (黒瀬川帯) の地質図 (坂ほか (1999) から引用加筆)

1. 秩父帯北帯 (先白亜系), 2~4. 秩父帯黒瀬川帯 (2; 松尾層群, 3; 非変成相先白亜系, 4; 変成相先白亜系), 5~6, 秩父帯南帯 (5; 今浦層群, 6; 築地層群), 7. 四万十帯 (的矢層群)
8. 蛇紋岩, G-A; 五ヶ所—安楽島構造線, E-X 線; 恵利原—櫛ヶ峰断層, BTL; 仏像構造線

(1972)はこの石灰岩から中期石炭紀、中～後期ペルム紀のフズリナを報告した。また、加藤ほか(1984)は基質の泥質岩から中期ジュラ紀の放散虫化石を報告している。

松尾層群は汽水～浅海成の地層で、主に砂岩、泥岩、凝灰質泥岩、砂岩泥岩互層からなり、礫岩、石英質砂岩を伴い、まれに酸性凝灰岩を挟在する。砂岩には斜交層理、リップルマークなどの堆積構造がみられる。山際(1957)、山際・坂(1967)は本層群の地質年代を軟体動物化石から下部白亜系の高知統としたが、杉山ほか(1993)は放散虫化石に基づいてベリアシアン～バレミアンとした。

3. 白根崎西方加茂帯海岸の地質

ここでは、加茂帯海岸の松尾層群の露頭図(図3)を示し、岩相・層序、産出化石および地質時代について論じる。なお、図3に記す番号は露頭番号であり、◎は二枚貝化石採集地点、▲は恐竜足跡化石地点、恐竜化石が発掘された区間を矢印(⇨, ⇩)で示している。恐竜化石産出地点は、坂ほか(1999)から引用した。

岩相・層序： 当地域の層序は堆積構造等から上下判定した結果、大局的には西側が下位、東側が上位を示し、また、南北方向でみると北側(海側)が下位、南側(陸側)が上位になっている。

西端部(露頭1)は、砂岩と泥岩が不規則に混在するメランジェの岩相で特徴づけられる青峰層群が分布する(写真-①)。青峰層群と松尾層群の境界(露頭2)は、幅5mほどの泥質岩基質の固結した破碎帯で境される(写真-②)。この部分には、砂岩のほか灰緑色の酸性凝灰岩の大小さまざまなレンズが含まれる。なお、この地点より北方約400mの安楽島町向浜海岸では、松尾層群と青峰層群が不整合で接すると報告されている(坂ほか,1988)。断層破碎帯より東側の松尾層群(露頭3)は、細粒砂岩薄層を挟在するシルト質泥岩に始まり、東側(上位)に向かって厚さ30cm以下の細粒～中粒砂岩層を頻繁に挟む上方粗粒化を示す。また、最下位の泥岩には、幅数10cm～10cmのカキの密集層が5層準確認される。国道から海岸に降りる階段付近(露頭4)では、砂岩優勢泥岩互層となる。この付近の泥岩中に挟まれる厚さ数cmの砂岩には斜交層理が観察される(写真-③)。階段から約10mほど東側(露頭5)では、砂岩泥岩互層が発達するが、剪断変形を被り砂岩がレンズ化している。このレンズ状砂岩で特徴づけられる互層の東縁は、走行が概略N-S方向を示す高角度断層で境される。この断層より東側のコンクリート擁壁(露頭6)までは、泥岩優勢砂岩互層を主体とした岩相を示す。細かく観察すると岩相は一様ではなく、場所により砂粒子を含むシルト質～砂質泥岩から砂岩優勢泥岩互層に至る岩相を示す。この砂岩泥岩互層中の砂岩層には、平行葉理、斜交葉理および級化層理が認められるとともにシルト質～砂質泥岩中にも不明瞭ながら同様の堆積構造が認められる。また、コンクリート擁壁の西側20m付近の砂岩泥岩互層とシルト質泥岩との間に厚さ10cm以下の灰白色の酸性凝灰岩が認められ、さらにコンクリート擁壁西端部付近には成層した石英質砂岩が泥岩の上に重なっている。この石英質砂岩の下面は密着しているものの泥岩の層理面を切るように定置している。二枚貝化石密集層(写真-④)は側方に連続性が良く、10～30cmの厚さでシルト質～砂質泥岩中に2層準、砂岩泥岩互層中に1層準が認められる。また、二枚貝化石はこれ以外にも散在的に泥岩中に産する。一般的に二枚貝化石は、密集層中からは離弁のものが多く産するのに対して泥岩中に散在的に産するものは合弁のものが多く産する傾向がある。カキ化石密集層は、*Eomiodon*、*Tetoria*等からなる二枚

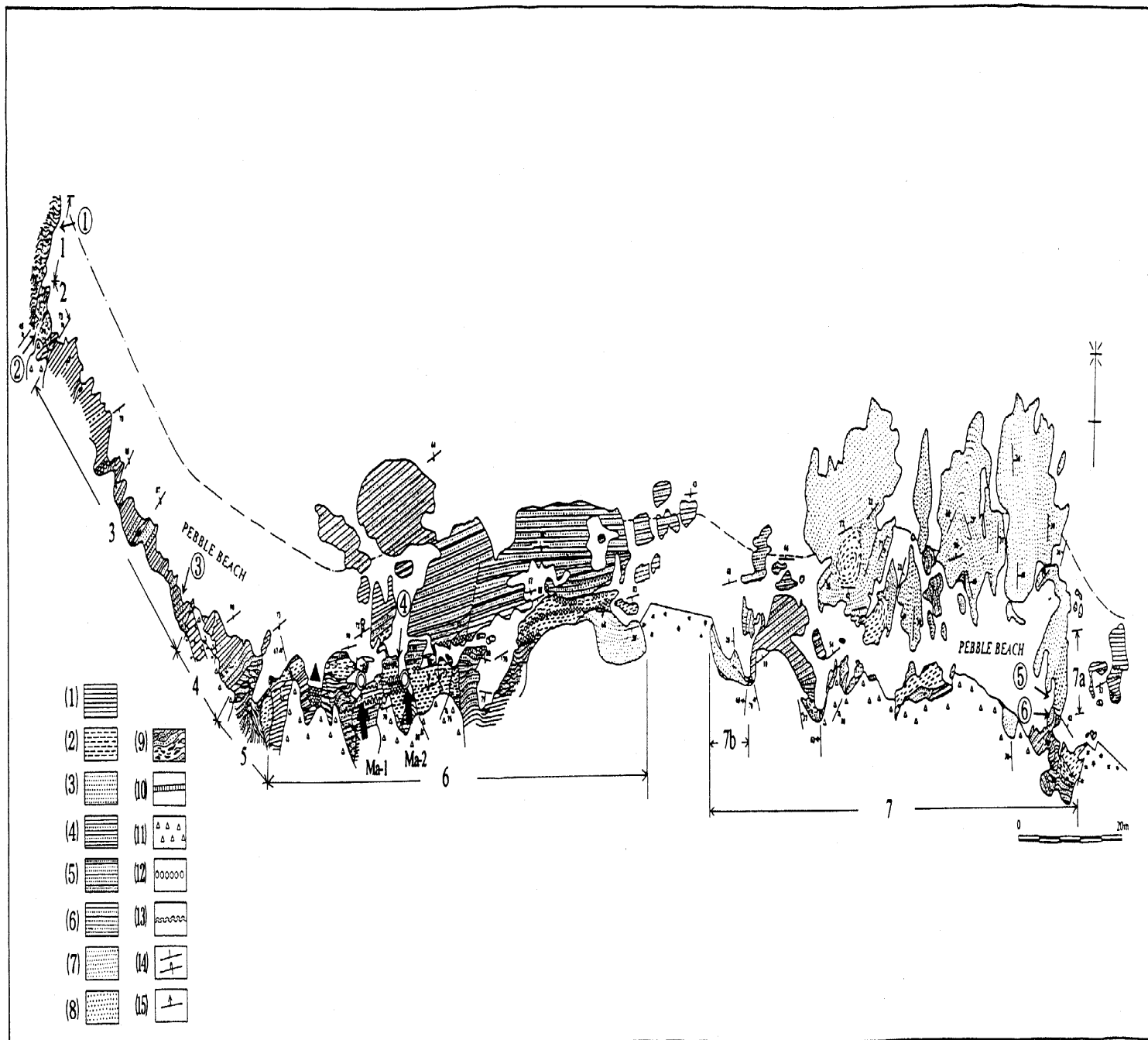


図3 白根崎西海岸(加茂帯)の露頭図

(1)泥岩, (2)砂質泥岩, (3)砂岩, (4)泥岩優勢砂岩泥岩互層, (5)砂岩優勢砂岩泥岩互層, (6)砂岩泥岩等量互層, (7)中粒石英質砂岩,
 (8)粗粒石英質砂岩, (9)凝灰岩, (10)凝灰岩, (11)崖錐, (12)二枚貝化石密集層, (13)カキ化石密集層, (14)地層の走向傾斜, (15)断層の走向傾斜,
 1~7; 露頭番号, ①~⑥; 露頭写真番号, ●二枚貝化石採集地点, ▲; 恐竜足跡化石, ●; 恐竜化石発掘区画

貝化石密集層と同層準の泥岩中に約 30cm の厚さを示し、層理に沿って観察される。この同一層準に化石が産出する事実は、二枚貝化石密集層の部分が側方で徐々にカキ化石を含むようになり、ついには二枚貝をほとんど含まないカキ化石密集層に漸移する関係が側方追跡によって確認された。なお、今回化石を採集した場所は、Ma-1 および Ma-2 地点である。また、化石を採集した地点付近から恐竜化石が発見されている（坂，1997；坂ほか，1999；亀井，1997）。コンクリート擁壁の東側 50m 区間（露頭 7）は石英質砂岩が卓越し、その下位は砂岩泥岩互層ないしは泥岩が露出する。この区間の走向・傾斜は一定せず、不規則な向斜・背斜構造をなしている部分もある。石英質砂岩は中粒砂岩が主体であるが、最東端部（露頭 7a）およびコンクリート擁壁東側付近（露頭 7b）の石英質砂岩の最下位層準は粗粒砂岩（写真-⑤）からなり、その層準の岩相は側方への連続性が不良である。また、この石英質砂岩は不明瞭ながら葉理が認められ、ハンモック状斜交層理が観察できる。最東端部では、石英質砂岩が砂岩頁岩互層に重なり、その境界面は下位の互層の層理に大きく斜交している（写真-⑥）。また、この付近の泥岩中には厚さ 50～10cm のカキ化石密集層が数枚挟まれている。

構造： 中央部のコンクリート擁壁より西側の層理面は、E-W～ENE-WSW 走向で高角度傾斜をなし、部分的に逆転している。堆積構造から南側が上位を示す。コンクリート擁壁の東側は、層理面の走向傾斜が小刻みに変化し、西側に比べ全体が低～中角度の構造を呈し地層の逆転はない。また、N-S ないしは NE-SW 走向の軸を持つ波長が数 10m 程度の向斜・背斜構造が石英質砂岩中に認められ、不調和的褶曲構造を呈している。この褶曲構造については、石英質砂岩の基底面と下位層の層理の斜交関係などを考慮すれば、スランプ形成時の構造を見ている可能性があるものの成因については的確に把握できていない。小断層は数多く認められ、地層の側方への連続性を断っているが、化石密集層の連続性等から判断すればその変位は大きくはない。さらに、これら断層は高角度のものが多く、規則性は認め難い。

化石： 化石を採集したのは、恐竜化石産地で有名な白根崎半島の Ma-1 および Ma-2 の 2 地点からである。確認した化石種のリストを表 1.、化石プレートを図 4 にそれぞれ示す。

表 1. 松尾層群から産出した汽水生二枚貝化石

Specific name	Ma-1	Ma-2
<i>Bakevellia</i> sp.	△	
<i>Aguilerella nagatoensis</i>	◎	△
<i>Ostrea</i> sp.	◎	○
<i>Eomiodon matsumotoi</i>	○	○
<i>Isodomella matsumotoi</i>	△	
<i>Hayamina carinata</i>	○	◎
<i>Tetoria yoshimoensis</i>	○	△

△：稀、○：普通、◎：豊富

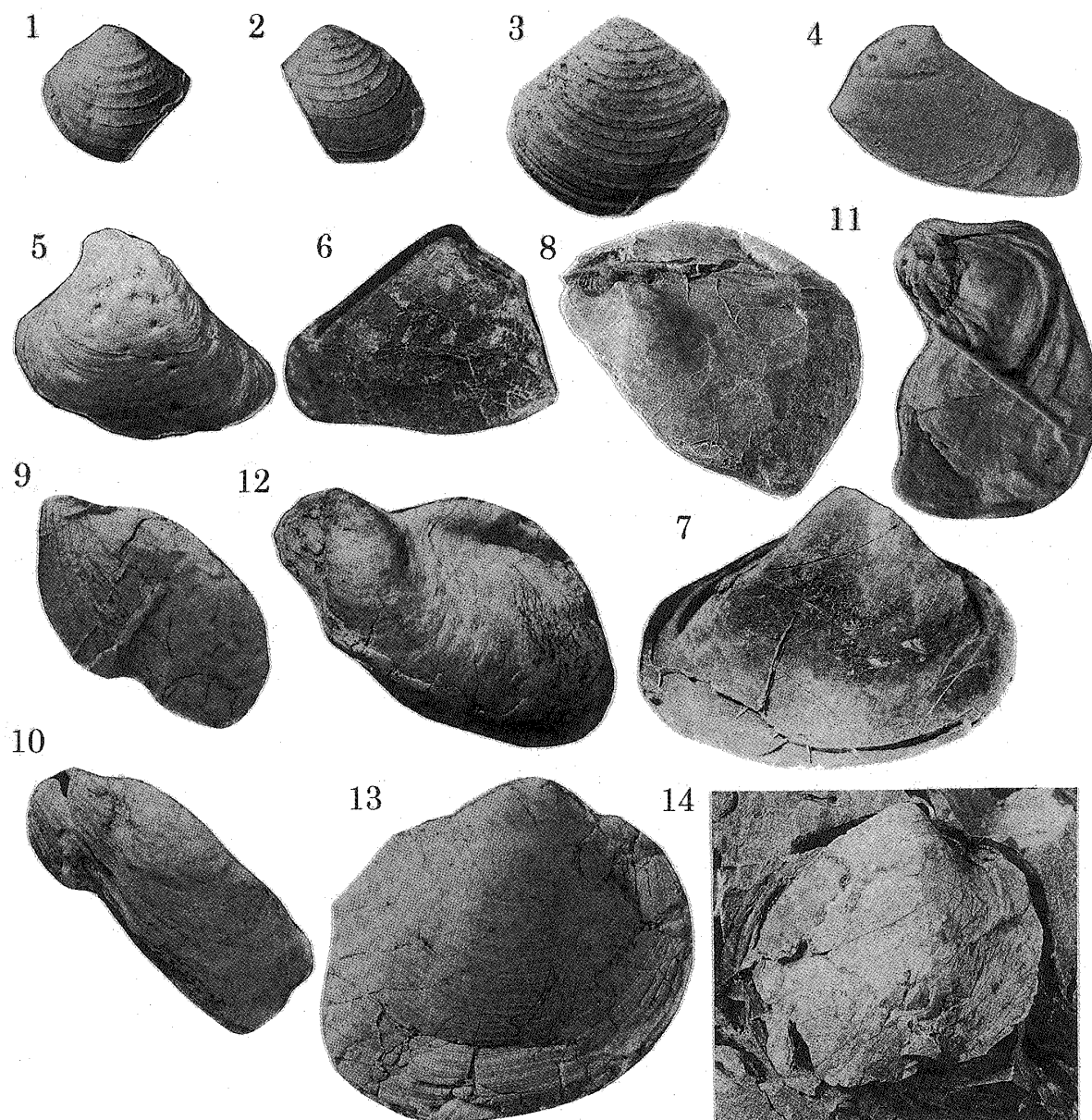


図4 松尾層群産二枚貝化石

1-3. *Eomiodon matsumotoi* Ohta. 1. Rubber external cast of left valve, loc. Ma-01. 2. Rubber external cast of right valve, loc. Ma-01. 3. Rubber external cast of left valve, loc. Ma-01. 4-7. *Hayamina carinata* Tashiro and Ohonishi. 4. Rubber external cast of right valve, loc. Ma-01. 5. Rubber external cast of left valve, loc. Ma-01. 6. Internal mould of right valve, loc. Ma-02. 7. Internal mould of right valve, loc. Ma-01. 8-10. *Aguilerella (Yoshimopsis) nagatoensis* (Ohta). 8. Internal mould of left valve, loc. Ma-01. 9. Rubber external cast of left valve, loc. Ma-01. 10. Rubber external cast of left valve, loc. Ma-01. 11. *Crassostrea* sp. Rubber external cast of left valve, loc. Ma-01. 12. *Bakevellia* sp. Rubber external cast of left valve, loc. Ma-01. 13-14. *Tetoria yoshimoensis* Ohta. 13. Rubber external cast of right valve, loc. Ma-01. 14. Internal mould of right valve, loc. Ma-01. 写真はすべて実物大

地質時代および対比： 松尾層群は産出する汽水生二枚貝化石にもとづいて、四国の領石層（山際（1955,1957）、山際・坂（1967））、関東山地山中地溝帯の白井層（小島ほか（1979）、山際（1997））、熊本県の上部白亜系御船層群（本田（1997））にそれぞれ対比されていた。しかし、今回確認した二枚貝化石種は、*Aguilerella (Yoshimopsis) nagatoensis* OHTA, *Eomiodon matsumotoi* OHTA, *Hayamina carinata* TASHIRO and OHNISHI, *Tetoria yoshimoensis* OHTA 等であり、これらの種は、田代（1994, 1996）によればテチス型動物群に属し、高知県の南海層群美良布層（森野, 1993）、大分の南海層群山部層（TANAKA, 1989）、熊本県の中九州層群川口層（田中ほか, 1998, 1999）および山口県の豊西層群吉母層（太田, 1981）から産出が報告されている（表2.）。この汽水生二枚貝化石群から地質時代を決定することはできないが、それを含む山部層や川口層はアンモナイト等を産する海成層との層序関係からほぼバランギニアン～オーテリビアンと考えられている（表3.）。すなわち、山部層の層序的下位に海成層の元山部層（TANAKA, 1989）が定置し、そこから *Berriasella* aff. *Putula*, *Pseudoosterella* sp. および *Thurmanniceras* (?) sp. のアンモナイト（NODA, 1972）や *Tithoniceras* sp.（TANAKA, 1989）のオウム貝が報告されている。これらアンモナイト等が示唆する地質年代はベリアシアンであり、元山部層に非整合的に重なる山部層の地質年代はそれより若いということになる。また、川口層はその層序的下位に海成層の黒崎層（TAMURA and MURAKAMI, 1986）、上位に海成層の八竜山層とそれぞれ整合的に重なり、黒崎層から *Entolium yatsujiensis*, *Grammatodon takiensis*, *Nuculana erinoensis*, *Astarte sakamotoensis* 等のジュラ紀型の貝化石、ネリネアを含むレンズ状の鳥巢式石灰岩塊や *Stichocapsa rutteni*, *Gryptoamphorella* sp., *Holocryptocanium* sp. 等の白亜紀初期を示す放散虫化石が報告されている（田代ほか, 1994）。また、下深水北方の林道沿いや原女木付近の川口層に整合的に重なる八竜山層からは、アンモナイト *Pulchellia (Heinzia) cf. provincialis*, *Pulchellia compressissima* を産し、バレミアンと考えられている（村上, 1996）。従って、川口層はジュラ紀後期から白亜紀最初期（？）の堆積物と考えられる黒崎層よりも若く、バレミアンを示唆する八竜山層よりも古い堆積物、すなわちバランギニアン～前期バレミアン（？）の堆積物と考えられ、この地質年代は山部層の層序関係から推定した地質年代と調和的である。

山部層および川口層と同じ汽水生二枚貝化石群集を産する松尾層群の地質年代は、海成層との層序関係から推定された山部層および川口層の地質年代（バランギニアン～前期バレミアン？）とほぼ同じと考えるのが妥当である。

表2. 物部川層群および南海層群産二枚貝化石リスト (ネオコミアン)

Specific name	Monobe Group						Nankai Group.				
	To	Ko	R	T	I	S	Yo	K	Y	B	M
<i>Aguilerella (Yoshimopsis) nagatoensis</i>							○	○	○	○	○
A. sp.	○										
<i>Trigonioides (Wakinoa) tetoriensis</i>			○								
T. sp.								○			
<i>Protocardia (s.s.?) ibukii</i>				○	○	○					
<i>Eomiodon nipponicus</i>							○	○	○		
E. matsumotoi								○	○	○	○
E. hayamii							○				
<i>Costocyrena otsukai otsukai</i>	○	○	○	○		○					
C. otsukai obsoleta					○						
C. ohnishii				○	○						
C. sp. cf. C. peikangensis					○	○					
<i>Isodomella shiroiensis</i>					○	○					
I. matsumotoi							○	○	○	○	○
<i>Hayamina naumanni</i>	○	○	○	○	○	○					
H. minor	○		○		○						
H. carinata							○	○	○	○	○
<i>Tetoria sanchuensis</i>	○	○			○	○					
T. koshigoensis		○									
T. yoshimoensis							○	○	○		○
<i>Crassostrea ryosekiensis</i>	○	○	○				○	○	○		○
<i>Rasatrix (s.s.) suzukii</i>			○								
<i>Pulsides nagatoensis</i>							○	○	○		
<i>Caestocorbula (s.l.) antiqua</i>				○							
M. tanakai	○										
M. carinata			○								
<i>Pterinella shinoharai</i>	○										
<i>Arca (Eonavicula) shinanoensis</i>	○					○					
<i>Pterotrigonia (s.s.) kawaguchiensis</i>								○			
<i>Pterotrigonia</i> sp.								○	○		○
<i>Yabea</i> sp.									○		
<i>Nipponitrigonia plicata</i>								○			
N. sagawana										○	

TO: 戸川層 (田中ほか, 1997), KO: 腰越層 (Tanaka, 1989), R: 領石層 (田代, 1993),
T: 立川 (田代, 1993), I: 伊平層 (田中ほか, 印刷中), S: 白井層 (松川, 1979),
Yo: 吉母層 (太田, 1981), K: 川口層 (田中ほか, 1998), Y: 山部層 (Tanaka, 1989),
B: 美良布層 (森野ほか, 1988), M: 松尾層群 (本論文)

表3. 南海層群に対比される下部白亜系 (ネオコミアン)

	Matsumoto et al. (1982)	Tanaka et al (1998) Tashiro et al (1994)	Tanaka (1989)	Tashiro (1993)	Ichise et al. (2000)
BARREMIAN		HACHIRYUZAN F. ● ◎		HAGINO F. ● (IGENOKI M.) ◎	
HAUTERIVIAN	YOSHIMO F. △○	KAWAGUCHI F. △ ○	YAMABU F. △ ○	HAGINO F. (FUNADANI M.) ○	MATSUO G. △ ○
VALANGINIAN				BIRAFU F. ○ ●	
BERRIASIAN	KIYOSUE F. △	KUROSAKI F. ●	MOTOYAMABU F. ◎		
	YAMAGUCHI	KUMAMOTO	OHITA	KOCHI	MIE

△ ; 植物化石、○ ; 汽水生二枚貝化石、● ; 海生二枚貝化石、◎ ; アンモナイト

4. 議 論

A. 物部川層群と南海層群

ここでは、物部川層群と南海層群について、それらの分布、岩相層序、二枚貝フォーナ (テチス型動物群とテチス北方型動物群) の相違について記述する。

分布および下位層準との関係： 四国の物部川層群や九州の物部川層群相当層は秩父帯北帯や中帯の先白亜系と傾斜不整合あるいは断層関係にあり、大分の佩楯山層群 (TANAKA, 1989)、宮崎の鞍岡層群 (田中ほか, 1997)、熊本の三峰山層群 (田中ほか, 1998) 等のように下位から上位まで比較的連続的に分布しているのに対して、四国の南海層群や九州の南海層群相当層は一般にレンズ状あるいはクサビ型の断片的な小分布を示し、蛇紋岩体や秩父帯中帯の“古生界”とは断層関係あるいは鳥巢層群相当層 (四国の美良布層 (森野ほか, 1988; 森野, 1990)、大分の元山部層 (TANAKA, 1989)) 上に整合あるいは非整合的に重なる。四国の南海層群は主に付加体岩相の三宝山層群とその上位に重なる鳥巢層群に連続する地質体として分布する (田代, 1995)。なお、物部川層群の下位には鳥巢層群の分布は皆無である。

松尾層群は先白亜系とそれぞれ断層関係で北から安楽島帯、加茂帯、松尾帯および登帯に分布し、その分布形態はレンズ状あるいはクサビ型を呈している。さらに近年、松尾層群の下位に鳥巢層群相当層の今浦層群相当層 (上部ジュラ系) を伴うことが報告されている (山際, 1997; 坂ほか, 1999)。この今浦層群相当層からは、熊本県の坂本層や高知県の鳥巢層群から産する二枚貝、*Nuculana (Praesacella) cf. yatsushiroensis* TAMURA 等や後期ジュラ紀～最前期白亜紀を示す可能性が高い層孔虫と六方サンゴ化石を多産する鳥巢型石灰岩が見つかった。

このように、松尾層群はその分布位置・形態および下位に鳥巢層群を伴うことなどから、四国の南海層群と高い類似性を示す。

岩相の相違： 松尾層群が堆積した時代の物部川層群には、四国の領石層 (松本ほか, 1982) 大分県の腰越層 (TANAKA, 1989)、宮崎県の戸川層 (田中ほか, 1997) 等があり、それらの累層はいずれも厚い赤紫色の砂・泥とその岩相を基質とした礫岩層との互層から始まり、粗粒碎岩・細粒砂岩・凝灰質泥岩・灰色泥岩とそれらの岩相を基質とした礫岩の不規則な互層が重なる。この

砂岩は一般に泥質基質含有量が多いワッケ質の不等粒の砂岩で特徴付けられている。一方、南海層群は石英質砂岩（アルコース質砂岩）で特徴づけられ、物部川層群の下位層に発達することが多い赤紫色礫岩等を全く伴わない。

松尾層群は石英質砂岩が多く観察され、岩相においても南海層群と調和的である。

二枚貝フォーナの相違： オーテリビアン時代の物部川層群と南海層群の二枚貝フォーナには、表2.に示すように差異が認められる。前者では、*Hayamina naumanni*, *Costocyrena otsukai*, *Isodomella shiroiensis*, *Tetoria sanchuensis* が多産するのに対し、後者は *Eomiodon matsumotoi*, *Aguilerella* (*Yoshimopsis*) *nagatoensis*, *Hayamina carinata* を産し、属は同じでも種に違いが認められる。このような差異は特に大分県の腰越層（物部川層群）と山部層（南海層群）で認められている（TANAKA, 1989）。

松尾層群産二枚貝は、表1.に示すように *Eomiodon matsumotoi*, *Aguilerella* (*Yoshimopsis*) *nagatoensis*, *Hayamina carinata* を産し、南海層群産二枚貝フォーナと同一である。

松尾層群は分布位置・形態および下位層準との関係、岩相、二枚貝フォーナの特徴から四国の南海層群に対比され、その地質時代はバランギニアン～前期バレミアン(?)と考えられる。

B. 隣接地域との比較

南海層群相当層は、従来四国の徳島県まで知られていたが、この度、志摩半島東部の松尾層群までその分布が確認された。この事実は、従来物部川層群に対比されていた松尾層群の西側に分布する南勢層群や紀伊半島の有田地域の下部白亜系の再検討を行う必要性を意味している。

ここでは、これら地域の地質について予察的な考察を行う。

松尾層群の西側に分布する南勢層群について： 志摩半島の東部の秩父累帯中帯に分布する下部白亜系は、磯辺町恵利原で分布が途切れ、東側と西側に分かれている。東側の下部白亜系を松尾層群（山際, 1957）と西側のそれを南勢層群（坂ほか, 1979）とそれぞれ呼ばれている。南勢層群はさらに下位の泉川累層（ネオコミアン）と上位の五ヶ所浦累層（バレミアン～アプチアン）に分けられ、前者は七尾川帯に、後者は五ヶ所湾を挟む五ヶ所浦帯にいずれも長レンズ状に分布する。さらに両累層とも岩相が松尾層群に似ているとされている。

泉川累層産二枚貝化石には *Protocyprina naumanni*, *Bakevellia shinanoensis*, *Eomiodon sakawanus* が多産すると報告されているが、*Protocyprina naumanni*（現属種名 *Hayamina naumanni*）は物部川層群領石層（バランギニアン～オーテリビアン）の特徴種であり、*Bakevellia shinanoensis* は物部川層群物部層（バレミアン）から報告がある。しかしながら、*Eomiodon sakawanus* は、南海層群萩野層神母ノ木部層から報告され、この種は南海フォーナのアプチアンの代表種である（田代, 1993）。

したがって、本累層が物部川層群あるいは南海層群に属するのか、または混在しているのか岩相層序を含めた化石の再検討が必要である。

五ヶ所浦累層は、*Protocyprina naumanni*, *Pterotrignia pocilliformis*, *Costocyrena otsukai* 等の二枚貝化石が報告され、これらの種はいずれも物部川層群領石層や物部層から報告されている（田代, 1993）。本累層の岩相の特徴は分布する多くの砂岩が石英質砂岩からなり、このような岩相は松尾層群を含めた四国や九州地域で観察される南海層群の特徴を示しており、岩相層序と産出二枚貝の検討が必要である。

湯浅一有田地域について：湯浅一有田川流域の下部白亜系は、下位から湯浅層、有田層、西広層に層序区分されている。湯浅層は、松本（1947）や平山・田中（1956）により、*Protocyprina naumanni*, *Costocyrena otsukai*, *Isodomella shiroiensis*, *Tetoria* (*Paracorbicula*) *sanchuensis*, *Crassostrea* cf. *ryosekiensis* 等が報告され、これらの化石種はいずれも四国・九州・関東山地の物部川層群領石層相当層から報告されている。有田層は *Paracrioceras* aff. *elegans* や *Shasticrioceras nipponicum* 等のアンモナイトを産出しバレミアン前期を示唆している（小島・小川，1976）。これらの化石から湯浅層および有田層は、四国の物部川層群領石層から物部層にわたる堆積物とみて間違いないと考えられる。

しかしながら、西広層は岩相および産出化石について次に述べる理由により再検討する必要がある。西広層は有田層を不整合に覆うとされているが、西広層の基底礫岩中には下位の有田層の頁岩から由来したと思われる頁岩のバッチを無数に含む層準があり、同時侵食とする見解もある（小島ほか，1979）。したがって、両層間の時代的間隙はさほど大きくなく、本層の下半がバレミアン後期からアプチアン前期と考えられている。また、西広層の下半の岩相は石英質粗粒砂岩からなり、この砂岩を記載した宮本（1976）の示した粒度組成と鉱物組成は志摩半島南勢層群の石英質砂岩のそれに酷似しているとした。

さらに、本層下部頁岩層から、松本（1947）、平山・田中（1956）は汽水生二枚貝化石 *Isodomella shiroiensis*, *Bakevellia* (*Neobakevellia*) *shinanoensis* 等を報告した。これらの化石種は物部川層群領石層や物部層（オーテリビアン～バレミアン）に産出が報告されているもので、西広層の時代と不調和である。また、石英質砂岩を主要素とする西広層下半の岩相はこの時代の物部川層群には全く見られず、むしろ九州熊本県の川口層、大分県の山部層、山口県の吉母層および四国の南海層群萩野層（田代，1993）に類似している。

近藤ほか（1999）が高知県鴻ノ森地域から物部川動物群と南海動物群の混在型動物群を報告しているが、西広層の岩相層序と産出化石の不調和の原因がこの混在型動物群にあるのか、あるいは、田代（2000）が鴻ノ森地域を例として論じているように、黒瀬川帯の下部白亜系には下部が物部川層群（テチス北方型動物群）で上部に南海層群（テチス型動物群）が重なっているとした見解を含めた検討も必要である。

5. ま と め

- (1) 松尾層群は主に砂岩、泥岩、砂岩泥岩互層からなり、礫岩、石英質砂岩を伴う。産出化石はテチス型の *Aguilerella* (*Yoshimopsis*) *nagatoensis* OHTA, *Eomiodon matsumotoi* OHTA, *Hayamina carinata* TASHIRO and OHNISHI, *Tetoria yoshimoensis* OHTA が確認された。
- (2) 岩相および産出化石から松尾層群は、四国の南海層群美良布層、九州の南海層群相当層山部層、中九州層群川口層、山口県豊西層群吉母層に対比される。
- (3) 松尾層群の地質時代は、他地域の海成層との層序関係（山部層、川口層等）からバランギニアン～前期バレミアン（？）と考えられる。

謝 辞

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群集について御議論頂くとともに原稿を読んで頂き有益な御助言を頂いた。また、熊本大学教育学部学部4年生の坂本大輔・西亮祐さんには化石のクリーニング等に協力して頂いた。以上の方々に厚くお礼申し上げます。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。

文 献

- 平山健・田中啓策 (1956) : 5万分の1地質図幅「海南」および同説明書。地質調査書, 62.
- 本田裕 (1997) : 松尾層群産化石について。三重県鳥羽市産恐竜化石発掘調査中間報告書, 27-28.
- 一瀬めぐみ・田中均・高橋努・宮本隆実 (2000) : 静岡県および三重県における秩父帯下部白亜系二枚貝化石群集。日本古生物学会 2000 年年会講演予稿集, 121.
- 磯崎行雄・橋口孝泰・板谷徹丸 (1992) : 黒瀬川クリッペの検証。地質雑, 98, 917-941.
- 亀井節夫 (1997) : 鳥羽市安楽島海岸で発掘された恐竜化石。三重県鳥羽市産恐竜化石発掘調査中間報告書, 20-26.
- 木村達明・山際延夫 (1997) : 松尾層群産出の植物化石について。三重県鳥羽市産恐竜化石発掘調査中間報告書, 32-33.
- KASE, T. (1984) : Early Cretaceous Marine and Brackish-water Gastropoda from Japan. 1-263, pls.1-31, *Nat. Sci. Mus. Press.*
- 加藤寛満・市川昌則・坂幸恭 (1984) : 志摩半島東部, 五ヶ所—安楽島構造線付近の地質。日本地質学会 91 年学術大会演旨, 173.
- 川端清司 (1997) : 微化石。三重県鳥羽市産恐竜化石発掘調査中間報告書, 31.
- 近藤康生・河野由紀子・菊池直樹・田代正之 (1999) : 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 年学術大会演旨, 208.
- 松川正樹 (1979) : 山中“地溝帯”の白亜系白井層に関する問題点。地質雑, 85, 1-9, P1.1.
- 松本達郎 (1947) : 西南日本外帯地質構造発達史に関する新知見—和歌山県有田川流域の地質学的研究—。九大理邦文報告 (地質学), 2, 1, 1-12.
- 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.
- 宮本隆実 (1976) : 和歌山県有田郡広川町北西方 (天皇山~西広付近) に発達する石英質砂岩について。小島丈児先生還暦記念論文集, 230-236.
- 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, 3, 173-183.
- 森野善広・香西武・和田貴・田代正之 (1988) : 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。高知大学術研報, 38, 73-83.
- 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.
- NODA, M. (1972) : Ammonites from the Mesozoic Yamabu Formation, Kyushu. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, 88, 462-471, pl.56.
- 小島郁生・小川芳男 (1976) : 白亜系有田層の化石層序。国立科博研報 (C), 2, 93-110, pls. 4.
- 小島郁生・坂幸恭・松川正樹・加瀬友喜・田中啓策 (1979) : 志摩半島白亜系の時代論。国立科学博物館専報, 12, 73-82, pl. 9.
- 太田喜久 (1981) : 脇野亜層群の地質年代。北九州自然史友の会, 8, 3-9.
- 坂幸恭 (1997) : 志摩半島東部の秩父累帯。三重県鳥羽市産恐竜化石発掘調査中間報告書, 10-15.
- 坂幸恭・塚本貞久・大矢芳彦・海野龍一 (1979) : 志摩半島西部, 秩父帯の上部中生界。地質雑, 85, 81-96.
- 坂幸恭・加藤潔・津村善博・大場穂高 (1999) : 志摩半島の秩父帯と黒瀬川帯。日本地質学会第 106 年学術大会 (名古屋) 見学旅行案内書, 163-186.

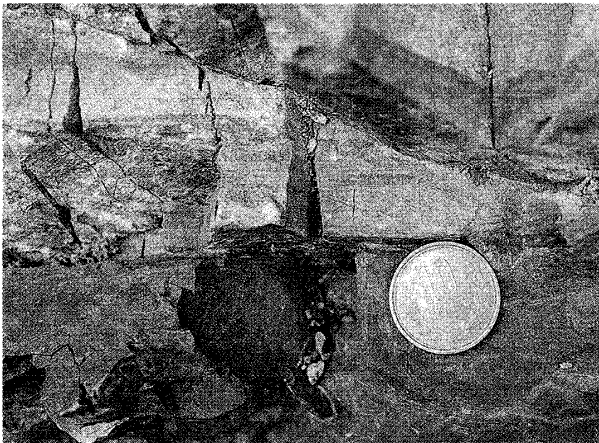
- 坂幸恭・手塚茂雄・岡田洋一・市川昌則・高木秀雄 (1988): 蛇紋岩メランジェとしての, 志摩半島, 五ヶ所-安楽島構造線. 地質雑, 94, 19-34.
- 杉山和弘・小沢智生・畔柳勇生・古谷裕 (1993): 三重県志摩半島東部のジュラ系白根崎層 (新称) および白亜系松尾層群の層序と放散虫化石. 大阪微化石研究会誌, 特別号, 9, 191-203.
- TAMURA, M. and MURAKAMI, K. (1986): Upper Jurassic Kurosaki Formation Discovered at Kurosaki, Tanoura Town, Kumamoto Prefecture, Japan. *Mem. Fac. Educ. Kumamoto Univ.*, 35 (Nat.Sci.), 47-55.
- TANAKA, H. (1989): Mesozoic formations and their molluscan in the Haidateyama Area, Oita Prefecture, Southwest Japan. *Jour. Sci. Hiroshima Univ., Ser.C*, 9, 1-43, pls.1-5.
- 田中均・高橋努・曾我部淳・宮本隆実・田代正之 (1997): 宮崎県五ヶ瀬地域の中生界と二枚貝化石相. 熊大教育紀要, 46; 自然科学, 9-44.
- 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, 自然科学, 11-40.
- 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, 32-35.
- 田代正之 (1993): 日本の白亜紀二枚貝相 Part1: 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 (1994): 二枚貝化石群集から観た西南日本の白亜紀のテクトニズム. 高知大学術研報, 43, 43-54.
- 田代正之 (1995): 秩父帯南帯 (三宝山帯) の解釈-四国物部・紀州清水地域を例として-. 高知大学術研報, 44, 11-25.
- 田代正之 (1996): 本邦白亜紀二枚貝群集の地理的分布とそのテクトニズム. 月刊地球, 18, 11, 748-754.
- 田代正之 (2000): 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.
- 田代正之・田中均・坂本伝良・高橋努 (1994): 九州南西部田浦・日奈久地域の白亜系. 高知大学術研報, 43, 69-78.
- 山際延夫 (1955): 志摩半島白亜系より産する貝化石の研究. 大阪学芸大紀要, 3, 43-55.
- 山際延夫 (1957): 志摩半島東部中生界の層序と構造. 地質雑, 63, 263-272.
- 山際延夫 (1997): 松尾層群地質・古生物研究史. 三重県鳥羽市産恐竜化石発掘調査中間報告書, 5-9.
- 山際延夫・坂幸恭 (1967): 志摩半島東部の中・古生界. 地質見学案内書 (1967, 名古屋), 5, 24, pls.3.
- YAMAGIWA, N. and SAKA, Y. (1972): On the *Lepidolina* zone discovered from the Shima Peninsula, Southwest Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, 85, 260-274.



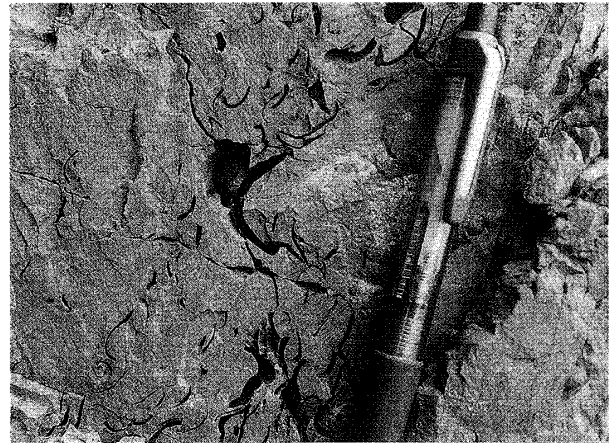
写真① 青峰層群のメランジェ相



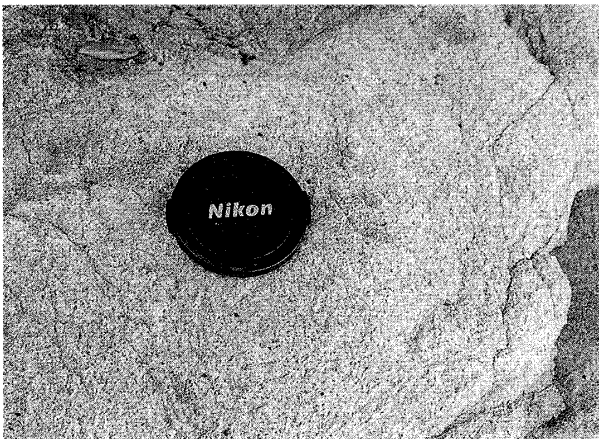
写真② 青峰層群と松尾層群の境界部の断層破碎帯



写真③ 松尾層群中に観察される斜交葉理



写真④ 汽水生二枚貝化石層



写真⑤ 粗粒石英質砂岩



写真⑥ 石英質砂岩と下位の泥岩との不調和関係