

## 美濃帯中央部のメランジの成因

### Origin of the melange in the central part of the Mino terrane

脇田 浩二\*

Koji Wakita

#### I. はじめに

美濃帯中央部には、従来オリストストロームと呼ばれてきた泥質混在岩体 (メランジ) が分布している (Adachi, 1976; Kano, 1979 など)。これらは、既にその岩相の特徴から混在岩体 (メランジ) であることが認められていたが、近年放散虫化石やコノドント化石などの微化石の検討により、その複雑な混在の実態が解明されてきた (脇田・岡村, 1982; 山本, 1985; Wakita, 1988a など)。

このメランジの成因については、基質の泥岩があまり破断されていないことや、整然層からなる薄い "Deckenpaket" の積重なりと漸移すると判断されたことから、Elter & Trevisan (1973) のいう先行性オリストストローム (precursory olistostrome) であるとみなされてきた (Kano, 1979)。しかし、Wakita (1988b) は、混在岩体と整然層は漸移せず断層で境されること、両者の構成要素の地質年代が異なることから先行性オリストストローム説を否定した。近年メランジ形成における泥ダイアピルの重要性が指摘されてきており (例えば Barber et al.), sheared matrix ではないこともまた、必ずしも堆積起源 (オリストストローム) であるという証拠にはならない。

この報告では美濃帯中央部のメランジの成因について、周囲の地層群との接触関係および時代関係、礫・岩塊の形態および基質と礫の接触関係、基質の性質、礫・岩塊の起源などを基準にメランジの成因を検討してみる。なお、この報告は Wakita (1988a, b) を骨子としている。詳しくは本論文を参照されたい。

この研究を遂行するにあたって、有益なご討論ご意見をいただいた名古屋大学の木谷伸治郎教授、足立 守助教授ならびにロンドン大学の Barber 博士に厚く御礼申し上げます。

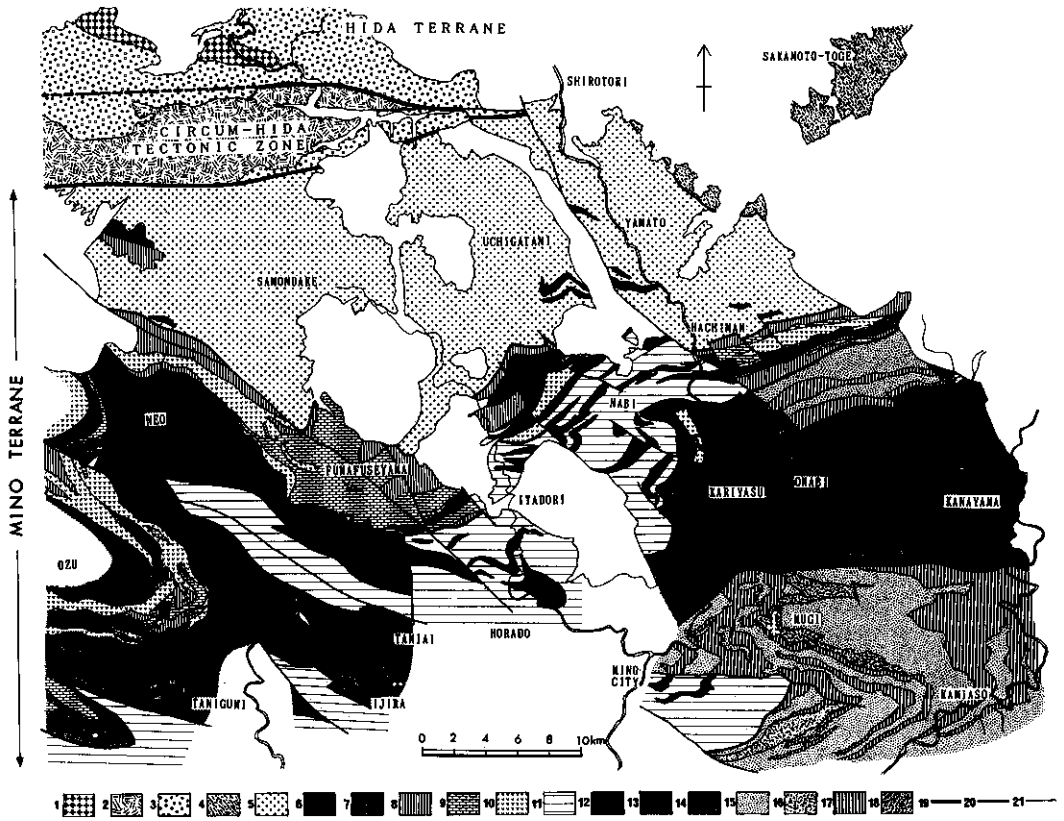
#### II. 美濃帯中央部の地質概説

美濃帯の堆積岩コンプレックスは、飛驒帯の変成岩コンプレックスと飛驒外縁構造帯を挟んで接している。それぞれの地質体は主要な断層で接している。

美濃帯中央部の堆積岩コンプレックスは、岩相や地質年代から、坂本峠ユニット・左門岳ユニット・舟伏山ユニット・那比ユニット・金山ユニット・上麻生ユニットの6つのユニットに分けられる (Wakita, 1988b)。これらのユニットはたがいに断層する場合が多いが、左門岳ユニットは舟伏山ユニットを部分的に整合ないし不整合に覆うと判断される地域がある。

(1) 坂本峠ユニットはジュラ紀前-中期のメランジからなる。このメランジは、泥質基質中に石炭紀-二畳紀の石灰岩をはじめ、砂岩・チャート・緑色岩類などの礫や岩塊を含む。

(2) 左門岳ユニットは主としてジュラ紀中期の塊状砂岩や砂岩泥岩互層からなり、下部にチャー



第 1 図 美濃帯中央部の地質概略図 (Wakita, 1988, Fig. 4 を改変)

1. 飛騨帯の片麻岩類, 2. 飛騨外縁構造帯の古生層, 3. 手取層群, 4-17. 美濃帯の中生層, 4. 坂本峠ユニット, 5-6. 左門岳ユニット (5. 塊状砂岩と砂岩泥岩互層, 6. 層状チャート), 7-10. 舟伏山ユニット (7. メランジと破断砂岩泥岩互層, 8. 層状チャート, 9. 石灰岩, 10. 緑色岩類, 11-12. 那比ユニット (11. 破断砂岩泥岩互層, 12. 層状チャート), 13-14. 金山ユニット (13. メランジ基質, 14. 層状チャート), 15-18. 上麻生ユニット (15. 塊状砂岩と砂岩泥岩互層, 16. 珪質頁岩, 17. 層状チャート, 18. 礫岩)

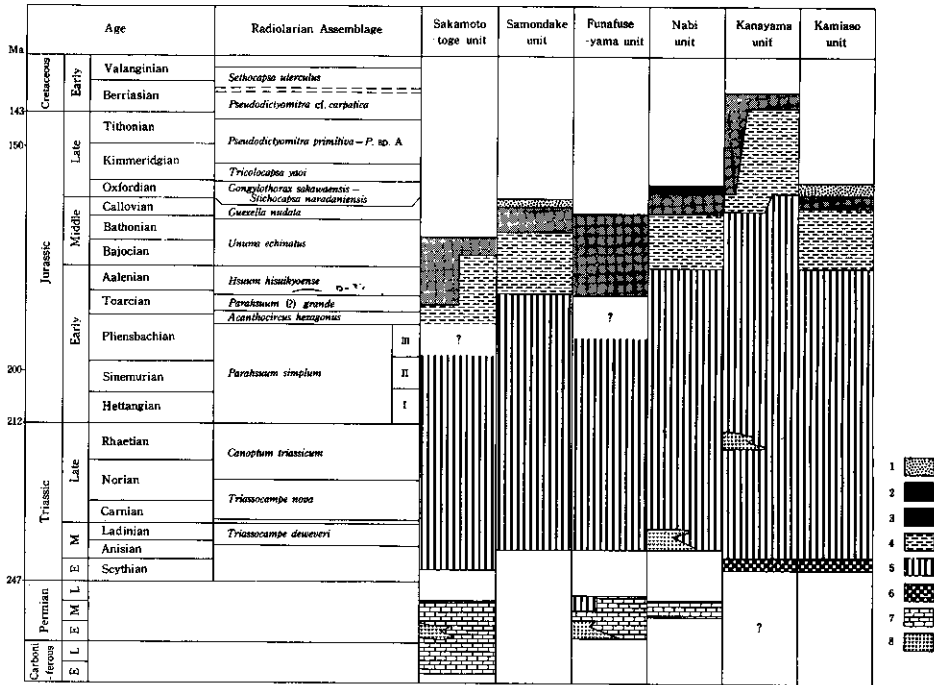
トの岩塊をわずかに挟む。

(3) 舟伏山ユニットは、ジュラ紀中期のメランジ・破断砂岩泥岩互層\*と二疊紀の石灰岩・チャート・緑色岩類からなる巨大岩塊からなる。

(4) 那比ユニットは、主としてジュラ紀中期—後期の破断砂岩泥岩互層\*と三疊紀の巨大チャート岩塊からなる。

(5) 金山ユニットは、ジュラ紀後期(?)—白亜紀最前期のメランジからなる。三疊紀中期—ジュラ紀中期のチャートやジュラ紀後期—白亜紀最前期の珪質頁岩をはじめ、砂岩・緑色岩類・石灰岩などの礫・岩塊が含まれる。

\* : 破断砂岩泥岩互層 (disrupted turbidite あるいは broken formation) とは、未固結時変形によって砂岩層がレンズ化ないし礫化した砂 III. メランジの成因岩泥岩互層を指す。



第2図 美濃帯中央部の地質構成岩類とその地質時代 (Wakita, 1988, Fig. 21)

1. 塊状砂岩と砂岩泥岩互層, 2. 砂岩泥岩互層, 3. 頁岩, 4. 珪質頁岩, 5. 層状チャート, 6. “砥石型”珪質粘土岩, 7. 石灰岩, 8. 緑色岩類

(6) 上麻生ユニットは、三疊紀前期(?)の”砥石型”珪質粘土岩から始まり三疊紀—ジュラ紀前期のチャート, ジュラ紀中期の珪質頁岩を経て, ジュラ紀中—後期の塊状砂岩および砂岩泥岩互層にいたる上方粗粒化を示す一連の地層からなり, それらが層理面にほぼ平行な断層によって繰り返している。

### III. メランジの成因

ここでは、美濃帯中央部で最もデータが豊富な金山ユニットについてメランジの成因を議論する。

#### III-1. 周囲の地層群との接触関係および時代関係

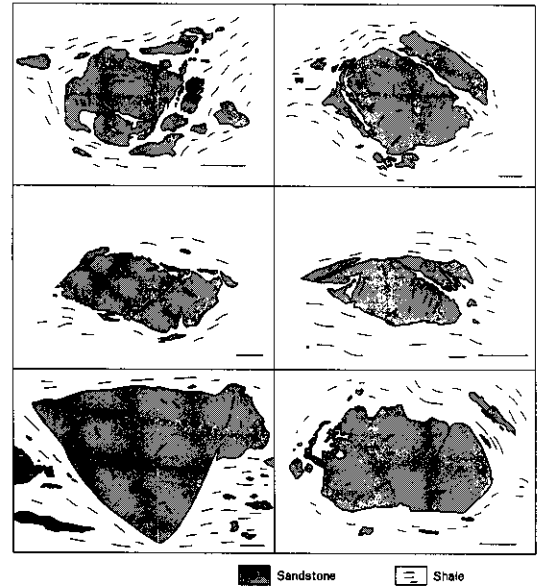
美濃帯の堆積岩コンプレックスでは東西に帯状にユニットが分布し、一般に南ほど若い地層群が配列している (Otsuka, 1988)。しかし、金山ユニットのメランジだけは、舟伏山ユニットから那比ユニットを経て上麻生ユニットにいたる間の様々な位置に挟まれ(第1図), 地質時代もジュラ紀後期(?)—白亜紀最前期と周囲のユニットが主としてジュラ紀中期—後期であるのに比較して若い(第2図)。金山ユニットと舟伏山ユニット・那比ユニット・上麻生ユニットとは観察されるかぎり断層で接している。ただし、那比ユニットと金山ユニットの接触部には一部指交関係にある。また、上麻生ユニット中の金山ユニットとの接触部に近い部分には、メランジ様の混在岩相がわずかに挟在している。

### III-2. 礫や岩塊の形態および基質と礫や岩塊との接触関係

金山ユニットのメランジは、数mm—数kmの大きさの礫や岩塊を含んでいる。これらの礫や岩塊は様々な形態をしているが、礫や岩塊の周囲はしばしば滑らかではなく、入り組んでいる。例えば、径が数cmの砂岩礫では、礫の表面に基質の泥岩が注入し第3図のような複雑な形態をしている。また、長径数m—数kmの砂岩や珪質頁岩でも基質の泥岩の注入現象が顕著に認められる（第4図）。

### III-3. 基質の性質

金山ユニットのメランジの基質には弱い scaly foliation が発達しているが、含まれる岩片や礫の周囲には滑り面はなく、泥質部に密着して囲まれている。鏡下では礫の配列や泥質部のラミナおよびセリサイトの配列に斜交してへき開面 (scaly foliation に相当) が弱く発達す



第3図 金山ユニットのメランジ中の砂岩礫の形態 (Wakita, 1988, Fig. 24)。バーの長さは、5 cm。



第4図 金山ユニットのメランジ中の珪質頁岩岩塊における泥質基質の注入構造 (Wakita, 1988, Fig. 23)

1. メランジ基質, 2. 珪質頁岩, 3. 砂岩, 4. “砥石型”珪質粘土岩, 5. 安山岩岩脈, 6. 未露出

る。

#### III-4. 礫や岩塊の起源

金山ユニットのメランジには、チャート・珪質頁岩の礫や岩塊が数多く含まれている。これらの礫や岩塊の地質年代を放散虫微化石層序を用いて決定した。その結果、次のようなことが明らかになった。

- (1) 1つの地点で礫の地質時代は珪質なもののほど古く、泥質で粗粒碎屑粒子を多く含むものほど若い傾向がある。つまり、上麻生ユニットなどで認められている上方粗粒化を示す整然層がその起源として想定される。
- (2) チャートや珪質頁岩の岩相は多くの地点で類似しているが、同じ岩相であってもかなり近接していても異なる2地点では地質時代が異なっている。このことは、金山ユニットのメランジ複数(多数?)の異なった地質時代の整然層を起源としていることを示している。
- (3) 数m以上の、しばしば地質図上に描き表すことのできる大きさのチャート岩塊は、三疊紀—ジュラ紀最前期の化石を産し、数cmのチャート礫はジュラ紀前期—中期の放散虫化石を産する。このことは、礫や岩塊の大きさによって起源が異なることを暗示している。
- (4) 金山ユニットのメランジ中の礫から復元される起源の地質体は、岩相は上麻生ユニットの整然層に類似しているが、地質時代は全く異なっている (Wakita, 1988a)。

#### III-5. 泥ダイアピルによるメランジ形成

金山ユニットのメランジの基質には、弱い foliation が発達するが、この foliation は block-in-matrix texture を獲得したあとに形成されたものである。礫や岩片の周囲は泥質基質と密着しており、構造変形によって形成されたメランジとは考えられない。

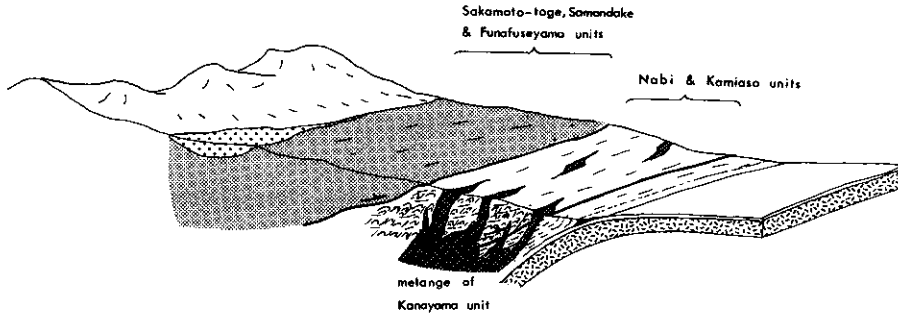
金山ユニットのメランジ中の礫から復元される起源の地質体は岩相は上麻生ユニットの整然層に類似しているが地質時代は全く異なっている (Wakita, 1988a) ので、Kano (1979) が指摘したような重力滑動体として移動してきた上麻生ユニットの地層群の前縁に形成された先行性オリストストローム (precursory olistostrome) ではない。

金山ユニットのメランジ中の礫や岩塊に観察される泥質基質の注入構造は、メランジ形成時に基質の泥が異常間隙水圧をもっていたことを暗示している。また、金山ユニットは周囲のユニットよりも構成岩石の時代が若くいろいろな位置に挟まれ、美濃帯における南に向かって若くなるという時代極性 (Otsuka, 1988) を乱している。さらに、周囲のユニットの金山ユニットとの接触部近くにわずかにメランジ部を含むことを考えあわせると、金山ユニットのメランジは異常間隙水圧の形成とその開放によって引き起こされる泥ダイアピル的な運動によって形成されたと判断できる。

丹波帯のII型地層群に相当する舟伏山ユニットは丹波帯のI型地層群に相当する那比・上麻生両ユニットに衝上している。同様の衝上断層がジュラ紀中期の地層群をジュラ紀後期(?)—白亜紀前期の地層の上に運び、異常間隙水圧を引き起こした可能性がある(第5図)。

#### IV. まとめ

金山ユニットのメランジは、周囲の地層群との接触関係および時代関係、礫・岩塊の形態および基質と礫の接触関係、基質の性質、礫・岩塊の起源などから判断して、従来考えられていたような堆積起源のオリストストロームではなく、泥ダイアピルによって形成された貫入岩体とみなすことができる。しかし現世の泥火山で観察する限りでは、泥ダイアピルによって運び得る岩塊は数m以下と小さい。一方美濃帯中央部の金山ユニットのメランジには、長径数m—数kmの巨大な岩塊が含



第5図 金山ユニットのメランジの形成モデル (Wakita, 1988, Fig. 26)

まれている。数 m 以上のチャート岩塊は三疊紀—ジュラ紀最前期の化石を産し、数 cm のチャート礫はジュラ紀前期—中期の放散虫化石を産するというように、岩塊の大きさによって礫・岩塊の起源がことなることから、泥ダイアピルによって運ばれた礫は小さなものだけで、大きな岩塊は壊され残った被貫入体の一部であろう。

金山ユニットのメランジの基質は、一般に foliation は弱い、地域的、部分的にはひどく破断を受けた泥質基質に礫・岩塊がふくまれており、その場合礫や岩片がしばしば回転している。したがって、ある地域で観察するとメランジが構造運動によって形成されたような印象を受ける。

金山ユニットのメランジ中の礫・岩塊の形態についても、上述した泥の注入構造を有する礫ばかりではなく、丸みを帯びたものやレンズ状のものも認められる。そして、砂岩礫の一部には周囲の泥岩とともに互層をなしていたと判断できるものもある。しかし注意深く観察すると、砂岩礫と互層をなしていたと思われる泥岩より細粒でより黒い泥岩が岩脈状に貫入している場合がある (Wakita, 1988b, Plate V-1)。

このように金山ユニットのメランジの現在の組織・構造は複雑で、単に泥ダイアピルという過程のみで形成されたわけではなく、海底地すべりなどの堆積作用や構造変形を含めた総合的な過程で破片化や混合 (fragmentation and mixing) が行われたというのが実態であろう。

## 文 献

- Adachi, M., 1976 : Paleogeographic aspects of the Japanese Paleozoic-Mesozoic geosyncline. *Jour. Earth Sci., Nagoya Univ.*, v.23/24, 13-55.
- Barber, A.J., Tjokrosapoetro, S. and Cherlton T.R., 1986 : Mud volcanoes, shale daiapirs, wrench faults, and melanges in accretionary complexes, Eastern Indonesia. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, v.70, 1729-1741.
- Elter, P. and Trevisan, L., 1973 : Olistostromes in the tectonic evolution of the northern Apennines. In De Jong, K.A. and Scholten, R. eds. "Gravity and Tectonics", John Wiley & Sons, Interscience, 175-188.
- Kano, K., 1979 : Giant Deckenpacket and olistostrome in the eastern Mino district, central Japan. *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sec. II*, v.20, 31-59.
- Wakita, K., 1988a : Early Cretaceous melange in the Hida-Kanayama area, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, v.39, 367-421.
- Wakita, K., 1988b : 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*, v.39, 675-757.
- 脇田浩二・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* v.34, 329-342.
- 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*, v.91, 353-369.