

京都府瑞穂町，質志石灰岩体の堆積岩岩石学的研究 およびペルム－三畳系不整合*

武蔵野 実・岡嶋真理子・
安養寺寿樹†・石賀 裕明

The Sedimentary Petrology of the Shizushi Limestone and Permo-Triassic Unconformity Found at Shizushi, Mizuho-cho, Funai-gun, Kyoto Prefecture

Makoto MUSASHINO, Mariko OKAJIMA,
Toshiki ANYOJI, and Hiroaki ISHIGA

Received April 30, 1980.

I はじめに

質志石灰岩体は，京都府船井郡瑞穂町の質志一榎峠付近に露出する層厚 100m 以下の小規模石灰岩体であり，京都府で唯一の石灰洞“丹波質志鍾乳洞”が存在し，花器等の原材料として淡紅色石灰岩“京錦”が採掘されている (Fig. 1)。

丹波地帯の北西縁，舞鶴地帯との境界付近には，境界に沿って褶曲しながら北東－南西に連続的に露出する二層準の緑色岩がある。北西側の層準には珪石鉱床が胚胎される (岩生，1962)。一方南東側の緑色岩には，質志石灰岩体に代表される，ペルム紀前・中期の石灰岩体が付随することが知られている。

安斎・河田 (1960) は本岩体が層厚 200m 内外で，南傾斜・単斜構造をなし，輝緑凝灰岩に挟まれて分布し，ペルム系坂本沢統に対比されるとした。その後 SAKAGUCHI & YAMAGIWA (1973, 1975) は本岩体より紡錘虫 *Acervoschwagerina endoi*, *Pseudofusulina krafftii magna*, *Pseudof. fusiformis* 等を報告した。

* 一部日本地質学会第86年学術大会にて発表

† 京都府立向陽高等学校

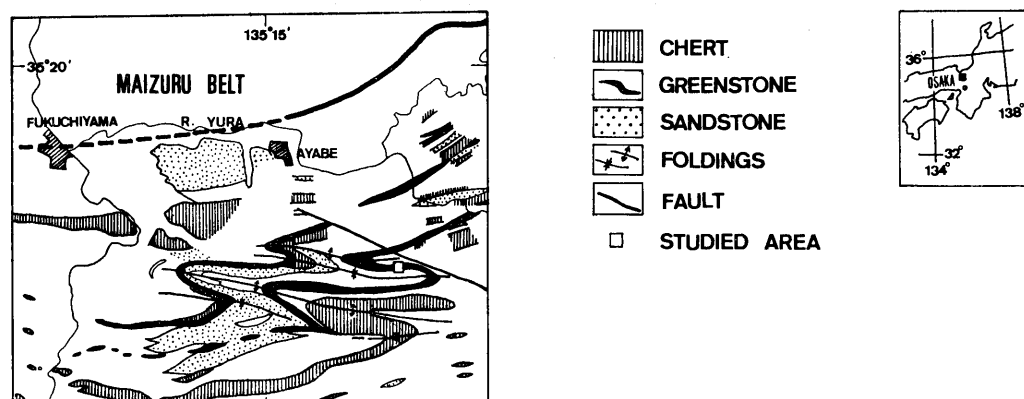


Fig.1 Index map showing the area studied in the text.

近年筆者らは、質志鍾乳洞付近にペルム系—三畳系不整合が存在することを報告した（武蔵野他，1979）。その後、さらに大見産業三ノ宮鉱山にも良好な不整合の露頭があるのを見出し、詳細に不整合の形態を観察するとともに、不整合直上の中生層の時代の検討をすすめてきた。同時に、筆者らは石灰岩体とその周辺の地質調査をすすめ、石灰岩体については丹波地帯の緑色岩に付随する小規模石灰岩体の1つとして、その堆積環境の解析のため堆積岩岩石学的研究を行なった。

本論では、石灰岩体周辺の概括的地質について報告し、質志石灰岩体の産状と堆積環境の検討結果について述べる。さらに、ペルム系—三畳系不整合についてその形態と産出するコノドント群集による考察の結果を報告する。なお、この原稿は著者のうち武蔵野及び岡嶋が執筆した。

研究をすすめるにあたり京都市青少年科学センターの吉田光広氏、大阪市立大学の松田哲夫氏にはコノドントについてお教をいただいた。また大見産業の牧口辰雄氏、萩野芳彦氏には、野外調査の便宜を計っていただいた。以上の方々に謝意を表する。

Ⅱ 地 質 概 説

(1) 石灰岩体の周辺 (Fig.2)

本地域の一般走向は $N60^{\circ}W$ 、傾斜は $50^{\circ}S$ であり、見かけ上、下位より頁岩—チャート層、緑色岩層、石灰岩層、凝灰質頁岩層が重なる。石灰岩層の下位には後述するように整合関係で緑色岩層がみられる。層厚は150mを超えず、ハイアロクラスタイトが主体で、部分的に溶岩、枕状溶岩が挟在される。溶岩の発泡は著しくない。頁岩—チャート層と緑色岩とは、走向・傾斜が

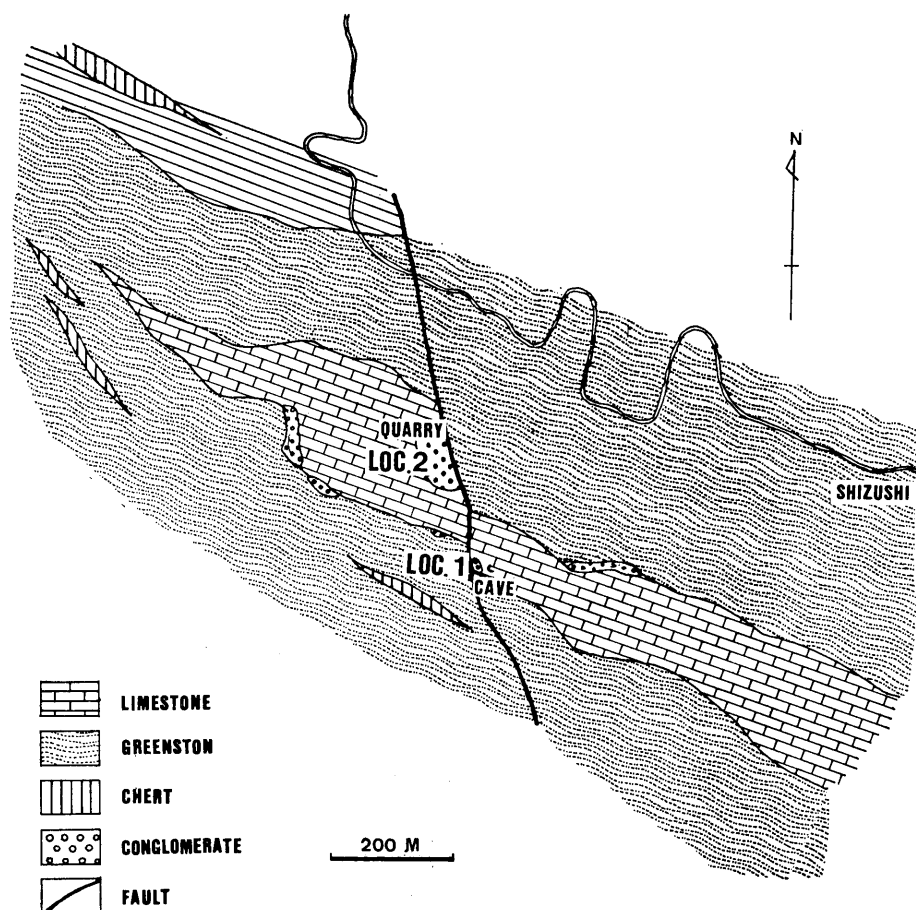


Fig. 2 Geological map of Shizushi area.

調和的で、野外でも整合に重なる様子が観察される。緑色岩層直下の頁岩には、一部に珪質の薄層をはさんで千枚岩様を呈するものがある。チャートは放散虫よりペルム系と考えられる。

石灰岩層より上位は、不整合直上の炭酸塩質な岩相を除き、直接の関係は不明である。凝灰質頁岩層は全体として露頭が不良であるが、凝灰岩、チャートの小露頭がみられる。チャート層の一部からは、ペルム紀以前のロノドントが得られている。

(2) 石灰岩体

Fig. 3 に示すように3ルートで石灰岩の堆積岩岩石学的検討を行なった。以下に各ルートにおける概括的岩相について述べる。

東部の大崩谷東斜面（ルートⅠ）では、石灰岩体は、ほぼ東西走向で南へ45°～50° 傾斜する。下位の緑色岩層とは整合的に漸移する。石灰岩体の層厚は約90mで、最下部には赤色～淡紅色の石灰岩が多く、それらは著しくドロマイト化作用を受けている。下部は、紡錘虫の破片を含むミクライト質～スパライト質石灰岩で、中部から上部にかけては、石灰藻を多く含む明灰色のスパライト質石灰岩から構成される。

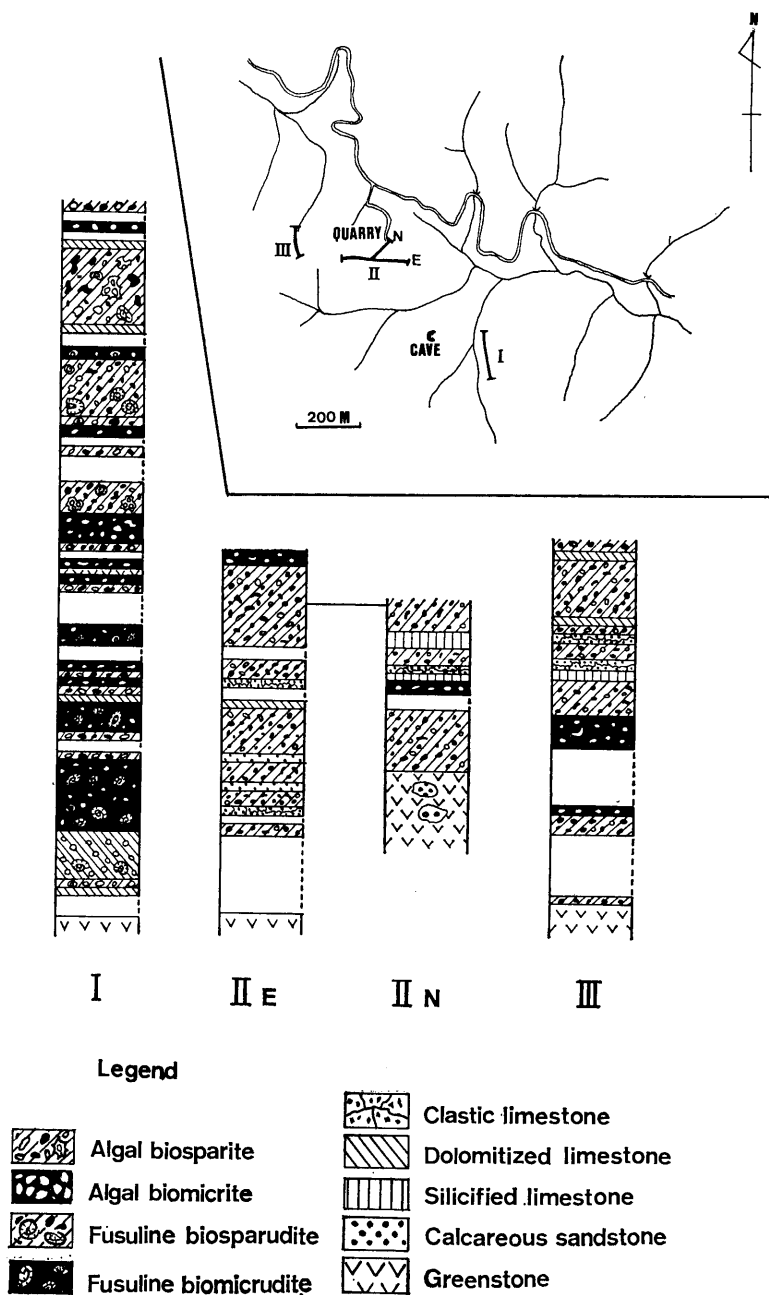


Fig.3 Columnar sections of the Shizushi Limestone.

石灰岩体中央部の三ノ宮鉦山採石場付近（ルートⅡ）では、岩体の層厚は約45mで主に明灰色のスプライト質石灰岩からなる。北にのびる分岐ルートでは、石灰藻ペレットが多い。上部には、淡紅色の角礫状石灰岩や珪化した石灰岩が伴われる。石灰岩体直下のハイアロクラスタイト層中には *Acervoschwagerina endoi* 等を含む団塊状の石灰岩が認められ、また石灰岩体最下部は凝灰質となっており、緑色岩と石灰岩とが整合的に移化している。東にのびる分岐ルートには、破碎された海百合片を含む赤紫色の凝灰質頁岩や、葉理の発達した赤褐色～黄褐色の砂質石灰岩が分布する。この砂質石灰岩からは三畳紀中・後期のコノドントが抽出される（後述）。

石灰岩体の北西部（ルートⅢ）では、層厚約35mで、石灰藻ペレットを主な構成粒子とする明灰色～灰色石灰岩が分布する。中部および上部には、赤色角礫状石灰岩や著しくドロマイト化作用を受けた石灰岩も認められる。上限は不明である。

Ⅲ 質志石灰岩体の岩相と堆積環境

(1) 岩相区分

前述した各ルートで、1～2m間隔に試料を採集し、薄片により検鏡を行った。石灰岩の分類は基質と構成粒子の種類をもとに FOLK (1959) の分類法に従った。検討の結果質志石灰岩体は、代表的な分類タイプで以下の4つに分けられる (Plate 1)。

タイプ1 : Algal biosparite

タイプ2 : Algal biomicrite

タイプ3 : Fusuline biosparrudite

タイプ4 : Fusuline biomicrudite

また、基質と構成粒子をもとにした分類が適用できない Clastic limestone (赤色～淡紅色角礫状石灰岩)、Dolomitized limestone、Silicified limestone は別個にあつかった。

<タイプ1> Algal biosparite

中粒の石灰藻がこの石灰岩の主な構成粒子であり、紡錘虫、有孔虫、海百合などの化石片を伴う。細粒の石灰藻は主として石灰藻ペレットである。石灰藻ペレットは楕円形～短柱状で層状構造はなく、周囲は比較的なめらかに円磨されている。基質は細粒のスプライト質方解石からなる。

<タイプ2> Algal biomicrite

0.05～0.1mm の大きさの石灰藻ペレットが主要な構成粒子であり、中粒～粗粒の石灰藻（藍藻類）、海百合、紡錘虫などの化石片を伴う。基質は微晶質の石灰泥からなる。

<タイプ3> Fusuline biosparrudite

紡錘虫が主な構成粒子であり、海百合、石灰藻、有孔虫、腕足介などの化石片や石灰藻ペレットも認められる。紡錘虫は、*Pseudofusulina japonica* が多く、*Biwaella* sp. も認められる。基質は細粒～中粒のスプライト質方解石からなる。

<タイプ4> Fusuline biomicrudite

紡錘虫の破片が全体の約20%を占めている。その他には、石灰藻ペレット、海百合の化石片などが認められる。

<Clastic limestone>

赤色～淡紅色を呈し、1～5mm の大きさの石灰藻、石灰岩片、紡錘虫などが泥質物に囲まれたスタイロライト様の構造が認められる。石灰岩片は、石灰藻ペレットを含む Algal biosparite が多い。紡錘虫化石は完形で保存されているものは少なく、外殻が摩耗していたり、石灰泥が隔壁を充填している場合が多い。石灰岩堆積地域内において、同時あるいは準同時的侵食がおこり、固結した石灰岩の碎屑物や化石片が再堆積したものと考えられる。

<Dolomitized limestone>

鏡下においてドロマイト結晶が20%以上認められる石灰岩を含めた。ドロマイト結晶が点在する程度のものから、著しいドロマイト化作用をうけ初生的な構造が残されていないものまで認められる。分布は不規則で、ドロマイト化作用の一部は後述する不整合と関連している可能性がある。

<Silicified limestone>

赤褐色～淡褐色で Clastic limestone に多く伴われる。初生的な構造や組織が認められる場合もあり、それは、珪化作用を受ける前は Clastic limestone であったと考えられる。

(2) 産出化石の特徴

紡錘虫、石灰藻、海百合、腕足介、鮮虫、小型有孔虫、巻貝などを産する。

紡錘虫は、*Pseudofusulina japonica*, *Pseudof. krafftii*, *Schwagerina semilucera*, *Acervoschwagerina endoi*, *Biwaella* sp. が認められる。石灰岩体の東部(ルートⅠ)では、*P. japonica*, *P. krafftii*, *Schwagerina* sp. が下部から上部にかけて認められる。*P. japonica* は、上部では破片状を呈する場合が多い。ルートⅡでは下位のハイアロクラスタイト層中の団塊状の石灰岩から淡紅色に変色した *A. endoi* を産し、*B. sp.* も中部に認められる。なお、*A. endoi* は上部にも認められる。ルートⅢでは、上部に *A. endoi* の破片が認められるほかは紡錘虫化石はほとんど認められない。

石灰藻は、緑藻類 (*Dasycladacea*)、藍藻類 (*Girvanella* など) が含まれている。緑藻類では *Dasycladacea*, とくに *Mizzia* が認められる。藍藻類では *Girvanella* や、*Tubiphytes* に類似したものが認められる。ルートⅠでは、下部に比べ中部および上部は緑藻類や藍藻類が優勢である。ルートⅡ、Ⅲでは、藍藻類を伴う場合があるが、緑藻類はほとんど含まれていない。

(3) 堆積環境について

太田 (1968) は、秋吉石灰岩体について、岩相の特徴に基づき石灰岩を分類し、堆積環境の復元を行っている。秋吉石灰岩体において分類された堆積相と質志石灰岩についての堆積相とを対応させて考察した。ルートⅠ上部に認められた石灰藻 (*Mizzia*) や紡錘虫を含むスバライト質石灰岩は “Beach sand facies” に対比できる。ルートⅠの下部やルートⅡ、Ⅲにおいて認められた細粒の石灰藻ペレットを含む石灰岩は “Central lagoon facies” に対比できる。潟湖の堆積物であることは、*Girvanella* 等の石灰藻を多産することからも支持される。Clastic limestone とした角礫状石灰岩は、 “Marginal lagoon facies” の堆積物に対応する。

全体を通して、 “True reef facies” に対比されるような典型的な礁相を示す堆積物は認められない。

丹波地帯におけるこのような小規模石灰岩体では、堆積時より、“True reef facies”が欠如し、biolithite の発達も悪かったのかもしれない。しかし、後述のように不整合による削剝で失われている可能性も残されている。

Ⅳ ペルム系—三畳系不整合

本地域の“丹波質志鍾乳洞”付近および大晃産業三ノ宮採石場付近には、ペルム系—三畳系（一部未詳中生界）不整合の良好な露頭がある。両地点で不整合の形態の観察を行ない、含有されるコノドント群集についての検討を行なった。

(1) 不整合の形態観察

a) 丹波質志鍾乳洞付近 (Fig. 4) : 既報 (武蔵野他, 1979) のように、ペルム系石灰岩を不整合に覆う中生界は、成層砂質石灰岩、石灰質礫岩、石灰角礫岩、頁岩からなる。より上位には凝灰質頁岩の転石がみられるが、露頭が欠如しており、不整合に直接接する岩相との関係は不明である。不整合は、一部洞穴状の形態を示し、縦穴の側壁に相当する部分には石灰角礫岩が見られる。成層砂質石灰岩は洞穴状の部分および、石灰岩体の上面部分の一部に見られ、大略東西走向、南傾斜で正常位の級化成層が認められる。後述するコノドントは、この成層砂質石灰岩より抽出された。

b) 大晃産業三ノ宮採石場

Fig. 5 は採石場北西部の東西方向の崖の壁面をスケッチしたものである。Fig. 6 は同採石場上部の山嶺上ルートマップであり、Fig. 5 の崖の南東～南方に位置する。中生層は灰色葉理砂質石灰岩、赤褐色成層砂質石灰岩—白雲岩、赤紫色含海百合凝灰岩、灰色含石灰岩角礫砂質石灰岩—

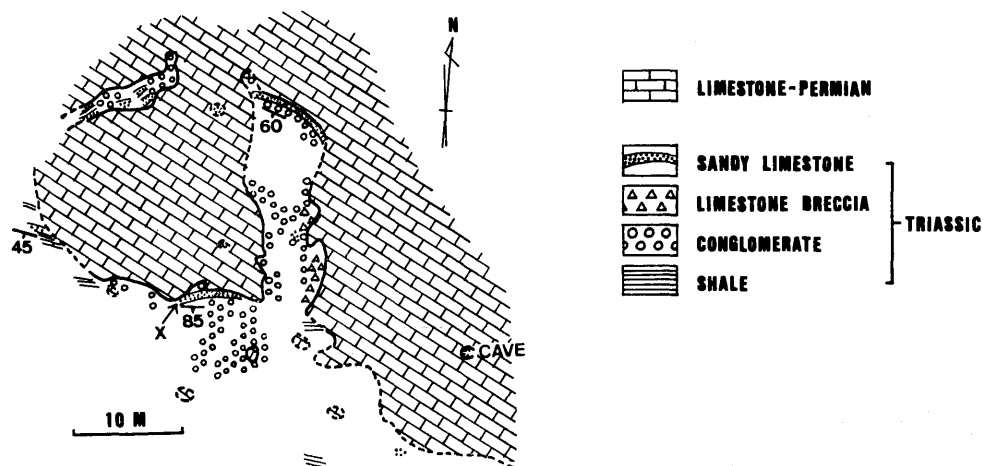


Fig. 4 Unconformity near the Shizushi Limestone Cave.
(Musashino et al., 1979)

白雲岩などから構成される。

不整合面は、鍾乳洞付近と同様に不規則で、一部に裂か状の石灰洞中に堆積したものも認めら

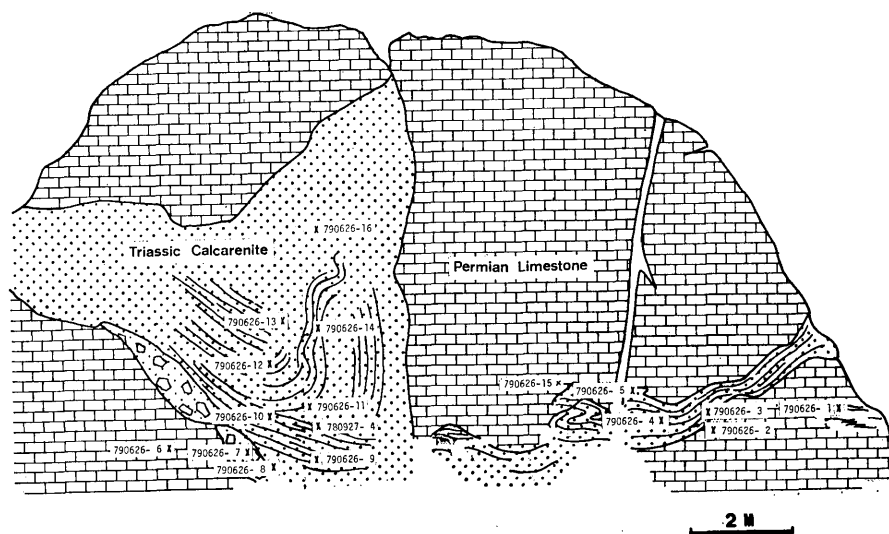


Fig. 5 Sketch of the northwest cliff in the Sannomiya Quarry.

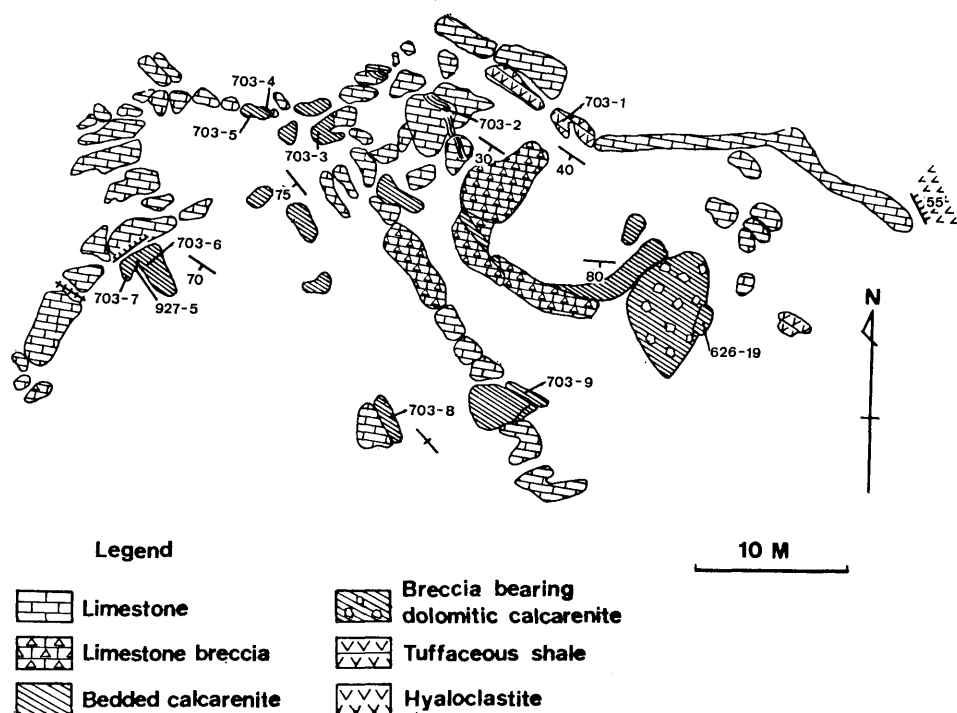


Fig. 6 Route map on the ridge of the Sannomiya Quarry.

れる。そこでは、中生層の一部が褶曲しているが、現在上位にみられる石灰岩ブロックの落ち込み、または変移によって中生層が変形したように見える (Fig.5)。全体として中生界はペルム系にアバットしており、局部的に石灰角礫岩が発達するなど側方変化の著しい部分も認められる。成層石灰岩―白雲岩の一般的な走向・傾斜は N70°W, 50°S で、南上位である。

なお一部に、三畳系（後述）と考えられる赤褐色成層砂質石灰岩―白雲岩（“茶錦”と呼ばれる商品名で採石されている）を礫として含む角礫岩（790626-19）や葉理石灰岩（790626-1）が認められる。その分布は不規則である。これらは、少なくとも赤褐色砂質石灰岩―白雲岩生成時以降の堆積物である。

(2) 中生層のコノドント群集 (Plates 2, 3)

鍾乳洞付近：不整合面直上の成層砂質石灰岩より *Epigondolella abneptis*, *Neogondolella polygnathiformis*, *N. excelsa*, *E. hungarica* が得られた。また大阪市大の松田哲夫氏によれば、同層準に *Gladigondolella tethydis* が含まれるとのことである。これらのコノドントは、いず

	790626-6	790626-15	790626-1	790626-2	790626-3	790626-4	790626-5	790626-7	790626-8	790626-9	790626-10	780927-4	790626-11	790626-14	790626-12	790626-13	790626-16	790703-1	790626-19	790703-2	790703-9	790703-3	790703-4	790703-5	790703-8	790703-6	790927-5	790703-7
Sweetognathus cf. whitei	1	1																										
Neospathodus homeri			2	1	3				1	1	1			1	1	2		2										
Neos. sp.			1	5	3	6			2	2	1			1	4	1						2						
Neogondolella navicula			11	5	4	3			1	5	2	1	3	15	11			2		7							1	6
Neog. cf. timorensis					1				1				2	5	3			1		3								
Neog. sp. A			2	2	5	1						7	1	1	2			5										
Neog. cf. bifurcata					1	1						2		1														
Neog. cf. burgarica					6	6	6			7	10	6	3	5	8	7		3		7								
Neog. mombergensis							6			1	3		3	1	2	8	9				1	5						
Neog. constricta									1	1					3	1												
Neog. transita										1		1			5							2						
Neog. excelsa											1	2		1	3	3	3					1						
Neog. sp. B														1	5	1												
Neog. polygnathiformis			7																							3		3
Gladigondolella tethydis												1	9	2	2	14					10				1		2	2
Epigondolella hungarica			1							4				2	16					18								4
Epig. cf. ciernensis																					1							
Epig. cf. mostleri																									1			
Epig. abneptis*			22																					4	12	8	15	13

*including Epig. permica and Epig. nodosa

Table 1 Conodonts at the Sannomiya Quarry, Shizushi, Mizuho-cho, Funai-gun, Kyoto Prefecture.
Sample localities are shown in Figs. 5 and 6.

れも中・後期三畳紀を示すものであるが、生存期間が異なるものが共存しており、混在群集である。従ってここでは、不整合以上の地層は、中・後期三畳紀以降のものであることが示される。

採石場付近より得られたコノドントについては Table 1 にまとめた。中生層と接するペルム系石灰岩については、二地点の試料についてコノドントの抽出を行ない、そのいずれからも *Sweetognathus* cf. *whitei* を得た。これは紡錘虫の示す地質年代と矛盾しない。

中生層では、相対的に最下位に相当する790626-1からは三畳紀スキチアン後期から前期ノーリアンにわたるコノドントが得られた。この試料は、前述したように、三畳系と考えられる赤褐色砂質石灰岩―白雲岩を礫として取り込んでいるものであり、コノドントの示す年代以降の堆積物である。また790626-19の試料は、均質な灰色砂質ドロマイトであるが、岩体は三畳系礫を含む角礫岩であり、790626-1と同様に年代考察から除外した。

Table 1 では Fig.5 および Fig.6 に示した採集地点について各々、見かけ上、下位から上位にならべて示した。なお、野外での観察によれば、Fig.5 の790626-10の層準の南東延長が Fig.6 の790703-2の層準に対応している。

表に示されるように、三つのコノドント群集が識別される。①*Neospathodus* sp., *Neogondolella* cf. *burgarica*, *N. navicula*, *N. timorensis* を特徴的に含む群集、②、①の群集に加えて、*N. excelsa*, *G. tethydis*, *E. hungarica* を特徴的に含む群集、③*G. tethydis*, *N. polygnathiformis*, *E. abneptis* を特徴的に含む群集。

①の群集は、後期スキチアンを示す *Neospathodus homeri* からアニシアンを示す *N. cf. burgarica* などが混在している。②の群集はさらにラディニアンを特徴づけるコノドントが加わっている。③の群集は、スキチアンのコノドントは見られないが、ラディニアン(一部アニシアン)～ノーリアンにかけてのコノドントが混在している。このように、各々の群集は時代の異なるコノドントの混在群集であるが、下位から上位①→②→③と、より新しい混在群集へ移行する関係を示している。

これらの地層の層厚は30mを超えないものであり、また岩相が碎屑性であることを考慮すると、これらは三畳紀中・後期に時代の異なるコノドントを集積しながら徐々に堆積したものと考えられる。

さらに、鍾乳洞付近でコノドントを抽出した成層砂質石灰岩は、上記の三畳系と岩相は同じものであり、かつ③の群集を示すことから、三畳系である可能性が高い。

(3) 不整合の性格と規模

以上に示したように本地域には少なくとも下部ペルム系石灰岩体と、中・上部三畳系石灰質砂岩との間に不整合が認められる。しかし、上部三畳系以降に堆積したことを示す岩相の位置づけや、より上位の凝灰質頁岩層とペルム系、中・上部三畳系との関係は不明であり、より新期の不整合が存在する可能性も含めて今後の検討が必要である。

本地域のペルム系石灰岩体には、下位の緑色岩に接する最下位層準にまで三畳系あるいはそれ以降と考えられる礫状砂質石灰岩―白雲岩が局在しており、石灰角礫岩やドロマイト化した石灰岩が不規則に点在している。これらは、不整合に伴う岩相の可能性が高く、中・上部三畳系堆積以前には、少なくとも石灰岩体が陸上に露出したと想定される。

なお、ドロマイト化作用の性格・時期については、現在研究を継続中である。

V ま と め

- 1 京都府船井郡瑞穂町質志付近に分布する下部ペルム系質志石灰岩体および不整合に覆う三畳系について地質調査を行なった。
- 2 ペルム系は下位より、頁岩・チャート層、緑色岩層、石灰岩層からなる。
- 3 石灰岩体の岩相分類を行ない、特徴的な岩相として、
①Algal biosparite ②Algal biomicrite ③Fusuline biosparrudite ④Fusuline biomicrudite
⑤Clastic limestone ⑥Dolomitized limestone ⑦Silicified limestone を識別した。
- 4 堆積相としては大部分が“Central lagoon facies”に対応し、東部に“Beach sand facies”，中央部の一部に“Marginal lagoon facies”に対応するものが認められる。“True reef facies”に対応する岩相は認められない。
- 5 ペルム系を不規則な形状で覆って、薄い中・上部三畳系（一部未詳中生界）が存在する。三畳系は主に成層砂質石灰岩からなる。
- 6 三畳系はスキチアン後期～ノーリアン前期のコノドントを混在群集として産するもので、下位から上位へより新しい混在群集となっている。なお一部に以上のコノドント全体を含む岩相がある。これは三畳系を礫として含むことから、三畳紀後期以降の堆積物であるが、その年代は不明である。
- 7 より上位に凝灰質頁岩が存在するが、三畳系との関係や地質年代は不明である。

文 献

- 安斎俊男・河田茂磨（1960）：京都府質志石灰石鉱床，地調月報，11，149-153.
- FOLK, R.L. (1959) : Practical petrographic classification of limestones. *Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, 43, 1-38.
- 岩生周一（1962）：丹波地域炉材珪石の地質，鉱山地質，12, 56, 334-345.
- 武蔵野実・石賀裕明・岡嶋真理子（1979）：京都府船井郡瑞穂町質志において発見された丹波地帯ペルム—三畳系不整合，地質雑，85, 8, 543-545.
- 太田正道（1968）：地向斜型生物礁複合体としての秋吉石灰岩層群，秋吉台科学博物館報告，5, 44p.
- SAKAGUCHI, S. and YAMAGIWA, N. (1973) : Studies on fusulinid foraminiferas from the northern and central parts of the Tamba district, (I), — Staffellinidae, Schubertellae, Boultonidae and Neoschwagerinidae —. *Mem. Osaka Kyoiku Univ.*, 3, 22, 69-84.
- and —, (1975) : Studies on fusulinid foraminiferas from the northern and central parts of the Tamba district, (II), — Schwagerinidae —. *Ibid.*, 24, 175-194.
- 鈴鹿恒茂（1954）：丹波三の宮質志石灰岩調査報告書，京都大学工学部鉱山教室資料，8p.

Summary

The Shizushi limestone of early Permian age is distributed at Shizushi, Mizuho-

cho, Funai-gun, Kyoto Prefecture, near the northwestern margin of the Tamba District. It conformably overlies the green rocks which consist of hyaloclastite, lava and pillow lava, and is unconformably covered by middle-upper Triassic calcarenites (partly unknown Mesozoic).

The petrographic studies of the Shizushi limestones reveal that these are characteristically classified to six rock types. These are (1) algal biosparite, (2) algal biomicrite, (3) fusuline biosparrudite, (4) fusuline biomicrudite, (5) clastic ls, (6) dolomitized ls, and (7) silicified ls. The Shizushi limestones are mostly corresponded to central lagoon facies and partly marginal lagoon facies, and to beach sand facies in the eastern part.

The unconformity between Permian and Triassic is observed near the Shizushi Limestone Cave and at the Sannomiya Quarry, where the bedded calcarenites of Triassic age rest on and are introduced into the Permian limestones with irregular contacts. The total thickness of the Triassic strata does not exceed 30 meters.

The bedded calcarenites yield abundant conodont fossils, and three conodont assemblages are recognized. The first of them consists of the conodonts ranging from late Skythian to Anisian, the second from late Skythian to early Carnian, and the third from Ladinian to early Norian in ascending order. Therefore, the bedded calcarenites are correlative with the middle-upper Triassic. On the other hand, no-stratified conglomerates and calcarenites which yield the conodonts ranging from late Skythian to early Norian are recognized in places, but the age of them are not determined.

Explanation of plate 1

Fig.1 Algal biosparite. Sample no. 790409 A-45 (upper part of route I).

Fig.2 Algal biomicrite. Sample no. 791028-31 (upper part of route II, N).

Fig.3 Fusuline biosparrudite. Sample no. 790109 E-2 (middle part of route I).

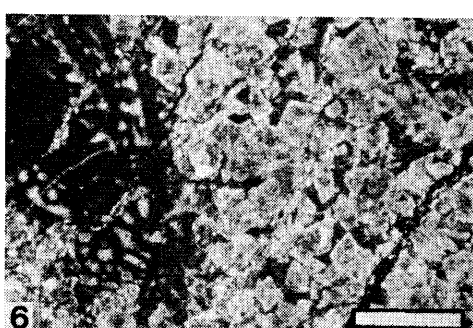
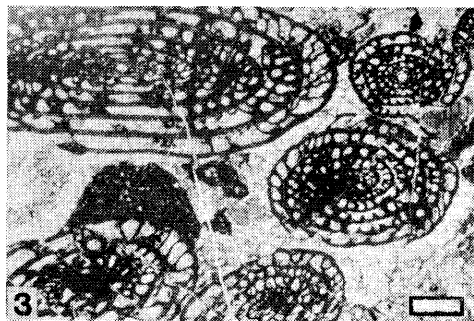
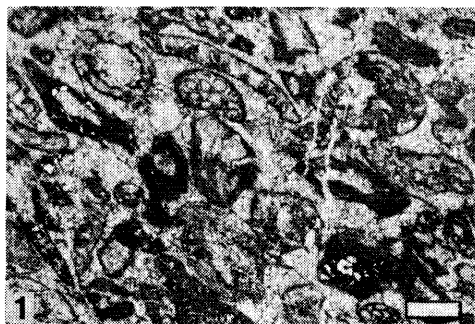
Fig.4 Fusuline biomicrudite. Sample no. 790409 A-18 (lower part of route I).

Fig.5 Clastic limestone. Sample no. 790409 A-5 (lower part of route I).

Fig.6 Dolomitized limestone. Sample no. 790409 A-8 (lower part of route I).

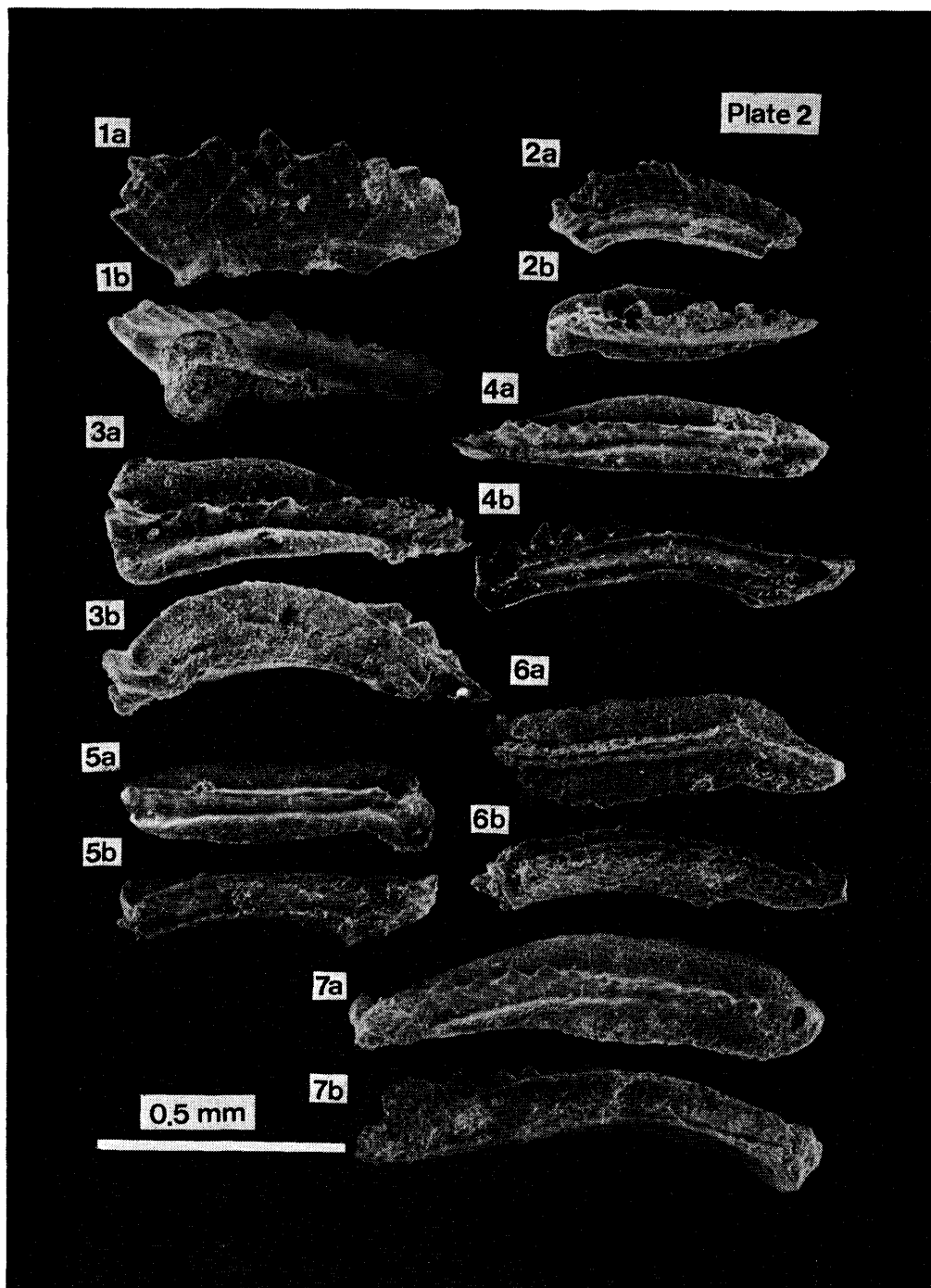
Scale bar : 1mm

Plate 1



Explanation of plate 2

- Fig.1 *Neospathodus homeri*(Bender) 1a. lateral view, 1b. oblique lower view, sample no. 790626-16.
- Fig.2 *Neogondolella* cf. *burgarica* (Budurov and Stefanov) 2a. lateral view, 2b. upper view, sample no. 790626-3.
- Fig.3 *Neogondolella* cf. *bifurcata* (Budurov and Stefanov) 3a. upper view, 3b. oblique lower view, sample no. 790626-3.
- Fig.4 *Neogondolella mombergensis* (Tatge) 4a. upper view, 4b. lateral view, sample no. 790626-13.
- Figs.5,6 *Neogondolella transita* (Kozur and Mostler) 5a. upper view, 5b. lateral view, sample no. 790626-13. 6a. upper view, 6b. lateral view, sample no. 790703-3.
- Fig.7 *Neogondolella navicula* (Huckriede) 7a. upper view, 7b. lateral view, sample no. 790626-1.



Explanation of plate 3

- Fig.1 *Gladigondolella tethydis* (Huckriede) 1a. upper-lateral view, 1b. oblique lateral view, sample no. 790626-16.
- Fig.2 *Neogondolella excelsa* (Mosher) 2a. upper view, 2b. lateral view, sample no. 790626-13.
- Figs. 3,4 *Epigondolella hungarica* Kozur and Vegh 3a. lateral view, 3b. lower view, sample no. 790703-7. 4a. upper view, 4b. lateral view, sample no. 790703-3.
- Fig.5 *Neogondolella polygnathiformis* (Budurov and Stefanov) 5a. upper view, 5b. lateral view, sample no. 790703-7.
- Fig.6 *Epigondolella nodosa* (Hayashi) 6a. upper view, 6b. lateral view, sample no. 790703-7.
- Fig.7 *Epigondolella permica* (Hayashi) 7a. upper view, 7b. lateral view, sample no. 790703-7.
- Fig.8 *Epigondolella abneptis* (Huckriede) 8a. upper view, 8b. lateral view, sample no. 790626-1.

