

熊本県海浦地域のジュラ系と二枚貝化石相 : 地域地質教材開発(その1)

著者	田中 均, 高橋 努, 尾上 哲治, 坂本 大輔, 一瀬 めぐみ, 宮本 隆実, 田口 清行, 岩永 拓也
雑誌名	熊本大学教育学部紀要 自然科学
巻	53
ページ	17-31
発行年	2004-11-30
その他の言語のタイトル	Jurassic Formations and their Bivalve Faunas of the Uminoura area, Kumamoto Prefecture : Teaching materials used local geology (part 1)
URL	http://hdl.handle.net/2298/2438

熊本県海浦地域のジュラ系と二枚貝化石相

— 地域地質教材開発 (その1) —

田中 均・高橋 努^{*1}・尾上哲治^{*2}・坂本大輔^{*3}・一瀬めぐみ^{*4}・
宮本隆実^{*5}・田口清行^{*6}・岩永拓也^{*7}

Jurassic Formations and their Bivalve Faunas of the Uminoura area, Kumamoto Prefecture

— Teaching materials used local geology (part 1) —

Hitoshi TANAKA, Tsutomu TAKAHASHI^{*1}, Tetsuji ONOUE^{*2}, Daisuke SAKAMOTO^{*3}, Megumi ICHISE^{*4},
Takami MIYAMOTO^{*5}, Kiyoyuki TAGUCHI^{*6} and Takuya IWANAGA^{*7}

(Received October 4, 2004)

The investigated area is situated in the southwest part of Kumamoto Prefecture. In the Uminoura area the late Early Jurassic to Late Jurassic Ashikita Group is exposed. The Ashikita Group consists of the Idenohana (Late Toarcian), Kyodomari (Aalenian - Early Bathonian) and Sakamoto (Bathonian-Tithonian) formations, which represent discrete fining-upward sequences.

Recently we collected many bivalve fossils from the Kyodomari and Sakamoto Formations. The Kyodomari Formation, composed mainly of coarse- to medium-grained sandstone and massive siltstone in the lower part, are characterized by the occurrence of the Carnian type bivalves such as *Halobia*, *Oxytoma*, and *Unionites*. Accumulated data indicate that these Late Triassic fossils were derived fossils contained in the mass-wasting deposits. *Nuculana (Praesacella) erinoensis*, *Somapeecten kamimanensis*, *Opis (Trigonopsis) torinosuensis*, *Paralleodon (Trinosucatella) kobayashii*, *Grammatodon (Grammatodon) takiensis* etc. suggesting to Late Jurassic age were collected from the Sakamoto Formation consisted mainly of dark-gray shale in the upper part. These bivalve assemblages are called the Torinosu fauna. Data from field evidence as well as paleontological study indicate that the Sakamoto Formation is autochthonous sediment.

Key words : Idenohana Formation, Kyodomari Formation, Sakamoto Formation, Ashikita Group, Carnian type bivalve fossils, Late Jurassic bivalve fossils.

はじめに

熊本県葦北郡田浦町海浦付近(図1)は, 中・古生界の碎屑岩層が広く分布し, 多くの層序学的, 古生物学的検討がなされてきた(Tamura, 1959a, b; 田村, 1960; 勘米良, 1961; 折田, 1962; 松本・勘米良,

1964; 太田・門司, 1976; 田村・村上, 1987, 1988; 横田・坂井, 1989; 小林, 2002). 最近, 太田・坂井(2003)は, この地域の層序, 地質構造, 地質時代に関する新知見から, 下位より井手鼻層, 京泊層, 坂本層の3累層からなるジュラ系葦北層群を提案した. 今回, 比較的保存良好な三畳紀二枚貝化石群集および後期ジュラ紀二枚貝化石群集をそれぞれ京泊層と坂本層

*1 八千代エンジニアリング㈱
*2 九州大学理学府地球惑星科学部門
*3 熊本市立京陵中学校
*4 学校法人延岡学園
*5 広島大学理学部地球惑星システム学教室
*6 熊本市立江原中学校
*7 熊本大学教育学部学生

から得ることができたので、その群集構成を明らかにするとともに生層序学的意義について報告する。なお、図2は当地域の層序区分を比較したものである。

地質概要

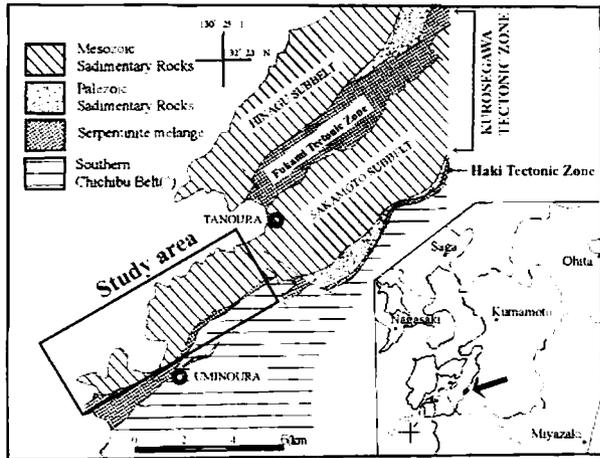


図1 調査位置図

海浦地域に分布する碎屑岩層には顕著な上方細粒化サイクルが3つ認められ、下位より井手鼻層、京泊層および坂本層が認定されている。なお、層序区分やアンモナイト、放散虫化石産地は太田・坂井 (2003) に従って記述する。

1 井手鼻層 (Idenohana Formation)

井手鼻層は調査地域の中で最も古い地層であるベルム系小崎層と考えられていた。小崎層の年代は井手の鼻の南側海岸に分布するレンズ状石灰岩礫から、中～後期ベルムを示す *Cancellina* cf. *neoschwagerinoides* Deprat, *Parafusulina yabei* Hanzawa, *Yangchienia iniqua* Lee, *Schubertella* sp. などの紀紡錘虫化石によって決められていた (勘米良, 1961)。この石灰岩は礫岩中の同時浸食性石灰質堆積物と考えられていた。しかしながら、太田・坂井 (2003) は、井手鼻層の岩相がチャネル充填堆積物の密度流堆積物を含む深海域での堆積作用を示し、フズリナ化石を含有する浅海性石灰岩が現地性とは考え難いとしている。また、田村・村上 (1988) は、同じ露頭から、後期ベルム紀の *Lepidolina multiseptata multiseptata* Deprat を発見して、中期と後期ベルム紀の化石が混在していることを指摘した。また、有田ほか (2001) は、小崎層の模式地である坂本地域の小崎谷付近を調査した結果、前期から後期ベルム紀を示唆する放散虫化石を確認したが、小崎層が礫岩を多く含む層厚約 700m の地層であり、その岩相と層厚から年代的に完全な一連整合の地層と

Tamura(1960); Tamura and Murakami(1987, 1988); Orita(1962); Matsumoto & Kanmera(1964); Ota and Moji (1976); Ohta and Sakai (2003)

CRETACEOUS	Early	Uminoura Fm.	Uminoura Fm.	Uminoura Fm.	?
	Late	Sakamoto Fm.	Sakamoto Fm.	?	Sakamoto Fm.
JURASSIC	Middle	Tsurubami Fm.			Kyodomari Fm.
	Early				Idenohana Fm.
	Late	Tanoura Fm.	Tanoura Fm.		?
TRIASSIC	Middle				
	Early				
	Late	Kozaki Fm.	Kozaki Fm.		
PERMIAN	Middle				
	Early				
	Late				

Unconformity

図2 研究史

は考え難いとしている。

海浦地域は、礫質岩相が卓越し、細粒相も淘汰不良なため、放散虫化石は得られていないが、京泊半島西岸の図3のLoc.2のシルト質頁岩層から *Haugia variabilis* (d'Orbiguy) に比較される Toarcian 期を含む前期ジュラ紀のアンモナイトが報告されている (太田・坂井, 2003)。このシルト質頁岩は、末端層タービダイトの特徴を有し、周囲のタービダイト相と調和的な堆積環境を示すと同時に成層状態が良好で、側方に連続することから異地性岩塊ではないと考えられている。

新称、井手鼻層の意義は、ベルム系小崎層とされていたものの少なくとも一部がジュラ系に帰属することを意味している。

2 京泊層 (Kyodomari Formation)

京泊層は従来の層序区分 (田村, 1960; 松本・勘米良, 1964) の田浦層下～中部・坂本層下～中部にほぼ対応する。

小田浦の京泊層は北東から南西に延びる軸部の坂本層 (後述) を挟んで、北西と南東側に分かれて分布する。南翼側は大部分が北上位を示すが、北翼側は逆転して北上位を示すものの複数の褶曲が発達し、層序の上位方向がしばしば変化している。層序は下位より、厚層理の砂岩優勢頁岩互層、塊状細粒砂岩層、薄層理の砂岩頁岩互層、黒色頁岩層およびスランプ層からなる。後期三疊紀二枚貝化石はこの厚層理の砂岩優勢頁岩互層やレンズ状の砂岩を含む塊状シルト岩層から産出する。京泊半島に分布するこの層準のレンズ状砂岩やシルト岩からは、*Frenguelliella* (*Kumatrigonia*) *tanouraensis* Tamura, *Halobia* aff. *Molukkana* Wanner,

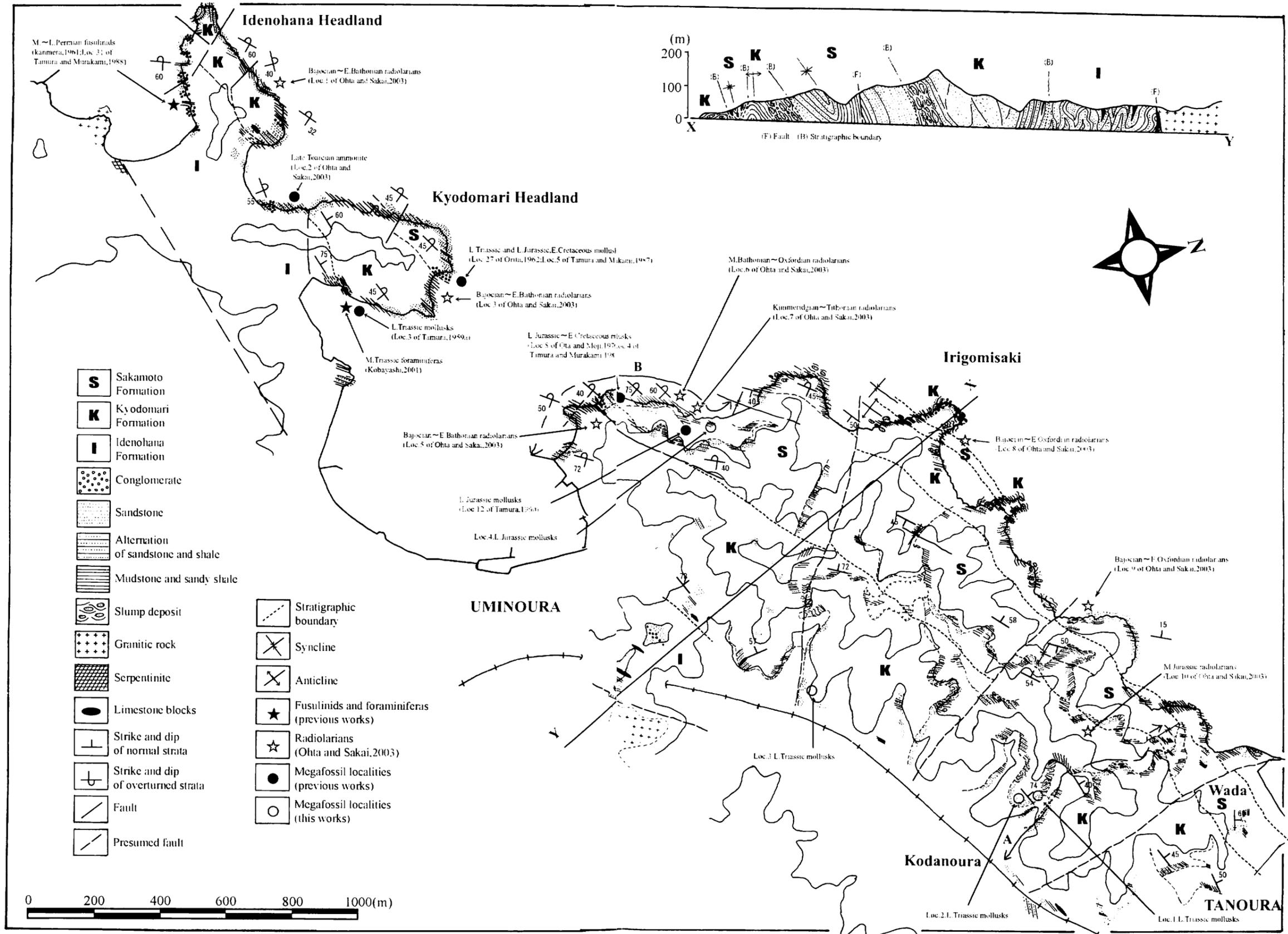


図3 海浦地域のルートマップ

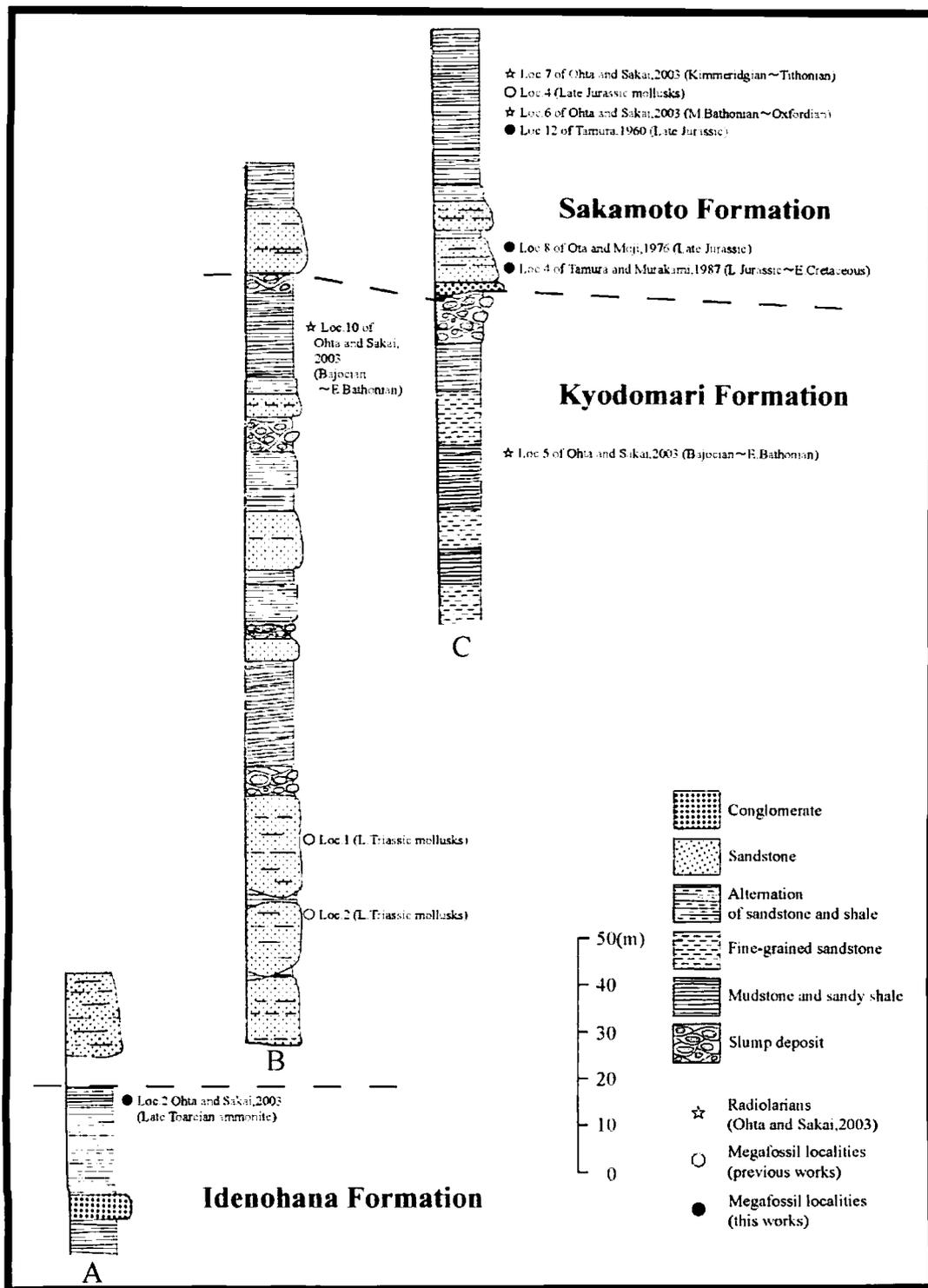


図4 葦北層群の柱状図

Pleuromya forsbegi nipponica Kobayashi and Ichikawa, *Tosapekten suzukii suzukii* (Kobayashi) などの後期三畳紀二枚貝化石が報告されている (Tamura, 1959a; 田村, 1960; 折田, 1962)。その上位の薄層理の砂岩頁岩互層は級化構造を伴う成層構造が明瞭なタービダイト様の岩相からなり、しばしばスランプ構造もみられる。上

部の淘汰の良好な成層した黒色頁岩層は、厚さ1~0.5cmの薄い酸性凝灰岩を頻りに挟むとともに厚さ約10cmの酸性凝灰岩が追跡され、この上下の泥質岩から保存良好な放射虫化石が得られている。最上部のスランプ層は、様々な規模の砂岩岩塊を含む混在岩相を示している。放射虫化石は、向斜構造の南翼部の

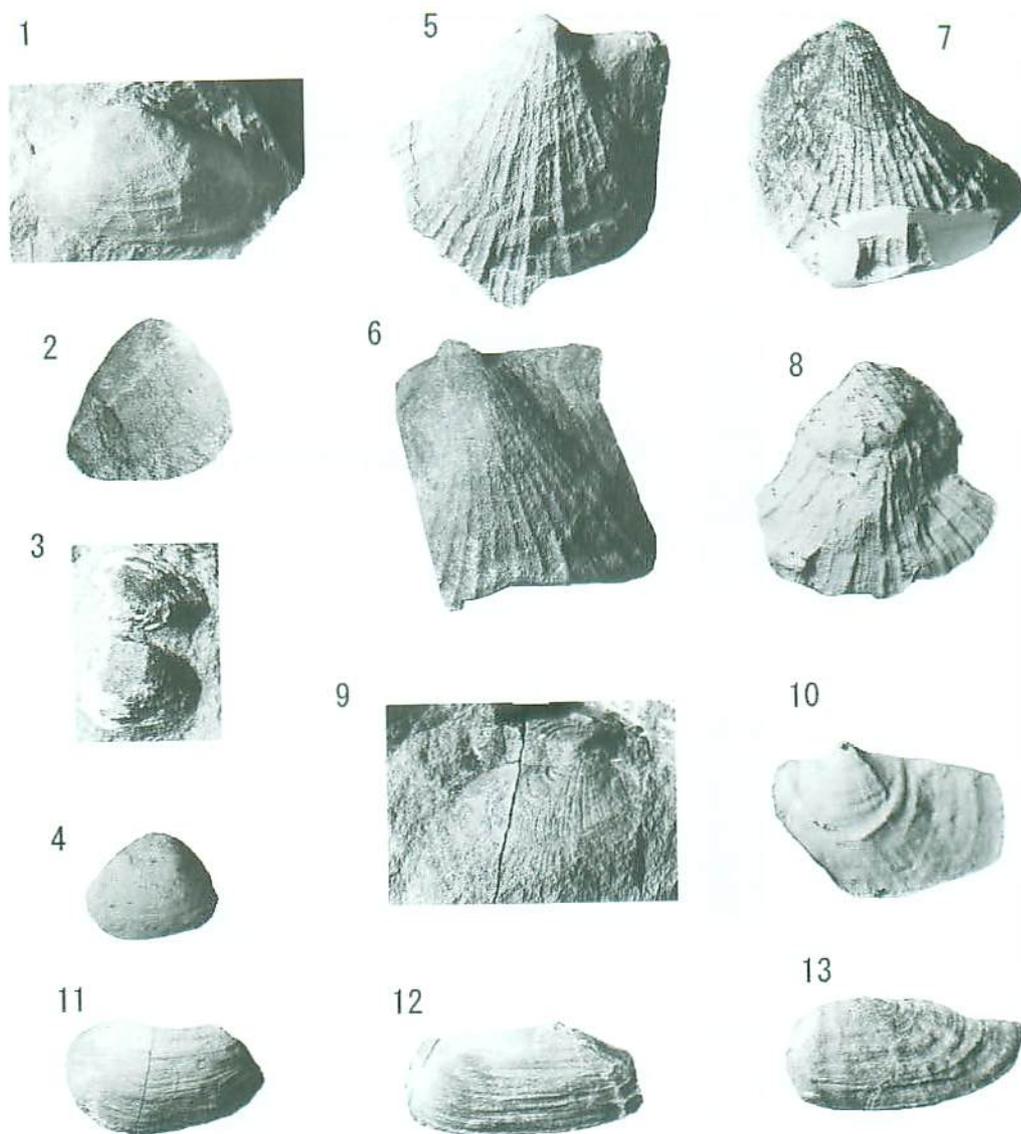


図5 京泊層から産出した後期三疊紀二枚貝化石

- 1: *Unionites kochigataniensis* (Kobayashi and Ichikawa), 1: internal mould of a left valve, $\times 1$, loc.2, 2: *Unionites* sp. 2: internal mould of a left valve, $\times 1$, loc.1, 3: *Trigonucula sakawana* Ichikawa, 3: internal mould of conjoined valves $\times 1$, loc.1, 4: *Trigonucula* sp. 4: internal mould of a left valve, $\times 1$, loc.1, 5-7: *Oxytoma (Oxytoma) kashiwaiensis* Kobayashi and Ichikawa, 5: internal mould of a left valve, $\times 1$, loc.1, 6: internal mould of a left valve, $\times 1$, loc.1, 7: internal mould of a left valve, $\times 1$, loc.1, 8, 10: *Oxytoma (Oxytoma) mojsisovicsi* Teller, 8: external rubber cast of a left valve, $\times 1$, loc.1, 10: external rubber cast of a right valve, $\times 1$, loc.1, 9: *Halobia kawadai* Yehara, 9: internal mould of a left valve, $\times 1$, loc.1, 11-13: *Pleuromya forbergi nipponica* Kobayashi and Ichikawa, 11: internal mould of a left valve, $\times 1$, loc.1, 12: internal mould of a left valve, $\times 1$, loc.1, 13: internal mould of a left valve, $\times 1$, loc.1.

Loc.5 から得られ、*Umma* cf. *typicus* Ichikawa & Yao, *Cyrtocapsa mastoidea* Yao, *Triactoma* cf. *jakobsae* Carter, *Tricolocapsa plicarum* Yao などが報告されている。これらの放射虫化石は、*T.plicarum* 帯を指示し、Bajocian 期を示すと考えられている。向斜構造の北翼部の Loc.8 から、*Tricolocapsa* cf. *plicarum* Yao, *Eucyrtidiellum nodosum* Wakita が得られ、Bajocian ~ Oxfordian 前期を示すと考えられている。また、Loc.9 からは、*Zartus jurassicus* Pessagno のみが産出し、Bajocian 中期を示すと考えられている。さらに、Loc.10 からは、*Stichocapsa* sp., *Tricolocapsa plicarum* Yao が得られ、Bajocian 期を示すと考えられている。

以上の放射虫化石が示唆する京泊層上部の地質年代は Bajocian ~ Bathonian 前期を示すとされている。また、Toarcian 後期を示す井手鼻層最上部を整合に覆う層序関係から、京泊層の年代は Aalenian ~ Bathonian 前期とされている。

3. 坂本層 (Sakamoto Formation)

坂本層は、従来の層序区分 (田村, 1960; 松本・勘米良, 1964) の田浦層上部, 坂本層上部および海浦層にほぼ対応する。

本層は、調査地中央の向斜軸部および入御岬に分布し、下位より礫岩層、砂岩優勢頁岩互層、黒色頁岩層から構成されている。礫岩層 (図3のCルート) は小~中礫礫岩からなり、花崗岩、花崗斑岩、チャート、砂岩、石灰質頁岩の再蝕礫がみられる。この礫岩は南西に位置する京泊半島までは追跡できるが、それより東側には露出していない。砂岩優勢頁岩互層は、厚い砂岩層と薄層理の砂岩頁岩互層の岩相の組み合わせからなり、全体として約80m程の層厚をもっている。厚い砂岩層は1~3mの層厚をもち、級化成層、底痕 (ソールマーク) が発達し、最上部付近では、板状斜交葉理が観察される。薄層理の砂岩頁岩互層には弱い級化成層がみられる。黒色頁岩層は、1~2cmの酸性凝灰岩の薄層を頻りに挟み、層厚約60mを示す。石灰岩角礫岩は入御岬のみに分布し、その層準は海浦地域では決定できない。この石灰岩角礫岩からは、多数のサンゴ、ストロマトポロイド、ネリニア、ウニの棘、二枚貝が産し、岩相および化石相から四国の鳥巢式石灰岩に比較されている (田村, 1960)。

放射虫化石は、坂本層上部の黒色頁岩層 (図3, Locs.6,7) から得られた。Loc.6より、*Cinguloturris* cf. *carpatica* Dumitrica, *Stichocapsa Japonica* Yao, *Tricolocapsa* cf. *conexa* Matsuoka が得られており、それらが示唆する地質年代は、Bathonian 中期 ~ Oxfordian 期のある時期を示すと考えられている。Loc.7からは、*Archaeodictyomitra minoensis* (Mizutani),

Hsuum maxwelli Pessagno などが得られ、それらが示唆する年代は、Baumgartner et al (1995) によれば Oxfordian 中期 ~ Tithonian 後期を示すと考えられている。また、Loc.7の9m上位層準のサンプルからは、*Tricolocapsa* cf. *yaoi* Matsuoka, *Pseudodictyomitra primitiva* Matsuoka & Yao が得られており、このサンプルが示す年代は、Tithonian 前~中期の範囲に入ると考えられている。

したがって、京泊層の最上部が *Tricolocapsa plicarum* 帯を示す放射虫群集が得られ、坂本層の最上部からは、*Pseudodictyomitra primitiva* 帯を示す放射虫化石が産出するので、坂本層の年代は、Bathonian ~ Tithonian 期にあたると思われる。なお、この黒色頁岩層が分布する Loc.4 から比較的保存良好な二枚貝化石群集が得られた。

海浦地域から産出した二枚貝化石群集

調査地域の3ヶ所 (Locs.1 ~ 3) から後期三畳紀二枚貝化石群集と1ヶ所 (Loc.4) から後期ジュラ紀二枚貝化石群集を得た。産出地点の岩相と群集構成は以下の通りである。

後期三畳紀二枚貝化石群集

三畳紀二枚貝化石は、京泊層南翼の小田浦小学校南西約500m付近の林道沿いの Locs.1, 2 と海浦から北東約1kmの Loc.3の地点から得られた。なお、それらの地点から得られた二枚貝化石の写真を図5に示す。

Loc.1: 厚層理の砂岩優勢頁岩互層から散点的に二枚貝化石が産出し、その上位の塊状砂岩からも少量産する。

Trigonucula sakawana Ichikawa

Oxytoma (*Oxytoma*) *kashiwaiensis* Kobayashi & Ichikawa

Oxytoma (*Oxytoma*) *mojsisovicsi* Teller

Halobia kawadai Yehara

Pleuromya forsbegi nipponica Kobayashi & Ichikawa

Loc.2: レンズ状の砂岩を含む塊状シルト岩層から散点的に二枚貝化石を産する。

Unionites kochigataniensis (Kobayashi & Ichikawa)

Loc.3: 風化した塊状砂岩から保存不良の二枚貝化石がわずかに産する。

Oxytoma sp.

Loc.1 ~ 3 から産出し確認された化石

Trigonucula sakawana Ichikawa は高知県佐川地域、徳

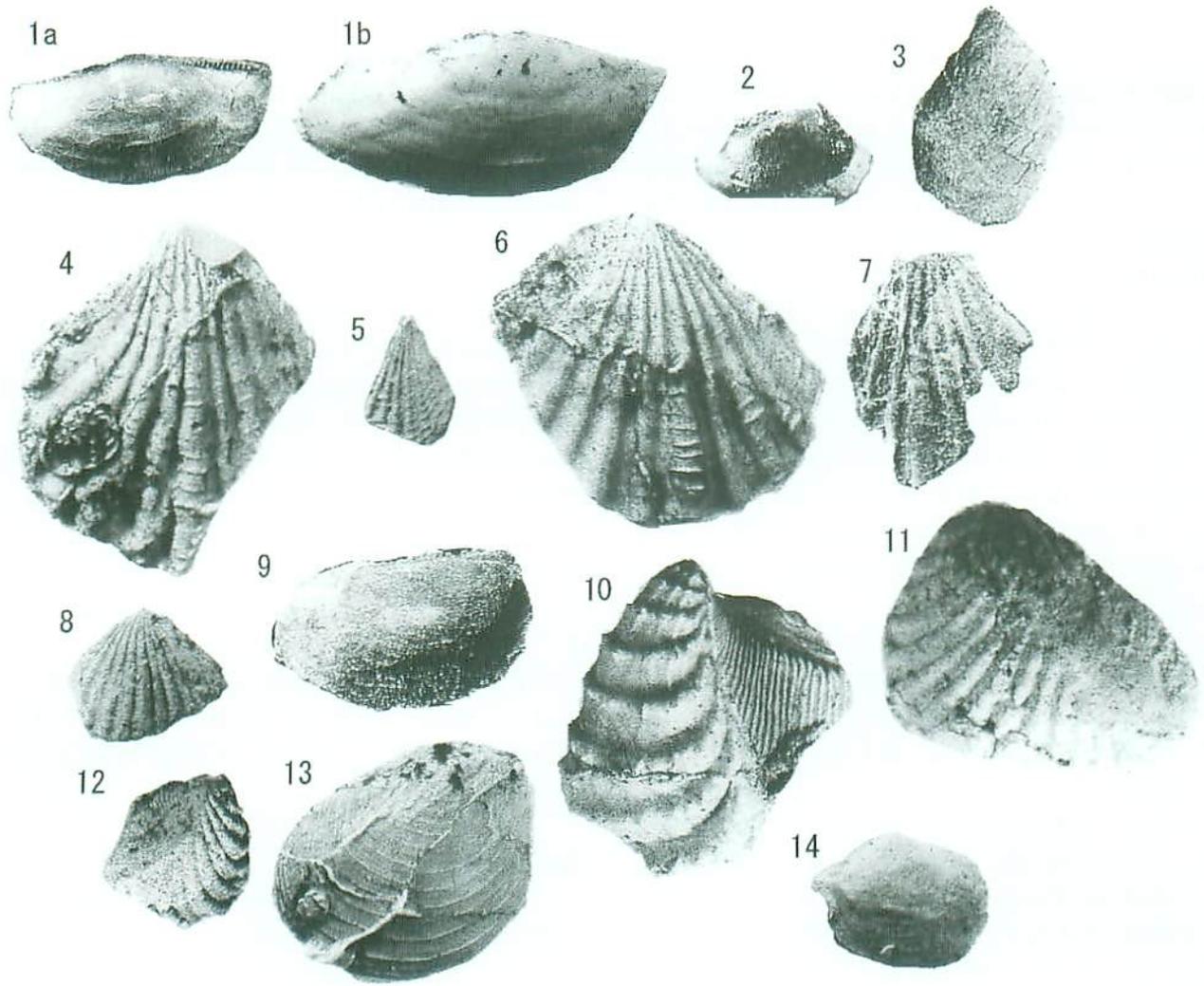


図6 坂本層産後期ジュラ期二枚貝化石(その1)

1: *Nuculana (Praesacella) erinoensis* Kimura, 1a: internal mould of a left valve, $\times 2$, 1b: external rubber cast of a right valve, $\times 2$, 2: *Nuculana (Praesacella) yatsushiroensis* Tamura, 2: internal mould of a right valve, $\times 4$, 3: *Somapecten kamimanensis* Kimura, 3: internal mould of a left valve, $\times 2$, 4-6: *Radulopecten ogawensis* Kurata and Kimura, 4: external rubber cast of a left valve, $\times 2$, 5: external rubber cast of a left valve, $\times 2$, 6: external rubber cast of a left valve, $\times 2$, 7-8: *Aequipecten ? vulgaris* Kimura, 7: internal mould of a left valve, $\times 2$, 8: external rubber cast of a left valve, $\times 2$, 9: *Ctenoides tosanus* Kimura, 9: internal mould of a right valve, $\times 2$, 10-12: *Myophorella (Haidaia) gracilentia* Kobayashi, 10: external rubber cast of a right valve, $\times 2$, 11: external rubber cast of a left valve, $\times 2$, 12: external rubber cast of a left valve, $\times 2$, 13-14: *Mesomiltha tsunoensis* Kimura, 13: external rubber cast of a right valve, $\times 2$, 14: external rubber cast of a left valve, $\times 2$

All specimens were collected from the shale (loc.4) exposed in the Uminoura-Irigomisaki coast.

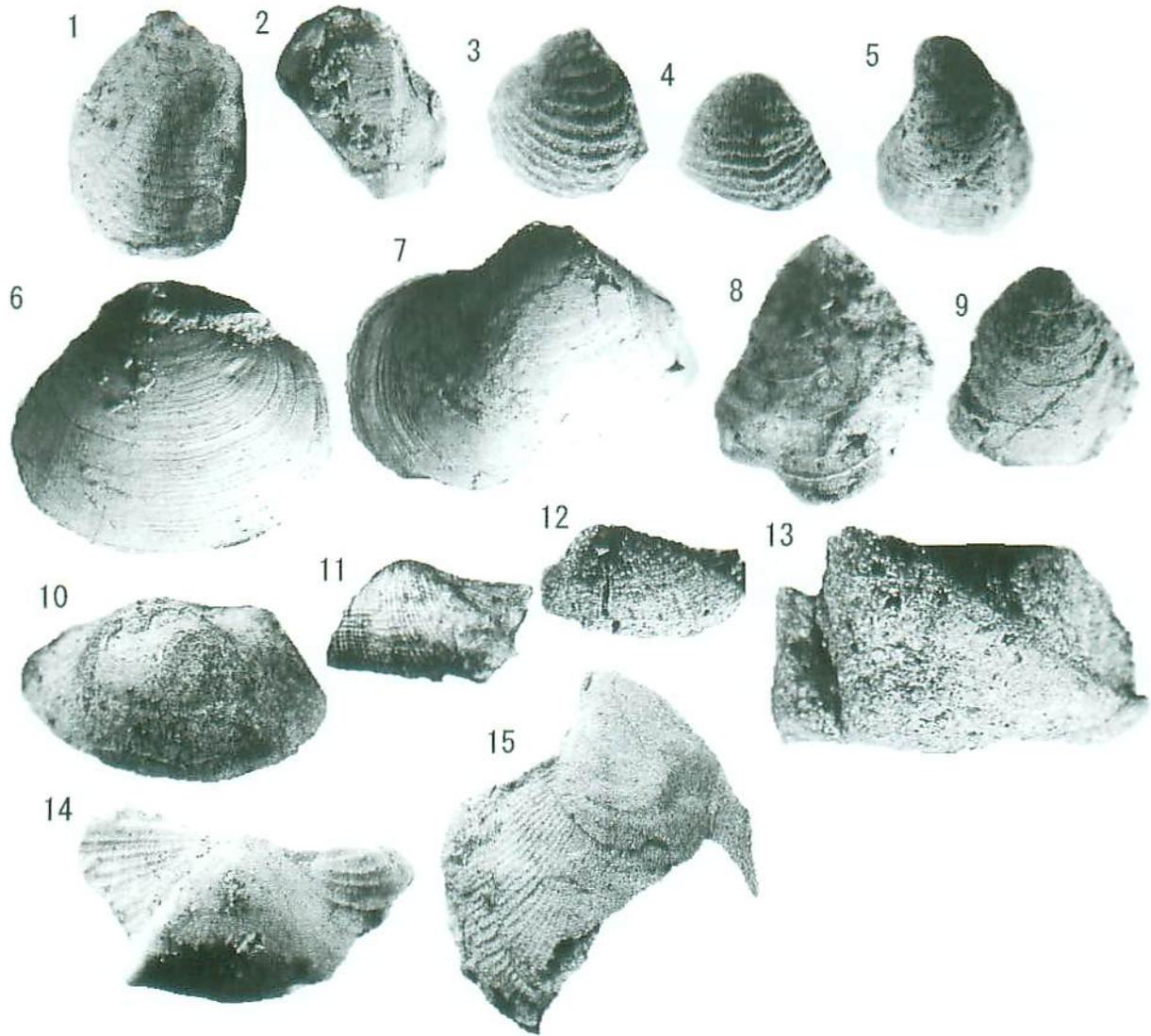


図7 坂本層産後期ジュラ期二枚貝化石 (その2)

1-2. *Opis (Trigonopsis) torinosuensis* Kimura, 1: external rubber cast of a left valve, $\times 2$, 2: external rubber cast of a left valve, $\times 2$, 3-5: *Coelopis tanourensis* (Tamura), 3: external rubber cast of a left valve, $\times 4$, 4: external rubber cast of a right valve, $\times 4$, 5: external rubber cast of a left valve, $\times 2$, 6-7: *Integricardium* ? sp. 6: external rubber cast of a left valve, $\times 1$, 7: external rubber cast of a left valve, $\times 1$, 8-9: *Astarte ? kumamotoensis* Tamura, 8: external rubber cast of a left valve, $\times 2$, 9: external rubber cast of a right valve, $\times 2$, 10: *Corbula ? globosa* Tamura, 10: external rubber cast of a left valve, $\times 4$, 11-12: *Parallelodon (Trinosucateella) kobayasii* (Tamura) 11: external rubber cast of a left valve, $\times 2$, 12: external rubber cast of a left valve, $\times 4$, 13-14: *Grammatodon (Grammatodon) takiensis* Kimura, 13: Internal mould of a left valve, $\times 4$, 14: external rubber cast of a left valve, $\times 4$, 15: *Arcomytilus laitmairensis* (de Loriol), 15: external rubber cast of a left valve, $\times 3$

鳥巣桜谷地域、熊本県鷹河内地域および東京都五日市の川内ヶ層群相当層から産出の報告がある。*Oxytoma* (*Oxytoma*) *kashiwaiensis* Kobayashi & Ichikawa は高知県佐川地域、熊本県鷹河内地域および徳島県桜谷地域の川内ヶ層群相当層や京都府舞鶴帯の難波江層群 (N3 層) および山口県美祢地域の美祢層群 (平原層) から産している。*Oxytoma* (*Oxytoma*) *majsisovicsi* Teller は高知県の佐川地域、熊本県鷹河内地域および青梅地域の川内ヶ層群相当層や岡山県成羽地域の共和層、山口県美祢地域の美祢層群 (平原層)、宮城県志津川地域の皿貝層群など広い地域から産出の報告がある。*Halobia kawadai* Yehara は高知県佐川地域、徳島県桜谷地域および熊本県田浦-鷹河内地域の下部川内ヶ層群や京都府舞鶴帯の難波江層群 (N3 層) および山口県美祢地域の美祢層群 (平原層) から産している。*Pleuromya forbergi nipponica* Kobayashi & Ichikawa は高知県佐川地域や熊本県田浦地域の川内ヶ谷層群相当層から報告されている。*Unionites kochigataniensis* (Kobayashi & Ichikawa) は高知県佐川地域や熊本県鷹河内地域の川内ヶ谷層群相当層から報告されている。小田浦付近の京泊層南翼部から産出した二枚貝化石群集は、四国の川内ヶ谷層群から報告されている種と共通し、地質時代はほぼ Carnian と考えられる。

後期ジュラ紀二枚貝化石群集

後期ジュラ紀二枚貝化石群集は、坂本層分布域の南翼、入御岬から南へ約 700m 付近の Loc. 4 から得られた。なお、そこから得られた二枚貝化石のリストを表 1 に示す

Loc. 4: 1 ~ 2cm の酸性凝灰岩の薄層を頻繁に挟む黒色頁岩層から、二枚貝化石を多産するとともにほぼ同じ層準 (Locs. 6, 7) から Bathonian 中期 ~ Tithonian 期を示唆する放散虫化石が得られている。

確認した化石種の内、*Nuculana* (*Praesacella*) *erinoensis* Kimura, *Parallelodon* (*Trinosucatella*) *kobayashii* (Tamura), *Grammatodon* (*Grammatodon*) *takiensis* Kimura, *Radulopecten ogawensis* (Kimura), *Aequipecten ? vulgaris* Kimura, *Somapecten kamimanensis* Kimura, *Ctenoides tosanus* (Kurata and Kimura), *Myophorella* (*Haidaia*) *gracilentata* Kobayashi, *Mesomiltha ? tsunoensis* (Kimura), *Astarte ? kumamotoensis* (Tamura), *Coelopsis tanourensensis* (Tamura), *Corbula ? globosa* Tamura は、表 2 に示すように熊本県球磨地域の坂本層群、四国の鳥巣層群、阿武隈地域の相馬層群および北上地域の鹿折層群からも産出しており、九州から東北地方まで追跡することができる。

なかでも、本層の二枚貝化石群集は、坂本層群を除けば阿武隈地域の相馬層群と強い関連性が窺える。これらの二枚貝化石群集を産する四国の鳥巣層群からは、*Lithacoceras*, *Horioceras*, *Aulacosphinctoides* などのアンモナイトが産し、Callobian から Tithonian までのさまざまな時代を暗示しており、当地域から産した放散虫化石にもとづく地質年代と調和的である。

表 1 坂本層産二枚貝化石リスト

<i>Nuculana</i> (<i>Praesacella</i>) <i>erinoensis</i> Kimura
<i>Nuculana</i> (<i>Praesacella</i>) <i>yatsusiroensis</i> Tamura
<i>Parallelodon</i> (<i>Trinosucatella</i>) <i>kobayashii</i> (Tamura)
<i>Grammatodon</i> (<i>Grammatodon</i>) <i>takiensis</i> Kimura
<i>Arcomytilus laimairiensis</i> (de Loriol)
<i>Radulopecten ogawensis</i> (Kimura)
<i>Chlamys iboibo</i> Kurata and Kimura
<i>Aequipecten ? vulgaris</i> Kimura
<i>Plicatula</i> sp.
<i>Entolium</i> sp.
<i>Somapecten kamimanensis</i> Kimura
<i>Ctenoides tosanus</i> (Kurata and kimura)
<i>Liotrea</i> sp. cf. <i>L. stolizkai</i> Cox
<i>Ostrea</i> sp.
<i>Myophorella</i> (<i>Haidaia</i>) sp.
<i>Myophorella</i> (<i>Haidaia</i>) <i>gracilentata</i> Kobayashi
<i>Myophorella</i> (<i>Haidaia</i>) <i>pulex</i> Tamura
<i>Myophorella</i> (<i>Promyophorella</i>) sp.
<i>Mesomiltha ? tsunoensis</i> (Kimura)
<i>Astarte</i> sp.
<i>Astarte ? kumamotoensis</i> (Tamura)
<i>Coelastarte</i> sp.
<i>Coelopsis tanourensensis</i> (Tamura)
<i>Opis</i> (<i>Trigonopsis</i>) <i>torinosuensis</i> Kimura
<i>Opis</i> (<i>Trigonopsis</i>) <i>trigonalis</i> Tamura
<i>Opis</i> sp.
<i>Protocardia</i> sp.
<i>Somartica abukumensis</i> (Tamura)
<i>Corbula ? globosa</i> Tamura

All specimens were collected from the shale (loc. 4) exposed in the Uminoura- Irigomisaki coast.

議 論

後期三畳紀二枚貝化石群集について：後期三畳紀二枚貝化石は、厚層理の砂岩優勢頁岩互層から合弁ないし離弁状の化石を含めて散点的に産出し、その上位の塊状砂岩からも少量産する。これら後期三畳紀二枚貝化石を産する厚層理の砂岩優勢頁岩互層や塊状砂

表2 鳥巢層群相当層から産する二枚貝化石群集の比較

Formation \ Specific name	K	S	A	K
	¹ Sakamoto Group	² Torinosu Group	³ Soma Group	⁴ Shishori Group
<i>Nuculana (Praesacocella) erinoensis</i> Kimura	○	○	○	
<i>Nuculan a (Praesacocella) yatsushiroensis</i> Tamura	○			○
<i>Parallelodon (Trinosucutella) kobayashii</i> (Tamura)	○		○	○
<i>Grammatodon (Grammatodon) takiensis</i> Kimura		○	○	○
<i>Arcomytilus laimnensis</i> (de Loriol)	○			
<i>Radilopecten ogawensis</i> (Kimura)	○	○	○	
<i>Chlamys iboibo</i> Kurata and Kimura			○	
<i>Aequipecten? vulgaris</i> Kimura	○	○	○	
<i>Plicatula</i> sp.				
<i>Entolium</i> sp.				
<i>Somapecten kamianensis</i> Kimura	○	○	○	
<i>Ctenoides tosanus</i> (Kurata and Kimura)	○	○	○	
<i>Liostrrea</i> sp. cf. <i>L. stoliczkae</i> Cox				
<i>Ostrea?</i> sp.				
<i>Myophorella (Haidaia) sp</i>				
<i>Myophorella (Haidaia) gracilentia</i> Kobayashi	○	○		
<i>Myophorella (Haidaia) pulex</i> Tamura	○			
<i>Myophorella (Promyophorella) sp.</i>				
<i>Mesomiltha? tsunoensis</i> (Kimura)		○	○	
<i>Astarte</i> sp.				○
<i>Astarte? kamamotoensis</i> Tamura	○	○		
<i>Coelastarte</i> sp.				○
<i>Opis (Trigonopsis) torinosuensis</i> Kimura	○	○	○	
<i>Coelopsis tanonensis</i> (Tamura)				
<i>Opis (Trigonopsis) trigonalis</i> Tamura	○			
<i>Opis</i> sp.			○	
<i>Protocardia</i> sp				
<i>Somarcetica abukumensis</i> (Tamura)			○	
<i>Corbula? globosa</i> Tamura	○	○	○	

K: Kuma, S: Shikoku, A: Abukuma, K: Kitakami

¹ Tamura (1984,1959a,b,c)
² Tamura(1984,1959a,b,c)
³ Kimura(1956),Tamura(1959e)
⁴ Hayami, Sugita and Nagumi (1960)

岩は、以下の事実を総合的に判断した結果、異地性の岩塊であると判断した。

1 厚層理の砂岩優勢頁岩互層や塊状砂岩は、含有二枚貝化石や粒度および生物擾乱の特徴から浅海相が示唆されるのに対して周囲の連続性の良い級化成層を伴う泥質岩優勢なタービダイト相とは岩相が明らかに異なる。また、それらの岩相の境には、軽微な断層や剪断帯が認められる。

2 タービダイト相の中の泥質岩優勢な層準, Loc.10からは, *Stichocapsa* sp., *Tricolocapsa plicarum* Yao が得られ、放散虫化石が示唆する年代は、中期ジュラ紀 (Bajocian 期) と考えられている。後期三疊紀二枚貝化石を産する厚層理の砂岩優勢頁岩互層や塊状砂岩とは大きく時代を異にしている。

3 後期三疊紀二枚貝化石を産する厚層理の砂岩優勢頁岩互層や塊状砂岩は、膨縮しながらも京泊層南翼部に断続的に露出するが、岩塊毎の走向・傾斜が大きく異なるところもある。

4 調査地域の層序は、下位より前期ジュラ紀 (Toarcian 後期) の井手鼻層、中期ジュラ紀 (Aalenian ~ Bathonian 前期) の京泊層および後期ジュラ紀 (Bathonian ~ Tithonian 期) の坂本層からなる。後期三疊紀二枚貝化石を産する層準は、京泊層下部に対応し、その下位および上位層準ともジュラ紀の年代の範疇にある。

5 宮崎県五ヶ瀬地域の祇園山南側には、ジュラ系大石層が分布している。この大石層は、上部ジュラ系のタービダイト相中に後期三疊紀二枚貝化石を産出する塊状あるいは厚層砂岩が異地性岩塊として混入しているとの報告がある (曾我部ほか, 1995; 田中, 1996)。

後期ジュラ紀二枚貝化石群集： 後期ジュラ紀二枚貝化石は、坂本層分布域の南翼、入御岬から南へ約700m 付近の黒色頁岩から得られた。これら後期ジュラ紀二枚貝化石を産する黒色頁岩層は、以下の事実を総合的に判断した結果、現地性の堆積物であると判断した。

1 層厚約 60m を示す黒色頁岩層は、酸性凝灰岩の薄層を頻繁に挟んで数 10cm 間隔で成層し、側方によく連続する。

2 後期ジュラ紀二枚貝化石群集は、熊本県球磨地域

の坂本層群、四国の鳥巢層群、阿武隈地域の相馬層群および北上地域の鹿折層群からも産出しており、九州から東北地方まで追跡することができる。その地質時代は、アンモナイト化石によれば、CallobianからTithonianまでの時代を暗示しており、当地域から産した放散虫化石にもとづく年代と調和的である。

葦北層群について：葦北層群は坂本帯に分布し、井手鼻層、京泊層および坂本層の3累層からなるジュラ系の堆積物である。一方、日奈久帯には、葦北層群とよく似た堆積物として黒崎層 (Tamura and Murakami, 1986) や河俣層群 (中村ほか, 1998; 宮本ほか, 2001) が分布している。黒崎層は、*Halobia* や *Otapiria* を産する Carnian の地層 (田浦層) を不整合に覆うとともに下部白亜系の川口層に不整合に覆われる累層とした。また、黒崎層からは、いくつかのレンズ状鳥巢石灰岩と鳥巢二枚貝化石群集が報告されていた。しかしながら、すでに葦北層群京泊層で議論してきたように、上部三畳系の地質体はジュラ系の堆積物中に取り込まれた異地性岩体の可能性もあり、放散虫化石による時代論と合わせた現地性あるいは異地性の検討が重要である。このような観点に立てば、九州の黒瀬川帯に分布する上部三畳系 (表3) は、宮崎県の大石層を除いて再検討の必要に迫られている。河俣層群は前期ジュラ紀のある時期から Tithonian 期までの整合に重なった地質体であり、ほぼ葦北層群と堆積年代が一致している。しかしながら、河俣層群は鳥巢石灰岩や鳥巢二枚貝化石群集を伴っていないため、堆積環境は葦北層群とは異なっていたと思われる。河俣層群は、松岡 (1985) が四国の佐川盆地の大平山北方で Suyari (1961) が上部ベルム系市ノ瀬層群としていた地層から、ジュラ紀中世の放散虫化石を見だし、毛田層と定義した地質体に類似している。

表3 九州の黒瀬川帯の三畳系

Age and bivalve zone Formation name	Carnian		Norian
	<i>Oxytoma</i> <i>Mytilus</i>	<i>Halobia</i> <i>Tosapecten</i>	<i>Monotis</i>
Kashimine formation (Tanaka, 1989)		○	
Tonegoyama and Muro no fms. (Teraoka, 1970)		○	○
Oishi formation (Sogabe et al. 1995)		○	
Matsukuma formation (Tamura, 1959c)		○	
Takagouchi formation (Tamura and Murakami, 1985)	○	○	○
Tanoura formation (Tamura, 1959a)	○	○	

近年、層序や放散虫化石年代の検討により、ジュラ系砕屑岩層の存在が明らかになりつつある。今後、それらの堆積環境や分布様式を詳細に解明することは、黒瀬川帯における堆積作用やテクトニクスを考える上で重要である。

ま と め

- 1 後期三畳紀二枚貝化石は、厚層理の砂岩優勢頁岩互層から合弁ないし離弁状の化石を含めて散点的に産出し、その上位の塊状砂岩からも少量産する。これら後期三畳紀二枚貝化石を産する厚層理の砂岩優勢頁岩互層や塊状砂岩は、野外調査の証拠から異地性の岩塊であると判断した。
- 2 上部三畳系の地質体はジュラ系の堆積物中に取り込まれた異地性岩体の可能性もあり、放散虫化石による時代論と合わせた現地性あるいは異地性の検討が重要である。このような観点に立てば、九州の黒瀬川帯に分布する上部三畳系は (大分県の檜峰層、宮崎県の戸根川層および室野層、熊本県の松求麻層、鷹河内層など) 層序・構造の再検討が必要である。
- 3 後期ジュラ紀二枚貝化石は、坂本層分布域の南翼、入御岬から南へ約 700m 付近の黒色頁岩から得られた。これら後期ジュラ紀二枚貝化石を産する黒色頁岩層は、野外調査の証拠から現地性の堆積物であると判断した。
- 4 河俣層群は葦北層群と堆積年代がほぼ一致し、日奈久帯に分布している地質体である。この河俣層群は鳥巢石灰岩や鳥巢二枚貝化石群集を伴っていないため、堆積環境は葦北層群とは異なっていたと思われる。河俣層群は、松岡 (1985) が定義した毛田層に類似している。

引用文献

- 有田啓二・竹村静夫・竹村厚司・西村年晴, 2001. 熊本県八代地域黒瀬川帯小崎層から産出したベルム紀放散虫化石, 地質雑, 107, 749-754.
- Baumgartner, P.O., O' Dogherty, L., Gorican, S., Dumitrica, R., Dumitrica, P., Pilleveit, A., Urquhart, E., Matsuoka, A., Danelian, T., Bartolini, A., Carter, E.S., DeWever, P., Kito, N., Marcucci, M. and Steiger, T., 1995, Radiolarian catalogue and systematics of Middle Jurassic to Early Cretaceous Tethyan genera and species, *Mémoires de Géologie (Lausanne)*, no.23, 37-685.
- Campbell (1967): Lamina, laminaset, bed and bedset. *Sediment*, 8, 7-26.

- Dzulynski, S. and Walton, E.K. (1965) ; *Sedimentary features of flysch and greywackes*. Elsevier, Amsterdam.
- Hayami, L., Sugita, M. and Nagumi, Y., 1960. Pelecypods of the upper Jurassic and Lowermost Cretaceous Shishiori Group in Northeast Japan. *Japan J. Geol. Geogr.*, 31, 85-98.
- Ingram, R.L. (1954): Terminology for the thickness of stratification and parting unit in sedimentary rocks. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 65, 937-938
- 勘米良亀齡, 1961, 中部ベルム系小崎層. 九州大学理学部研究報告(地質), 5, 196-214.
- Kimura, T., 1956. Some pelecypods from the upper Jurassic Torinosu group in Kochi Prefecture, Japan. *Jour. Earth Sci., Nagoya Univ.*, vol.4, no.2, 80-89, pl.1.
- 小林文夫, 2002. 田浦層の三疊紀中世有孔虫化石. 日本古生物学会 2002 年年会予稿集, 2.
- 松本達郎・勘米良亀齡, 1964, 五万分の一地質図幅“日奈久”および同説明書. 地質調査所, 147p.
- 松岡 篤, 1985, 高知県佐川地域秩父累帯中帯南部の中部ジュラ系毛田層. 地質雑, 91, 411-420.
- 宮本隆実・中村佐代子・桑水流淳二, 2001, 西九州, 日奈久帯美生地域のジュラ系河俣層群(新称)の放散虫化石層序, 大阪微化石研究会誌, 特別号, no.12, 227-251.
- 中村佐代子・桑水流淳二・宮本隆実, 1998, 西九州, 東陽村美生付近に分布する日奈久帯ジュラ系とくに放散虫化石層序について-, 九州のワーキンググループ研究連絡誌, no.3, 47-69.
- 太田喜久・門司直昭, 1976, 海浦層(下部白亜系)について. 福岡教育大学紀要, 26, 117-136.
- 太田亨・坂井卓, 2003, 西九州海浦地域の黒瀬川構造帯中・古生界層序の改訂とジュラ系葦北層群(新称)の層序. 地質雑, 109, 671-688.
- 折田行亘, 1962, 熊本県田浦地域の上三疊系. 九州大学理学部研究報告(地質), 6, 1-13.
- Potter, P.E. and Pettijohn, F.J., 1977: *Paleocurrent and basin analysis* (2nd ed) . Springer-Verlag, New York.
- 曾我部 淳・田中 均・宮本隆実・高橋 努, 1995, 宮崎県鞍岡地域から産出した後期三疊紀二枚貝化石とその地質学的意義. 地質雑, 101, 262-265.
- Suyari, K., 1961, Geological and Paleontological Studies in Central and Eastern Shikoku, Japan. - Part I. *Geology. J. Gakugei, Tokushima Univ., Nat. Sci.*, 11, 11-76.
- Tamura, M., 1959a. On Kumatrignonia, a new subgenus of Frenguelliella, and a Tosapekten from the Carnic Tanoura Formation in Kyushu, Japan. *Mem.Fac.Educ.Kumamoto Univ.*, 7, 212-224.
- Tamura, M., 1959b. Trignoniidae, Ostreidae, Bakevellii dae, Pteriidae, Cardliidae and Astartidae from the Upper Jurassic Sakamoto Formation in central Kyushu, Japan. *Trans.Proc. Palaeont. Soc.Japan*, N.S., no.33, 23-32.
- Tamura, M., 1959c. Taxodonta and Isodonta from the Upper Jurassic Sakamoto Formation in Central Kyushu, Japan. *Trans.Proc. Palaeont.Soc Japan*, N.S.no.34, 53-65.
- Tamura, M., 1959d. Some pelecypods from the Upper Jurassic Sakamoto Formation in Central Kyushu, Japan. *Trans.Proc. Palaeont.Soc Japan*, N.S.no.35, 113-120.
- 田村 実, 1959e. 相馬ジュラ紀層群産の鳥の巣二枚貝化石群について. 地質雑, 65, 280-289.
- 田村 実, 1960, 坂本層群-九州-の層位学的研究. 地質雑, 66, 371-388.
- Tamura, M., 1984. Upper Jurassic Bivalve Fauna from the Ebirase Formation, Middle Kyushu, with a Note on the Haidaia Species (Trignoniid) in Tanoura Fauna. *Mem.Fac.Educ.Kumamoto Univ.Nat.Sci.*, no.33, 23-33.
- Tamura, M. and Murakami, K., 1986. Upper Jurassic Kurosaki Formation discovered at Kurosaki, Tanoura Town, Kumamoto Prefecture, Japan. *Mem.Fac.Educ.Kumamoto Univ.Nat.Sci.*, no.35, 47-55.
- 田村 実・村上浩二, 1987, 海浦西方の海浦層(白亜紀最前期). 熊本大学教育学部紀要, 自然科学, no.36; 19-27.
- 田村 実・村上浩二, 1988, 三疊紀田浦層基底の傾斜不整合について. 熊本大学教育学部紀要, 自然科学, no.37, 11-17.
- Tanaka, H., 1989, Mesozoic Formations and their Molluscan Faunas in the Haidateyama Area, Oita Prefecture, Southwest Japan. *Journal of Science of the Hiroshima Univ.*, Ser.G, 9, no.1, 1-45
- 田中 均, 1996, 混在岩相と大型化石産出の意義. 熊本地学会誌, no.112, 2-13.
- 山内靖喜, 1979, 秩父盆地の中新統内の乱堆積構造, その2, 古海底地形, 地質雑, 85, 613-625.
- 横田 論・坂井 卓, 1989, 九州中軸帯, 上部ジュラ系, 下部白亜系の再検討. 日本地質学会第96年学術大会講演要旨.

図8の補足説明

地域地質教材開発にあたり、現場の先生方の理解を補助するために、図8の内容に関連する図および文章を以下の文献から引用加筆した。なお、必要に応じて、原著論文において用語および図面の確認を行った。

地学団体研究会 (1983)：堆積物の研究法——礫岩・砂岩・泥岩——，地学双書 24，1-377。
 藤山家徳・浜田隆士・山際延夫 監修 (1982)：学生版日本古生物図鑑，北隆館，1-574。

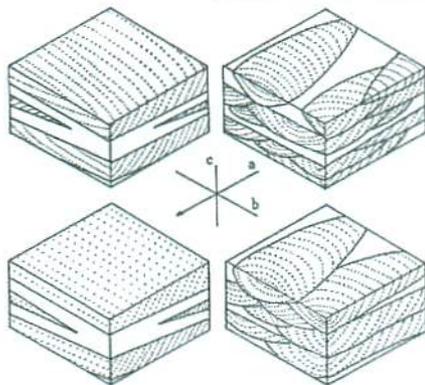
(a) 厚層理砂岩層の露頭状況

単層および葉層の厚さの区分例
 (Ingram, 1954 及び Campbell, 1967)

単層 (層理)		葉層 (葉理)	
cm	極厚層理 Very thick bed	mm	極厚葉理 Very thick lamina
100	厚層理 Thick bed	30	厚葉理 Thick lamina
30	中層理 Medium bed	10	中葉理 Medium lamina
10	薄層理 Thin bed	3	薄葉理 Thin lamina
3	極薄層理 Very thin bed	1	極薄葉理 Very thin lamina

(b) 砂岩層に発達する斜交層理

プレーナ型 (左) とトラフ型 (右) 斜交層理
 (Potter & Pettjohn, 1977)



a: 流向, c: 鉛直方向, b: a, c に直角な方向。

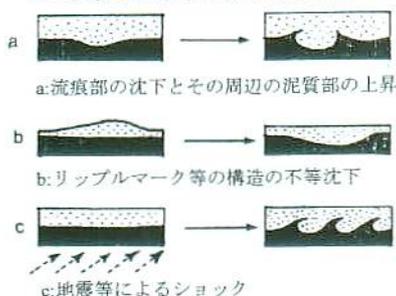
プレーナ型斜交層理 (a planar cross-bedding)

斜交層理の境界面が多かれ少なかれ平面的な斜交層理。斜交層理の形態は平板上 (tabular) ないしくさび状 (wedge-shaped) である。

(c) 砂岩層の下底にみられる体積構造

(d) 荷重痕 (load mark) とフルートマーク (flute mark)

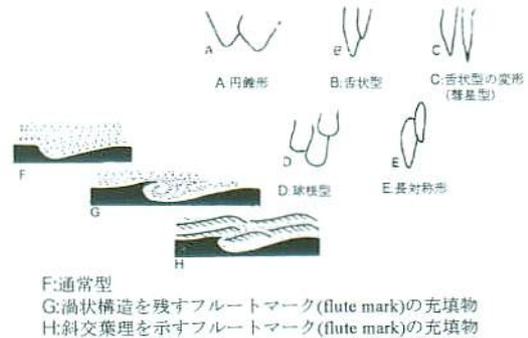
荷重痕 (load mark) の成因 (Dzulynski & Walton, 1965)



荷重痕 (load mark)

地層堆積後に層理面にかかる不均質な荷重により形成される。ほとんどの場合、水で飽和した砂の一部が下位の泥の中に重力により沈み込むことによりできる。リップル・マークやカレント・マークにより形成された砂の隆起部が層理面に不均質な荷重をかけるためにできる場合が多い。また、地震によるショックでも形成されると考えられる。地層の上・下判定に利用できる。

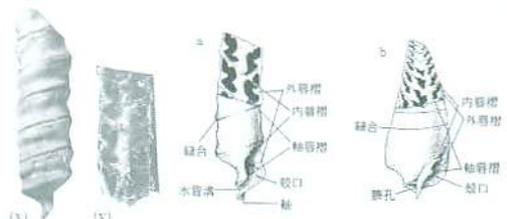
フルートマーク (flute mark) の平面形および断面形
 (Dzulynski & Walton, 1965)



フルートマーク (flute mark)

最も普通にみられる底痕の一種で、楕円形～扇形を呈し、一方の端は円く、層理面からとび出しているのに対し、もう一方の端は種々の程度に広がり、層理面上に徐々に移行している。その表面は一般になめらかで、どの断面も曲線を呈することが多い。大きさは、幅数 mm～数 10mm、長さ 1cm～1m 以上と種々であるが、普通幅 2～3cm、長さ数 cm 程度のものが多い。長軸方向が流れの方向を示し、扇形の要側が上流側である。

(f), (g) ネリニア化石



(x): ネリニア・リギダ
Nerinea rigida Nagao (ネリニア科)

(y): ネリニア・スギヤマイ
Nerinea sugiyamai Shikama et Yui (ネリニア科) 縦断面

ネリニアの部分と名称 (鹿間・由井, 1973より改作)
 (a) ネリニア・リギダ (軸のあるもの)
 (b) ファネロプテクス・サカモトエンシス (軸のないもの)

ネリニア

ネリニア類はジュラ紀から白亜紀にかけて繁栄した巻貝の1群で、厚歯二枚貝と共に礫性堆積物にしばしば密集して産する。日本ではジュラ紀の鳥巢層群とその相当層から多くの種が知られているが、白亜紀にはむしろ少ない。殻は重厚なものも多く、小型から超大型のものまであり、殻の表面には平滑かいは列がある。複雑な螺層構造を持ち、螺層の内部は褶によって複雑な形態を示し、このグループの重要な分類基準になっている。したがってこのネリニア類は殻軸を通る縦断面を作成して調べることが多い。

(加瀬)

(h) スランプ

一般に水底の堆積物が (mass) として二次移動することを水底地汙りとかスランピング (slumping) とよんでいる。基本的には滑動、時にソ性流動を伴う二

次移動によって、移動前の層理の形状が変形、あるいは破断しながらも、その多くを残している堆積物をスランプ堆積物とよぶ。



(a) 厚層理砂岩層の露頭状況



(b) 砂岩層に発達する斜交層理 右側(北)上位



(c) 砂岩層の下底にみられる堆積構造



(d) 荷重痕 (load mark) とフルートマーク (flute mark)



(e) 鳥巢石灰岩の露頭状況



(f) 鳥巢石灰岩中にみられるネリニア化石



(g) ネリニア化石の縦断面



(h) 京泊層にみられるスランプ褶曲

図8 海浦から入御岬に至る海岸の露頭写真