

四万十帯メランジュの変形過程

—地質学的データに基づく比較沈み込み学—

竹内真司*・狩野謙一**

Deformation path of melange rocks in the Shimanto Belt, Southwest Japan
— a comparative subductology based on geological data —

Shinji TAKEUCHI* and Ken-ichi KANO**

Meso- and microscopic features of the tectonically deformed melanges and associated coherent beds of Late Cretaceous to Paleogene age in the Shimanto Belt of Southwest Japan, one of the typical accretionary terranes, were examined in southwestern Akaishi, eastern Shikoku and eastern Kyushu. The Kodiak accretionary complex of nearly the same age on the northeastern coastal transect of the Kodiak Island, southwest Alaska, was also studied for comparison with the Shimanto Belt. The melanges in these areas are characterized by chaotic block-in-matrix fabrics originated by stratal disruption of sandstone and mudstone beds with subordinate greenstones. The analyses were stressed on resolving deformational styles and superimposed structures in the melanges. The illite crystallinity study of mudstone matrices of these melanges clearly suggests that these melanges suffered different degrees of diagenesis and/or metamorphism from a low temperature level below 200 °C to a greenschist facies condition. The diagenetic and metamorphic grades are fairly consistent with the deformational styles of melanges. Based on these analyses, the deformation sequence of melanges in the study areas can be reconstructed as follows.

In the cooler or shallower level, the deformation of sediments was initiated by layer-normal compression, resulting in the formation of block-in-matrix fabric of the earlier stage which was characterized by soft-sediment deformation by independent particulate flow and by cataclasis in sandstone clasts. Hydraulic fracturings with mud injections and calcite veinings were another cause of stratal disruptions. Deformations by layer-parallel shear were also occurred in some parts. In the intermediate level, the stratal disruptions by layer parallel shear became more dominant than those by layer-normal compression. One of the characteristic

1991年3月18日受理

* 動燃事業団東海事業所 Tokai Works, Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation, Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-11, Japan.

** 静岡大学理学部地球科学教室 Institute of Geosciences, Shizuoka University, Shizuoka 422, Japan.

features in this stage was the development of highly-polished scaly cleavage which was mostly attributed to a diffusional mass transfer process. Quartz veinings frequently occurred in association with the layer-parallel shear. The layer-parallel shear resulted in the formation of block-in-matrix fabrics which are geometrically very similar to the fabrics of foliated fault rocks. In the warmer or deeper level, deformations by crystal plasticity became predominant subsequently to those by diffusional mass transfer. Most of the structures formed in the earlier stages were destroyed and the melange matrix became phyllitic to schistose. Abundant quartz veins were intensely fractured and the fragments of veins were dispersed into the muddy matrix of melange. The melange fabrics in this stage are also geometrically similar to the fabrics of foliated fault rocks. This deformation sequence of melange in the study areas are well explained by underthrusting and underplating processes of trench sediments from the shallower to deeper level along and/or below the decollement associated with the subduction of oceanic plate beneath the accreted sediments.

Key-words: Shimanto Belt, melange, deformation mechanism, deformation path, plate subduction.

はじめに

付加体に特徴的に分布するメランジュの累進的変形過程を明らかにすることは、付加体の形成やプレート沈み込みの機構を知る上で重要である。そのためには、(1)各地域のメランジュにおいて重複変形組織を解析するとともに、(2)埋没深度の異

なると考えられるメランジュの特徴を、いくつかの地域で比較検討していくことが必要と考えられる。(2)は比較沈み込み学(comparative subductology)(上田, 1986)ともいえよう。(1)についてはすでにいくつかのメランジュ帯で試みられているが、特定の付加体について、(2)のような立場からの広域的な検討は現状では余り進んでいるとはいえない。そこで本論では、代表的な付加体である四万十帯に分布するメランジュおよびその周辺の地層について、赤石山地南部、四国東部、九州東部(図1)において露頭スケールから顕微鏡スケールでの変形様式を観察した。さらに、四万十帯とともに陸上に露出する代表的な付加体とされている西南アラスカ、コディアック島北東海岸部のコディアック付加体(図9)においても調査を行なった。これらの地域にはそれぞれ削剥レベルが異なると考えられるメランジュ帯が露出している。以下では各調査地域におけるメランジュとその周囲に分布する地層を記載し、それらの変形様式の特徴について述べる。それらをふまえて、地下浅部から深部にいたるメランジュの累進的変形過程について考察し、プレート沈み込みと関連し

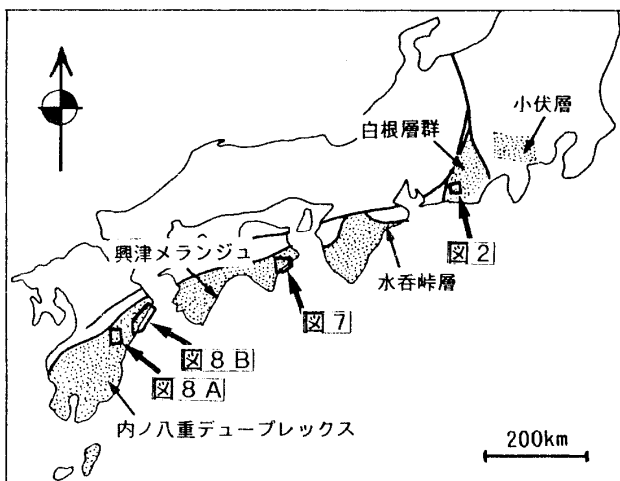


図1 四万十帯調査地域の位置および本文中に言及されている地層の分布位置

たメランジュ帯の形成にかかわる議論を行なう。
 謝辞：静岡大学理学部増田俊明助教授，徐 垣博士には有益な議論をして頂いた。東京大学理学部吉田鎮男助教授，ブラウン大学 Tim BYRNE 教授にはコーディアック島の地質についてご教示戴いた。香川大学教育学部木村 学助教授からは四国東部四万十帯，赤松ユニットの薄片資料をお借りした。89年度静岡大学理学部卒業生の中路正弥氏には調査にご協力戴いた。静岡大学理学部長濱裕幸博士および日本大学文理学部小坂和夫助教授からは貴重なご意見をいただいた。以上の方々に深く感謝する。

赤石山地南部の犬居層群

地質概説

調査地域は赤石山地南西部の気田川およびその支流の杉川流域である(図2)。この地域は KANO *et al.*(1991)の気田地域を含む。本地域には北西側に整然とした砂岩泥岩互層を主体とする upper Campanian~Maastrichtian の寸又川層群蕎麦粒山累層(村松, 1990)が、南東側にメランジュを主体とする最上部白亜系~古第三系の犬居層群が東北東-西南西の一般走向で広く分布している(狩野ほか, 1986; KANO & MATSUSHIMA, 1988)。犬居層群は気田川層と長尾川層に分けられる。こ

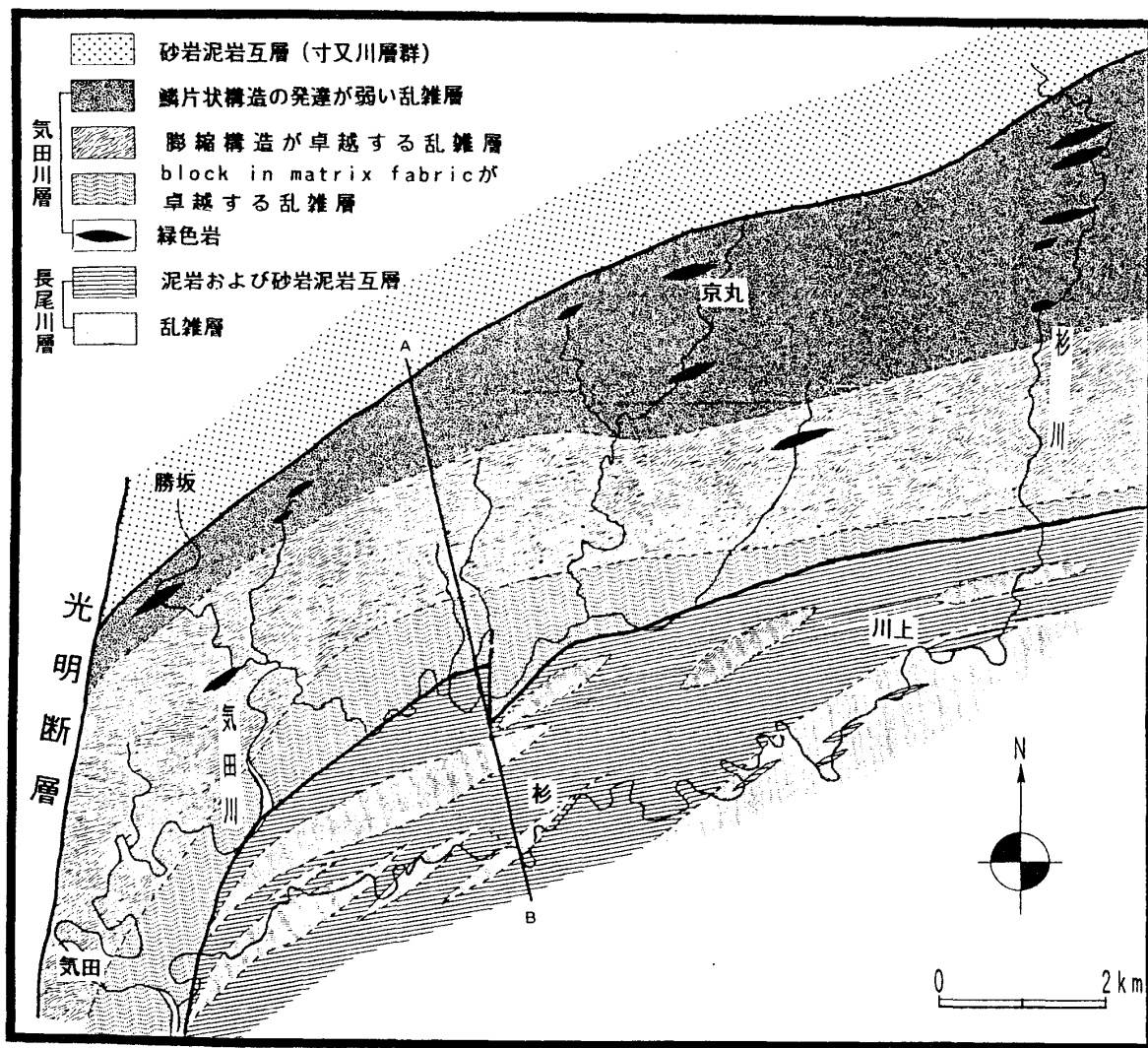


図2 赤石山地南西部気田川流域の犬居層群気田川層・長尾川層分布地域の地質図

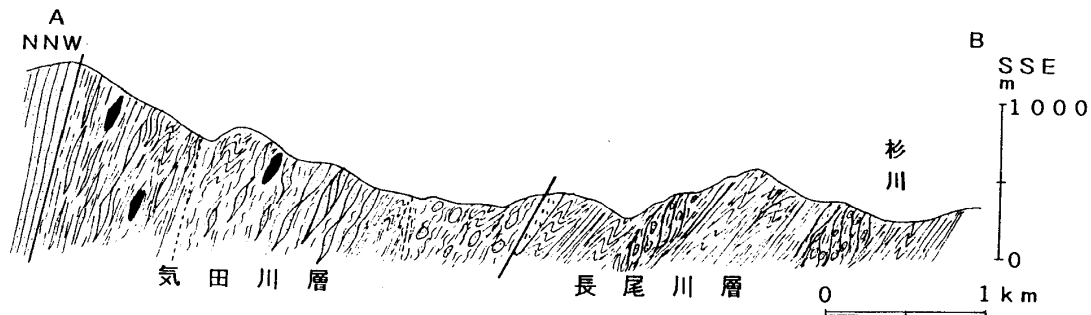


図3 赤石山地南西部気田川流域の犬居層群気田川層・長尾川層の地質断面図。断面の位置は図2参照

の地域の断面図を図3に示す。

犬居層群のうち北西側に分布する気田川層は、鱗片状劈開 (scaly cleavage or foliation) が発達した泥質基質中に砂岩を主とし、酸性凝灰岩・緑色岩などをブロックとして含む block-in-matrix fabric (SILVER & BEUTNER, 1980; COWAN, 1985) を特徴とするメランジユからなる。本層は村松 (1990) の大間累層と沢間累層をあわせた地層に相当し、KANO *et al.* (1991) の foliated melange が卓越する地層である。本層の見かけの厚さは 3000m 前後に達する。本層の泥岩からは upper Maastrichtian ~ Paleocene(?) を示す放射虫化石群集が産出している (村松, 1986)。

気田川層のうち北西部に分布する地層は泥質基質中の鱗片状劈開の発達が比較的悪い。砂岩ブロックは膨縮構造を呈するものが多いが、地層の破断

は余り進行していない。中央部には鱗片状劈開が良く発達した泥質基質中に、膨縮構造を持つ砂岩ブロックを多く含む地層が卓越する。より南東部には鱗片状劈開が良く発達した泥質基質中に、レンズ状から円礫状まで様々な形態と大きさの砂岩ブロックを含む地層が卓越する。本層のメランジユの鱗片状劈開の一般走向は $N60^{\circ}E$ で傾斜は $60^{\circ}\sim 80^{\circ}NW$ である (図4)。メランジユ中の緑色岩は数 10m 以下の厚さでブロック状に産し、その一部は枕状構造をもつ。これらはチャートを伴わない。ただし、杉川上流では枕状溶岩の上にチャート、泥岩が重なる厚さ 100~200m 程度のユニットが観察できる (狩野ほか, 1986)。この緑色岩体も走向方向に連続性がなく、周囲をメランジユに取り囲まれているので、大規模な異地性ブロックである可能性が大きい。これら緑色岩体はぶどう石-パンペリ石相の変成作用を受けている (狩野ほか, 投稿中)。なお、本地域の東方に分布する緑色岩体は MORB の組成をもつ (君波ほか, 1990)。

南東側に分布する長尾川層は泥岩と泥岩優勢の砂岩泥岩互層からなる整然層を主体として、block-in-matrix fabric で特徴づけられるメランジユが厚さ数 10~数 100m 程度の規模で挟まれる (図2)。整然層の層理面の走向は一般に $N60^{\circ}E$ で、傾斜は $50^{\circ}\sim 60^{\circ}NW$ である (図5A)。一方、メランジユの鱗片状劈開の一般走向は $N60^{\circ}E$ 、傾斜は $70^{\circ}\sim 80^{\circ}NW$ で、整然層の層理面よりもやや高角に傾斜し (図5B)、両者の境界付近では層理面と劈開面はほぼ平行になる。このことから図3のようにメランジユは地質図スケールでデュプレッ

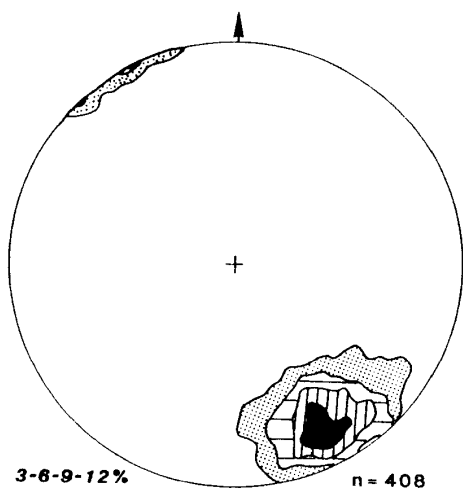


図4 気田川層の鱗片状劈開面 (=層理面) のコンターダイアグラム (シュミットネット下半球使用)。

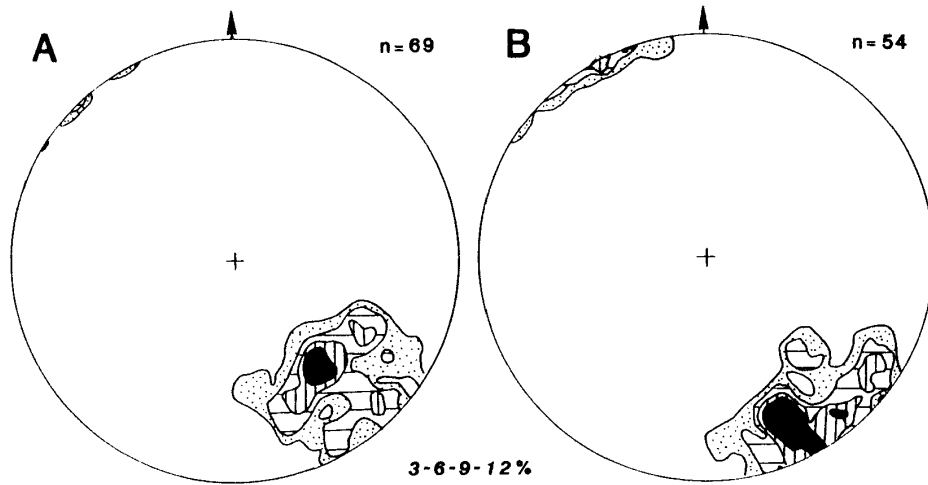


図5 長尾川層の整然層の層理面(A)とメランジュの鱗片状劈開面(B)のコンターダイアグラム(シュミットネット下半球使用)。

クス構造を形成していると推定される。本層は化石を産しないが、南東側に向かって若くなる赤石山地の大局的な地層の配置(KANO & MATSUSHIMA, 1988)から、その堆積年代は古第三紀前期頃と考えられる。

変形様式

気田川層

以下に記述する変形様式に係わる用語については、Knipe (1986)によるindependent particulate flow (I.P.F.), cataclastic flow (CATA.), diffusive mass transfer (D.M.T.), crystal plasticity (C.P.)を使用した。また変形構造としては、メランジュに特徴的なblock-in-matrix fabricの形成に係わる累進的な変形の記載を重視し、明瞭にblock-in-matrix fabricを切断する後生的な脆性破断については記載を省略した。

本層には様々な段階で形成された層理の破壊を伴う変形が記録されている。そのうち鱗片状劈開の発達が悪い部分では、初期に形成されたと思われる未固結時の変形構造が保存されている。この未固結時変形構造は、泥質基質中に流動状の膨縮構造を呈する砂岩ブロックを含む組織をもつ(図版I Aの上部)。砂岩ブロックと基質の泥岩とは融合(amalgamate)し、その境界部に剪断面は発達しない。すなわち、微視的サイズでは砂岩内

の粒界で滑ることや、粒子が回転することによって砂岩ブロック全体に変形が及んでいる。剪断変形の存在を示す非対称的に尾を引く組織も認められる(図版III A)。

砂岩ブロックには、その割れ目に沿って泥が注入したと考えられる泥インジェクション組織がしばしば観察される。基質の泥岩が砂岩ブロックを貫通し、一つのブロックをさらに小規模なブロックに分断している例も認められる。また砂岩ブロックに入る幅数mmの方解石脈を切って注入した泥インジェクションも見られる(図版II A)。これらから泥インジェクションは、砂岩がある程度固結した状態で、未固結の泥がその割れ目に沿って注入されることによって形成されたものである。また砂岩ブロック中には幅1~3mm程度の黒色の帯が網目状に発達していることがある(図版I C)。これらが密集する部分では5mm以上の幅を有することがある。顕微鏡下ではpressure solutionを示す黒色微細粒物質と、CATA.によって細粒化した碎屑粒子の帯として観察される(図版III B)。この特徴をもつ組織は世界各地のメランジュ帯で記載されているweb structure(COWAN, 1982; BYRNE, 1984; など)に相当する。

以上の構造を切るより後期の変形として、砂岩ブロックの膨縮構造や、層平行剪断による砂岩のブロック化が頻繁に見られる。この段階での砂岩

ブロックは、層理面に対してほぼ平行な鱗片状劈開面とそれに対して低角度で交わり正断層センスを示す剪断面により基質と境されている。この正断層センスをもつ剪断面の方向は剪断変形の際の R1 Riedel shear に相当する。劈開面および剪断面はよく磨かれて光沢を有し、スリッケンラインが発達することが多い。これらの劈開および剪断面に沿う変位によってブロックの先端部は引きずられ、しばしば非対称な形態を呈する(図版 I A)。ブロックは走向方向に長軸を、傾斜方向に中軸をもつものが多い。これらの組織全体はフォリエーションをもつ断層岩の組織ときわめて類似している(KANO *et al.*, 1991; 狩野ほか, 1991)。稀に見られる級化層理は北西上位を示すが、ほとんどのブロックには堆積構造は認められない。

この鱗片状劈開は鏡下では厚さ数 μm 以下のやや波曲した褐色～黒色の薄層としてあらわれる。この薄層に沿って溶解した石英粒子が認められる(図版 III C)。このことは、鱗片状劈開が pressure solution cleavage であることを示している。また前述した web structure 中にも石英粒子の溶解が認められる(図版 III B)。石英粒子の一部には微細な石英と雲母鉱物による繊維状の pressure shadow が形成されている(図版 III C)。また不透明鉱物の pressure shadow 部には繊維状の微細石英粒子による pressure fringe が認められることがある(図版 III D)。これら pressure fringe や pressure shadow の長さは、それらを伴う粒子の直径の $1/3$ 以下である。これらの中には剪断センス判定の指標となる非対称な形態をもつものも存在する(図版 III C, D)。劈開面の発達程度と pressure shadow や pressure fringe の発達程度には余り相関性は認められない。

砂岩ブロックの膨縮構造の pinch 部には、地層に直交する幅数 mm 以下の石英脈が密集して見られるのが特徴である。それに対して swell 部には石英脈は発達しない。このことは地層に直交する方向からの圧縮が働いたことを示している。層理面と大きく斜交した剪断変形の際の T 方向に発達する石英脈もしばしば認められる(図版 I A)。また泥質基質中には鱗片状劈開に沿って注入して

いる石英脈も存在し、この脈はさらに劈開によって分断されているのが頻繁に認められる。石英脈の一部は鱗片状劈開を切断している。また膨縮構造を示す石英脈も存在する(図版 I B)。鏡下では展張方向に伸びた長軸をもつ石英粒子の集合によって構成されるクラックシール(RAMSAY, 1980)様の組織が頻繁に発達する。鱗片状劈開面に平行に入る分断された石英脈の pinch 部には著しい波動消光が認められることがある。また圧縮方向と直交する方向に伸張した石英粒子の粒子境界において new grain (図版 III E) が形成されている。これらから石英脈の一部は D.M.T. や C.P. の変形領域下で変形している。

以上のように、メランジュ中に砂岩層の膨縮構造とその swell 部に直交して発達する石英脈、非対称形を有するブロックが存在することなどは、メランジュ形成中に地層に直交する圧縮や、地層に平行する剪断運動が働いたことを示している。また鱗片状劈開面と石英脈との切断関係やクラックシール様の組織をもつ石英脈の存在から、これらによる変形は石英脈注入と相前後して何度も起こったことを示している。以上をまとめると、気田川層の変形に最終的に関与した変形メカニズムは D.M.T. がもっとも卓越し、一部は C.P. の領域に達している。また CATA. や I.P.F. による浅所で卓越する変形も一部に保存されている。

気田川層のメランジュ中には、block-in-matrix fabric に特徴的な層平行な展張に起因する変形のほかに、層平行な圧縮による変形構造も認められる。そのうちの一つは、比較的層理が保存された砂岩泥岩互層中に認められる上下を剪断面で境されたレンズ状もしくは層状をなす砂岩層が覆瓦状に積み重なったデュプレックス構造である(図版 II C)。これについては KANO *et al.* (1991) および 狩野ほか (1991) に詳しく述べられている。もう一つの圧縮による組織は、露頭の幅数 m ～ 数 10 m の範囲で部分的に発達する block-in-matrix fabric 形成後に生じた褶曲である。この褶曲は波長数 10 cm ～ 1 m 程度のもが多く、引きずり褶曲の形態や、両翼が閉じた対称形に近い形態をもつ。これらの褶曲軸、褶曲軸面はともに様々な方向を

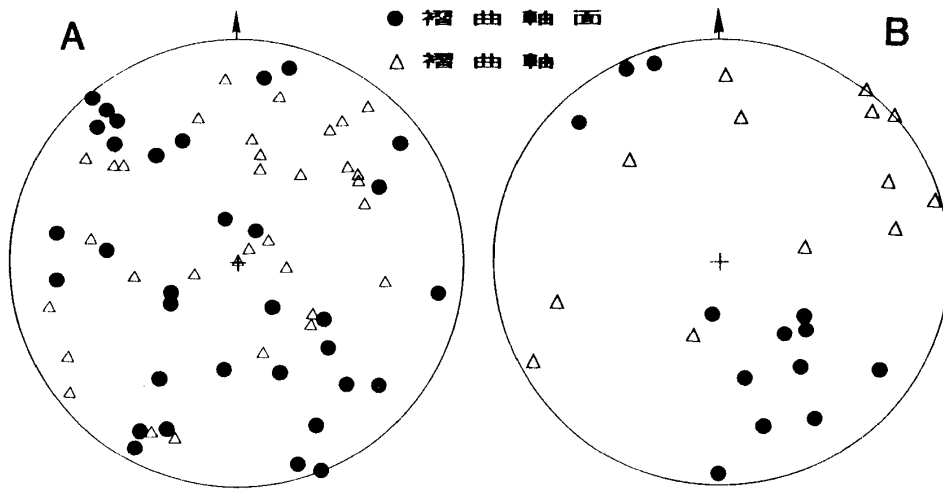


図6 犬居層群中の小褶曲の褶曲軸面と褶曲軸（シュミットネット下半球使用）。
A：気田川層， B：長尾川層

向き，明瞭な指向性が認められない（図6 A）。

上述の露頭規模の非対称変形組織を用いて各露頭で剪断センスを判定し，それらを系統的に処理した。その結果，メランジュ形成中に上盤側が南方に移動する左ずれ逆断層センスをもつ剪断が卓越したことが明らかになっている（KANO *et al.*, 1991; 狩野ほか，1991）。

長尾川層

本層の整然層には露頭規模で顕著な層理の破壊はなく，ラミナなどの内部堆積構造が良く保存されている。メランジュとの境界付近には層理面と平行に劈開が形成されていることがある。この劈開面に沿って放散虫や石英粒子の溶解（図版IV A, B）が生じているので，この劈開は pressure solution cleavage であると判断できる。さらに不透明鉱物の周辺には pressure fringe も普通に観察されるので，この整然層は D.M.T. の領域で多少変形していることになる。また一部には層理面と垂直方向に幅数 mm 以下，長さ数 10 cm 程度の石英脈が頻繁に発達している。このことは層理に垂直方向の圧縮が働いたことを示唆している。さらに波長 1 m 以内の閉じた形態を有する引きずり褶曲がしばしば見られる。この褶曲の褶曲軸面は北東走向で北西に中～高角度で傾斜し，褶曲軸は様々な方向を向く（図6 B）。露頭スケールでもデュ

プレックス構造が観察されることがある（図版 II D）。

本層のメランジュに見られる変形様式の特徴として，砂岩層の未固結時変形組織とともに，砂岩ブロック内に注入した泥インジェクション組織があげられる。泥インジェクションには，ラミナを乱すものや，方解石脈中に注入するものが存在する（図版 II B）。また砂岩ブロック内には web structure が見られる。メランジュの泥質基質には pressure solution cleavage である鱗片状劈開が認められることが多いが，一般には気田川層に比べてその発達程度は悪い。非対称な形態をもつ砂岩ブロックも稀である。劈開が発達した泥質基質中には劈開面に平行に石英脈が注入し，これがさらに分断されているのが観察される。また不透明鉱物の周囲には微細石英粒子による pressure fringe が普通に認められる。

以上より長尾川層のメランジュの層理の破断は，主として泥インジェクションを伴う未固結時の変形に引き続いて，劈開形成を伴う層平行な剪断運動によって進行したと考えられる。また本層には D.M.T. による変形が普通に見られ，I.P.F. や CATA. による変形もかなり保存されている。気田川層に見られるような C.P. による変形は，メランジュ中のごく一部の変形の著しい部分でのみ観察される。

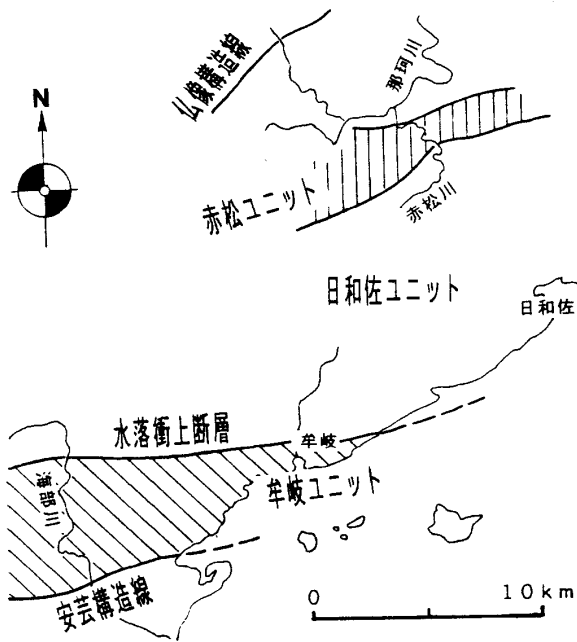


図7 四国東部の調査地域の地質概略図。柳井(1983)および木村・向井(1989)から作成。

四国東部の赤松・牟岐ユニット

地質概説

調査地域は四国東部の那珂川支流赤松川流域と、牟岐周辺の海岸部および海部川流域を中心とする地域である。木村・向井(1989)による層序・構造単元に従うと、前者にはメランジュを主体とする赤松-谷山ユニット(以下赤松ユニットと略称)が、後者にはおなじくメランジュを主体とする牟岐ユニットが分布する。両ユニットの間には整然とした砂岩層と砂岩泥岩互層よりなる日和佐ユニットが分布する(図7)。これらの地層は一般に東西から東北東-西南西の走向を持ち、北に急傾斜する。

赤松川流域の赤松ユニットは、下位よりシート状の緑色岩、緑色岩・チャート・赤色頁岩が混在したメランジュ、泥質基質中に大小の砂岩ブロックを含むメランジュが重なり、この一連の厚さ数100mのシークエンスが何度も繰り返した覆瓦状構造を形成している(木村・向井, 1989)。本ユニットの堆積年代は柳井(1983)の放散虫化石に基づくと後期白亜紀と考えられる。

一方、牟岐ユニットは泥質基質中に砂岩ブロックを含む block-in-matrix fabric をもつメランジュが主体をなす。稀に緑色岩・チャート・赤色頁岩のブロックを含む。緑色岩はその化学組成から MORB と推定されている(君波ほか, 1990)。本ユニットのメランジュのみかけの厚さは4000~5000mである。須鎗・山崎(1987)にもとずくと、牟岐ユニットの堆積年代は後期白亜紀~古第三紀と考えられる。

柳井(1983)は両ユニットのメランジュを海底地滑り角礫岩として扱っているが、後述するように両ユニットとも続成作用の段階以降に生じた変形組織が認められる。

変形様式

赤松ユニット

赤松ユニットのメランジュ(木村・向井(1989)のメランジュ I)の泥質基質中の鱗片状劈開の発達程度は、犬居層群気田川層に比べて顕著とはいえない。砂岩ブロック中にはラミナなどの初生的な堆積構造がよく保存され、これが未固結時に形成されたと考えられる癒着した断層面をもつ小断層によって変位している(図版VA)。砂岩ブロックはしばしば膨縮構造を示す。傾斜方向の露頭面や薄片では、地層に対して低角度に斜交する正断層センスをもつ R1 Riedel shear 的な剪断面が認められることがある。一方、走向方向の露頭面や薄片では、砂岩ブロックの pinch 部にブロックと直交する破断面が入るのが観察されるが、この破断面は基質中には連続せず、周囲の泥質基質は流動変形している。微視的サイズの砂質部の膨縮変形の例を図版VDに示した。これらの特徴から木村・向井(1989)は、Riedel 剪断面の形成とそれに直交する破断面によって層理の破壊が起こり、本ユニットのブロック化が進行したとしている。

木村・向井(1989)が強調した剪断面の形成を伴う展張的な層理の破壊以外にも、泥インジェクションによって砂岩の層理の破壊が引き起こされているのが頻りに観察される(図版VA, B)。泥質基質中の石灰質ノジュールもこの泥インジェクションによってジグソーパズル状の小岩塊に破

壊されていることがある(図版VC)。これらから砂岩が半固結状態になり、石灰質ノジュールが形成されるような続成作用が進行した段階で水圧破碎がおこり、泥インジェクションが生じたものと考えられる。砂岩中に侵入した泥インジェクションはその先端部でweb structureに連続するものがある。これはもともと泥インジェクションによって細粒物が注入された部分が、後に破碎を受けて細粒化したものと解釈できる。

砂岩や泥質基質中の石英粒子には pressure shadow はほとんど発達しないが、不透明鉱物には微細石英粒子によって構成される pressure fringe を伴うものも存在する。幅数mm以下、長さ数10cm以下の方解石脈が頻繁に発達する。全体としてはメランジュの走向方向に直交する脈が多い(木村・向井, 1988)。石英脈は確認できない。以上をまとめると、赤松ユニットのメランジュはI.P.F. およびCATA. による未固結～半固結時の変形が卓越し、D.M.T. の領域下での変形も認められる。しかしながらC.P. の領域に達する変形は見られない。

牟岐ユニット

牟岐ユニットのメランジュは、赤松ユニットのメランジュと比べて、泥質基質中に鱗片状劈開が普遍的に発達するのが特徴である。特に細粒部に良く発達する(図版VID)。しかしながら、気田川層のメランジュの鱗片状劈開に比べると発達の程度は弱く、非対称変形組織も余り発達しない。様々な形態をもつ大小の砂岩ブロックが泥質基質中に散在し、その一部は膨縮構造を呈する(図版VIA)。砂岩ブロック内にはラミナなどの堆積構造が良く保存されている。比較的厚い数10cm以上の単層をもつ砂岩には web structure がしばしば認められる(図版VIB)。また砂岩ブロック中に注入した泥インジェクション組織が頻繁に観察され(図版VIA, C)、これによって層理の破壊が進行している。したがって本ユニットの層理の破壊は、砂岩層への泥インジェクションと、鱗片状劈開の形成に代表される剪断運動によって進行したと考えられる。

泥質部の不透明鉱物や石英粒子には微細石英粒

子によって構成される小規模な pressure fringe や pressure shadow が形成されている。露頭では様々な方向に幅数mm、長さ数10cm以下の方解石脈が形成されているが、石英脈はほとんど確認できない。方解石脈と web structure とは切った切られたの関係にある(図版VIB)。方解石脈と泥インジェクションも同様に切った切られたの関係にある(図版VIC)

以上をまとめると本ユニットのメランジュにはI.P.F. やCATA. による変形が卓越し、D.M.T. の領域に達する変形も普通に見られる。しかしながら、C.P. の領域での変形は認められない。

九州東部の槇峰層・神門層

地質概説

調査地域は九州東部、五ヶ瀬川および耳川中流域(図8A)と、古江から鶴御岬にかけての海岸部(図8B)である。前者の地域には、北西に低角度に傾斜する延岡構造線を挟んで、北西側には上部白亜系の槇峰層、南東側には古第三系の神門層が分布する(今井ほか, 1982)。なお、この地域周辺の槇峰層は坂井・勘米良(1981)の槇峰層、神門層は同じく荒谷層にほぼ相当する。一方、後者の地域には主として槇峰層とその上位の八戸層が分布する(奥村ほか, 1985; 奥村・寺岡, 1988; 寺岡ほか, 1990)。槇峰層、神門層とも、見かけ500m以上の厚さを有する。

槇峰層は鱗片状劈開もしくはスレート劈開が著しく発達した泥岩中に、砂岩・チャートなどのブロックと、シート状の緑色岩を含むメランジュを主体とする。緑色岩はMORBの組成をもつ(MACKENZIE, 1989)。五ヶ瀬川中流域ではこれらが数回繰り返した北西傾斜の低角覆瓦状構造をとると考えられている(坂井・勘米良, 1981; NEEDHAM & MACKENZIE, 1988)。古江-鶴御岬地域では槇峰層がその上位の砂岩を主体とする八戸層とともに繰り返して出現する(奥村ほか, 1985; 奥村・寺岡, 1988; 寺岡ほか, 1990)。一方、神門層は鱗片状劈開が著しく発達した泥岩に、砂岩・緑色岩をブロックとして含むメランジュを主体として

