

美濃帯西部久瀬地域のジュラ紀メランジの形成と“砥石型”頁岩

斎藤 眞*

SAITO Makoto (1993) Geologic significance of the “Toishi-type” shale in the evolution of the Jurassic melanges in the Kuze area, western Mino Terrane, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 44(9), p.571-596 12 fig., 3 table, 3 plate.

Abstract: Jurassic melanges in the Kuze area of the western Mino Terrane are divided into three units, i.e., Yokinzan, Kanbara and Totsukumi Melanges. Detailed analysis of them reveals that “Toishi-type” shale occur associated only with greenstone-rich type of mixed rock, and control the internal structure of the melanges. It suggests that “Toishi-type” shale have played an important role during the evolution of these melanges.

These melanges are composed of several kinds of blocks or slabs and three types of mixed rocks; Type I, Type II and Type III mixed rocks. In the southern Mino Terrane, the chert-clastic complexes are originally characterized by an oceanic plate stratigraphy composed of Early Triassic “Toishi-type” shale, Middle Triassic to Jurassic chert, and Jurassic clastic rocks, in ascending order. Biostratigraphic and lithologic data of the mixed rocks show that the Type I mixed rock was originated in the upper part of the original oceanic plate succession, while the Type II mixed rock is found generally in most of the whole succession. The Type III mixed rock has many elements of seamount like greenstone and limestone, accompanied by the “Toishi-type” shale. This shows that the mixing of some parts of the seamount and the overlying succession occurred near the decollement zone, developed along the “Toishi-type” shale horizon, during the evolution of the accretionary complex.

There are several lenticular beds of greenstone, Type III mixed rock and “Toishi-type” shale in the Kanbara and Yokinzan Melanges. It demonstrates that the greenstone rich and the poor parts were piled up by thrusting just like chert-clastics complexes in the southern Mino Terrane. While the Yokinzan Melange is richer in greenstone or the Permian elements as compared to the Kanbara Melange. It indicates that the Yokinzan Melange was formed nearer to the decollement zone than the Kanbara Melange, and the former is thrust upon the later. Whereas, the Totsukumi Melange consists mainly of weakly sheared Type I mixed rock and large limestone blocks. It is presumed that some blocks of limestone were separated from a seamount and were surrounded by the Jurassic clastic rocks.

要 旨

美濃帯西部岐阜県揖斐郡久瀬村地域分布する美濃帯のジュラ紀メランジは、魚金山メランジ、神原メランジ、外津波メランジに分けられる。これらメランジの内部構造の詳細な検討の結果、“砥石型”頁岩が緑色岩に富む混在

岩に伴って産出し、メランジの内部構造を支配することが明らかになった。そして、“砥石型”頁岩は、メランジの形成過程で重要な役割を果たしたことが明らかになった。

本地域に分布するメランジはI型、II型、III型混在岩と各種のブロック・スラブから構成される。一方、美濃帯南

*地質部

Keywords: Mino Terrane, Kuze, Tanigumi, Jurassic, melange, Toishi-type shale, Radiolaria

部のチャート-碎屑岩コンプレックスでは、三疊紀古世の“砥石型”頁岩、三疊紀中世~ジュラ紀のチャート、ジュラ紀中世~新世(?)の碎屑岩からなるチャート-碎屑岩シーケンスが認められる。I型混在岩はその上部のジュラ紀中世~新世(?)の碎屑岩、II型混在岩はそのシーケンスのほぼ全体が付加体形成時に混在化したものである。また、III型混在岩は緑色岩、石灰岩に富み、“砥石型”頁岩をしばしば伴う。これは海山の一部と、周囲に堆積した三疊紀~ジュラ紀の堆積物が、付加体形成時にデコルマ面を含む“砥石型”頁岩付近で混在化したものと推定できる。

神原メランジと魚金山メランジには、緑色岩、III型混在岩、縞状粘土岩からなるいくつかの列が認められる。このことは、緑色岩に富む部分と緑色岩を欠く部分が、犬山地域のチャート-碎屑岩コンプレックスに見られるように、スラストで何回か積み重なったことを示す。さらに、魚金山メランジは緑色岩に富む部分が、神原メランジより広く分布する。これは、前者の方が後者よりデコルマ面に近い部分で形成されたことを示唆する。一方、外津波メランジは主に変形の弱いI型混在岩と石灰岩の大きなブロックからなる。このことは、海山の上のいくらかの石灰岩が分離して、ジュラ紀の碎屑岩の中に取り込まれたことを示唆する。

1. はじめに

近年、美濃・丹波・秩父帯の三疊紀新世~白亜紀古世の付加体を構成する岩石の一つである“砥石型”頁岩の中に二疊紀と三疊紀の境界が含まれている可能性がしばしば議論されている(山北, 1987; 桑原ほか, 1991; 山下ほか, 1992など)。一方、Kimura & Hori(1993)は、美濃帯の犬山地域のチャート-碎屑岩コンプレックスの研究から、付加体形成時に珪質粘土岩(いわゆる“砥石型”頁岩)にデコルマ面が形成され、それが out-of-sequence thrust として再活動し、チャートと碎屑岩からなる覆瓦構造が形成されたと考えた。このように、“砥石型”頁岩は生層序学的観点からだけでなく美濃・丹波・秩父帯などの付加体の地質構造を考える上でも重要である。

今回、美濃帯西部揖斐郡久瀬村~谷汲村に分布するメランジの検討を行った結果、“砥石型”頁岩が特定の混在岩に伴って産出し、メランジの構造を規制する岩相の一つであることが明らかになった。そこで、メランジを構成する混在岩を分類・記載し、それらと岩塊の組合せからなる各メランジの特徴を明らかにした。そして、メランジの形成モデルと、そこにおける“砥石型”頁岩の役割について検討した。

“砥石型”頁岩は Imoto(1984)で“Toishi-type” shale として記載されたが、現在、一般に“砥石型”頁岩と呼ばれているものについて、研究者によってかなり岩相のばらつきがあるようである。本地域で“砥石型”頁岩と認識されるものは美濃帯上麻生ユニット(Wakita, 1988)で見られるような灰色粘土岩と黒色粘土岩の互層(Fig. 1)で、“砥石型”頁岩の1つの形態と考えられる。このため、本論では、本地域の岩相記載においては産状に即して“縞状粘土岩”の語を用い、一方、二疊紀新世から三疊紀古世と考えられるいわゆる“砥石型”頁岩全体を総称する時に“砥石型”頁岩の語を用いる。また、丹波帯で Imoto(1984)が、“砥石型”頁岩から層状チャートに移り変わる部分の岩相としたチャートと“砥石型”頁岩の互層を“チャート-粘土岩互層”と呼ぶ。

一方、本調査地域は、泥質基質に大小様々な大きさの岩塊が含まれる岩相からなる。このような岩相は、一般に記載的な用語として“メランジ(melange)”を用いて表される。



Fig. 1 Photograph of typical banded claystone, a kind of “Toishi-type” shale, at the Kowa Valley in Kamiasso.

本論では、泥質基質に大小様々な大きさの岩塊が含まれる岩相からなり、周囲を断層で境されたひとまとまりの地質体を1つのメランジユニットとして認識し、それらに対して“メランジ”の語を用いる。また、メランジの内部構造を記載するために、泥質基質に様々な大きさの岩塊を含む岩相について“混在岩 (mixed rock)”の用語を用いる。また、メランジに含まれ、地質図に表現できる大きさを持ち、内部に層序学的または岩石学的連続性を持った岩塊をブロック (block) と呼び、混在岩中で泥質基質に包有される岩塊をクラスト (clast) と呼ぶ。また、長さ数 km 以上の広がりを持つシート状のブロックを特にスラブ (slab) と呼ぶことがある。ただし、これらの語は記載上便宜的に用い、成因の違いを意味しない。

本研究を進めるにあたって、名古屋大学理学部の小澤智生助教授には紡錘虫化石の鑑定をしていただいた。また同與語節夫氏には困難な岩石薄片を作っていただいた。地質調査所の酒井 彰氏にはコノドント化石の鑑定をして頂いた。同栗本史雄、脇田浩二、木村克己、竹内 誠の各氏には有益な御議論をしていただいた。ここに深く感謝する。

2. 地質概説

調査地域は、美濃帯西部の岐阜県揖斐郡久瀬村から谷汲村にかかる地域に位置し (Fig. 2)、段丘堆積物などの第四紀層や貫入岩以外はすべて美濃帯のジュラ紀メランジからなる。

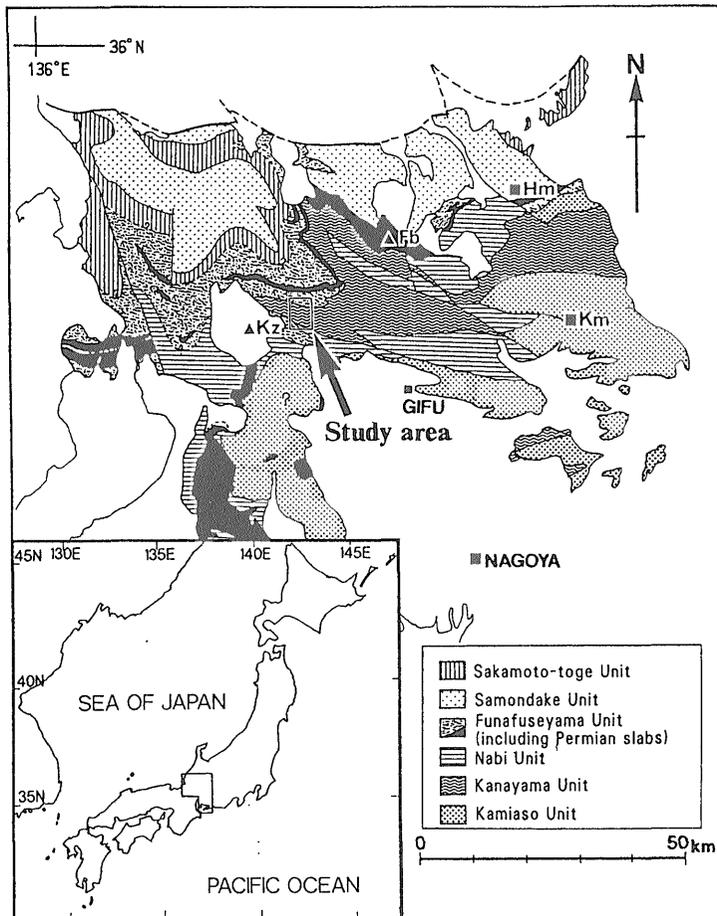


Fig. 2 Index map of the study area and the lithologic subdivisions of western half of the Mino Terrane by Wakita (1988b).

▲ Kz: Mt. Kaizuki, ▲ Fb: Mt. Funabuse,
■ Km: Kamiaso, ■ Hm: Gujo-hachiman

この地域の美濃帯の地質については古くから調査・研究が行われており、1970年代までに、本調査地域の南部では Mizutani (1964)、北西部の小津周辺では Hattori (1976)、西部の東津汲～乙原の地域では宮村 (1965)、北部では大塚・金田 (1965)、猪郷 (1961) の調査報告がある。

美濃帯で放散虫化石を用いた研究が行われた1970年代末以降では、山本 (1985) が本調査地域の北東方を調査し、砂岩、頁岩、チャートからなるユニットの上に緑色岩、石灰岩を主体とするユニットが衝上し、全体として西にプランジした軸を持つ向斜構造をなすことを明らかにした。本調査地域はその南翼の西方延長である。また、斎藤 (1989) は本調査地域の北東側に隣接する地域の調査を行い、メランジを泥質基質に含まれるクラストの種類によって3つに分類し、放散虫化石などを用いてクラストと基質の堆積年代を明らかにした。

本調査地域の美濃帯のメランジは、東津汲から神原南方を通る断層と、斎藤 (1989) の報告した本調査地域北部を通る衝上断層によって大きく3つに分けられる (Fig.

3)。前者の断層は松田 (1974) によって谷汲断層と名付けられ、活断層として認識されている。後者の衝上断層を本論では小津スラストと呼ぶ。

脇田 (1991) は、小津スラストより北側の地域に分布するメランジを魚金山メランジ、小津スラストから谷汲断層までの地域に分布するメランジを神原メランジ、谷汲断層より南側の地域に分布するメランジを外津汲メランジと呼んだ。本論でもこの区分に従う。

魚金山メランジは、斎藤 (1989) の北部地域を占める地質体の西方延長で、調査地域中部の神原メランジは、その北半分が斎藤 (1989) の南部地域を占める地質体の西方延長である。前者は小津スラストで後者に衝上する。また、複数の断層からなる谷汲断層に挟まれた地質体には、調査地域のいずれのメランジにも見られない岩体が存在し、いずれのメランジにも分類できないので、別に谷汲断層帯とする。谷汲断層帯は、最大で約400mの幅を持つ。

また、本調査地域には厚さ50cm～1mの安山岩の岩脈がしばしば見られ、外津汲メランジには厚さ3m以上のハ

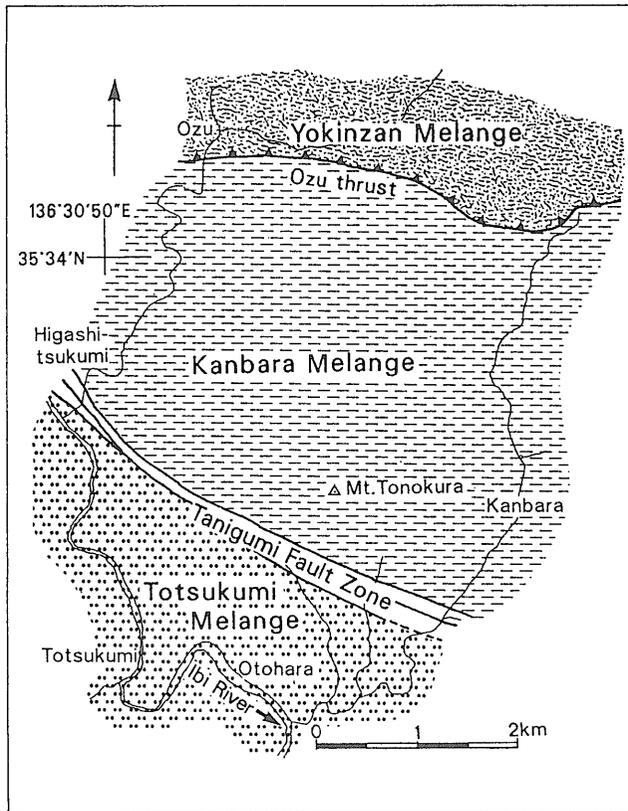


Fig. 3 Tectonic divisions of the Kuze area.

ンレイ岩の岩脈が少量見られる。前者には花崗岩の捕獲岩を含むものが東津汲東方の小津川で認められる。しかし、これらの岩脈は小規模で地質図に示すことはできない。調査地域西部は73Ma(白亜紀新世)の K-Ar 年代(河野・植田, 1966)をもつ貝月山花崗岩の接触変成作用を受け、変成鉱物として緑色岩にアクチノ閃石や褐色の黒雲母が、砂岩にはセリサイトが認められる。上述の安山岩とハンレイ岩の岩脈はこの接触変成作用を受けていない。

3. 混在岩の産状

本調査に分布する魚金山メランジ, 神原メランジ, 外津汲メランジの各メランジユニットは, 3種類の混在岩とブロック・スラブで構成される (Fig. 4A)。本論ではメランジを構成する混在岩を泥質基質の岩種と含まれるクラストの岩種の組合せによって次の3つに分類した。

(1) I型混在岩 (Type I mixed rock) : 碎屑粒子を含む暗灰色の泥質基質に砂岩のクラストを含むもの (含礫泥岩のクラストを伴うものもある)。

(2) II型混在岩 (Type II mixed rock) : 碎屑粒子を含む暗灰色の泥質基質に砂岩を含み, 頁岩, 珪質頁岩, チャート, チャート-粘土岩互層, 縞状粘土岩のうちのいずれかを含むもの (含礫泥岩, チャート角礫岩のクラストを伴うものもある)。

(3) III型混在岩 (Type III mixed rock) : 碎屑粒子を含まない黒色~褐色の泥質基質に緑色岩のクラストを含み, 石灰岩, チャート, 石灰岩-チャートドロマイト岩互層 (以下, チャート-炭酸塩岩互層と呼ぶ), チャート-粘土岩互層, 縞状粘土岩のクラストを伴うもの (砂岩, 頁岩, 珪質頁岩を伴うことがある)。

本論ではメランジ中における混在岩と, ブロックの配列を明らかにするために, 混在岩の詳細な分布を Fig. 5に示した。また, 混在岩, ブロック (及びスラブ) の分布を地質図 (Fig. 6) に表現した。

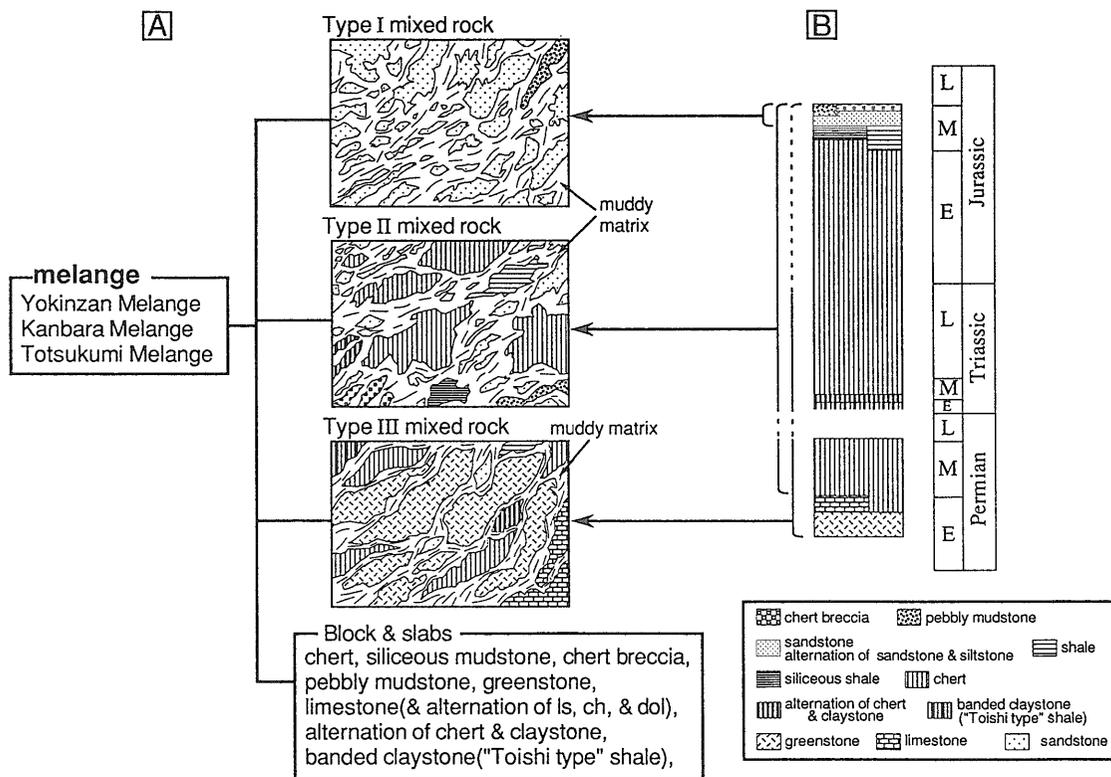


Fig. 4 Classification (A) and origin (B) of the mixed rocks in the Kuze area.

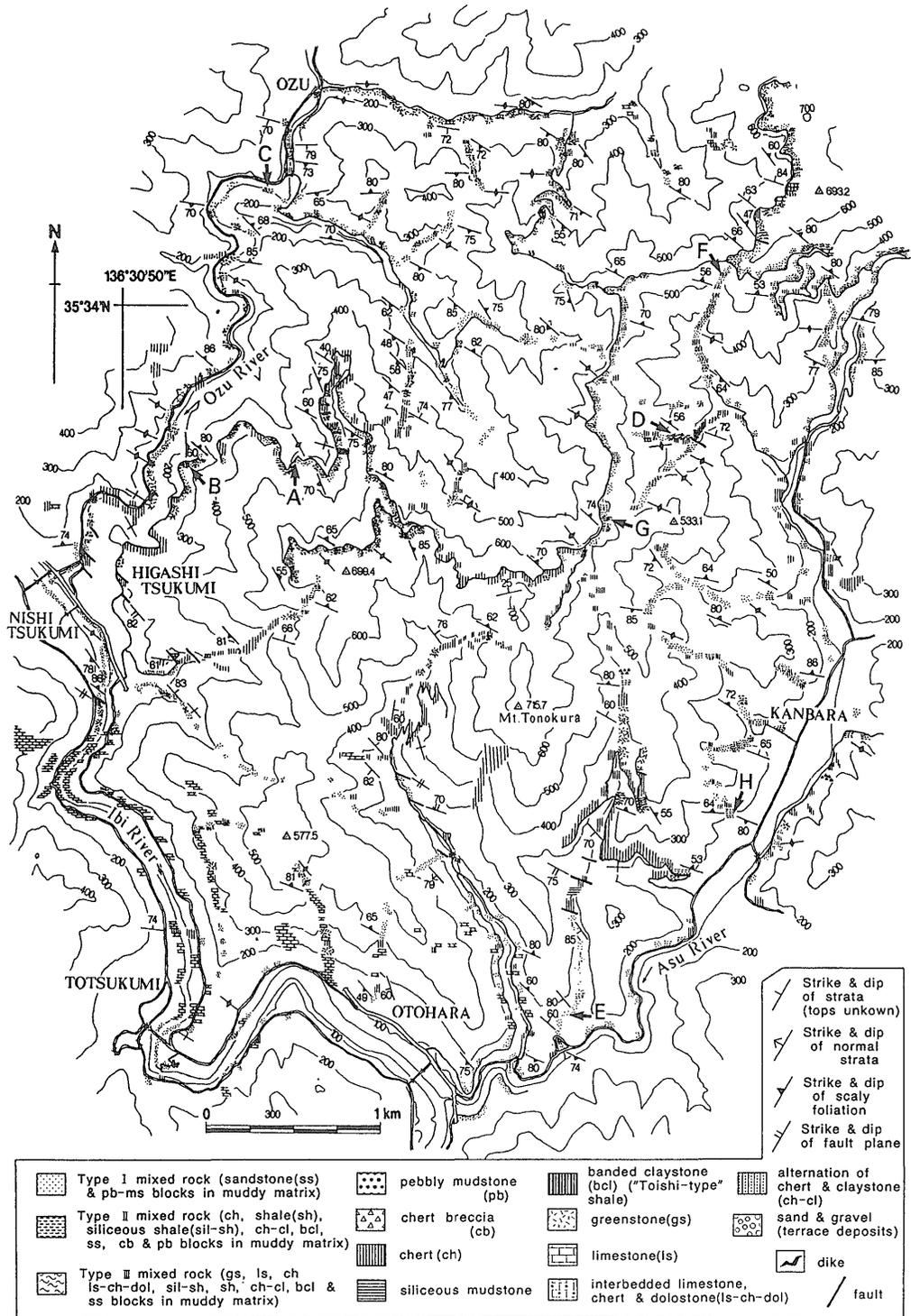


Fig. 5 Detailed route map of the Kuze area.

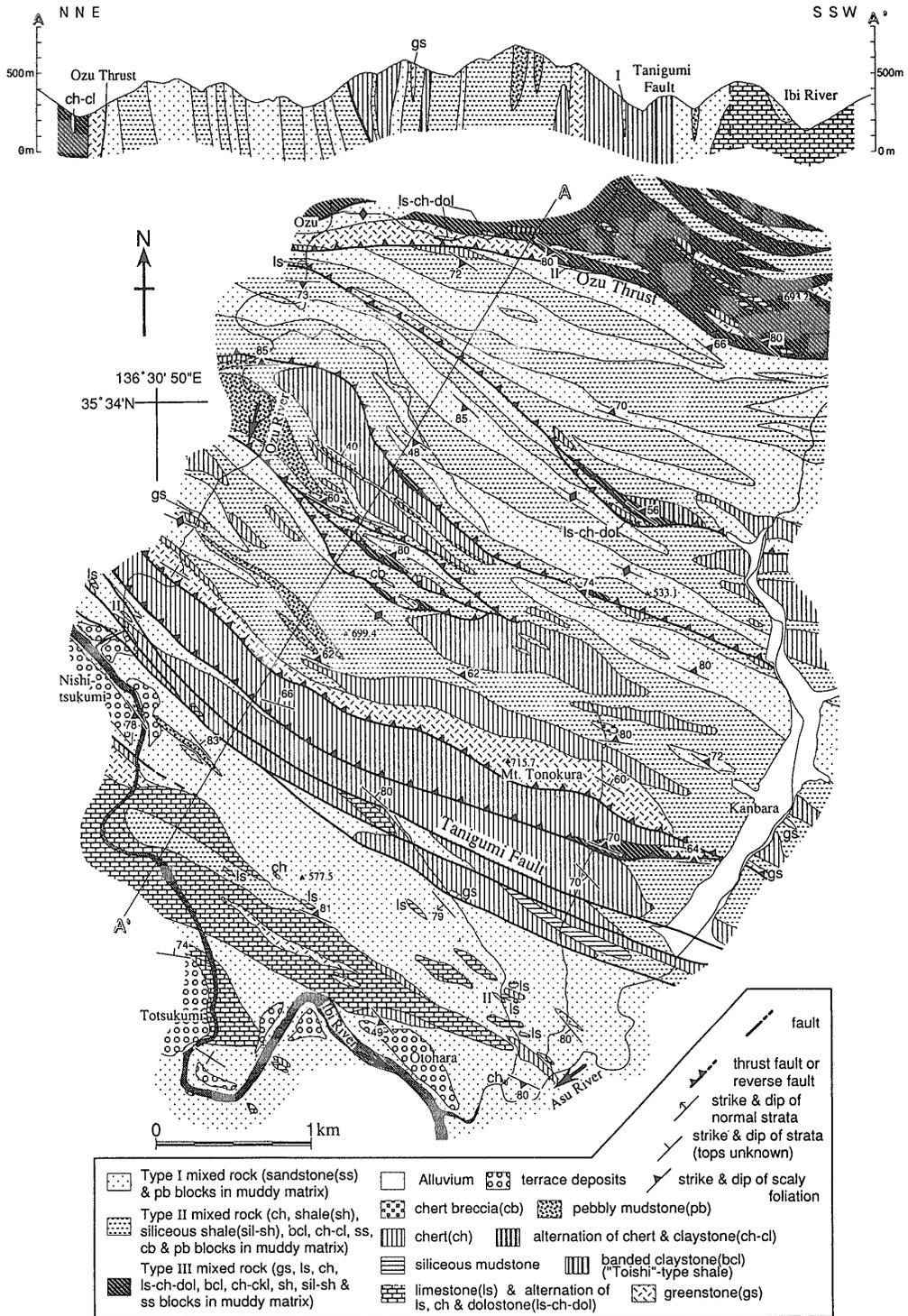


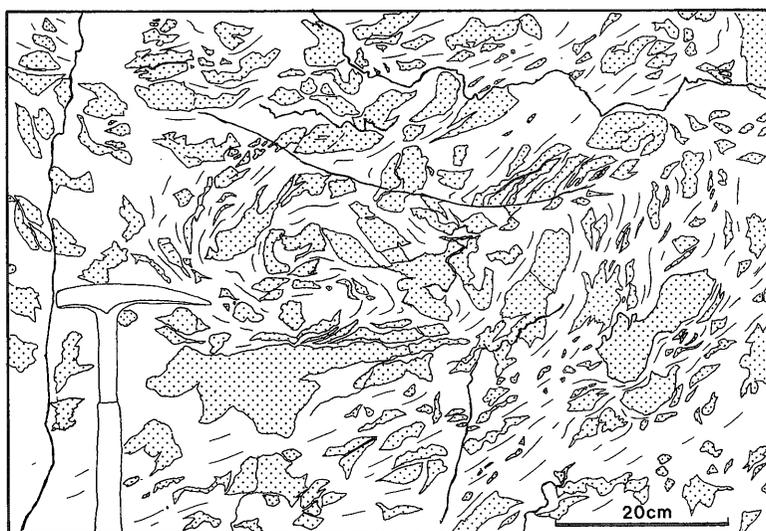
Fig. 6 Geologic map and profile of the Kuze area.

3.1 I型混在岩

I型混在岩は斎藤(1989)のメランジェIにほぼ相当し、含礫泥岩のクラストを伴うものも含める。泥質基質には一般に鱗片状フォリエーションが発達するが、砂岩クラストには認められない。また、砂岩クラストの縁に鱗片状フォリエーションを持たない泥質部が付随していて、もともと砂岩クラストが砂岩泥岩互層の砂岩部分であったと考えられるものもある。

砂岩のクラストは、露頭では長径が数10cm、短径が10

cm~20cmのレンズ状のものが多く認識されるが、鏡下で認識できる大きさクラストも多く含まれる(Plate I-1)。地質図に表現できる大きさのものはない。長軸の方向が泥質基質の鱗片状フォリエーションと調和的なものが多い。砂岩泥岩互層が変形及び破断されて形成されたと考えられるものや、不規則な外形の砂岩クラストを含み、鱗片状フォリエーションの向きも乱れているもの(Fig.7)まである。砂岩クラストには級化層理がみられることがある。



Sandstone
 Muddy matrix (/: foliation)

Fig. 7 Sketch and photograph of Type I mixed rock at locality A in Fig. 5.

含礫泥岩クラストは一般に径数 m 以下であるが、神原メランジでは長径1km以上のスラブをなすものがある。石英、斜長石の碎屑粒子をまばらに含む暗灰色～黒色で無層理の泥岩中に、チャート、砂岩、中性～塩基性の火山岩、石灰岩、マールの角礫～亜円礫を含む。砂岩礫の鏡下での産状は砂岩クラストのそれとほぼ同様である。チャートの礫には不規則な割れ目が多く見られその中に泥岩が注入しているのが認められるものがある (Fig. 8)。泥質部に含まれる碎屑粒子は砂岩クラストや泥質基質に含まれる碎屑粒子とは明らかに異なり、丸みを帯びている。粒子を構成するのは石英・斜長石・微細な不透明鉱物が多く、雲母類は見られない。(Plate I-5)。また、泥質部に放散虫化石は見られない。泥質部が多いために内部に鱗片状フォリエーションが発達し、混在岩様の産状を示すものがあるが、基質の岩相などから混在岩とは容易に区別できる。変形が比較的弱く、いくらか破断した砂岩泥岩互層中に、ほぼ整合的に含礫泥岩層が挟まっているところがある。

3.2 II型混在岩

II型混在岩は斎藤(1989)のメランジェIIとほぼ同じ岩相で、チャート-粘土岩互層、縞状粘土岩、含礫泥岩、チャート角礫岩を伴うものも含める。泥質基質、砂岩、含礫泥岩は、I型混在岩と同じ岩相である。

本論では、露頭でI型混在岩にチャートなどのクラストを1つでも含むものはII型混在岩とした。このため、II型混在岩とI型混在岩との関係は便宜的で、かつ漸移的である。また、II型混在岩中の泥質基質に対するチャートや頁岩のクラストの大きさや量は、砂岩クラストに比べて様々で、例えば Fig. 7に示したようなI型混在岩に数10cmのチャートのクラストが含まれるようなものもある。

チャートのクラストは一般に単層が3cm～5cm程度の灰緑色または暗灰色の層状チャートである。チャートクラストの大きさは径数 mm の鏡下で認められる大きさ (Plate I-2) から、露頭で泥質基質に含まれる岩塊として認識可能な最大限の大きさである径数 m のもの (Fig. 9) まで様々である。放散虫化石を多量に含み、一般に著しく

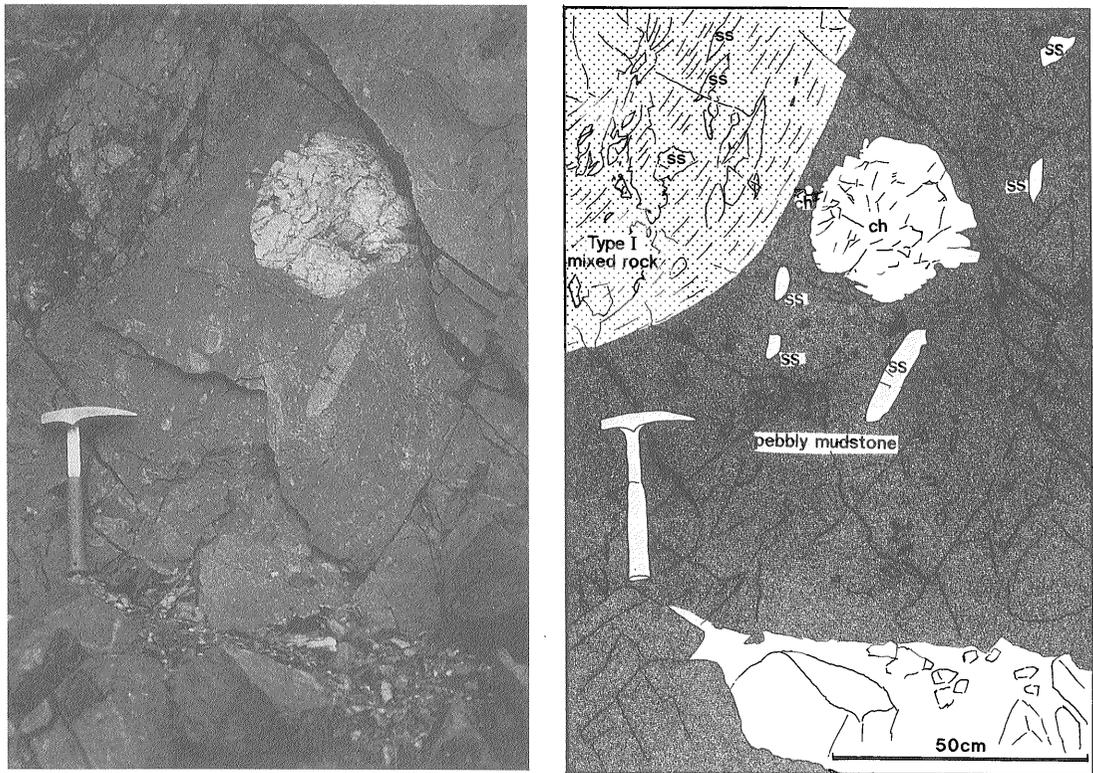


Fig. 8 Sketch and photograph of pebbly mudstone at locality B in Fig. 5.
ss: sandstone, ch: chert

褶曲している。一般に地質図に示すことのできるチャートブロックの周囲にはチャートクラストが頻繁に見られる。

珪質頁岩のクラストはレンズ状で長径数10cm~1mで暗灰色を呈する。弱い剝離性があり、放散虫化石を多量に含み、少量の微細な石英と雲母粒子を含む。放散虫の密集した部分は珪質で、チャート状の部分もある。

頁岩のクラストは長径30cm以下で、黒色で放散虫を多く含む。本地域では珪質頁岩、頁岩のクラストは神原メランジの北東部にわずかに認められた。

縞状粘土岩のクラスト、チャート-粘土岩互層のクラストはわずかで、それを含むII型混在岩の分布も限られる。縞状粘土岩のクラストは後述のIII型混在岩に伴われるものと同じで、チャート-粘土岩互層のクラストは灰色部の多い縞状粘土岩とチャートの単層の互層である。

チャート角礫岩クラストは一般には数 m 以下の大きさで、シート状のものは厚さ30cm~3mである。多量の灰緑色チャートの角礫と少量の珪質頁岩や頁岩の角礫か

らなり、礫径は2cm以下である。これらの礫には放散虫化石が多く含まれている (Plate I-4)。基質はわずかで、砂質~シルト質である。斎藤・塚本 (1993) が、美濃帯南部上麻生地域で厚い砂岩層の上位に分布するとしてチャート角礫岩と岩相、礫や基質の碎屑粒子の種類は同じである。

3.3 III型混在岩

III型混在岩は斎藤 (1989) のメランジェIIIと同じ岩相である。黒色ないし黒褐色を呈し碎屑粒子を含まない泥質基質に、おもに緑色岩、チャート、石灰岩、チャート-炭酸塩岩互層のクラストを特徴的に含み (Fig. 10)、チャート-粘土岩互層と縞状粘土岩のクラストを伴う (Plate I-3)。一般に緑色岩のクラストが卓越し、頁岩と砂岩のクラストも少量含む。I型及びII型混在岩に比べて泥質基質に対するクラストの量比が大きく、泥質基質の鱗片状フォリエーションも発達する。黒褐色の泥質基質には緑色岩の数 mm 以下の細かいクラストだけを含むものがある。これらの緑色岩のクラストは変形を受けてさらに

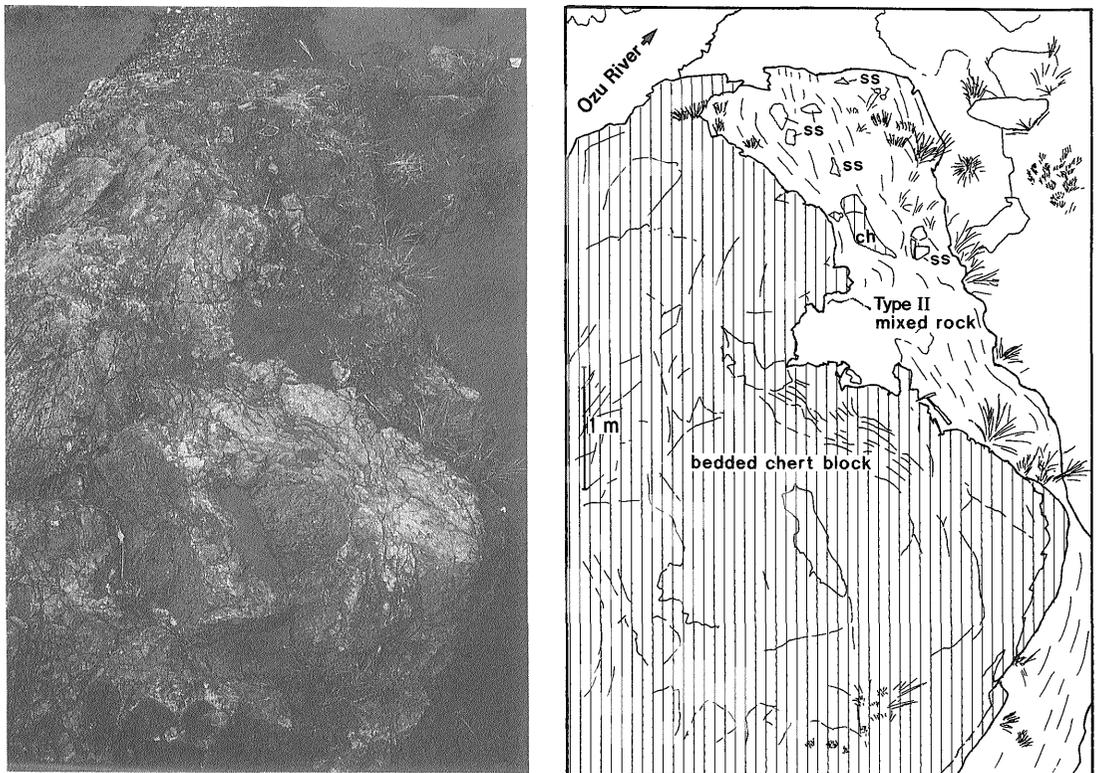


Fig. 9 Sketch and photograph of Type II mixed rock at locality C in Fig. 5.
ss: sandstone, ch: chert

細粒化し、鱗片状フォリエーションの発達した泥質部に微細な粒子として含まれる。

III型混在岩とI型及びII型混在岩は、前者が鱗片状フォリエーションが著しく発達し、基質の色が黒色ないし黒褐色で、後者らとは岩相上明瞭に区別でき、両者の露頭での境界も明瞭である。しかし、確認されている限りでは両者の間に破碎帯を伴うような断層はない。

緑色岩のクラストには玄武岩質の溶岩または凝灰岩と認められるものがあるが、変質して岩相のはっきりしないものも多い。石灰岩のクラストは灰白色の石灰礫岩で

ある。チャート-炭酸塩岩互層のクラストは成層したチャート、石灰岩、ドロマイト岩からなる。石灰岩は石灰礫岩、石灰砂岩である。ドロマイト岩は、層状チャートの中に含まれる薄層のものには自型のドロマイトばかりからなるものもあるが、数cm以上の厚さを持つドロマイト岩は、角の取れたドロマイトからなるドロマイト砂岩である。

砂岩クラストは量的に少なく、長径10cm以下のものがほとんどで、I型混在岩、II型混在岩の砂岩クラストのものと同質である。頁岩クラストは珪質で白色を呈するも

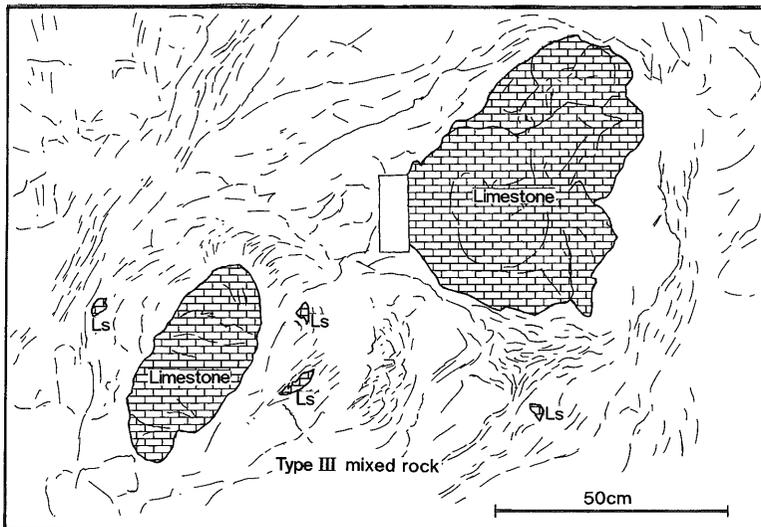
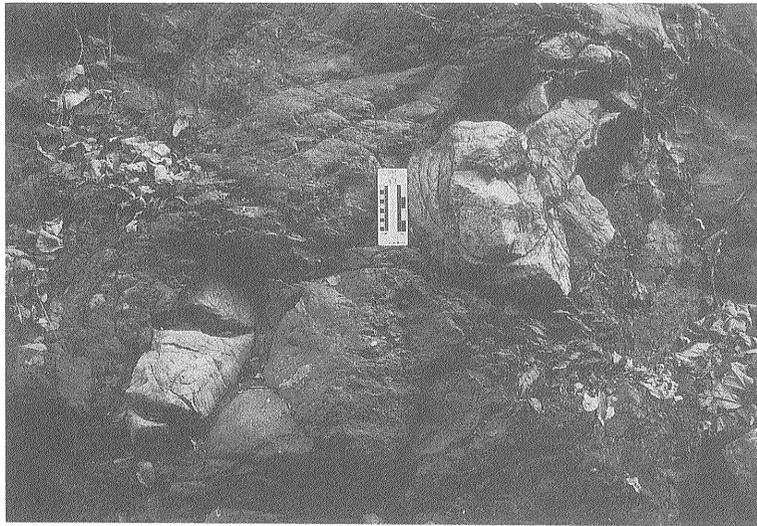


Fig. 10 Sketch and photograph of Type III mixed rock at locality D in Fig. 5.

のや緑色岩に伴われる赤褐色のものがあ、チャートのクラストは緑色岩に伴われる赤褐色層状チャート、赤白石英や白色～暗灰色の層状チャートがある。

縞状粘土岩は混在岩中にクラストとして認められるものもあるが、III型混在岩に伴ってブロックの大きさで分布するものもしばしば見られる。縞状粘土岩は厚さ数 cm の灰色部と厚さ数 mm～数 cm の黒色部が互層し、上麻生地域で見られるもの (Fig. 1) と同じである。層理面に平行に引き延ばされた流動変形を受けているものもある。直径数 cm の黄鉄鉱のノジュールを含むことがある。鏡下では、灰色部は隠微晶質の石英と粘土鉱物からなり、黄鉄鉱と考えられる方形の不透明鉱物を含む。黒色部は不透明な黒色の泥質物からなる。また、放散虫化石を含むチャートのレンズ状岩片も含むこともある。チャート-粘土岩互層は、II型混在岩にみられるものと同じである。

4. 各メランジユニットの岩相

4.1 魚金山メランジ

魚金山メランジは、鱗片状フォリエーションが発達したIII型混在岩を主体とし、緑色岩と石灰岩のブロックに富む (Fig. 6)。I型とII型の両混在岩はIII型混在岩に比べて量が少ない。I型、II型混在岩は神原メランジのそれらよりは鱗片状フォリエーションが発達する。混在岩の鱗片状フォリエーションの向きは、神原メランジとの境をなす小津スラストの向きと調和的で、調査地域東部で西北西-東南東方向、西部では東西である。一般に北に急傾斜する。西部では構造的な下位の神原メランジの混在岩の鱗片状フォリエーションの方向と斜交する。小津スラストの周辺では特に緑色岩のブロックに富む。チャート-炭酸塩岩互層のブロックは混在岩の鱗片状フォリエーションの向きに沿って点々と分布する。

4.2 神原メランジ

神原メランジは、北部ではI型とII型混在岩からなり、中部と南部ではこれらにIII型混在岩、縞状粘土岩、チャートや緑色岩のスラブなどが加わる (Fig. 6)。神原メランジでは、混在岩の鱗片状フォリエーションの走向は一般に西北西-東南東で、北に急傾斜するものが多いが、神原メランジ北西部では南に傾斜するものもある。混在岩やブロックの分布や伸びの方向もこの方向と調和的である。しかしチャートのブロックの周囲では、その周囲を取り囲むように鱗片状フォリエーションは変化する。III型混在岩が分布する部分は強い変形を受け、鱗片状フォリエーションが発達する。I型、II型混在岩の鱗片状フォリエーションは一般に魚金山メランジほど発達しないが、

外津汲メランジより発達する。南部では緑色岩とチャートのスラブがある。西部の小津川ぞいには含礫泥岩が広く分布する。中西部にはチャートとチャート-粘土岩互層からなるブロックがある。中部では、III型混在岩や緑色岩のブロックが西北西-東南東のメランジの構造方向に並んでいる。また、チャート角礫岩のブロックは神原メランジの中部～南部のII型混在岩だけに見られ、神原から北西方向にはほぼ1列に並ぶが、その分布は連続しない。脇田 (1991) はチャート角礫岩を神原メランジに特徴的な岩相とし、チャート角礫を含む砂岩層に移化するとしている。

谷汲断層の北側には、長さ4km以上で厚さが最大約500mのチャートのスラブと、スラストを介してその北側に平行に分布する厚さが100m～300mの緑色岩のスラブがある。ともに二疊紀の放散虫化石を産する。チャートのブロックは赤色層状チャートからなり、単層の厚さは5cm程度で、放散虫化石を多量に含み、層状のドロマイト岩を挟むことがある。このドロマイト岩は角の取れたドロマイトばかりからなるドロマイト砂岩である。チャートの層理面は一般的にはチャートのスラブの伸びの方向とほぼ一致する。緑色岩のスラブは玄武岩質の溶岩と凝灰岩からなり、凝灰岩中には二疊紀放散虫化石を含むレンズ状の赤色チャートを含むことがある。魚金山メランジの緑色岩に比べて連続性が大変よく、周囲にIII型混在岩が少ないのが特徴である。緑色岩の岩相はIII型混在岩に含まれるものと同じである。

4.3 外津汲メランジ

外津汲メランジは魚金山メランジや神原メランジとは異なり、主にI型混在岩と石灰岩の巨大ブロックからなる。混在岩の鱗片状フォリエーションの走向は一般に西北西-東南東で、ほぼ直立する。混在岩や大きなブロックの分布や伸びの方向もこの方向と調和的である。大きな石灰岩のブロックの周囲を取り巻くI型混在岩の変形は弱く、ブーゲン状の砂岩クラストもしばしば認められ、もともとの砂岩泥岩互層の層理面を残しているものもある。その層理面は鱗片状フォリエーションのそれと調和的で、南上位を示す級化層理を示すものもある。また、III型混在岩は見られず、II型混在岩も少ない。地質図 (Fig. 6) では石灰岩、チャートのブロックがI型混在岩の中に含まれるように表現されるが、これらのブロックの周囲にチャートクラストや石灰岩クラストを含む混在岩は認められない。

乙原から西北西方向に延びる石灰岩のブロックは、白色～灰白色の石灰礫岩からなり、枕状溶岩、チャートを伴

う。石灰礫岩はIII型混在岩を構成するものより礫径が大きく、礫径10cm~20cmの角礫が多い。枕状溶岩は、径20cm~30cmで、不透明鉱物からなる同心円状の縞模様が発達し、方解石で充填された杏仁状組織を持つ。構成鉱物はIII型混在岩を構成するものと同じである。また、大きな石灰岩のブロックの周辺のI型混在岩には、碎屑粒子が方解石で膠結された砂岩クラストが時々見られる。

4.4 谷汲断層帯

谷汲断層は複数のほぼ平行な断層に挟まれた地質体(谷汲断層帯)には、I型, II型混在岩, チャートのスラブなどの他に、本地域のメランジには見られない種類の岩体が存在する。これらは、シルトサイズの石英の碎屑粒子を少量含み、放射虫化石を多く含む塊状の珪質泥岩のスラブや、二畳紀の二枚貝の化石を多量に含む暗灰色~黒色の泥質石灰岩のブロックなどがある。前者は本地域南東部に分布し、後者は本地域西端に分布する。

5. 産出化石と地質時代

メランジの研究では、基質の岩石と岩塊として含まれる岩石の起源を明らかにすることがその形成を考える上で重要である。そこで化石によってそれらの年代決定を試みた。調査地域から得られた二畳紀の化石は Table 1 と Plate II に、三畳紀の化石は Table 2 と Plate II に、そしてジュラ紀の放射虫化石は Table 3 と Plate III に、産出地点は Fig. 11 に示した。斎藤(1989)は調査地域の魚金山メランジと神原メランジのから放射虫, コノドント, 紡錘虫の化石を報告した。本調査地域の西部は貝月山花崗岩による接触変成作用を受けて、放射虫化石の保存は悪い。なお、今回“JMPxxxx”で示した試料番号は、名古屋大学年代資料研究センターに保存されている放射虫化石を産した岩石試料番号(JMP No.)である。

Table 1 List of Permian fossils in the Kuze area.

SI: siliceous shale, CH: chert, LS: limestone

+: lenticular chert in basic tuff

§: chert in bedded chert with limestone and dolostone beds

Unit (T.: Totsukumi Melange, F.: Tanigumi Fault Zone)	Kanbara Melange						Yokinzan Melange									
	F-04	M-01	JMP1796	JMP1858	JMP1866	JMP1870	F-01#	F-02#	F-03#	JMP1466#	JMP1494#	JMP1313#	JMP1314#	JMP1427#	JMP1496#	JMP1498#
Sample number # : Saito(1989)																
Rock type	LS	LS	CH	CH+CH§	CH	CH	LS	LS	LS	CH						
Radiolaria																
<i>Pseudoalbaillella sakumarensis</i> Kozur													X			
<i>Pseudoalbaillella lomentaria</i> Ishiga and Imoto												cf.				cf.
<i>Pseudoalbaillella globosa</i> Ishiga and Imoto					X											
<i>Pseudoalbaillella</i> sp.			X	X	X							X	X	X	X	
<i>Follicucullus scholasticus</i> Ormiston and Babcock morphotype I Ishiga						X										
<i>Follicucullus scholasticus</i> Ormiston and Babcock morphotype II Ishiga						X										
<i>Follicucullus</i> sp.						X										
Conodont																
<i>Neogondolella</i> sp. (Permian type)										X	X					
Fusulinid																
<i>Pseudofusulina vulgaris</i> Schellwien and Dyrenfurth									X							
<i>Pseudofusulina japonica</i> (Gümbel)									aff.							
<i>Pseudofusulina fusiformis</i> (Schellwien)	X															
<i>Pseudofusulina</i> sp.							X	X	X							
<i>Pseudofusulina</i> sp.							X	X								
<i>Schubertella</i> sp.	X															
Mollusca(Bivalvia)																
<i>Shikamaia</i> sp.		X														

X: present, cf.: confer, aff.: affinis

Table 2 List of Triassic radiolarians and conodonts in the Kuze area.
CH: chert, SH: shale, \$: chert fragments in muddy matrix

Unit (Y.: Yokinzan Melange)	Kanbara Melange										Y.		
	JMP1797	JMP1856	JMP1857	JMP1862	JMP1864	JMP1867	JMP1871	JMP1877	JMP1883	JMP1508#	JMP1509#		
Sample number # : Saito(1989)													
Rock type	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH\$	SH	CH		
Radiolaria													
<i>Triassocampe deweveri</i> (Nakaseko and Nishimura)				cf.					X				
<i>Triassocampe</i> sp.		X	X		X		X	X	X	X			
<i>Pseudostylosphaera japonica</i> (Nakaseko and Nishimura)				cf.									
<i>Pseudostylosphaera</i> sp.				X	X		X						
<i>Triassocampe nova</i> Yao											X		
<i>Canesium</i> sp.											X		
<i>Capnodoce</i> sp.											X		
<i>Acanthocircus</i> sp.	X												
<i>Pseudoheriodiscus</i> sp.	X												
<i>Parahsuum</i> sp.						X							
Conodont													
<i>Parvigondolella andrusovi</i> Kozur and Mock							X						
<i>Cypridodella</i> sp.												X	
<i>Enantiognathus zieglerei</i> (Diebel)													X
<i>Epigondolella primitia</i> Mosher													X
<i>Epigondolella abneptis</i> (Huckriede)													cf.
<i>Epigondolella</i> sp.													X
<i>Neohindeodella</i> sp.	X		X										

X: present, cf.: confer

5.1 魚金山メランジ

齋藤(1989)は魚金山メランジのII型混在岩(齋藤, 1989ではメランジェIとした)の泥質基質からジュラ紀型の放射虫化石を報告し(JMP1614), III型混在岩のチャートクラストからは二疊紀古世放射虫化石を報告した(JMP1498など)。また, チャート-炭酸塩岩互層のスラブの石灰岩層や石灰岩ブロックを構成する石灰礫岩の礫から二疊紀古世後期の紡錘虫化石を報告し, 前者のチャートからは二疊紀のコノドント化石を報告した。また, 齋藤(1989)は本地域外の魚金山メランジ中のIII型混在岩とII型混在岩のチャートや頁岩のクラストから三疊紀の放射虫を報告した。

5.2 神原メランジ

神原メランジのI型, II型混在岩から多くの放射虫化石が産出し, 化石を含むのはI型混在岩の泥質基質, II型混在岩の泥質基質とクラストである。III型混在岩からは化石は得られなかった。なお, ジュラ紀放射虫の時代決定

には, Matsuoka & Yao(1986)の化石分帯を用いた。

I型混在岩の泥質基質(JMP1873)からは, *Dicolocapsa conoformis*, *Stichocapsa japonica*が産出し, ジュラ紀中世後期の *Tricolocapsa conexa* 帯(以下, Tc帯と略記)の後期に対比される。また, II型混在岩の泥質基質(JMP1859)からは, *Tricolocapsa* cf. *conexa*, *Stichocapsa japonica*が産出し, Tc帯に対比される。他の泥質基質(JMP1798, 1860, 1861, 1863, 1865, 1868, 1882, 1884)の試料から得られた放射虫化石や齋藤(1989)のJMP1319の試料については, 細かい時代を限定できないが, 前二者の試料から得られた放射虫化石の示す時代と矛盾しない。また, I型混在岩とII型混在岩の泥質基質の試料から得られた放射虫化石の示す年代には差は見られない。

頁岩クラストでは, JMP1875の試料と齋藤(1989)のJMP1428の試料から放射虫化石が得られており, ジュラ紀中世前期の *Tricolocapsa plicarum* 帯(以下, Tp帯と略記)からジュラ紀新世前期の *Stylocapsa* (?) *spiralis* 帯

Table 3 List of Jurassic radiolarians in the Kuze area.
 MT: muddy matrix, SH: shale, CH: chert
 SI: siliceous shale, SM: siliceous mudstone

Unit	T.		F.		Kanbara Melange														Y.			
	JMP1869	JMP1879	JMP1878	JMP1880	JMP1874	JMP1875	JMP1881	JMP1798	JMP1859	JMP1860	JMP1861	JMP1863	JMP1865	JMP1868	JMP1873	JMP1882	JMP1884	JMP1319#		JMP1428#	JMP1614#	
Sample number # : Saito(1989)																						
Rock type	MT	MT	MT	SM	CH	SH	SI	MT	MT	SH	MT											
<i>Archaeospongoprimum</i> sp.					X																	
<i>Zartus dickinsoni</i> Pessagno and Blome					X																	
<i>Zartus</i> sp.					X																	
<i>Trillus</i> sp.					X																	
<i>Tripocyclia</i> sp.					X																	
<i>Gorgansium</i> sp.					X																	
<i>Tricolocapsa plicarum</i> Yao			X		X	cf.	X			cf.	cf.	X	cf.			cf.					cf.	
<i>Tricolocapsa conexa</i> Matsuoka										cf.												
<i>Tricolocapsa rüsti</i> Tan								cf.								cf.						
<i>Tricolocapsa (?) fusiformis</i> Yao								aff.	aff.							aff.						
<i>Tricolocapsa</i> sp.																			X	X		
<i>Stichocapsa japonica</i> Yao			X							X	X				X							
<i>Stichocapsa</i> sp.																				X		
<i>Eucyrtidiellum unumaense</i> (Yao)					X		X			X												
<i>Eucyrtidiellum pustulatum</i> Baumgartner																			X			
<i>Eucyrtidiellum</i> sp.			X				X	X	X	X		X			X			X	X		X	X
<i>Archicapsa</i> sp.		X		X		X							X	X		X	X					
<i>Dicolocapsa coniformis</i> Matsuoka															X							
<i>Protunuma</i> sp.								X														
<i>Saitoum keki</i> De Wever																						aff.
<i>Saitoum</i> sp.																						X
<i>Hsuum</i> sp.	X		X		X		X	X					X									X
<i>Archaeodictyomitra gifuensis</i> Takemura																						cf.
<i>Archaeodictyomitra</i> sp.			X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Parvicingula dhimenaensis</i> Baumgartner								X														
<i>Parvicingula</i> sp.								X	X		X	X										X
<i>Ristola</i> sp.					X																	
<i>Dictyomitrella (?) kamoensis</i> Mizutani and Kido					cf.									cf.								
<i>Parahsuum</i> sp.					X	X																

T.: Totsukumi Melange, F.: Tanigumi Fault Zone, Y.: Yokinzan Melange

X: present, cf.: confer, aff.:affinis

(以下, Ss帯と略記)のいずれかに対比できる。斎藤(1989)は東側の地域の神原メランジの頁岩クラストから得られた放射虫化石をTp帯に対比している。

珪質頁岩クラストでは, JMP1881から *T. plicarum*, Matsuoka (1983)の *T. (?) aff. fusiformis* や *Parvicingula dhimenaensis* が得られ, Tp帯後期からSs帯に対比される。

II型混在岩のチャートクラストには二疊紀, 三疊紀, またはジュラ紀の放射虫化石を産するものがある。

JMP1870からは, *Follicucullus scholasticus* morphotype IとIIを産し, これらはIshiga (1986)の二疊紀中世後期~新世前期を示す *Follicucullus scholasticus* 帯に対比される。JMP1883からは *Triassocampe deweveri* が得られ, これらはYao (1982)の *Triasso-campe deweveri* 群集に対比され, 三疊紀中世を示す。JMP1797は *Acanthocircus* 属, *Pseudoheriodiscus* 属の放射虫化石を多産し, これらはYoshida (1986)の *Acanthocircus* 亜帯~*Pseudoheriodiscus* 亜帯 (Norian) に対比さ

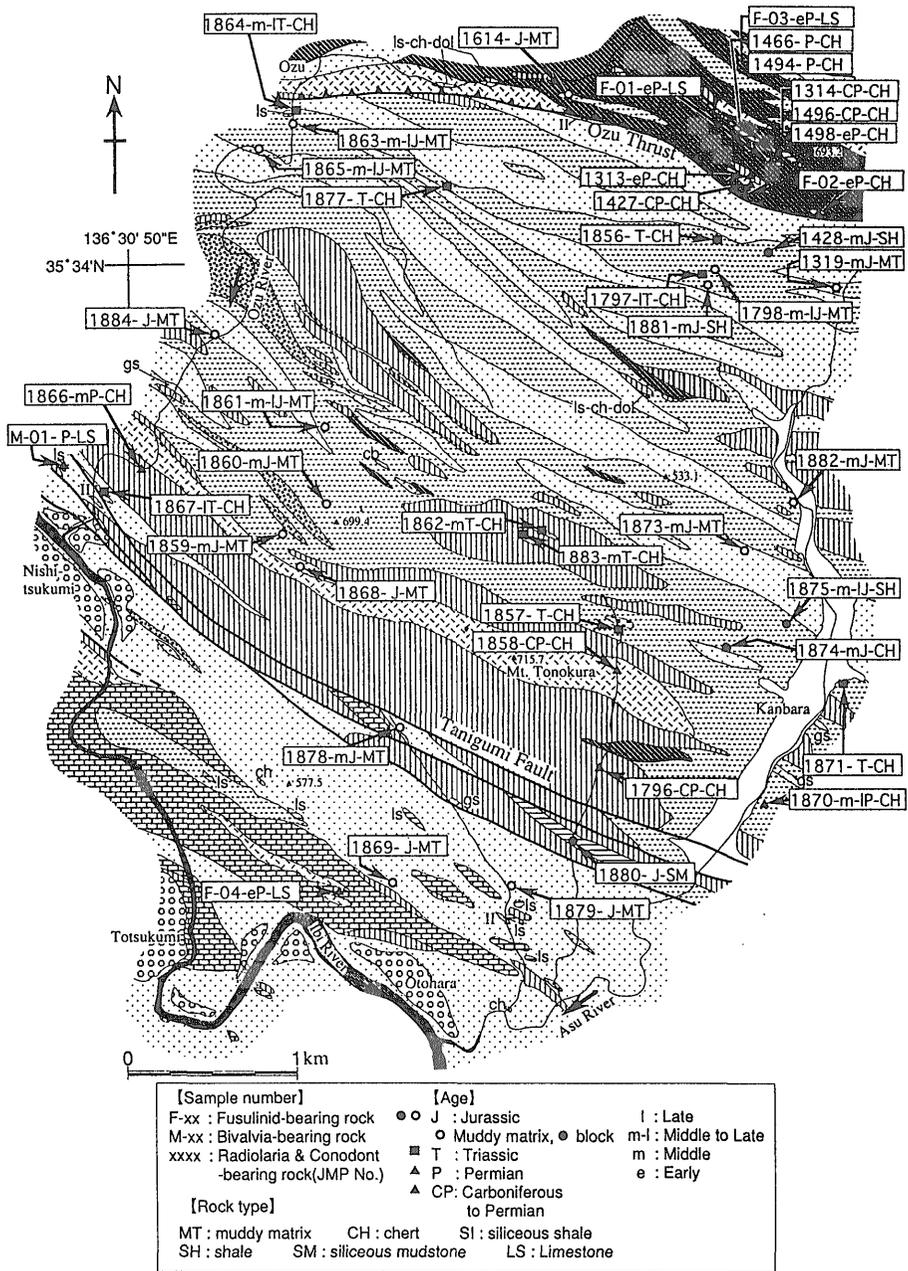


Fig. 11 Map showing the fossil localities of the Kuze area. Mentioned items in each square show the sample number, the fossil age and the rock type respectively.

れる。JMP1867からは、三疊紀新世のコノドント化石 *Parvigondolella andrusovi* を産する。JMP1856, 1857, 1862, 1864, 1871, 1877は三疊紀の放散虫化石・コノドント化石を産するが、詳しい時代決定には至らなかった。チャートクラストのJMP1874からは、*Zartus* 属、*Trillus* 属の放散虫化石を多量に産し、Pessagno & Blome (1980) がジュラ紀中世の Bajocian を示すとした *Zartus dickinsoni* を含む。

神原メランジの南部に広がるチャートのスラブと緑色岩のスラブの中のレンズ状チャートから二疊紀の放散虫化石が得られた。これはチャートのスラブと緑色岩のスラブがともに二疊紀に形成されたことを示す。

5.3 外津汲メランジ

I型混在岩の泥質基質 (JMP1869, 1879) からジュラ紀の放散虫化石が得られたが、詳しい時代決定には至らなかった。石灰岩のスラブを構成する石灰礫岩の礫 (F-04) からは紡錘虫化石、*Pseudofusulina fusiformis*, *Schubertella* sp. が得られた。これらは、Kanmera & Mikami (1965) の *Pseudofusulina fusiformis* 帯に対比され、二疊紀古世後期を示す。

5.4 谷汲断層帯

谷汲断層帯西部の暗黒色～黒色石灰岩のブロック (M-01) には、二疊紀の二枚貝 *Shikamaia* sp. の化石が多量に含まれる (Plate I-6)。東部の塊状の珪質泥岩のスラブ (JMP1880) からはジュラ紀を示す放散虫化石が、中部のI型混在岩の泥質基質 (JMP1878) からは、ジュラ紀中世を示す放散虫化石が得られた。

6. 考察

6.1 混在岩の起源

I型, II型, III型の各混在岩の構成要素の違いは混在化した岩種の組合せの違いであり、起源となった地質体の岩相と層序、及び混在化が起こる時のそれらの地質構造を反映すると考えられる。調査地域の混在岩の構成要素から復元される海洋プレート層序 (Fig. 4B) と、Wakita (1988) などが復元した美濃帯の各ユニットの復元層序、Sano (1988a, b; 1989a, b) が本地域北東方の舟伏山で行った海山とその周辺の堆積物の復元層序とを比較して、以下に各混在岩の起源について考察する。

6.1.1 I型・II型混在岩の起源

美濃帯南部の飛水峡、鶯沼一犬山地域には三疊紀古世(?)からジュラ紀中世の地層がスラストで繰り返すチャート-碎屑岩コンプレックスが分布する (Kimura

& Hori, 1993)。斎藤 (1989) は、このコンプレックスの岩相と時代の対応関係が、チャートや頁岩のクラストを含むメランジ (本論の混在岩と同義) の岩相と時代の対応関係とよく似ていることから、メランジII (本論のII型混在岩に相当) はこれらを起源とすると考えた。II型混在岩には、三疊紀以降のクラストが多く、二疊紀のクラストはわずかなことから、三疊紀以降の堆積物からなる混在岩は、美濃帯のチャート-碎屑岩コンプレックスから復元される海洋プレート層序のうち、三疊紀の縞状粘土岩と、それより上位のチャート-粘土岩互層、三疊紀～ジュラ紀のチャートや頁岩、砂岩泥岩互層、含礫泥岩、チャート角礫岩を起源とすると考えられる (Fig. 4B)。

また、I型混在岩に関しては、上麻生ユニットでは最も上位の堆積物と考えられているチャート角礫岩がI型混在岩には含まれていないが、基本的には海洋プレート層序の上部の砂岩泥岩互層とそれに挟在される含礫泥岩だけが変形を受け混在化したと考えられる。I型混在岩とII型混在岩の差は、復元される海洋プレート層序のどの部分が混在化を起こしたかの違いであると考えられる (Fig. 4B)。

なお、II型混在岩に含まれるチャートクラストには二疊紀のものがまれに見られる (JMP1870)。JMP1870の試料を含むチャートクラストは神原メランジの二疊紀のチャートのスラブの側方延長にみられることから、二疊紀のスラブから分離してII型混在岩に取り込まれた可能性が考えられる。

6.1.2 III型混在岩の起源

III型混在岩の泥質基質のうち、緑色岩の岩片ばかり含む黒褐色のものは全体が緑色岩起源の可能性が高く、基質は緑色岩の一部の塩基性凝灰岩起源の可能性がある。黒色で碎屑粒子をほとんど含まない泥質基質は、I型, II型混在岩の碎屑粒子やジュラ紀放散虫化石を含む暗灰色の泥質基質とは岩相が大きく異なり、縞状粘土岩の黒色部に似ている。これは、脇田 (1983) が郡上八幡南西方で記載した一里保木オリストストロームの基質の黒色泥岩にも類似する。

また、Sano (1988a, b; 1989a) は本地域の北東方に分布する舟伏山の石灰岩の層序を明らかにした。舟伏山の石灰岩は、本地域の魚金山メランジと同様、Wakita (1988) の舟伏山ユニットに属する (Fig. 2)。Sano (1988a, b; 1989a) は、舟伏山の石灰岩を海山を覆うバンク状の浅海成石灰岩堆積体の舟伏山層、海山頂部の端から海山の斜面に堆積した石灰礫岩などからなる天の河原層、緑色岩に始まり、チャート、ドロマイト岩、石灰礫岩などからなる海山縁辺の初鹿谷層に区分した。

魚金山メランジのIII型混在岩に含まれる緑色岩と、それに整合的に重なる二疊紀古世の赤色層状チャートのクラストは、岩相と時代から Sano (1988a) が舟伏山で報告した初鹿谷層の下部層と中部層に対比できる。チャート-炭酸塩岩互層のクラストについては、Sano (1988a) が初鹿谷層の中部層下部と同様な岩相を報告している。

二疊紀古世後期の紡錘虫化石は、III型混在岩に含まれる石灰礫岩クラスト中の石灰岩礫から産出する。Sano (1989a) は舟伏山地域の天の河原層上部層の石灰礫岩の礫から、二疊紀古世後期の紡錘虫化石を報告し、天の河原層の上部層の生物碎屑岩と石灰礫岩が二疊紀古世後期の同時堆積物であると考えた。したがって、本地域のIII型混在岩の石灰礫岩のクラストは天の河原層の上部層の一部に対比されるであろう。

Sano (1988b) は、天の河原層を大洋域にある海山の頂部の縁辺の堆積物と斜面の崖錐堆積物とみなした。また、彼は初鹿谷層に挟まれる再堆積性の炭酸塩岩の起源を、海山とその斜面で形成された浅海性の天の河原層・舟伏山層に求め、これら3層が同時異相の堆積物であると考えた。これらから、III型混在岩の二疊紀のクラストは、現在、舟伏山を構成する二疊紀の海山の一部とその周辺の堆積物を起源としたと考えられる。

一方、少量含まれる砂岩のクラストはI型、II型混在岩のジュラ紀の砂岩と岩相は同じである。また、調査地域の北東側の魚金山メランジのIII型混在岩中には三疊紀のチャートクラストが存在する(斎藤, 1989)。これらの特徴は、III型混在岩の多くのクラストは二疊紀の海山の一部または周辺の堆積物を起源とするものの、一部では三疊紀〜ジュラ紀の堆積物も起源となったことを示す。

6.2 各メランジユニットの地質構造とその形成

本調査地域のメランジのうち、神原メランジ、魚金山メランジは混在岩やブロックが東西〜北西-南東方向に帯状に配列し、一方、外津汲メランジは主に石灰岩のブロックとI型混在岩からなり顕著な帯状構造を示さない。前2者と後者では、岩相と地質構造が大きく異なる。そこで、神原メランジ、魚金山メランジと、外津汲メランジとを区別してその形成を議論する。

6.2.1 神原メランジ、魚金山メランジ

初生的な層序関係の推定 斎藤(1989)の神原メランジにおけるII型混在岩の初生的な層序の推定と、本論の各混在岩の起源の推定から、調査地域のメランジを構成する岩石の初生的な層序は次のように推定できる。Sano (1988a, b; 1989a) によれば、海洋プレートの一部には二疊紀の海山があり、その斜面や周辺部には二疊紀の石灰

岩、チャート、ドロマイト岩が堆積していた。また、海山周辺部の堆積物と考えられる初鹿谷層最上部には、二疊紀新世のチャートの上位に“砥石型”頁岩に類似する二疊紀新世の珪質頁岩が累重する(Sano, 1988a)。美濃帯では三疊紀中世のチャートの層序の下位に“砥石型”頁岩が存在すると考えられており(Wakita, 1988; Sugiyama, 1992など)、二疊紀新世の“砥石型”頁岩も報告されている(桑原ほか, 1991)。これらのことから判断して、二疊紀の海山が形成され、その表層には石灰岩、周囲にはチャートが堆積した後、二疊紀新世〜三疊紀古世の“砥石型”頁岩、三疊紀〜ジュラ紀のチャートや碎屑岩が引き続き堆積した。一方、海溝付近では陸源物質の供給によって形成された砂岩泥岩互層が表層に堆積し(Fig. 12A)、より陸側では含礫泥岩や付加体表層の崩壊堆積物と考えられるチャート角礫岩(斎藤・塚本, 1993)が堆積していたと考えられる(Fig. 12Bの表層部分)。

形成過程の推定 Kimura & Hori(1993)は美濃帯南部の犬山付近のチャート-碎屑岩コンプレックスの検討から、それらの形成時に珪質粘土岩(“砥石型”頁岩)がデコルマ面の役割を果たし、さらに、それがout-of-sequence thrustとして再活動し、チャートと碎屑岩が積み重なる構造を形成したと考察した。一方、Yamazaki & Okamura(1989)は海山がその原型を保ったまま沈み込むことを示した。そして、Okamura(1991)はそれによって海山の背後で起こる海底地滑りや、付加体内部を海洋プレートと共に移動する海山周辺で海山の表層がはぎ取られることによって、メランジが形成されると考えた。

調査地域のメランジについてみると、以下のような付加過程が考えられる。海洋プレート上の海洋プレート層序が沈み込み時に、Kimura & Hori(1993)が指摘したように、変形を受けやすい“砥石型”頁岩(綿状粘土岩)の層準にデコルマ面が形成されたと推定できる。その際に海山はその周囲に位置するデコルマ面を含む“砥石型”頁岩に完全に被覆されず、地形的にこの上に突き出ている。このような海山はYamazaki & Okamura(1989)によると、その原型を保ったまま沈み込む。従ってデコルマ面は海山の内部を通過できず、海山の表面に沿うようにデコルマ面に伴う変位が現れると考えられる。この結果、海山の表層がはぎ取られ著しく混在化されるため、綿状粘土岩(“砥石型”頁岩の一部)や塩基性凝灰岩を基質とし、緑色岩・石灰岩などのクラストを含む混在岩、すなわちIII型混在岩が形成されたと考える。

このことは、III型混在岩に陸源物質が少量しか含まれないこと、泥質基質に著しい鱗片状フォリエーションが

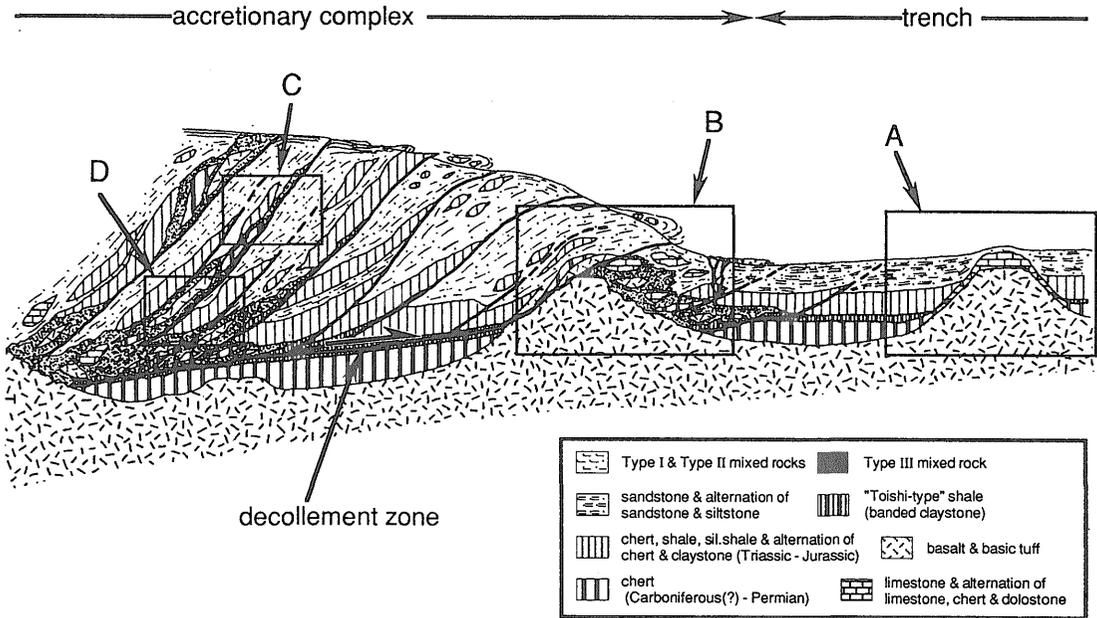


Fig. 12 Schematic diagram showing the mixing process of melanges and mixed rocks. (not to scale)

見られること、泥質基質に塩基性凝灰岩起源と考えられるものや“砥石型”頁岩の一部と考えられるものがあること、“砥石型”頁岩の一部と考えられる縞状粘土岩を伴うことも整合的である。

一方、I型、II型混在岩は海山の要素を含まず、デコルマ面の層準をなした縞状粘土岩を基質としないことから、それらは海山の付加体通過の影響による周囲のチャート-碎屑岩コンプレックスの変形や、表層における海底地滑り、デコルマ面から分岐した衝上断層に伴う変形などによって混在化したと考えられる (Fig. 12 B)。

神原メランジと魚金山メランジでは各混在岩や緑色岩のブロックの量比に差があるものの、I型、II型混在岩とIII型混在岩がメランジの構造の方向に沿って帯状に配列する。

III型混在岩は、縞状粘土岩・緑色岩のブロックを伴って地質構造と平行に配列する。III型混在岩の分布域は鱗片状フォリエーションが著しく発達することから、その下面に沿って断層が想定される (Fig. 6)。この構造は、例えば美濃帯南部の上麻生ユニット (Wakita, 1988) で、チャートと碎屑岩がスラストによって繰り返し分布する構造に類似する (例えば、Kimura and Hori, 1993, 齋

藤・塚本, 1993)。したがってIII型混在岩、縞状粘土岩・緑色岩のブロックからなる部分の下面に Kimura & Hori (1993) が犬山で報告したような変位の大きな out-of-sequence thrust に相当するスラストがあると考えられる。このスラストによって I型・II型混在岩からなる部分とIII型混在岩・縞状粘土岩・二畳紀のチャート・緑色岩からなる部分が繰り返す (Fig. 12C)。小津スラストはこれらのスラストのうち最も顕著なもので、緑色岩に富む魚金山メランジの下底面をなしている。

また神原メランジにおいて二畳紀のチャートクラストを含むII型混在岩は、二畳紀のチャートのスラブの側方延長に位置しており、out-of-sequence thrust によってチャートクラストが挟み込まれたと考えられる。

魚金山メランジは、神原メランジと比較して、緑色岩、石灰岩などの二畳紀のブロックやIII型混在岩に富む。これは、海山が付加体を通ることによって付加体内部でIII型混在岩や緑色岩のブロックが形成された部分が、スラストによって量的に多く積み重なっていることを反映しているであろう。これらの要因として次の2つの考え方ができる。

一つは、海山の構成要素の量比から、魚金山メランジは海山が付加体内部を通過した部分でできた混在岩などが

スラストによって積み重なったメランジで、一方、神原メランジは海山が付加体を通じた部分の周辺で形成された混在岩などが積み重なったメランジとする考え方である。この考え方は、海山と混在岩の形成場との関係について、沈み込み方向に対して直交方向の水平距離を重要視する考え方である。

もう一つは、混在岩の形成場が比較的付加体表層に近い部分か、内部のデコルマ面に近い部分かの違いを重要視する考え方である。すなわち、III型混在岩や緑色岩に富む魚金山メランジは、付加体内部で形成されたIII型混在岩やブロック化した緑色岩が out-of-sequence thrust によって覆瓦構造をなしたもの (Fig. 12D) とする考え方である。この考え方では、神原メランジは初生的にIII型混在岩や緑色岩が少ない部分が out-of-sequence thrust によって積み重なった (Fig. 12C) と考えられる。

周囲のメランジの資料からみて、魚金山メランジは神原メランジに比べてIII型混在岩や緑色岩の量比が大きき、側方でもその状況はあまり変化しない。また、海山からの水平距離が遠くなればメランジ自体が形成されにくくなると考えられることから、後者の方がより可能性が高いと考えられる。

6.2.2 外津汲メランジ

一方、外津汲メランジは、岩相や地質構造が魚金山メランジや神原メランジとは大きく異なる。外津汲メランジの石灰岩の巨大なブロックは、舟伏山の天の河原層上部層の石灰礫岩と岩相・時代が一致することから、天の河原層の上部層に対比される。また、混在岩の鱗片状フォリエーションも弱く、内部に主要なスラストの存在を示す強く変形した地帯も認められない。これらのことから、外津汲メランジは、石灰岩が海山から分離し、ジュラ紀の砂岩泥岩互層に取り込まれたが、スラストやそれに伴う剪断変形の影響が乏しい位置、例えば付加体表層に近い部分などに位置していたと考えられる。

7. ま と め

- 1) 美濃帯西部の久瀬村付近の地質は、魚金山メランジ、神原メランジ、外津汲メランジの3つのユニットに区分でき、それらはI型、II型、III型混在岩とブロック・スラブからなる。
- 2) I型、II型混在岩は海洋プレート上に堆積した三疊紀～ジュラ紀のチャートとその上位の碎屑岩の一部を起源とし、III型混在岩は“砥石型”頁岩(縞状粘土岩)を伴い、主に二疊紀の海山の縁辺または周囲の堆積物を起源とする。
- 3) “砥石型”頁岩にデコルマ面が形成され、そこから突き

出た二疊紀の海山が付加体を通じた。この海山によって乱された付近でIII型混在岩が形成され、周辺ではI型・II型混在岩が形成されたと考えられる。

- 4) 魚金山メランジと神原メランジでは、I型・II型混在岩とIII型混在岩・“砥石型”頁岩(縞状粘土岩)・緑色岩が帯状に分布することから、後者の部分の下面に特に変位の大きなスラストがあり、両者が繰り返していると考えられる。
- 5) 魚金山メランジと神原メランジは、混在岩の種類の量比が異なるが基本的に一連で、III型混在岩や緑色岩を多く含む魚金山メランジの方が付加体内部で形成された可能性が高い。
- 6) 外津汲メランジは変形が弱く、海山周辺の石灰岩の一部が砂岩泥岩互層に取り込まれたものと考えられる。

文 献

- Hattori, I. (1976) Lithology and Markov analysis of the Paleozoic strata in the Fujibashi area, Gifu Prefecture, central Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol.82, p.19-33.
- 猪郷久義 (1961) 中部地方の石灰石・ドロマイト鉱床。石灰石, vol.72, p.1-11.
- Imoto, N. (1984) Late Paleozoic and Mesozoic cherts in the Tanba Belt, Southwest Japan, (Part 1). *Bull. Kyoto Univ. of Educ.*, Ser.B, no.65, p.15-40.
- Ishiga, H. (1986) Late Carboniferous and Permian radiolarian biostratigraphy of Southwest Japan. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol.29, p.89-100.
- Kanmera, K. and Mikami, T. (1965) Succession and sedimentary features of the Lower Permian Sakamotozawa Formation. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.*, [D], vol. 16, p.265-274.
- 河野義礼・植田良夫 (1966) 本邦産火成岩の K-A dating (V) - 西南日本の花崗岩類 - 岩石鉱物鉱床学会誌, vol.56, p.191-211.
- Kimura, K and Hori, R. (1993) Offscraping accretion of Jurassic chert-clastic complexes in the Mino-Tanba Belt, central Japan. *Jour. Struct. Geol.*, vol.15, p. 145-161.
- 桑原希代子・中江 訓・八尾 昭 (1991) 美濃-丹波帯のペルム紀新世砥石型珪質泥岩。地質雑

- vol.97, p.1005-1008.
- 松田時彦 (1974) 1891年濃尾地震の地震断層。地震研究所速報, vol.13, p.85-126.
- Matsuoka, A. (1983) Middle and Late Jurassic radiolarian biostratigraphy in the Sakawa and adjacent areas, Shikoku, Southwest Japan. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol.26, p.1-48.
- and Yao, A. (1986) A newly proposed radiolarian zonation for the Jurassic of Japan. *Marine Micropaleont.*, vol.11, p.91-105.
- 宮村 学 (1965) 岐阜県揖斐郡横山地区の古生層について。地質雑, vol.71, p.5-17.
- Mizutani, S. (1964) Superficial folding of the Palaeozoic system of central Japan. *Jour. Earth Sci., Nagoya Univ.*, vol.12, p.17-83.
- Okamura, Y. (1991) Large-scale melange formation due to seamount subduction: An example from the Mesozoic accretionary complex in central Japan. *Jour. Geol.*, vol.99, p.661-674.
- 大塚韶三・金田利通 (1965) 岐阜県揖斐郡小津付近の上部古生界について。目白学園女子短期大学紀要, vol.2, p.29-32.
- Pessagno, E. A., Jr. and Blome, C. D. (1980) Upper Triassic and Jurassic Pantanelliinae from California, Oregon and British Columbia. *Micropaleont.*, vol.26, p.225-273.
- 斎藤 眞 (1989) 美濃帯西部岐阜県谷汲村地域のジュラ紀メランジ。地質雑, vol.95, p.579-594.
- ・塚本 斉 (1993) チャート角礫岩-美濃帯中部, 七宗-武儀地域における産状と放散虫化石。地質雑, vol.99, p.117-135.
- Sano, H. (1988a) Permian oceanic-rocks of Mino terrane, central Japan. Part I. chert facies. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol.94, p.697-709.
- (1988b) Permian oceanic-rocks of Mino terrane, central Japan. Part II. Limestone facies. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol.94, p.963-976.
- (1989a) Permian oceanic-rocks of Mino terrane, central Japan. Part III. Limestone-breccia facies. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol.95, p.527-540.
- (1989b) Permian oceanic-rocks of Mino terrane, central Japan. Part IV. Supplements and concluding remarks. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol.95, p.595-602.
- Sugiyama, K. (1992) Lower and Middle Triassic radiolarians from Mt. Kinkazan, Gifu Prefecture, central Japan. *Trans Proc. Paleont. Soc. Japan*, N.S., no.167, p.1180-1223.
- 脇田浩二 (1983) 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。地調月報, vol.34, p.329-342.
- Wakita, K. (1988) Origin of chaotically mixed rock bodies in the Early Jurassic to Early Cretaceous sedimentary complex of the Mino terrane, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol.39, p.675-757.
- 脇田浩二 (1991) 谷汲地域の地質。地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅)。地質調査所, 53p.
- 山北 聡 (1987) 四国東部秩父帯中のチャート相二畳-三畳系間の層序関係。地質雑, vol.93, p.145-148.
- 山本博文 (1985) 根尾南部地域および伊吹山地域の美濃帯中・古生層。地質雑, vol.91, p.353-369.
- 山下雅之・石田耕太郎・石賀裕明 (1992) 丹波帯にみられるトリアス紀古世~中性層状チャートとP/T境界の黒色有機質泥岩。島根大学地質学研報, vol.11, p.87-96.
- Yamazaki, T. and Okamura, Y. (1989) Subducting seamounts and deformation of overriding forearc wedges around Japan. *Tectonophysics*, vol.160, p.207-229.
- Yao, A. (1982) Middle Triassic to Early Jurassic radiolarians from the Inuyama area, central Japan. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol.25, p.53-70.
- Yoshida, H. (1986) Upper Triassic to Lower Jurassic radiolarian biostratigraphy in Kagamigahara City, Gifu Prefecture,

central Japan. *Jour. Earth Sci., Nagoya Univ.*, vol.34, p.1-21.

Plate I Photomicrographs(1-5) and Photograph(6) of composition of the melanges.

- 1: Photomicrograph of Type I mixed rock at locality E in Fig. 5.
- 2: Photomicrograph of Type II mixed rock at locality F in Fig. 5.
- 3: Photomicrograph of Type III mixed rock at locality G in Fig. 5.
- 4: Photomicrograph of chert breccia in Type II mixed rock at locality H in Fig. 5.
- 5: Photomicrograph of pebbly mudstone at locality B in Fig. 5.
- 6: Photograph of dark gray limestone clast with abundant Permian Bivalvia, *Shikamaia* sp. of M-01 in Fig. 10
(Allows indicate shells of *Shikamaia* sp.)

1-5: scale bar = 1.0mm. Taken with plane-polarized light.

6: scale bar = 20cm.

ss: sandstone, ch: chert, ssh: siliceous shale, gs: greenstone, Q: quartz

Plate II Permian and Triassic fossils from the Kuze area.

- | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 1. <i>Pseudoalbaillella</i> sp. | | (54538/1796) |
| 2. <i>Pseudoalbaillella globosa</i> Ishiga & Imoto | | (47712/1866) |
| 3. <i>Follicucullus scholasticus</i> Ormiston & Babcock | morphotype I | Ishiga (47733/1870) |
| 4. <i>Follicucullus scholasticus</i> Ormiston & Babcock | morphotype II | Ishiga (54536/1870) |
| 5. <i>Follicucullus scholasticus</i> Ormiston & Babcock | morphotype II | Ishiga (54535/1870) |
| 6. <i>Triassocampe deweveri</i> (Nakaseko & Nishimura) | | (54525/1883) |
| 7. <i>Triassocampe</i> sp. | | (47681/1862) |
| 8. <i>Triassocampe</i> sp. | | (47736/1871) |
| 9. <i>Pseudostylosphaera</i> sp. cf. <i>P. japonica</i> (Nakaseko & Nishimura) | | (47695/1864) |
| 10. <i>Parahsuum</i> sp. | | (47719/1867) |
| 11. <i>Parvigondolella andrusovi</i> Kozur & Mock | | |
| a. lateral view | | (47721/1867) |
| b. lower oblique view | | (47722/1867) |
| 12. <i>Schubertella</i> sp. | | F-04 |
| 13. <i>Pseudofusulina fusiformis</i> (Schellwien & Dyhrenfurth) | | F-04 |

Plate III Jurassic radiolarians from the Kuze area.

- | | |
|--------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. <i>Tricolocapsa plicarum</i> Yao | (54500/1881) |
| 2. <i>Tricolocapsa plicarum</i> Yao | (47688/1863) |
| 3. <i>Tricolocapsa rüsti</i> Tan | (54497/1881) |
| 4. <i>Tricolocapsa</i> sp. cf. <i>T. conexa</i> Matsuoka | (47654/1859) |
| 5. <i>Eucyrtidiellum unumaense</i> (Yao) | (54514/1881) |
| 6. <i>Tricolocapsa</i> (?) sp. aff. <i>T. fusiformis</i> Yao | (54503/1881) |
| 7. <i>Stichocapsa japonica</i> Yao | (47656/1859) |
| 8. <i>Dicolocapsa conoformis</i> Matsuoka | (47746/1873) |
| 9. <i>Protunuma</i> sp. | (54506/1881) |
| 10. <i>Archicapsa</i> sp. | (52559/1879) |
| 11. <i>Hsuum</i> sp. | (52522/1874) |
| 12. <i>Archaeodictyomitra</i> sp. | (52540/1875) |
| 13. <i>Parvicingula dhimenaensis</i> Baumgartner | (54512/1881) |
| 14. <i>Parahsuum</i> sp. | (52533/1875) |
| 15. <i>Gorgansium</i> sp. | (47755/1874) |
| 16. <i>Zartus dickinsoni</i> Pessagno & Blome | (52508/1874) |
| 17. <i>Trillus</i> sp. | (47753/1874) |
| 18. <i>Archaeospongoprimum</i> sp. | (52523/1874) |

Data described in the parentheses of each fossil represent followings. "xxxxx/JMPxxxx" represents "negative-film number of scanning electron microscope" / "number of rock sample from which the radiolarian fossil was extracted" deposited in Dating and Materials Research Center, Nagoya University.

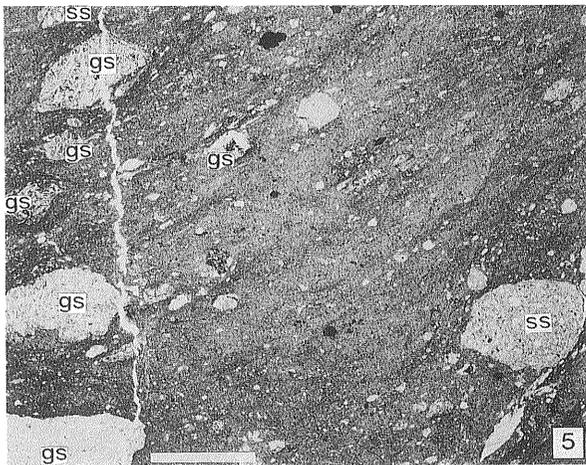
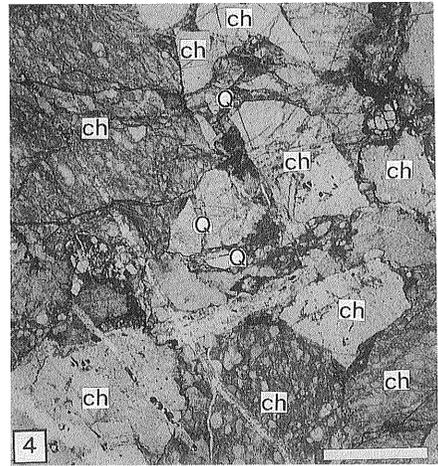
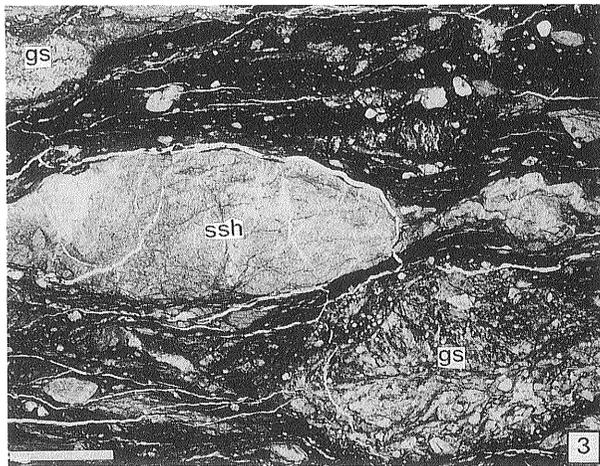
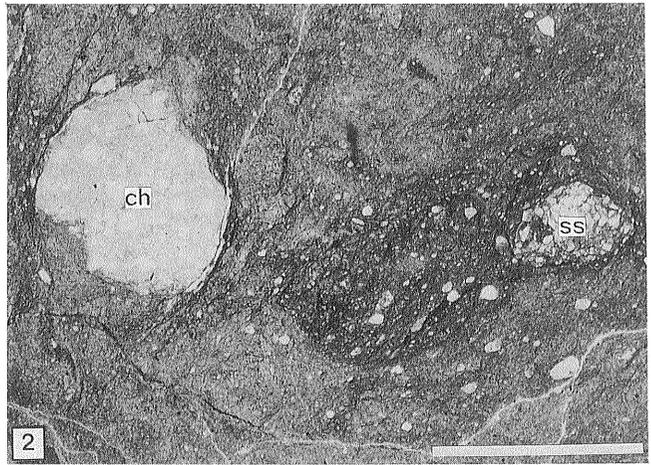
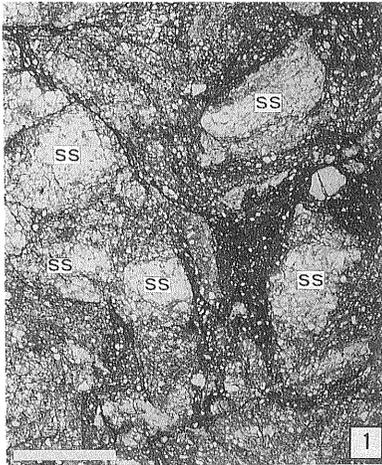


Plate I Photomicrographs(1-5) and Photograph(6) of composition of the melanges.

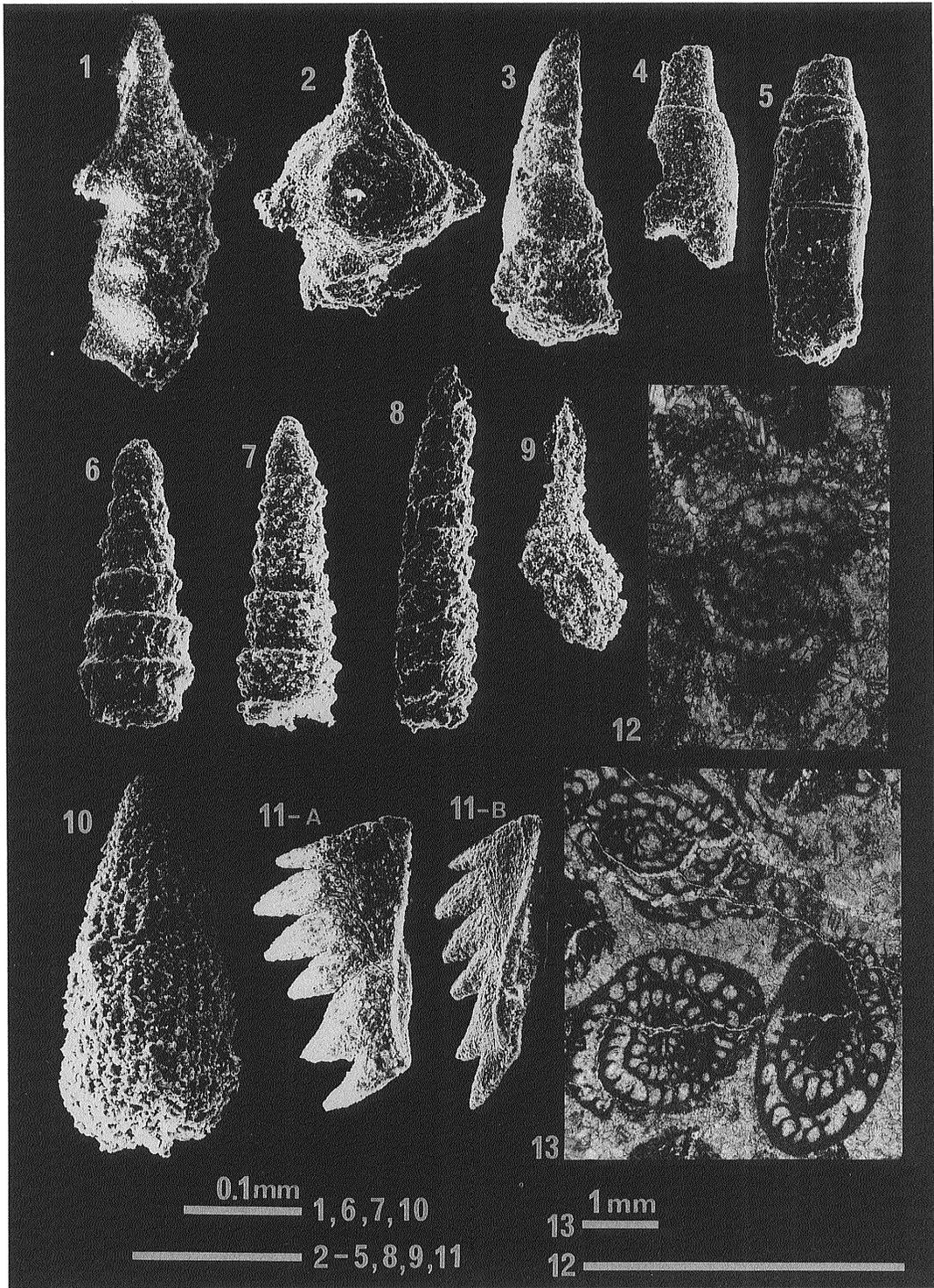


Plate II Permian and Triassic fossils from the Kuze area.

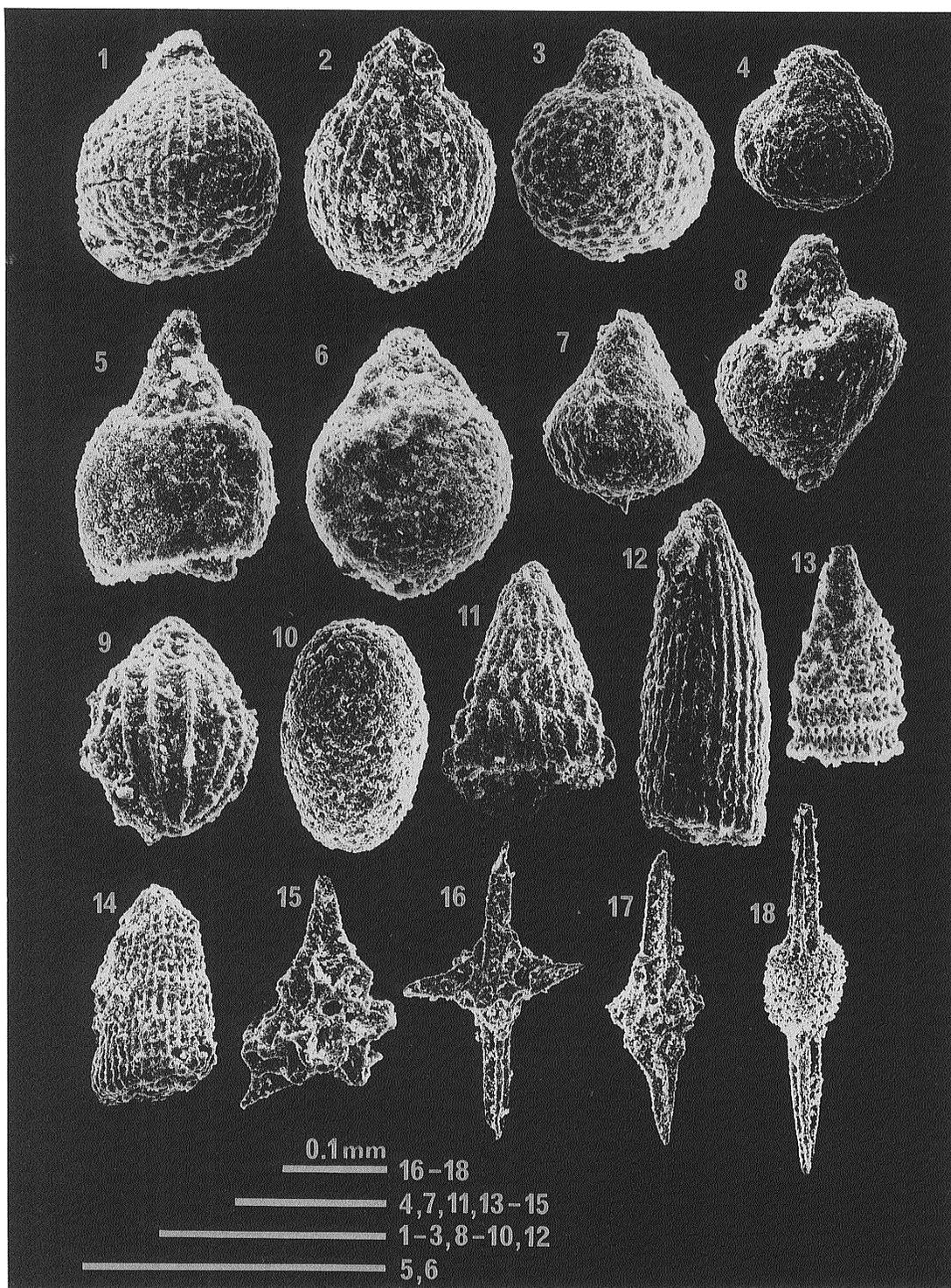


Plate III Jurassic radiolarians from the Kuze area.