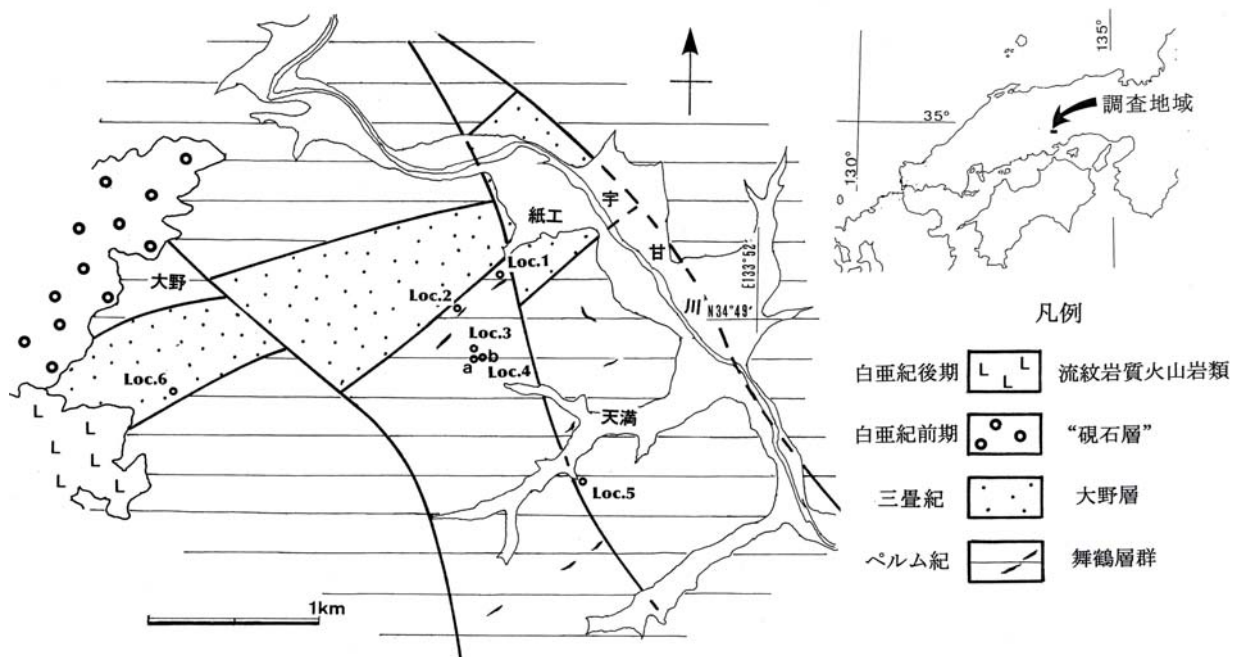


# 岡山市北部の舞鶴帯から産出した二枚貝・巻貝化石 Permian and Triassic molluscan fossils from the Maizuru Zone, Okayama City, Southwest Japan

中澤圭二 (Keiji NAKAZAWA)\*  
 Roger Lyman BATTEN\*\*  
 鈴木茂之 (Shigeyuki SUZUKI)\*\*\*  
 宇和田英人 (Hideto UWADA)\*\*\*\*

Permian and Triassic molluscan fossils are found from Mitsu-area, Okayama City, Southwest Japan. Permian bivalve and gastropod fossils are collected from mudstones of the Upper Formation of the Maizuru Group. 4 species of bivalves (*Nuculopsis?* sp. ind., *Leptodesma* sp. ind., *Streblopteria* cf. *eichwaldi*, *Posidonia* sp. ind.) and 5 species of gastropods (*Worthenia* cf. *corrugata*, *Callitomaria* n. sp. cf. *stanislavi*, *Apachella* n. sp. ind., ??*Eunemopsis* like trochid, ??*Yunnania* sp.) are identified. Lower Triassic bivalve fossils are collected from sandstones of the Oono Formation. *Neoschizodus* cf. *laevigatus* and *Bakevellia* (*Maizuria*) *kambei* are identified.

**Keywords:** Permian, Triassic, bivalve and gastropod fossils, the Maizuru Zone, Mitsu area



第1図 御津町紙工周辺地質図および化石産地

\* 京都大学名誉教授 〒603-8132 京都市北区小山下内河原町 28-2  
 \* Professor Emeritus of the University of Kyoto, 28-2 Koyamashimouchikawara-Chou, Kita-Ku, Kyoto, 603-8132 Japan  
 \*\* 元アメリカ自然史博物館 77 East Missouri 76, Phaenix, AZ 85012-1387, U.S.A.  
 \*\* Former the American Museum of Natural History, 77 East Missouri 76, Phaenix, AZ 85012-1387, U.S.A.  
 \*\*\* 岡山大学理学部地球科学教室 〒700-8530 岡山市津島中 3-1-1  
 \*\*\* Department of Earth Science, Okayama University, 3-1-1 Tsushimanaka, Okayama, 700-8530 Japan  
 \*\*\*\* インターナショナルペイント株式会社 〒760-0080 香川県高松市木太町7区 3072  
 \*\*\*\* International Paint Co. 3072, 7Ku Kita, Takamatsu, 760-0080 Japan

## はじめに

岡山市北部に舞鶴帯が分布することは、中沢・清水（1963）による三疊紀新世の二枚貝化石とペルム紀腕足類化石及びフズリナ化石の発見によって明らかになった。ペルム系は舞鶴層群に対比され、上部三疊系は金川層と命名され、難波江層群に対比された。本地域の舞鶴層群からは、ペルム紀中世の年代をしめす放散虫化石が検出されている（石賀ほか、1988）。宇和田ほか（2000）はこれまで舞鶴層群とされていた大野周辺の数地点から、下部三疊紀の年代を示す二枚貝化石を見だし、三疊紀が存在すること示したほか、紙工から天満に分布する舞鶴層群より、ペルム紀の二枚貝と巻貝の化石を発見した。本研究ではこれらの化石の記載を行い、堆積環境に関しても検討を加えた。

## 地質概要

調査地域は岡山市北部御津町紙工<sup>しとり</sup>周辺である。上部三疊系金川層が分布する金川地域より宇甘川<sup>うかいがわ</sup>を西におよそ 8km 遡った位置にある。ペルム系舞鶴層群と、下部三疊系からなる（第 1 図）。不整合にこれらを被って、いわゆる白亜系“硯石層”が小分布をなす。さらに後期白亜紀の流紋岩や流紋岩質凝灰岩が、これらに貫入したり不整合に被って周囲に広く分布する。本地域の舞鶴層群は大きく下部塊状泥岩層と上部タービダイト層に 2 区分できる。下部塊状泥岩層は無層理の泥岩からなり、一部にタービダイトを挟む。上部タービダイト層は主にタービダイトからなり、泥岩、砂岩、酸性凝灰岩、石灰岩を伴う。本層の泥岩には平行葉理が認められ、下位の塊状泥岩層と区別できる（宇和田ほか、2000）。

本調査地域内の舞鶴層群は上部タービダイト層からなる。明瞭な境界は認められないが、本層は岩相によって下部部層と上部部層に区分され、産出する化石の種類にも特徴がある。

下部部層は泥岩、タービダイト、砂岩、酸性凝灰岩からなり、岩相ではタービダイトの発達と酸性凝灰岩の存在が特徴である。泥岩には平行葉理を伴う。タービダイトは一般に泥岩が優勢な砂岩泥岩互層からなり、砂岩は厚さ 1cm～3cm のものが多く、級化構造が認められる。

砂岩は中粒から粗粒な砂及び細礫からなり、地層の連続性は良くない。細礫岩にはウミユリやコケムシの破片のほか *Lepidolina toriyamai* 紡錘虫化石群のフズリナ化石を産する（中沢・清水、1963）。酸性凝灰岩は泥岩中に 1m～2m 程度の厚さで挟まるものと、タービダイト層中の単層として挟まれるものがある。いずれも地層の連続性は良い。放散虫化石は一般に酸性凝灰岩および酸性凝灰岩質な泥岩から産出する。*Pseudoalbaillella* sp., *Follicucullus monacanthus*, *F. scholasticus* morphotype I, *F. scholasticus* morphotype II が得られている（石賀ほか、1988）。これらはペルム紀中世の年代を示す（八尾・桑原、2004）。

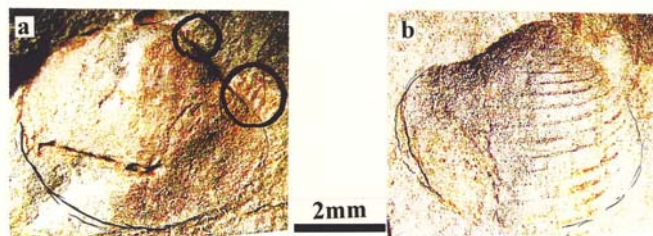
上部部層は泥岩が主で、砂岩、石灰岩からなる。石灰岩を伴うことが特徴である。泥岩は所々シルト岩の平行葉理や細粒砂岩の薄層を伴う。この薄層は厚さ数ミリ程度の平行的な単層をなし、級化構造をなすことが多く、distal なタービダイトとみなされる。この堆積相から二枚貝や巻貝化石を産する。砂岩は細粒で塊状をなし連続性は良くない。石灰岩は厚さ数 m 程度のレンズ状に産する。顕微鏡下では碎屑粒として、オーライトが多く、ウミユリ、コケムシ、腕足類の化石片ならびに石英、長石や岩石片を含む。泥岩の偽礫を含むこともある。浅海にあったオーライトや化石片が石英などの砂粒といっしょに、より深い位置に堆積したものと推定される。*Wellerella saxatilis*, *Dielasma nummulus*, *Athyris subtriangularis* などのペルム紀の腕足類化石が報告されている（中沢・清水、1963）。

	Loc.1	Loc.2	Loc.3	Loc.4a	Loc.4b	Loc.5	Loc.6
<i>Nuculopsis</i> ? sp. ind.		*			*		
<i>Leptodesma</i> sp. ind.	*						
<i>Streblopteria</i> cf. <i>eichwaldi</i> (Stuckenberg)		*	*				
<i>Posidonia</i> sp. ind.	*	*	*	*			
<i>Worthenia</i> cf. <i>corrugata</i> Chronic	*						
<i>Callitormaria</i> n. sp. cf. <i>stanislavi</i> Batten			*				
<i>Apachella</i> n. sp. ind.						*	
?? <i>Eunemopsis</i> 様 trochid			*				
?? <i>Yunnania</i> sp.			*				
<i>Neoschizodus</i> cf. <i>laevigatus</i> (Ziethen), Nakazawa							*
<i>Bakevellia</i> ( <i>Maizuria</i> ) <i>kambei</i> Nakazawa							*

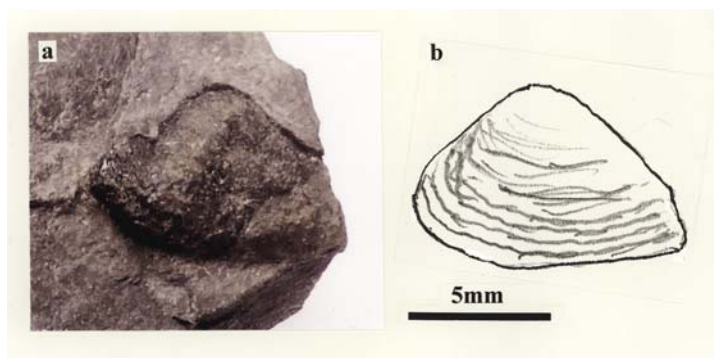
表 1 主要産出化石リスト



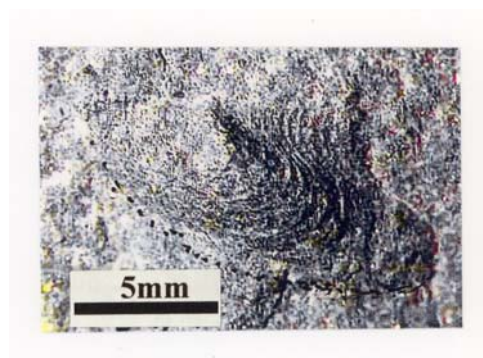
第 2 図 Loc.2 における二枚貝化石の産状  
 A: *Streblopteria* cf. *eichwaldi* の左殻外型,  
 B: 同右殻内型, C: *Posidonia* sp. 外殻,  
 矢印: 見かけ上の圧縮方向



第 3 図 *Nuculopsis*? sp. ind.  
 a: 右殻内型, b: 同外型



第 4 図 *Nuculopsis*? sp. ind.  
 a: 右殻内型, b: 同表面



第 5 図 *Leptodesma* sp. ind.  
 右殻外型

宇和田ほか（2000）は大野から二枚貝化石 *Neoschizodus cf. laevigatus* と *Bakevellia (Maizuria) kambei* を発見し、本地域に下部三畳系が存在することが明らかになった。ここでは大野層と仮称して説明する。本層は下部の砂岩と上部のタービダイトからなる。舞鶴層群との区別は、トリアス系砂岩のほうがより石英、長石片が多く方解石セメントをしばしば伴うこと、泥岩がわずかに緑灰色を帯びることから可能である。砂岩は細粒のものが多く中粒から粗粒のものも含む。弱く成層している。二枚貝化石は砂岩中に層をなして産することが多い。タービダイトは厚さ 1cm～数 cm ずつの砂岩と泥岩が成層する。砂岩単層には級化構造が認められることがあるが、平行葉理や斜交葉理が良く発達する。

### 舞鶴層群の二枚貝・巻貝化石

二枚貝化石の記載は中澤、巻貝の同定およびコメントは Batten による（表 1）。両化石とも数 mm～10 数 mm 極小さい貝殻で、舞鶴層群上部タービタイト層上部部層の黒色泥岩中（Loc.1～5）に散在して産する（第 2 図）。産状から判断するとほぼ現地性と思われる。非常に小型で、泥質岩中に散在しているのは棲息に不適当な深い、酸素の少ない環境を示唆する。

### 二枚貝化石

いずれも保存が悪く、固体数も少なく、また変形しており、鑑定が困難で同定に疑問符のつくものが多い。*Nuculopsis?* sp., *Leptodesma* sp., *Streblopteria cf. eichwaldi*, *Posidonia* sp., 種属未定種 1 種の 5 種類が識別された。以下に簡単に記載する。

#### *Nuculopsis?* sp. ind. (第 3, 4 図)

不完全な右殻？と思われる 2 固体のみ得られた。外形はかなり異なるが特徴的な同心円状彫刻から、

同一種の二次的変形によるものと判断した。

長さはそれぞれ 10mm と 6mm+、高さは 8mm および 5mm、前方？に伸びた丸い垂三角形である。表面は明瞭な規則正しい同心状彫刻で覆われる。かみ合わせは殆ど保存されていない。殻頂下の靱帯受けも分からないが、楕歯状の歯が一部見られ *Nuculidae*（クルミガイ科）か *Nuculanidae*（チリロウバイ科）に属すると思われる。殻が前方に伸びておれば前者、後方に伸びておれば後者に属する。一応前者と見なし *Nuculopsis?* 未定種としておく。

#### *Leptodesma* sp. ind. (第 5 図)

ほぼ完全な 1 個体の雌雄型のみである。

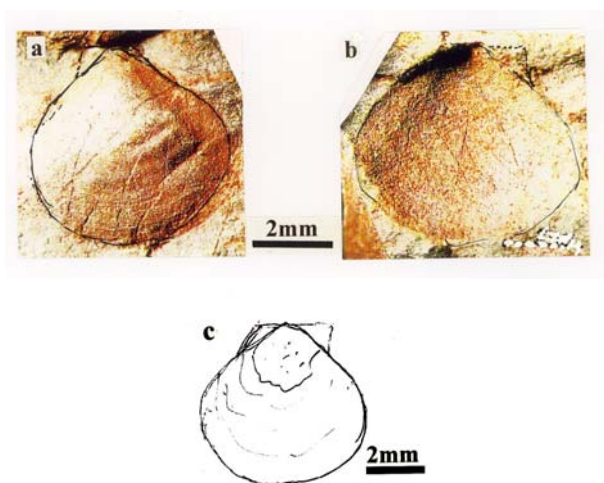
外形は *Pteria*（ウグイスガイ）の形を持つ。主体は斜め後方に伸び、後耳は大きく翼状で、前耳は小さく主体とはっきり区別されない。長さ 12mm、背縁長 8mm、高さ 6mm、殻頂角 40° で、表面には明瞭な規則正しい同心円状彫刻が発達する。外形は *Bakevellia*, *Pteria* あるいは *Leptodesma* に似る。同心円状彫刻の発達から見ると後二者の可能性が高い。*Leptodesma* の靱帯は背縁にほぼ平行した複数の靱帯溝を持つ *duplivincular* の靱帯であるが、*Pteria* は殻頂下に三角形の靱帯受けを持つ *alivincular* の靱帯である。この点は不明であるが、前者は古生代の属で、後者は中生代以降の種類であるので、*Leptodesma* sp. としておく。

*Streblopteria cf. eichwaldi* (Stuckenberg) (第 2 図 A, B, 第 6 図)

ほぼ完全な左外型 2 個、右内型 1 個、および不完全な左内型 2 個採取されている。主体は垂円形、ほぼ前後対称だが前方に伸びているものもある（第 2 図 B）。殻長は殻高よりやや大きい。咬縁は殻長の半分に近い。左殻には殻頂から斜め後方に浅い窪みが見られ、やや膨らんだ後縁部と境する。膨らみは弱い左殻は右殻より膨らみがある。前耳は後耳より

大きく、左殻では直角三角形に近く、後耳は鈍三角形である。右殻では前耳に深い足糸湾入がある。表面は平滑であるが、弱い同心円皺が見られるものもある。

本種は外形はロシアのウラル地方や極地方から報告されている *Streblopteria eichwaldi* や *S. pusillus* によく似るが、これらには弱いがはっきりした同心状彫刻がある。本種は表面殆ど平滑で、ノルウェーの Svalbard 島のペルム系から報告された *S. cf. eichwaldi*, Nakazawa (1999)により近い。しかし、これより小型で膨らみも弱い。ただし膨らみの弱いのは二次的に扁平化された可能性がある。



第6図 *Streblopteria cf. eichwaldi*  
a: 左殻内型, b: 同外型, c: 左型外型

#### *Posidonia sp. ind.* (第2図C, 第7, 8図)

二枚貝では最も数多く、時に密集して産する。2~3mmのほぼ円形の小型二枚貝で、長さより少し丈が高い。表面いくつかの強い同心状皺が発達するのが特徴的である。外形や表面彫刻、また産状から判断すれば、*Posidonia* か *Bositra* に同定される。両者の違いは *Leptodesma* と *Pteria* の場合と同様に *Posidonia* は duplivincular の靱帯を持つのに、*Bositra* は alivincular の靱帯である (Waller and Stanley, 2005)。

*Posidonia* とされた中生代の種類は現在 *Bositra* とされている。しかし靱帯が確認されていないものも含まれているので、すべてが *Bositra* になるかは疑問が残る。また、これらの種類は密集して産することが多く、しばしば擬浮遊性とされたが、現在は泥質の海底に横たわっていたとする考えが強い (Etter, 1996)。ここでは時代を考慮して *Posidonia* と見なす。

#### 種属不明種 (第9図)

不完全な合弁1個体のみ。上半分三分の一しか保存されていない。ほかにいくつかの同一種と思われる小破片のみである。成長線から判断すれば、長さ25mm、高さ20mm、厚さ6mm程度と判断される。殻頂は膨らみ、前端より長さの三分の一のところにある。表面は規則正しい成長線で覆われる。保存悪く同定不能であるが、*Astartella* や *Edmondia*、とくに後者に似る。

#### 巻貝化石

いずれも散在して産するが、個体数は二枚貝より多い。しかし保存悪く、鑑定に耐えるものは多くない。残念ながら Batten の鑑定した標本は現在所在不明である。その一部は中澤がスケッチしているのでそれを以下に掲げる。細部については正確を期し難いことをお断りする。

#### *Worthenia cf. corrugata* Chronic, 1952 (第10図)

3個体あり。*corrugata* に似るが巻きの上半部の表面に成長線に平行する瘤が無いので新種の可能性がある。*corrugata* はアメリカのペルム紀中世の種である。

#### *Callitomaria n. sp. cf. stanislavi* Batten, 1956 (第13図)

*Callitomaria stanislavi* のタイプに比べてより球形で、彫刻も強い。新種になると思われる。比較種はアメリカのペルム紀中世に産する。

***Apachella* n. sp. ind.** (第11図)

アメリカのペルム紀中世のいくつかの *Apachella* に似るが、中国のいずれの種類とも似ていない。新種と思われる。

**??*Eunemopsis* 様 trochid** (第12図)

強い成長線に沿う彫刻は *Eunemopsis* を想起させる。この属は三疊紀のものである。

**??*Yunnania* sp.**

保存悪く同定不能。この属はデボン紀からペルム紀にかけて知られる。

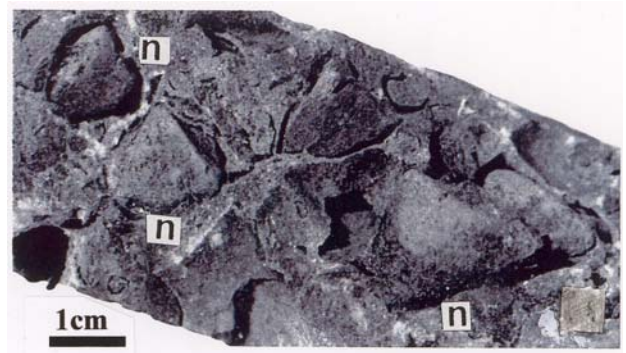
**Trochid (こま型巻貝) の新属**

丸く短い断面を持ち、螺旋の上部表面には非常に大きい瘤をもっている。中部には太い螺条、下部表面に強い瘤の列がある。三疊紀に似ているものがあるが、科も属も不明である。

以上全体としてはアメリカのペルム紀中世のものに類似するが、三疊紀の要素もみられるのが興味をひく。

**下部三疊系の二枚貝化石**

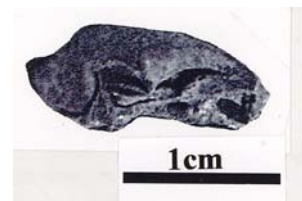
下部三疊系の貝化石は二枚貝が大部分で、保存の悪い巻貝が僅かに産する。二枚貝は *Bakevellia* (*Maizuria*) *kambei* と *Neoschizodus* cf. *laevigatus* の2種類で代表される。多くは密集して産するが、水流による二次的堆積をしめしている。舞鶴帯の二枚貝化石群は砂岩を主とする中粒～細粒相を特徴づける *Bakevellia-Neoschizodus* 化石群と、頁岩を主とする細粒相の *Nuculana-Palaeoneilo* 化石群とが識別されている(中沢ほか、1958)。当地域の化石群は前者の中粒相の化石群である。



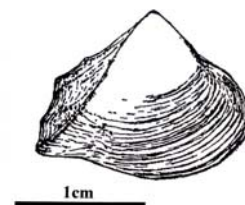
第14図 *Neoschizodus* cf. *laevigatus* (Ziethen)  
左殻内型(n)

***Neoschizodus* cf. *laevigatus* (Ziethen), Nakazawa 1960** (第14～16図)

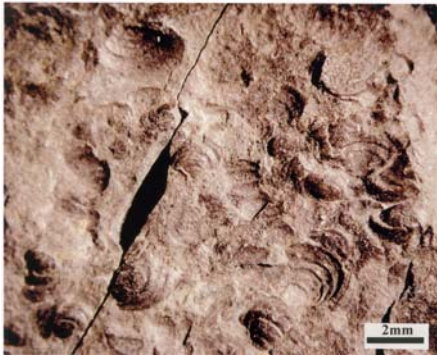
亜三角形で主体部と後部とは明瞭な背稜で境される。表面の成長線は弱い。殻はすべて溶け去っているが、歯や筋痕は *Neoschizodus* の特徴を持ち、舞鶴帯の他の地域から記載された *N. cf. laevigatus* に同定される。概して背稜が鋭いのは、含有砂岩が細粒であるのと同様のものかも知れない。



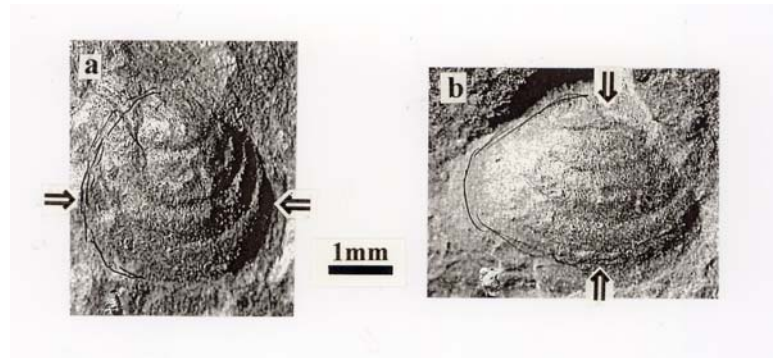
第15図 *Neoschizodus* cf. *laevigatus* (Ziethen)  
左殻の内型 殻頂部より見る



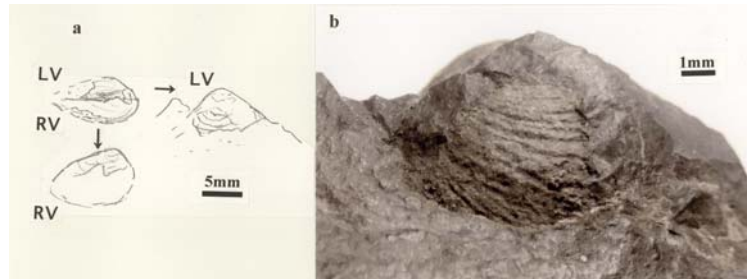
第16図 *Neoschizodus* cf. *laevigatus* (Ziethen)  
右殻表面スケッチ



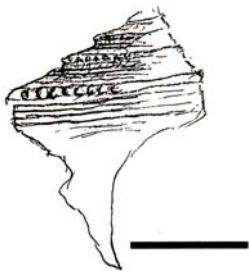
第7図 密集する *Posidonia*



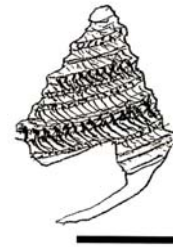
第8図 二次変形した *Posidonia*, 矢印は見かけ上の圧縮方向



第9図 種属不明の二枚貝, *Edmondia* にやや似る



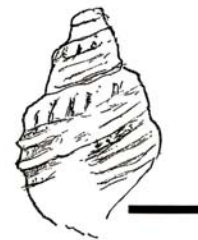
第10図 *Worthenia* cf. *corrugata* Chronic



第11図 *Apachella* n.sp. ind.



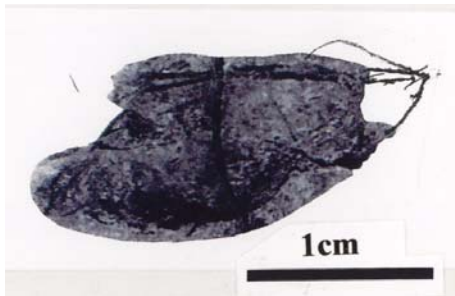
第12図 ??*Eunemopsis* 様 trochid



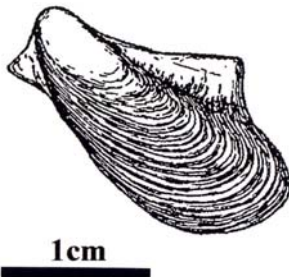
第13図 *Callitomaria* n. sp. cf. *stanislavi* Batten

***Bakevellia (Maizuria) kambei* Nakazawa, 1959** (第17~19 図)

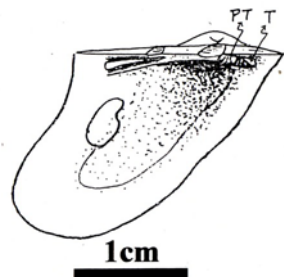
Pteria (ウグイスガイ) 様外形を持つ。前種同様殻はすべて溶け去っているが、靱帯や歯の特徴は他地域の *B. (M.) kambei* と一致する。



第17 図 *Bakevellia (Maizuria) kambei* Nakazawa 右殻内型



第18 図 *Bakevellia (Maizuria) kambei* Nakazawa 左殻表面スケッチ



第19 図 *Bakevellia (Maizuria) kambei* Nakazawa 左殻内面 (Nakazawa, 1959 より転載)

**参考文献**

- Batten, R. L. 1956. Some new pleurotomarian gastropods from the Permian of west Texas. *Washington Acad. Sci., Jour.* **46**(2), 42-44.
- Etter, W. 1996. Pseudoplanktonic and benthic invertebrates in the Middle Jurassic Opalinum Clay, north Switzerland. *Palaeogr. Paleoclim. Paleoec.* **126**, 325-341.
- 石賀裕明・高松雅俊・滝川 卓・西村貢一・徳岡隆夫 1988. 岡山県井原市北西および金川地域の舞鶴層群の放散虫生層序. 島根大学地質学研究報告, **7**, 39-48.
- Nakazawa, K. 1959. Permian and Eo-Triassic Bakevellians from the Maizuru Zone, Southwest Japan. *Mem. Fac. Sci., Univ. Kyoto, Ser. B* **26**(2), 193-213.
- Nakazawa, K. 1960. Permian and Eo-Triassic Myophoriidae from the Maizuru Zone, Southwest Japan. *Jour. Geol. Geogr.* **31**(1), 49-62.
- Nakazawa, K. 1999. Permian bivalves from West Spitsbergen, Svalbard Island, Norway. *Palaeont. Research*, **3**(3), 1-17.
- 中沢圭二・志岐常正・清水大吉郎・野上裕生 1958. 舞鶴帯の中・下部三畳系総括一舞鶴帯の層序と構造 (その 8). 地質雑, **64**, 125-137.
- 中沢圭二・清水大吉郎 1962. 岡山市北方金川周辺の二畳・三畳系. 地質雑, **68**, 662-664.
- 宇和田英人・鈴木茂之・中澤圭二 2000. 岡山県舞鶴帯ペルム系・三畳系の層序と産出化石. 日本地質学会西日本支部報, 116, p.27.
- Waller, T. R. and Stanley Jr., G. D. 2005. Middle Triassic Pteriomorphian Bivalva (Mollusca) from the New Pass Range, West-Central Nevada: systematics, biostratigraphy, paleoecology and paleobiogeography. *Jour. Paleont.* **79**, Supplem. to No.1, 1-64.
- 八尾 昭・桑原希世子 2004. 中国のペルム系-三畳系の放散虫化石. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 13, 29-45.