

岐阜県郡上八幡南西方のジュラ紀層にみられる 異地性岩体と海底地すべり堆積物

脇田 浩 二*

WAKITA, Koji (1983) Allochthonous blocks and submarine slide deposits in the Jurassic formation southwest of Gujo-hachiman, Gifu Prefecture, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 34 (7), p. 329-342.

Abstract: The Jurassic formation southwest of Gujo-hachiman is composed mainly of allochthonous blocks and submarine slide deposits, accompanied by sandstone and laminated black shale.

Allochthonous blocks are made of chert, limestone and green rocks. They contain conodonts and radiolarians indicating various ages from early Permian to late Triassic and from middle Permian to earliest Jurassic, respectively. There are two types of green rocks. One is clinopyroxene-bearing basalt of Permian age, and the other is kaersutite-biotite-bearing alkali basalt of the Triassic.

Submarine slide deposits are classified into the following three types: (1) endolistostrome I in which the original sedimentary structures are preserved to varying degrees, (2) endolistostrome II in which the original sedimentary structures are lost, (these two types of endolistostrome are composed of olistoliths and matrix derived from sediments of the same basin), and (3) allolistostrome which is characterized by the olistoliths of the older rocks.

Endolistostrome II and allolistostrome are common in the lower part of the Jurassic formation of this area, while endolistostrome I, together with laminated black shale of normal deposition, is dominant in the middle and upper parts. On the other hand, allochthonous blocks become larger in the middle and upper parts. These facts suggest that most of the allochthonous blocks in the middle and upper parts are independent of the olistostromes in terms of mode of emplacement by sliding.

In the Jurassic strata of the area and its environs, from the base upward, coarse clastic sediments increase and submarine sliding they have undergone becomes less intense.

1. はじめに

最近, 美濃帯の各地からジュラ紀放射虫の産出が続々と報告され(YAO, 1979; YAO *et al.*, 1980; 八尾・松岡, 1981; 八尾ほか, 1982; 水谷, 1981; MIZUTANI *et al.*, 1981; 水谷・小池, 1982; 足立, 1982; 服部・吉村, 1982; 木戸, 1982; 木戸ほか, 1982; 小嶋, 1982; 脇田, 1982; 脇田・岡村, 1982; 吉村ほか, 1982), その結果, 美濃帯にはジュラ紀層が広く分布していることが明らかになった。従来報告されていた石炭紀・二畳紀の紡錘虫(藤本ほか, 1962など)や二畳紀・三畳紀のコノドント(KOIKE *et al.*, 1971; 猪郷, 1979など)を含む石灰岩

やチャートの岩体の多くは, このジュラ紀層の広がりの中に分布している。そこでジュラ紀層と石炭紀-三畳紀の岩体との関係を明確にすることが, 美濃帯の地層群を研究する上で重要になって来た。

筆者は1977年以来, 美濃帯北部に位置する岐阜県郡上郡八幡町(以下, 郡上八幡)周辺の地質調査を行ない, 岩相及び放射虫・コノドントによる層序の検討を進めてきた。その過程で, 郡上八幡北方に, 石炭紀から三畳紀までのいろいろな時代の異地性岩体を含む砂岩の優勢なジュラ紀層が分布していることを明らかにした(脇田・岡村, 1982)。更に, 郡上八幡南西方地域から福井県九頭竜川最上流域域にかけて分布する地層群に中期ジュラ紀放射虫が産することを報告した(脇田, 1982)。

本報告では, 岐阜県郡上郡八幡町南部から同県武儀郡

* 地質部

板取村南部にまたがる郡上八幡南西方地域(第1図)に分布するジュラ紀層について、異地性岩体と海底地すべり堆積物を中心に報告する。

名古屋大学水谷伸治郎教授には本報告をまとめるにあたって有益な御教示をいただいた。地質調査所田中啓策技官は本報告の原稿に目を通し、丁寧に御指導下さった。又、同所山田直利・牧本博両技官には薄片の一部を見ていただいた。更にコノドントの鑑定には同所吉田尚技官を煩わし、海底地すべり堆積物・コノドントについて同所酒井彰技官より有益な御意見をいただいた。以上の方々に厚く御礼申し上げる。

2. 地質概説

郡上八幡南西方地域には、後期白亜紀の酸性火山岩類(棚瀬, 1982)に不整合に覆われ、泥岩・砂岩・チャートが主体とし、石灰岩・緑色岩類・珪質頁岩を伴う地層が広く分布している(第1図)。

この先後期白亜系については、これまでKANUMA(1958), YOSHIDA(1972)及び猪郷(1979)による層序・地質構造に関する研究、脇田(1982)の放散虫による生層序学的研究がある。これらの研究を通じて、この先後期白亜系の地質時代は次第に明らかにされて来た。KANUMA(1958), YOSHIDA(1972)は、石灰岩中に含まれる紡錘虫によって本地域の地層を二疊系とみなしたが、猪郷(1979)が本地域東部のチャート・石灰岩から二疊・三疊紀のコノドントの産出を報告したことによって三疊系の存在も明らかになった。猪郷(1979)は、更に、本地域東部の地層の一部に、前期二疊紀後期から後期三疊紀に及ぶ時代の異なる礫が混在するオリストストロームを報告し、ジュラ紀以降の堆積物の存在を指摘した。その後、脇田(1982)は、本地域及びその周辺の地層中のいろいろな層準の珪質頁岩及び珪質頁岩に挟在するマンガン炭酸塩団塊中から中期ジュラ紀の放散虫を報告した。その結果、ジュラ系は、猪郷(1979)が指摘した地域のみならず、郡上八幡南西方地域全域に広く分布することが明らかになった。

本地域のジュラ紀層は、主として異地性岩体とそれを取り囲む泥岩優勢層からなる。異地性岩体は、チャート・石灰岩及びそれらを密接に伴う緑色岩類からなり¹⁾、チャート・石灰岩は、しばしば前期二疊紀後期-前期ジュラ紀の化石を産出する。泥岩優勢層は、主として海底地すべり堆積物からなり、平行ラミナを有し剝離性のあ

る正常堆積の泥岩を伴う。泥岩優勢層の間には、砂岩優勢な砂岩泥岩互層、粗粒砂岩層が数層準に挟まれる。粗粒砂岩層及び砂岩優勢互層の一部は正常堆積層であるが、砂岩優勢互層はしばしば海底地すべりによる変形をうけている。

砂岩優勢な砂岩泥岩互層の各単層の厚さは、砂岩で5-60 cm、泥岩で1-10 cmである。粗粒砂岩層は、しばしば小泥岩片を有する粗粒塊状砂岩が大半を占め、まれに1-2 mの厚さの黒色泥岩や数mの厚さの砂岩泥岩互層を挟む。粗粒砂岩には一般に塊状であるが、弼川の西方には平行ラミナが発達する粗粒砂岩層がある(第1図)。また、郡上八幡の西から宇留良にかけて、直径0.5-2 cm(まれに10 cm)のチャート角礫を含む粗粒砂岩層が分布している。これらの砂岩泥岩互層や粗粒砂岩層は、走向方向で厚さの変化はあるが、比較的よく連続し、本地域では鍵層として有効である。

本地域のジュラ紀層は、全体として北東-南西の走向をもち、北西もしくは南東へ60°以上の角度で急傾斜している。本地域の南東部には、軸が東西方向で西へプランジした半波長2 kmの背斜・向斜がみられる(第1図)。正常堆積の砂岩泥岩互層や泥岩優勢層中の海底地すべりによる変形が弱い砂岩層において、級化層理やクロスラミナなどの堆積構造から地層の上下判定を行なうと、大半は北西側が上位である。しかし、まれに南東上位の地層もみられ、一部に小褶曲の存在が推定される。

3. 異地性岩体と海底地すべり堆積物

異地性岩体と海底地すべり堆積物は、本地域における最も特徴的な岩相であるので、以下に詳しく述べる。

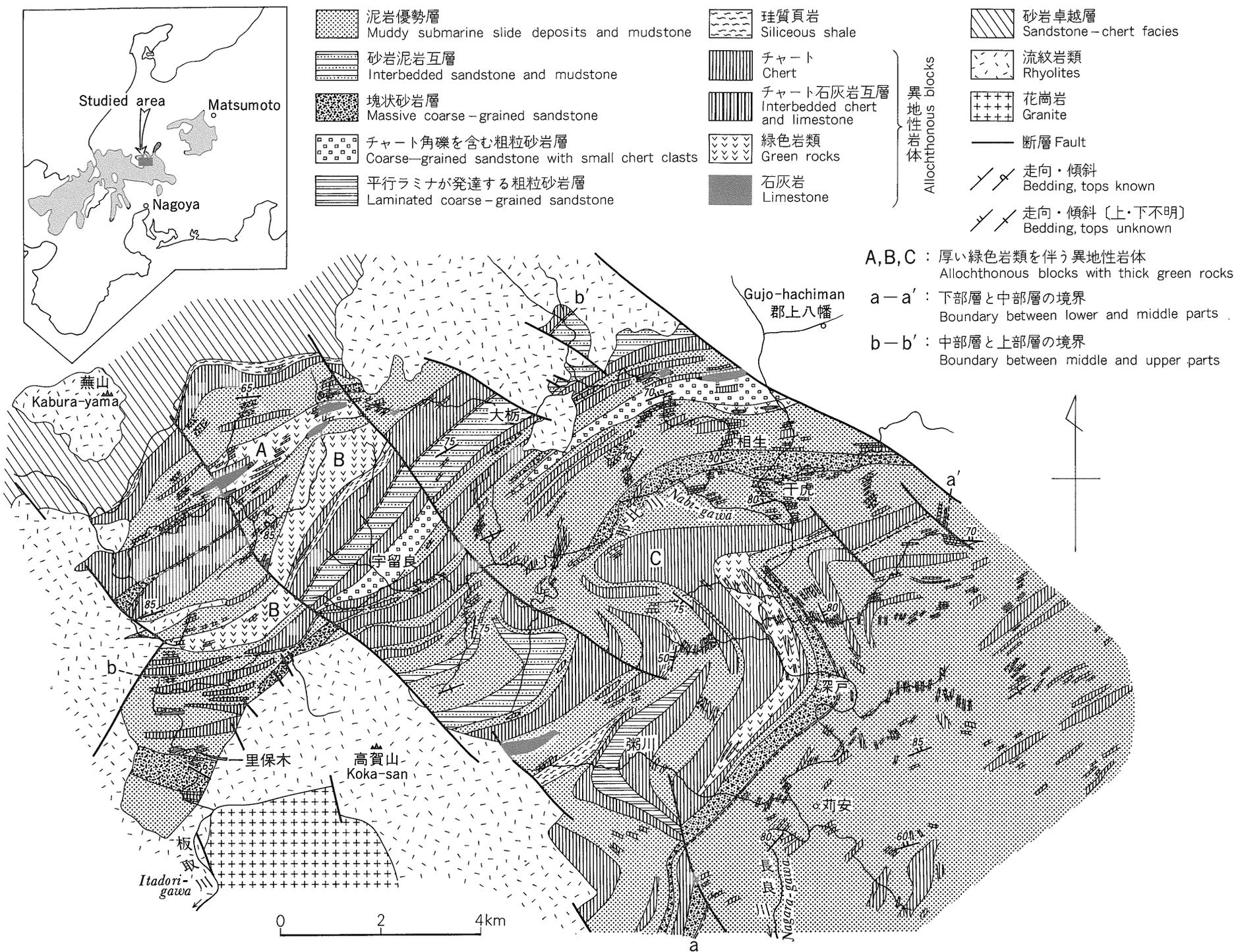
3.1 異地性岩体

本報告でいう異地性岩体とは、走向方向への連続が概して悪く、より新しい時代の碎屑岩類中に孤立して存在する岩体で、その大きさは長径²⁾20 m-15 km、厚さ5-1000 mである。本地域の異地性岩体はチャート、石灰岩及び緑色岩類からなり、チャートや石灰岩からはしばしば前期ジュラ紀以前の化石を産する。異地性岩体と周囲の地層との接触関係を確認できる露頭は極めて少ないが、観察した限りでは両者の間に顕著な断層はなく、まれながら明らかに堆積接触関係を示す場合もある(Plate 2, Fig. 4)。

従来、海底地すべりによってもたらされた異地性岩体に対してオリストリスという用語が用いられている(ABBATE *et al.*, 1970など)。しかし、オリストリスはオリストストロームに含まれる岩塊として用いられること

1) 脇田(1982)が述べているように珪質頁岩も異地性岩体である可能性があるが、砂岩・泥岩の堆積時代が不明であるため、本報告では、珪質頁岩は異地性岩体に含まない。

2) 地表上に現れた形での長径。



第1図 岐阜県郡上八幡南西方地域の地質図

Geologic map of the area southwest of Gujo-hachiman, Gifu Prefecture, central Japan. Inset is a map of central Honshu, showing distribution of Paleozoic-Mesozoic strata in the Mino terrain (stippled) and location of the studied area.

が多いので、本地域の異地性岩体のようにしばしば長径数 km 以上にも達し、オリストストロームとは独立に移動して来たと考えられる岩体を含む場合には、オリストリスという用語は混乱を招きやすい。したがって、本報告では基質とともにオリストストロームを構成する岩塊のみオリストリスと呼び、オリストストロームと同時に移動して来たかどうかははっきりしない異地性岩体とは区別して用いる。

長径20 m 未満・厚さ5 m 未満の岩塊は、異地性岩体と異なり、それを囲む堆積物との関係が露頭で観察できる場合が多い。主に砂岩やチャートからなり、その多くはオリストストローム中のオリストリスである。しかし、まれに正常堆積の泥岩や砂岩にもみられる。本報告では記載の便宜上、このような岩塊を礫と呼ぶことにする。

3.1.1 異地性岩体の産状と岩質

異地性岩体は、チャート、石灰岩、緑色岩類及びその組合せで構成される。このうちチャートのみからなる岩体とチャートを主体とする岩体が、本地域の異地性岩体の大半を占め、石灰岩や緑色岩類の単独岩体及びそれらを主体とする岩体は非常に少ない。

チャートは、多くの場合単独で岩体を構成する。厚いチャート岩体の一部には、白色のチャートと白色の石灰岩が厚さ約5-50 cm の単位で繰り返す互層が挟在することがある。このような互層には、チャートが優勢なものと石灰岩が優勢なものがあり、ときにスランプ褶曲をしたものやチャートがレンズ状に寸断され、石灰岩中に点在しているものも存在する。このようなチャート石灰岩互層は、厚いチャート層に挟在するばかりでなく、単独で異地性岩体を構成したり、比較的厚い石灰岩を伴うこともある。厚さ150 m のチャート中に厚さ10 m 以下の塩基性凝灰岩を挟むチャート岩体もある。

本地域においては、厚い緑色岩類が3岩体にみられ、第1図に示すように、これらをそれぞれA, B, C岩体とした。A・B両岩体は、緑色岩類を主とし、ともに厚さ5-150 m のチャート層、厚さ5-250 m の石灰岩層を挟有する。C岩体は、厚さがともに約500 m のチャート層と緑色岩類(厚さ10-50 cm とチャートレンズ、厚さ5-75 m のチャート層、厚さ15-50 m のチャート石灰岩互層、厚さ10-20 m の石灰岩層を挟有する)からなっている。

異地性岩体の規模は、構成岩石によって異なる。チャートのみ、もしくはほとんどチャートで構成されるチャート岩体は、長径20-3000 m、厚さ5-800 m と変化に富んでいる。厚い緑色岩類を伴うA, B及びC岩体は、いずれも長径3-15 km、厚さ400-1000 m の大規模なもの

である。一方、チャート石灰岩互層単独、比較的厚い石灰岩を伴うチャート石灰岩互層、石灰岩単独、緑色岩単独及び緑色岩類と石灰岩で構成される異地性岩体は、長径20-1500 m、厚さ5-300 m である。

チャートは、珪質部がおのおの2-10 cm、泥質の挟みが1 cm 以下の層状チャートで灰色、白色、赤色、緑色その他様々な色を呈する。よく磨かれた露頭では、級化層理や底痕が観察できることがある。しばしば、いろいろなタイプの層内褶曲をしており、きつく閉じた褶曲をした地層には、レンズ化したチャートからなるものもある。

石灰岩は、白色、灰色、暗灰色を呈し、一般に塊状で、ときどき紡錘虫やコノドントを産する。ほとんど微晶質の方解石からなる石灰岩は少なく、一般に一部もしくは全部が結晶質である。鏡下においては、しばしばドロマイトの結晶が見られ、ときには50%以上がドロマイトからなる苦灰岩も存在するが、本報告では、特に断らない限りこれらも含めて石灰岩として扱う。石灰岩の中には石灰岩礫のみからなる角礫岩も存在する。

緑色岩類は、一般に新鮮なものは暗灰色で、露頭ではやや緑がかっており、まれに暗赤褐色を呈することがある。塊状もしくは枕状の溶岩が多く、凝灰角礫岩や凝灰岩を伴っている。まれに、凝灰岩中に10 cm 以下の石灰岩角礫を沢山含むことがある。巨大異地性岩体A, B及びC(第1図)の緑色岩類について、顕微鏡観察を行なった結果、A, B岩体の8サンプルはすべて単斜輝石を含む玄武岩であり、C岩体の2サンプルはともにケルスト閃石・黒雲母を含むアルカリ玄武岩であった。

3.1.2 異地性岩体の産出化石と地質時代

本地域の異地性岩体の石灰岩からKANUMA (1958)が中期二疊紀の紡錘虫の産出を、チャート・石灰岩から猪郷(1979)が前期二疊紀後期—後期三疊紀のコノドントの産出を報告している。今回、異地性岩体のチャートから第1表に示した中期二疊紀から後期三疊紀のコノドントと中期二疊紀—最前期ジュラ紀の放散虫を抽出した(Plate IV-VIII)。これらの化石の産出地点は第2図に、産出地点付近のルートマップは、第3図に示した。第2図には、今回抽出した化石のほか、KANUMA (1958)・猪郷(1979)が報告した化石や脇田(1982)が報告した中期ジュラ紀の放散虫の産出地点も示してある。このほかにKANUMA (1958)は八幡町千虎付近のチャートに挟まれる石灰岩から*Neoschuaagerina nipponica*, *Verbeekina verbeeki*の産出を報告しているが、産出場所がはっきりしていない。

チャートから抽出した放散虫・コノドントの主なものは第1表に示してあるが、以下これらに基づき異地性岩

第1表 つづき

		G1844	G1900-A	G1063	G1687	G1674	G1916	G1709	G920	G946-A	G1667	G1671-A
○ rare-common												
◎ abundant												
?												
RADIOLARIA	<i>Pseudoalbaillella</i> sp. C											○
	<i>Pseudoalbaillella</i> sp. D									○		○
	<i>Pseudoalbaillella</i> sp. E											○
	<i>Pseudoalbaillella</i> (?) spp.											○
	<i>Paronaella</i> sp. A								○			
	<i>Paronaella</i> sp. B								○			
	<i>Paronaella</i> spp.			○					○	○		○
CONODONT	<i>Epigondolella postera</i> (KOZUR and MOSTLER)		◎									
	<i>Gondolella polygnathiformis</i> BUDUROV and STEFANOV		○									
	<i>Neospathodus</i> sp.		○									
	<i>Neogondolella babcocki</i> CLARK and BEHNKEN									○		
	<i>Gondolella bitteri</i> KOZUR											○
	<i>Gondolella</i> sp.											○
	<i>Anchignathodus minutus permicus</i> IGO											○

体の時代を推定する。

G1671-A には, *Pseudoalbaillella* 属の放散虫を多産するが, *Follicuculus* 属のものは産しない。共存するコノドントには *Anchignathodus minutus permicus*, *Gondolella bitteri* がある。以上から, このサンプルは *ISHIGA et al.* (1982b) の *Follicucullus scholasticus* zone より古く, 中期二疊紀の後期のもとみなされる。**G920**, **G946-A** 及び **G1667** は放散虫 *Follicucullus* を産するが *Nealbaillella* を産しないので, *ISHIGA et al.* (1982b) の *Follicucullus scholasticus* zone (中期二疊紀末) に相当すると考えられる。なお, **G946-A** にはコノドントの *Neogondolella babcocki* を産している。CLARK and BEHNKEN (1979) によると, この種は Capitanian, Amarassian の地層から産しており, 共存する放散虫の時代とよく一致する。**G1709** は *Follicucullus scholasticus*, *F. ventricosus*, *Nealbaillella optima*, *Albaillella levis* をはじめ *Follicucullus*, *Nealbaillella*, *Albaillella* 属の諸種を多産する。これらは *ISHIGA et al.* (1982a, b), TAKEMURA and NAKASEKO (1981) が報告した後期二疊紀の放散虫群集と類似し, *ISHIGA et al.* (1982b) の *Nealbaillella optima* zone (後期二疊紀) のものと考えられる。

G1916 には八尾ほか(1982)が報告した *Triassocampe* sp. B, *T. sp. G*, *T. sp. H* にそれぞれ類似する *T. sp. A*, *T. sp. B*, *T. sp. C* や *T. sp. cf. T. deweveri* が含まれており, その化石内容は八尾ほか(1982)の *Triassocampe*

deweveri 群集(中期三疊紀)に相当する。**G1674** も *T. sp. cf. T. deweveri* とともに多くの *Triassocampe* を産し, *Archaeospongoprunum compactum* を伴うことから, 化石内容はやはり上記の *T. deweveri* 群集に相当する。一方, **G1063**, **G1687** は *Triassocampe* を欠き, *Capnodoce* sp. または *Capnuchoesphaera* sp. を産することから, 後期三疊紀を示すものと考えられる。**G1900-A** はコノドントの *Epigondolella postera* を多産するので, 本報告では後期三疊紀 (middle Norian) としたが, *Gondolella polygnathiformis*, *Neospathodus* sp. など, 林(1981)による層序的産出範囲では共存しえない化石を含んでいる。

G1844 は, 八尾ほか(1982)の *Dictyomitrella* (?) sp. C に類似する *D. (?) sp.* や *Parahsuum* sp. を産し, *Triassocampe*, *Capnuchoesphaera*, *Capnodoce* などの三疊紀に特徴的な属を含まないことから, 八尾ほか(1982)の *Parahsuum simplum* 群集(最前期ジュラ紀)に相当すると考えられる。

以上に述べたように, 本地域の異地性岩体を構成するチャートは, 中期二疊紀から最前期ジュラ紀にわたるいろいろな時代の化石を産出し, 石灰岩は, KANUMA (1958)・猪郷(1979)が報告したように前期二疊紀の後期から後期三疊紀の化石を産する。一方, チャート・石灰岩とともに異地性岩体の構成要素である緑色岩類については, 挟在するチャートからその生成時代を推定することができる。A岩体の緑色岩類に挟在するチャートのG

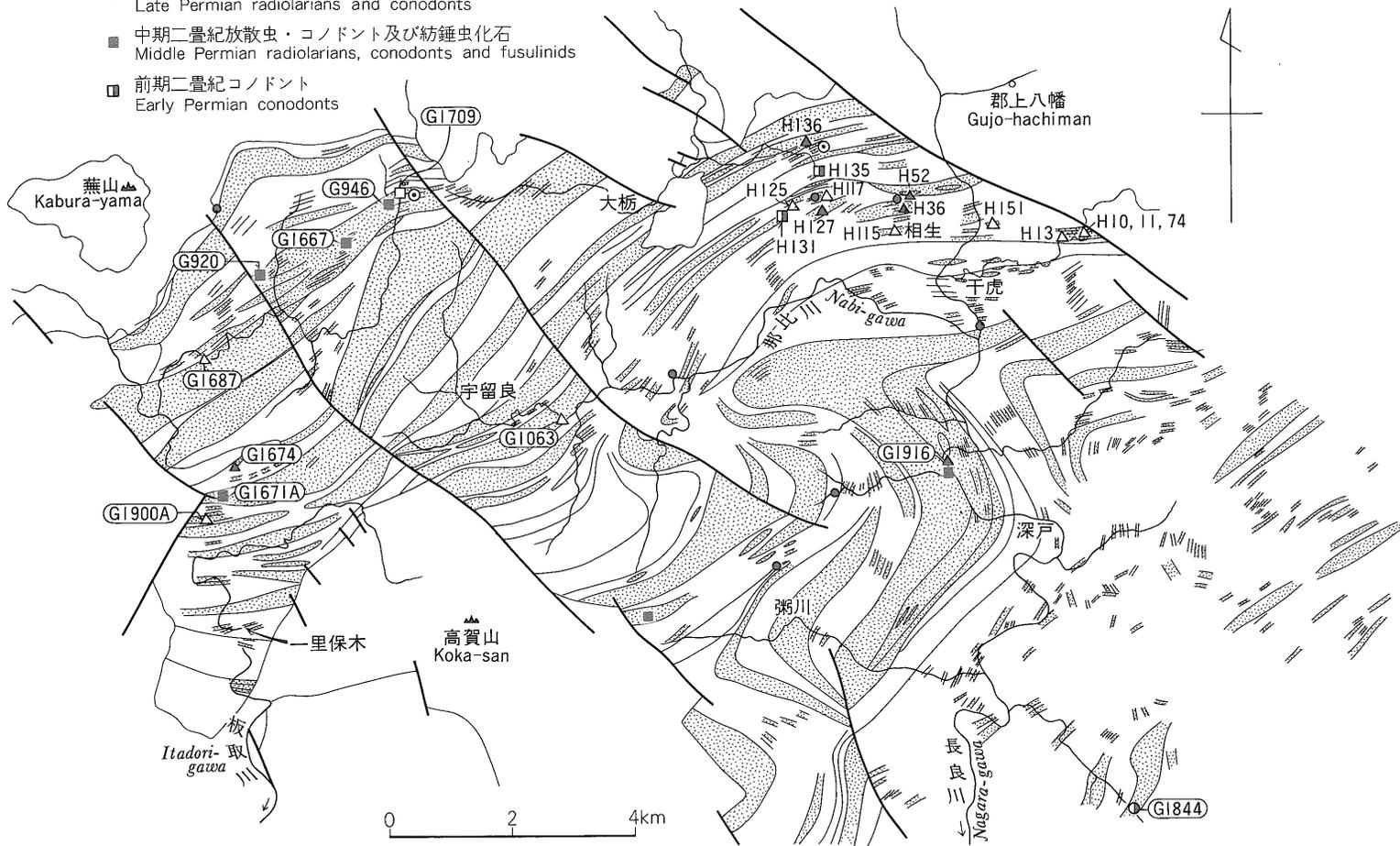
- 中期ジュラ紀放射虫 (脇田, 1982)
Middle Jurassic radiolarians
- ⊙ 最前期ジュラ紀放射虫
Earliest Jurassic radiolarians
- △ 後期三疊紀放射虫及びコノドント
Late Triassic radiolarians and conodonts
- ▲ 中期三疊紀放射虫及びコノドント
Middle Triassic radiolarians and conodonts
- 後期二疊紀放射虫及びコノドント
Late Permian radiolarians and conodonts
- 中期二疊紀放射虫・コノドント及び紡錘虫化石
Middle Permian radiolarians, conodonts and fusulinids
- ▣ 前期二疊紀コノドント
Early Permian conodonts

⊙ 紡錘虫 Fusulinids

G920-G1916: 今回抽出した化石産出地点
Sampling localities (see text) used in this study

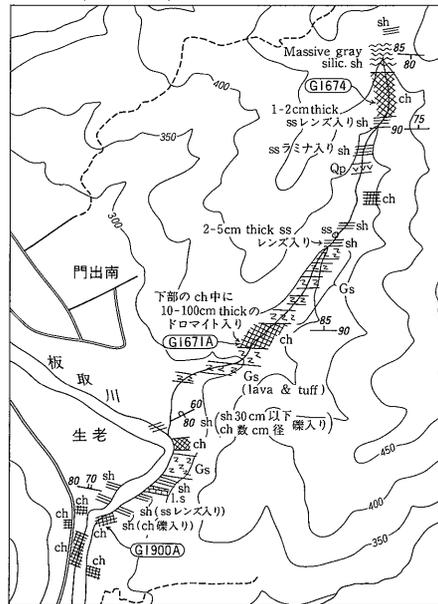
H10-H151: 猪郷(1979)のコノドント報告地点
Conodont localities in IGO (1979)

▨ 異地性岩体
Allochthonous blocks

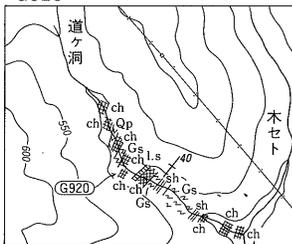


第2図 化石産地図 Localities of fossil occurrences

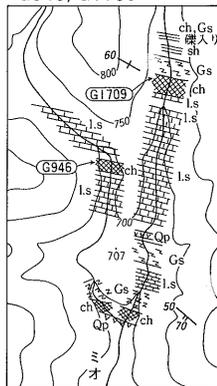
G1674, G1671A, G1900A



G920



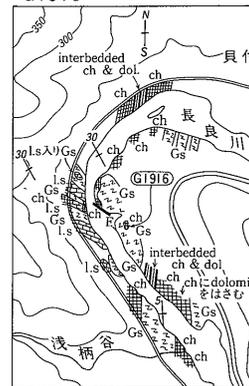
G946, G1709



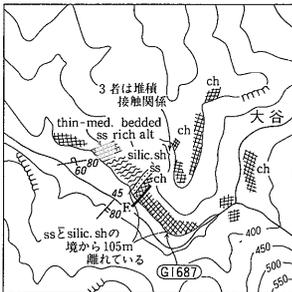
G1667



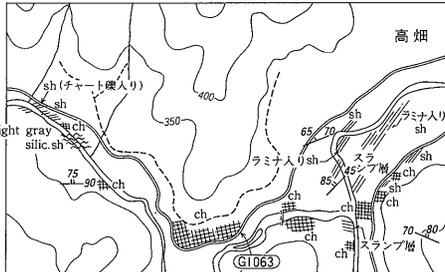
G1916



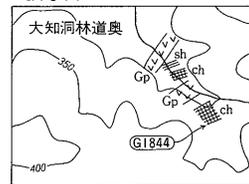
G1687



G1063



G1844



0 100 500 1000m

- | | | | |
|-------------------|---|----------------------------|--|
| ▨▨▨▨ ss rich alt. | 砂岩優勢互層 Interbedded sandstone and mudstone | ▨▨▨▨ interbedded ch & dol. | チャート・石灰岩(ドロマイト)互層 Interbedded chert and dolomite |
| ▨▨▨▨ ss | 砂岩 Sandstone | ▨▨▨▨ Gs | 緑色岩類 Green rocks |
| ▨▨▨▨ sh | 泥岩を主体とする層 Mainly mudstone | ▨▨▨▨ Qp | 石英斑岩 Quartz porphyry |
| ▨▨▨▨ silic. sh | 珪質頁岩 Siliceous shale | ▨▨▨▨ Gp | 花崗斑岩 Granite porphyry |
| ▨▨▨▨ ch | チャート Chert | — F. | 断層 Fault |
| ▨▨▨▨ l.s | 石灰岩 Limestone | | |

(注) 基図として岐阜県森林基本図1:5000を縮小して利用

第3図 化石産地付近のルートマップ Rout-maps with fossil localities

946, G1667, G1709は, 先に述べたように中期二疊紀末から後期二疊紀の放散虫・コノドントを産している。また, B岩体の綠色岩類に挟在するチャートのG1671-Aは, 中期二疊紀の後期の放散虫を産している。このように, A, B岩体の綠色岩類は二疊紀のものと考えられる。C岩体の綠色岩類の場合³⁾, 挟在するチャートG1916から中期三疊紀の放散虫が得られたが, このチャートはブロック状であり, その生成は中期三疊紀以降と考えられる。

以上において異地性岩体を構成するチャート・石灰岩に綠色岩類の時代を述べたわけであるが, これを図示すると第4図のようになる。

3.2 海底地すべり堆積物

異地性岩体を取り囲んで分布する泥岩優勢層の主体は, 海底地すべり堆積物である。本地域の海底地すべり堆積物は, 礫構成と, 海底地すべりを受ける前の堆積構造をどのくらい保存しているかによって次の3つのタイプに区別できる(第2表)。

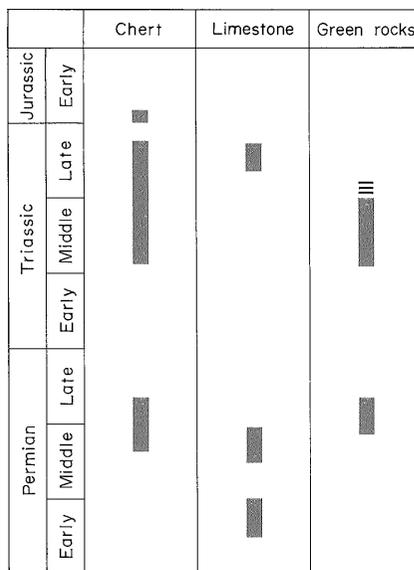
(1) エンドオリストストローム I (endolistostrome I) : 同じ堆積盆地からもたらされた砂岩・泥岩からなり, 海底地すべり以前に保有していた堆積構造をかなりよく残している堆積物。砂泥互層が海底地すべりを受けて, 砂岩はレンズ状にちぎれたが, 隣りあったレンズ状の礫の多くは元来同じ砂岩層を形成していたと考えられる(Plate I, figs. 1, 2)。

(2) エンドオリストストローム II (endolistostrome II) : 構成岩石はすべて同じ堆積盆地内からもたらされたが, もとの堆積構造がほとんど失われている堆積物。泥岩中に砂岩礫が点在し, 砂岩礫相互及びこれと泥岩との

海底地すべり以前の関係は露頭では推定できない(Plate I, figs. 3, 4)。

(3) アロオリストストローム (allolistostrome) : 古期岩石由来の礫を含む海底地すべり堆積物。先に異地性岩体としたものより小さいが類似したチャート礫を含んでいる(Plate II, figs. 1-4, Plate III, figs 1-3)。

エンドオリストストローム, アロオリストストロームは ELTER and RAGGI(1965)が提唱した用語であるが, 海底地すべりの程度を示す1つの目安として, 海底地すべりを受ける前の堆積構造の保存の有無は重要と考えられ



第4図 異地性岩体の構成岩石の生成時代
Ages of allochthonous blocks

第2表 海底地すべり堆積物の分類と各タイプの特徴
Three types of submarine slide deposits and their characters.

	基 質	異地性礫	原地性の礫(砂岩)			写 真 (Plates)
			形 態	大 き さ	もとの成 層構造	
エンドオリストストローム I	黒色泥岩	な し	扁平なレン ズ・不規則 な形をした 平たい板状	一般に厚さ 1-30cm, 長 さは一般に 長く, 厚さ 10cmでし ば1m以上	かなりよく 保存されて いる	Plate 1 figs. 1, 2
エンドオリストストローム II	黒色泥岩	な し	角礫状 ブロック状	長径 1cm~3m	ほとんど失 われている	Plate 1 figs. 3, 4
アロオリストストローム	黒色泥岩	主にチャ ートまれに石 灰岩ドロマ イトなど	球状 (mm単位) 角礫状 ブロック状	mm単位 と 長径3m	ほとんど失 われている	Plate 2 figs. 1-4 Plate 3 figs. 1-3

3) KANUMA (1957) が報告した郡上郡八幡町浅柄の中部二疊系の石灰岩もC岩体の綠色岩類中のものと考えられる。

るので、本報告では上記のようにエンドオリストストロームを二つに細分した。

3.2.1 エンドオリストストローム I

砂岩と泥岩からなり、砂岩は扁平なレンズや不規則な形をした平板状の礫として泥岩中に入っている。砂岩は厚さ1-30 cmの比較的薄いものが多いが、長径は厚さに比して大きく、厚さ10 cmでも長径1 m以上の礫も少なくない。露頭で観察できる礫のみかけの伸びの方向は、その地域の走向とほぼ一致するものが多い(Plate I, figs. 1, 2)。

細長いレンズ状の砂岩礫にはしばしば級化層理が観察できる。砂岩の細長い礫やその列は不規則に屈曲したり褶曲したりしていることがあり(Plate I, fig. 2)、これは海底地すべりによるものと考えられる。

砂岩はもともと砂岩層として周囲の泥岩と互層していたと考えられ、海底地すべり以前の成層構造はかなり保存されている。級化層理を示す砂岩は上位の泥岩と漸移しており、砂岩と泥岩の相対的位置関係は海底地すべりの前後であまり変化していない。

3.2.2 エンドオリストストローム II

エンドオリストストローム Iと同様に砂岩と泥岩からなる。しかし、もとの成層構造はほとんど失われており、砂岩には級化層理はみられない。泥岩は黒色で剝離性があり、泥岩中には径1 cmから3 mに及ぶさまざまな砂岩礫が不規則に分布している(Plate 1, figs. 3, 4)。砂岩礫は、エンドオリストストローム Iにおけるような扁平なものは少なく、角礫状、ブロック状のものが多い。砂岩の岩質は、エンドオリストストローム I・砂岩優勢互層・粗粒砂岩層中のそれと類似している。これらの砂岩礫は、エンドオリストストローム Iの砂岩と同様、同じ堆積盆に堆積した砂岩と泥岩が海底地すべりをうけ、礫状になったと考えられる。海底地すべり以前に上下に隣接していた砂岩と泥岩の位置関係は、エンドオリストストローム Iの場合と異なり、大きく変化しているであろう。エンドオリストストローム IIは、エンドオリストストローム Iやアロオリストストロームに比べて露出箇所は少なく、アロオリストストロームに近接して産出する場合が多い。

3.2.3 アロオリストストローム

泥岩優勢層中には、黒色泥岩中に大きささまざまな砂岩とチャートの礫を含む海底地すべり堆積物(Plate II, figs 1-4; Plate III, figs.1-3)がしばしば存在する。礫として含まれるチャートは、異地性岩体のチャートと同岩質で、同時代のものと考えられ、基質の泥岩の時代すなわち中期ジュラ紀(脇田, 1982)より古い。したがって、このよ

うにチャート礫を含む海底地すべり堆積物をアロオリストストロームと呼んでおく。

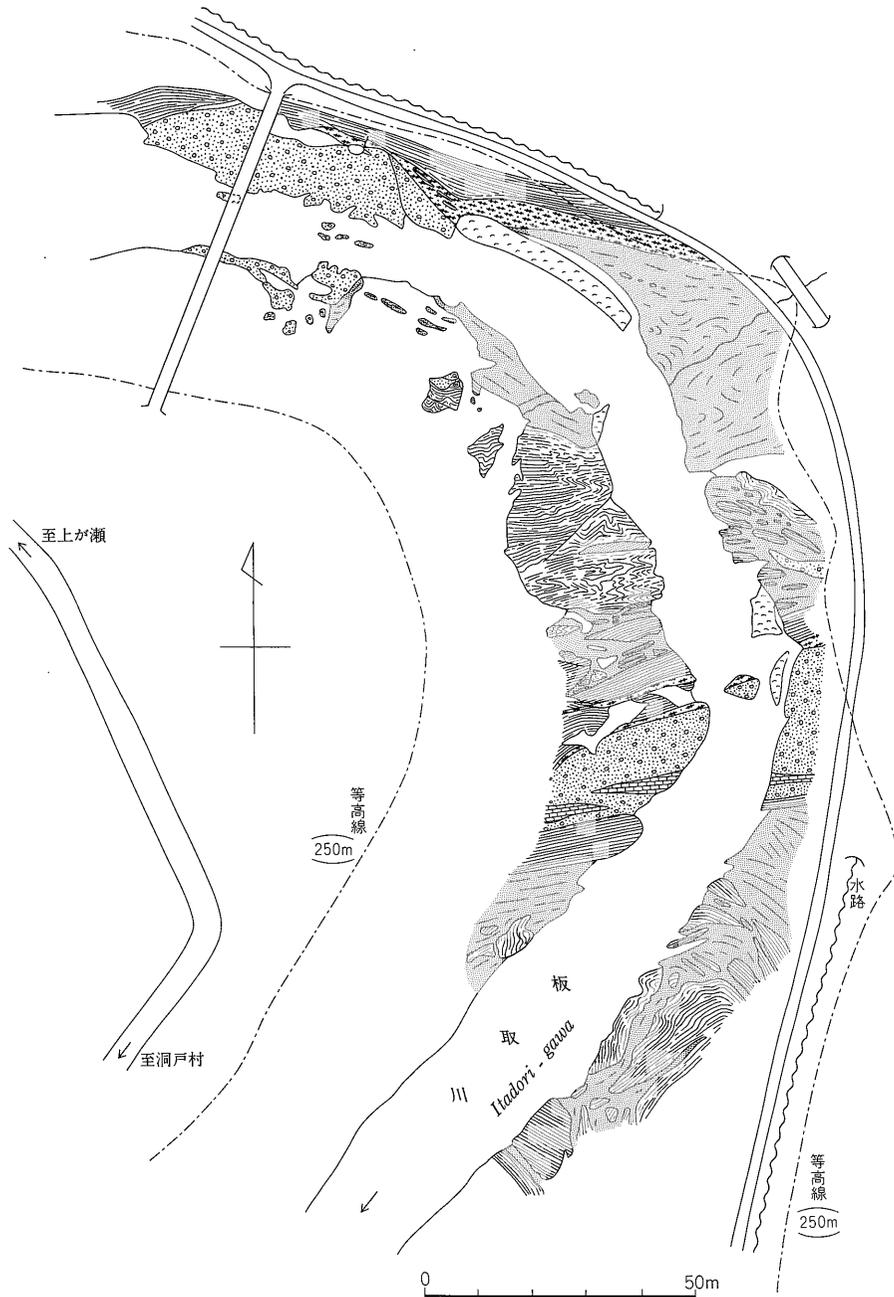
泥岩には、剝離性が発達し、まれに砂質ラミナや灰色凝灰質(?)ラミナが挟まれている。砂岩には径がmm単位の球状のものから長径2-3 m、厚さ70 cmのブロック状のものまでさまざまな形のものがあるが、一般にはエンドオリストストローム IIと同様、角礫状ブロック状のものも多く、泥岩基質中に不規則に分布している。チャートは、長径1-4 m、ときにそれ以上の巨礫として数多く存在する。長径1 m以下のチャート礫は砂岩礫に比べて非常に少ない。大きさも変化に乏しく、長径0.5-1 cm、7-8 cm、50 cm前後のものも多く、これらの多くは角礫一亜角礫である。チャート礫の伸びの方向とチャートの層理面は一般に平行に近いが、ときおり斜交している。砂岩・チャートのほかに、長径5-35 cmの石灰岩礫、長径6-15 cmの丸いドロマイト礫や長径70 cmの優黒色泥岩がそれぞれ1カ所ずつで見ついている。

本地域の南西部・板取村一里保木(第1図)には、特異なタイプのアロオリストストロームが露出している。このアロオリストストロームは、本地域では例外的なものであることから、一里保木オリストストロームと命名し、特にここで記載する。

[一里保木オリストストローム]

露頭のスケッチを第5図に示した。上・下限は不明であるが、厚さは少なくとも150 m以上であり、高賀花崗岩(第1図)による熱変性作用を受けている。泥岩は優黒色で剝離性があり、砂岩の礫や砂質、シルト質のラミナを一切含まない。鏡下でも碎屑粒は見当たらず、ときおり放散虫の殻がみられる。泥岩中には、厚さ2-5 cmの珪質薄層と厚さ5-40 cmの石灰質薄層が何枚も挟まれている。これらの薄層は層内褶曲をし、一般に1 m以下の長さで切れてレンズ状になっている。珪質薄層は黒色で、鏡下でみると放散虫遺骸の密集合からなる。石灰質薄層は黒色で、風化面では灰色に見える。熱変成作用によって、そのほとんどがトレモラ閃石の集合体になっており、比較的厚い層の中央部にのみ炭酸塩鉱物が残っている。

チャートは明灰色一暗灰色の層状チャートで、長径数10 cm-30 mの礫・オリストリスとして泥岩中に点在している。第5図にはチャートの層理面の方向も記してある。チャートは一部層内褶曲をしているが、多くの場合チャート礫の伸びの方向とチャートの元の層理面は平行である。またチャート礫の伸びの方向は、本地域全体の走向(東北東-西南西)に近いものが多いが、一部は北西-南東ないし北東-南西のものもある。



■ 黑色泥岩
Black mudstone

■ チャート
Chert

■ 珪質頁岩-シルト岩
Siliceous shale-siltstone

■ チャート石灰岩互層
Interbedded chert and limestone

■ チャート角礫岩
Chert breccia

第5図 岐阜県武儀郡板取村一里保木の地質図

Map showing outcrop of the Ichiriboki olistostrome at Ichiriboki, Itadori-mura, Gifu Prefecture.

第3表 郡上八幡南西方地域のジュラ紀層における層序的岩相変化

Stratigraphic change of lithology in the Jurassic formation of the area southwest of Gujo-hachiman, Gifu Prefecture.

	異地性岩体				海底地すべり堆積物			粗粒砂岩層 砂岩優勢砂岩 泥岩互層
	規模 (長径)	チャート	石灰岩*	緑色岩類*	アロオリスト ストローム	エンドオリスト ストロームII	エンドオリスト ストロームI	
上部層	20m ~ 6500m	○	○	Permian	少ない	少ない	多い	少ない
中部層	20m ~ 5000m まれに ~15000m	○	○	Trias ~ (e. Jura)	少ない	少ない	多い	多い
下部層	20m ~ 500m まれに ~5000m	○	なし	なし	多い	多い	多い	まれ

* 厚い緑色岩類を伴う巨大な異地性岩体について時代を記入

泥岩中の礫としては、チャートのほかにチャート角礫岩 (Plate III, fig. 4) が3つある。1つは厚さ3m長径10m以上の小さなものであるが、他の2つは厚さ20m長径50m以上の巨大なオリストリスである。チャート角礫岩は、層状チャートの単層の一枚一枚もしくは数枚分が長さ10-100cmの角礫となり、わずかな砂岩基質中にびっしりつまった堆積物である。南に位置するチャート角礫岩中には、白色のチャートと白色の石灰岩の互層がレンズ状に入っている。

以上のほかに、暗灰色の珪質頁岩—シルト岩の薄層が2カ所でチャートと接して産するが、チャート礫を挟有する場合がある。

3.3 海底地すべり堆積物と異地性岩体の層序的变化

上に述べたように海底地すべり堆積物は、エンドオリストストロームI、エンドオリストストロームII、アロオリストストロームの3つの基本的なタイプを識別した。ただし、エンドオリストストロームIとエンドオリストストロームIIの中間的なものも存在するであろうし、アロオリストストロームであってもチャート礫が非常に少ないときは露頭でエンドオリストストロームIIと誤認されやすい。しかし、上記3タイプの識別を露頭ごとに行ない本地域全体での分布を調べると、これらの発達には層準によって明らかに異なることがわかる(第3表)。

この海底地すべり堆積物の種類とともに、異地性岩体の構成岩石・大きさも考慮に入れると、本地域の地層群は南東から北西へ順次配列する下部・中部・上部の三層に区分できる。この場合、下部層と中部層の境界は八幡町名津佐から美並村粥川へと続く粗粒砂岩層の下限(第

1図 a-a'), 中部層と上部層の境は八幡町大栃から宇留良にかけて分布する砂岩泥岩互層の上限(第1図 b-b')である。

下部層は長良川沿岸で最もよく観察される。泥岩優勢層が主体で、チャートの異地性岩体が点在し、比較的薄い塊状砂岩層や珪質頁岩が挟在している。泥岩優勢層の大部分は海底地すべり堆積物で、特に本地域のエンドオリストストロームIIやアロオリストストロームの多くはこの下部層に集中している。異地性岩体はチャートのみからなり、その長径は20mから2km(まれに5km)に及ぶが、500m以下のものが大半を占める。

中部層は那比川流域に発達し、大小さまざまな異地性岩体を囲んで泥岩優勢層が分布するが、厚い粗粒砂岩層や砂岩優勢な砂岩泥岩互層もひんばんに挟む。泥岩優勢層は、主にエンドオリストストロームIとしばしば平行ラミナを有する黒色泥岩層が主体をなす。中部層では、概してエンドオリストストロームIIやアロオリストストロームは少ない。ただし、八幡町相生や美並村粥川の北方においては、比較的下位の層準にアロオリストストロームが発達している。先に述べた一里保木オリストストロームは中部層の中位の層準にみられる。異地性岩体には、長径3-15kmの巨大なものが数多く存在し、チャートのほかに石灰岩・緑色岩類及びそれらの組み合わせからなるものもある。

上部層は板取川沿岸及びその東方でよく観察される。二疊紀の化石を含むチャートや石灰岩を挟有する緑色岩類からなる巨大な異地性岩体が特徴的にみられ、そのほかチャート・石灰岩・緑色岩類及びそれらの組合せから

なる大小さまざまな異地性岩体が存在する。それらを囲んで、ときどき比較的薄い塊状砂岩層を挟む泥岩優勢層が分布している。泥岩優勢層は、中部層と同様、エンドオリストストロームⅠと黒色泥岩層が主体で、エンドオリストストロームⅡとアロオリストストロームはわずかしこ分布していない。上部層は、二疊紀の緑色岩類を主体とした巨大異地性岩体の存在と、塊状砂岩層や砂岩優勢な砂岩泥岩互層の厚層がないことによって中部層と区別できる。

以上述べたことをまとめると、下部層にはエンドオリストストロームⅡやアロオリストストロームといった海底地すべりによる変形が比較的大きい堆積物中にチャートのみからなる比較的小規模な異地性岩体が含まれている。これに対して、中・上部層では、海底地すべりによる変形が比較的小さいエンドオリストストロームⅠや正常堆積の黒色泥岩などに囲まれて、チャート・石灰岩・緑色岩類などからなる長径3-15kmの大規模な異地性岩体が数多く分布している。

4. 考 察

異地性岩体や海底地すべり堆積物に重点をおき、本地域及びその周辺の地層群の層序的岩相変化や堆積状況について論述し、あわせて異地性岩体を構成する緑色岩類の生成年代と性質についても言及する。

本地域南東部の下部層分布域のすぐ南の美濃地域東部にはアロオリストストロームの発達した地層が広く分布している(KANO, 1979; 狩野, 1982)。エンドオリストストロームⅡやアロオリストストロームが特徴的に発達する下部層は、美濃地域東部のアロオリストストローム卓越層(KANO, 1979)の最上部に相当すると考えられる。

一方、本地域の北には、異地性岩体(チャートなど)を含む砂岩卓越層(脇田, 1982; 脇田・岡村, 1982)が分布しており、上部層に整合に重なっている。

このように、本地域の中・上部層は、層序的に下位のアロオリストストローム卓越層(下部層を含む)と、上位の異地性岩体を含む砂岩卓越層の間に位置づけられる。異地性岩体を含む砂岩卓越層は、しばしば海底地すべりにより弱い変形をうけているが、エンドオリストストロームⅡやアロオリストストロームに相当する堆積物はなく、海底地すべりによる変形の程度は本地域の中・上部層に近い。一方、中・上部層の異地性岩体の周囲の地層は泥岩優勢であり、この点では中・上部層は下位のアロオリストストローム卓越層に近い。以上述べたことと中・上部層にしばしば粗粒砂岩層や砂岩優勢な砂泥互層を挟在することを考慮に入れると、本地域の中・上部層は、

下位のアロオリストストローム卓越層と上位の異地性岩体を含む砂岩卓越層の間の中間的性格をもっていると考えられることができる。

このような岩相の層序的变化は、本地域及びその周辺地域の地層群堆積の初期に海底地すべりが激しく、時代が新しくなるにつれてそれが次第に弱まり、粗粒碎屑物の供給が増加していったことを示している。

既述のように海底地すべりは下位層準ほど著しかったわけであるが、下部層の異地性岩体は中・上部層のものよりかなり小さいものが主体である。つまり、海底地すべり頻度や個々の海底地すべりの激しさが異地性岩体の大きさと正の相関を示していない。このことは、中・上部層に見られる大きな異地性岩体の多くが、オリストストローム中のオリストリスのように周囲の泥質堆積物とともに海底地すべりで移動して来たのではなく、1つ1つ単独で移動・堆積したことを推測させる。

下部層にはアロオリストストロームが多く、しかも異地性岩体はチャートのみからなり比較的小規模なので、下部層の異地性岩体の多くは、おそらくアロオリストストロームとともに堆積したオリストリスであろう。しかし、一部には、中・上部層のものと同様単独で移動・堆積した異地性岩体が存在している可能性がある。

中部層に存在する一里保木オリストストロームは、本地域では特異な堆積物であるが、チャートなどの礫を含む基質が珪質・石灰質の薄層を挟み碎屑鉱物粒子をもたない優黒色の泥岩である点で注目に値する。アロオリストストローム中の礫として類似した優黒色泥岩があり、一里保木オリストストローム自体異地性岩体の可能性もある。陸源碎屑物に乏しいこのような堆積物を他の地域で探し、さらに研究する必要がある。

厚い緑色岩類は、既述のように本地域ではA, B, Cの3岩体でみられ(第1図)、これらのうちC岩体の緑色岩類は、美濃帯では従来あまり知られていない中生代のものである。ふつう美濃帯の緑色岩類は、本地域のA, B岩体と同様、しばしば二疊紀の紡錘虫を産する石灰岩などを伴う古生代のものが多い。美濃帯の中生代緑色岩類として知られているのは、本地域以外では福井県南条地域(HATTORI, 1982; 服部・吉村, 1983)にしかない。先に述べたように、本地域では、中生代の緑色岩類は含ケルスート閃石・黒雲母アルカリ玄武岩であり、二疊紀の含単斜輝石玄武岩からなる緑色岩類とは異なっている。福井県南条地域の中生代緑色岩類にもアルカリ岩の存在が知られており(HATTORI, 1982; 服部・吉村, 1983)、美濃帯各地の緑色岩類の時代の検討と岩石学的研究は地史解明に重要な役割を果たすと思われる。

5. ま と め

岐阜県郡上八幡南西方地域に分布するジュラ紀層中には、数多くの異地性岩体が存在し、海底地すべり堆積物が発達している。本報告では、これらに重点をおき、ジュラ紀層の層序や堆積状況について述べた。それは以下のようにまとめることができる。

(1) 異地性岩体は、前期二疊紀後期から最前期ジュラ紀に及ぶいろいろな時代のチャート・石灰岩・緑色岩類からなり、長径が 20 m-7 km (まれに 15 km) ある。

(2) 海底地すべり堆積物は、礫構成や元の堆積構造の保存状態によって、エンドオリストストローム I・エンドオリストストローム II・アロオリストストロームの 3 つのタイプに区分できる。

(3) 本地域の地層群は下部・中部・上部に区分できる。下部層にはエンドオリストストローム II やアロオリストストロームが多く、異地性岩体はチャートのみからなる小規模なものである。一方、中・上部層には、エンドオリストストローム I や正常堆積の黒色泥岩が多く、異地性岩体としてはチャート・石灰岩・緑色岩類からなる大規模なものが多い。特に、上部層には二疊紀の化石を産するチャート・石灰岩を挟有する緑色岩類の異地性岩体が特徴的に含まれる。

(4) 中・上部層の異地性岩体の多くは、周囲の泥質堆積物とともに海底地すべりで移動して来たのではなく、1 つ 1 つ単独で移動・堆積したと推定される。

(5) 下部層は、美濃地域東部のアロオリストストローム卓越層 (KANO, 1979; 狩野, 1982) の最上部を占めるものと考えられる。本地域の北方には異地性岩体を含む砂岩卓越層 (脇田, 1982; 脇田・岡村, 1982) が分布するが、これは上部層の上位にくるものである。したがって、本地域の中・上部層は、層序的には下部層を含む下位のアロオリストストローム卓越層と、異地性岩体を含む上位の砂岩卓越層の間に位置する。また、中・上部層は岩相においても両者の中間的性格をもっている。

(6) 中部層には、一里保木オリストストロームを命名した特異な堆積物がある。チャート礫を囲む優黒色泥岩には陸源碎屑物が乏しい。

(7) 異地性岩体を構成する緑色岩類には、中生代のものと二疊紀のものがある。中生代の緑色岩類は含ケルスート閃石・黒雲母アルカリ玄武岩で、二疊紀のものは含単斜輝石玄武岩である。

文 献

- ABBATE, E., BORTOLOTTI, V. and PASSERINI, P. (1970) Olistostromes and olistoliths. *Sediment. Geol.*, vol. 4, p. 521-557.
- 足立 守 (1982) 美濃帯の *Mirifusus baileyi* 群集についての一考察. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 5, p. 211-225.
- CLARK, D. and BEHNKEN, F. (1979) Evolution and taxonomy of the North American upper Permian *Neogondolella serrata* complex. *Jour. Paleont.*, vol. 53, p. 263-275.
- ELTER, P. and RAGGI, G. (1965) Contributo alla conoscenza dell'Appennino ligure: 1. Osservazioni preliminari sulla posizione delle ofioliti nella zona di Zignago (La Spezia); 2. Considerazioni sul problema degli olistostromi. *Bull. Soc. Geol. Ital.*, vol. 84, p. 303-322.
- 藤本治義・鹿沼茂三郎・猪郷久義 (1962) 飛騨山地の上部古生界について. 飛騨山地の地質研究, 飛騨山地の地質研究会, p. 44-70.
- HATTORI, I. (1982) The Mesozoic evolution of the Mino terrane, central Japan: a geologic and paleomagnetic synthesis. *Tectonophysics*, vol. 85, p. 313-340.
- 服部 勇・吉村美由紀 (1982) 福井県南条山地における主要岩相分布と放散虫化石. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 5, p. 103-116.
- ・——— (1983) 福井県南条山地に認められる三疊紀後期・ジュラ紀前期の緑色岩類. 福井大教育学部紀要, II (自然科学), no. 32, p. 67-80.
- 林 信悟 (1981) コノドントの系図. 地団研専報, no. 23, p. 1-38.
- 猪郷久治 (1979) 美濃帯東部のコノドントによる層序ならびに地質構造の再検討. 日本の二疊系ならびに三疊系におけるコノドントとナマコの骨片による生層序. 鹿沼茂三郎教授退官記念論文集, p. 103-113.
- ISHIGA, H., KITTO, T. and IMOTO, N. (1982a) Late Permian radiolarian assemblages in the Tamba district and an adjacent area, southwest Japan. *Earth Sci.*, vol. 36, p. 10-22.

- and —— (1982b) Permian radiolarian biostratigraphy. *New of Osaka Micropaleontologists*, Special Volume no. 5, p.17-26.
- KANO, K. (1979) Giant deckenpaket and olistostrome in the eastern Mino district, central Japan. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo*, sec. II, vol. 20, p. 31-59.
- 狩野謙一 (1982) 美濃—領家帯の中生層の重力滑動とそれに伴う地質構造. 静岡大地球科学研報, no. 7, p. 9-33.
- KANUMA, M. (1958) Stratigraphical and paleontological studies of the southern part of the Hida plateau and the north-eastern part of the Mino mountainland, Part I, Stratigraphy. *Jubilee Publ. Comm. Prof. H. Fujimoto*, p.1-48.
- 木戸 聡 (1982) 岐阜県七宗町上麻生における三疊紀チャートとジュラ紀珪質頁岩の産状について. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 5, p. 135-151.
- ・川口一郎・足立 守・水谷伸治郎 (1982) 美濃地域の *Dictyomitrella* (?) *Kamoensis-Pantanellium foveatum* 群集について. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 5, p. 195-210.
- KOIKE, T., IGO, H., TAKIZAWA, S. and KINOSHITA, T. (1971) Contribution to the geological history of the Japanese islands by the Conodont biostratigraphy. Part II. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 77, p. 165-168.
- 小嶋 智 (1982) 高山市東部地域のジュラ紀, 三疊紀, 二疊紀放射散虫化石. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 5, p. 81-91.
- 水谷伸治郎 (1981) 飛騨金山のジュラ紀層について. 瑞浪市化石博物館研報, no. 8, p. 147-190.
- MIZUTANI, S., HATTORI, I., ADACHI, M., WAKITA, K., OKAMURA, Y., KIDO, S., KAWAGUCHI, I. and KOJIMA, S. (1981) Jurassic formations in the Mino area, central Japan. *Proc. Japan Acad.*, vol. 57, Ser. B, p. 194-199.
- 水谷伸治郎・小池敏雄 (1982) 岐阜県各務原市鶴沼, 木曾川河畔のジュラ紀珪質頁岩と三疊紀チャート中の放射散虫. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 5, p. 117-134.
- TAKEMURA, A. and NAKASEKO, K. (1981) A New Permian radiolarian genus from the Tamba belt, southwest Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*; N. S., no. 124, p. 208-214.
- 棚瀬充史 (1982) 奥美濃酸性岩類一両白山地における白亜紀火成作用一. 地質雑, vol. 88, p. 271-288.
- 脇田浩二 (1982) 九頭竜川最上流地域—郡上八幡西方地域に産するジュラ紀放射散虫化石. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 5, p. 153-171.
- ・岡村行信 (1982) 岐阜県郡上八幡北方の異地性岩体を含む中生層. 地調月報, vol. 33, p. 161-185.
- YAO, A. (1979) Radiolarian fauna from the Mino belt in the northern part of the Inuyama area, central Japan. Part II: *Nassellaria* 1. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol. 15, p. 21-72.
- ・MATSUDA, T. and ISOZAKI, Y. (1980) Triassic and Jurassic radiolarians from the Inuyama area, central Japan. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol. 23, p. 135-155.
- 八尾 昭・松岡 篤 (1981) 美濃帯犬山地域のジュラ紀放射散虫 *Uuuma echinatus* 群集. 日本地質学会関西支部報, no. 90, p. 5-6.
- ・———・中谷登代治 (1982) 西南日本のトリアス紀・ジュラ紀放射散虫群集. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 5, p. 27-43.
- YOSHIDA, S. (1972) Configuration of Yamaguchi zone—Analytical study on a fold zone. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo*, sec. II, vol. 18, p. 371-429.
- 吉村美由紀・木戸 聡・服部 勇 (1982) 福井県南条山地今庄地域におけるスタイロライトチャートおよび放射散虫化石. 福井大教育学部紀要, II (自然科学), no. 31, p. 65-77.

(受付: 1983年1月19日; 受理: 1983年3月3日)

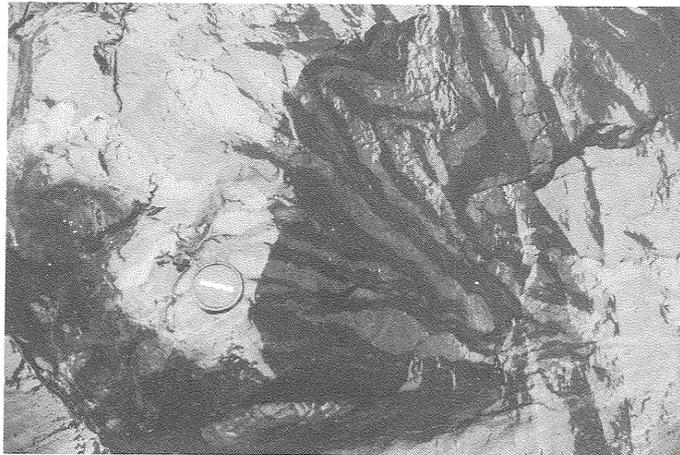
PLATES
AND
EXPLANATIONS

(with 8 Plates)

1



2



3



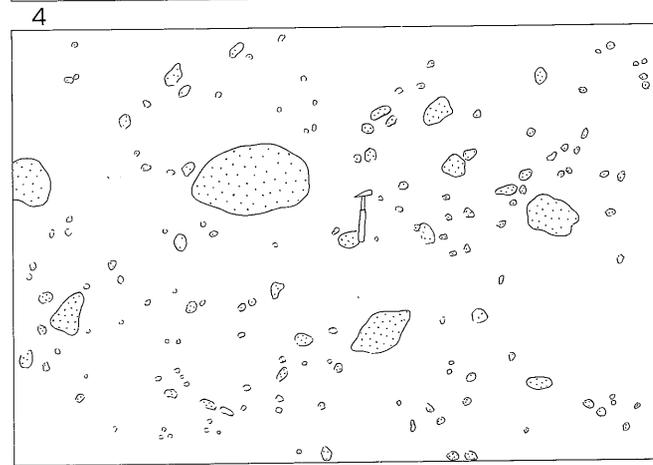
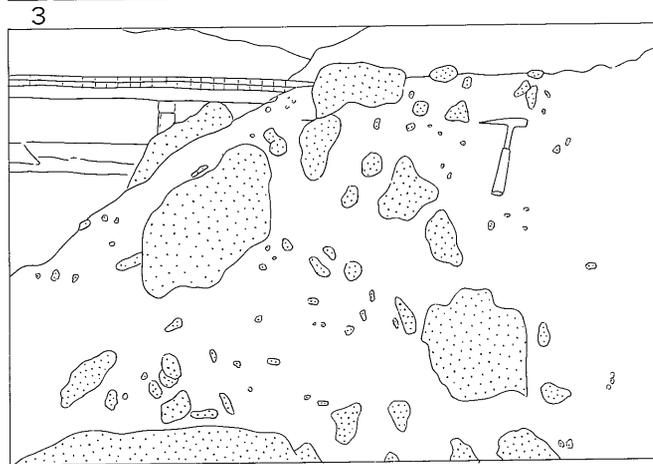
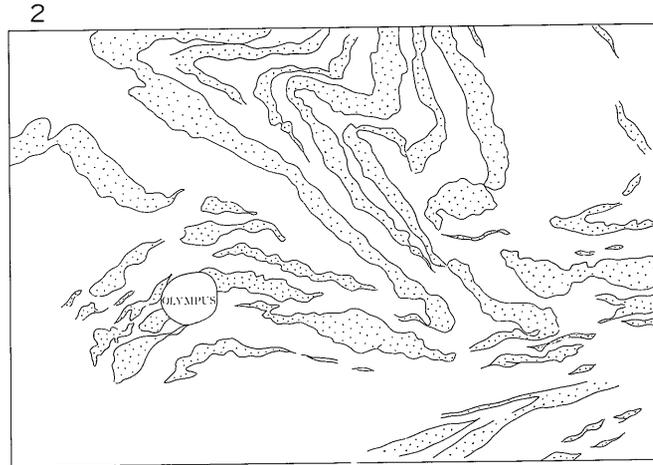
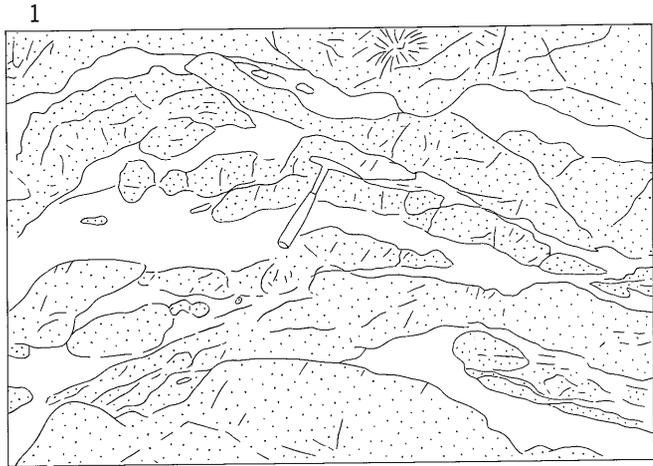
4



1, 2 エンドオリストストローム I (endolistostrome I)
3, 4 エンドオリストストローム II (endolistostrome II)
hammer=33 cm, lens cap=5 cm

1 : 八幡町千虎
3 : 八幡町深戸

2 : 板取村一里保木の南方 2.5 km (地域外)
美並村粥川の東方 3 km



砂岩 Sandstone



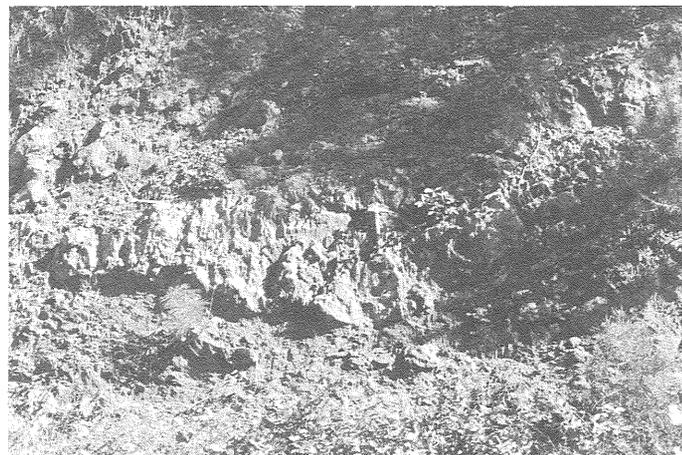
黒色泥岩 Black mudstone

Plate I スケッチ

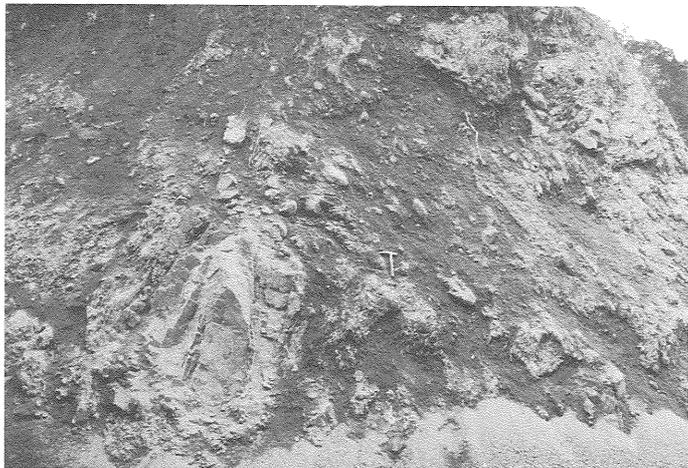
1



2



3



4

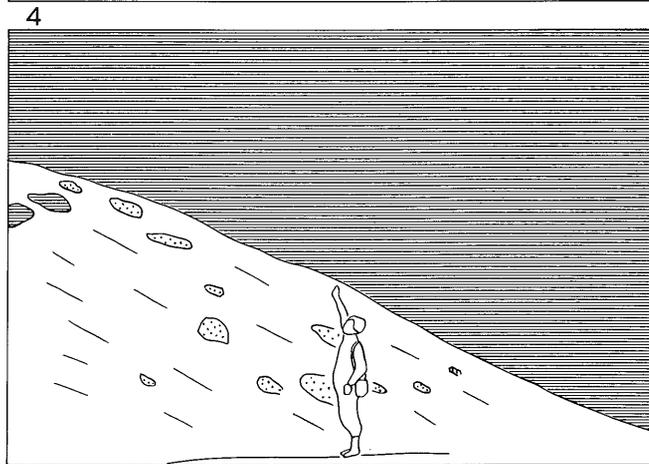
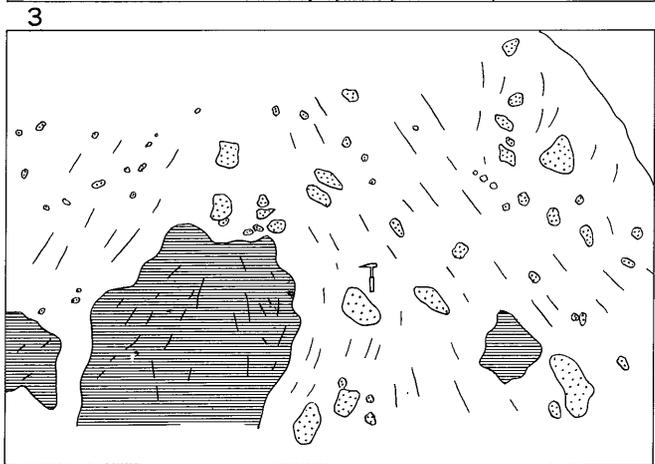
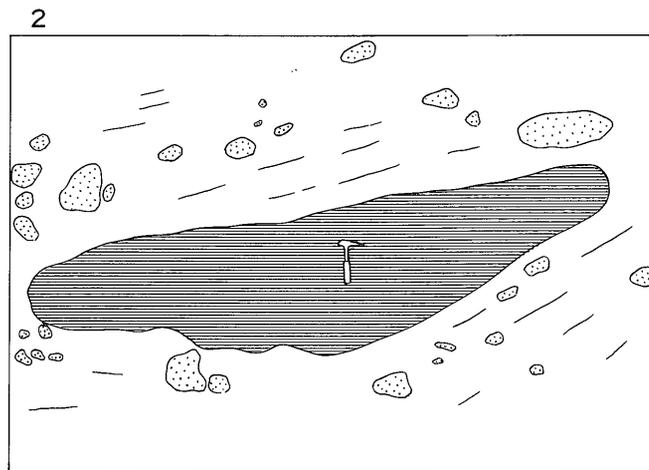
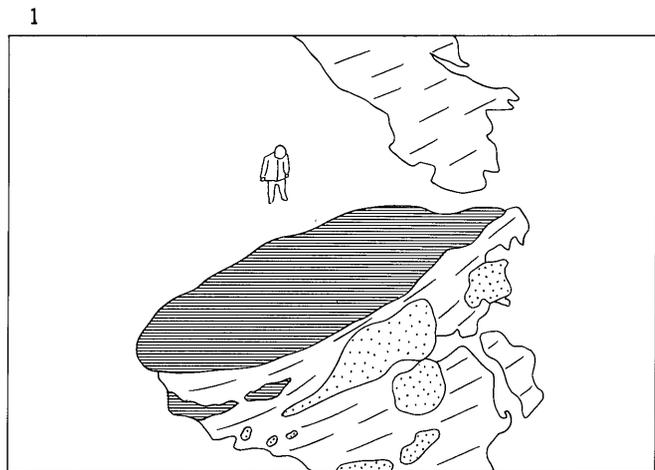


1-4 アロオリストストローム (allollostrome)

1 : 美並村 粥川の 東南東 1.5 km 2 : 美並村 粥川の 東方 3 km
hammer=33 cm, men=about 160 cm high

3 : 八幡町 名津佐の 東方 4.5 km

4 : 名津佐の 東北東 2 km



黒色泥岩
Black mudstone

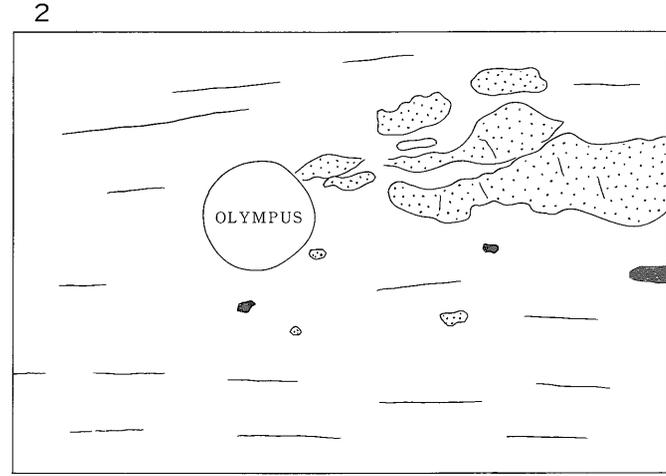
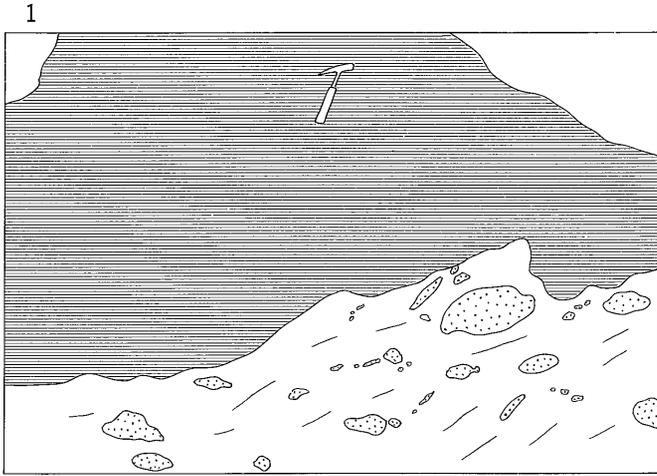


砂岩
Sandstone



チャート
Chert

Plate II スケッチ



	黑色泥岩 Black mudstone		砂岩 Sandstone		} チャート Chert
--	------------------------	--	-----------------	--	-----------------

Plate III スケッチ

Plate IV

	化石の番号		サンプル番号
	(KWAT)	(GST)	
(scale bar=0.1 mm)			
1 <i>Parahsuum</i> sp.	7-1 (3,8)	F-7975-38	G844
2 <i>Dictyomitrella</i> (?) sp.	7-1 (5,1)	F-7975-51	G844
3 <i>Triassocampe</i> sp. cf. <i>T. deweveri</i> NAKASEKO and NISHIMURA	7-3 (2,6)	F-7977-26	G1916
4 <i>Triassocampe</i> sp. A	7-3 (3,1)	F-7977-31	G1916
5 <i>Triassocampe</i> sp. B	7-3 (2,3)	F-7977-23	G1916
6 <i>Triassocampe</i> sp. C	6-6 (3,3)	F-7970-33	G1264
7 <i>Hozmadia</i> (?) sp.	6-6 (5,8)	F-7970-58	G1264 } (地域外)
8 <i>Nassellaria</i> gen. and sp. indet. A	7-1 (4,5)	F-7975-45	G1844
9 <i>Tripocyclia</i> (?) sp. cf. <i>T. japonica</i> NAKASEKO and NISHIMURA	6-5 (1,7)	F-7969-17	G1687
10 <i>Tripocyclia</i> (?) sp.	6-6 (5,3)	F-7970-53	G1264
11 <i>Archaeospongoprunum compactum</i> NAKASEKO and NISHIMURA	6-6 (8,5)	F-7970-85	G1264 } (地域外)
12 <i>Archaeospongoprunum</i> sp.	6-3 (7,2)	F-7967-72	G1674
13 <i>Capnodoce</i> sp.	6-5 (1,1)	F-7969-11	G1687
14 <i>Capnodoce</i> sp.	6-5 (6,5)	F-7969-65	G1687
15 <i>Capnuchosphaera</i> sp.	6-1 (5,1)	F-7965-51	G1063
16 <i>Spongosaturnalis</i> (?) sp.	7-1 (6,6)	F-7975-66	G1844

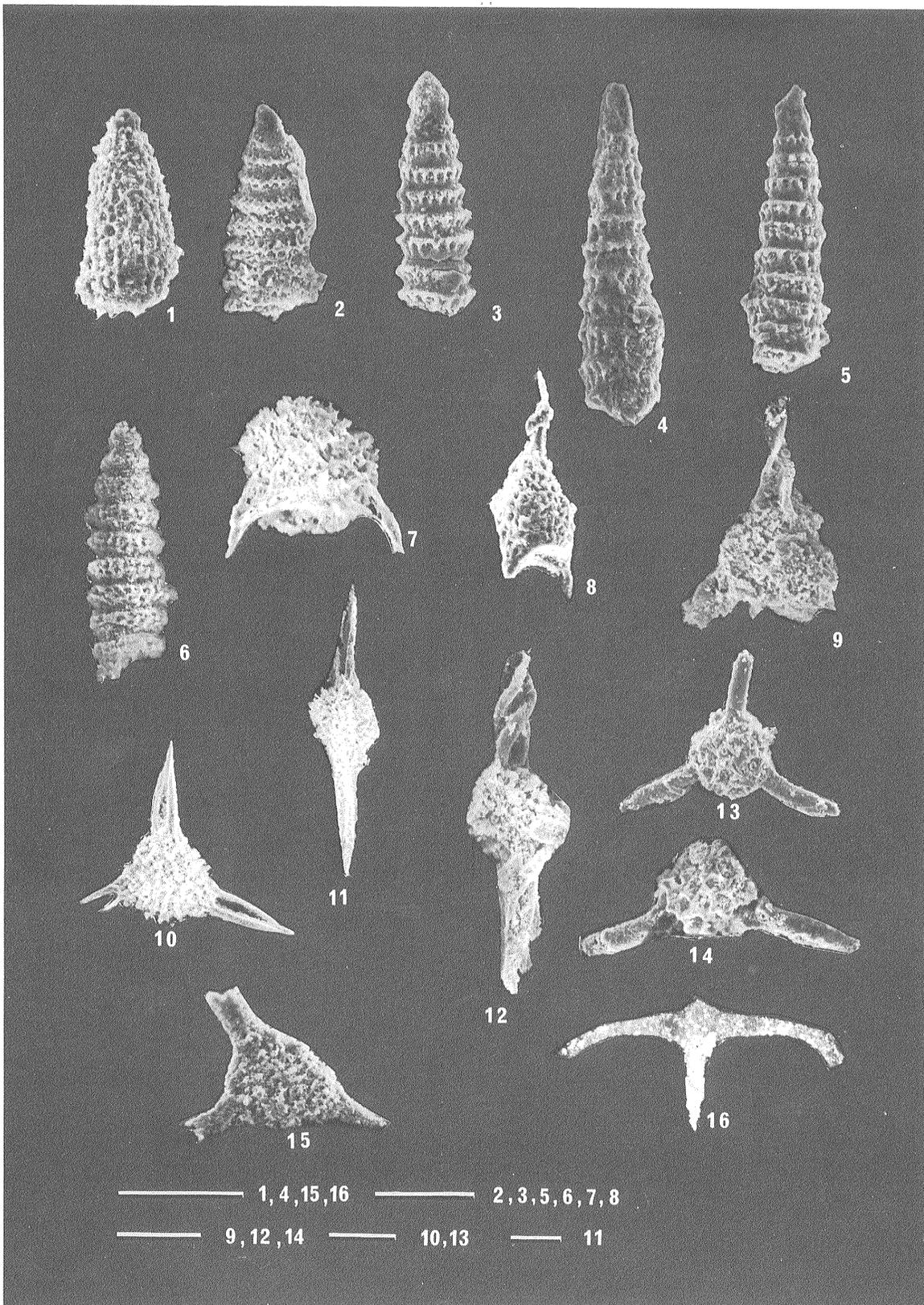


Plate V

		化石の番号		
(scale bar=0.1 mm)		(KWAT)	(GST)	サンプル番号
1	<i>Neobaillella optima</i> ISHIGA, KITO and IMOTO	6-9 (8,3)	F-7973-83	G1709
2	<i>Neobaillella</i> sp. cf. <i>N. gracilis</i> TAKENAKA and NAKASEKO	6-8 (4,4)	F-7972-44	"
3	<i>Neobaillella</i> sp.	6-9 (3,6)	F-7973-36	"
4	<i>Neobaillella</i> sp. cf. <i>N. grypus</i> ISHIGA, KITO and IMOTO	6-8 (6,1)	F-7972-61	"
5	<i>Neobaillella</i> sp. A	6-9 (5,5)	F-7973-55	"
6	<i>Follicucullus ventricosus</i> ORMISTON and BABCOCK	6-8 (8,1)	F-7972-81	"
7	<i>Follicucullus</i> sp. cf. <i>F. ventricosus</i> ORMISTON and BABCOCK	6-8 (2,4)	F-7972-24	"
8	<i>Follicucullus scholasticus</i> ORMISTON and BABCOCK	6-8 (7,4)	F-7972-74	"
9	<i>Follicucullus</i> sp. aff. <i>F. scholasticus</i> ORMISTON and BABCOCK	6-9 (6,7)	F-7973-67	"
10	<i>Follicucullus</i> sp. A	6-8 (3,6)	F-7972-36	"

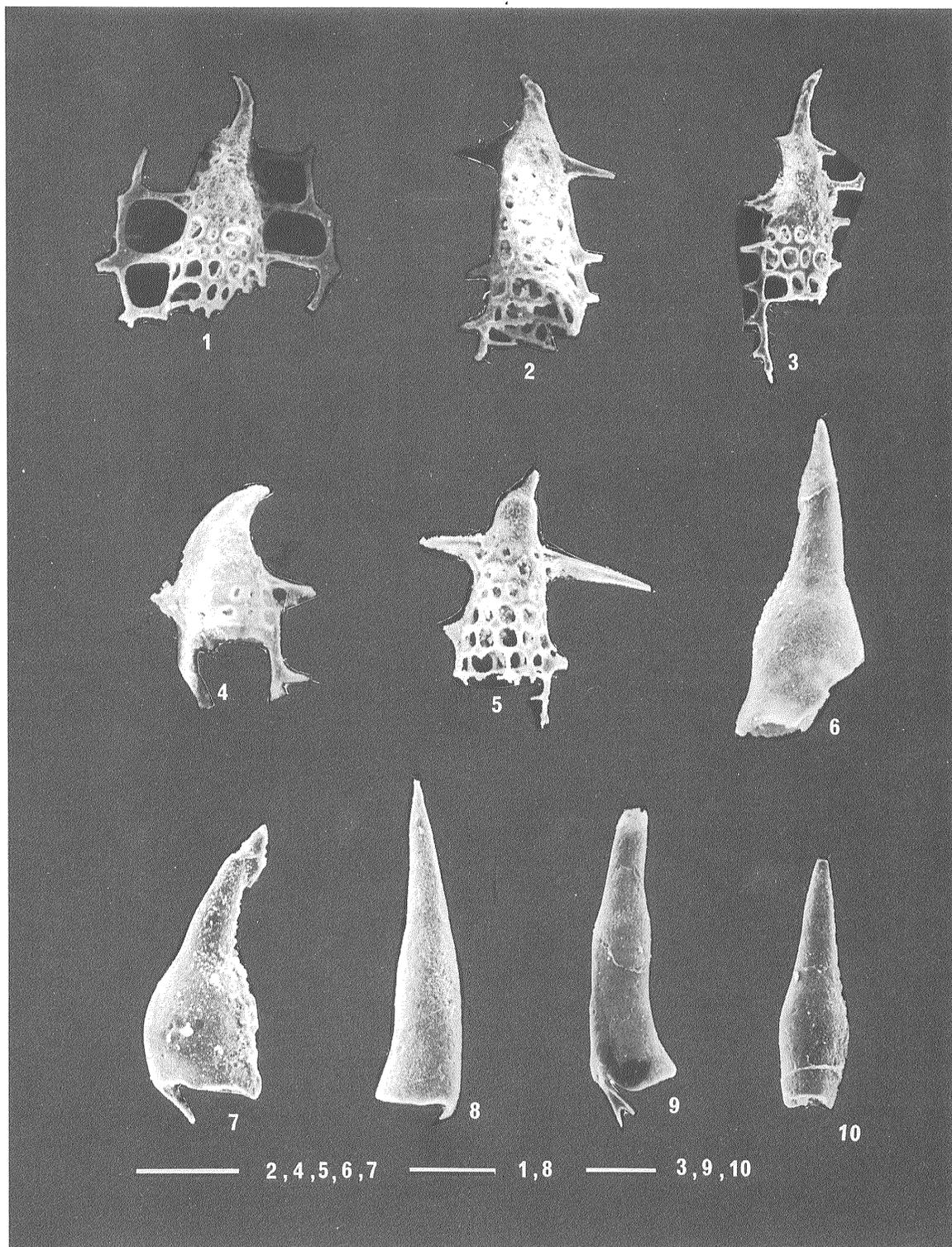


Plate VI

	化石の番号			
	(KWAT)	(GSJ)	サンプル番号	
(scale bar=0.1 mm)				
1 <i>Follicucullus</i> sp. B	6-8 (2,2)	F-7972-22	G1709	
2 <i>Follicucullus</i> sp. C	6-8 (3,4)	F-7972-34	"	
3 <i>Follicucullus</i> sp. D	6-7 (5,3)	F-7971-53	G 920	
4 <i>Follicucullus</i> sp.	6-8 (5,2)	F-7972-52	G1709	
5 <i>Albaillella levis</i> ISHIGA, KITO and IMOTO	6-9 (4,6)	F-7973-46	"	
6 <i>Albaillella levis</i> ISHIGA, KITO and IMOTO	6-9 (3,4)	F-7973-34	"	
7 <i>Albaillella</i> sp. A aff. <i>A. levis</i> ISHIGA, KITO and IMOTO	6-9 (3,3a)	F-7973-33a	"	
8 <i>Albaillella triangularis</i> ISHIGA, KITO and IMOTO	6-7 (3,8)	F-7971-38	G 920	
9 <i>Albaillella</i> sp. A	7-6 (1,3)	F-7980-13	G1671A	
10 <i>Albaillella</i> sp. B	6-7 (7,4)	F-7971-74	G 920	
11 <i>Parafollicucullus fusiformis</i> HOLDSWORTH and JONES	6-8 (3,3)	F-7972-33	G1709	

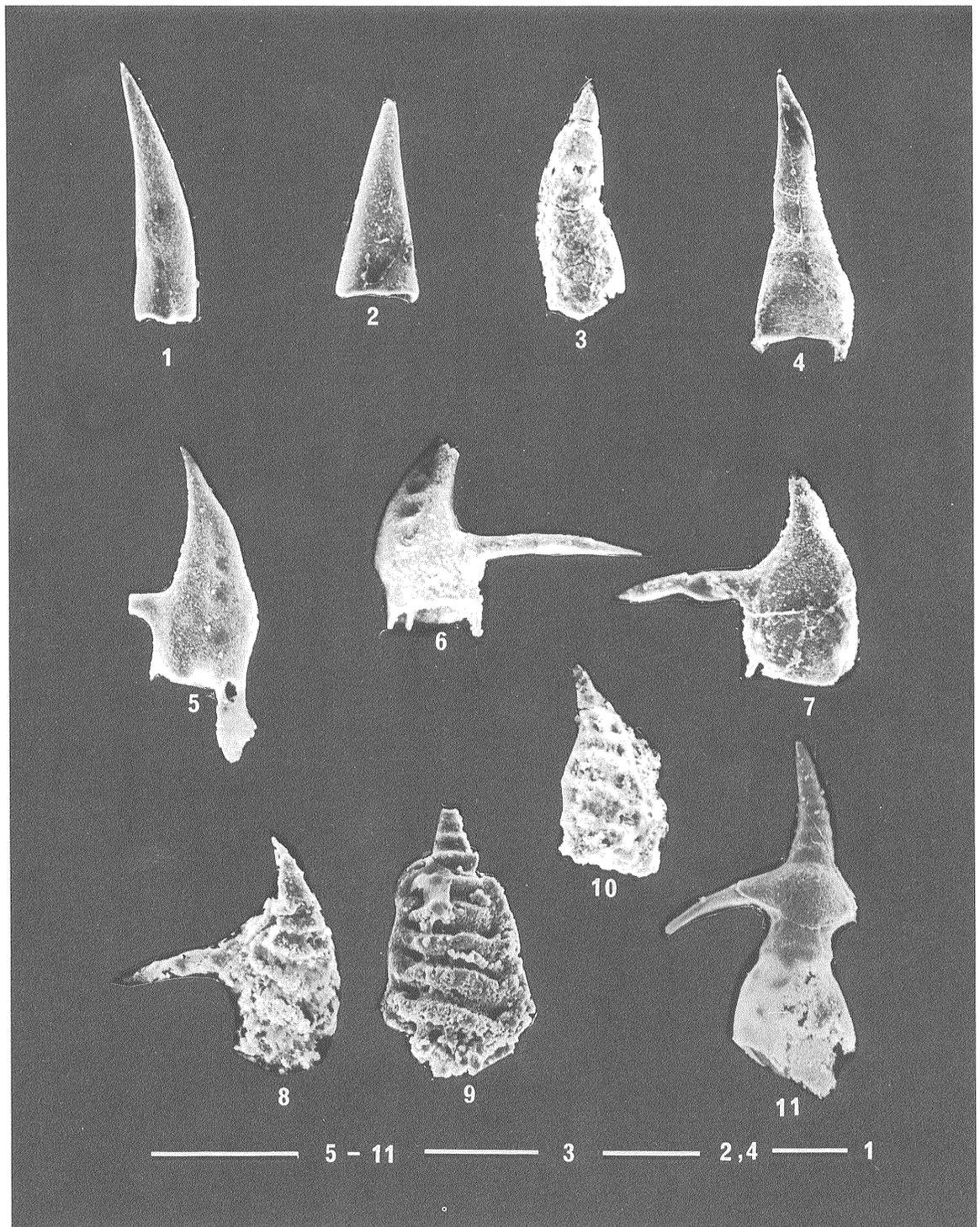


Plate VII

	(scale bar=0.1 mm)	化石の番号		
		(KWAT)	(GSJ)	サンプル番号
1	<i>Pseudoabaillella longicornis</i> ISHIGA, KITO and IMOTO	7-6 (3,5)	F-7980-35	G1671A
2	<i>Pseudoabaillella</i> sp. A	6-8 (5,5)	F-7972-55	G1709
3	<i>Pseudoabaillella</i> sp. B	7-6 (8,2)	F-7980-82	G1671A
4	<i>Pseudoabaillella</i> sp. C	7-6 (3,4)	F-7980-34	"
5	<i>Pseudoabaillella</i> sp. D	7-6 (4,8)	F-7980-48	"
6	<i>Pseudoabaillella</i> sp. E	7-6 (4,2)	F-7980-42	"
7	<i>Paronaella</i> sp. A	6-9 (8,8)	F-7973-88	G1709
8	<i>Paronaella</i> sp. B	6-9 (8,6)	F-7973-86	"
9	<i>Epigondolella postera</i> (KOZUR and MOSTLER)	7-7 (2,1)	F-7981-21	G1900A
10	<i>Epigondolella postera</i> (KOZUR and MOSTLER)	7-7 (1,3)	F-7981-13	"

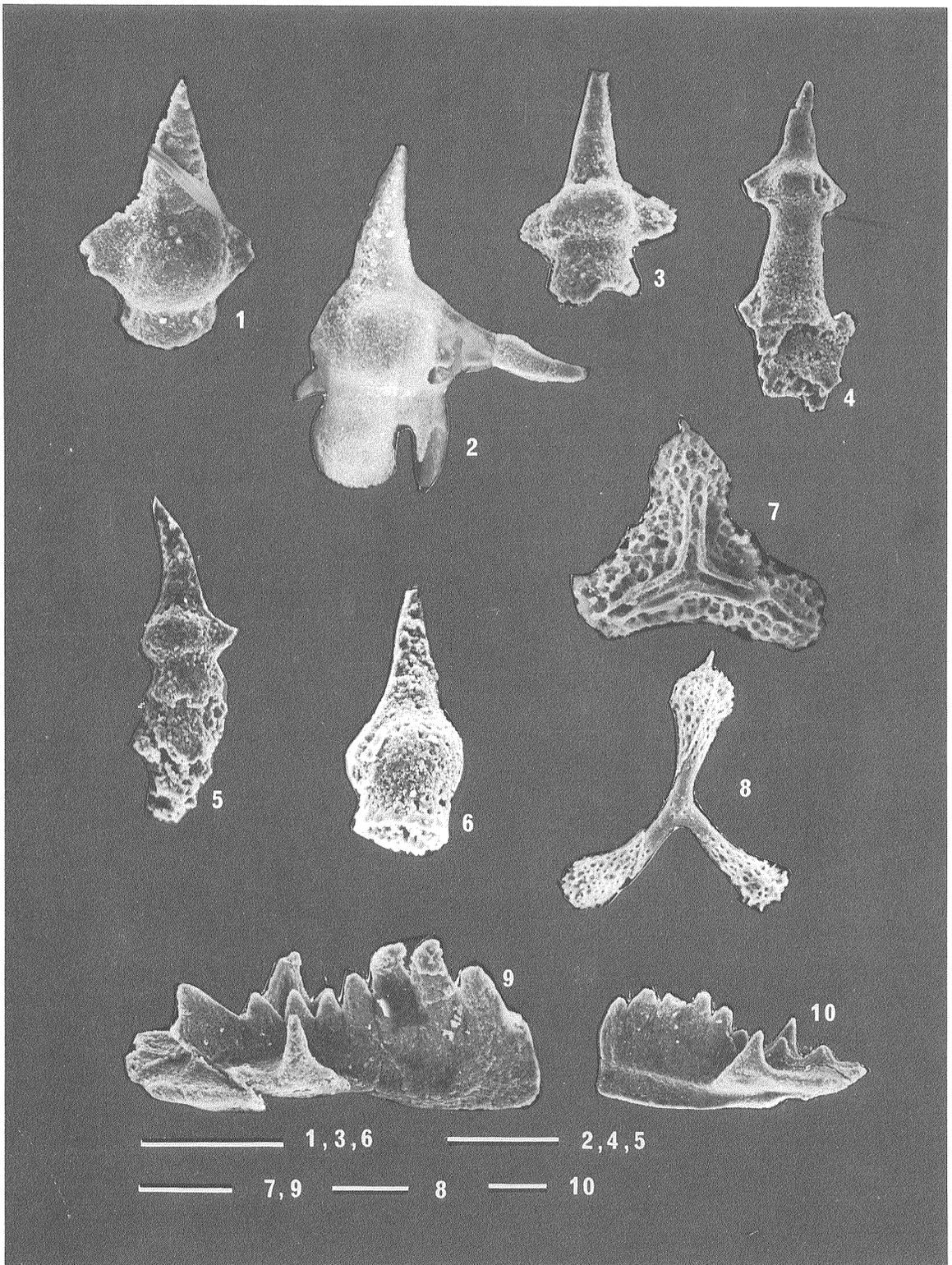


Plate VIII

		化石の番号		
(scale bar=0.2 mm)		(KWAT)	(GSJ)	サンプル番号
1	<i>Gondolella polygnathiformis</i> BUDUROV and STEFANOV a, Upper view. b, Oblique lower view.	7-7 (1,5)	F-7981-15	G1900A
2	<i>Neospathodus</i> sp. a, Lateral view. b, Lower view.	7-7 (1,6)	F-7981-16	G1900A
3	<i>Neogondolella babcocki</i> CLARK and BEHNKEN a, Upper view. b, Oblique lower view. c, lateral view.	7-7 (3,2)	F-7981-32	G 946A
4	<i>Gondolella bitteri</i> KOZUR a, Upper view. b, Oblique lower view.	7-7 (4,4)	F-7981-44	G1671A
5	<i>Anchignathodus minutus permicus</i> IGO Lateral view.	7-7 (3,6)	F-7981-36	G1671A

