

岐阜県荘川村，御手洗川支流松山谷に分布する手取層群の堆積相

公文富士夫 ・ 梅澤貴司

岐阜県荘川村, 御手洗川支流松山谷に分布する手取層群の堆積相

公文富士夫*・梅澤貴司**

The sedimentary facies of the Tetori Group along the Matsuyamadani, Shokawa, Gifu Prefecture, central Japan

Fujio Kumon* and Takashi Umezawa**

Abstract The Tetori Group outcropping along the Matsuyamadani in Shokawa Village, is divided into the Akahoke, Mitarai and Otanyama Formations in ascending order. Based on facies analysis, the Akahoke Formation with wave ripples and hummocky cross stratification, is considered to have been formed in inner continental shelf to shoreface associated with delta progradation. The Mitarai Formation yielding abundant marine fossils is outer continental shelf sediments in a maximum flooding phase. The Otanyama Formation was deposited in shoreface to delta environments. A wide distribution of marine sediments was confirmed in the middle part of the Tetori Group. Belemnite fossils discovered in the lower part of Otanyama Formation is also described briefly on its forms and occurrence.

Key Words : Tetori Group, Shokawa, Mitarai Formation, facies analysis, belemnite, Jurassic, Cretaceous, shallow marine

はじめに

手取層群はジュラ紀中期から白亜紀前期にかけての浅海～陸成の堆積層で、西南日本内帯における代表的なジュラ系の一つである。手取層群は、福井県九頭竜地域における層序を基礎として、海成層を主とし、アンモナイト化石を多産する中部ジュラ系の九頭竜層群、湖成～河成層を主とする上部ジュラ系～下部白亜系の石徹白亜層群、河成～扇状地成層を主とする下部白亜系の赤岩層群とに区分されてきた(前田 1952, 1961)。手取層群は、近年、爬虫類を含む脊椎動物化石の産出でも注目されている。

岐阜県荘川村周辺に分布する手取層群の内、九頭竜層群御手洗層からは海生二枚貝化石やアンモナイトが産しており(窟 1940; 前田 1952; Hayami 1959a, b)、古くから海成層とされてきたが、それ以外の地層から汽水性の貝化石は多産するものの、海成層は確認されていなかった。しかし、1993年に石徹白亜層群大谷山層の下部からベlemnナイト化石が発見され(公文ほか 1994)、また、堆積相の検討からも海成層が広く存在する可能性が指摘された(梅澤 1997)。今回、松山谷のルートで詳しく岩相と堆積構造を検討した結果、赤歩危層上部から大谷山層下部にかけて海成層が普遍的に発達することが判明した。手取層群の岩相が連続的に観察されるルートはごく限られており、松山谷にそった詳しい堆積相

解析の結果は手取層群の堆積場と堆積環境を復元する上で重要な資料となるものと考えられるので、ここに報告する。併せて、松山谷で発見されたベlemnナイト化石の産状と形態についての簡単な記載を行う。

地 質

荘川村周辺に分布する手取層群は、岐阜・福井・石川の各県にまたがる手取層群の主分布域の東部を占めるものである(Fig. 1)。この手取層群は約3,000m以上の層厚を持ち、下位より牛丸・赤歩危・御手洗・大谷山・大黒谷・アマゴ谷・大倉・別山谷層に区分され、各層は整合的關係で重なる(公文・加納 1991)。それらはほぼ東西方向の軸を持ち、西に浅くプランジした向斜構造をなして分布しており、本地域の東側に下部の地層群が、西側に上部の地層群が分布する。

本地域の手取層群についての研究は窟(1940)によって最初に行われ、層序と産出化石の概要が明らかにされた。その後、前田(1952)が詳しい地質調査に基づいて地層区分の再編を行った。前田の地層区分はおおむね妥当と認められていて、その後の研究にも引き継がれている(Fig. 2: 公文・加納 1991; 岐阜県恐竜化石学術調査団 1992; 岐阜県恐竜化石学術調査推進委員会 1993; 梅澤 1997; 松川・中田 1999)。しかし、前田(1952)がアマゴ谷層と大倉層の關係を不整合としている点、および地層境界の設定や境界の地理

2001年2月8日受付。2001年10月3日受理。

* 松本支部, 信州大学理学部物質循環学科, 〒390-8621 松本市旭 3-1-1 e-mail: shkumon@gipac.shinshu-u.ac.jp

Department of Environmental Sciences, Faculty of Science, Shinshu University, Asahi 3-1-1, Matsumoto 390-8621, Japan.

** 松本支部, 茨城県教育財団, 〒310-0911 水戸市見和 1-356-2

Educational Foundation of Ibaraki Prefecture, Miwa 1-356-2, Mito 310-0911, Japan

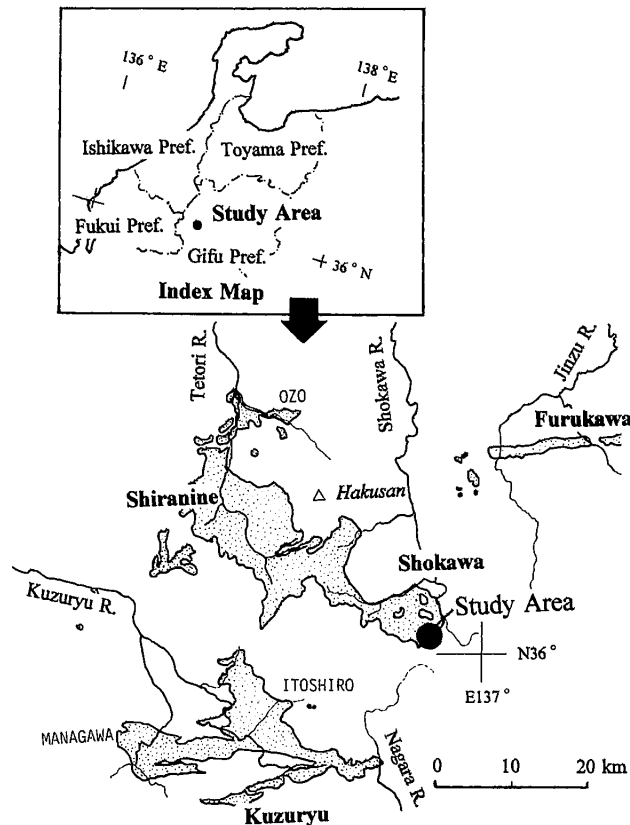


Fig. 1. Distribution of the Tetori Group (dotted area) and the location of study area.

的位置については研究者による見解の差がある。なお、松川・中田 (1999) は牛丸・赤歩危層を一括して牛丸層と再定義したが、両者には岩相の相違があり、また、かなりの層厚の地層を一括することになるので、本報告では後述のように地層境界を一部修正の上で、従来の地層区分を踏襲する (Fig. 2)。

松山谷は御手洗川の支流で、荘川村と高鷺村との境界付近を西北西から東南東へ流れている。ここは荘川の手取層群分布域の東縁に位置しており、手取層群下半部の地層群 (赤歩危層・御手洗層および大谷山層) が分布している (Figs. 2 and 3)。松山谷は、北北西にのびる東側支谷 (松山東谷) と西にのびる西側支谷 (松山西谷) とに分かれており、それぞれにそって作成した岩相柱状図を Fig. 4 に示す。

赤歩危層

赤歩危層は前田 (1952) によって命名された。模式地は荘川村野々俣の北の御手洗川沿いとされているが、現在の露出状況はあまりよくない。厚層砂岩・砂岩泥岩互層・泥岩を主とし、全体で 400 m ほどの層厚をもつ (公文・加納 1991)。前田 (1952) の定義を踏襲するが、赤歩危層の上限を従来よりも 35 m ほど上位に修正し、前田 (1952) によって御手洗層の下部と上部の境界とされていた層準とする (Fig. 2)。

今回報告する範囲では、本層の最上部が松山谷最下流部に分布しているだけである。そこでは砂岩と頁岩が数～数 10

	Maeda (1952)	Matsukawa & Nakata (1999)	This study
Tetori Group	Bessandani Fm.	Bessandani Fm.	Bessandani Fm.
	Okura Fm.	Okura Fm.	Okura Fm.
	Amagodani Fm.	Amagodani Fm.	Amagodani Fm.
	Okurodani Fm.	Okurodani Fm.	Okurodani Fm.
	Otaniyama Fm.	Otaniyama Fm.	Otaniyama Fm.
	Mitarai Fm.	Mitarai Fm.	Mitarai Fm.
	Akahoike Fm.	Ushimaru Fm.	Akahoike Fm.
	Ushimaru Fm.		Ushimaru Fm.

Fig. 2. Comparison of the stratigraphic divisions of the Tetori Group in the Shokawa area, central Japan.

cm の厚さで繰り返す砂岩泥岩互層と、数 10 cm から数 10 m の厚さで成層した細粒～粗粒砂岩層とが、数 m から数 10 m の厚さで繰り返している。粗粒砂岩には細礫が点在したり、密集したレンズをつくることもある。砂岩泥岩互層の砂岩層にはウェーブリップルやハンモック状斜交層理が見られことがある。砂岩層の特定の層準に貝化石の密集した配列が見られることもある。

松山谷の入口から 100 m ほどの位置に分布する約 35 m の厚さの砂岩層は、従来は御手洗層に入れられていた。その中部の層準にある細粒砂岩にはハンモック状斜交層理が認められる。

御手洗層

御手洗層という地層名は窟 (1940) によって最初に使われたが、前田 (1952) は層序関係を再検討した上でアンモナイトなどを産する海成層に対して用いた。最近、松川・中田 (1999) は、前田 (1952) の定義した御手洗層の上半部の黒色泥質岩層のみを御手洗層と再定義した。約 50 m の層厚をもつ均質・塊状の黒灰色シルト質泥岩を主体とする地層である。本報告でもこの再定義に従う。

赤歩危層最上部に当たる厚層で粗粒な砂岩から、薄い礫岩層・砂岩泥岩互層を介して、御手洗層の黒灰色シルト質泥岩に漸移することが松山東谷のルートで確認される。本層中部にあたる層準では二枚貝・アンモナイトなどの海生の動物化石の産出が確認された。上部では 3～4 m 厚の塊状の中粒砂岩が挟まれていることがある。上位の大谷山層とは整合関係である。

この海生化石を産する黒灰色シルト質泥岩は松山東谷から松山西谷を経て南西へ延長することが地表踏査で確認される。また、北東への延長部は、南北性の推定断層によって南側に変位し、御手洗川沿いから国道沿いにかけての大きな露頭に連続し、そこでもアンモナイトやバラムナイトの産出が知られている (例えば、前田 1952 など)。

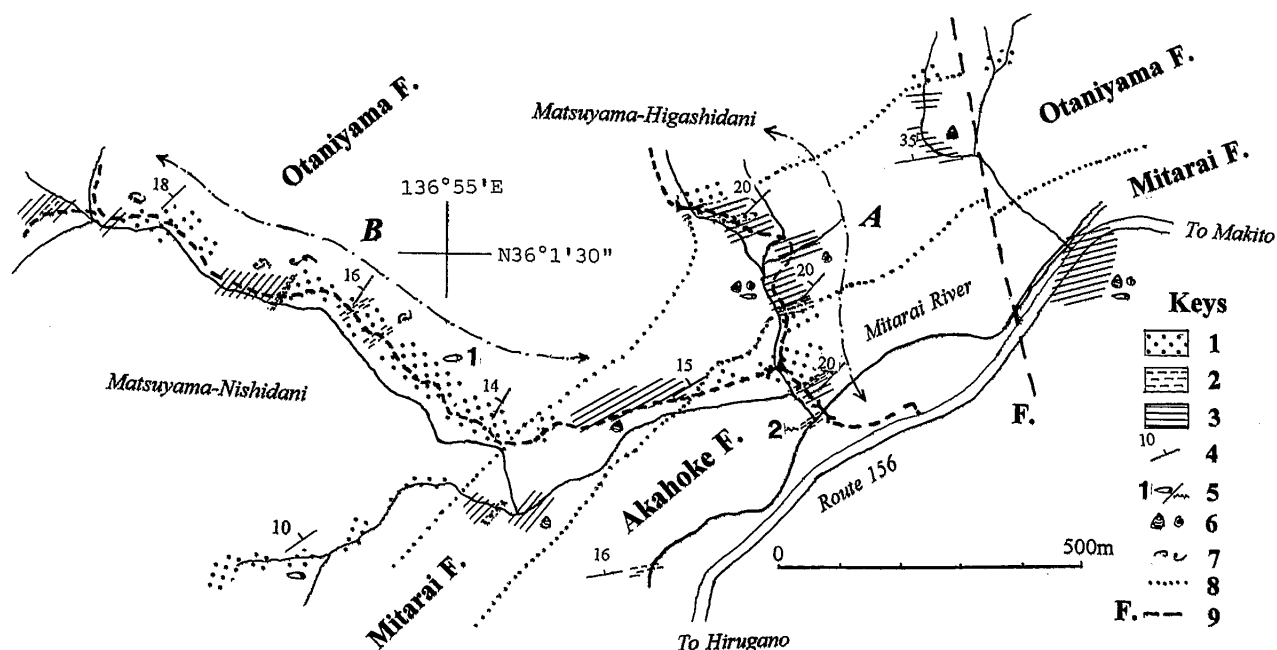


Fig. 3. Route map of the Tetori Group around the Matsuyamadani in Shokawa, central Japan.

Keys ; 1 sandstone, 2 alternation of sandstone and mudstone, 3 mudstone(shale), 4 strike and dip, 5 belemnite/wave ripple locality, 6 ammonite and bivalves, 7 fossil bed of molluscs, 8 boundary of formation, 9 estimated fault.

大谷山層

大谷山層は厚く成層した中粒砂岩や粗粒砂岩を主体として、数～数10cm厚で繰り返す砂岩泥岩互層を伴う（前田1952）。松山谷の中流部からその北西側に広く分布し、松山谷沿いで少なくとも300m以上の層厚がある。大谷山層は、松山谷の尾根を挟んで北西側を南西から北東へ流れる大黒谷（松山谷の北東3～4km付近）にそっても厚く分布している（公文・加納1991）。鍵層を見いだせないので正確な対比は困難であるが、松山谷から大黒谷にかけての分布から判断すると全体で1,000mほどの層厚があり、松山谷にはその下部が分布していると推定される。本層については前田（1952）の定義がほぼ踏襲されており（公文・加納1991；梅澤1997；松川・中田1999）、本報告でもそれに従う。

松山谷に分布する大谷山層には、塊状の中粒砂岩が卓越しており、粗粒砂岩や砂岩泥岩互層が伴われる。中粒砂岩は塊状で、明瞭な堆積構造を欠くことが多い。粗粒砂岩の下底には明瞭な削り込みが認められることがあり、大型の斜交層理もしばしば発達する。砂岩泥岩互層には、数～10数cmの厚さの細礫よりなる礫岩層が挟まることがある。ベレムナイト化石がscour and fill構造をもつ粗粒砂岩層から見いだされた。また、二枚貝化石の密集した薄層が砂岩泥岩互層の砂岩層、およびやや厚く発達した泥岩層に挟まれていることがある。

岩相区分

Fig.4に松山谷でみられる地層の重なりを柱状図で示し、岩相や堆積構造を模様と記号で区別した。区別した10種類の岩相（lithofacies）の特徴は以下の通りである。

黒灰色シルト質泥岩相（Ms）：塊状ないし弱く成層する黒灰色シルト質泥岩で、多少風化した部分にはやや緑色がかった濃淡の斑点（生痕）が認められる。砂岩のラミナや薄層をほとんど含まず、アンモナイトやベレムナイト、二枚貝などの海生軟体動物化石が産する（前田1952；Hayami1959a, b）。二枚貝には合弁状態で産するものが多く、*Volsella*の現地性の産状も報告されている（前田1952）。

黒色頁岩相（Mp）：mm単位で薄く剥がれる黒色頁岩。細粒砂の葉理～薄層がしばしば発達する。葉（層）理面にそって破片状の植物遺体を多数含むことがある。挟まれる砂質岩層にウェーブリップルが認められることもある。散在した状態で、または層状に貝化石を含むこともある。

泥岩勝ち砂岩泥岩互層相（Am）：黒色の泥岩が卓越し、間に数cmから数10cmの厚さの細粒砂岩を挟む。黒色泥岩には炭化した植物破片が多い。泥岩中に生痕様の濃淡の斑点がみられることもある。砂岩は淘汰が良く、ハンモック状斜交層理が認められたり、砂岩層の上面にウェーブリップルが発達することがある（Fig. 5）。

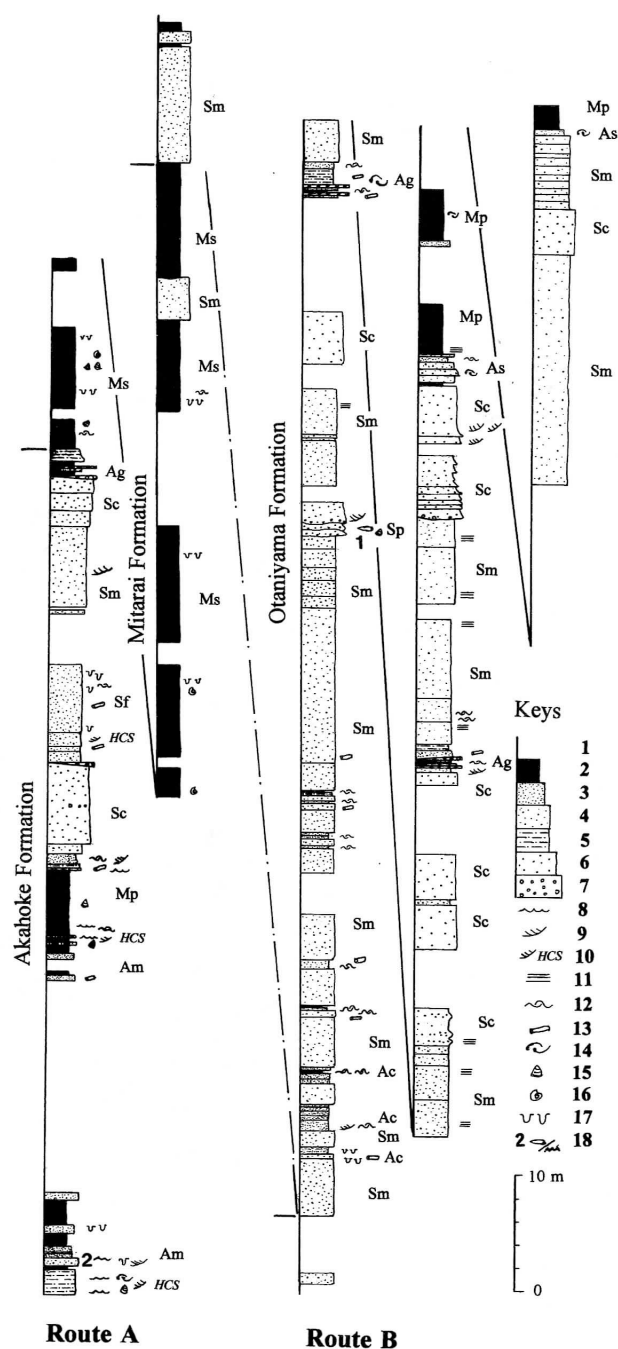


Fig. 4. Columnar sections of the Tetori Group in the Matsuyamadani, Shokawa. The Routes A and B are shown in Fig. 3. The symbolic codes of lithofacies are explained in the text.

Keys ; 1 non-outcrop, 2 mudstone(shale), 3 fine-grained sandstone, 4 medium-grained sandstone, 5 alternations of sandstone and mudstone, 6 coarse-grained sandstone, 7 conglomerate, 8 wave-ripple, 9 cross-bedding, 10 hummocky cross stratification, 11 parallel lamination, 12 carbonaceous films, 13 fossil wood, 14 fossil bed of molluscs, 15 bivalves, 16 ammonite, 17 bioturbation, 18 belemnite/wave ripple locality in Fig. 3.

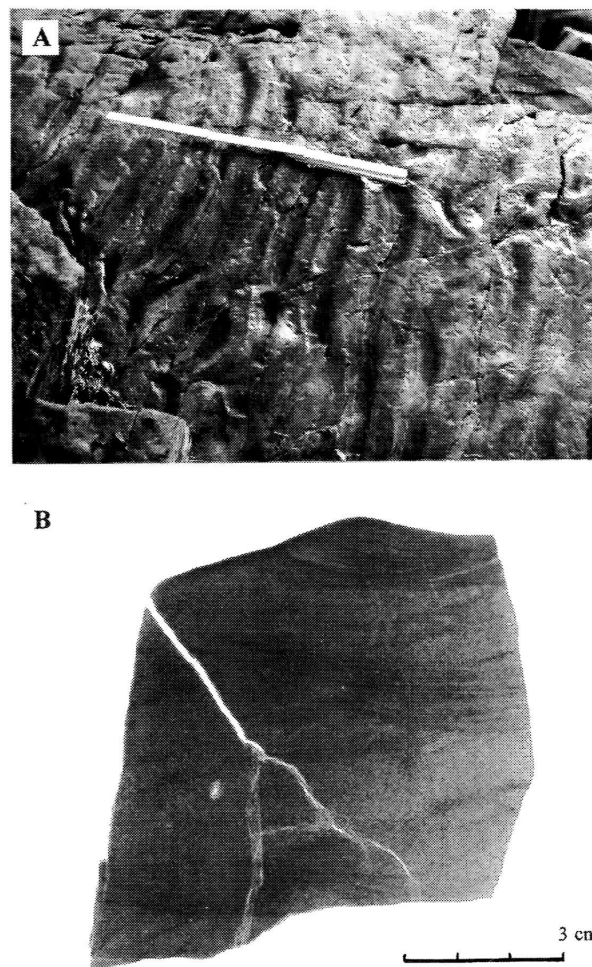


Fig. 5. Wave-ripples of a sandstone bed of Facie Am in the upper Akahoko Formation at Loc. 2 in Fig. 3, Matsuyamadani, Shokawa. Its horizon is also shown in Fig. 4 as Ponit 2.

A) plane view of wave-ripples, B) X-ray photograph of wave-ripple lamination.

砂岩勝ち砂岩泥岩互層相 (As) : 数cmから数10cmの中～細粒砂岩と数cmから10数cmの黒色泥岩とが繰り返すが、砂岩の比率が高い。炭質物の破片をしばしば含み、砂岩中に貝化石の密集した化石層を挟むことがある。

炭質砂岩泥岩互層相 (Ac) : 数cmから数10cmの中～細粒砂岩と数cmから10数cmの砂質泥岩とが繰り返す。砂岩には炭質物の葉理が発達し、また、材化石がしばしば含まれる。砂質泥岩にも植物遺体や炭質破片が密集し、時に薄い石炭層となる。波打った葉理が見られることがある。

礫岩混じり砂岩泥岩互層相 (Ag) : 数cmから10数cmほどの厚さの砂岩層と同じ程度の厚さの暗灰色泥岩層が繰り返すが、細礫よりなる礫岩が数cmから10数cmの薄層としてしばしば挟まれている。また、貝化石が密集する化石層を伴うことがある。

生物擾乱細粒砂岩層相 (Sf) : 一見塊状の細～中粒砂岩層であ

るが, 生物活動に起源を持つと思われる斑点状の構造や生物擾乱構造が認められる。見かけ数m以上の層厚をもち, 成層構造や内部堆積構造が見られるのはまれが, 松山谷最下流部では, ハンモック状斜交層理がかすかに認められた。

塊状中粒砂岩相 (Sm): 中粒の塊状砂岩, 均質な見かけをもち, 内部堆積構造などがほとんど認められない。材化石を含むことがある。

斜交層理粗粒砂岩相 (Sc): 中粒から粗粒の砂岩で, 傾斜の緩やかな大型の斜交層理が見られることが多い。粗粒~極粗粒砂を基底に持つ軽微な浸食面や細礫のレンズが発達することがある。

細礫混じり粗粒砂岩相 (Sp): 下底に浸食面をもった粗粒~極粗粒砂岩で, 細礫が点在する。浸食面は内部にも発達し, 浸食の面に沿って細礫が配列することがある。しばしば大型斜交層理が認められる。礫は円磨されており, 礫種にはチャートが目立つ。scour and fill 構造をなす。

堆積環境の復元

前記の諸岩相は層準ごとに産出状況の相違が認められる。個々の岩相の特徴とその組合せ, 産出化石などに基づいて, 以下のように堆積環境を復元し, Fig. 6 には復元した堆積環境の層序的変遷を深度の変化と対応させて示した。

本報告で扱った松山谷の手取層群は, 赤歩危層にはっきりしたウェーブリップルやハンモック状斜交層理が認められること, 御手洗層には海生の軟体動物化石が産すること, 大谷山層にはベレムナイト化石や汽水生貝化石が産することなどから見て, 浅海域から三角州・河口域にかけての堆積物であることは確実であり, 堆積相の解釈に関しては, 三角州環境については Bhattacharya and Walker (1992) を, 浅海環境については Walker and Plint (1992) を基礎とした。堆積相の3次元的配置は露頭条件の制約によって不明であるので, 岩相の垂直的变化を基に復元せざるを得なかった。また, 各層毎の層相記載の重複を避けるために, 層準ごとの層相記載とその解釈とを同時に行う。

赤歩危層

松山谷最下流部に分布する赤歩危層は, 赤歩危層の上部にあたる。その下半は, Am 相や Mp 相といった泥岩勝ちの岩相で特徴づけられ, 上半部は Sf 相や Sc 相などの砂質な岩相が卓越する。

下半部の泥岩勝ち砂岩泥岩互層相 (Am) にはハンモック状斜交層理やウェーブリップルが認められることから, 暴浪時波浪限界よりは浅い, 内側陸棚~外浜の水深が示唆される。その上位に重なる黒色頁岩相 (Mp) は植物破片を多く含むが, 挟在する砂岩薄層にはウェーブリップルがしばしば見られる。これは外浜程度の水深で, 陸源の植物遺体が多く供給されるような場所を示す。この部分の赤歩危層は, 上位に重なる三角州環境(後述)との関係から, 三角州の沖合にあたる海域 (prodelta), または三角州ロープ間の内湾域に当たる

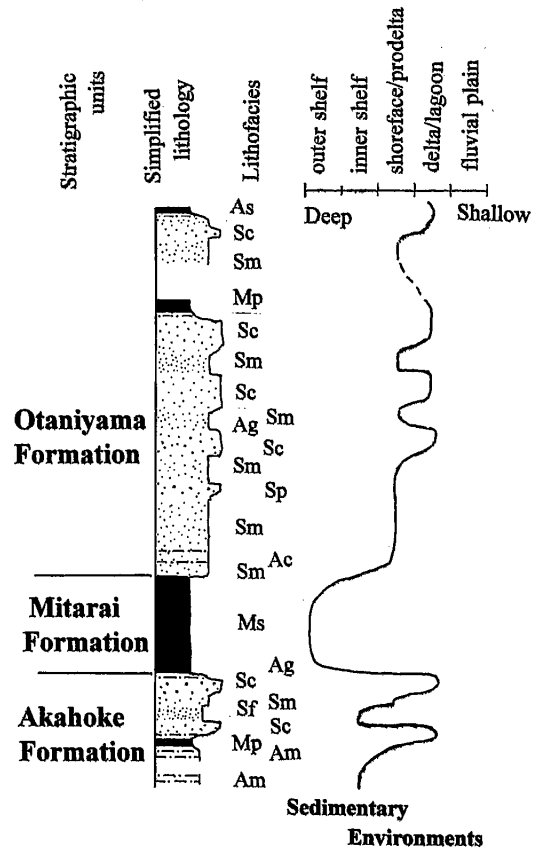


Fig. 6. Stratigraphic facies changes of the Tetori Group in the Matsuyamadani. Lithologic keys and lithofacies codes are same as in Fig. 4.

可能性が高い。なお, ウェーブリップルのクレスト線の方角は, 現在の方位関係では南北であり, 当時の海岸線が南北に伸びていたことを示唆する。

Mp相の上位には数mから10mほどの厚さをもつ粗粒砂岩相 (Sc) が発達し, 大型の斜交層理や細礫~小礫のレンズ・散在が認められる。下位のMp相からSc相へ上方に粗粒化する重なりは, 三角州の前進に伴う岩相変化に似ている。Sc相は強い流れの存在を示しており, 流入河川がつくる三角州ロープと考えられる。

粗粒砂岩相 (Sc) の上位に重なる生物擾乱細粒砂岩相 (Sf) は一見すると均質であるが, 生物擾乱がよく発達しており, かすかにハンモック状斜交層理が認められる。このことは, 晴天時波浪限界よりも深く, 暴浪時波浪限界よりも浅い内側陸棚の環境に急激に変わったこと示す (Fig. 6)。この岩相からはイノセラムス化石の産出が知られている (Hayami 1959a)。その上位の塊状中粒砂岩相 (Sm) は, 1mから数mの厚さの砂岩層からなり, 淘汰のよい中粒砂で構成されている。内部堆積構造がほとんど識別できないので, 堆積構造

自体から堆積場を推定することは困難である。Sf相の上に重なり、後述のSc相（三角州ローブ）に覆われるので、外浜の環境で形成された砂岩層と推定される。この上位にはSc相の粗粒砂岩層が重なる。この岩相は下位にあるSc相と類似しており、三角州ローブの堆積物と推定される。Sf相からSc相まで一連の上方粗粒化を示している。

以上のように、赤歩危層上部は、三角州が前進する影響を強く受けながら、内側陸棚から海浜にかけての堆積場で形成されたものと考えられる。ここで見られる堆積環境の変化の原因としては、相対的な海水準の軽微な変動に影響された可能性と、三角州ローブのスイッチングに伴って起きた可能性とがある。

御手洗層

赤歩危層最上部の粗粒砂岩相 (Sc) から礫岩の薄層を含む砂岩泥岩互層相 (Ag) を経て、御手洗層の均質なシルト質泥岩相 (Ms) へ漸移する。御手洗層を構成する黒灰色シルト質泥岩相 (Ms) は、砂岩層をほとんど挟まない均質な岩相であり、アンモナイトを含む海生化石を多産する (前田 1952; Sato and Kanie 1963; Hayami 1959a, b)。薄い殻をもった二枚貝化石が合弁状態で産し、現地性の産状を示すものもあることから、波浪による浸食・再移動が起こらない程度に大きな深度をもつ静かな海域環境であったと考えられる (Hayami 1959a)。しばしば斑点状の生痕が見られることは活発な生物活動を可能とする酸化的な環境を示唆する。砂岩層をほとんど挟まないことや波浪起源の堆積構造を持たないことから、御手洗層は、暴浪時波浪限界よりも深い外側陸棚の環境における堆積物と推定される。この時期に相対的海水準の大きな上昇があり、本地域における手取層群の最大海氾濫期を表すと考えられる。

大谷山層

大谷山層の最下部は、数mから10m程の厚さの塊状中粒砂岩相 (Sm) と数m以下の厚さの炭質砂岩泥岩互層相 (Ac) とが繰り返す岩相を示す。塊状中粒砂岩相 (Sm) は淘汰が良好な砂岩で、明瞭な堆積構造が認められず、赤歩危層の上部に見られる塊状中粒砂岩相に類似している。Sm相は赤歩危層では上下の岩相との位置関係から外浜環境の堆積物と推定された。後述するように、ベレムナイト化石を含む scour and fill 堆積物がSm相に挟まれていることは、外浜環境という推定と矛盾しない。炭質砂岩泥岩互層相 (Ac) の炭質砂岩層の上面にはウェーブリップルに似た波曲した堆積構造が観察されることがある。

これらの岩相は、御手洗層堆積時と較べて水深が浅くなって波浪の影響を強く受ける環境 (外浜) となり、塊状中粒砂岩相 (Sm) は強い波浪の影響下で砂質堆積物のみが、炭質砂岩泥岩互層相 (Ac) は相対的に穏やかな水理条件で (平穏時、またはやや沖合で) 植物遺体とともに細粒な堆積物が沈積したものと解釈できる。Ac相に炭質物が非常に多いことやSm相にもしばしば材化石が含まれることは、植物遺体が多く供

給される条件があったことを示しており、堆積場が河口域からあまり遠くなかったことを示唆する。

松山谷で観察される大谷山層の中・上部は、おもに斜交層理をもつ粗粒砂岩相 (Sc) と塊状中粒砂岩相 (Sm) とで構成され、礫岩混じり砂岩泥岩互層相 (Ag) を伴う。上部ではSc層が多くなる傾向をもつ。赤歩危層の場合と同様に、Sc相は三角州ローブの堆積物の可能性が高く、Sm相の示す外浜環境へ三角州がしばしば前進を繰り返していたと考えられる。

礫岩混じり砂岩泥岩互層相 (Ag) はSc相の上に重なって産出する傾向がある。細礫よりなる礫岩や砂岩の薄層は三角州面 (delta plain) 上の流路間に堆積した破堤または溢流の堆積物と推定される。松川・中田 (1999) が松山谷に見られるAg相から淡水性の二枚貝 *Nagdongia* sp. を報告しているが、それは異地性の産状を示しており、三角州面上の堆積物という解釈と矛盾しない。

最上部の層準では、泥岩勝ちの砂岩泥岩互層相 (Am) や黒色頁岩相 (Mp) がときどき認められる。これは、軽微な相対的海進によってやや沖合のプロデルタの環境に、もしくは、流路のスイッチングによる堆積ローブの移動によって内湾〜ラグーンの環境に変化したことを示すものと考えられる。

松山谷で見られる大谷山層の堆積環境は、全体としてみると、三角州とその沖合い (prodelta)、およびその側方の浅海域 (外浜) が推定される。北西側にある大黒谷にそって分布する大谷山層も類似の岩相をもち、そこでの上部層準からも明瞭なウェーブリップルの産出が確認されているので (梅澤 1997)、1,000 mほどの厚さをもつ大谷山層の大部分を通じて、三角州から外浜にかけての環境が継続していたと推定される。しかし、三角州や外浜のような比較的小さい堆積空間に同じ層相の厚い地層が形成されている点は特異である。また、この地域の手取層群で復元された浅海〜三角州環境は、砂質堆積物が卓越することに特徴がある。これは、河川を通じての碎屑物供給量が大きかったこと、波浪や沿岸流の営力が比較的强大で細粒堆積物を選択的に運び去り、一方で砂粒を残して砂質堆積物を沈積させたこと、大きな堆積量に釣り合う活発な沈降運動があったことなどの条件が揃っていたことに起因する可能性がある。

ベレムナイト化石の産状と概要

産状：松山西谷の林道に沿った露頭で (Fig. 3, Loc.1)、細礫混じりの粗粒砂岩 (Sp相) 中にベレムナイト化石が発見された (Fig. 7)。松山谷に分布する大谷山層の中部の層準である (Fig. 4, Point 1)。ベレムナイトを産する粗粒砂岩は凹凸のある浸食面でもって下位の塊状中粒砂岩 (Sm相) を削り込んでいる。全体として下に凸をなす浸食面の下底部に粗い細礫が配列しており、score and fill 構造と考えられる。その内部にも浸食面があり、また、細礫の配列で示される低角度の斜交層理が発達する。礫は円磨されたチャートである場合が多い。ベレムナイトは松山西谷の露頭面で10個体以上

が確認された (Fig. 7). 産出露頭の南東に位置する支谷の中にも同様な礫混じり粗粒砂岩があり, ベレムナイト化石が認められた.

ベレムナイト化石は海浜堆積物にしばしば濃集していることが知られている (例えば, Doyle and Macdonald 1992). scour and fill 構造をつくっていることから見て, 前浜付近から下部外浜にのびた小規模な海底谷にそって, ベレムナイトを含む海浜の粗粒な堆積物が運搬され, 流路を埋積したものと考えられる.

形態的特徴: この露頭から比較的保存状態のよいベレムナイト化石を2個体採取することができた. 化石は硬い粗粒砂岩中に含まれているため, いくつかの分離した塊として取り出してクリーニングし, 相互の位置関係をもとに戻して接合した (Fig. 8). ベレムナイトの記載にあたっては, 松本 (1974) や Jeletzky (1966) を参照した.

採取した2個体の内の1個体 (標本A) は, phragmocone から protoconch 付近が保存されており, 幾つかの特徴を認めることができる. 標本Aは接合された部分で約16cmの長さを持ち, 鞘部の基部側の端で幅24mm (高さ不明), 後部側の端で幅19mm (高さ20.5mm) と比較的大型で, 細長い鞘形である. 基部側では長さ6cm + の円錐形の中空部 (aveolus) があり, 内部を砂が充填している. aveolus の腹側では鞘の厚さが薄く, 背側で厚い. protoconch の存在と形態は確認できていない. aveolus を取り巻く鞘 (phragmocone) には裂け目や溝は認められなかった. 鞘の後部を切断して断面を観察したところ, やや腹側に中心をもつ同心円状の成層構造 (成長線) が認められ, 鞘は腹-背方向に延びた楕円形の断面を示す (Fig. 8). また, 保存されている範囲では鞘の腹側に縦方向の溝や皺は認められない.

標本Bは約8.5cmの長さで, 基部側の高さ19mm, 幅18mm, 後部側の高さ12mm, 幅11mmである. 基部側も同心円状の成長線を示す方解石で充填されており, protoconch の位置より後部の鞘である. 後端が先ずばみであるが, 全体の形態的比率は標本Aとよく似ており, 標本Bは標本Aの後半に対応する部位に当たるものと考えられる.

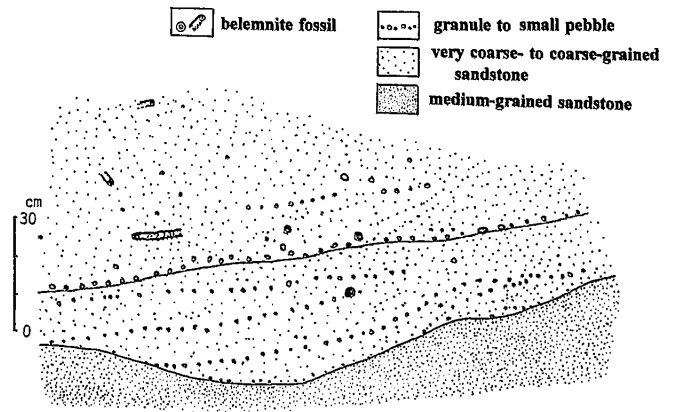


Fig. 7. Scattered belemnite fossils in scour and fill sediment, coarse-grained sandstone of Facies Sp. Otaniyama Formation in West-Matsuyamadani, Shokawa (Loc. 1 in Fig. 3). After Kumon et al. (1994).

鞘後端における縦方向の溝や皺は, 少なくとも保存されている範囲では認められない.

手取層群からベレムナイト化石が産出したという報告は幾つかあるが (窟 1940; 前田 1952 など), 種の同定や記載をされたものはない. 岐阜市在住の南谷和雄氏が荘川村御手洗の国道ぞいに露出する御手洗層の黒色泥岩から1974年に採取した標本が, 岐阜県立博物館に展示されている (標本管理番号 Fo-S9). 今回採集した標本は, それと大きさや形態がよく似ている. これらの標本は形態的特徴から判断して Belemninitina 亜目の Cylindroteuthididae 科との類縁性が高いが, 詳細な古生物学的検討は今後の課題である.

終わりに

御手洗川支流の松山谷に分布する手取層群の堆積相解析を行い, 赤歩危層上部から大谷山層下部にかけては外側陸棚から上部外浜にかけての堆積物であり, ととき三角州の進出があるものの, 海成層が普遍的に発達することを明らかにし

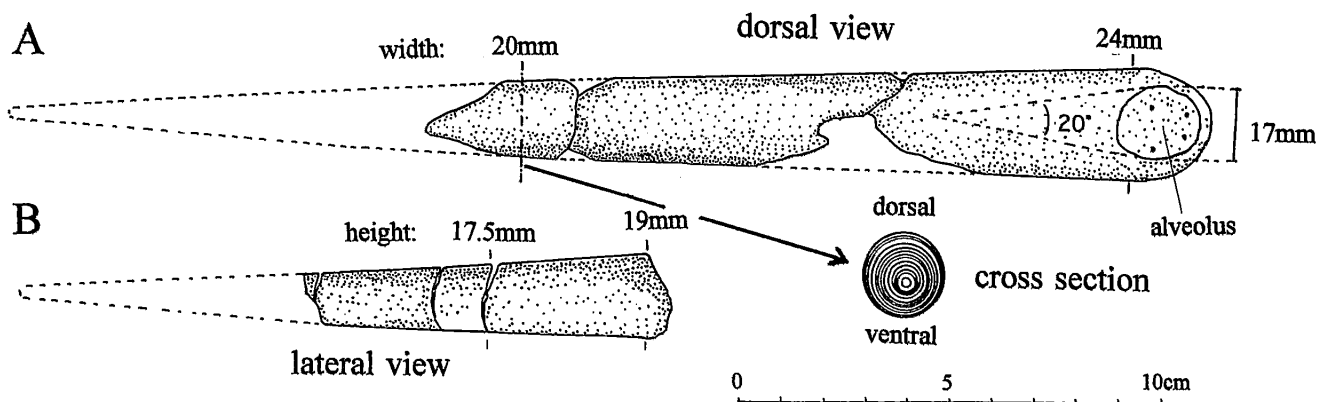


Fig. 8. Sketches of the belemnite fossils collected at Loc. 1 in Fig. 3. Otaniyama Formation in Matsuyamadani-Nishi, Shokawa.

た。これはアンモナイトなどの海生動物化石を産する黒色泥質岩層とその前後の層準に限って海成層としていた従来の見解を変えるものである。また、赤歩危層から大谷山層にかけて松川・中田 (1999) が貝化石群集から推定した堆積環境と比較すると、やや深い (より沖合の) 堆積環境を復元しているが、その相違は、化石層のように異地性の産状を示す貝化石群集についての評価の違いとして説明できる。

最近、手取層群の主要模式地である九頭竜地域においても、石徹白亜層群からイノセラムス化石の産出が報告され (藤田ほか 1998)、石徹白亜層群およびその相当層中にも海成層が広く存在する可能性が示された。今回の報告によっても手取層群中・下部の層準に海成層が広範に分布することが明らかとなった。今後、堆積相解析と化石の検討とを組み合わせることによって、手取層群の堆積環境の変遷を一層詳細に解明できるものと考えられる。

謝辞 この研究に関して、岐阜県恐竜化石学術調査団から野外調査に当たってご協力を得た。また、信州大学理学部保柳康一博士には堆積相について現地で討論していただいた。本研究の一部には文部省科学研究費補助金一般C (課題番号01540626) を使用した。これらのご協力に深く感謝いたします。

文 献

- Bhattacharya JP and Walker RG (1992) Delta. In Walker RG and James NP (eds), *Facies models: response to sea level change*, Geol Assoc Canada, 157-177.
- Doyle P and Macdonald DIM (1992) Belemnite battlefields. *Lethaia*, 26 : 65-80.
- 岐阜県恐竜化石学術調査団 (1992) 岐阜県荘川村尾上郷地域の手取層群 (予報). 岐阜県博物館調査研究報告, no. 13 : 9-16.
- 岐阜県恐竜化石学術調査推進委員会 (1993) 岐阜県白川村～荘川村地域の手取層群, 恐竜化石学術調査報告書, 岐阜県, 46p.
- Hayami I (1959a) Late Jurassic hipodont, haxodont and dysodont pelecypods from Makito, central Japan. *Japan Jour Geol Geography*, 30 : 135-150.
- Hayami I (1959b) Late Jurassic isodont and myacid pelecypods from Makito, central Japan. *Japan Jour Geol Geography*, 30 : 151-168.
- 藤田将人・宮本隆実・田中 均 (1998) 福井県和泉村東部地域に分布する手取層群石徹白亜層群から産出したイノセラムス化石とその意義. *地質雑*, 104 : 52-55.
- 窟 由之 (1940) 飛騨国庄川上流牧戸付近の手取統に就いて. *地質雑*, 47 : 499-506.
- Jeletzky JA (1966) Comparative morphology, phylogeny and classification of fossil coleoidea. *Univ Kansas Paleont Contributions*, Mollusca, Article 7, 162p.
- 公文富士夫・加納和巨 (1991) 庄川上流, 岐阜県荘川地域の手取層群. 平成2年度文部省文部省科学研究補助金 (一般C) 研究成果報告書, 2-37.
- 公文富士夫・梅澤貴司・西川 徹・松澤孝芳 (1994) 岐阜県荘川村の手取層群石徹白亜層群からのベレムナイト化石の産出とその意義. *日本地質学会第101年学術大会講演要旨*, p. 95.
- 前田四郎 (1952) 岐阜県庄川上流地域の手取統の層位学的研究. *地質雑*, 58 : 145-153.
- 前田四郎 (1961) 手取層群の地史学的研究. *千葉大・文理・紀要*, 3 : 369-426.
- 松川正樹・中田恒介 (1999) 手取層群分布域中央部の層序と堆積環境の変遷—非海生軟体動物化石群集に基づいて—. *地質雑*, 105 : 817-835.
- 松本達郎 (1974) 鞘形亜綱. 松本達郎編, *新版古生物学*, 148-160, 朝倉書店.
- Sato T and Kanie Y (1963) *Lilloetia* sp. (Ammonite Callovienne) de Mitarashi au bassin de Tetori. *Trans Proc Paleont Soc Japan*, N.S., no. 49 : 8.
- 梅澤貴司 (1997) 岐阜県荘川村に分布する手取層群の堆積相と堆積環境. 岐阜県博物館調査研究報告, no. 18 : 73-83.
- Walker RG and Plint AG (1992) Wave- and storm-dominated shallow marine system. In Walker RG and James NP (eds), *Facies models : response to sea level change*, Geol Assoc Canada, 219-238.

公文富士夫・梅澤貴司. 2001. 岐阜県荘川村, 御手洗川支流松山谷に分布する手取層群の堆積相. *地球科学*, 55, 321-328

Fujio Kumon and Takashi Umezawa. 2001. The sedimentary facies of the Tetori Group along the Matsuyamadani, Shokawa, Gifu Prefecture, central Japan. *Earth Science (Chikyu Kagaku)*, 55, 321-328.

要 旨

岐阜県荘川地域に分布する手取層群中・下部層 (赤歩危層上部・御手洗層・大谷山層下部) について、手洗川の支谷、松山谷において、詳細な堆積柱状図を作成するとともに、堆積相の検討を行った。その結果、ウェーブリップルやハンモック状斜交層理をもつ赤歩危層上部は内側陸棚から三角州にかけて、海生化石を産する御手洗層は外側陸棚、ベレムナイト化石が発見された大谷山層下部は外浜から三角州にかけての堆積場であったことが明らかになった。これにより従来化石から推定されていたよりもずっと広い層準で海成層が発達していたことになる。併せて、大谷山層下部から産出したベレムナイト化石の産状と形態についての簡単な記載をおこなった。