

美濃-丹波帯の縞状珪質粘土岩とそれに随伴する緑色岩の産状

木村克己* 中江 訓**

KIMURA Katsumi and NAKAE Satoshi (1993) Occurrence of siliceous claystone and associated greenstones in the Mino-Tamba Belt. *Jour. Geol. Surv. Japan*, vol. 44 (12), p. 727-743, 7fig., 1tab., 4plate.

Abstract: The Type I suite of the Mino-Tamba Belt in the Tamba district, Southwest Japan, provides representative occurrences of Lower Triassic banded siliceous claystones and associated greenstones. The Type I suite is characterized by the early Triassic to Late Jurassic oceanic plate stratigraphy consisting of siliceous claystone, bedded chert, siliceous shale and coarse clastic rocks, in ascending order. We investigated occurrences, lithology and age of two stratigraphic sections, i.e. the Kawauchidani and Kamikuroda sections. The Kawauchidani section is composed of greenstones, banded siliceous claystone and bedded chert, in ascending order. Greenstones are probably in fault contact with the overlying banded siliceous claystone, but they bear Early Permian limestone which is older in age than the overlying siliceous claystone. The Kamikuroda section demonstrates the continuous stratigraphy consisting of hyaloclastite, siliceous claystone, and bedded chert, in ascending order. The hyaloclastite turns through alternating beds of hyaloclastite and siliceous claystone into the overlying siliceous claystone, which in turn changes transitionally into the overlying thin alternating beds of chert and shale. Although there are no fossil age evidences, without clasts of silty mudstone bearing late Middle Jurassic radiolarian fossils in the siliceous claystone, the lithologic features suggest that the siliceous claystone correlates with the Lower Triassic banded siliceous claystone, and the alternating beds of chert and shale are correlative to the Middle Triassic chert. The occurrences in these two sections indicate that the Lower Triassic siliceous claystone is stratigraphically underlain by greenstones.

要 旨

丹波地域における美濃-丹波帯のI型地層群には、三疊紀前期縞状珪質粘土岩と緑色岩との随伴関係を示す露頭が認められる。I型地層群は下位から上位へ、縞状珪質粘土岩、層状チャート、珪質頁岩、粗粒碎屑岩からなる海洋プレート層序で特徴づけられる構造層序ユニットである。これまで縞状珪質粘土岩とその下位にあったと想定される緑色岩との直接の関係は明らかにされていない。今回、丹波山地東部の河内谷セクションと上黒田セ

クションにおいてこの層序関係を検討することができた。河内谷セクションはI型地層群の典型的な海洋プレート層序からなり、その見かけ下位に緑色岩が産出する。これらは、厚さ1.5 kmのスラブを構成している。緑色岩と縞状珪質粘土岩との直接の関係はわからないが、緑色岩がペルム紀前期のフズリナ化石を含む石灰岩を含むことから、緑色岩が縞状珪質粘土岩の層序的下位にあったことが示唆される。上黒田セクションは下位のハイアロクラスタイトから、珪質粘土岩、層状チャートにいたる整合的な層序を示す。年代を示す化石の証拠

* 地質部

** 九州地域地質センター

Keywords: Mino-Tamba belt, siliceous claystone, Toishi, greenstone, Type I suite, Triassic, Jurassic.

は、珪質粘土岩に含まれるジュラ紀中期後半の放射虫化石を含むシルト質頁岩クラスト以外に得られていないが、岩相の特徴から、珪質粘土岩は三疊紀前期の縞状珪質粘土岩、その直上のチャート頁岩細互層は三疊紀中期の層状チャートに比較することができる。シルト質頁岩は、海洋プレート層序が付加過程で断層変形を受ける際に、泥質岩類中に発達した剪断面にそって周囲の混在岩からインジェクトしたものと考えられる。これら2つのセクションは、三疊紀前期の縞状珪質粘土岩の層序の下位に緑色岩があったことを示している。

1. はじめに

美濃-丹波帯・秩父帯などを構成するジュラ紀の付加コンプレックスは、各地においてその岩相・地質年代・地質構造の特徴に基づいていくつかの構造層序ユニットに区分されている。各コンプレックスを構成する各岩相の層序関係と地質年代から、付加する直前の海洋プレート上に形成されていた海洋プレート層序が復元できる。丹波地域において、石賀(1983)らによってなされた構造的上位のII型地層群と構造的下位のI型地層群の区分は、海洋プレート層序下部の緑色岩・遠洋性堆積物の岩相・年代範囲の違いを第一近似的に反映したものと見える。すなわち、II型地層群は、遠洋性堆積物の年代が石炭紀ないしペルム紀からジュラ紀前期にわたり、その下位に緑色岩を随伴するのに対し、I型地層群は遠洋性堆積物の年代が三疊紀からジュラ紀中期を示し緑色岩を伴っていない。

I型地層群およびその相当層においては、海洋プレート層序の基底部は、特徴的な岩相の縞状珪質粘土岩からなる。海洋プレートが沈み込む時、インコンピートな縞状珪質粘土岩の層準がデコルマンの役割を果たし、それより上位は付加されるのに対し、下位は海洋プレートとともに沈みこむと考えられている(Matsuda & Isozaki, 1991; Kimura & Hori, 1993)。また、ペルム紀/三疊紀境界付近の層準が、この縞状珪質粘土岩に相当することが日本の各地で最近明らかにされ、その特徴的な岩相の成因が注目され議論されている(例えば、栗本ほか編集, 1993)。一方、ペルム紀前期ないし中期の石灰岩やそれを伴う緑色岩がしばしばメランジュ中のブロックとして産することが知られている(例えば、清水, 1987)。これらは地質年代から三疊紀前期の縞状珪質粘土岩の下位にあったと推定されるが、縞状珪質粘土岩との直接の関係を示す報告はこれまでにない。

I型地層群分布域の京都府美山町河内谷川流域において、縞状珪質粘土岩の近傍にペルム紀前期の石灰岩を合

む緑色岩の分布が知られていた(清水, 1987)。この度、四ツ谷図幅地域の地質調査の際に同地域付近の地質の詳細を調べる機会を得て、下位から上位へ緑色岩・縞状珪質粘土岩・層状チャートが重なる層序セクションを認められた。また、同図幅地域内の京北町上黒田においても、同様のセクションを観察することができた。本論において、これら2地点の地質の概略、緑色岩及び随伴する堆積岩類の岩相と産状を中心に報告し、その意義について考察する。

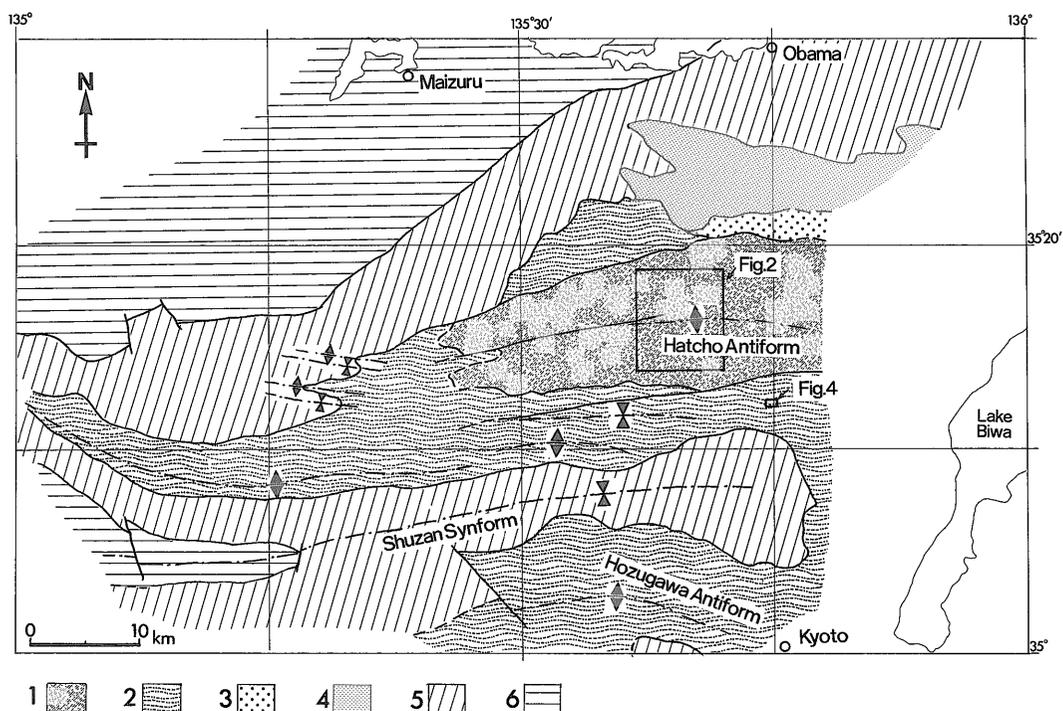
2. 地質概説

丹波地域のジュラ紀付加コンプレックスは、構造的上位のII型地層群と構造的下位のI型地層群に大きく2分され、これらは波長20-30 km, 東西方向のアンチフォーム・シンフォームの褶曲構造をなす(第1図)。さらに両地層群とも岩相・年代・地質構造に基づいて、各地域でいくつかの構造層序ユニットに区分されている。調査地域付近においては、I型地層群は構造的上位から下位へ、久坂・鶴ヶ岡-佐々江・由良川の各コンプレックスと古屋層に区分されている(第1図; Nakae, 1990; 木村ほか, 印刷中)。

I型地層群は泥岩基質に種々のサイズの岩塊を含む混在した層相(混在岩相*)が卓越し、層状チャート・縞状珪質粘土岩・珪質頁岩・黒色頁岩・砂岩頁岩互層などからなるスラブをとまなう。I型地層群について、これらの各岩相の年代と一部に保存された層序関係に基づいて復元された層序は、下位から上位へ、三疊紀前期の縞状珪質粘土岩、三疊紀中期からジュラ紀中期にかけての層状チャート、ジュラ紀中期の珪質頁岩、ジュラ紀中期から後期にかけての黒色頁岩及び砂岩頁岩互層からなる(Imoto, 1984; Nakae, 1992)。この復元層序は、海洋プレートが遠洋性の環境から大陸収束縁の海溝に移動することに伴う堆積環境の変化を反映しており、この様な堆積層序を海洋プレート層序と呼ぶ(例えば、Matsuda & Isozaki, 1991)。久坂・鶴ヶ岡-佐々江・由良川の各コンプレックスについて、この海洋プレート層序を比較すると、層状チャート、珪質頁岩、砂岩及び頁岩の各岩相の年代の上限が構造的下位のコンプレックスに向かって若くなる傾向がある(Nakae, 1993)。

久坂コンプレックス(Nakae, 1990)は混在岩相が卓越し、層状チャート・珪質頁岩などからなるスラブをとまなう。東北東-西南西走向で北傾斜をなす。八丁アンチ

* 混在岩・スラブの用語については、木村ほか(1989)を参照。



第1図 丹波地域の美濃-丹波帯の地質概略図

井本ほか(1989, 1991), 栗本・牧本(1990), 栗本ほか(1993), 木村ほか(1989, 印刷中), Nakae (1993)に基づき編集。

1-4: I型地層群, 1: 由良川コンプレックス, 2: 鶴ヶ岡-佐々江コンプレックス, 3: 古屋層, 4: 久坂コンプレックス, 5: II型地層群, 6: 超丹波帯・舞鶴帯のペルム系。

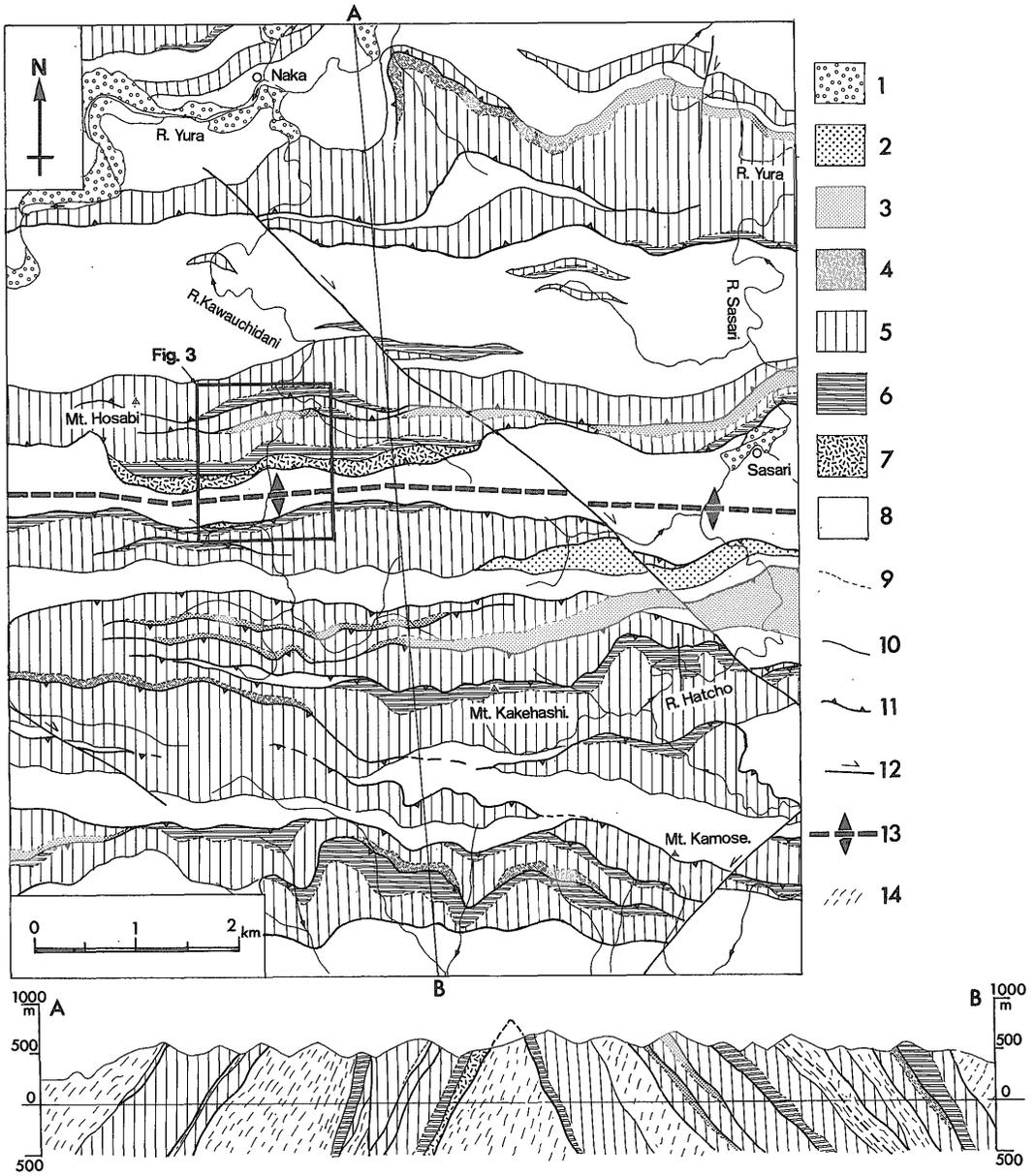
フォームの南翼にはその相当層が分布せずに、II型地層群は鶴ヶ岡-佐々江コンプレックスの上に、スラストを介して重なる。

鶴ヶ岡-佐々江コンプレックス(木村ほか, 印刷中)は、混在岩相が卓越し、層状チャート・縞状珪質粘土岩・珪質頁岩・緑色岩などからなるスラブをともなう。特に、八丁アンチフォームの南翼には、層状チャート・緑色岩からなる厚さ約1 kmの大規模なスラブが分布する。縞状珪質粘土岩及び緑色岩の産状を報告するスラブは、京北町上黒田の桂川沿いに連続した露頭が認められる。

由良川コンプレックス(Nakae, 1990)は、おもに層状チャートからなるスラブが卓越し、混在岩を伴う。本コンプレックスのスラブは縞状珪質粘土岩・層状チャート・珪質頁岩・頁岩にいたる海洋プレート層序を最もよく保存している。南北に延びる河内谷川から、その南方の八丁川流域、鴨瀬芦谷山の南斜面にかけて、海洋プレート層序の岩相とその繰り返しの構造がよく観察できる(第2図)。

八丁アンチフォームの軸跡は本コンプレックス中において、東西走向で伸びる。両翼において地層が平行に配列することから、八丁アンチフォームの軸はほぼ水平であると判断できる。縞状珪質粘土岩及び緑色岩の産状を報告するスラブは、河内谷川中流域に好露出している。緑色岩の産出は、この地点以外では厚さ5-10 m程の小岩体が2カ所で認められるにすぎない。

ジュラ紀付加コンプレックスの海洋プレート層序において、ペルム紀/三畳紀境界付近には、遠洋性の珪質粘土岩が多く地域において報告され、砥石型頁岩、砥石型珪質頁岩、珪質粘土岩、縞状珪質粘土岩などと様々な名称が用いられている。これらの中でもI型地層群においては、海洋プレート層序の最下部で、層状チャートの層序的下位の珪質粘土岩は、灰色珪質粘土岩と暗灰色ないし黒色粘土岩とが互層する特徴的な岩相を呈している(図版1-a, b)。ここでは、このような岩相的特徴を呈する珪質粘土岩を縞状珪質粘土岩と呼ぶことにする。



第2図 京都府美山町東部域の由良川コンプレックスの地質図(木村ほか, 印刷中)

1: 第四系, 2: 破断された砂岩頁岩互層, 3: 暗灰色頁岩, 4: 珪質頁岩, 5: 層状チャート,
 6: 縞状珪質粘土岩, 7: 緑色岩, 8: 混在岩, 9: 整合的な地層境界, 10: 非整合的な地層境
 界, 11: スラスト及び推定スラスト, 12: 横ずれ断層, 13: 八丁アンチフォーム, 14: 断面
 図における混在岩中の鱗片状劈開面の傾斜. 図の位置は第1図を参照.

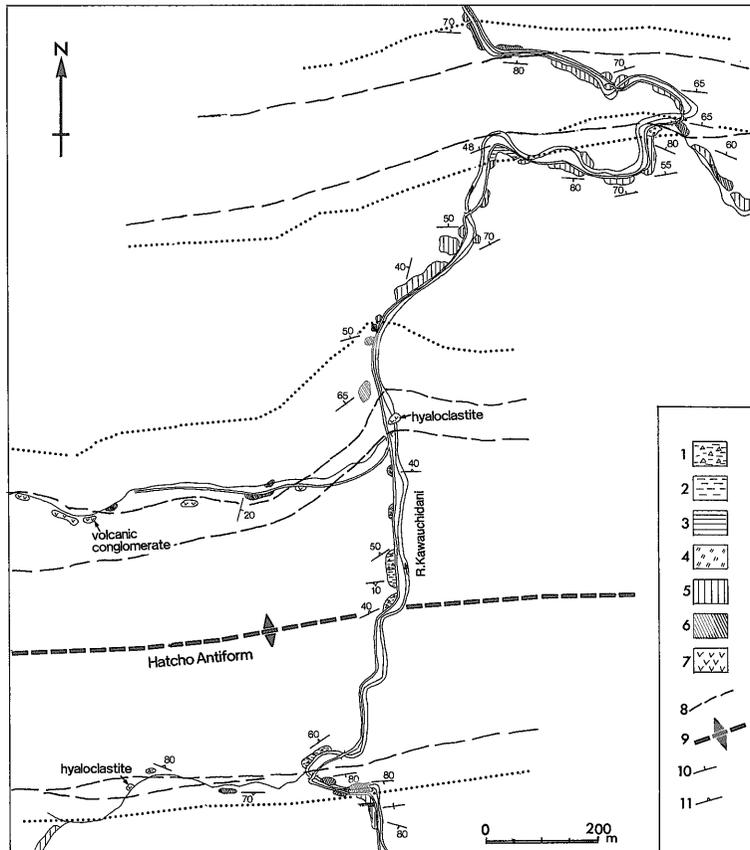
3. 縞状珪質粘土岩と緑色岩の産状

3.1 美山町河内谷川域の例(河内谷セクション)

美山町東部地域の地質図を第2図に、河内谷川沿いのルートマップを第3図にそれぞれ示す。清水(1987)は、河内谷川地域において、縞状珪質粘土岩の下位に緑色岩が産し、それにペルム紀前期のフズリナ化石を含む石灰岩が挟まれることを述べている。この地域付近では、整然とした層状チャート・縞状珪質粘土岩・珪質頁岩・黒色頁岩からなる2つのスラブ(以後便宜的に下位のスラブをホサビ山スラブ, 上位のスラブを八丁川スラブと呼ぶ)が混在岩を挟み東西走向の帯状配列をなして分布する。東西性の八丁アンチフォームによって、両スラブは褶曲の両翼に繰り返す。各スラブ内は層理に平行

な断層によってさらにいくつかのスラストシートに区分される。下位から上位に向けて、緑色岩・縞状珪質粘土岩・層状チャート・珪質頁岩・頁岩・砂岩頁岩互層が順次重なる層序セクションを基準にして一つのスラストシートを認定すると、北翼のホサビ山スラブでは3つのシート, 南翼の八丁川スラブで5つのシートがそれぞれ認められる(第2図)。緑色岩は、ホサビ山スラブにおいて、その基底にあるスラストシートの上位に産出する(第2, 3図)。

八丁アンチフォーム北翼において、ホサビ山スラブは、東西ないし東北東-西南西走向で北に30-70°傾斜の構造をなしており、下位から上位へと順次、緑色岩・縞状珪質粘土岩・層状チャート・黒色頁岩が出現する(第2, 3図)。各岩相の境界は観察できないが、緑色岩を除



第3図 京都府美山町河内谷川沿いのルートマップ

1: 混在岩, 2: 砂岩頁岩互層, 3: 暗灰色頁岩, 4: 珪質頁岩, 5: 層状チャート, 6: 縞状珪質粘土岩, 7: 緑色岩, 8: 推定スラスト, 9: アンチフォーム, 10: 層理面の走向・傾斜, 11: 鱗片状劈開面の走向・傾斜. 矢印は各層序セクションの範囲とその層序的上位方向を示す. 図の位置は第2図を参照.

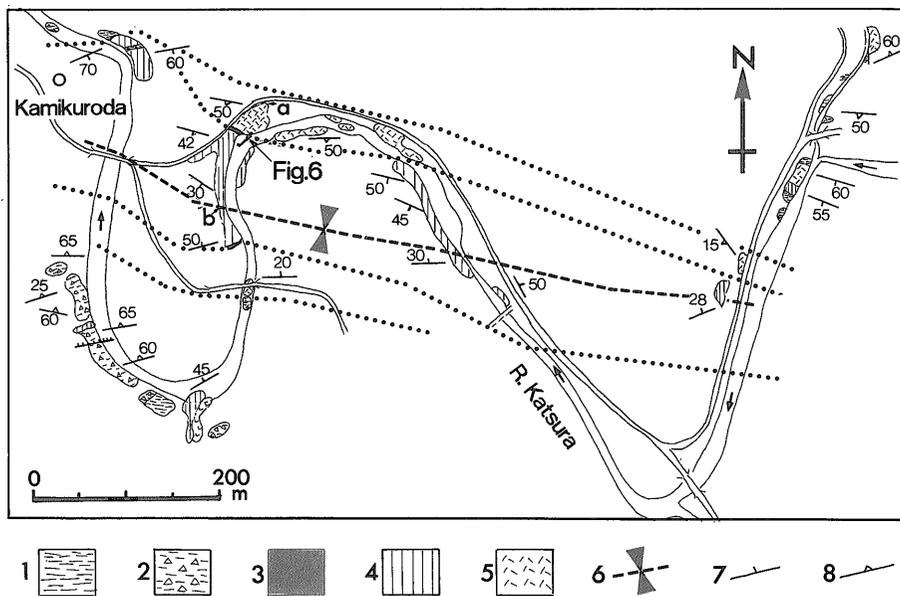
く各岩相の見かけの重なりは、Imoto (1984)により復元された、I型地層群の三疊紀前期からジュラ紀中-後期にいたる海洋プレート層序の重なりと比較できる。黒色頁岩はシルト粒大から砂粒大の碎屑粒子を含む碎屑岩である。層状チャートは、灰色で層状構造が発達しているが、ときに結晶質となり層理が不明瞭な部分を示す。しばしば小褶曲構造によって地層が乱れている。縞状珪質粘土岩は、灰緑色と黒色の層とが互層する縞状層理をなすが、鱗片状劈開が発達している。緑色岩の分布は露頭と転石から判断して、南北100-200 mの幅にわたる。緑色岩は火山碎屑性礫岩・ハイアロクラスタイト・塊状溶岩からなる。火山碎屑性礫岩は厚さ5 m以上で、径20 cmまでの角礫ないし垂円礫の玄武岩・ドレイトを含み、基質は細粒な玄武岩質碎屑粒からなる(図版1-c)。基質の部分に卓越しており、礫は基質に囲まれている。ハイアロクラスタイトや溶岩の急冷縁には通常特徴的に見られるガラス片が認められない。ハイアロクラスタイトは灰色ないし暗緑色を呈し、変質したガラス質岩片と短冊状斜長石からなる。この緑色岩に含まれる石灰岩から、ペルム紀前期を示すフズリナ化石、*Toriyamaia* sp. と *Schubertella* sp. が報告されている(清水, 1987)。緑色岩と縞状珪質粘土岩との境界は露出してい

ない。しかし、縞状珪質粘土岩に鱗片状劈開が発達すること、境界付近の緑色岩にカタクラシックな剪断変形が発達すること、ハイアロクラスタイト及び火山碎屑性礫岩に、直上の縞状珪質粘土岩の礫が含まれていないことからみると、両者は断層で境されると推定できる。

3.2 京北町上黒田の例-上黒田セクション(KTセクション)

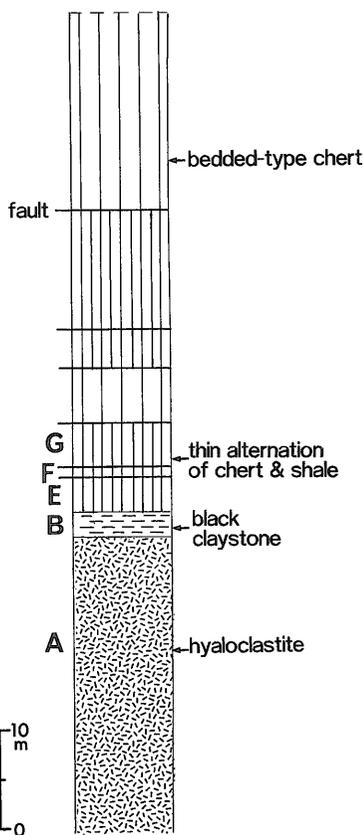
上黒田付近のルートマップを第4図に示す。この地域の地質は、I型地層群の鶴ヶ岡-佐々江コンプレックスに属し(第1図)、岩相では混在岩が卓越し、おもにチャートからなるスラブを伴う。本地域南方2 kmには、灰屋川断層を介して構造的上位のII型地層群が重なっている(第1図)。

産状と岩相 調査したスラブは西北西-東南東方向のシンフォーム構造をなし、桂川にそって少なくとも走向方向に1.5 km連続する(第4図)。セクションは波長1 kmのシンフォームの北翼にあたり、南北方向の桂川河床にそって、約150 m連続して露出する。そこでの層理面及び鱗片状劈開面はWNW-SES走向、30-60°S傾斜をなす。このセクションの見かけの地質柱状図を第5図に示す。北側から、すなわち見かけ下位より、緑色岩、泥質岩類、層状チャートの順に累重している(第4、



第4図 京都府京北町上黒田付近のルートマップ

1: 暗灰色頁岩, 2: 混在岩, 3: 黒色粘土岩を含む泥質岩類, 4: 層状チャート, 5: ハイアロクラスタイト, 6: シンフォーム, 7: 層理面の走向・傾斜, 8: 層理面劈開面の走向・傾斜。
図の位置は第1図を参照。



第5図 上黒田セクションの地質柱状図
セクションに位置は、第4図の桂川右岸のa-bの範囲。柱状図の記号A, B, E, F, Gの各層準はそれぞれ第6図の記号に示した層準に相当する。第6図のC, D, Eは断層で繰り返していると判断して柱状図を作成した。

5図)。層状チャートの厚さ2-5 cmのチャート単層について、チャート部から泥岩部への漸移関係が5つの単層で認められた。この結果はすべて南上位を示す。緑色岩の上部、泥質岩類、層状チャートの下部にわたるセクションのスケッチを第6図に、露頭写真を図版2に示す。層理に平行ないしゆるやかに斜交する断層が多数認められるが、各岩相間は直接接し、漸移している(第6図; 図版2)。

緑色岩は厚さ25 mで、河床にそって走向方向に200 m連続して露出しており、下限は露頭がなく不明である。おもにハイアロクラスタイトからなる。ハイアロクラスタイトは暗緑色ないし暗赤色を呈し、変質したガラス質岩片と短冊状斜長石からなり、径数 mm-30 cmの石灰岩や玄武岩溶岩の岩塊を含む。しばしば基質は石灰

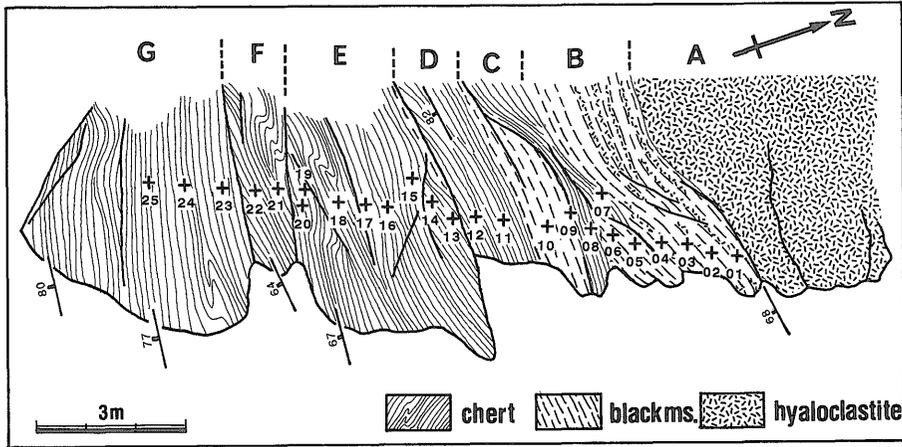
質物質で充填されている。

泥質岩類は厚さ約3 mで、下位のハイアロクラスタイトの上に直接重なる。下部はハイアロクラスタイトと黒色粘土岩との不規則な細互層(厚さ1 m)からなり、上部の凝灰質頁岩・黒色粘土岩との不規則な互層部(厚さ1 m)へと岩相が変化する。そして上位のチャートと黒色粘土岩との細互層(層状チャートの最下部)へと漸移する(第6図)。上部には厚さ1 m程の層状チャート層(第6図のC)が挟み込まれているが、その上限は層理に平行な断層で切られているので断層による繰り返しによると考えられる。

黒色粘土岩はシルト大の碎屑粒子を含まない粘土質岩で、黒色の不透明微粒子、粘土鉱物としばしば自生の石英の微粒子からなり、薄い平行葉理が発達する(図版3-a, d)。ハイアロクラスタイト及び凝灰質頁岩と0.1-2 cmの厚さで互層したり(図版3-a, d)、それらに包み込まれたクラストとして産出する。上位の層状チャートの最下部の層準では、厚さ0.5-5 cmのチャート単層と互層している(図版1-d, 2-c)。また、これらの黒色粘土岩の鏡下での特徴は三疊紀前期の縞状珪質粘土岩中の黒色粘土岩部(図版1-a, b)と岩相上きわめて類似している。凝灰質頁岩及びハイアロクラスタイトは、緑色岩由来の玄武岩・斜長石・ガラス片以外に、黒色粘土岩・チャート・珪質粘土岩・シルト質頁岩の0.1-5 mm径のクラストを含む(図版3-d)。これらの中で、シルト質頁岩クラストはシルト大から細粒砂大の石英・長石を含む頁岩で、しばしば放射虫化石を含む(図版3-b, c)。このクラストから、後述するようにジュラ紀中期を示す放射虫化石群集が得られた(第1表)。

層状チャートは、泥質岩類の上位からシンフォーム軸までで約50 mの厚さがある。数本の層理に平行な断層で切れ、岩相が繰り返すように見える(第5図)。層状チャートは一般に灰色を呈し、下部では厚さ0.5-5 cmのチャート部と厚さ1 mm前後から5 cmの珪質頁岩部との互層をなし(チャート頁岩互層; 図版2-c)、上部では薄い頁岩フィルムを挟み、厚さ2-10 cmで成層している(成層チャート)。チャート部には放射虫化石が薄片中に普遍的に認められるが、いずれも再結晶しており(図版1-d)、鑑定できる化石は得られていない。半波長20-60 cm、北フェルゲンツの平行褶曲が発達している。これらの小褶曲は、褶曲軸がほぼシンフォームと平行し、それらのフェルゲンツもシンフォームの北翼における引きずりのセンスと一致することから、シンフォーム形成時に生じたと判断できる。

放射虫化石 泥質岩類及び層状チャートについて、



第6図 京都府京北町上黒田付近に分布するハイアロクラスタイト・泥質岩類(black ms.)・層状チャート(chert)からなる上黒田セクションのスケッチ
桂川左岸の露頭を上から見てスケッチしたもの。露頭の位置は第4図を参照。01-25は放散虫化石試料の採取位置、A-Gは岩相ユニットないし断層で囲まれた各ユニットを示す。

25ヶ所から化石抽出用の岩石試料を採取し(第6図), そのうち7試料から放散虫化石が産出した。

泥質岩類からは2試料(KT01, 04)より保存良好な放散虫化石が得られた(第1表, 図版4)。泥質岩類は粘土質岩とハイアロクラスタイトとが混在し, さらにチャート・シルト質頁岩などのクラストを含んでいる。化石の処理にあたってこれらは区別できないため, 採取した岩石試料をそのまま処理した。しかし, 採取した岩石試料(KT01)の鏡下での特徴は, 図版3に示すように, 放散虫化石が含まれているのは, シルト質頁岩とチャートクラストだけである。また, チャートについては, 放散虫化石は再結晶しており得られた化石の良好な保存状態とは対応しない。したがって, 得られた放散虫化石はすべてシルト質頁岩に含まれていたものと判断できる。

KT01から得られた *Eucyrtidiellum pustulatum*, *E. semifactum*, *Parvicingula* cf. *dhimenaensis*, *Protunuma turbo*, *P.*(?) cf. *ochiensis*, *Stichocapsa* aff. *naradaniensis*, *Tricolocapsa plicarum* などは, ジュラ紀中期ないし後期にかけて生存した種である。これらのうち *Tricolocapsa plicarum* は, ジュラ紀中期の中頃以降に出現することが知られている(Matsuoka, 1983; Matsuoka & Yao, 1986)。また *Protunuma turbo* および *P.*(?) *ochiensis* は *Tricolocapsa conexa* 帯(Matsuoka, 1983)の構成種であり, 八尾(1986)はこの化石帯を Baumgartner (1984)の UA1 から UA5 (Bathonian 末から Oxfordian 初頭; Baumgartner, 1987)に対比している。しかし, *Protunuma turbo* と *P.*(?) *ochiensis* の共存期間が *Tricolocap-*

sa conexa 帯の中部に限定される(Matsuoka, 1983)ことを考慮すると, 示す年代は Oxfordian までには及ばず, ジュラ紀中期後半の範囲内(おそらく Callovian)であると考えられる。また *Eucyrtidiellum pustulatum* や *E. semifactum* は, ジュラ紀中期から後期にかけて *Eucyrtidiellum* 属放散虫が *E. unumaense* から *E. ptyctum* へ分化した過程の中間種であり, 加えて *E. pustulatum* は Bathonian 後期以降に産出することが知られている(Nagai & Mizutani, 1990)。これらのことより, KT01から産出した放散虫化石群集はジュラ紀中期後半の範囲内(おそらく Callovian)の年代を示すと結論される。

KT04から産した *Dictyomitrella*(?) cf. *kamoensis*(第1表; 図版4-14)は, ジュラ紀中期後半を示す *Dictyomitrella*(?) *kamoensis*-*Pantanelium foveatum* 群集(木戸ほか, 1982)の代表種に類似する種である。

チャート(KT18, 19, 20, 24)からは球状 *Spumellaria* や海綿骨針を多く産出したほか, KT23のチャートからはジュラ紀型の *Nassellaria* を産出したが, 年代決定には至らなかった。

4. 考 察

既述した2つのセクション(河内谷セクションと上黒田セクション)の特徴を整理し, その意義について検討する。

両セクションについて, それらを構成する各岩相の年代の証拠は乏しいが, すでに明らかにされている海洋プレート層序の岩相と年代の関係に基づいて, 両セクシ

第1表 産出放射虫化石表

KT01 及び KT04 は、京都府京北町の桂川沿いの上黒田セクションから採取したシルト質頁岩である。露頭位置は第6図を参照。

Sample No.	Radiolarian Species
KT 01	<i>Archaeodictyomitra</i> sp.
	<i>Canoptum</i> sp.
	<i>Eucyrtidiellum semifactum</i> NAGAI & MIZUTANI
	<i>E. pustulatum</i> BAUMGARTNER
	<i>Parahsuum</i> sp.
	<i>Parvingula</i> sp. cf. <i>P. dhimenaensis</i> PESSAGNO
	<i>Protunuma turbo</i> MATSUOKA
	<i>P.(?)</i> sp. cf. <i>P.(?) ochiensis</i> MATSUOKA
	<i>Pseudodictyomitra(?)</i> sp. cf. <i>Ps.(?)</i> sp. D
	<i>Stichocapsa</i> sp. aff. <i>S. naradaniensis</i> MATSUOKA
<i>Tricolocapsa plicarum</i> YAO	
KT 04	<i>Dictyomitrella(?)</i> sp. cf. <i>D.(?) kamoensis</i> MIZUTANI & KIDO
	<i>Hsuum</i> sp.

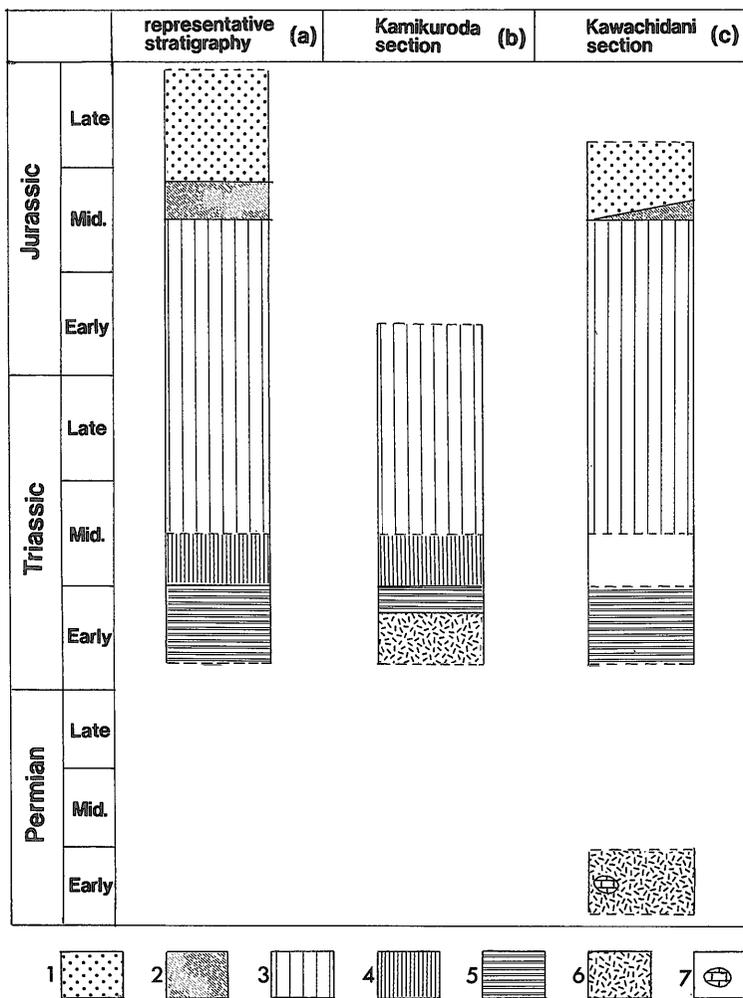
ンの年代を評価することができる。なぜなら、I型地層群およびその相当層について、海洋プレート層序は、丹波地域では Imoto (1984), Nakae (1992), 美濃地域では, Yao *et al.* (1980), Otsuka (1988), Wakita (1988), Matsuda & Isozaki (1991) ほかによって詳細に検討され、いずれの地域においても、下位から上位へ、三疊紀前期を主とする縞状珪質粘土岩、三疊紀中期からジュラ紀中期にかけての層状チャート、ジュラ紀中期の珪質頁岩、ジュラ紀中期ないし後期の頁岩及び砂岩頁岩互層からなることが明らかにされている(第7図a)。さらに、年代レンジの長い層状チャートについてみると、縞状珪質粘土岩の直上に重なる三疊紀中期の層状チャートの岩相は、灰色を呈するチャート部と頁岩部の互層であり、上位の頁岩のフィルムを挟み成層する層状チャートに移りかわる(Imoto, 1984; Kakuwa, 1986)。地域によって、多少各岩相の年代レンジは異なるが、各岩相の層序関係は変わらない。特に、美濃地域には、この海洋プレート層序がほとんど破壊されず、スラストシートを構成している構造ユニットが発達しており(例えば, Yao *et al.* 1980; Matsuda & Isozaki, 1991; Kimura & Hori, 1993), この復元層序の典型的な実例を与えている。由良川コンプレックスについても、すでに第2図で示したように、この海洋プレート層序が大規模なチャートスラブにしばしば確認できる(木村ほか, 1989; Nakae, 1993; 第2図)。

以上のことから、海洋プレート層序の岩相と年代の関係と層状チャートの最下部の岩相的特徴から今回調査し

た2つのセクションについての地質年代を推定することができる。

河内谷セクションについては、緑色岩の見かけ上位に、縞状珪質粘土岩・層状チャート・珪質頁岩ないし暗灰色頁岩が重なる海洋プレート層序が確認される(第3, 7図)。緑色岩と縞状珪質粘土岩との直接の関係はわからないが、緑色岩にはベルム紀前期のフズリナ化石を含む石灰岩レンズが含まれる(清水, 1987)ことから判断して、本来、緑色岩は縞状珪質粘土岩の層準的に下位にあったといえる(第7図c)。緑色岩が、海洋プレート層序からなるスラストシートが複合したホサビ山スラブに随伴し、かつ見かけ縞状珪質粘土岩の下位に産出することは、空間的にも緑色岩が縞状珪質粘土岩の下位にあったことを示唆する。

上黒田セクションについては、年代を考える上で、次の3点が重要な岩相的特徴である。(1)泥質岩類は下部においてハイアロクラスタイトと互層状をなし、下位のハイアロクラスタイトの層準から整合的に漸移する、(2)泥質岩類の黒色粘土岩が岩相的に縞状珪質粘土岩の黒色粘土岩層に類似している、(3)泥質岩類直上の層状チャートは灰色を呈するチャート頁岩互層からなり、下位の黒色粘土岩と漸移し、上位の成層型の層状チャートに移り変わる。これらのことから、上黒田セクションを海洋プレート層序と比較すると、泥質岩類の黒色粘土岩は三疊紀前期の縞状珪質粘土岩、層状チャート下部は三疊紀中期のチャート頁岩互層にそれぞれ相当することになる(第7図b)。したがってハイアロクラスタイトは三疊紀



第7図 I型地層群における模式地的な海洋プレート層序(a)と上黒田セクションと河内谷セクションの堆積層序(b, c)

1: 粗粒砕屑岩, 2: 珪質頁岩, 3: 成層タイプの層状チャート, 4: チャート頁岩互層タイプの層状チャート, 5: 縞状珪質頁岩, 6: 緑色岩, 7: 石灰岩. (a)は, Imoto (1984), Nakae (1993)に基づく.

前期ないしそれ以前と考えられる。泥質岩類中にクラストとして含まれるジュラ紀中期のシルト質頁岩は、海洋プレート層序が付加過程で断層変形を受ける際に、泥質岩類中に発達した剪断面にそって周囲の混在岩からインジェクトしたものと考えるので、柱状図には示していない。

I型地層群及びその相当層は、三疊紀前期からジュラ紀中期ないし後期にかけての海洋プレート層序を示し、一般に緑色岩を含まないことを特徴としている(例えば, Imoto, 1984; 石賀, 1983; Nakae, 1993)。緑色岩は殆

どの場合、混在岩中の孤立したブロックとして産する(例えば, 木村ほか, 1989)。これまで、I型地層群の緑色岩の地質年代や層序的位置については、唯一三疊紀後期の石灰岩及び層状チャートに伴う例(丹波地帯研究グループ, 1979; 本田・下西, 1983)が知られていた。上黒田と河内谷川域の緑色岩は、いずれも縞状珪質粘土岩およびその類似岩に随伴し、その下位に位置するものであり、明らかに三疊紀後期の例とは層準的位置・年代が異なる。

今回のセクションの緑色岩ではないが、I型地層群の

緑色岩の起源について、中江(1991)は4地点の緑色岩の全岩主要元素化学組成及び微量元素組成の特徴に基づき、海洋島アルカリ玄武岩であるとしている。産状とその層準的位置がほぼ明らかになった本報告の緑色岩について、化学組成の検討が今後必要である。両セクションともに、ハイアロクラスタイトが卓越し、枕状溶岩の岩塊の発泡度が一般に10%以上と大きいという岩相的な特徴を示す。特に河内谷セクションの緑色岩には、ドレライトの礫を含む火山砕屑性礫岩を伴うことやサンゴ化石を含む石灰岩を随伴すること(清水, 1987)などがあげられる。河内谷セクションの緑色岩の特徴からみると、近傍には礫岩や石灰岩礫が生じるだけの斜面があったこと、その斜面にはドレライトが露出し、斜面の頂上付近はサンゴが生育する程に水深が浅かったことが考えられる。この地形的な高まりは海嶺というよりは、海洋島のような海山が適しているように思える。

本報告では、縞状珪質粘土岩から始まる海洋プレート層序を示すI型地層群について、緑色岩とそれに随伴する堆積岩類の産状と岩相を検討し、縞状珪質粘土岩およびその類似岩の下位に緑色岩が存在したことを示した。

謝辞：この研究は特定地質図幅「四ツ谷」図幅地域の研究の一環として行われた。PT境界の特集号にこの小論を投稿する機会を与えられた島根大学の石賀裕明博士に厚くお礼申し上げる。岩石薄片を作成していただいた地質調査所標本館の安部正治・佐藤芳治・野上貴嗣・大和田朗並びに北海道支所の佐藤卓見の各技官に深く感謝する。

文 献

- Baumgartner, P. O. (1984) A Middle Jurassic-Early Cretaceous lowlatitude radiolarian zonation based on Unitary Associations and age of Tethyan radiolarites. *Eclogae. geol. Helv.*, vol. 77, p. 279-837.
- (1987) Age and genesis of Tethyan Jurassic radiolarites. *Eclogae. geol. Helv.*, vol. 80, p. 831-879.
- 本田輝政・下西繁義(1984) 京都府北桑田郡京北町細野芦見谷中流の緑色岩層と砕屑岩層との関係について。DESK総研報告「近畿地方を中心とする後期古生代-古第三紀の堆積盆の変遷」, p. 5-7.
- Imoto, N. (1984) Late Paleozoic and Mesozoic cherts in the Tamba Belt, Southwest Japan. *Bull. Kyoto Univ. Education*, vol. 65, p. 15-71.
- 井本伸広・松浦浩久・武蔵野 実・清水大吉郎・石田志朗(1991) 園部地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 68p.
- ・清水大吉郎・武蔵野 実・石田志朗(1989) 京都西北部地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 84p.
- 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, vol. 89, p. 443-454.
- Kakuwa, Y. (1986) Petrography and geochemistry of argillaceous rocks associated with Triassic to Jurassic bedded chert of the Mino-Tamba Terrane. *Sci., Papers, Coll. Arts and Sci., Univ. Tokyo*, vol. 36, p. 137-162.
- 木戸 聡・川口一郎・足立 守・水谷伸治郎(1982) 美濃地域の *Dictyo-mitrella*(?) *kamoensis-Pantanelium foveatum* 群集について。大阪微化石研究会特別号, no. 5, p. 195-210.
- Kimura, K. and Hori, R. (1993) Offscraping accretion of Jurassic chert-clastic complexes in the Mino-Tamba Belt, central Japan. *Jour. Struct. Geol.*, vol. 15, p. 145-161.
- 木村克己・牧本 博・吉岡敏和(1989) 綾部地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 104p.
- ・中江 訓・高橋裕平(印刷中) 四ツ谷地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所.
- 栗本史雄・石賀裕明・山北 聡・脇田浩二編(1993) 特集：遠洋性堆積物中のP/T(ペルム・トリアス紀)境界の研究(その1)。地質調査所月報, vol. 44, p. 417-481.
- ・牧本 博(1990) 福知山地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 97p.
- ・松浦浩久・吉川敏之(1993) 篠山地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 93p.
- Matsuda, T. and Isozaki, Y. (1991) Well-

- documented travel history of Mesozoic pelagic chert in Japan: from remote ocean to subduction zone. *Tectonics*, vol. 10, p. 475-499.
- Matsuoka, A. (1983) Middle and Late Jurassic radiolarian biostratigraphy in the Sakawa and adjacent areas, Southwest Japan. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol. 26, p. 1-48.
- and Yao, A. (1985) Latest Jurassic radiolarians from the Torinosu Group in Southwest Japan. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, vol. 28, p. 125-145.
- and —— (1986) A newly proposed radiolarian zonation for the Jurassic of Japan. *Marine Micropaleont.*, vol. 11, p. 91-105.
- Nagai, H. and Mizutani, S. (1990) Jurassic Eucyrtidiellum (radiolaria) in the Mino Terrane. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 159, p. 587-602.
- Nakae, S. (1990) Melange in the Mesozoic sedimentary complex of the northern part of the Tamba Belt, Southwest Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 96, p. 353-369.
- 中江 訓 (1991) 化学組成からみた丹波帯緑色岩の起源. *岩鉱*, vol. 86, p. 487-496.
- Nakae, S. (1992) A formative process of the sedimentary complex of the Tamba Terrane in the Wakasa area, Southwest Japan: An example of continuous accretion. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 98, p. 401-413.
- (1993) Jurassic Accretionary Complex of the Tamba Terrane, Southwest Japan, and its Formative Process. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol. 36, p. 15-70.
- Otsuka, T. (1988) Paleozoic-Mesozoic Sedimentary Complex in the Eastern Mino Terrane, Central Japan and its Jurassic Tectonism. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol. 31, p. 63-122.
- 清水大吉郎 (1987) 丹波地帯中央部河内谷のベルム系. *日本地質学会関西支部報*, no. 103, p. 6-7.
- 丹波地帯研究グループ (1979) 丹波地帯の中・古生界 (その 4) — 京都市西北山地の中・古生界の岩相と地質構造 —. *地球科学*, vol. 33, p. 137-143.
- 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.
- 八尾 昭 (1986) 日本のジュラ系放射虫化石帯の年代と国際対比. *大阪化石研究会特別号*, no. 7, p. 63-74.
- Yao, A., 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.

(受付: 1993年7月21日; 受理: 1993年10月20日)

図版 1

a: 縞状珪質粘土岩.

灰色珪質粘土岩層と黒色粘土岩層とが律動的に互層しており, 縞状珪質粘土岩の特徴的な岩相である. 露頭は, 河内谷川域の西方の京都府美山町袈谷沿いに位置する. ホサビ山スラブに属する.

b: 同上の縞上珪質粘土岩の顕微鏡写真.

上部は灰色珪質粘土岩層, 下部は黒色粘土岩層. 単ニコル.

c: 火山砕屑性礫岩の顕微鏡写真.

基質は細粒な玄武岩質砕屑粒子からなり, 玄武岩質溶岩・斜長石のクラストを含む. 単ニコル.

d: チャート頁岩互層型の層状チャートの顕微鏡写真.

薄いチャート部と黒色粘土岩とが互層している. チャート部には結晶質の放射状化石が含まれる. 直交ニコル.

図版 2 京都府京北町上黒田に分布する上黒田セクションの露頭写真(露頭の位置は第6図のスケッチの位置にはほぼ相当する)

a: 右側(北側)からハイアロクラスタイト(hy)・泥質岩類(ms)・層状チャート(ch)が累重する.

b: 泥質岩類(ms)とその上に整合的に重なる層状チャート(ch).

境界では泥質岩類の黒色粘土岩の上に層状チャートのチャート部が重なっている. この黒色粘土岩と層状チャートの黒色頁岩部とは岩相的に同一であり, 区別ができない. 写真の位置は写真aを参照.

c: チャート頁岩互層型の層状チャート.

層状チャートは厚さ0.5-5 cmの灰色チャート部と厚さ2-5 cmの暗灰色の頁岩部との互層からなる. 写真の位置は写真aを参照.

図版 3

a: 泥質岩類の代表的な岩石試料の研磨断面.

黒色の層(黒色粘土岩)と白色の薄層(ハイアロクラスタイト)とが互層状を呈し, シルト質頁岩・チャート・ハイアロクラスタイトなどのクラストを含む.

b: 黒色粘土岩中のシルト質頁岩のクラスト.

矢印は放射状化石を示す. hyはハイアロクラスタイトのクラスト. 位置は写真dを参照.

c: 黒色粘土岩中のシルト質頁岩のクラスト.

矢印は放射状化石を示す. 位置は写真dを参照.

d: 互層する黒色粘土岩とハイアロクラスタイト(hy), 及びシルト質頁岩(s)のクラスト. 位置は写真aを参照.

図版 4 上黒田セクションから産出した放射状化石の電子顕微鏡写真

1-13はKT01, 14はKT04より抽出したもの.

1-2: *Archaeodictyomitra* sp.

3: *Pseudodictyomitra* (?) sp. D in Matsuoka & Yao (1985)

4: *Parvicingula* sp. cf. *P. dhimenaensis* Pessagno

5: *Hsuum* sp.

6-7: *Stichocapsa* sp. aff. *S. naradaniensis* Matsuoka

8: *Protunuma turbo* Matsuoka

9: *Protunuma* (?) sp. cf. *P. (?) ochiensis* Matsuoka

10-11: *Tricolocapsa plicarum* Yao

12: *Eucyrtidiellum pustulatum* Baumgartner

13: *Eucyrtidiellum semifactum* Nagai & Mizutani

14: *Dictyomitrella* (?) sp. cf. *D. (?) kamoensis* Mizutani & Kido

スケールバーは50 μm .

