

熊本県秩父帯下部白亜系砥用層の層序と構造

河野 知治¹・田中 均²・高橋 努³・利光 誠一⁴・森 大輔⁵

- (1) 熊本大学大学院教育学研究科 〒860-8555 熊本県熊本市黒髪)
- (2) 熊本大学教育学部 〒860-8555 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) 産業技術総合研究所 〒305-8567 茨城県つくば市東)
- (5) (財)福岡県社会保険医療協会 〒826-0023 福岡県田川市上本町)

Stratigraphy and Structure of the Lower Cretaceous Tomochi Formation in the Chichibu Terrane, Kumamoto Prefecture

Tomoharu KAWANO, Hitoshi TANAKA, Tsutomu TAKAHASHI,
Seiichi TOSHIMITSU and Daisuke MORI

Abstract

In the Chichibu Terrane of the Yatsushiro Mountains in Kumamoto Prefecture, the Lower Cretaceous System, called Tomochi Formation, distribute. This paper mainly deals with the outline of litho-, biostratigraphy, and geological structure of this formation.

On the basis of lithology and fossils, this formation is divided into three members, namely the lower, middle and upper. The lower member (at least 170m) is characterized by massive conglomerate. Conglomerates contain well-rounded boulders and cobbles of various kinds of igneous rocks and sedimentary rocks.

The middle member (up to 310m) consists of alternation of dark gray sandy shale and shale, with interbeds of a few slumpily coarse sediments. Well-preserved molluscan fossils were collected from the calcareous part of the sandy shale. Marine bivalves, belonging to the Hibihara type fauna, and several Upper Aptian type ammonites are found.

The upper member (up to 430m) is composed mainly of rhythmic alternation of sandstone and shale. Small-scale slump structures are observable at several horizons. The shale contains well-preserved marine bivalves, together with Upper Aptian type ammonite.

The ammonites collected from the Tomochi Formation indicate Upper Aptian. From the bivalves faunal aspects and lithological character, the formation is comparable to the Upper Hibihara Formation of the Monobegawa Group in Shikoku.

Key ward : Kumamoto Prefecture, Chichibu Terrane, Tomochi Formation, Monobegawa Group, Ammonite, Bivalve

はじめに

熊本県南部の秩父帯(黒瀬川帯)に位置する八代山地およびその周辺地域には、下部白亜系の堆積岩類が広く分布している。その下部白亜系の層序や構造については、松本・勘米良(1964)などによって研究されている。その中の1つの累層である砥用層は、Matsumoto(1954)により、西は中央町椿から東は

矢部町金地に至る臼杵-八代構造線以南の地域と、球磨川流域の八代市宮地付近に分布する白亜系ギリヤーク統(上部白亜系下部)の地層に対して命名された地層である。しかしその後の研究で、産出化石に基づく地質時代の違いにより、砥用町付近に分布する白亜系宮古統(下部白亜系上部)の地層を砥用層として再定義するとともに、球磨川流域の白亜系ギリヤーク統の地層を砥用層から新たに分離し、こ

表 1. 宮地帯物部川層群相当層の研究史

	This paper	Tashiro & Ikeda (1987)	Matsumoto <i>et al.</i> (1982)
ALBIAN		Tomochi Fm.	Miyaji Fm. Yatsushiro Fm.
APTIAN	Tomochi Fm. Miyaji Fm.	Miyaji Fm.	Tomochi Fm.
BARREMIAN			
Kumamoto Prefecture			

れを宮地層とした(松本, 1974)。また, 田代・池田(1987)は, 化石フォナの特徴とその地質時代および岩相から, 宮地層はアプチアン, 砥用層はアルビアの地層として四国の物部川層群日比原層に対比した(表1)。

これらのほかにも上田ほか(1976)や田中・谷村(1976)などの, 宮地層, 砥用層についての研究が行われてきたが, 両層の統一的な研究はまだなされておらず, また両層の境界についても不明のままであった。

今回, 宮地帯の東域, すなわち東陽村南から泉村, 中央町, 砥用町を経て矢部町菅付近に至る東西約30 km, 幅1~2 kmに分布している砥用層についての調査がほぼ完了したので, その層序と構造, および化石相の概要について報告する。

本研究を進めるにあたり, 高知大学名誉教授の田代正之先生には粗稿を査読していただき, また有益な助言をいただいた。熊本大学教育学部教授の渡辺一徳先生には貫入岩について御指導頂いた。産業技術総合研究所の齋藤眞氏には先白亜系の地質情報や白亜系との不整合露頭に関する情報を提供していただいた。筑波大学大学院の一瀬めぐみ, 九州大学大学院の尾上哲治, 熊本大学大学院の坂本大輔, および同大学4年生の野村恒平諸氏には当地域の地質調査や化石採集に協力していただいた。以上の方々に深くお礼申し上げます。

砥用層周辺の地質

本報告の調査地域は, 矢部町西方から東陽村北方にかけての東西に細長い一帯である(図1)。この地域の下部白亜系は, 東北東~西南西に伸びる2本の構造線, すなわち北は白杵一八代構造線, 南は猫谷構造線に挟まれた幅約1~2 kmの宮地帯に分布している。この宮地帯は, 矢部町西方の菅付近で北東-南西方向に走る断層によって切られており, それ以東には存在しない。なお, 本調査地域の宮地帯に細長く帯状に分布する砥用層は, 北側に向かって新し

い時代の堆積物が分布する傾向にある。

白杵一八代構造線の北側には, 宮原トータル岩が緑川ダムサイトの上流域に, 竜峰山層群の結晶質石灰岩がダムサイトの西側にそれぞれ分布している。一方, 蛇紋岩をともなう猫谷構造線沿いには, 斑れい岩, 閃緑岩, 酸性凝灰岩, チャート, 含礫泥岩などの黒瀬川帯構成岩類や秩父累帯古期岩類が分布している。砥用層はこれら古期岩類を基盤として断層関係, 一部不整合関係で分布している。また緑川, 津留川, 氷川沿いには, 所々に阿蘇火砕流堆積物が砥用層や古期岩類を覆って分布している。

砥用層の地質時代は, 産出するアンモナイトから最後期アプチアンと考えられている(Matsumoto *et al.*, 1968; Matsumoto and Murakami, 1991)。また, Hayami(1968)は砥用層産二枚貝化石相を検討した結果, Matsumoto *et al.*(1968)の砥用層の時代論と調和的な結論が得られたとしている。

当調査地域全体の地質図を図1の上段に示す。なお, 下段の図中の図2, 3, 4はルートマップを作成した地域, a~jは図5の柱状図を作成したルート, A~Hは図6の断面図を作成した地点, Tok-で示される数字は化石産出地点をそれぞれ示す。

砥用層について

砥用層は岩相の違いにより3部層に区分できる。すなわち, 巨礫礫岩主体の下部層, 砂質頁岩主体で, 所々にスランプ性の粗粒岩相を挟む中部層, そして砂岩泥岩互層主体の上部層である。これらの地層は南側を下位として整合関係で累重している。以下にルートマップを示しながら, 各部層の岩相を述べる。なお, ルートマップ中の数字は露頭番号である。

1. 下部層

(1) 分布

砥用層下部層は, 砥用町中央部の石野付近から東陽村北方の北付近にかけて, 砥用層の南縁部に沿うように分布しており(図1), とくに永富地域に厚く発達する(図3の①)。分布の東端は断層により尖滅しており(図2の①), それより東には小規模な露頭が1箇所あるだけで, それ以外は分布しない。一方, 西の方では途中で途切れながらも調査地域の西端まで続いている。

(2) 岩相・層序

下部層と古期岩類とはほとんどが断層関係だが, 永富地域において一部, 不整合関係が確認できた(図3の②および図版2-1)。本部層は全体として厚い礫岩層からなり(図版2-2), そのほとんどが巨礫礫岩だが, 所々に中~細礫礫岩, または粗粒砂岩を挟む層準がある(図3の③)。礫岩は円~亜円

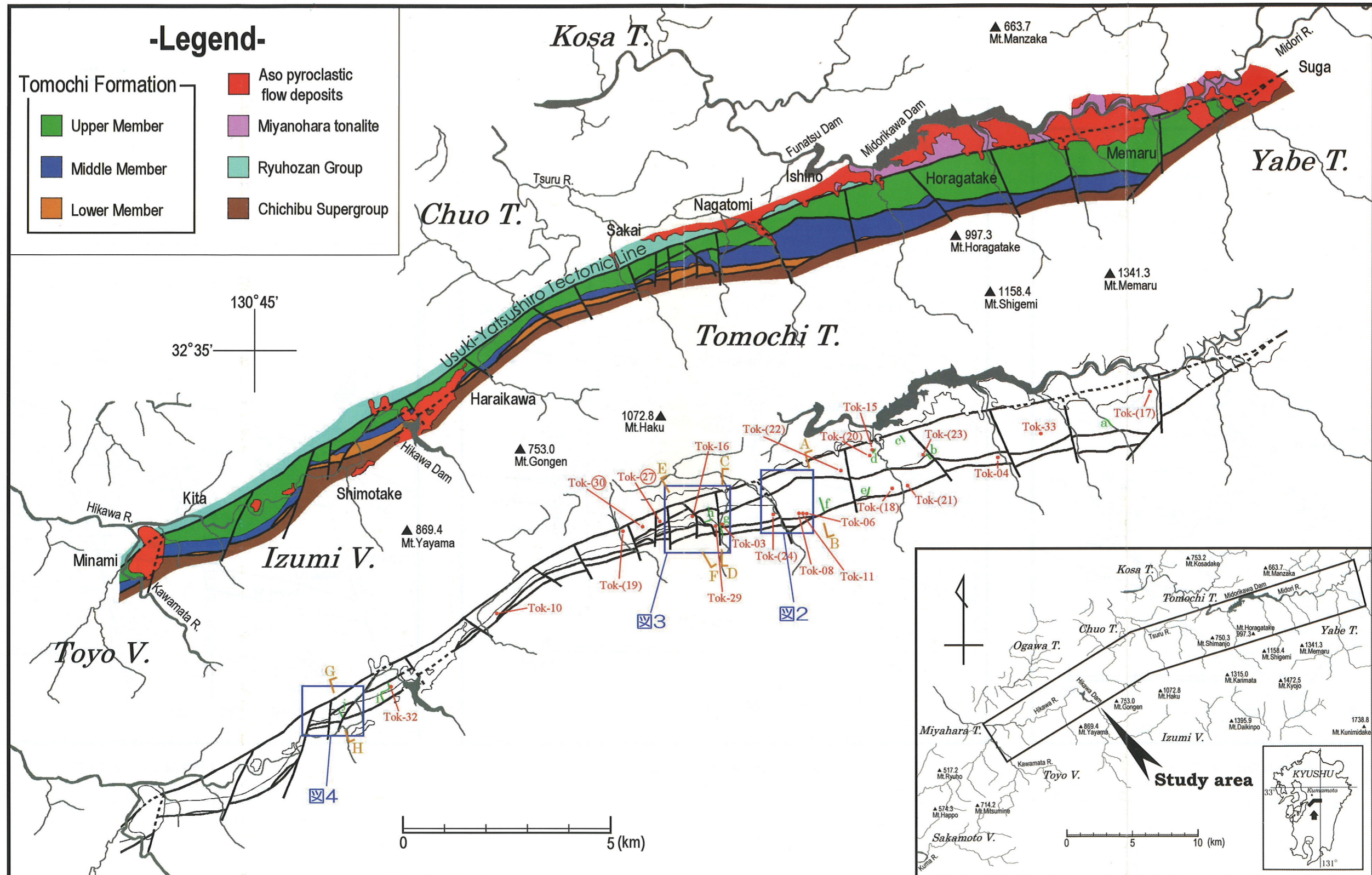


図1. 調査位置図, および全域地質図

下段の図のうち、青い枠で囲った部分はルートマップを示す地域、黄緑色の線は柱状図をとったルート、橙色で示した部分は断面図をとった部分、そして赤色の点は化石産地を示す。なお、数字を○で囲った地点の化石は転石である。また、数字を()で囲った産地の化石は熊本大学教育学部地学教室に保管されていた田中・谷村 (1976), 遠越・元島 (1967) の資料を使わせて頂いた。

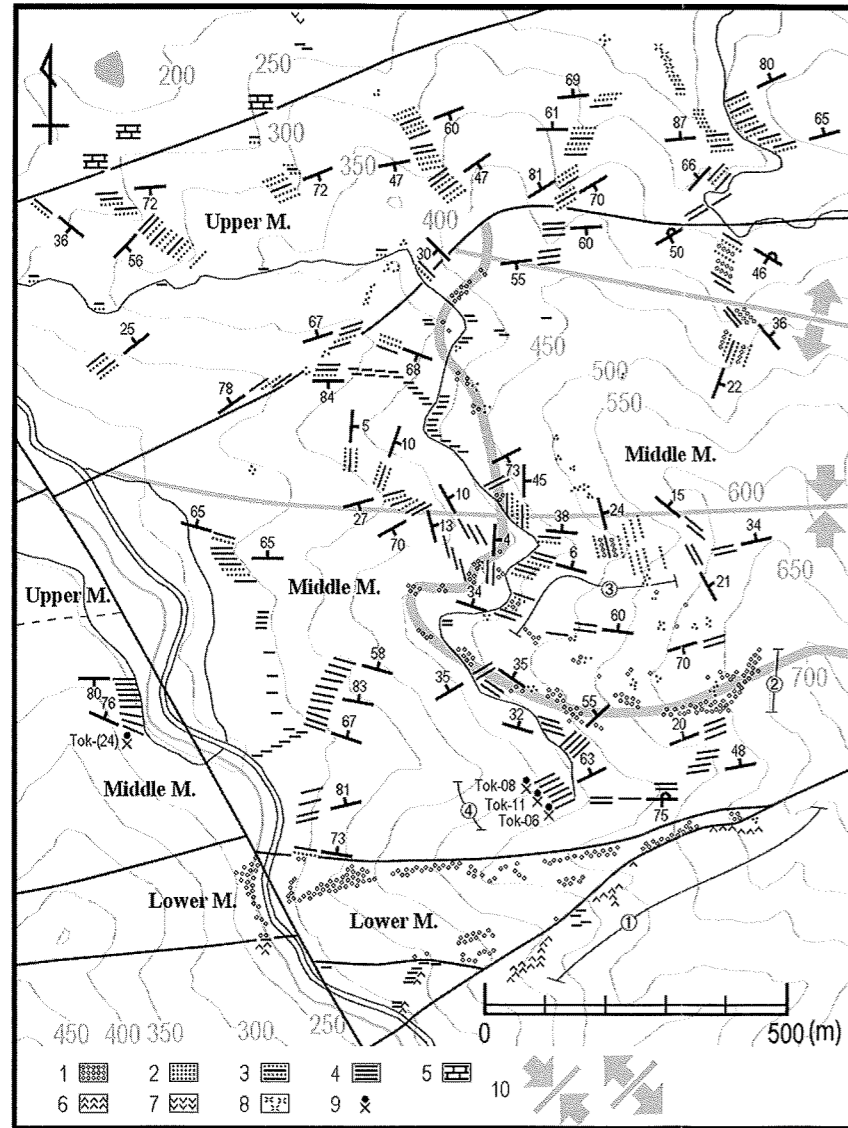


図2. 石野地域のルートマップ

1. 礫岩 2. 砂岩 3. 砂岩泥岩互層 4. 泥岩 5. 石灰岩 6. 緑色岩
 7. 酸性凝灰岩 8. 阿蘇火砕流堆積物 9. 化石産地 10. 褶曲軸
 (灰色の太い曲線は、中部層中に含まれる、礫岩を伴うスランプ層の延長を示す.)
 数字を()で囲った産地の化石は熊本大学教育学部地学教室に保管されていた田中・谷村(1976), 速越・元島(1967)の資料を使わせて頂いた。

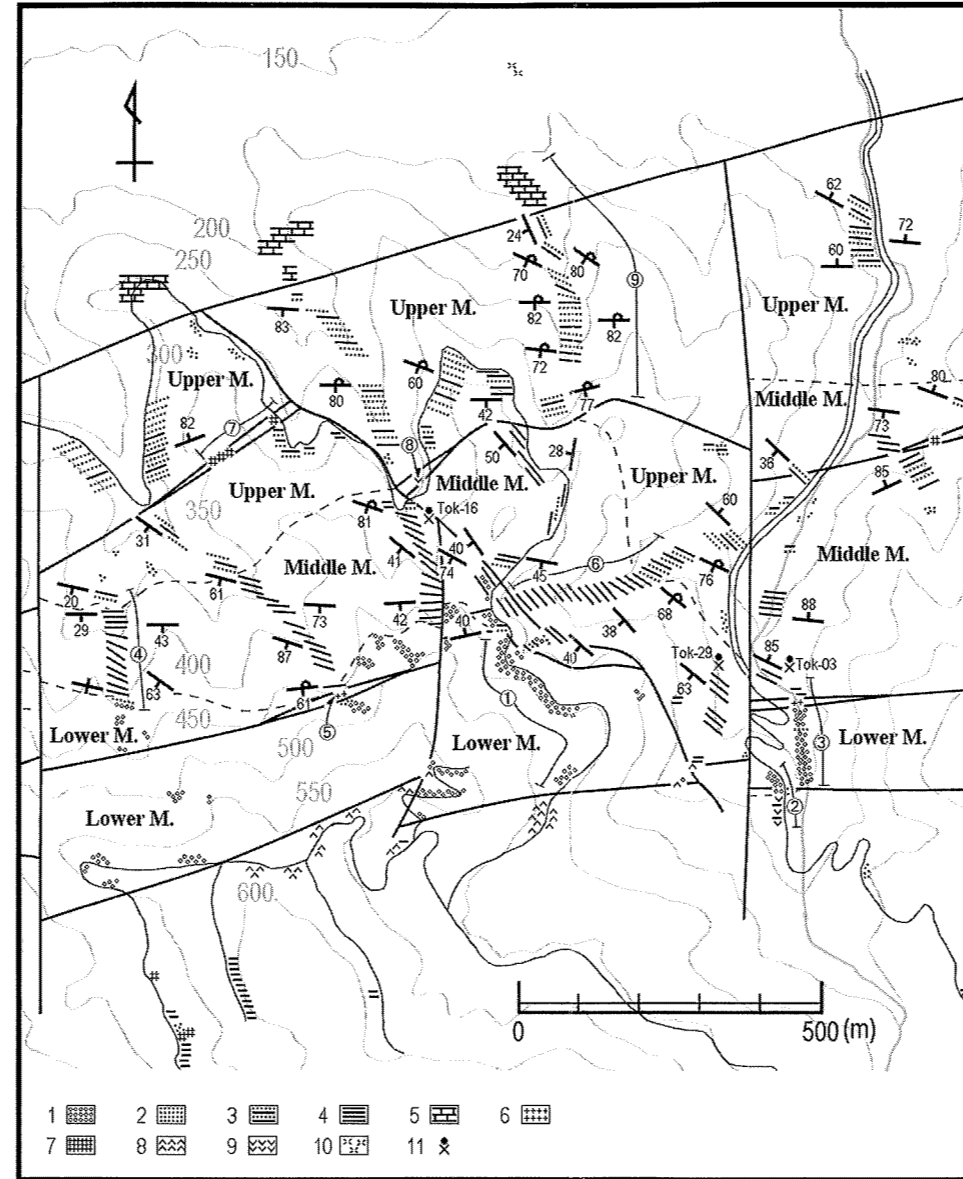


図3. 永富地域のルートマップ

1. 礫岩 2. 砂岩 3. 砂岩泥岩互層 4. 泥岩 5. 石灰岩
 6. ひん岩またははん岩 7. 蛇紋岩 8. 緑色岩 9. 酸性凝灰岩
 10. 阿蘇火砕流堆積物 11. 化石産地

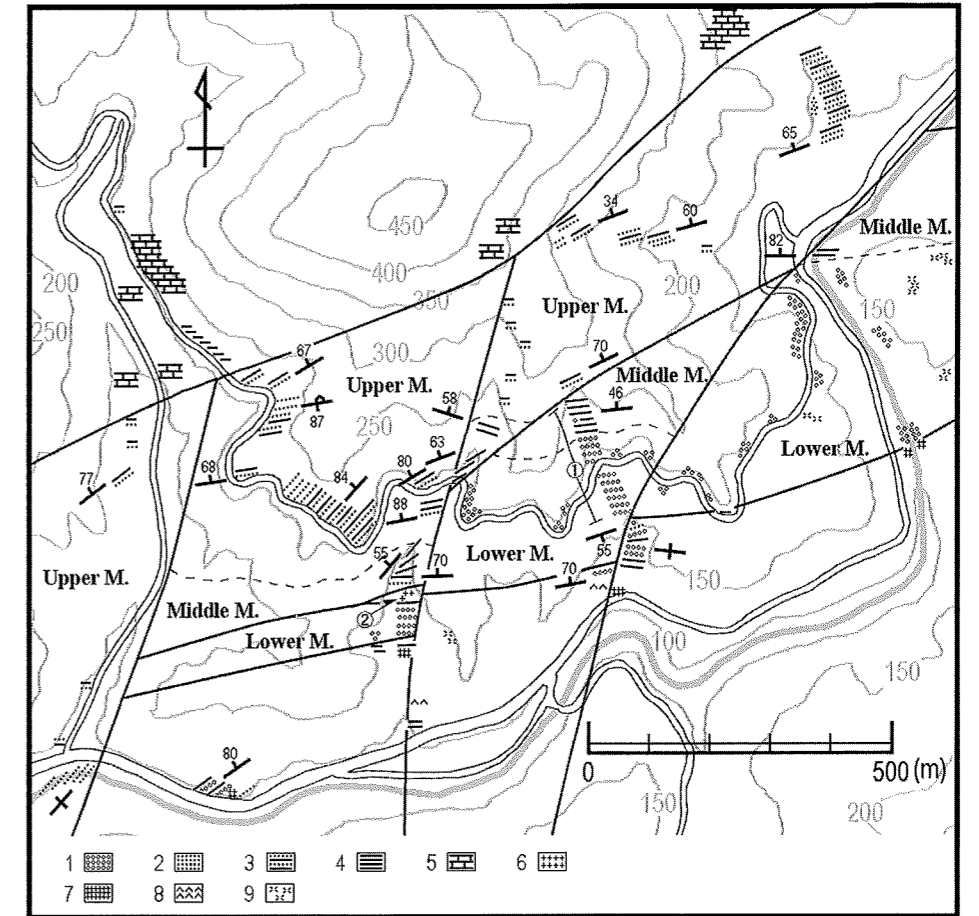


図4. 下岳地域のルートマップ

1. 礫岩 2. 砂岩 3. 砂岩泥岩互層 4. 泥岩 5. 石灰岩
 6. ひん岩またははん岩 7. 蛇紋岩 8. 緑色岩
 9. 阿蘇火砕流堆積物

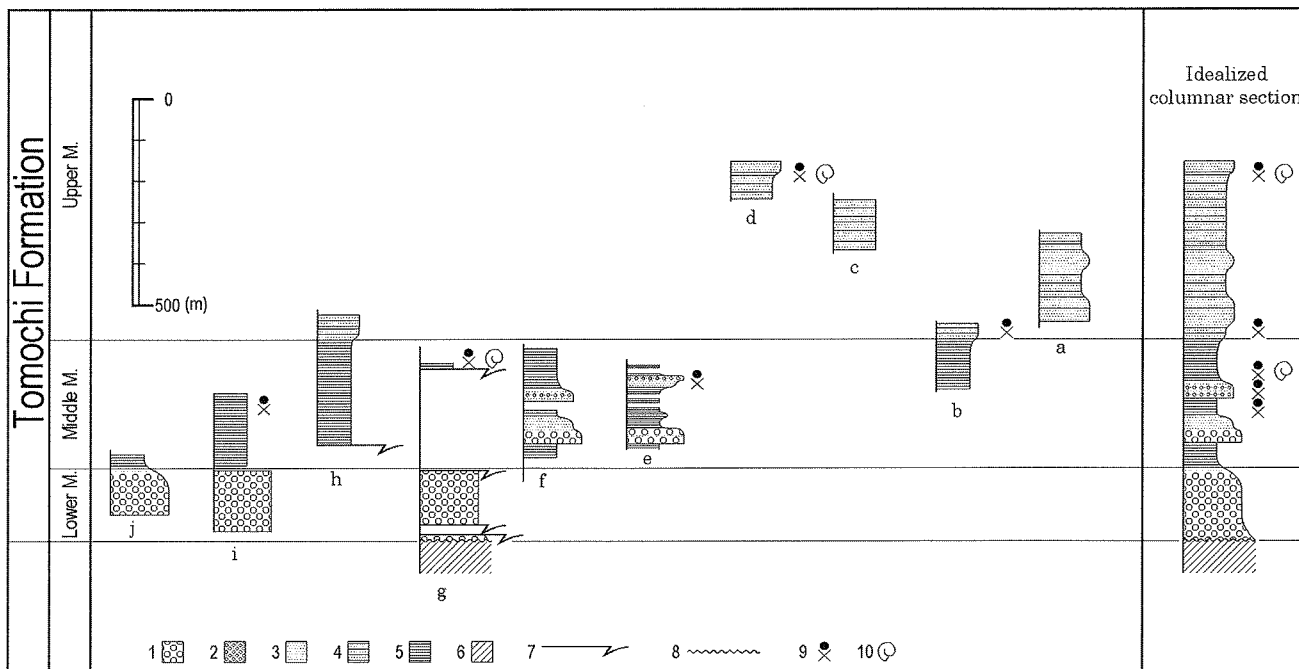


図5. 各ルート of 柱状図と模式柱状図

1. 大礫～巨礫礫岩 2. 細礫～中礫礫岩 3. 砂岩 4. 砂岩泥岩互層 5. 泥岩
6. 秩父累帯古期岩類 7. 断層 8. 不整合 9. 二枚貝化石 10. アンモナイト

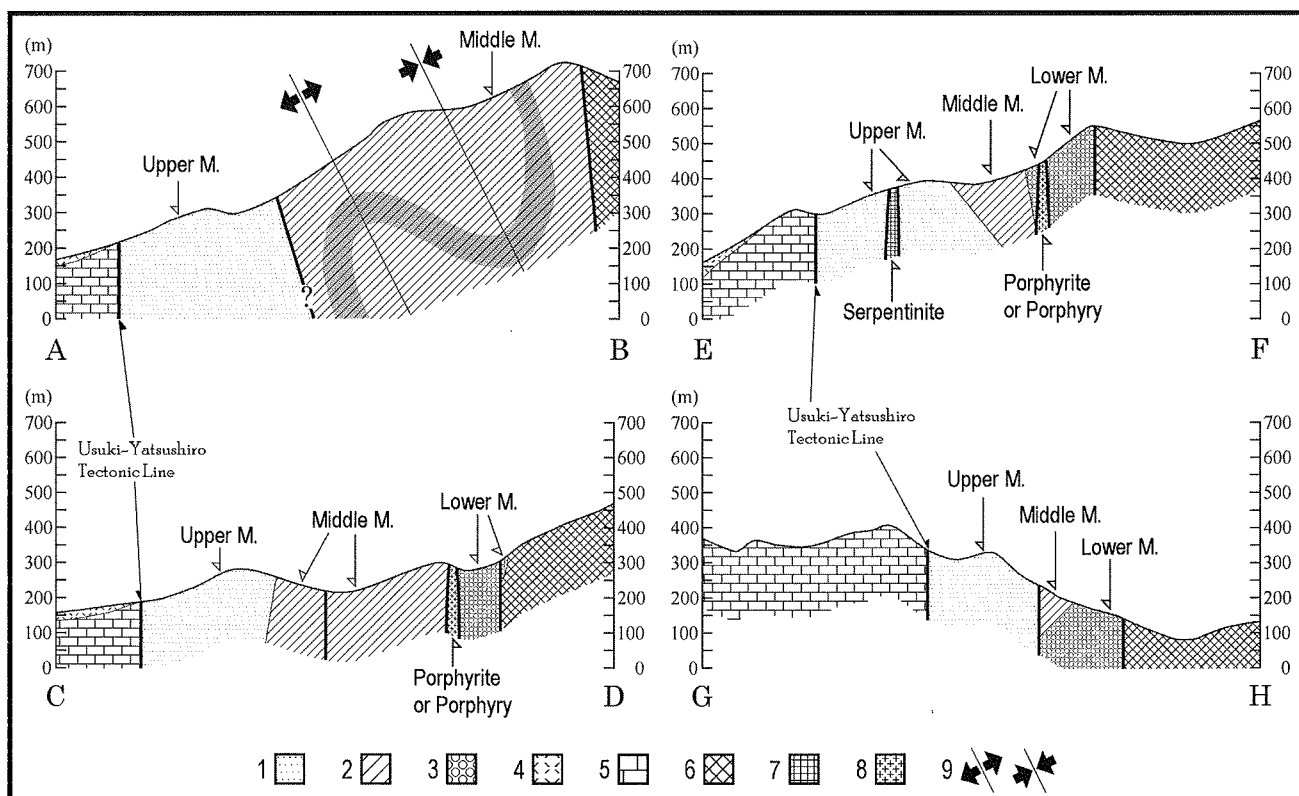


図6. 断面図

- 1～3. 砥用層 (1. 上部層 2. 中部層 3. 下部層) 4. 阿蘇火砕流堆積物 5. 竜峰山層群
6. 秩父累帯古期岩類 7. 蛇紋岩 8. ひん岩またははん岩 9. 褶曲軸
(断面図 A - B の灰色の曲線は、図2 の礫岩を伴うスランプ層を示す.)

礫からなり、淘汰は不良である。また基質は粗粒砂岩からなる。礫種は花崗岩や緑色岩が多く、それらの礫径も他の礫種と比較すると大きい傾向にある。そのほかにも砂岩、泥岩、チャート、酸性凝灰岩などが確認された。二枚貝などの化石は未発見である。本層の層厚は最大約170mを呈するが、膨縮が著しい。

2. 中部層

(1) 分布

砥用層中部層は、調査地域東部の矢部町目丸付近から西部の東陽村南まで膨縮を繰り返しながら細長く連続して分布する(図1)。

(2) 岩相・層序

中部層は下部層の上に整合関係で重なっているが、その関係が見られる地域は少なく(図3の④および図4の①)、ほとんどの地域で断層関係となっている。また、この断層沿いには一部、ひん岩～はん岩が貫入しているところがある(図3の③、⑤および図4の②など)。本部層は下部層の上位に薄い砂岩を挟み、すぐに葉理明瞭なタービダイト性の暗灰色砂質泥岩の互層が厚く続く(図版2-5)。しかし図2の②、③に見られるように、礫岩や粗粒砂岩を数層準挟むところもあり、その中にはカキや巻貝、サンゴ、まれに二枚貝の化石を含む細～小礫礫岩も見られる。これらの粗粒岩相は、周囲の泥岩から浮遊生の二枚貝やアンモナイトの化石が産出すること(図2の④および図3の③など)、また礫岩の礫や基質が淘汰不良であることなどから、スランプ性の堆積物であると思われる。これらの礫岩層は、円～亜円礫からなり基質が粗粒砂岩であることや、礫種が花崗岩や緑色岩、砂岩、泥岩、チャート、酸性凝灰岩からなっているなど、下部層の礫岩と似たような特徴を持っているが、場所によって礫径が変化に富む点や石灰岩の礫を少量含んでいる点で異なっている。中部層はこのようなスランプ性の粗粒岩相を数層準挟んでいるが、全体としては厚い砂質泥岩の互層で特徴付けられる。また石灰質な層準も見られ、その付近から二枚貝やアンモナイトの化石が産出する。本層の層厚は約310mである。

(3) 産出化石および地質時代

中部層の石灰質な層準付近より、保存のよい二枚貝やアンモナイトなどの化石が産出する(Tok-03, 06, 08, 16, 24)。中部層から産出する化石を表2, 3に示す。このうち、*Nuculopsis isidoensis*, *Portlandia* sp. cf. *sanchuensis*, *Cosmetodon tomochiensis*, *Neithea ficalhoi*, *Parvamussium tosaense*, *Limatula nagaoui*, *Myrtea monobeana*, *Astarte kochiensis* は、いずれも物部川層群から産出する化石である。また、*Acanthohoplites* sp., *Chelonicerias* sp., *Diadochoceras* sp. cf. *D.*

nodosocostatiforme, *Marshallites* sp. cf. *M. miyakoensis* などのアンモナイトが示す地質時代はアプチアン後期である。

3. 上部層

(1) 分布

砥用層上部層は、本調査地域の北縁部全域に幅広く分布している。調査地域東端の矢部町菅付近では、北東-南西方向に走る断層によって北西側の砥用層と南東側の古期岩類とに分けられている(図1)。

(2) 岩相・層序

上部層は、中部層の上に整合で重なっており、その関係は図3の⑥で確認される。本部層は、種々の厚さのタービダイト性砂岩泥岩互層や塊状砂岩で特徴付けられ(図版2-7)、互層部の比較的厚い泥岩層から二枚貝やアンモナイトの化石が稀に産出する。

上部層分布域の北側は臼杵-八代構造線で切られ、宮原トータル岩や西南日本内帯に所属する竜峰山層群の結晶質石灰岩と断層関係で接している(図3の⑨など)。本層の層厚は430m以上である。

(3) 産出化石および地質時代

上部層からは、数は少ないが比較的保存のよい二枚貝やアンモナイトの化石が産出している(Tok-15, 17, 19, 20, 22, 23, 30, 33)。筆者らが確認した化石を表2, 3に示す。このうち、*Dufrenoyia* sp. (cf. *D. lurensis*) というアンモナイトが示唆する地質時代は、アプチアン(*D. lurensis*ならばアプチアン後期)である。

調査地域の地質構造

砥用層は全体として北方上位で、下部層から上部層まで整合関係で重なっている。また、一般的な走行は東北東-西南西で、北に高角度で傾斜している。しかし、北方上位のまま傾斜が南に大きく傾く逆転構造が永富地域周辺に存在する(図3)。これは、砂岩や砂質泥岩中に観察される級化層理やクロスラミナ、また層理面基底にみられる底痕などの堆積構造から上下判定をして決定した。なお、泥岩などの細粒堆積物では肉眼での判定が困難なため、それらの岩石薄片を作成し鏡下で上下判定を行った。

石野地域では中部層中に一組の大きな背斜-向斜構造が存在し、それに伴う逆転構造が向斜軸の南翼と背斜軸の北翼に見られる(図2)。また、この地域には褶曲構造が存在するために地層の繰り返しがあり、このため中部層が幅広く分布している(図1)。また、他地域の中部層中にはあまり見られないスランプ性の粗粒岩相が多数観察されることから、この地域は砥用層が堆積した堆積盆の軸部付近にあたると思われる。さらに当地域の砂岩泥岩互層で特徴づけられる上部層には、高角度の小断層群の発達とス

表 2. 各化石産地から産出する化石リスト

Fossils	Localities																					
	Tok-03	Tok-04	Tok-06	Tok-08	Tok-10	Tok-11	Tok-15	Tok-16	Tok-(17)	Tok-(18)	Tok-(19)	Tok-(20)	Tok-(21)	Tok-(22)	Tok-(23)	Tok-(24)	Tok-27	Tok-29	Tok-30	Tok-32	Tok-33	
<i>Nucula</i> sp.	●							●	●													
<i>Nuculopsis (Palaeonucula) isidoensis</i>	●		●		●			●														
<i>Nuculopsis</i> sp.	●		●																			
<i>Portlandia (Portlandia?)</i> sp. cf. <i>P. sanchuensis</i>	●																					
<i>Mesosaccella (?)</i> sp. aff. <i>M. choshiensis</i>	●																					
<i>Mesosaccella</i> sp.	●		●		●																	
<i>Nanonavis</i> sp.			●																			
<i>Cosmetodon tomochiensis</i>	●								●													
<i>Cosmetodon?</i> <i>tomochiensis</i>																		●				
<i>Neithea (Neithea) ficalhoi</i>			●																			
<i>Chlamys</i> sp. aff. <i>C. shikokuensis</i>			●																			
<i>Parvamussium</i> sp. cf. <i>P. hinagense</i>										●							●					
<i>Parvamussium tosaense</i>	●							●														
<i>Parvamussium</i> sp. cf. <i>P. tosaense</i>	●	●							●			●										
<i>Parvamussium</i> sp.									●	●		●		●	●				●		●	
<i>Plicatula</i> sp. cf. <i>P. kiiensis</i>			●																	●		
<i>Plicatula</i> sp.			●																	●		
<i>Ctenoides?</i> sp.			●																			
<i>Limatula nagaoui</i>					●			●														
<i>Limatula</i> sp. cf. <i>L. nagaoui</i>													●									
<i>Pterotrigonia</i> sp.			●																			
<i>Myrtea (?) monobeana</i>	●																					
<i>Myrtea (?)</i> sp.	●		●																			
<i>Lucinoma</i> sp.	●																					
<i>Astarte (Trautsholdia) kochiensis</i>		●	●																			
<i>Eriphyla (Eriphyla)</i> sp.	●		●		●																	
<i>Panopea</i> sp.	●							●														
<i>Platymyoidea</i> sp.	●																					
<i>Acanthohoplites</i> sp.			●	●																		
<i>Bhimaites?</i> sp.											●											
<i>Cheloniceras (Epicheloniceras)</i> sp.				●																		
<i>Diadochoceras</i> sp.	●							●														
<i>Dufrenoyia</i> sp. cf. <i>D. lurensis</i>								●														
<i>Marshallites</i> sp. cf. <i>M. miyakoensis</i>	●							●														

Tok-(17)~(25)までは熊本大学教育学部地学教室に保管されていた田中・谷村(1976), 遠越・元島(1967)の資料を使わせて頂いた。

表 3. 砥用層およびその相当層から産出する二枚貝化石リスト

Fossils	TM	TU	TS	HL	HU
<i>Nucula</i> sp.	●	●			
<i>Nuculopsis (Palaeomucula) isidoensis</i>	●		●	●	●
<i>Portlandia (Portlandia?)</i> sp. cf. <i>P. sanchuensis</i>	●		●	●	
<i>Mesosaccella</i> (?) sp. aff. <i>M. choshiensis</i>	●				●
<i>Nanonavis</i> sp.	●				
<i>Cosmetodon tomochiensis</i>	●	●	●		
<i>Neithea (Neithea) ficalhoi</i>	●			●	
<i>Chlamys</i> sp. aff. <i>C. shikokuensis</i>	●				
<i>Parvamussium</i> sp. cf. <i>P. hinagense</i>	●		●		●
<i>Parvamussium</i> sp. cf. <i>P. tosaense</i>	●	●	●		●
<i>Plicatula</i> sp. cf. <i>P. kiensis</i>	●				
<i>Ctenoides?</i> sp.	●				
<i>Limatula nagaoui</i>	●	●			
<i>Pterotrigonia</i> sp.	●				
<i>Myrtea</i> (?) <i>monobeana</i>	●			●	
<i>Lucinoma</i> sp.	●		●		
<i>Astarte (Trautsholdia) kochiensis</i>	●			●	
<i>Eriphyla (Eriphyla)</i> sp.	●				
<i>Panopea</i> sp.	●	●			
<i>Platymyoidea</i> sp.	●				

TM：砥用層中部層 TU：砥用層上部層 TS：土佐加茂層
 HL：日比原層下部層およびその相当層 HU：日比原層上部層およびその相当層
 土佐加茂層の化石はTashiro and Matsuda (1986) を，日比原層下部層，上部層およびそれらの相当層の化石は田代 (1993) を参考にした。

ランプ褶曲が幾つか認められる。

そのほか砥用層分布域内において，東西方向に延びる特徴的な断層が2種類認められる。その1つは砥用層下部層中やそれと中部層との境界部に発達する断層で，断層沿いにひん岩やはん岩が貫入している。なお，このひん岩の顕微鏡写真を図版2-3，4に示す。一方，蛇紋岩を伴う断層が，砥用層中部層と上部層の境界部や上部層中に観察される（図3の⑦，図版2-6）。この断層沿いには基盤岩を構成している酸性凝灰岩や緑色岩等も観察される（図3の⑧）。そしてそれらの断層を切るように南北性の断層が多く発達している。

議論

1. 対比

砥用層中部層および上部層から筆者らが確認した二枚貝化石を表2，3に示す。これら二枚貝化石は，

いずれも四国の物部川層群およびその相当層から産出の報告が多くあるものである。また前述したように，砥用層の地質年代はアンモナイト化石により後期アプチアンが示される。しかしながら，砥用層の二枚貝化石相から判断すれば，アプチアンの動物群 *Portlandia (Portlandia?)* sp. cf. *P. sanchuensis*, *Neithea (Neithea) ficalhoi*, *Myrtea* (?) *monobeana*, *Astarte (Trautsholdia) kochiensis* を含むものの，アルビアンを強く示唆する *Cosmetodon tomochiensis*, *Parvamussium* sp. cf. *P. hinagense*, *Parvamussium* sp. cf. *P. tosaense* が産出しているため，砥用層の地質年代は最前期アルビアンを含むと思われる。なお，これらアルビアン型の二枚貝化石は，四国の佐川地域に分布するアルビアンの土佐加茂層上部層や四つ白層 (Tashiro and Matsuda, 1986) および物部地域に分布するアルビアンの日比原層上部層 (田代, 1993) からそれぞれ報告されている (表3)。砥用層は，その岩相および産出

化石から判断して、四国の土佐加茂層上部層および日比原層上部層の下部に対比される。

2. 砥用層に発達する2種類の東西性断層について

砥用層分布域内の断層には、断層沿いにひん岩やはん岩などの貫入岩を伴うものと、蛇紋岩を伴うものの2種類が観察される。一般に臼杵一八代構造線の南側には前者のような多くの貫入岩が分布し、それらは文象斑岩、黒雲母ひん岩、角閃石安山岩、斜長石ひん岩などからなる。それらの多くは新第三紀に活動したと考えられている（松本・勘米良, 1964）。したがって、当調査地域内のひん岩やはん岩などの貫入岩を伴う断層は、新第三紀の臼杵一八代構造線（中央構造線）の活動と密接に関連して形成されたと考えられる。一方、後者のような蛇紋岩を伴う断層は、砥用層分布域の南側の猫谷構造線沿いに多く観察され、この蛇紋岩は黒瀬川帯を特徴づける指標となっている。また、蛇紋岩を伴う黒瀬川構造帯は、ジュラ紀後期からアルビアンに左横ずれ運動によって形成された地質体と考えられている（田代, 1985, 1996）。調査地域内のこのような断層は、黒瀬川構造帯の左横ずれ運動と密接に関連してほぼアルビアンの時期に形成されたと考えられる。なお、白亜系分布域内に蛇紋岩を伴う黒瀬川構造帯が認められる場合には、それを挟んで岩相および二枚貝化石相が大きく異なる場合がある（例えば、四国の萩野地域（田代, 1985）、大分県の佩楯山地域（Tanaka, 1989）など）が、当調査地域内の蛇紋岩を伴う断層は、それを挟んだ地質体の岩相や化石相に大きな変化がない。このため、断層に沿った変位は大きくは無かったと思われる。

まとめ

1. 砥用層は岩相により、巨礫礫岩主体の下部層、葉理明瞭なタービダイト性の暗灰色砂質泥岩主体で所々にスランプ性の粗粒岩相をはさむ中部層、そして砂岩泥岩互層が主体である上部層の3部層に区分できる。これらの地層は北方を上位として整合関係で分布している。
2. 砥用層の一般的な走行は東北東-西南西で、北に高角度で傾斜しているが、逆転構造や大規模な褶曲構造が永富地域、石野地域にそれぞれ見られる。
3. 砥用層分布域内には東西性の特徴的な断層が2種類認められる。そのうちの1つの断層沿いにはひん岩～はん岩が貫入し、もう一方の断層沿いには蛇紋岩が挟まれている。また砥用層の東端には、北東-南西方向の大きな断層が1本走っており、それ以东では砥用層は分布しない。
4. 砥用層の地質時代は、産出するアンモナイト化

石や二枚貝化石相により、アプチアン後期を主体として最前期アルビアンにおよぶと考えられる。

5. 砥用層は岩相や産出する二枚貝化石から、四国佐川地域の物部川層群土佐加茂層上部層および物部地域の物部川層群日比原層上部層の下部にそれぞれ対比される。

引用文献

- Hayami, I. (1968) : Appendix ; Note on the Cretaceous Bivalves from the Tomochi Formation of Kyushu. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, 39, 146-147.
- Matsumoto, T. (1954) : The Cretaceous System in the Japanese Islands. *Japan Soc. Prom. Sci.*, 324p., pls. I - XX.
- 松本達郎 (1974) : 地史学. 朝倉書店, p.433.
- 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. 地質調査所, 147p.
- Matsumoto, T., Kanmera, K. and Sakamoto, H. (1968) : Notes on Two Cretaceous Ammonites from the Tomochi Formation of Kyushu. *Japan Jour. Geol. Geogr.*, 39, 139-148, pl. II.
- Matsumoto, T. and Murakami, K. (1991) : The Mid-Cretaceous Ammonites of the family Kossmaticeratae from Japan ; Part V ; Description of a *Marshallites* species from the Tomochi Formation in Southwest Japan. *Palaeont. Soc. Japan, S. P.*, (33), 129-136, pl. 26.
- 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.
- Tanaka, H. (1989) : Mesozoic formations and their molluscan faunas in the Haidateyama area, Oita Prefecture, Southwest Japan. *Jour. Hiroshima Univ.*, [C], 9, 1-43.
- 田中芳行・谷村洋征 (1976) : 下部白亜系砥用層の地質学的研究. 熊本地学会誌, (53), 2-8, pl. 1.
- 田代正之 (1985) : 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-. *化石*, 38, 23-35.
- 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 (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・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.
- Tashiro, M. and Matsuda, T. (1986) : Lower Cretaceous bivalves from the Sakawa area, Shikoku. *Trana. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, (142), 366-392, pls. 74-76.
- 遠越敬三・元島威 (1967) : 砥用町南部の白亜系. 熊

本地学会誌, (24), 2-4

上田健・堀川治城・宮田陽一・森下吉郎(1976):
下部白亜系宮地層の地質学的研究. 熊本地学会
誌, (51), 2-14.

(2001年11月30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

图版 1 · 2

図版 1

Astarte (Trautsholdia) kochiensis Tashiro and Kozai

- 1 a. Rubber external cast of right valve, Loc. Tok-04 ×2.5
- 1 b. Internal mould of right valve, Loc. Tok-04 ×2.5

Myrtea (?) monobeana Tashiro and Kozai

2. Rubber external cast of left valve, Loc. Tok-03 ×3

Limatula nagaoui Hayami

3. Rubber external cast of right valve, Loc. Tok-15 ×2

Neithea (Neithea) ficahoi (Choffat)

4. Rubber external cast of right valve, Loc. Tok-06 ×1.5

Mesosaccella sp.

5. Internal mould of left valve, Loc. Tok-06 ×3
6. Internal mould of left valve, Loc. Tok-10 ×3
7. Internal mould of right valve, Loc. Tok-10 ×3
- 8 a. Internal mould of left valve, Loc. Tok-03 ×3
- 8 b. Rubber internal cast of left valve, Loc. Tok-03 ×3

Cosmetodon tomochiensis Tashiro and Matsuda

- 9 a. Rubber external cast of left valve, Loc. Tok-29 ×2
- 9 b. Internal mould of left valve, Loc. Tok-29 ×2
10. Internal mould of both valve, Loc. Tok-17 ×2.5

Parvamussium tosaense Tashiro and Kozai

- 11 a. Rubber external cast of left valve, Loc. Tok-30 ×1.5
- 11 b. Rubber internal cast of left valve, Loc. Tok-30 ×1.5

Lucinoma sp.

- 12 a. Internal mould of right valve, Loc. Tok-03 ×1.5
- 12 b. external cast of right valve, Loc. Tok-03 ×1.5

Plicatula sp.

13. Rubber external cast of right valve, Loc. Tok-32 ×1.3
14. Rubber external cast of left valve, Loc. Tok-32 ×1.3
- 15 a. Rubber external cast of right valve, Loc. Tok-32 ×1.3
- 15 b. Rubber external cast of left valve, Loc. Tok-32 ×1.3
16. Rubber external cast of right valve, Loc. Tok-06 ×1.3

Acanthohoplites sp.

17. Lateral view, Loc. Tok-06 ×1
18. Lateral view of a rubber cast taken from the external mould, Loc. Tok-08 ×1.5

Diadochoceras sp. cf. *D. nodosocostatiforme* (Shimizu)

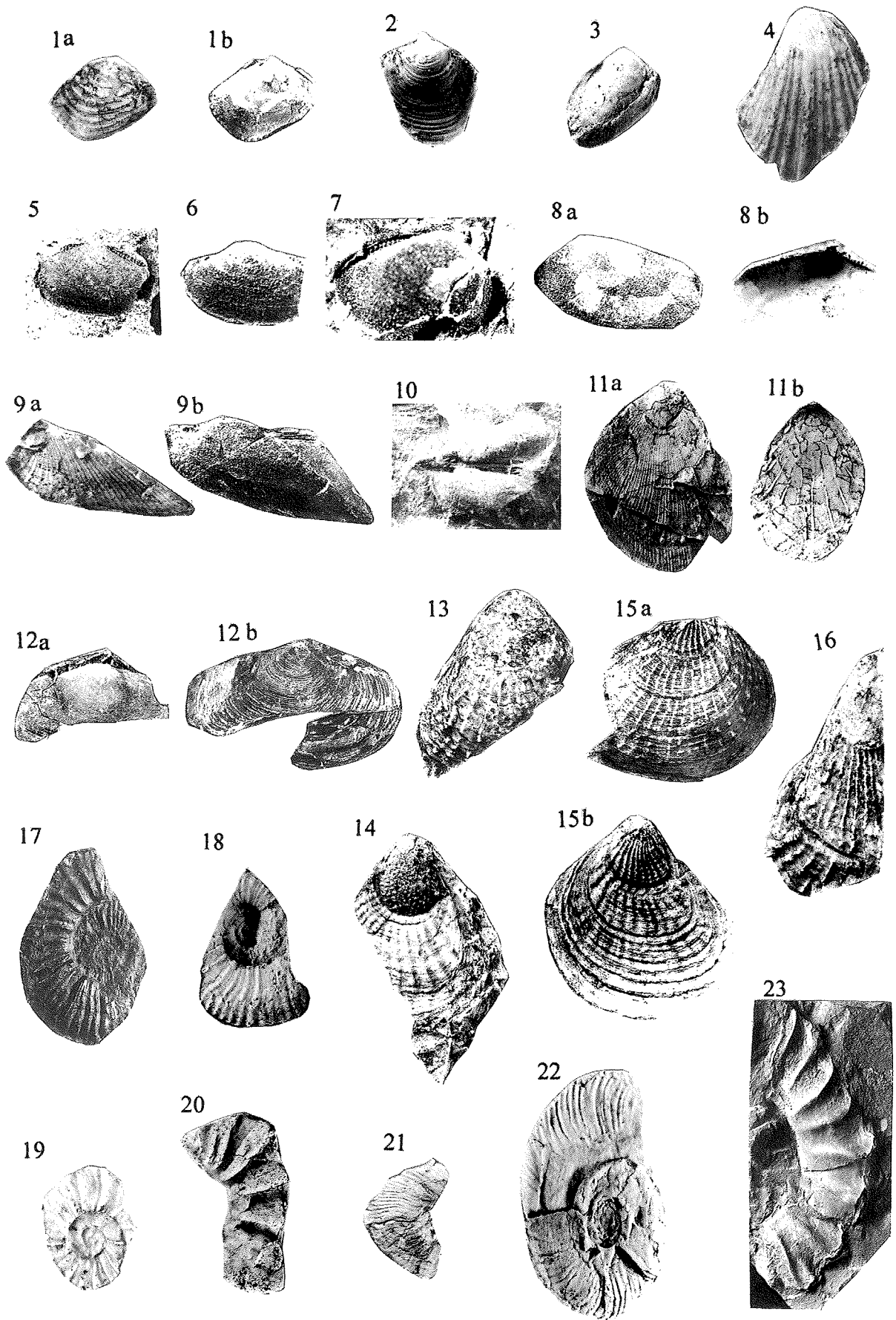
19. Lateral view of a rubber cast taken from the external mould, Loc. Tok-16 ×1.3
20. Lateral view of a rubber cast taken from the external mould, Loc. Tok-03 ×1.5

Marshallites sp. cf. *M. miyakoensis* Obata and Futakami

21. Lateral view of a rubber cast taken from the external mould, Loc. Tok-03 ×1.5
22. Lateral view of a rubber cast taken from the external mould, Loc. Tok-03 ×1.5.

Dufrenoyia sp.

23. Lateral view, Loc. Tok-15 ×1.2



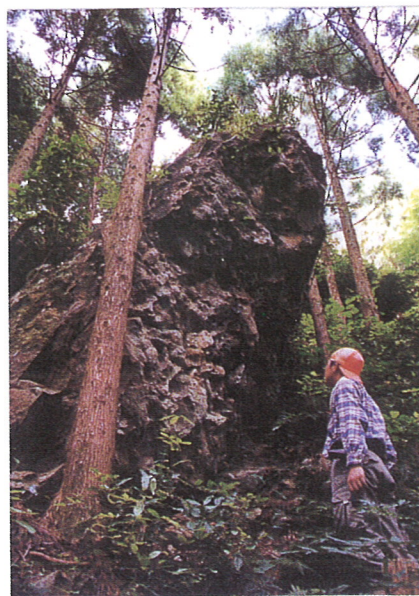
図版 2

1. 砥用層下部層の礫岩と基盤岩類（緑色岩）との不整合露頭。不整合面はほぼ垂直に立っている（左側：緑色岩 右側：礫岩）。礫岩中には断層が走る（ハンマーの部分）。（図3の②）
2. 砥用層下部層の岩相。巨礫が多量に入っている。
- 3, 4. 貫入岩（ひん岩）の薄片写真中に見られる微文象構造（3：単ニコル 4：直行ニコル）。長石の結晶中に多数の楔形文字状の石英が連晶し、石英の一部または全部が同一光学的方位をとる。半深成岩の特徴的な構造である。スケールバーは0.2mmを示す。（図3の⑤）
5. 砥用層中部層の岩相。タービダイト性の暗灰色砂質泥岩互層を主体とする。
6. 断層沿いに露出する蛇紋岩の露頭。（図3の⑦）
7. 砥用層上部層の砂岩優勢泥岩互層。

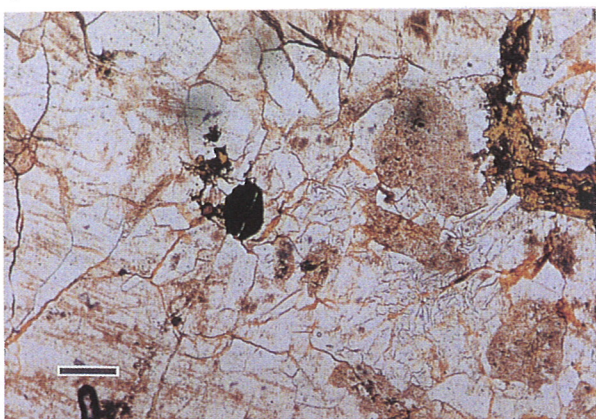
1



2



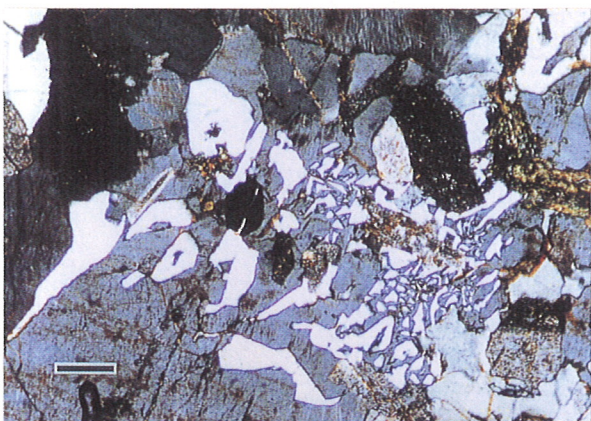
3



6



4



7



5

