

岡山県棚原東部地域におけるペルム系舞鶴層群の放射虫層序と構造

西村 貢 一*

Radiolarian biostratigraphy and structure of the Permian Maizuru Group in eastern part of Yanahara area, Okayama Prefecture, Southwest Japan

Koichi NISHIMURA*

Abstract

Radiolarian biostratigraphy and structure of the Permian rocks in the eastern part of Yanahara, Okayama Prefecture, has been examined. They comprise Permian Maizuru Group and Tonoshiki Formation, Middle-Lower Triassic Fukumoto Group and Late Paleozoic Yakuno Complex of the Maizuru Belt, and the Tuse, Nigaki and Kozuki Formation of the Ultra-Tamba Belt, distributed trending in NNW-SSE.

The Middle to Upper Permian Maizuru Group is stratigraphically sub-divided into Yanahara Formation (the Tuetani and Kichigahara Members) and Kose Formation (Yatani and Kaida Members) in ascending order.

The Tuetani Member, 600m thick, is mainly composed of mudstones and thin beds of sandstones, and yields early Middle Permian radiolarians.

The Kichigahara Member, 700m thick, is composed mainly of mudstones and acidic tuffs yielding Middle Permian radiolarians. Black mudstones abundantly intercalate acidic tuff which attains 500m near the Yanahara mine.

The Yatani Member, 850m thick is mainly composed of mudstones, and upper part of the member intercalates alternating beds of sandstone and mudstone. The member yields early Middle Permian radiolarians.

The Kaida Member, 750m thick, consists mainly of sandstones and alternating beds of mudstone and sandstone, which accompany a conglomerate. The member yields early Late Permian radiolarians.

The Fukumoto Group, Early to Middle Triassic shallow marine sediments unconformably overlies the Maizuru Group. The Fukumoto Group is composed of conglomerates, sandstones, siltstones and mudstones, which is lithologically subdivided into the Lowest, Lower, Middle and Upper Formations, characterized by upward fining sequence as a whole.

はじめに

近畿・中国地方を中心とする西南日本内帯の先白亜系は、飛騨帯、三郡-蓮華帯、秋吉帯、舞鶴帯、智頭帯、丹波帯に分けられる。このうち舞鶴帯はペルム紀

の島弧を含む地帯として地殻の厚化に重要な役割を果たした地帯の一つといえ、多方面からの研究が進められている。この地帯は古生代後期の夜久野岩類、中～上部ペルム系舞鶴層群、そしてこれらを不整合に覆う中・下部トリアス系及び上部トリアス系陸棚相の岩石から構成される。舞鶴層群は、京都府舞鶴市に模式的に分布し、主に泥岩、砂岩、塩基性火砕岩類からな

* 新日本技術コンサルタント(株) 大阪市中央区島之内1-20-19

り、礫岩、石灰岩、酸性火砕岩をはさむ。舞鶴層群はこれまでに腕足類などの大型化石や紡錘虫化石などにもとづく年代決定や地層の対比がおこなわれ、多くの層序や構造に関する研究がなされていきた(中沢・志岐, 1958; 清水ほか, 1962a, 1962b; ペルム・三畳系ワーキンググループ, 1975; 鈴木, 1987など)。しかし、舞鶴帯においては筆者の研究地域の報告(NISHIMURA and ISHIGA, 1987; 西村, 1988MS;)を除くと京都府北部の河西・河東地域の舞鶴層群(ISHIGA, 1984), 広島北東の苅田層・八幡谷層(脇田, 1985), 島根県西部津和野地域のペルム紀コンプレックスユニットB(福富・磯崎, 1988)などにおいて放散虫化石の報告がなされているのみであり、放散虫を用いた詳細な層序の検討はなされていない。舞鶴帯における、他地帯と詳細な時代対比可能な詳細な層序の確立は、ペルム紀における内帯全体の地史を考えるうえでも重要である。

筆者は舞鶴帯中央部に位置し、岡山県棚原東方に広く分布する舞鶴層群において岩相層序と放散虫生層序

の検討を進め、棚原東方地域の舞鶴層群を新たに2累層, 4部層に区分した。本論ではそれらを定義し地史を考察するとともに、舞鶴帯の重要な構成単位である中・下部トリアス系福本層群および、舞鶴層群の構造的な下位に位置する上月層, 苦木層などについても検討した。なお本論は昭和62年度島根大学修士論文(西村, 1988MS)の一部にその後の検討結果を加えたものである。

謝 辞

本研究を進めるにあたって、島根大学理学部地質学教室の徳岡隆夫教授には終始懇切なる御指導と激励を賜り、多岐にわたり援助して頂いた。同教室の石賀裕明博士には日頃から適切な御指導御助言を頂き、さらに粗稿について意見をいただいた。延世大学校、CHOI JUNG YILL 氏には砂岩・礫岩について多くの御教示を頂いた。広島大学理学部地質学鉱物学教室の中孝仁氏には激励・御助言を頂いた。岡山理科大学の竹下浩征氏には龍野層群について資料の提供を頂き、野

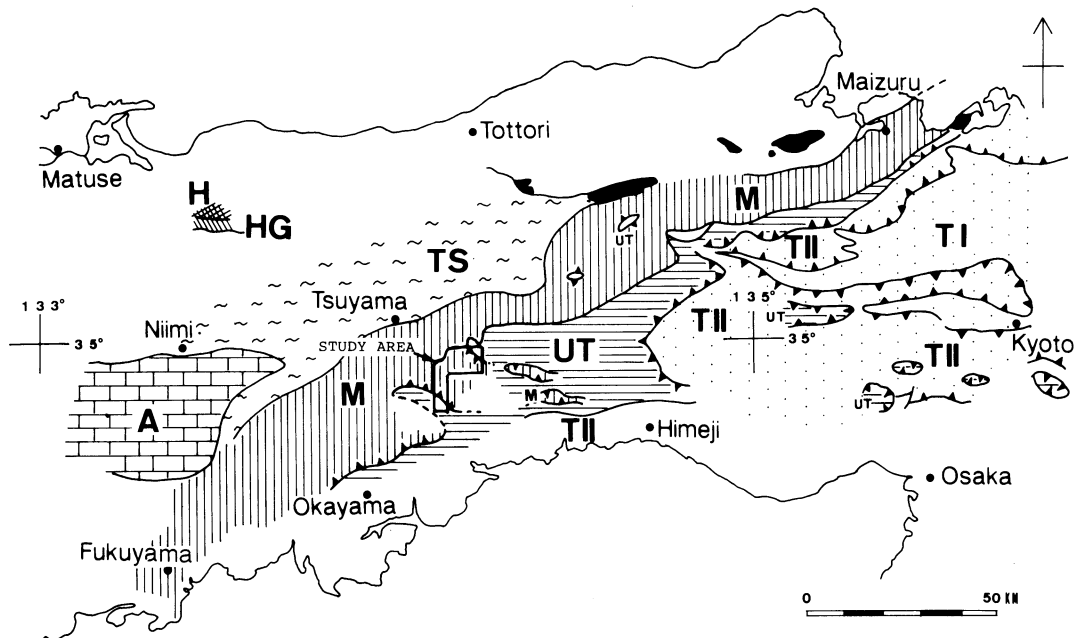


Fig. 1 Indrx map of the study area and geologic division of the eastern part of Chugoku district, Southwest Japan. After ISHIGA *et al.*, 1989)

H : Hida Belt, HG : Hida Marginal Belt, A : Akiyosi Belt, M : Maizuru Belt, UT : Ultra-Tamba Belt, TS : Tsunotani Belt, TI : Type I suite of Tamba Belt, TII : Type II suite of the Tamba Belt

外調査に同行いただいた。また岡山県英田郡海田公民館長の小林三義氏には宿のお世話をして頂いた。以上の方々に深く感謝致します。

地質概説

調査地域は岡山県東部の棚原鉱山東方に位置し、岡山県久米郡・和气郡・赤盤郡にまたがり、棚原を西端として東西約15km、南北約5km～17kmの地域である。

本地域は、京都府舞鶴地域から西南西にのびる舞鶴層群が、その帯状構造が不明瞭になり、東南東に延び

る上月-龍野帯(猪木・後藤, 1981)へと続く地域で、北北西-南南東方向の構造方向をもつ舞鶴層群が広く分布する。そして舞鶴帯全体のほぼ中央部に位置する

(Fig. 1)。本地域の舞鶴層群は、主に黑色泥岩よりなり、酸性凝灰岩、砂岩、礫岩を伴う。本地域の舞鶴層群については、光野・大森(1965)の研究がある。それによると、本層群は岩相の特徴から下位より、苦木層群、棚原層群、巨勢層群、百々層群に区分された。その後光野ほか(1975)により訂正が加えられ、地質図上には示されていないが、本地域の古生層を舞鶴層

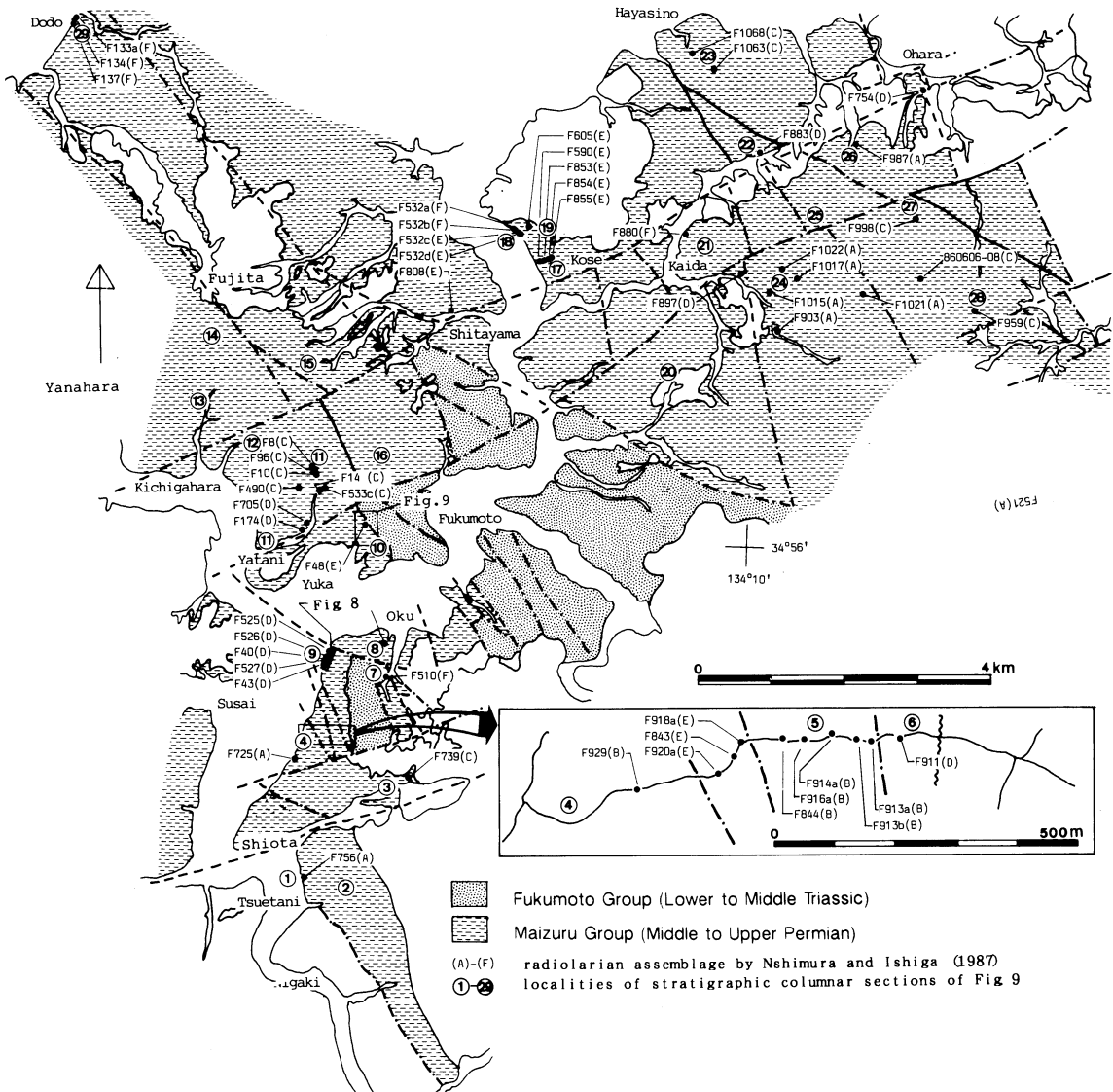


Fig. 2 Generalized geologic map indicating localities of the radiolarian fossils and stratigraphic columnar sections.

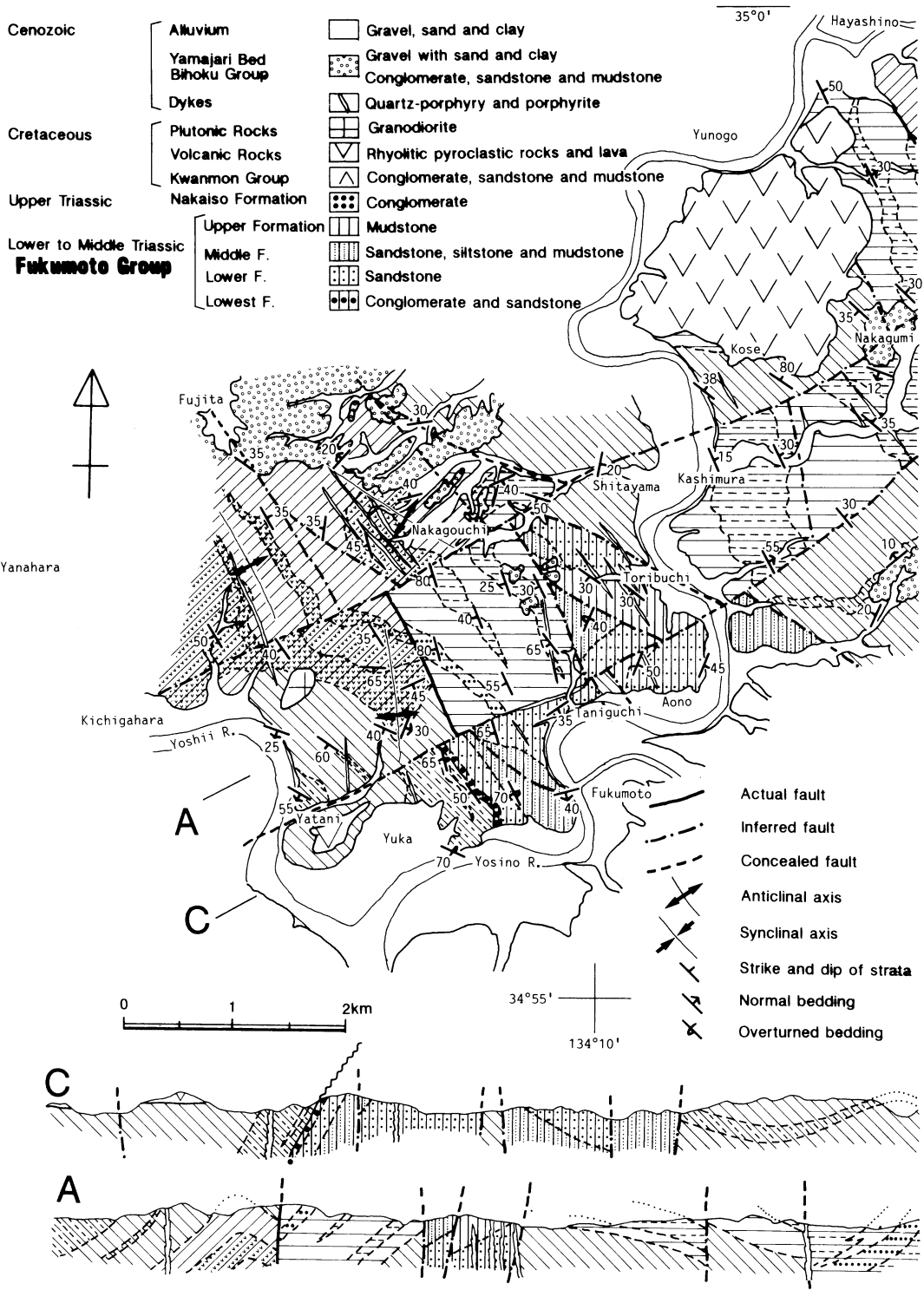
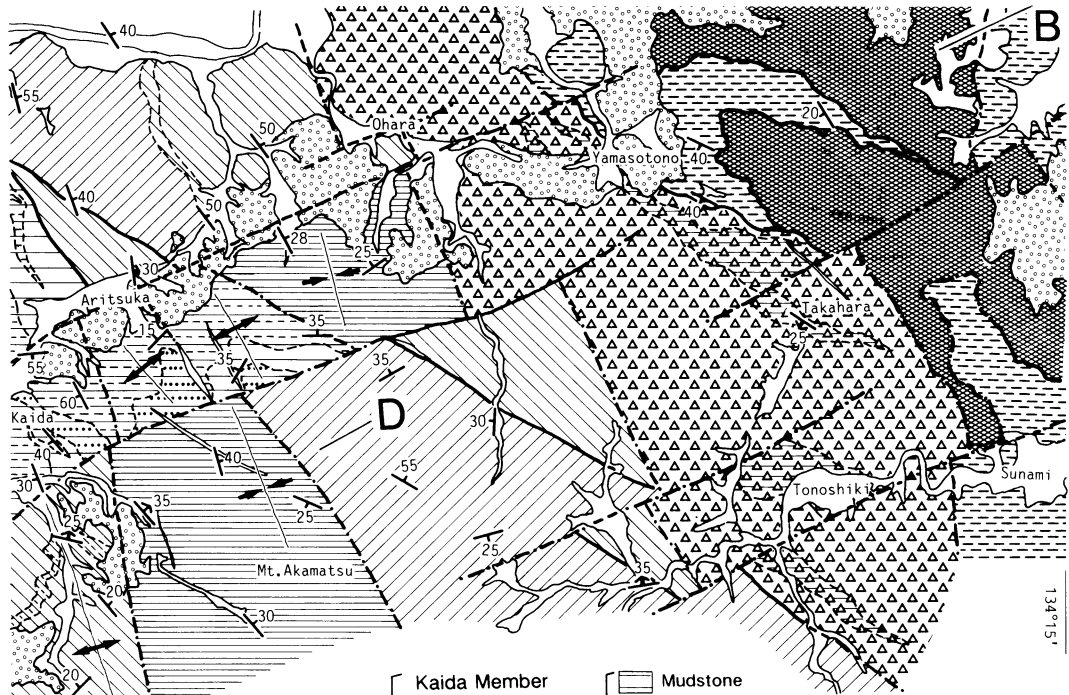


Fig. 3 Geologic map and cross section of the eastern part of Yanahara area. (Altenaed should be Alternated.)

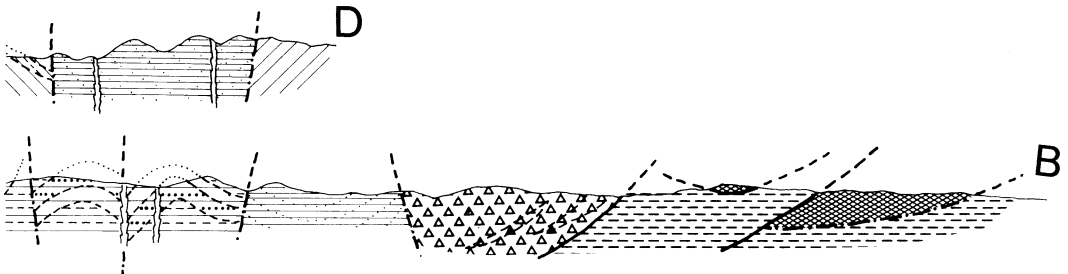


Maizuru Group
Kose F.
Yanahara F.

- | | | |
|----------------|--|---|
| Kaida Member | | Mudstone |
| | | Sandstone |
| | | Alternated beds of sandstone and mudstone |
| Yatani M. | | Mudstone |
| | | Alternated beds of sandstone and mudstone |
| Kichigahara M. | | Mudstone |
| | | Acidic tuff and mudstone |
| | | Alternated beds of acidic tuff and mudstone |
| Tsuetani M. | | Mudstone |
| | | Alternated beds of sandstone and mudstone |

Tonoshiki F.
Kouzuki F.
Nigaki F.
Tsuse F.
Yakuno Complex

- | | |
|--|---|
| | Breccia |
| | Mudstone |
| | Basic volcanic rock |
| | Schistose basic phyroclastic rocks |
| | Schistose basic lava |
| | Schistose pelitic rocks |
| | Thinly alternated beds of silicious schist and pelitic schist |
| | Gabbroic rocks with granitic rocks |



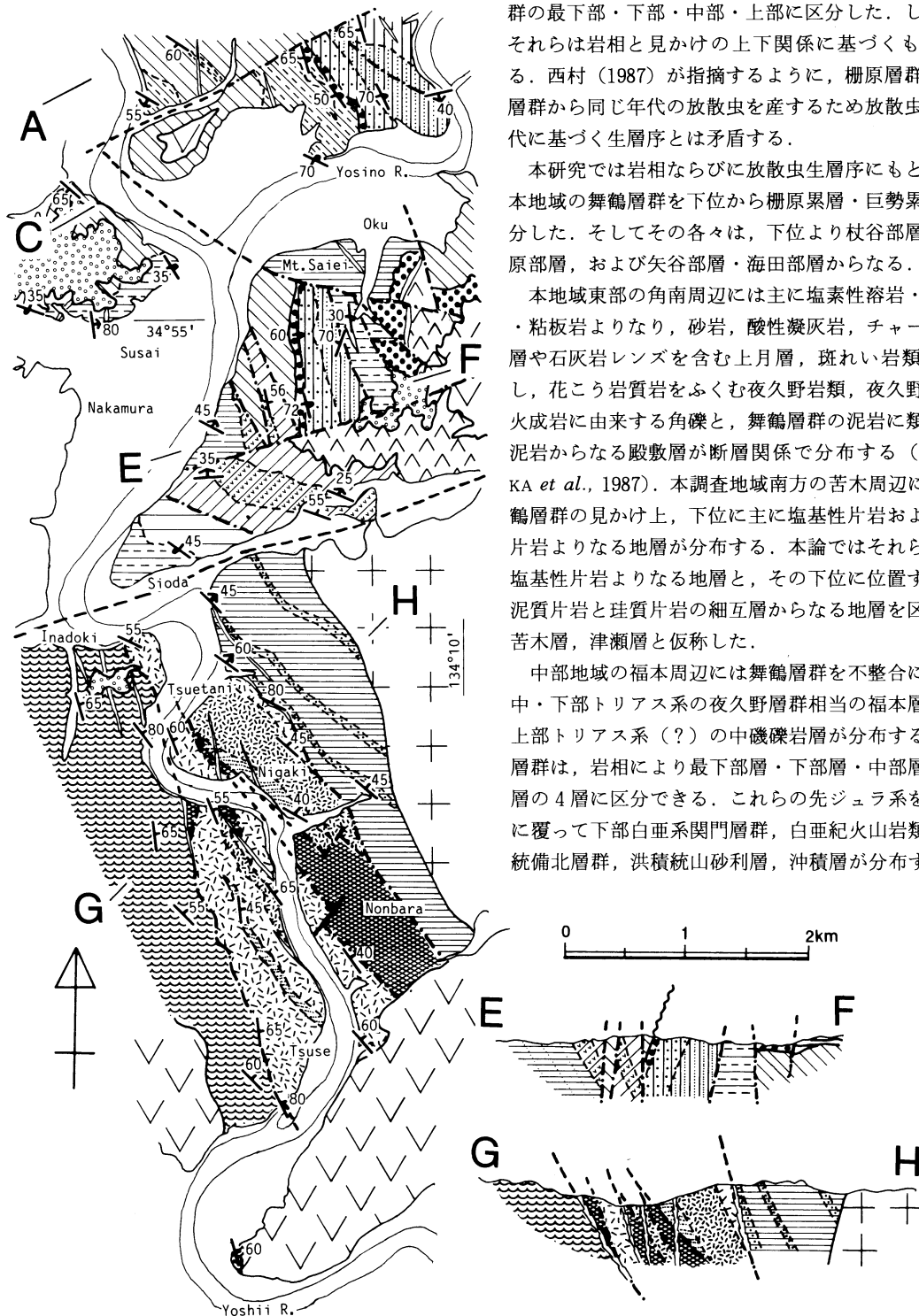


Fig. 4 Geologic map and cross section of the southern part Yanahara area. Lithologic symbols are the same as those of Fig. 3.

群の最下部・下部・中部・上部に区分した。しかし、それらは岩相と見かけの上下関係に基づくものである。西村(1987)が指摘するように、柵原層群や百々層群から同じ年代の放散虫を産するため放散虫化石年代に基づく生層序とは矛盾する。

本研究では岩相ならびに放散虫生層序にもとづき、本地域の舞鶴層群を下位から柵原累層・巨勢累層に区分した。そしてその各々は、下位より杖谷部層・吉ヶ原部層、および矢谷部層・海田部層からなる。

本地域東部の角南周辺には主に塩索性溶岩・火砕岩・粘板岩よりなり、砂岩、酸性凝灰岩、チャートの薄層や石灰岩レンズを含む上月層、斑れい岩類を主とし、花こう岩質岩をふくむ夜久野岩類、夜久野岩類の火成岩に由来する角礫と、舞鶴層群の泥岩に類似する泥岩からなる殿敷層が断層関係で分布する(TOKUOKA *et al.*, 1987)。本調査地域南方の苦木周辺には、舞鶴層群の見かけ上、下位に主に塩基性片岩および泥質片岩よりなる地層が分布する。本論ではそれらを主に塩基性片岩よりなる地層と、その下位に位置する主に泥質片岩と珪質片岩の細互層からなる地層を区分し、苦木層、津瀬層と仮称した。

中部地域の福本周辺には舞鶴層群を不整合に覆い、中・下部トリアス系の夜久野層群相当の福本層群と、上部トリアス系(?)の中磯礫岩層が分布する。福本層群は、岩相により最下部層・下部層・中部層・上部層の4層に区分できる。これらの先ジュラ系を不整合に覆って下部白亜系関門層群、白亜紀火山岩類、中新統備北層群、洪積統山砂利層、沖積層が分布する。ま

た南部には広島型花崗岩類が貫入しており、周辺の中・古生界に熱変成を与えている。また南北から北西-南東方向の石英斑岩脈が多い。

岩相・相序および年代

1. 舞鶴層群

本地域の舞鶴層群は後述の断層により寸断されブロック状になっており、本来の全体にわたる一連の層序を残しているところはない。また岩相も比較的単調であり、唯一鍵層として使用可能な酸性凝灰岩も側方変化が激しく分布地域もかぎられており、舞鶴層群全体の詳細な層序を確立することは困難であった。筆者は広範囲にわたって地表調査を進めると同時に放散虫化石の摘出を行った。そして地層はブロック化しているものの、ブロック内においては岩相変化が見られ断片的ではあるが層序が成立し、それから産する放散虫化石にもとづき舞鶴層群の層序を確立した。下位から柘原累相の杖谷部層・吉ヶ原部層、巨勢累層の矢谷部層・海田部層である。Fig. 3 に柘原東部地域の、Fig. 4 にその南部地域の地質図を示す。なお筆者は柘原地域の放散虫研究の結果、この地域から5種（新種の2種を含む）の放散虫を記載し、A~Fの6放散虫群集を区別している（NISHIMURA and ISHIGA, 1987）。Fig. 5 にその放散虫群集およびレンジチャートとISHIGA（1986a）の放散虫群集との対比図を、Fig. 6 にその産出放散虫リストを示す。

A. 柘原累層（新称）

柘原累層は主に黒色泥岩よりなり、酸性火砕岩を伴うことにより特徴づけられ、NISHIMURA and ISHIGA（1987）のAからC群集の放散虫を産する。主に本地域の西部に分布する。光野・大森（1965）の柘原層群の岩相は、本層のそれにほぼ一致するが、その分布地域には若干の違いがみられる。柘原累層は杖谷部層と吉ヶ原部層に区分できる。層厚は約1300mと見積もられる。

杖谷部層（新称）

分布：英田町奥、中村の吉井川東岸、塩田南方など本地域南西部と、赤松山北西、猪臥南など本地域中東部に分かれて断片的に分布する。ほとんどの場合は高角断層により断たれブロック化しているが、中村の吉井川東岸（Fig. 2, 7 のルート4）では、上位に位置する吉ヶ原部層に整合的に移り変わる。下限は断層に断たれて不明である。層厚は約600mと見積もられる。

模式地：塩田の南から杖谷に至る片上鉄道沿い（Fig.

2, 7 のルート1）。

岩相：主に無層理の泥岩からなり、所により少量の砂岩の薄層を伴うほか、まれに酸性凝灰岩を挟む。泥岩は模式地では多少片状化している。またスレート劈開が発達する。砂岩は細粒で灰黒色を呈し、通常5~10cm、最大50cm前後の単層で泥岩中に挟まれるが、泥岩と互層することもある。また葉理や級化構造などの堆積構造は殆どみられない。本砂岩は長石が全体の50%以上有り基質が少なく、淘汰や円磨度がよい長石質アレナイトで、他の層準の砂岩とは異なる。

本部層の下限は、層理にほぼ平行な断層であると考えられ、杖谷東方において苦木層と接する。その付近の泥岩には前述の砂岩が比較的多く挟まれ、一部厚層をなすものも見られる。泥質岩は弱く片状化している。

産出化石：本部層の黒色泥岩からは、*Pseudoalbaillella aidensis* NISHIMURA and ISHIGA や *P. sp. aff. P. longtanensis* SHANG and WANG など NISHIMURA and ISHIGA（1987）のA群集の放散虫を産する。この群集は舞鶴層群において確認されたもののうち最も古期のものであり年代はLeonardian後期をしめす。しかし、本地域南西部と中東部の杖谷層から産出する放散虫群集は多少種構成が異なり、中東部の杖谷層が*P. aidensis* NISHIMURA and ISHIGA を含まないこと

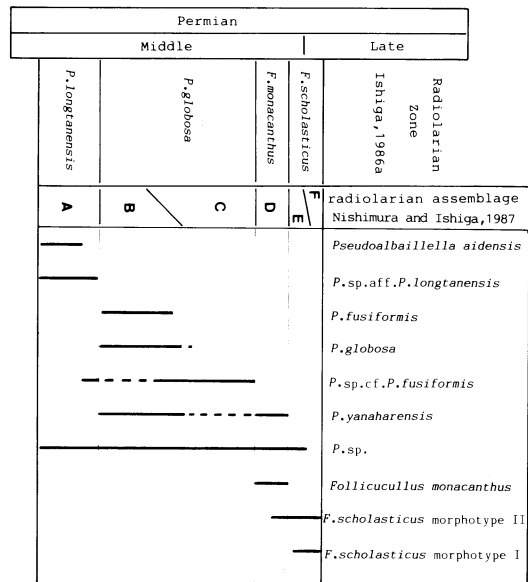


Fig. 5 Radiolarian assemblages with range of some species of *Pseudoalbaillella* and *Follicucullus* after NISHIMURA and ISHIGA（1987）, and radiolarian zones of ISHIGA（1986a）.

から西部の杖谷層は中東部の杖谷層より多少古いと考えられる。

吉ヶ原部層（新称）

分布：本部層は、矢谷林道北半部から中河内、吉ヶ原にかけての地域、中村の吉野川東岸から奥塩田にかけての地域と、鈴家西方、林野南方などに分布する。断層によりブロック化しているが、中村の吉井川東岸（Fig. 2, 7 ルート4）では、本層の酸性凝灰岩層が杖谷部層の上に整合に重なる。層厚は700m以上と見積もられる。

模式地：矢谷林道（Fig. 2, 7 ルート11）の北半部および中村の吉井川東岸（Fig. 2, 7 のルート5）。

岩相：本部層は主に無層理の黒色泥岩からなり、酸性凝灰岩、珪質泥岩、酸性凝灰岩泥岩有律互層を伴う。酸性凝灰岩は厚さ数mからときに30mに達する単層として存在するものと、泥質岩と互層をなすものがある。前者は青灰色で塊状・粗粒の含軽石結晶凝灰岩や、灰白色の粗粒なガラス質凝灰岩などからなり、模式地南部や吉ヶ原北東に分布する。後者は青灰色・細粒で、細～中粒のガラス質結晶凝灰岩やガラス質凝灰岩などからなる。それらは1～40cmの層厚士でほぼ等量の珪質泥岩と互層したり、黒色泥岩中にまれに挟まれたりしている。これらには級化層理がしばしば観察されその上部に葉理が発達する。酸性凝灰岩は一般に鏡下では結晶破片のほか、軽石片や脱ハリしたガラス片がよくみとめられる。陸上植物に起因すると考えられる炭質破片や、玄武岩などの異質破片も含まれている。柵原累層の酸性凝灰岩については徳岡ほか（1988）に詳しく記載されている。

模式地の矢谷林道では、南北方向の軸をもつ背斜構造の東翼に位置し酸性凝灰岩、酸性凝灰岩・泥岩互層が黒色泥岩中に約600mにわたって連続して露出する。酸性凝灰岩の卓越する地層は調査地域西部で厚く最大500mに達するが、調査地域東部では薄く、まれに酸性凝灰岩の数～10数cmの単層が挟まれるていどである。本部層は柵原鈹床を背胎する層（光野・大森1965）に対比できる。西部では著しい熱変成作用を受けており、ホルンフェルス化している。そのうえ珪質化作用（鈹化作用）も進んでおり、黒色泥岩などが灰白色を呈することもある。

産出化石：本部層の黒色泥岩、珪質泥岩、酸性凝灰岩からは NISHIMURA and ISIGA（1987）のBあるいはC群集の放散虫を産する。年代は Leonardian 後期から Guadalupian 前期を示す。中村の吉井川東岸では下位にくる杖谷部層の黒色泥岩と本層の酸性凝灰岩との境界はA群集からB群集へと移り変わる地域とほぼ一致

Assemblage	Radiolarians									
	Localities	<i>Follicucullus schoelasticus</i> morphotype I Ishiga	<i>F. schoelasticus</i> morphotype II Ishiga	<i>F. monacanthus</i> Ishiga and Imoto	<i>Pseudobaiilella</i> sp.	<i>P. sp.cf. P. fusiformis</i> (Holdsworth and Jones)	<i>P. yanaharensis</i> Nishimura and Ishiga	<i>P. globosa</i> Ishiga and Imoto	<i>P. fusiformis</i> (Holdsworth and Jones) Sheng and Wang	<i>P. aizensis</i> Nishimura and Ishiga
A F756					•					
A F725					•				•	•
B F929									•	
E F920a			•		•					
E F843			•		•					
E F918a			•		•					
B F844					•					
B F916a					•					
B F914a					•					
B F913b					•					
B F913a					•					
D F911				•	•					
C F739					•					
D F43					•					
D F527					•					
D F40					•					
D F526					•					
D F525b			•		•					
D F525a			•		•					
F F510		•	•		•					
A F521					•				•	•
D F174			•		•					
D F705			•		•					
C F490					•					
C F14					•					
C F533c					•					
C F10					•					
C F96					•					
C F8					•					
E F48			•		•					
F F137		•	•		•					
F F134		•	•		•					
F F133a		•	•		•					
E F808					•					
E F590					•					
E F853					•					
E F854					•					
E F855					•					
F F532a		•	•		•					
F F532b		•	•		•					
F F532c		•	•		•					
E F532d		•	•		•					
E F605					•					
D F897			•		•					
A F903					•					
A F1015					•					
A F1017					•					
A F1022					•					
A F1021					•					
C F959					•					
C 860606-08					•					
C F998					•					
F F880		•	•		•					
D F883			•		•					
C F1063					•					
C F1068					•					
A F987					•					
A F984					•					
D F754			•		•					

Fig. 6 List of radiolarians from the Maizuru Group in the study area after NISHIMURA and ISHIGA (1987).

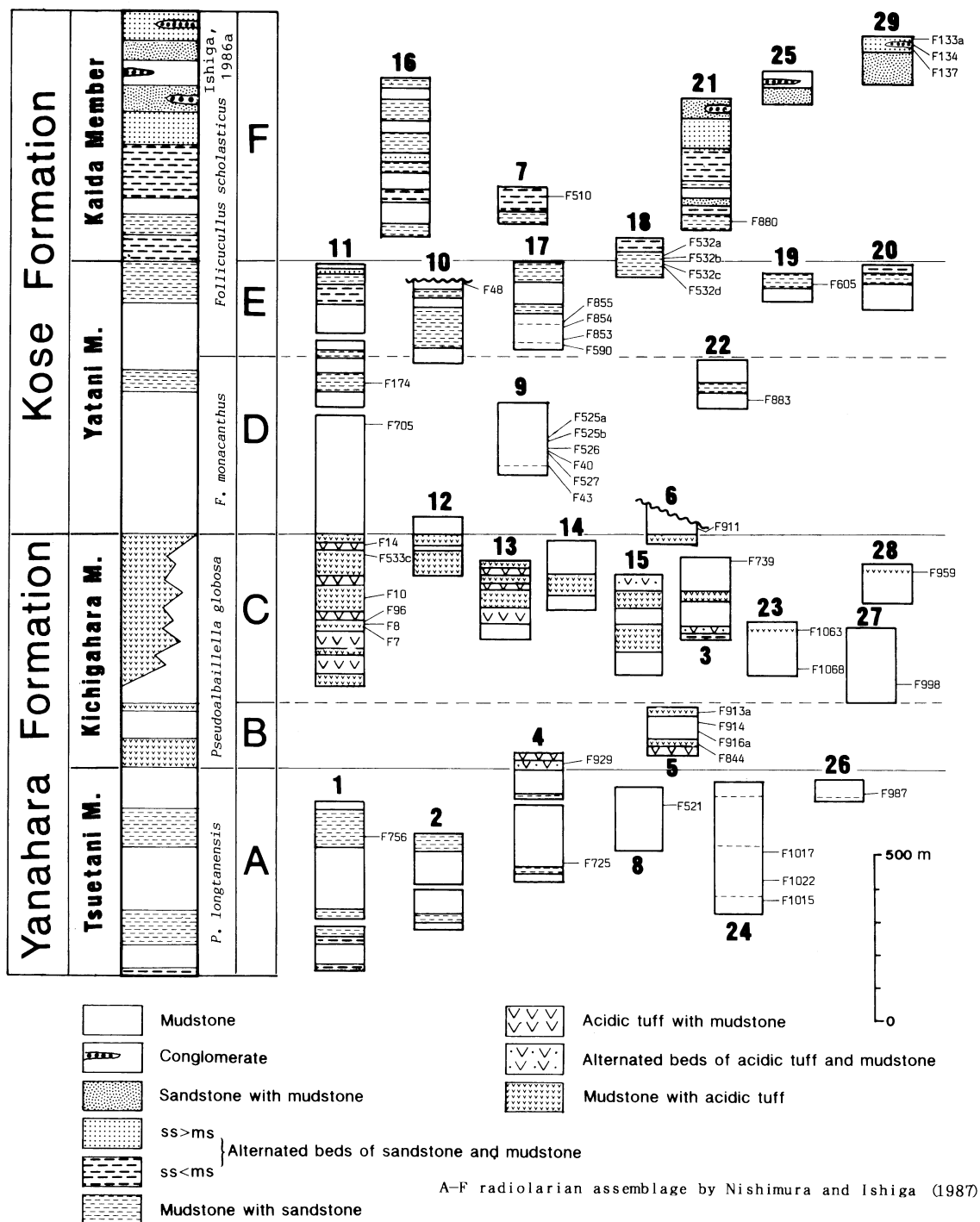


Fig. 7 Stratigraphic columner sections and generalized columner section of the Maizuru Group in the area. Routes of the section are shown in Fig. 2.

する (Fig. 2, 5 のルート4).

B. 巨勢累層 (新称)

巨勢累層は黑色泥岩, 砂岩泥岩互層, 砂岩, 礫岩からなり酸性凝灰岩をほとんど含まず, NISHIMURA and ISHIGA (1987) のDからFの群集の放散虫を産する. 主に調査地域の中部に分布する. 中沢ほか (1954a) は英田郡英田町北東部に分布する主に黑色頁岩からなる上部古生層を巨勢層群と命名した. その地域の古生層のほとんどは本論の巨勢累層に含まれる. 本累層は下位より矢谷部層と海田部層に分けられる. 積算層厚は約1600m以上と見積もられる.

矢谷部層 (新称)

分布: 本部層は矢谷林道南半から飯岡にかけて, 周匝の吉野川東岸, 巨勢周辺, 有塚, 大原などに分布する. 断層によりブロック化しているが, 矢谷の奥では本部層が吉ヶ原部層の上位に整合に重なる. 層厚は約850mと見積もられる. 本層は岩相の特徴から下部, 上部に区分することができる.

模式地: 下部は矢谷林道 (Fig. 2, 7 のルート11) の南半部. 上部は巨勢周辺 (Fig. 2, 7 のルート17).

岩相: 本部相は主に黑色泥岩および, 砂岩層よりなる. 本部層の下部は無層理の黑色泥岩よりなり, 本部層の上部は無層理の黑色泥岩のほか薄い砂岩層を挟むようになる.

矢谷林道ルートでは, 前述の酸性凝灰岩を主体とする吉ヶ原部層から無層理黑色泥岩を主体とする矢谷部層の下部に漸移する. 本ルートの南方ではよく成層した砂岩層を挟むようになり, 矢谷部層上部に漸移する (Fig. 7 ルート11).

産出化石: 本部層の黑色泥岩からは NISHIMURA and ISHIGA (1987) のD群集, E群集の放散虫を産する. 年代は Guadalupian 後期を示す. 後述するように飯岡周辺の下部トリアス系福本層群との不整合面直下の矢谷部層上部の黑色泥岩からE群集の放散虫が産した. さらにその不整合面下約15mの所に発達する砂岩の粗粒部から, 砂岩の碎屑粒子として紡錘虫 *Neoschwagrina* sp. が産した. 下山西方では本層に含まれる石灰岩レンズより *Waagenophyllum indicum* WAAGEN and WENTZEL が報告されている (光野・大森, 1965).

周匝の吉野川東岸のルート (Fig. 2, 7 のルート9) に矢谷部層の下部層の無層理黑色泥岩が分布する. ここではお互い接近し連続して, 保存良好な放散虫を多産する (F43, F527, F40, F526, F525b, F525a). これらの地点の泥岩からはD群集を特徴付ける *F.*

monacanthus ISHIGA and IMOTO の他に *P. yanahar-ensis* NISHIMURA and ISHIGA などを産する. その中で上位のF525a, bはそれらの種の外に上位のE群集に多く含まれる. *F. scholasticus* morphotype II を産する (Fig. 8). このように碎屑岩において近接した地点から放散虫を多産し, その主構成が変化する例は少なく, ここではF525bとF526の間 (層厚にして約25m) で種構成が変化している.

これまで舞鶴層群から報告されている放散虫 (ISHIGA, 1984; 脇田, 1985など) は泥岩から産し, *F. monacanthus* 群集, *F. scholasticus* 群集 (ISHIGA, 1986a) の2群集に相当する. そしてそれらは NISHIMURA and ISHIGA (1987) のD群集, E, F群集に対応する. よってそれらを産した地層は岩相・年代から矢谷部層に相当すると考えられる.

海田部層 (新称)

分布: 本部層は, 主に堅壠村から海田にかけての地域, 海田の北方および東方, 谷口北方と地質図外であるが, その北北西方向の百々周辺 (Fig. 2 のルート29) に分布する. その他, 周匝・塩田・奥南方などにも小規模に分布する.

本層は断層によるブロック化が進んでおり, 他の地

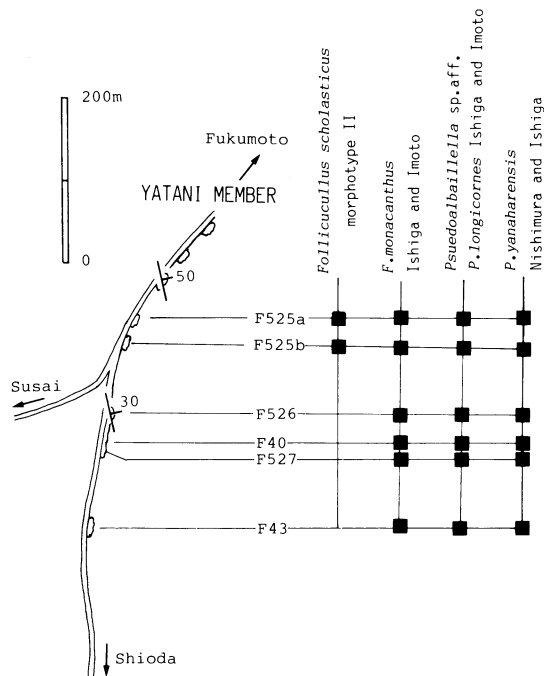


Fig. 8 List and localities of the characteristic species of radiolarians at rout 9 of the Yatani Member in the east of Susai.

層との関係は断層関係が多いが、巨勢北方 (Fig. 2, 7 のルート18) では海田層が矢谷層の上部層の上位に整合に重なると考えられる。層厚は750m以上と見積もられる。本層は岩相の特徴から下部・上部に区分することができる。

模式地：下部は奥南方 (Fig. 2, 7 のルート7), 上部は海田の中組東方 (Fig. 2, 7 のルート21)。

岩相：本部層は砂岩泥岩互層・砂岩の厚層及び黒色泥質岩よりなり、礫岩層をともなう。一部に5cm前後の厚さの酸性凝灰岩を挟む部分もある。

海田部層下部は本地域南西部の周匝・塩田・奥南方地域などに分布し、主に砂岩泥岩互層よりなる。奥南方では5cm前後の酸性凝灰岩を含む。これらの砂岩は層厚が1-10cmで、それよりも厚い泥岩 (5-30cm) と互層する。級化構造や葉理などの堆積構造が発達しよく連続するため、これらの互層はタービダイト層と考えられる。これらの砂岩は岩片質グレイワックであるが、柘原累層の砂岩よりも石英にやや富んでいる。岩片はそのほとんどが酸性火成岩で角張っており淘汰も悪い。矢谷部層上部にみられる砂岩層も同様な岩質を示す。これらの地域は、後述する下部トリアス系福本層群との不整合地域と同様逆転している。

海田部層上部は海田周辺に分布し特に砂岩が卓越し礫岩も挟まれる。この砂岩は、塊状なものや泥岩と互層するものがある。多くのばあい30cm以上と厚く暗青灰色を呈する。岩質は下部のものと殆ど同じ岩片質グレイワックだが、均質で級化構造や葉理などの堆積構造をあまり持たない。砂岩層には大小さまざまなパッチや炭質片が多く含まれ、パッチは黒色泥岩、青灰色砂質泥岩および酸性凝灰岩などからなる。礫岩は連続生が悪くふつう砂岩中に分布する。一般に淘汰が悪く、粗粒砂岩を基質に、円～亜円礫の pebble 大の礫よりなる。礫種は酸性火成岩が多く全体の半分以上をしめ、その他中性火成岩、塩基性火成岩、砂岩、泥岩、ウミュリの破片やフズリナなどを含む石灰岩、酸性凝灰岩、酸性深成岩などからなる。この他に、泥岩～シルト岩をマトリックスにして円磨された細礫を含む含礫泥岩も見られる。

百々地域の舞鶴層群は、光野・大森 (1965) により百々層群と命名されている。それによると百々層群は断層により断たれ1km×2kmの範囲に分布し、厚い砂岩と粘板岩を主体とする地層である。石灰岩偽礫岩及び礫岩の薄層を挟有し、*Neoschwagerina* sp. を産することから、巨勢層群とは区分され、巨勢層群の上位

に重なるものとしている。本論では百々地域の舞鶴層群 (Fig. 2, 7 のルート29) の岩相は、石灰質であること以外は海田部層のそれと類似しており、砂岩層に挟まれる黒色泥岩より海田部層を特徴付けるF群集の放散虫を産し、海田部層とした。

産出化石：本層は主に粗粒な碎屑岩からなるため放散虫の産出は限られており、比較的泥岩の多い海田北方のF880や、奥南方のF510の他、百々周辺のF133a, F134, F137などからF群集を産するのみである。年代はペルム紀後世前期を示すと考えられる。

2. その他の古生層

本調査地域の東部及び南部には、柘原累層や巨勢累層と層相を異にする地層が分布する。本論ではこれらについて簡単に論述する。なお東部については TOKUOKA *et al.*, (1987) ですでにその詳細は公表されている。

A. 東部地域 (角南周辺)

本調査地域の東部には、舞鶴層群と層相を著しく異にする殿敷層、上月層、夜久野岩類が北北西～南南東方向の断層により舞鶴層群と断たれ分布する。

殿敷層 (TOKUOKA *et al.*, 1987)

本層は変斑レイ岩、斜長石はんれい岩や酸性火山岩類などの亜円～亜角礫からなる堆積成角礫岩および泥岩からなる。主に大原から角南にかけて、北北西～南南東に約2kmの幅をもって分布する。これらの礫は夜久野岩類に由来したものと考えられる。角礫岩は一般に塊状を呈するが平行葉理などの堆積構造をもつ部分もある。角礫岩中には黒色泥岩や砂質泥岩が挟まれていることがある。殿敷や高原周辺では泥岩は厚く、最大350mに達する。この黒色泥岩は塊状で舞鶴層群の泥岩とよく似ているが、*Pseudoalbaillella* sp. cf. *P. sakmarensis* (KOZUR)や *Pseudoalbaillella* sp. などの放散虫を産し、殿敷層は舞鶴層群よりも古く下部ペルム系を含むことがわかる。舞鶴層群とは北西～南東方向で北東へ高角 (約80°) に傾斜する後述の縦走断層の逆断層で舞鶴層群と接する。

上月層 (猪気・弘原海, 1980)

本層は粘板岩を主体とし塩基性火山岩類を多く含み、チャートや石灰岩のレンズを粘板岩中に挟在する地層で、本調査地域東端から東南東の方向に上月一龍野帯に沿って延長約25km幅5kmの地域に分布する (猪木・弘原海, 1980)。本地域では殿敷層分布地域のより東方に3地域分かれて分布する。主に塩基性火砕岩よりなり枕状溶岩を含む。その他に粘板岩に大小さま

さまざまな大きさの岩片を含むダイアミクタイトおよび砂岩の薄層を含むが、チャートや石灰岩はみられない。

PILLAI and ISHIGA (1987) は本地域の東方の上月層の珪質岩からペルム紀新世前期の *Follicucullus bipartitus*-*F. charveti* 群集を報告している。この群集の示す年代は本地域の舞鶴層群海田部層から産するF群集の示す年代およびより若い年代とほぼ一致する。従って上月層の一部は舞鶴層群巨勢累層の海田部層と同時異相の関係にあるといえる。上月層から産する放散虫群集はA地帯群の超丹波帯および黒瀬川構造帯に特徴的に産する放散虫群集で、岩相、相序、構造の点から総合して上月層は超丹波帯構成岩類とされている (PILLAI and ISHIGA, 1987)。

夜久野岩類

本地域北東端に分布し、主に斑レイ岩からなり花こう岩質岩を含む。一般に斑レイ岩は暗緑色を呈し粗粒であり、優白質部と優黒質部の層状構造が発達する。上月層と夜久野岩類との地質関係は数ヶ所で観察される。山外野東方の沢では夜久野岩類が上月層の上に北東に傾く蛇紋岩をとまう低角な約20°の断層で接する。光野・大森 (1965) は、本岩体が古生層中にシート状に貫入しているとしたが、このように上月層の上に衝上していると考えられる。殿敷層との直接の関係は不明であるが、殿敷層が夜久野岩類を基盤として堆積したと考えられる。

B. 南部地域 (苦木周辺)

本調査地域の南西部には舞鶴層群柵原累層杖谷部層の見かけ上・下位に主に塩基性片岩および泥質片岩よりなる地層が分布する。これらの地層は光野・大森 (1965) の苦木層群の一部に相当する。それによると苦木層群は周匝幅地域内の最下位の地層で、上位の柵原層群とは整合関係にあるとされている。光野ほか (1975) は当地域のこれらの片岩層を舞鶴層群の最下部、下部とした。本論ではこの片岩層が杖谷部層とは一連整合ではなく、その所属が明らかでないため、舞鶴層群には含めず、主に塩基性片岩よりなる地層を苦木層、主に泥質片岩と珪質片岩の細互層からなる地層を津瀬層と仮称して論述する。

苦木層

本層は苦木～杖谷付近の片上鉄道沿い、および苦木の古井川西岸～津瀬にかけての地域に分布する。層厚は約800mで主に塩基性火砕岩及び同質溶岩源の片岩からなり、層厚約200m～100mの泥質片岩を2層挟む。塩基性火砕岩質片岩は、そのほとんどが玄武岩質

凝灰岩およびハイアロクライスタイトからなり、泥質片岩の薄層と細互層することもある。溶岩には枕状構造を呈するものも見られる。

本層は舞鶴層群の杖谷部層と同じ北北西～南南東走向で東へ40°～60°傾斜する構造を持ち、その構造的下位に分布する。舞鶴層群杖谷部層と苦木層の直接の関係は見られないが、牧谷南方では杖谷層の黒色泥岩と苦木層の塩基性火砕岩質片岩との間に石英斑岩が層理とほぼ平行に貫入しているのが観察できる。両層は岩相及び変成度の違いなどにより一連整合であるとは考えにくく、両層は層理にほぼ平行な断層により接し、後にその断層面に沿って石英斑岩が貫入したと考えられる。

津瀬層

本層は苦木層の構造的下位に津瀬西方から稲時にかけて分布する。層厚は700m以上で下限は不明である。おもに泥質片岩と珪質片岩の細互層よりなり、部分的に層状チャート様岩石、塊状珪質砂岩および塩基性片岩を含む。泥質片岩と珪質片岩の細互層はしばしば片理面に斜交してちりめんじわ劈開が発達する。またこのほかにスランプ様褶曲や、プチグマチック石英脈なども見られる。部分的に強く剪断を受けており、層理に平行な固結破砕帯も発達している。本層は南北～北北西・南南東走向で東へ55～80°傾斜しており、苦木層と調和的な構造を示す。両者の直接の関係は見られないが、両層は漸移しておらず、両層の境界は両層の層理に平行に長く追跡できる。また苦木層と杖谷層の関係と同様に両層の境界部に石英斑岩が貫入していることがあり、両層は層理にほぼ平行な断層で接すると考えられる。

夜久野岩類

主に斑レイ岩や角閃岩からなり苦木層中に北北西～南南東の方向に分布している。夜久野岩類は、延原南方では幅約700mと広く分布するが、北方延長部では先細りとなり苦木北西方で尖滅し、くさび状の岩体をなす。このほか苦木北西方では厚さ30m前後の狭長な産状を示す小岩体が見られる。いずれも相接する古生層には熱変成作用の影響を与えていない。夜久野岩類は舞鶴層群、苦木層および津瀬層の層理面とほぼ平行な北北西～南南東走向東傾斜の断層に挟まれて苦木層中に分布していると考えられる (Fig. 4 断面図G-H 参照)。

3. 中生層

A. 福本層群 (中沢ほか, 1954a)

福本層群は中沢 (1952) により命名され、本調査地

域外にある吉野川以東の福本周辺のものについては詳細な研究がなされている(中沢ほか, 1954a)。それによると福本層群は主に砂岩泥岩よりなり, 下位より草野層, きょうがくほ層, 宮の奥層に区分される。頭足類, 腕足類, 巻貝などの化石を産し, その年代はトリアス紀古世から中世とされている。

本調査地域の福本層群は中沢ほか(1954a)により研究された地域の北西方向に位置し, 後述の縦走断層や横断断層により谷口周辺および西栄山方向に分かれて分布している。主に砂岩・泥岩からなり, 上方細粒化の層相変化を呈する。本論ではそれらを岩相の特徴により最下部・下部・中部・上部層の4層に区分した。それらは中沢ほか(1954a)の草野層下部, 草野層上部, きょうがくほ層, 宮の奥層にそれぞれにほぼ対比できる。

最下部層

飯岡北東・西栄山南方の不整合面に沿って細長く分布する。細～中粒青灰色砂岩を主とし, 1～10m程度の厚さの連続性の悪い礫層を含む。礫は円～垂円で, その約半分が海百合などの化石を含む珪化石灰岩からなる。その他石英斑岩などの酸性火成岩, チャート, 珪質泥岩, 砂岩など堆積岩, そして希に塩基性火成岩

もみられる。礫径は最大20cm, 平均1～4cmのpebble大で, 淘汰は悪い。基質は中～粗粒の青灰色砂岩または細礫岩で, 淘汰が悪く岩片を多く含む。また泥岩パッチを多く含む角礫岩も見られる。砂岩は青灰色を呈し, 細粒部と粗粒部で互層をなす部分も多い。層厚は約100mである。

なお基底礫岩中の珪質泥岩の礫よりペルム紀後生前期のF群集の放散虫を得ている。

下部層

谷口, 青野付近, 鳥淵西方, 西栄山南方に分布する。主に極細粒～粗粒青灰色塊状砂岩からなり, 一部成層し葉理の発達するものも見られる。岩質は塊状で, 淘汰はよく, 青灰色～青白色を呈する。鏡下では石英が多く長石や岩片は舞鶴層群の砂岩に比べ少ない。また円摩度は高く, 基質の量も比較的少ない。岩片は酸性火砕岩が多く, チャート, 中性火成岩, 塩基性火成岩, 変成岩, 砂岩なども見られる。基質はそのほとんどがカルサイトから成っているため, これらの砂岩は多少石灰質となっている。これらの砂岩はまれに貝化石を産する。層厚は約200mである。

中部層

福本の西, 青野の北西, 西栄山の南東などに分布する。本層は主に暗青灰色の細粒砂岩からなり, 20～80cm程度に成層する。砂岩中には弱い葉理がみられ, 層理に沿っては黒色～青黒色の砂質泥岩またはシルト岩の薄層が挟まれる。飯岡から東方にかけての地域や西栄山南方では, 最下部層, 下部層, 中部層が整合に重なる。それらは上方細粒化を呈し, 各層の境界は漸移である。中部層の層厚は約300mである。

上部層

青野の北方に分布する。主に暗青灰色砂質泥岩からなり, 青灰色極細粒砂岩～シルト岩が挟在され成層する。また塊状黒色泥岩も見られ, それは舞鶴層群の岩相と類似する。本層は一部中部層と側方変化の関係にあると考えられるが上部層として一括した。層厚は約300m以上である。

B. 中礫礫岩層(中沢ほか, 1954a)

中沢ほか(1954a)によれば中礫礫岩層は福本南東部の中礫を模式地とし, pebble～cobble大の円礫からなる。本地域では奥南方に舞鶴層群や福本層群を傾斜不整合に覆い, 断層によりブロック化され, 白亜紀火成岩類に覆われて断片的に分布する。

礫岩は主に pebble 大の円礫よりなり塊状で一部砂岩に移化する。淘汰は極めて悪く構造はわかりにく

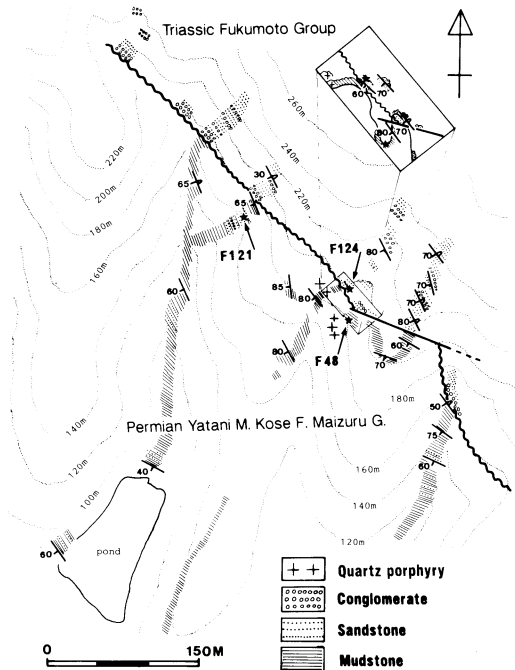


Fig. 9 Routmap showing the relationship between the Yatani Member of the Maizuru Group and the Fukumoto Group, which indicates the parallel unconformities.

い。礫種は主に流紋岩などの酸性火成岩と珪化石灰岩から成り、チャート、石灰岩、砂岩、酸性深成岩、片斑れい岩などもみられる。石灰岩礫は多くの紡錘虫化石を含んでおり、それらは後期石炭紀から前期ペルム紀を示す。しかし基質の砂岩からは化石を産していない。中沢ほか(1954a)は本層を上部トリアス系としている。

地質構造

本調査地域の先白亜系は、舞鶴地帯の一般的構造方向すなわち東北東-西南西方向とはほぼ垂直する北北西-南南東方向の一般走向・褶曲軸方向を持つ。そしてトリアス系や夜久野岩類やその他の古生層などの分布もその方向に規制されており、全体として上月・竜野帯の構造方向に近い北北西～南南東方向の帯状構造をなしている。それらは後述の2種類の断層によりブロック化されている。そのブロック内においては構造的に安定しており、北北西-南南東走向で西または東へ傾く同斜構造を示す場合が多い。飯岡より南方の地域は主に北北西-南南東走向で東へ傾き一部逆転はあるもののほぼ東上位である。その北の吉井川と吉野川にはさまれる地域は同じく北北西-南南東走向であるが西傾斜で地層の上下方向は一定でない。その東方地域では同じく北北西-南南東走向で逆転はなく東へゆるく傾斜する。これらの同斜構造の他に各地で褶曲構造が見られる。

褶曲構造は、南北～北西-南東方向の褶曲軸を有する波長2～4 kmのひらいた褶曲と、同方向の閉じた転倒褶曲が識別される。前者は南部地域を除けば各地で見られるが、後述の横断層により断たれ連続しない。多くの場合北へブランチしている。後者の転倒褶曲は棚原から塩田にかけての地域に分布すると考えられる。その地域には、級化層理やスレート劈開と層理面が斜交する関係などから逆転している地層が多く認められる。それらの地層は正上位の地層も含めた周囲の地層と調和的な走向傾斜を示し、そこに閉じた転倒褶曲が推定される。下部トリアス系福本層群もこの褶曲によって逆転しているところも見られる。よってこの褶曲は福本層群堆積後に形成されたと考えられる。またこの褶曲は中礫岩層には及んでいない。周囲では広く逆転した地層が前者の褶曲により背斜・向斜を繰り返している。そのため後者の転倒褶曲は前者の褶曲より以前に形成されていたことが推定される。またいずれの褶曲も関門層群相当層以後の地層に及んでいな

い。

本地域には多くの断層が発達する。それらの断層は、その方向が本地域の構造方向北北西-南南東と調和的なもの(縦走断層)と、これにはほぼ直交するもの(横断断層)に大別できる。

縦走断層：一般に北北西-南南東方向で、西または東へ60°以上傾斜する。断層には固固結した断層角礫岩が伴われる場合が多く断層の左右で地層の傾斜が大きく異なる。正断層もみられるが多くの場合逆転層である。本断層は中礫岩層までの地層を切っていると考えられ白亜紀火山岩類に覆われることからジュラ紀に形成されたと考えられる。

横断断層：一般に東北東～西南西方向でほぼ垂直に近い急傾斜を示す。本断層によりトリアス系の分布や褶曲構造が中断したり転移したりしている。横断断層は縦走断層に比べて比較的破碎帯は広く未固結の場合も多い。縦走断層もそうであるが横断断層の断層面に沿って石英斑岩などが貫入している場合がある。貫入岩は主に南北から北西-南東方向を示すがこの場合その一般方向とは大きく異なり東北東～西南西を示す。本断層は縦走断層を切っている。また白亜紀火成岩類を切っている場合もあり、古第三紀と考えられる岩脈群(升本・弘原海, 1983)に貫かれる。

本地域の東部、角南周辺には上月層、夜久野岩類、殿敷層が分布する。それらの走向や分布の方向は、舞鶴層群と同じく北北西～南南西方向である。岩体相互の関係は蛇紋岩を伴う低角な断層で、北東フェルゲンツの低角衝上断層により構造的な下位から上月層、夜久野岩類、殿敷層と重なると考えられる。そして殿敷層と舞鶴層群は縦走断層である東北東傾斜の高角逆断層で接する(Fig. 3 断面図A-B参照)。

本地域の南部、苦木周辺には舞鶴層群杖谷部層・苦木層・津瀬層・夜久野岩類が分布する。それらの走向や分布の方向は舞鶴層群と同様北北西-南南東方向を示す。夜久野岩類以外は東北東に傾く同斜構造を示し、層理面にはほぼ平行な断層で接し、構造的な下位より津瀬層・苦木層・杖谷層と重なると考えられる。夜久野岩類はそれらと同様な断層により苦木層中に挟まれて分布していると考えられる(Fig. 7 断面図G-H参照)。

中下部トリアス系福本層群は縦走断層と横断断層によりブロック化して舞鶴層群と接するが、その本来の関係である不整合を残している所もある。中沢は飯岡近くの月の輪古墳南方で古生層と下部トリアス系福本

本層との不整合を報告した(中沢ほか1954b). Fig. 9は今回作成したその付近のルートマップである. ここでは北北西-南南東走向で西へ傾く舞鶴層群矢谷部層上部の見かけ上・下位に, 福本層群最下部層の青灰色細粒砂岩と粗粒砂岩の互層及び礫岩層が調和的に分布する. 両層は級化層理などにより逆転していることがわかっており, 両層の関係は逆転した平行不整合である. 福本層群最下部層は中沢ほか(1954a)の草野層下部に相当し, その時代は前期トリアス紀の Scythian に相当する. 不整合面直下のF48の泥岩からE層群の放散虫を得ており, その時代はペルム紀中世後期から新世前期である. また同層準のF121の粗粒砂岩から砂岩の碎屑粒子として紡錘虫 *Neoschwagrina* sp.を得た. そして福本層群の基底礫岩中の珪質泥岩礫(F124)からペルム紀後世前期のF群集の放散虫を得た. 一方, 西栗山南方にも高角に傾き逆転した福本層群最下部層, 下部層, 中部層が一連に分布する. そしてその見かけ上・上位にD群集を産するペルム紀中世後期の舞鶴層群矢谷部層下部が斜交して分布している. この福本層群は前述の不整合の福本層群とほぼおなじ走向, 傾斜を示し, 最下部層の礫層も連続して長く分布している. ここでの福本層群と舞鶴層群の直接的な関係はみられないが, これらの理由によりそれは逆転した傾斜不整合関係の可能性がある.

考 察

苦木層・津瀬層の帰属について

舞鶴地域の舞鶴層群は主に玄武岩溶岩と塩基性凝灰岩からなる下部層・主に泥岩からなる中部層・主に泥岩からなり礫岩を挟む上部層に区分されており(清水ほか, 1962aなど), さらに明延鉱山周辺では主に千枚岩化した泥質岩からなる最下部層が区分されている(金属探鉱事業団, 1973, 1974). このうち中部層と下部層の関係は舞鶴地域などで整合であることが知られている(鈴木, 1987). 筆者も井原北西地域で舞鶴層群下部層に相当する塩基性火砕岩がレンズ状の泥岩を多く含むようになり, 中部層に相当する泥岩に漸移し, その近くの泥岩から本論のA群集に対比される *P. longtanensis* 群集の放散虫を産するのを確認している(石賀ほか, 1988; Fig. 10参照).

本地域では, 主に泥岩からなる杖谷部層とその構造的下位に分布する塩基性火砕岩及び同質溶岩源の片岩からなる苦木層は漸移しておらず, さらにその構造的な下に主に泥質片岩と珪質片岩の細互層からなる津瀬

層が分布している. このような岩相組合せは上月一龍野帯の南限に沿って龍野地域に分布する竜野層群上部層・中部層・下部層(後藤, 1986), および舞鶴帯の一宮, 明延地域の舞鶴層群中部層・下部層・最下部層(金属探鉱事業団, 1973, 1974)で見られる. 後藤(1986)は龍野地域では龍野層群上部層と中部層は断層関係で, 中部層と下部層は漸移関係であるとしている. 明延地域では従来から3者は整合関係にあるとされているが詳細はわからない. 石賀(1986)は一宮地域や明延地域で舞鶴層群最下部の検討を行い, 一宮地域の黒色千枚岩から, 超丹波帯大飯層に特徴的に産し本論のF群集と同時代のペルム紀新世前期を示す *Follicucullus* sp. cf. *F. bipartitus* を得た. そして岩相, 放散虫年代, 構造から従来, 舞鶴層群の“最下部層”とされていた地層には, 超丹波帯の大飯層に比較される地層が含まれていることを指摘した. また, TAKESHITA (1988 MS) は龍野地域の古生界の再検討を行い, これまで龍野層群下部層として舞鶴層群最下部層に対比されていたものをその岩相・構造から超丹波帯大飯層相当層であると考えた. 筆者は苦木層, 津瀬層及び龍野層群下部層からの放散虫化石の摘出を試みて, 苦木・津瀬層の帰属を検討したが, 龍野層群下部層の数試料より海綿骨片を産するのみで放散虫は得られなかった. しかし津瀬層に見られる著しく片状化した珪質岩・泥質岩細互層などは龍野層群下部層, 一宮地域の舞鶴層群最下部層と同様に超丹波帯の大飯層に対比される可能性がある. また苦木層についても津瀬層と一部類似した岩相を示すこと, 類似した岩相を持つ上月一龍野帯の上月層が超丹波帯構成岩類として定義されたこと(PILLAI and ISHIGA, 1987; ISHIGA, 1990)などから, 苦木層についても超丹波帯構成岩類に対比される可能性がある. これらについては今後詳細な検討が必要であろう.

舞鶴層群の時代に伴う岩相変化と比較

1984年以降A地帯群の珪質岩, 碎屑岩から放散虫の産出が相次いで報告されている(ISHIGA and SUZUKI, 1984; ISHIGA, 1985; 三宅, 1985など). そううち秋吉帯に属す島根県六日市町地域の錦層群(中ほか, 1986; ISHIGA *et al.*, 1986)と岡山県西部の芳井層群(佐野ほか, 1987)などでは岩相と放散虫生層序の詳細な検討がなされている. それら秋吉帯の非石灰岩層の古生層序と棚原地域で確立した舞鶴層群の層序を比較検討する. Fig.10は放散虫を産した秋吉の吉井層群(佐野ほか, 1987)と舞鶴層群(石賀ほか; 1988;

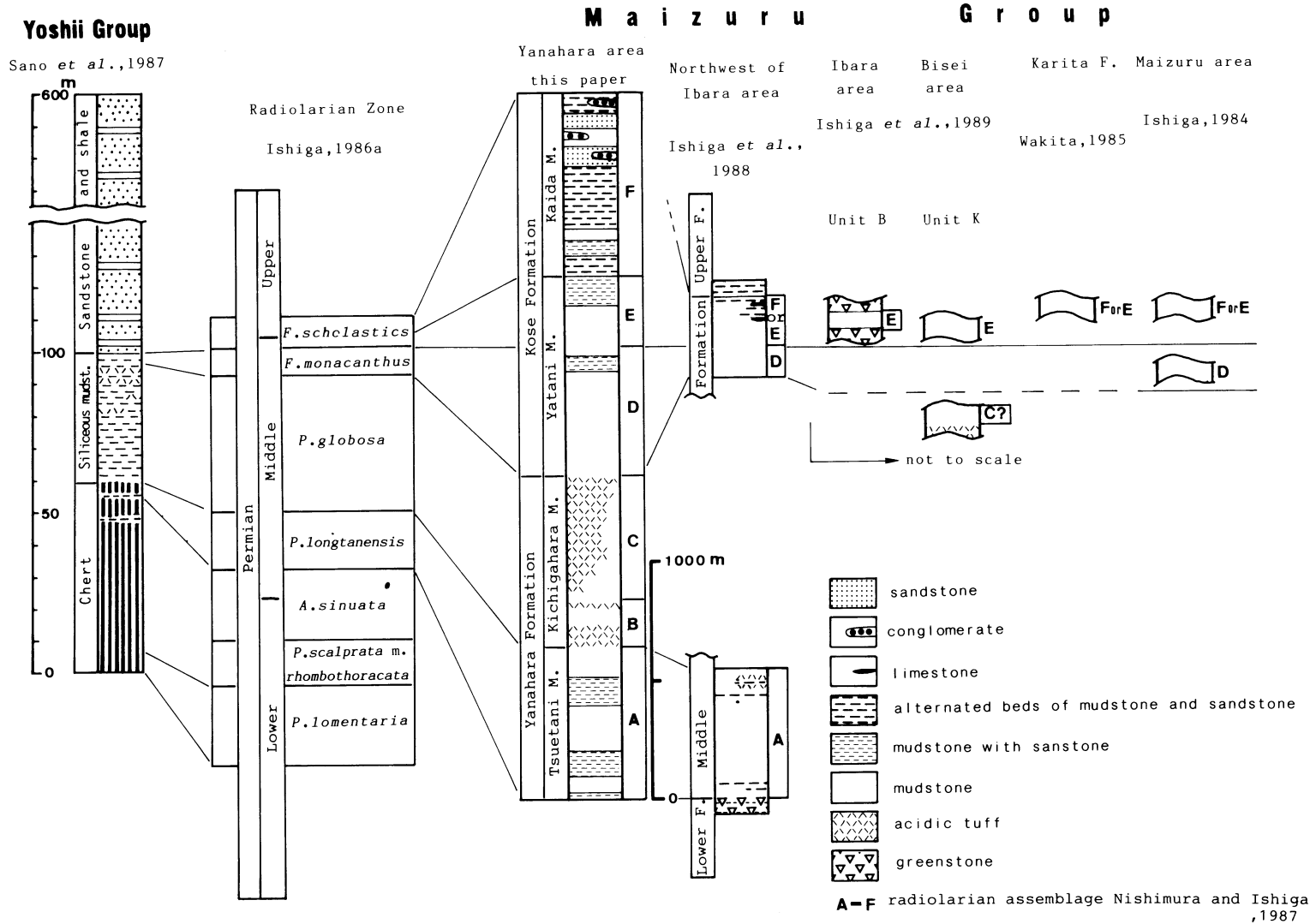


Fig. 10 Generalized columner sections of the Maizuru Group and Yoshii Group.

1989; WAKITA, 1985; ISHIGA, 1984) の模式柱状図に産出放散虫群集ならびに年代を示した図である。秋吉帯の芳井層群は下位よりチャート層、珪質泥岩層、砂岩・頁岩層からなる層序を持ち、上方粗粒化の傾向を示す(佐野ほか, 1987)。それらによるとチャート層から碎屑物を伴う珪質泥岩層への移り変わりは *Pseudobaillella longtanensis* (*P. sp. C*) 群集帯 (A 群集) から *P. globosa* 群集帯 (B, C 群集) にかけて見られ、砂岩・頁岩層への移り変わりは *Follicucullus monacanthus* 群集帯 (D 群集) から *F. scholasticus* 群集帯 (E, F) にかけてみられる。

舞鶴層群においても大局的には上方粗粒化の傾向を示すが、全体として黒岩泥岩が卓越し、チャートは含まれない。舞鶴層群の堆積は一般に塩基性溶岩および火砕岩に始まり(鈴木, 1987など)、それは舞鶴層群の下部層(清水ほか, 1962a)を特徴付ける。本地域の舞鶴層群は下限を断層で断たれ、いわゆる舞鶴層群下部層は見られない。しかし最下位に位置する杖谷層の泥岩の堆積は、秋吉帯においてチャートから珪質泥岩に移り変わる以前、ベルム紀中世前期 (A 群集) に既に行われていた。

前述したように岡山県井原北西地域の舞鶴層群は、主に塩基性火砕岩からなる下部層と泥岩からなる中部層は漸移し、その泥岩から同じ A 群集の放散虫を産している(石賀ほか, 1988)。舞鶴層群の泥岩の堆積はベルム紀中世前期ごろから始まったといえよう。しかし石賀ほか1989によれば、井原区域の塩基性火山岩・火砕岩・泥岩・層状チャートなどからなるユニット B の泥岩から E 群集の放散虫が産している。泥岩と玄武岩溶岩は整合関係にあるとされており、舞鶴層群の堆積史は地域差異があるものと考えられる。

秋吉帯においてはベルム紀中世中～後期 (C～D 群集) の珪質泥岩にしばしば酸性凝灰岩の薄層が挟まれる。それらは通常極細粒で 5 cm 以下の層厚を示し放散虫を多産する。本地域の舞鶴層群ではそれとほぼ同じごろのベルム紀中世中期 (B, C 群集) の黒色泥岩に多量の酸性凝灰岩が発達する。それらは泥岩と互層するもののほかに塊状で粗粒な部分も見られ、一部凝灰角礫状を示す。その中には陸上の植物に起因すると考えられる炭質破片や玄武岩などの異質破片も含まれている。また岩相の側方変化が激しく、西部では酸性凝灰岩の卓越する地層は 500 m にも達し厚く粗粒なのが多いが、東部では薄く細粒になる。光野・大森 (1965) によれば流紋岩溶岩も棚原鉄床母岩中に見ら

れる。岡山県西部、井原市付近の舞鶴層群相当層の佐原層には詳細な年代は不明であるが、最大 500 m に達する酸性火山質岩(火山礫岩、溶岩および凝灰岩)が含まれる(長谷ほか, 1975)。以上のことより、ベルム紀中世中～後期に多量の酸性碎屑物をもたらす活発な火山活動が秋吉帯や舞鶴帯の後背地に広くおこっており、舞鶴帯が秋吉帯に比べて、火山活動の場に近くより粗粒かつ多量の酸性火山物質の供給を受けていたことが推定される。

本地域では多量の酸性凝灰岩の堆積した後に塊状黒色泥岩が厚く堆積する。そしてベルム紀中世後期～新世前期になるとタービタイト層が頻繁に挟まれるようになる。岡山県勝山地域の秋吉帯古生層でもこの時期にオリストストロームが形成されており(三宅, 1985)、この時期に地殻変動の活発化が推定される。ベルム紀新世には砂岩が多くなり、礫岩を伴うようになる。砂岩は淘汰が悪く厚くなりより岩片質でパッチや炭質片が多く含まれるようになる。礫岩は主に酸性火山岩から成り、中性火成岩、塩基性火成岩、泥岩、砂岩、石灰岩などからなる。まれに夜久野岩類起源と考えられる礫を含む。これらの礫岩は成熟度は良くなく undorable な礫が多い。このことは後背地の接近と急激な堆積を意味すると考えられる。またこの時には既に夜久野岩類の一部は地表に露出していたと考えられる。このベルム紀中世後期からベルム紀後世前期にかけては、秋吉帯においても砂岩が卓越する。このことは秋吉帯と舞鶴帯はベルム紀中世中期までは全く異なった堆積場であったが、ベルム紀中世後期から後世前期にかけて、陸源粗粒碎屑物の供給を受ける類似した堆積場へ移行したと考えられる。

CHOI は舞鶴帯・秋吉帯そして韓国のオクチョン帯の砂岩・礫岩の研究を進め、その中で、本地域の舞鶴層群と錦町地域の錦層群において、産出放散虫年代に伴う砂岩組成の変化を調べた。そして両層とも年代によって砂岩組成が大きく変化し、その変化に類似した傾向があることを示唆している。(CHOI *et al.*, 1988)。

本地域には前述したように飯岡の近くで福本層群の不整合がみられ、西栄山南方でも不整合が推定される。そうすると福本層群は、下部トリアス系 Scythian に飯岡近くでは、E 群集の地層まで浸食された水平な舞鶴層群を、西栄山南方では D 群集の地層まで浸食された傾いた舞鶴層群を、不整合に覆い堆積したと考えられる。福本層群堆積後に転倒褶曲がおこり両層の一部が逆転し、そしてその上に中礫礫岩層が不整合

に堆積したと考えられる。トリアス紀最後期からジュラ紀初期には波長2～4 kmの開いた褶曲と縦走断層が起り、舞鶴帯の带状構造が形成されたと考えられる。舞鶴帯の上層層や苦木層などへの衝上もこの時期に行われたであろう。その後白亜系火山岩類に覆われ、横断断層が形成されたと考えられる。

ま と め

1. 岡山県棚原東方地域の舞鶴層群において、ベルム紀中世から新世にかけての群集として新たにA-Fの6つの放散虫群集が識別される。
2. 舞鶴層群は岩相層序および放散虫生層序学的検討により下位から棚原累層・巨勢累層に区分され、そのおのおのにつき2部層、下位より杖谷部層・吉ヶ原部層、矢谷部層・海田部層に区分される(すべて新称)。それらは主に黒色泥岩からなり、全体として上方粗粒化の傾向を示し、吉ヶ原部層には酸性凝灰岩が、海田部層には砂岩が発達する。年代は杖谷部層がベルム紀中世前期、吉ヶ原部層がベルム紀中世中期、矢谷部層がベルム紀中世後期、海田部層がベルム紀新世前期にはほぼ相当する。
3. 中・下部トリアス系福本層群は岩相により最下部層・下部層・上部層に区分される上方細粒化の傾向を示す。福本層群は平行あるいは傾斜不整合で舞鶴層を覆い、不整合近くでは逆転している。
4. 本地域の東部地域に分布する上月層、南部地域に分布する苦木層(仮称)、津瀬層(仮称)は龍野地域の龍野層群中・下部層、一宮・明延地域の舞鶴層群最下部層同様、岩相・層序・構造の特徴から超丹波帯相当層に対比される可能性がある。それらは舞鶴帯と低角断層で接し、その構造的下位に分布する。夜久野岩類は舞鶴帯と超丹波帯にそれらの構造に調和的な断層に挟まれて分布すると考えられる。
5. 本地域の舞鶴層群は、①ベルム紀中世前期の黒色泥岩と少量の長石質砂岩の堆積に始まり、②ベルム紀中世中期の後背地での活発な酸性火山活動に伴われる酸性凝灰岩の堆積、③ベルム紀中世後期の厚い塊状黒色泥岩の堆積、④ベルム紀中世後期からベルム紀新世前期にかけての後背地の接近に伴いタービダイト層、塊状砂岩の厚層および礫岩が堆積する。⑤トリアス紀新世に福本層群が、一部傾斜し削剝された舞鶴層群を不整合に覆い、⑥その後、転倒褶曲が起り、中礫岩が堆積する。⑦トリアス紀最後世からジュラ紀にかけて波長2～4 kmの開いた褶

曲、縦走断層および舞鶴帯の超丹波帯への衝上が行われたと考えられる。

文 献

- CHOI, J. Y., T. NISHIMURA K. and NAKA, T., 1988 : Permian coarse clastics of the Maizuru Group (Yanahara area) and Nishiki Group (Nishiki area) and their provenance. *Proc. Kansai Branch Geol. Soc. Japan*, 106, 9.
- 福富・磯崎, 1988 : 島根県西部のジュラ紀コンプレックス(鹿足層群)に南接するベルム紀コンプレックス及び結晶片岩類, 地質雑, 94, 59-62.
- 後藤博弥, 1986 : 兵庫県上月-龍野帯南部のベルム系龍野層群の再検討, 地質雑, 92, 663-674.
- 長谷晃・門藤正幸・秀敬, 1975 : 岡山県西部, 井原市付近の弱変成生層. 広島大地研報, 20, 1-2.
- 五島 昇, 1988 : 帝釈地域のベルム紀珪質-泥質岩類の層序と粗粒碎屑岩類との構造的関係. 地質雑, 94, 510-514.
- 猪木幸男・弘原海清, 1980 : 上郡地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1図幅), 地質調査所, 74 p.
- ・後藤博弥, 1981 : 「上郡帯」の再検討. 地質雑, 76, 99. 石賀裕明, 1986 : 兵庫県一宮・明延地域における舞鶴層群の再検討. 日本地質学会関西支部報, 100.
- ISHIGA, H. 1984 : *Follicucullus* (Permian radiolaria) from Maizuru Group in Maizuru Belt, Southwest Japan. "Earth Sci." (*Chikyu Kagaku*), 38, 427-434.
- , 1985 : Discovery of Permian radiolarian From Katsumi and Oi Formations along south of Maizuru Belt Southwest Japan. "Earth Sci." (*Chikyu Kagaku*), 39, 175-185.
- , 1986a : Late Carboniferous and Permian radiolarian biostratigraphy of Southwest Japan. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, 29, 89-100.
- , 1986b : Ultra-Tamba Zone of Southwest Japan. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, 29 Art. 2, 45-88.
- , 1990 : Ultra-Tamba Terrane. in Pre-Cretaceous Terranes of Japan, eds. ICHIKAWA, K., et al., Publication of IGCP Project 224, Osaka, 1990.
- , and SUZUKI, S., 1984 : Discovery of

- Permian radiolarians and conodonts from the shimomidani Formation in the "Maizuru Belt", Southwest Japan. and its significance. *"Earth Sci." (Chikyu Kagaku)*, 38, 197-206.
- , and MIYAMOTO, T., 1986 : *Follicucullus* (radiolaria) from Upper Permian Formation, kyushu, Southwest Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan* N. S., 141, 322-335.
- , WATASE, H. and NAKA, T., 1986 : Permian radiolarians from Nishiki Group in Sangun-Chugoku Belt, Southwest Japan. *"Earth Sci." (Chikyu Kagaku)*, 40, 124-136.
- 石賀裕明・高松雅俊・滝川卓・西村貢一・徳岡隆夫, 1988 : 岡山県井原北西および金川地域の舞鶴層群の放散虫生層序, 島根大学地質学研究報告, 7, 39-48.
- ・菅田康彦・船越伸明・竹下浩征・徳岡隆夫, 1989 : 岡山県西部地域におけるベルム系舞鶴層群の層序・構造, とくに酸性火山岩について. 島根大学地質学研究報告, 8, 61-71.
- 金属探鉱事業団, 1973 : 播但地域広域調査報告書. 通産省.
- , 1974 : 播但地域広域調査報告書. 通産省.
- 升本真二・弘原海清, 1983岡山県柵原地域の古第三紀岩脈群について—岩脈法による広域・地域応力場—, 地質雑, 89, 87-97.
- 光野千春・大森尚泰, 1965 : 5万分の1地質図幅「周匝」および同説書. 地質調査所.
- ・濡木輝一・杉田宗満・浅見正雄, 1975 : 柵原鉾床地域の地質と硫化鉾床の産状, 鉾山地質, 25, 331-345.
- 三宅啓司, 1985 : 岡山県勝山地域の二疊紀オリストスローム, 地質雑91, 463-475.
- 中孝仁・渡瀬広道・徳岡隆夫, 1986 : 三郡—中国帯西部, 島根県六日市町地域のベルム系舞鶴層群, 地球科学, 40, 166-176.
- 中沢圭二, 1952 : 岡山県東部および兵庫県の末詳中生層, 特に周東方の稲井統の発見について, 地質雑, 58, 682-228.
- ・志岐常正・清水大吉朗, 1954a : 岡山県英田郡福本付近の中古層. 地質雑, 60, 97-105.
- ・———・———, 1954b : 岡山県飯岡村に発見された下部三疊系基底の不整合, 地質雑, 60, 703.
- ・———, 1958 : 京都府大江町河西付近の中・古生層. 地質雑, 64, 68-77.
- 西村貢一, 1987 : 舞鶴帯西部柵原地域のベルム紀放散虫化石群衆. 日本地質学会第94学術大会演旨, 277.
- , 1988 : 岡山県柵原東部地域のベルム—トリアス系, とくに舞鶴層群の放散虫生層序. 島根大学理学部地質学修士論文. (手記)
- ・徳岡隆夫, 1986 : 岡山県柵原地域のベルム系とトリアス系福本層群. 日本地質学会第93学術大会演旨, 244.
- NISHIMURA, K. and ISHIGA, H., 1987 : Radiolarian Biostratigraphy of the Maizuru Group in Yanahara area, Southwest Japan. *Mem. Fac. Sci. Shimane Univ.*, 21, 169-188.
- 三宅啓司, 1985 : 岡山県勝山地域の二疊紀オリストスローム, 地質雑, 91, 468-475.
- ベルム・三疊系ワーキンググループ, 1975 : 日本におけるベルム・三疊系境界線付近の層序と対比. 地質雑, 81, 165-184.
- PILLAI, D. D. L. and ISHIGA, H., 1987 : Discovery of Late Permian radiolarians from Kozuki Formation, Kozuki-Tatsuno Belt. Southwest Japan. *Jour. Geol. Sci. Japan*, 93, 847-849.
- 佐野弘好・飯島康夫・服部弘道, 1987 : 中国山地中央部秋吉帯古生界の層序. 地質雑, 93, 865-880.
- 清水大吉郎・中沢圭二・志岐常正・野上裕生, 1962 a : 舞鶴層群の層序. 地質雑, 68, 237-246.
- ・志岐常正・中沢圭二・野上裕生, 1962 b : 舞鶴層群の堆積と二疊紀構造運動. 地質雑, 68, 334-340.
- 鈴木茂之, 1987 : 舞鶴帯東部の堆積史と造構史. 広島大学地学研究報告, 27, 1-54.
- TAKESHITA, H., 1988 : Tatuno Metamorphic Rocks of the Kamigori Terrane. *Master Thesis of Kobe Univ* (MS).
- TOKUOKA, K., WATANABE, T., ISHIGA, H., LANDIS, C. A., PILLAI, D. D. L., NISHIMURA, K., and Choi, J. Y. 1987 : Permian Maizuru Group and Yakuno Ophiolitic Rocks in the northeastern part of Yanahara area in Okayama Prefecture, Southwest Japan. *Mem. Fac. Sci. Shimane Univ.*, 21, 189-208.
- 徳岡隆夫・中孝仁・西村貢一・D. D. L. PILLAI・石賀

- 裕明, 1988: 西南日本帯のペルム紀酸性火砕岩類 (その1). 島根大学地質学研究報告, 7, 49-86.
- UCHIYAMA, T., SANO, H. and KANMERA, K., 1986 : Depositional and Tectonic settings of cherts around the Akiyoshi limestone group, Southwest Japan. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. D. Geol.* 26, 1, 51-68.
- 脇田浩二, 1985: 広島市北東の苅田層・八幡谷層における中-後期二畳紀放射状化石の発見. 地球科学, 39, 237-240.