

丹波帯北部における丹波層群の区分とメランジの変形構造

Subdivision of the Tamba Group and deformation structures of melange in the northern part of the Tamba Belt, Southwest Japan.

中江 訓
Satoshi Nakae

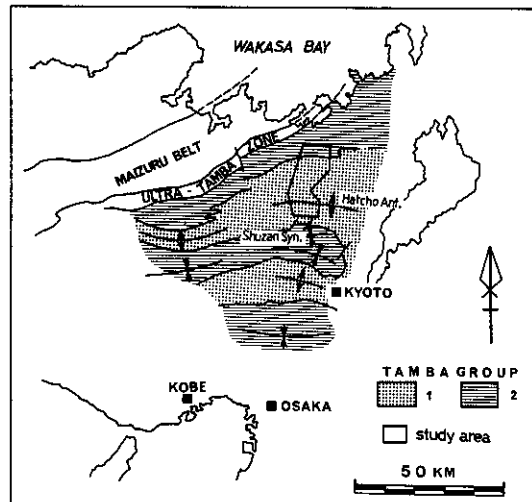
I. はじめに

西南日本内帯の丹波帯には、主に碎屑岩・チャートおよび緑色岩よりなる丹波層群 (Sakaguchi, 1961) が分布している。従来、丹波層群はその大部分がペルム系であるとされていたが、近年のコノドントおよび放射虫化石の相次ぐ産出報告により、トリアス系・ジュラ系が広く分布することが明らかにされた (吉田・脇田, 1975; Isozaki & Matsuda, 1980 など)。また丹波層群は、岩相・層序の異なる 2 つの地質体 (I 型および II 型地層群) が大規模なナップを構成しているとされ (石質, 1983; Imoto, 1984), さらに I 型・II 型地層群ともに様々な岩相を示す複数のナップからなることが明らかにされつつある (田辺・丹波地帯研究グループ, 1987; 中江, 1988)。

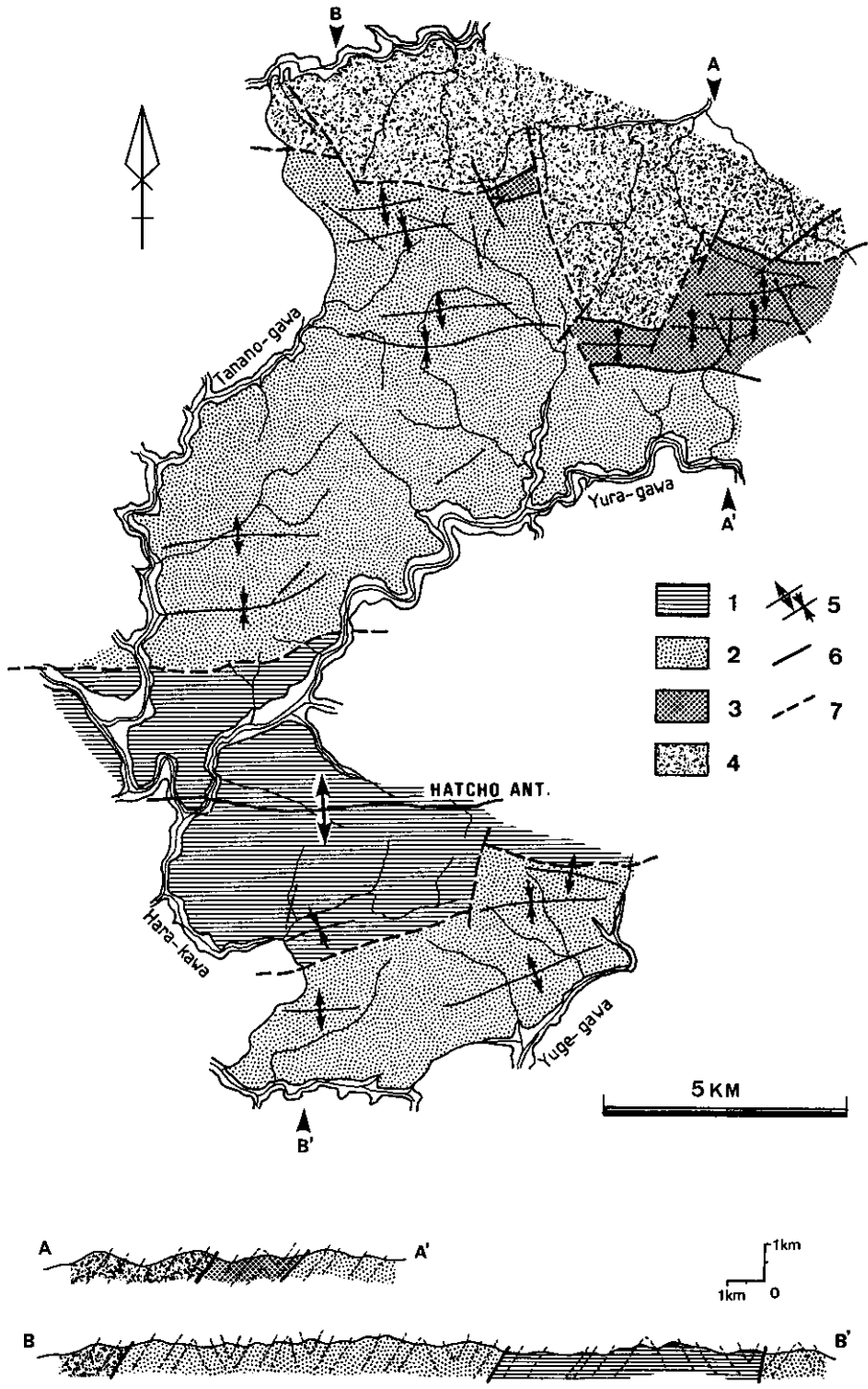
現在、筆者は丹波帯北部の丹波層群において、メランジの形成過程について検討をおこなっている。本論では、岩相層序・地質年代・地質構造に基づく丹波層群の区分と、メランジファブリックより復元される剪断センスについて述べる。

II. 地質概略

調査地域は京都府北桑田郡美山町、福井県遠敷郡名田庄村およびその周辺地域である (第 1 図)。本地域の丹波層群は岩相層序・地質年代・地質構造によって構造的低位より、由良川コンプレックス・鶴ヶ岡コンプレックス・古屋層・久坂コンプレックスの 4 つの地質体に区分される。これらは東西方向の帯状配列をなす、パイルナップ構造を形成している (第 2 図)。また、各岩相間の接触関係や、放射虫化石による年代に基づいて復元されたそれぞれの初生的な層序を比較することにより、構造的低位のコンプレックスほど珪質岩層から碎屑岩層に移化する年代が若くなる傾向が明らかになった (第 3 図)。さらに、本地域の丹波層



第 1 図 調査地域。 Imoto (1984) を改変。
1 : I 型地層群, 2 : II 型地層群。



第 2 図 本地域における丹波層群の区分。

1 : 由良川コンプレックス, 2 : 鶴ヶ岡コンプレックス, 3 : 古屋層,
 4 : 久坂コンプレックス, 5 : 褶曲軸, 6 : 断層, 7 : 推定断層。

群は八丁背斜（丹波地帯研究グループ，1969）の西の延長に相当する，東西性のアンチフォーム（丹波帯全域に見られる正立褶曲の一部）を形成しており，その両翼には波長数100m～1km程度の褶曲が認められる。

地質体の境界については断層破碎帯を伴う断層が観察される（由良川コンプレックスと鶴ヶ岡コンプレックスの境界は不明）。これらの断層露頭では，一般に断層近傍の岩石は著しく破碎されている。

1. 由良川コンプレックス

由良川コンプレックスはチャート-碎屑岩シークエンスとメランジによって構成され，両者が構造的に交互に重なった覆瓦構造をなしている。

本地域のチャート-碎屑岩シークエンスは，松岡（1983），大塚（1985）などが記載したものと同様に，下位から珪質粘土岩層・層状チャート層・珪質泥岩層・泥岩層・粗粒碎屑岩層へ整合的に移行する一連の岩

相層序を示す。一方，メランジはシルトないし砂岩のブロックと，暗灰色～黒色泥岩の基質からなる。基質の泥岩はチャート-碎屑岩シークエンスの泥岩と比較すると，一般に粒径の淘汰が悪く，劈開が発達している。チャート層からはトリアス紀新世—ジュラ紀中世，珪質泥岩層からはジュラ紀中世後期—新世最前期，泥岩層からはジュラ紀新世前期を示す放散虫化石が得られた。またメランジの泥質岩基質からもジュラ紀新世前期を示す放散虫化石が得られた。

2. 鶴ヶ岡コンプレックス

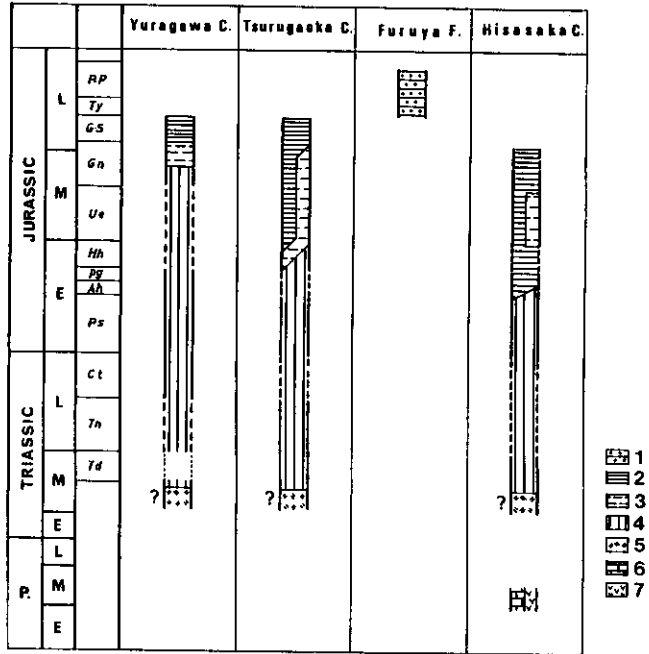
鶴ヶ岡コンプレックスは，砂岩・珪質泥岩・チャートのブロックと泥質岩基質からなるメランジによって構成される。まれに凝灰岩のブロックも認められる。チャートブロックからはトリアス紀中世後期—ジュラ紀古世，珪質泥岩ブロックからはジュラ紀古世後期—新世最前期，泥質岩基質からはジュラ紀中世—新世前期を示す放散虫化石が得られた。

3. 古屋層

古屋層は成層した碎屑岩層（層厚約500m）で特徴づけられ，下位より灰緑色泥岩層・厚層理砂岩泥岩互層・薄層理砂岩泥岩互層よりなる。また，地層の側方への連続性が良く，構造変形をあまり受けていない。年代はジュラ紀新世中期—後期である（田辺・丹波地帯研究グループ，1982）。

4. 久坂コンプレックス

久坂コンプレックスは，砂岩・珪質泥岩・チャート・緑色岩・石灰岩のブロックと泥質岩基質からなるメランジによって構成される。基質の年代の違いと緑色岩・石灰岩のブロックを含む点で，鶴ヶ岡コンプレックスと異なる。チャートブロックからはトリアス紀中世後期—ジュラ紀古世中期，珪質泥岩ブロックからはジュラ紀中世前期，さらに泥質岩基質からはジュラ紀古世中期—中世を示



第3図 岩相と地質年代。 古屋層の年代は田辺・丹波地帯研究グループ(1982)による。

- 1：砂岩泥岩互層， 2：泥岩， 3：珪質泥岩， 4：チャート，
- 5：珪質粘土岩， 6：石灰岩， 7：緑色岩。

す放散虫化石が得られた。また石灰岩ブロックからは、ペルム紀中世前期を示す紡錘虫化石が産出している（広川ほか、1957）。

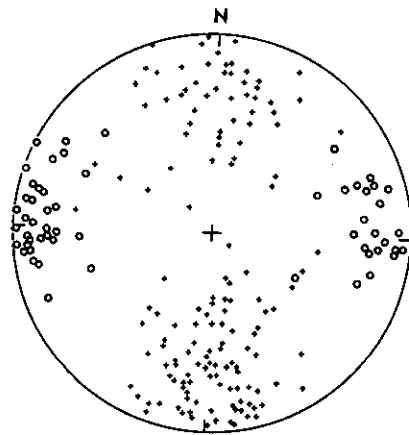
III. 岩相層序と堆積場

放散虫化石層序に基づくと、由良川・鶴ヶ岡・久坂の各コンプレックスは、本来下位の珪質岩層から上位の碎屑岩層へと移化する上方粗粒化の岩相層序から構成されていたと判断される（第3図）。この層序の岩相変化は、堆積場が遠洋域から陸源性碎屑物が供給される場に移化したことを示すと考えられている（松岡、1984）。またLash(1985)は、遠洋性堆積物から陸源性堆積物へと移化する上方粗粒化の岩相層序は、過去の海溝充填堆積物の指標になると指摘している。さらに、復元された岩相層序において、珪質岩層から碎屑岩層に移化する年代が、構造的な下位のコンプレックスほど若くなる極性が認められる。以上のことより、本地域のコンプレックスは過去の付加体であるとみなすことができ、年代極性から久坂コンプレックスが古く、鶴ヶ岡コンプレックス、そして由良川コンプレックスがより若い付加体であると考えられる。

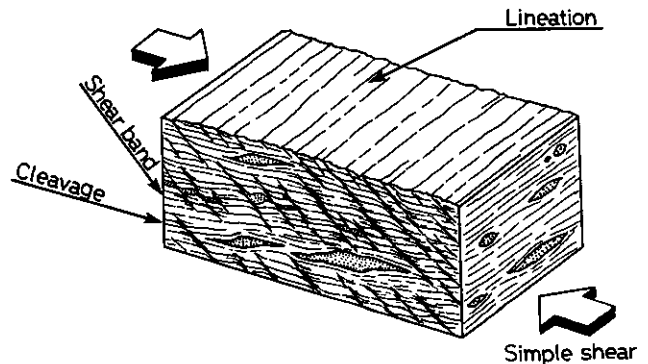
一方古屋層については、チャートなどの遠洋性堆積物を伴っておらず、灰緑色泥岩層などの碎屑岩層から構成されていること、また地層としての連続性が保たれていることから、他のコンプレックスとは異なる場で堆積した後、構造変形を強く受けない場に位置していたと判断される。さらに古屋層の地質年代は、他の付加体とみなされるコンプレックスの示す年代極性からそれであり、より若い年代を示すこと、および現在の構造的な位置（鶴ヶ岡コンプレックスと久坂コンプレックスの間に分布する）とを考慮すると、古屋層の堆積場は海溝内側斜面に求めることができるであろう。

IV. メランジファブリックによる単純剪断センスの復元

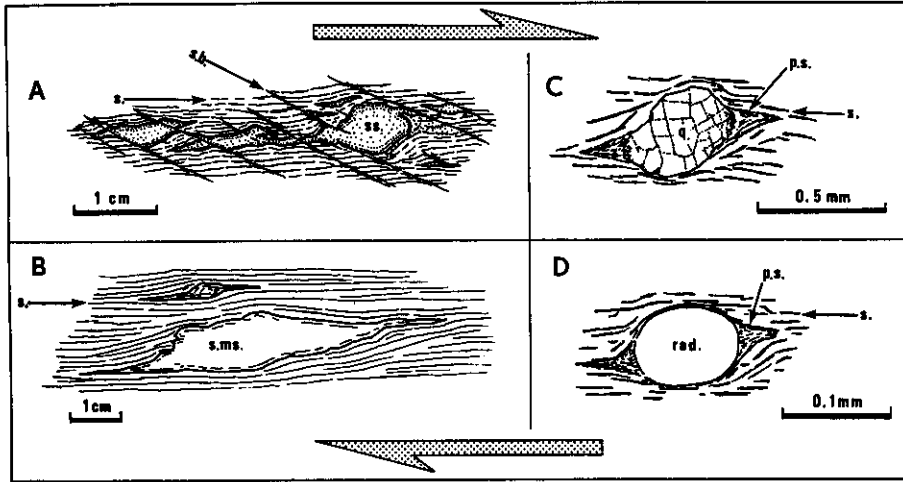
本地域のメランジの基質は劈開が発達する泥質岩で構成され、一般に初生堆積構造を失っており、様々な大きさのブロックを含む。またメランジには、劈開やブロックの配列による面構造、および褶曲や剪断変形などの変形構造が認められる。以下に鶴ヶ岡コンプレックスのメランジに見られる変形構造より復元される単純剪断作用について考察する。



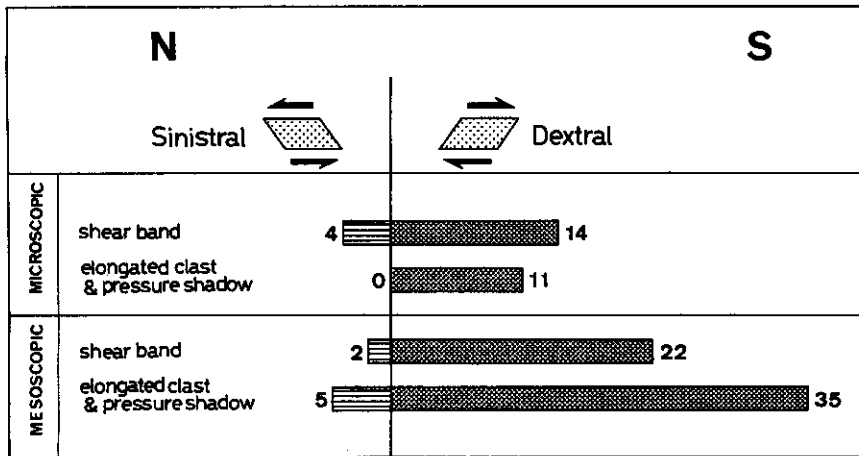
第4図 劈開面の極と線構造のシュミットネット下半球投影図。
+：劈開面の極， O：線構造。



第5図 メランジの変形構造。



第6図 メランジに見られる非対称変形構造。 矢印は剪断センスを示す。
 A：シアバンド， B：非対称に伸長したブロック， C・D：プレッシャーシャドー，
 s.：劈開面あるいは劈開をつくる粘土鉱物の配列， s.b.：シアバンド，
 p.s.：プレッシャーシャドー， ss.：砂岩， s.ms.：珪質泥岩， q.：石英粒子，
 rad.：放散虫化石。



第7図 メランジに見られる非対称変形構造より復元される剪断センス。 南北断面において西から東を見た場合，右ずれの剪断センスが卓越する。

劈開面は東西走向で北または南に傾斜している。劈開面上には概ね東西方向の線構造が見られ、東または西に緩くプランジしている（第4図）。メランジの研磨面で観察される、砂岩・シルト岩・珪質泥岩からなるブロックの形態は、長軸が数mm～10cm程度のレンズ状をなしている。これらのブロックの長軸は劈開面にほぼ平行で、ブロックは非対称に伸長している。鏡下では、岩片に同様の変形構造が見られるほかに、石英粒子や放散虫化石の両端には非対称なプレッシャーシャドーが認められる。さらに劈開をつくる粘土鉱物の配列に対して一方向に斜交するシアバンドが認められ、

これによって劈開や岩片が引きずられたり、あるいは切られたりしている（第6図）。

Simpson & Schmid (1983)などに基づいて、このようなメランジに見られる非対称変形構造から、剪断センスを復元した。

線構造に垂直な断面の鏡下観察によると、上述の線構造は劈開面とシアバンドの2つの面構造の交線 (intersection lineation) であることがわかる。シアバンドが単純剪断によって形成されたことを考慮すると、線構造は剪断方向に直交すると判断される。上述のように線構造はおおよそ東西方向なので、剪断方向はほぼ南北になる。剪断センスについては、線構造に垂直な断面 (= 南北断面) で観察される非対称変形構造の形態から、右ずれ (西から東を見た場合) の剪断センスが卓越することがわかる (第7図)。第5図はメランジに認められる変形構造と単純剪断との関係を模式的に表現したものである。

以上のように、鶴ヶ岡コンプレックスのメランジに見られる非対称変形構造は、劈開面の傾斜を水平に戻した場合、アンチフォームや褶曲の北翼・南翼にはかかわりなく、上盤側が下盤側に対して相対的に南に移動するような剪断作用のもとで形成されたことを示している。従ってこの剪断作用は、少なくともアンチフォームおよび褶曲構造形成以前の造構運動に伴うものであろう。

V. まとめ

本地域の丹波層群は岩相・地質年代・地質構造の異なる4つの地質体から構成され、それらがパイナップル構造を形成している。また鶴ヶ岡コンプレックスの変形構造を解析した結果、上盤側が下盤側に対して相対的に南に移動するような剪断作用によって、メランジに見られる非対称変形構造を形成したことが明らかになった。メランジの形成過程において、上述の剪断作用がどのような段階に関連したものなのか不明な点も多く、今後詳細に検討すべき課題である。

謝 辞

小論をまとめるにあたり、大阪市立大学理学部八尾 昭助教授には御指導いただき、粗稿の御校閲を賜った。また信州大学教養部大塚 勉博士には変形構造に関して、御意見をいただいた。さらに、大阪市立大学基盤構造地質学講座の諸兄には、日頃より有益な御討論をいただいた。以上の方々には、深く謝意を表する次第である。

文 献

- 広川 治・磯見 博・黒田和男, 1957: 5万分の1地質図幅「小浜」および同説明書。地質調査所。
 Imoto, N., 1984: Late Paleozoic and Mesozoic cherts in the Tamba Belt, Southwest Japan (Part 1). *Bull. Kyoto Univ. Educ.*, ser.B, no. 65, 15-40.
 Isozaki, Y. and T. Matsuda, 1980: Age of the Tamba Group along the Hozugawa "Anticline", western hills of Kyoto, Southwest Japan. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, v. 23, art. 3, 115-134.
 石賀裕明, 1983: "丹波層群"を構成する2組の地層群について—丹波帯西部の例—. *地質雑*, v. 89, no. 8, 443-454.
 Lash, G.G., 1985: Recognition of trench fill in orogenic flysch sequences. *Geology*, v. 13, 867-870.
 松岡 篤, 1983: 高知県秩父累帯南帯のトリアス・ジュラ系中にみられるチャート層と碎屑岩層との整合関係。 *地質雑*, v. 89, no. 7, 407-410.
 松岡 篤, 1984: 高知県西部秩父累帯南帯の斗賀野層群。 *地質雑*, v. 90, no. 7, 455-477.
 中江 訓, 1988: 丹波帯北部の地質—岩相と年代について。 *日本地質学会関西支部報*, no. 105, 9-10.
 大塚 勉, 1985: 長野県美濃帯北東部の中・古生界。 *地質雑*, vo. 91, no. 9, 583-598.
 Sakaguchi, S., 1961: Stratigraphy and palaeontology of the south Tamba district. Part 1. *Stratigraphy. Mem.*

Osaka Gakugei Univ., v. 10, 35-76.

Simpson, C. and S.M. Schmid, 1983 : An evolution of criteria to deduce the sense of movement in sheared rocks. Geol. Soc. Amer. Bull., v. 94, 1281-1288.

丹波地帯研究グループ, 1969 : 丹波地帯の古生界(その1)―京都府北桑田郡京北町東部の古生層―。地球科学, v. 23, no. 5, 187-193.

田辺利幸・丹波地帯研究グループ, 1982 : 丹波帯からの後期ジュラ紀放射虫化石の産出について。日本地質学会第89年学術大会講演要旨, 186.

田辺利幸・丹波地帯研究グループ, 1987 : 丹波帯周山シンフォーム内部の中生界層序。日本地質学会関西支部報, no. 103, 2-3.

吉田光広・脇田全啓, 1975 : 京都西北山地の三畳紀コノドントの産出について。地団研専報, no. 19, 43-48.