

石川県手取川上流域及び関連地域の手取層群

松川正樹	東京学芸大学理科教育学科	青野宏美	東京成徳大学高校
小荒井千人	慶應義塾湘南藤沢中等高等学校	小林典夫	埼玉県立児玉高等学校
塩野谷奨	東京学芸大学理科教育学科	大久保敦	山口大学AOセンター
新海拓也	東京学芸大学理科教育学科	林慶一	甲南大学理工学部地学研究室
中田恒介	東京学芸大学理科教育学科	伊藤慎	千葉大学理学部地球科学科
松井哲也	東京学芸大学理科教育学科		

THE MESOZOIC TETORI GROUP IN THE UPPER STREAM OF THE TETORI RIVER AND ITS RELATED AREAS

Masaki MATSUKAWA,	<i>Department of Science Education, Tokyo Gakugei University</i>
Kazuto KOARAI,	<i>Keio Shonan Fujisawa Junior and Senior High School</i>
Susumu SHIONOYA,	<i>Department of Science Education, Tokyo Gakugei University</i>
Takuya SHINKAI,	<i>Department of Science Education, Tokyo Gakugei University</i>
Kosuke NAKADA,	<i>Department of Science Education, Tokyo Gakugei University</i>
Tetsuya MATSUI,	<i>Department of Science Education, Tokyo Gakugei University</i>
Hiromi AONO,	<i>Attached High School, Tokyo Seitoku University</i>
Norio KOBAYASHI,	<i>Kodama High School</i>
Atsushi OKUBO,	<i>Admission Office, Yamaguchi University</i>
Keiichi HAYASHI,	<i>Earth Science Laboratory, Konan University</i>
Makoto ITO,	<i>Department of Earth Sciences, Faculty of Science, Chiba University</i>

はじめに

石川県の白山周辺には、中生代後期の手取層群が分布する。この地層は、アジア大陸内の同時期の非海成層と堆積盆地の発達や産出する動植物化石種に共通性があり、東アジアのテクトニクスや堆積盆地の発達に伴う環境変化や中生代後期の陸生や陸上動植物群の変遷を理解するために適している。

これらの理解のために、手取層群の層序、各累層の分布の把握が不可欠である。しかし、手取層群は断片的に分布し、さらに地域的な層序区分と地層名が与えられてきている。そのため、各地域間は累層レベル以上の亜層群レベルで対比されており、生物相や古環境の変遷の考察も亜層群レベルで議論されてきた（前田，1961など）。手取層群は、北陸と飛騨地方に分布し、東側の神通区と

西側の白山区に区分される（前田，1961）。石川県の手取川上流の白山周辺部は、白山区の主要地域で、手取層群の模式層序を含む。これまでこの地域の手取層群は、石川県南部の白峰地域、岐阜県北部の荘川・大白川地域と福井県北部の滝波川地域では、それぞれ異なる岩相層序区分が示されてきた（前田，1958，1961ほか）。しかし、松川・中田（1999）や松川ほか（1999，2000）では、白山周辺部の手取層群は一連の層序が各地域に分布することを示した。

本研究では、石川県手取川上流の白峰地域の手取層群の層序を示し、累層レベルでの分布を地質図に表す。そして、その層序と岐阜県荘川地域と大白川地域の手取層群と対比し、層序区分の統一の可能性について議論する。さらに、各累層の地域的発達と堆積物の特徴から、手取層群の堆積盆地の発達史を述べる。

白山周辺地域の手取層群の層序

手取層群は、富山・石川・福井・岐阜・長野・新潟県下に分布する中生代後期の主として非海成層の礫岩、砂岩、頁岩から成る地層で、大型の動植物化石を産する。この地層の名称は、Yokoyama (1894) が日本の中期ジュラ紀の代表的地質時代として、Tetori Series (手取統) を命名したことに基づく。その後、この地層は、大石 (1933) により、福井県の石徹白川流域に分布する山原礫岩、伊月層、後野砂岩を手取層群として、岩相層序単位の概念として示した。前田 (1950, 1951) はこの概念を継承し、手取層群をさらに細分して、九頭竜層群、石徹白層群、別山谷層群とした。その後、前田 (1952) は別山谷層群を赤岩層群とした。そして、前田 (1957) は九頭竜層群、石徹白層群、赤岩層群を亜層群とし、手取層群より1ランク下げた区分を示した。Kawai (1961) は、従来の手取層群を手取超層群 (Tetori Supergroup) とし、九頭竜層群 (Kuzuryu Group) と石徹白層群 (Itoshiro Group) に分け、白山地区の手取超層群の九頭竜層群を荘川・大白川地域では荘川層とし、石徹白層群を荘川・大白川地域では尾上郷層と大シウド層と命名した。そして、白峰地域では尾口層、赤岩層と明谷層に、滝波川地域では尾口層と赤岩層に区分した。大村 (1974) は、前田 (1961) の手取層群やKawai (1961) の手取超層群を、九頭竜層群、手取層群と有峰層群に区分し、手取層群は石徹白亜層群と赤岩亜層群は同時異相の関係にあるとした。石川県教育委員会 (1978) は白峰地域の手取層群を石徹白亜層群と赤岩亜層群に区分した。

このように、手取層群の層序に関する研究はこれまで、上記にあげた研究が示されてきた。累層レベルでは研究者により異なる名称が与えられているが、亜層群レベルでは本質的には前田 (1952) が踏襲されている。

白山周辺地域は、手取層群の下部から上部までの一連の層序を含み、模式地域である。特に、岐阜県荘川地域は、手取層群のほぼ完全な層序が揃っている。そのため、松川・中田 (1999) は、窟 (1940)、前田 (1952)、Hayami (1959)、公文・加納 (1991)、岐阜県恐竜化石学術調査推進委員会 (1993) や松川ほか (1996) により示された層序の解釈を踏まえて、岩相層序区分した。その結果、その地域の手取層群が、下位から (1) 非海生軟体動物化石を含む黒色泥岩、砂岩泥岩互層と砂岩層から成る牛丸層、(2) アンモナイトやイノセラムスを含む黒色泥質砂岩層の御手洗層、(3) 主としてアルコズ質砂岩から成り、(4) 細粒礫岩や泥岩の薄層や砂岩泥岩互層を挟む大谷山層、(5) 黒色泥岩層と砂岩泥岩互層で特

徴づけられる大黒谷層 (この地層名は、松川ほか (2000) により、桑島層の同物異名 (synonym) とされた)、(6) アルコズ質砂岩から成るアマゴ谷層、(7) オルソコーツァイト礫を含むアルコズ質粗粒砂岩の大倉層と (8) 最上部の砂岩泥岩互層とアルコズ質の粗粒砂岩層から成る別山谷層に区分され、これらの各層が互いに整合関係で接することを示した。そして、この層序を全域で一般的に受け入れられている亜層群レベルに区分し、九頭竜亜層群に牛丸層と御手洗層が、石徹白亜層群に大谷山層と桑島層が、赤岩亜層群にアマゴ谷層、大倉層と別山谷層が相当するとした。

手取川上流域の手取層群

白山周辺部の手取層群は、石川県南部と岐阜県北部福井県北部に分布する (図1)。石川県南部の白峰地域では、本層群は白山西側の手取川上流域に分布する。岐阜県北部の荘川・大白川地域では、白山東側の庄川上流の本流、大白川、御手洗川、尾上郷川、御手洗川とその支流に分布する。

白山周辺部の手取層群は、分布域の東で花崗岩と断層で接し、南西側、北東側と北側では火成岩類に覆われる。白山周辺部の手取層群は、主に、礫岩、砂岩、泥岩からなり、下位より牛丸層、御手洗層、大谷山層、桑島層、アマゴ谷層、大倉層、別山谷層に区分される。これらの地層は、東部の荘川地域では概ね東西方向に軸を持ち、西方に僅かにプランジする半盆地状の構造を呈し、西部の手取川上流域の白峰地域では30°以下の緩い傾斜を持って分布する。そのため、東部では東から西に上位の地層が見られ、西部では標高に従って上位の地層が見られる (図2)。

石川県南部の白峰地域では、大谷山層から桑島層、アマゴ谷層、大倉層、別山谷層への層序がみられる。また、手取川支流の赤谷川上流域や南部の大道谷周辺において、手取川層群の上位に足羽層群の大道谷層が分布する。以下に、これらの岩相層序記載を示す (図3・4)。

I 手取層群

1. 大谷山層 (Otaniyama Formation)

[定義] 主としてアルコズ質砂岩からなり、しばしば泥岩の薄層を挟む。特に、上部では砂岩泥岩互層、泥質砂岩や細粒礫岩層の薄層を挟む。

[命名] 窟 (1940)

[再定義者] 松川・中田 (1999)

[同義の地層] 窟 (1940) の大谷山層と大黒谷層に、前田 (1952) の大谷山層に、公文・加納 (1991) の大谷

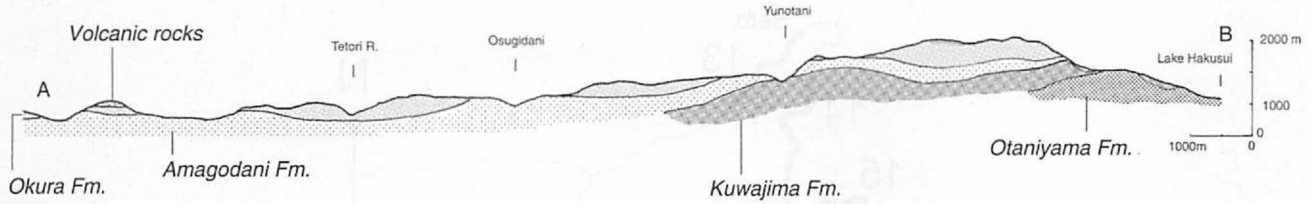


図2 手取層群の地質断面図

山累層に、岐阜県恐竜化石学術調査推進委員会（1993）の大谷山層にそれぞれ相当する。

【模式地】 下部：岐阜県大野郡荘川村松山谷，上部：岐阜県大野郡荘川村大黒谷

【分布】 本層は、手取川最上流の市ノ瀬の細谷の下流にのみ分布する。分布面積は、非常に狭い。

【層厚】 下限を観察できる露頭がみられないが、観察できたルートから少なくとも50mほどが見積もられる。

【岩相と層序】 主として中粒から粗粒のアルコーズ質砂岩から成る。市ノ瀬周辺では、手取層群が白山山頂から南西にのびる尾根に沿ってその傾斜方向に分布し、沢が深く地形をえぐりとった地窓の地域に当たるため、手取層群の下位の層序まで露出する。そのため、アルコーズ質砂岩、corbiculidsやunionidsの二枚貝、巻貝の化石や植物化石を含む黒色泥岩層や砂岩泥岩互層、粗粒のアルコーズ質砂岩の層序がみられる。この層序は、隣接する岐阜県大白川・荘川地域の大谷山層から桑島層を経てアマゴ谷層への層序と岩相の特徴が同様である。

2. 五味島礫岩部層 (Gomijima Conglomerate Member)

【定義】 花崗岩類、片麻岩類、石灰岩礫からなる淘汰の悪い、比較的円磨の良い巨礫～細礫サイズの礫岩層と最上部の砂岩層からなる。

【命名者】 長尾（1933）

【同義の地層】 小林（1951）の五味島礫岩層に、前田（1958）の五味島礫岩層に、Kawai（1961）の尾口層下部の五味島礫岩に、大村（1965）の五味島層に、石川県教育委員会（1978）の五味島礫岩層に同義である。

【模式地】 石川県白峰村下田原川下流の林道

【分布】 下田原川下流の林道沿いと手取川ダム周辺にのみ分布する。

【層厚】 下田原川下流の模式地で約75m。

【岩相と層序】 最下部は飛騨片麻岩と不整合で接する。細礫、中礫、大礫、巨礫からなり、このうち大礫がもっとも多い。淘汰は下位で悪く上位にかけ良くなる傾向がある。

円礫が多く、礫種は花崗岩類、片麻岩類、石灰岩が卓越する。礫岩層に粗粒砂岩層が重なる。

【下位の層序との関係】 西部の下田原川や手取川ダムでは基盤の飛騨片麻岩類に本層の礫岩層が不整合に重なるのが観察される。

【部層のランクについての解釈】 本部層は、西部の白峰地域の北部にのみ分布する特徴的な岩相である。分布範囲の狭さから、本層を部層として扱うのが適切であると解釈される。なお、Kawai（1961）は本層を尾口層下部に位置づけ、五味島礫岩とした。

3. 桑島層 (Kuwajima Formation)

【定義】 主として砂岩泥岩互層からなり、黒色泥岩層や細粒砂岩層を挟む。黒色泥岩層には、非海生の二枚貝や巻貝、恐竜などの動物化石と植物化石を含む。

【命名者】 長尾（1933）。大石（1933）は手取層群の化石帯を植物化石によって分帯する際に東北大学理学部に提出された長尾の卒論（長尾，1933）の層序区分や地質図を示し、引用している。

【同義の地層】 窟（1940）の尾上郷層に、前田（1952）の大黒谷層に、長尾（1933）の桑島層に、Kawai（1961）の尾口層上部の桑島互層に、大村（1965）の桑島層に、石川県教育委員会（1978）の桑島層に、公文・加納（1991）の大黒谷累層とアマゴ谷累層の下部に、岐阜県恐竜化石学術調査推進委員会（1993）の大黒谷層とアマゴ谷層に、松川・中田（1999）の大黒谷層にそれぞれ相当する。

【模式地】 岐阜県大野郡荘川村大黒谷

【分布】 細谷の中流から下流，別当谷の上流，湯ノ谷，宮谷，大杉谷の中流，明谷の上流，赤谷川下流，下田原川下流，手取湖岸（化石壁），目附谷に散在して分布する（図1）。

【層厚】 最も連続した層序が観察される細谷で600m，目附谷で800mの層厚が見積もられる。

【岩相と層序】 本層は砂岩泥岩互層，黒色泥岩層，細粒の砂岩層，および泥質砂岩層からなる。砂岩泥岩互層が卓越し，岩相の出現に明瞭な規則性が認められない。砂岩層ではチャンネル構造・平行葉理・斜行葉理が観察される。まれに炭層を挟在する。白山周辺地域の東側の荘川地域の同層よりも泥層部には細粒砂が多く含まれる。

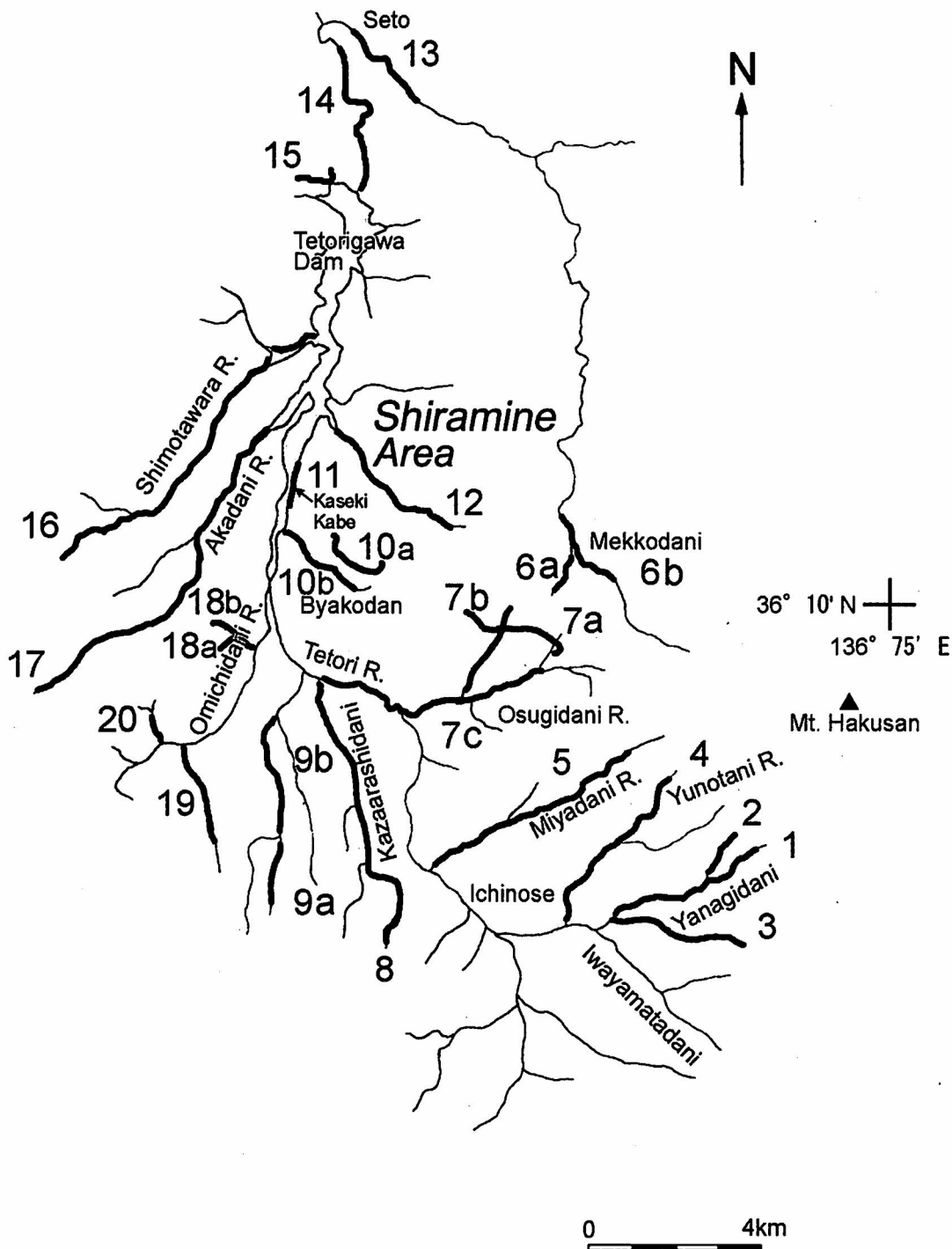


図3 白峰地域の地質柱状図を作成したルート

黒色泥岩層，泥質砂岩層からはしばしばcorbiculidsやunionidsの二枚貝，巻貝の化石や植物化石が産出する。

[産出化石] 柳谷では*Myrene* (*Mesocorbicula*) *tetoriensis* (Kobayashi et Suzuki), *Nippononaia tetoriensis* Maeda, *Unio*? *ogamigoensis* (Kobayashi et Suzuki), *Unio*? sp. などの非海生二枚貝化石，巻貝化石，植物化石が産出する。

4. アマゴ谷層 (Amagodani Formation)

[命名者] 前田 (1952)

[同義の地層] 長尾 (1933) の赤岩砂岩層，小林 (1951) の白峰層と赤岩砂岩層，前田 (1958) の赤岩砂岩下部，Kawai (1961) の赤岩層，大村 (1965) の赤岩層，石川県教育委員会 (1978) の赤岩層の互層部層と砂岩部層。

[再定義者] 松川・中田 (1999)

[模式地] 岐阜県大野郡荏刈村アマゴ谷

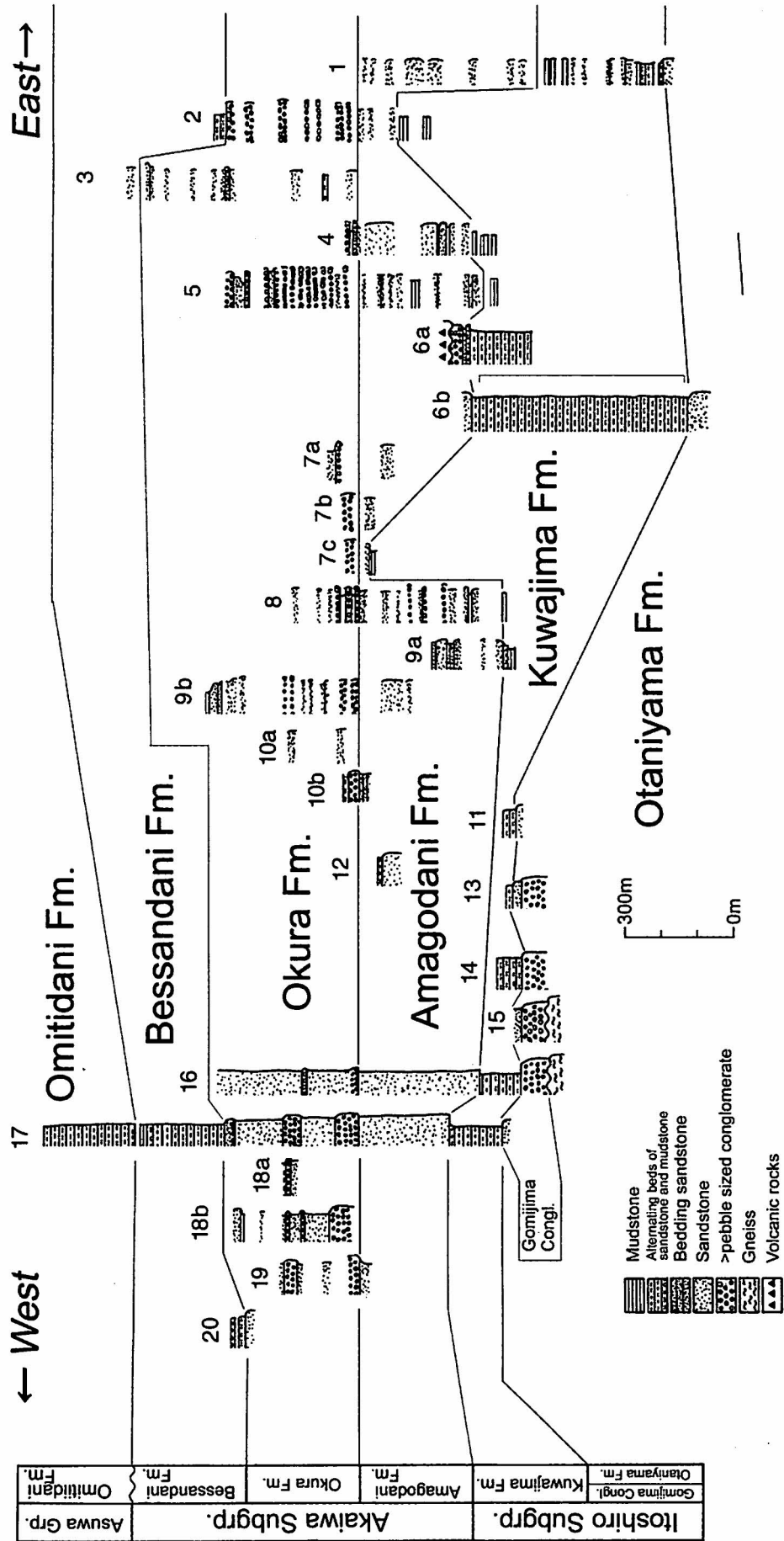


図 4 白峰地域の地質柱状図

〔分布〕 柳谷から別当谷、湯ノ谷、西俣谷、風嵐谷の上流、明谷の上流にかけて分布する。また、宮谷の上流と中流、大杉谷の中流から北にかけて、風嵐谷の中流、赤谷川下流、下田原川下流、目附谷の鳴谷に分布する。

〔層厚〕 最も連続した層序が観察される湯ノ谷では、500mほどが見積もられる。また、赤谷川で220m、下田原川で290mがそれぞれ見積もられる。

〔岩相と層序〕 本層は淘汰のよい粗粒のアルコーズ質砂岩からなる。層理はあまり発達せず、塊状である場合が多い。まれに細礫から小礫サイズのオーソコーツァイト礫を含む。また、泥岩層をはさむ。粗粒砂岩層ではチャンネル構造・平行層理・斜交層理・リップルマーク・地層が上方に凸を呈するマウンド状の構造が認められる。

〔下位との関係〕 風嵐谷、宮谷や湯ノ谷で本層が下位の桑島層に整合で重なる層序関係が観察できる。それらの場所では本層下部のアルコーズ質砂岩と下位の桑島層の黒色泥岩層の岩相の相違は明瞭である。

5. 大倉層 (Okura Formation)

〔命名者〕 前田 (1952)

〔同義の地層〕 長尾 (1933) の赤岩砂岩層の上部、小林 (1951) の赤岩砂岩層、前田 (1958) の赤岩砂岩、Kawai (1961) の赤岩層、大村 (1965) の赤岩層、石川県教育委員会 (1978) の赤岩層の互層部層と砂岩部層。これらの研究では砂岩に礫岩が見られても下位の砂岩層と同義で扱っている。

〔再定義者〕 松川・中田 (1999)

〔模式地〕 岐阜県大野郡荘川村大シウド谷から日照岳林道

〔分布〕 白山西側の尾根、手取川、風嵐谷、明谷、大道谷、下田原川上流、赤岩谷川、百合谷上流部の林道などに分布

〔層厚〕 最も連続した層序が観察される宮谷、別当谷から白山への登山道では500m程が見積もられる。上限と下限が確認されている赤谷川で325mが見積もられる。

〔岩相と層序〕 本層はアルコーズ質粗粒砂岩を基質にし、豊富な淘汰の悪いオーソコーツァイトの円礫からなる礫岩層をしばしば挟むことで特徴づけられる。横方向への連続性は悪い。礫の大きさは中礫～大礫がもっとも多い。粗粒砂岩層ではチャンネル構造・平行層理・斜交層理が認められる。また、まれに泥岩層を挟む場合がある。

〔下位との関係〕 下位のアマゴ谷層とは、本層が中礫から大礫のオーソコーツァイト礫を豊富に含む岩相で区別されるが、その変化は漸移的である。赤谷川、下田原川、百合谷で下位の粗粒アルコーズ質砂岩とオーソコー

ツァイトの円礫からなる礫岩層が整合で重なる様子が観察できる。

6. 別山谷層 (Bessandani Formation)

〔命名者〕 前田 (1952)

〔同義の地層〕 Kawai (1961) の明谷層、大村 (1965) の明谷層、石川県教育委員会 (1978) の明谷層。

〔再定義者〕 松川・中田 (1999)

〔模式地〕 岐阜県大野郡荘川村大シウド谷から日照岳林道

〔分布〕 白峰地域での分布範囲は狭い。別当谷から白山への登山道の中腹から東側の稜線にかけて、白山釈迦岳の頂上付近、大杉谷の中流から稜線にかけて、赤谷川上流に散在して分布する。

〔層厚〕 上限と下限が確認できる赤谷川上流域で約200mが見積もられる。

〔岩相と層序〕 粗粒アルコーズ質砂岩と砂質泥岩の互層からなる。粗粒アルコーズ質砂岩層はレンズ状を呈することが多い。

〔下位との関係〕 下限の大倉礫岩層と整合で接している。下位の大倉層とは、礫岩層が挟まれなくなることで、砂岩泥岩互層により区別される。

II 足羽層群

1. 大道谷層 (Omichidani Formation)

〔定義〕 凝灰質泥岩が卓越する。

〔命名者〕 前田 (1958)

〔同義の地層〕 前田 (1958) の大道谷互層、Kawai (1961) の大道谷層、大村 (1965) の大道谷層、石川県教育委員会 (1978) の大道谷層。

〔模式地〕 大道谷上流

〔分布〕 赤谷川上流と大道谷 (旧道沿いの露頭)。

〔層厚〕 上限が確認できないが少なくとも赤谷川上流部で220mほどが見積もられる。

〔岩相と層序〕 凝灰質泥岩と黒色泥岩からなる。薄い炭層をまれに挟む。泥岩層からは保存の良い植物化石を産出する。

〔下位との関係〕 赤谷川上流部では本層の凝灰質泥岩が、下位の別山谷層の砂岩泥岩互層を不整合に覆う。

〔産出化石〕 泥層部から保存の良い植物化石 (双子葉植物) を産出する。昆虫化石も産出する。

III 手取川上流域に分布しない地層の概略

石川県南部の手取川上流域に分布しない牛丸層と御手洗層の概略を以下に示す。

(1) 牛丸層 (Ushimaru Formation)

〔定義〕 下部の軟体動物化石を含む黒色の泥岩層と砂岩泥岩互層と上部の細粒から中粒の砂岩からなる。

[命名] 窟 (1940)

[再定義者] 松川・中田 (1999)

[同義の地層] 窟 (1940) の牛丸層に、前田 (1952) の牛丸層、赤歩危層と御手洗層下部の礫岩礫質砂岩層に、Hayami (1959) の牛丸層、野々俣層と御手洗層のM1に、公文・加納 (1991) の牛丸累層、赤歩危累層と御手洗累層下部の砂岩層に相当する。

[模式地] 下部：岐阜県大野郡荘川村牛丸、上部：岐阜県大野郡荘川村御手洗川

[層序関係] 牛丸層の下部は花崗岩類の貫入または断層で接するため、下限は不明である。

[分布] 手取層群分布域東部の荘川地域の岐阜県牧戸周辺の庄川と御手洗川沿いのみ分布する。

[層厚] 下位から上位まで連続する層序が認められるルートが確認できないので、本層全体の厚さを実測することはできない。本層の下部が見られる牛丸では400m程が、上部の層序が見られる御手洗川では600m程が測定される。

[岩相と層序] 本層は、下部の黒色の泥岩層と砂岩泥岩互層と上部の細粒から中粒の砂岩層の2層に区分される。下部の層序が見られる牛丸では、下位から上位へ黒色泥岩層、極細粒砂岩層、砂岩泥岩互層、黒色泥岩層、細粒砂岩と変化する。一方、上部の砂岩層が卓越する部分の上部には泥岩層がしばしば挟まれ、その泥岩層にアンモナイトが産する。

[産出化石] 下部から二枚貝化石の *Myrene* (*Mesocorbicula*) *tetoriensis*, *Tetoria* (*T.*) *yokoyamai* などの *corbiculids* や *ostreids* が、最上部からアンモナイトの *Lilloetia* ?sp. (松川・中田, 1999) が産出する。また、上部の砂岩層に挟まれる泥岩層に植物葉体の化石が産する。さらに、松川・中田 (1999) により牛丸層最上部とされた御手洗層のM1 (Hayami, 1959) から *inoceramids* が報告されている (Hayami, 1959)。

(2) 御手洗層 (Mitarai Formation)

[定義] 主として黒色泥岩からなり、凝灰岩の薄層を挟む。アンモナイト、イノセラムスなどの海生の軟体動物化石を産する。

[命名] 窟 (1940)

[再定義者] 松川・中田 (1999)

[同義の地層] 窟 (1940) の野々俣層と御手洗層に、前田 (1952) の御手洗層の凝灰質頁岩、黒色頁岩層と黒色頁岩砂岩互層に、Hayami (1959) の御手洗層のM2とM3に、公文・加納 (1991) の御手洗累層の上部の黒色・塊状のシルト質泥岩に相当する。

[模式地] 岐阜県大野郡荘川村松山谷

[分布] 東部の荘川地域の岐阜県御手洗の御手洗川で、牛丸層の西側沿いで、狭い範囲にのみ分布する。本層の水平方向の連続性は良く、鍵層になる。

[層厚] 本層の分布範囲では、どこでも層厚50m程である。

[岩相と層序] 本層は、主として層理の発達している黒色泥岩からなり。基底層は、円磨と淘汰の良い細礫岩の薄層からなり、チャート、砂岩、石英 (公文・加納 (1991) の脈石英)、花崗斑岩などを含む。下部には厚さ40cmほどのタマネギ状構造の見られるシルト岩層、中部と上部に凝灰岩の薄層が挟まれる。

[下位の層序との関係] 下位の牛丸層最上部の砂岩層に本層基底層の細礫岩層が整合に重なることが松山谷で観察される。

手取川上流域の手取層群の層序に関する議論

1 手取川上流域白峰地域における手取層群に関して研究者間の層序の解釈の相異

手取川上流域白峰地域の手取層群の層序を解釈し、地質図を示した代表的なものとして、長尾 (1933)、前田 (1958)、大村 (1974)、石川県教育委員会 (1978)、松川ほか (2000) をあげることができる (表1)。このうち、大村 (1974) は、オーソコーツァイト礫に注目して岩相区分の基準を設定し、層序を確立した。これは現在の Sequence 層序の考え方に類似し、他が示した岩相層序学的な区分とは異なる。岩相層序学的区分を用いた解釈は、基本的には研究者間で一致しており、標高の低い地域ほど下部の地層が、高い地域ほど上部の地層が分布する。しかし、研究者間の相異は、層序区分の基準が研究者間で異なることによる。従って、誰にでも理解できる層序区分の基準が必要であり、よりきめ細かい調査ルートを設定し、地層の連続性を確かめ、柱状図で表すことが不可欠である。長尾 (1933) や前田 (1961) では、柱状図の提示が必ずしも十分であるとは言えない。交通の便、林道の敷設や砂防ダムの工事による露頭条件が良くない時代であるので多くは望めない。この点からすれば、石川県教育委員会 (1978) は、きめ細かいルート設定と柱状図が提示されている。そして、岩相層序区分の基準も明瞭である。しかし、礫岩層を鍵層として対比し、層序を確立している点は筆者らとは異なる。礫岩層は、幾つもの層準が認められ、連続性も悪い。筆者らは、礫岩層を比較的厚く含む粗粒のアルコーズ質砂岩を一つの岩相単位 (大倉層) として扱い、下位の礫岩の明瞭でない砂岩層を別の岩相単位 (アマゴ谷層) として、上位の礫

岩の明瞭でない砂岩層と砂岩泥岩互層を別の単位（別山谷層）として、岩相単位のセットにして対比した。より、単純な区分基準である、また、白山西方に分布する手取層群は、尾根に沿って緩く傾斜する。そのため、沢が深く谷を削り込んだ地域ではより下位の地層が露出する。筆者らは、市ノ瀬周辺で最も下位に位置するアルコーズ質砂岩層、それに重なる非海生軟体動物化石を含む黒色泥岩層と砂岩泥岩互層の単位、さらにアルコーズ質砂岩層の岩相単位を認めた。これは、荘川地域や大白川地域の大谷山層、大黒谷層（桑島層）、アマゴ谷層への連続する岩相層序の特徴と同じである。市ノ瀬周辺が、白峰地域では最も削り込まれた地域である。このような方法により、層序方向の岩相変化を理解し、さらにより細かいルート設定に基づき水平方向への連続性を確かめた。別当崩れと大杉谷苛原も下位の地層が見られる地域である。石川県教育委員会（1978）は、これらの地域を赤岩層下部（互層部）として一つの岩相単位としているので、この点に注目して層序を確立したのではないと思われる。筆者らは、岩相単位のセット、沢が深く谷を削り込んだ地域ではより下位の地層が露出する特徴に基づき、さらに標準層序のある荘川地域や大白川地域の岩相層序と比較をしながら層序を確立した。

2 五味島礫岩部層は大谷山層上部の同時異相である

五味島礫岩部層は、白峰地域の北端にのみ分布する。ここでは、この部層に砂岩頁岩互層からなる桑島層が重

なる。しかし、五味島礫岩部層の分布地以外の白峰地域の市ノ瀬、大白川地域、荘川地域では、砂岩頁岩互層から成る桑島層の下位にはアルコーズ質砂岩から成る大谷山層が認められる。従って、五味島礫岩部層は大谷山層上部に対比される。これは、五味島礫岩層が大谷山層上部の同時異相で、堆積盆地周辺の堆積相であると解釈できる。

3 桑島層と大黒谷層は同物異名である

白山周辺に分布する手取層群は、地域毎に岩相層序区分され、地域ごとに地層名が与えられていた（長尾, 1933; 小林, 1951; 前田, 1952, 1958, 1961; Kawai, 1961; 大村, 1965; 石川県教育委員会, 1978; 岐阜県恐竜化石学術調査推進委員会, 1993; 松川・中田, 1999)。しかし、松川ほか（1999, 2000）は、荘川地域、大白川地域と白峰地域東部に分布する手取層群の岩相層序が一連に連続して分布するものであることを各個地質柱状図を作成し、岩相層序区分を行い、地質図により示した。その結果、白峰地域東部の桑島層（長尾, 1933）と荘川・大白川地域の黒岩層（前田, 1952）は、同一の地層であることが表された。そして、桑島層（長尾, 1933）に命名の先取権があることから、黒岩層が桑島層の同物異名（synonym）の地層として扱われることを述べた。さらに、白峰地域東部の赤岩層（長尾, 1933）と荘川・大白川地域のアマゴ谷層と大倉層（前田, 1952）もまた同一の地層であることも示した。そして、アマゴ谷層と

表1 白山周辺地域の手取層群の層序区分解釈の比較

地域	白峰地域						大白川地域			荘川地域		
	長尾 1933	前田 1958	Kawai 1961	大村 1965	石川県教育委員会(渡部) 1978	松川ほか 本研究	前田 1958	松川ほか 1999	岐阜県恐竜化石学術調査委員会 1993	前田 1952	松川・中田 1999	
層 序 区 分		北谷砂岩頁岩 凝灰岩互層	Myogatani Fm.	明谷層	明谷層	別山谷層	赤岩砂岩	別山谷層	別山谷層	別山谷層	別山谷層	
	赤岩砂岩	赤岩砂岩 上部	Akaiwa Fm.	赤岩層	赤岩層 砂岩部層	大倉層	大倉礫岩	大倉層		大倉層	大倉層	大倉層
		赤岩砂岩 下部			赤岩層 砂岩泥岩互層部層	アマゴ谷層	二又谷頁岩 砂岩礫岩互層	アマゴ谷層	アマゴ谷層	アマゴ谷層	アマゴ谷層	アマゴ谷層
	桑島層	桑島頁岩砂 岩互層	Oguchi Fm.	Kuwajima alternation mbr	桑島層	桑島層	桑島層	桑島頁岩 砂岩互層	大黒谷層	大黒谷層	大黒谷層	大黒谷層
	五味島 礫岩	五味島礫 岩層		Gomishima conglomerate mbr	五味島層	五味島層	大谷山層 五味島礫 岩部層	カギ谷 砂岩層	大谷山層	大谷山層	大谷山層	大谷山層
					地獄谷 頁岩層	飛騨越 砂岩頁岩層		地獄谷層		大倉山層		
									御手洗層	御手洗層		
									赤歩危層		牛丸層	
									牛丸層			

大倉層の岩相が礫岩のサイズや礫の含まれる頻度の相違から二つの地層に区分できると解釈した。これにより、赤岩層（長尾，1933）の地層名を使用するより手取層群の層序区分が細分でき、より詳細な対比には有効であることが述べられた。また、赤岩層の「赤岩」が赤岩亜層群にも使用されているので、同一名称を亜層群や層名には避ける地層命名規約上の勧告に従う点からしても、アマゴ谷層と大倉層の使用が適切であろうことを提案した。

白山周辺地域手取層群の地質時代と堆積環境の概要

白山周辺地域の手取層群の地質時代は、荘川地域の海成層の御手洗層に含まれるアンモナイト *Lilloetia* sp. により御手洗層がジュラ紀のキャロビアン期に対比される (Sato and Kanie, 1963)。さらに、松川・中田 (1999) により、牛丸層最上部からもアンモナイトの *Lilloetia*? sp. の産出が報告され、牛丸層最上部から御手洗層への層序は、キャロビアン期に対比されると解釈した。また、Hayami (1959) の御手洗層の M2 (筆者らの御手洗層) から得られた二枚貝化石動物群は、スピッツベルゲンやシベリアなどのボレアル区のジュラ紀後期と白亜紀最前期のものに類似する (Hayami, 1959)。従って、アンモナイトを含む海成の御手洗層を挟んで、下位の牛丸層はキャロビアン期ないしそれより下位のバトニアン期が解釈される。さらに、松川・中田 (1999) は、上位の大谷山層から別山谷層にいたる層序がキャロビアン期から上位の白亜紀前期にいたる地質時代を示すと解釈し、石徹白亜層群から赤岩亜層群に含まれる植物化石が白亜紀前期を示すとする解釈 (Kimura, 1975) からも支持されるとした。

荘川地域と大白川地域の手取層群では、筆者らの大谷山層と別山谷層に相当する 3 層準の凝灰岩層から FT 年代が測定され、大谷山層の 135 ± 7 Ma, 別山谷層の 127 ± 8 Ma と 106 ± 7 Ma が示されている (岐阜県恐竜化石学術調査推進委員会, 1993)。ここに示された FT 年代を Harland et al (1990) に基づき、各累層を海成層で示されている国際的標準層序の「期」で示すと、大谷山層はペリアシアン期からオーデリビアン期が、別山谷層は、バランジニアン期からアルビアン期が見積もられる。従って、両層の間に位置する桑島層、アマゴ谷層と大倉層はバランジニアン期からアルビアン期に相当すると解釈できる。さらに、岐阜県恐竜化石学術調査推進委員会 (1993) は、筆者らの大谷山層と桑島層に相当する 4 層準の岩石について、 160.9 ± 2.4 Ma から 80.5 ± 0.7 Ma の K-

Ar 年代を示した。これらの値は、FT 年代に比べて、より古く、より若い値を示し、幅が広い。碎屑粒子の混入や堆積後の化学的作用の年代値の影響を見積もる必要があるが、K-Ar 年代に基づけば、大谷山層から桑島層への層序は、バトニアン期からキャンパニアン期を示すことになる。

松川・中田 (1999)、松川ほか (1999, 2000) により白山周辺部の荘川地域・大白川地域と白峰地域東部の堆積環境が述べられている。すなわち、牛丸層から御手洗層への層序は、海進相で、デルタないしその周辺から、沖合いの環境が解釈されている。大谷山層から桑島層への層序は、海退相を示し、デルタ周辺から湖沼や河川流路の環境が考えられている。アマゴ谷層、大倉層と別山谷層は、北西側から運搬された河川流路と河川州の堆積相が解釈されている。特に、最上部の別山谷層は、網状河川と蛇行河川の 2 つの層相が存在し、堆積盆地内での河川形態と後背地の様相がしばしば変化していたことを示すと推定されている。今回、新たに加わった白峰地域西部と滝波川地域に分布する大谷山層から桑島層、アマゴ谷層、大倉層、別山谷層への層序が示す堆積環境も、同海退相を示し、デルタ周辺から湖沼や河川流路の環境、河川流路、河川州と網状河川と蛇行河川の環境が解釈される。

白山周辺地域の手取層群の堆積盆地のテクトニクス

白山地区では、手取層群が単一の地層区分により層序が編まれ、共通的な環境変化が認められる。しかし、層序区分された各累層の層厚は、地域的に異なる。そのため、各累層の層厚の地域的特徴とその層序学的変化を考察するために、牛丸層、御手洗層、大谷山層、桑島層、アマゴ谷層、大倉層について等層厚線図を作成した (図 5)。

牛丸層は、東部にのみ分布し、御手洗川では層厚 600 m が測定され、最大 1,000 m が見積もられる。御手洗層も東部にのみ分布し、層厚は 50 m で、分布域内ではどこでも同じで、層厚の水平的変化は認められない。アンモナイトの古生物地理的特徴から、牛丸層から御手洗層の堆積物は南東から運搬されたもので、その堆積盆地がかつての太平洋に面し、その盆地の西側にはアジア大陸と東側には島嶼であったと解釈されている (松川・中田, 1999)。大谷山層は、最も層厚の厚い部分が荘川地域の大黒谷上流域に見られ 600 m ほどが見積もられ、滝波川地域や白峰地域にも層厚 300 m と 50 m がそれぞれ認めら

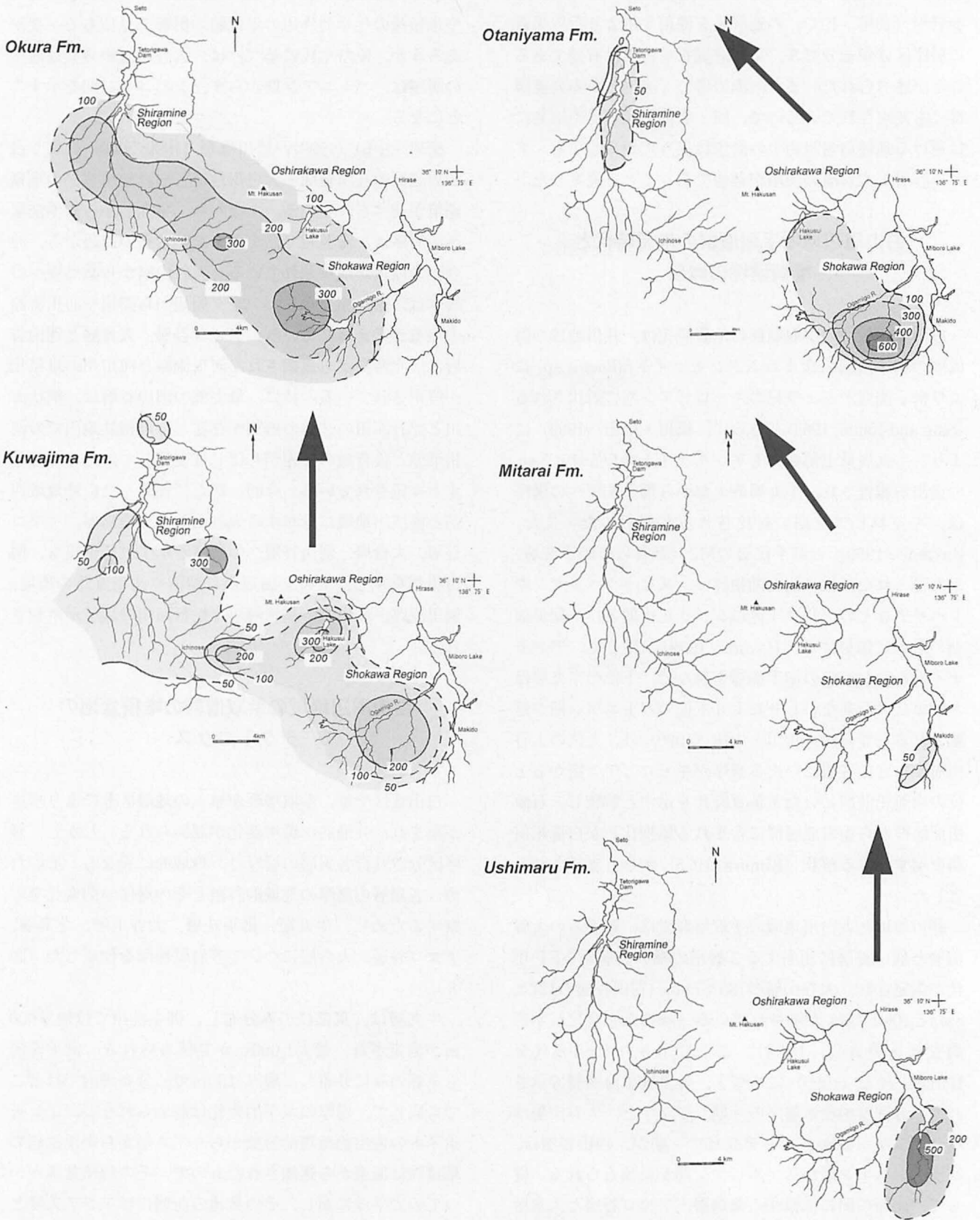


図5 白山周辺地域の手取層群の牛丸層, 御手洗層, 大谷山層, 桑島層と大倉層の等層厚線図

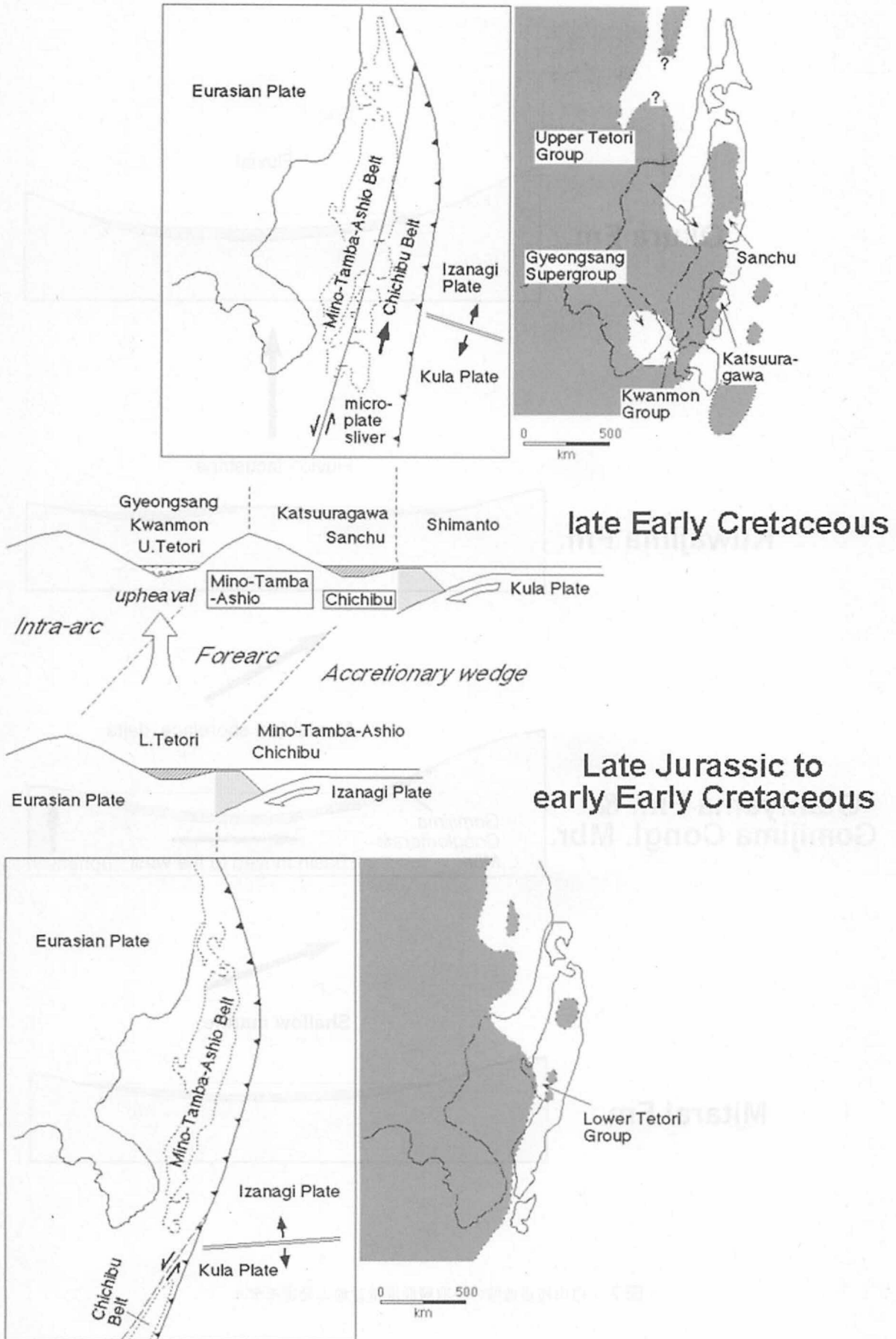


図6 東アジアの白亜紀堆積盆地の発達 (Matsukawa et al., 1998)

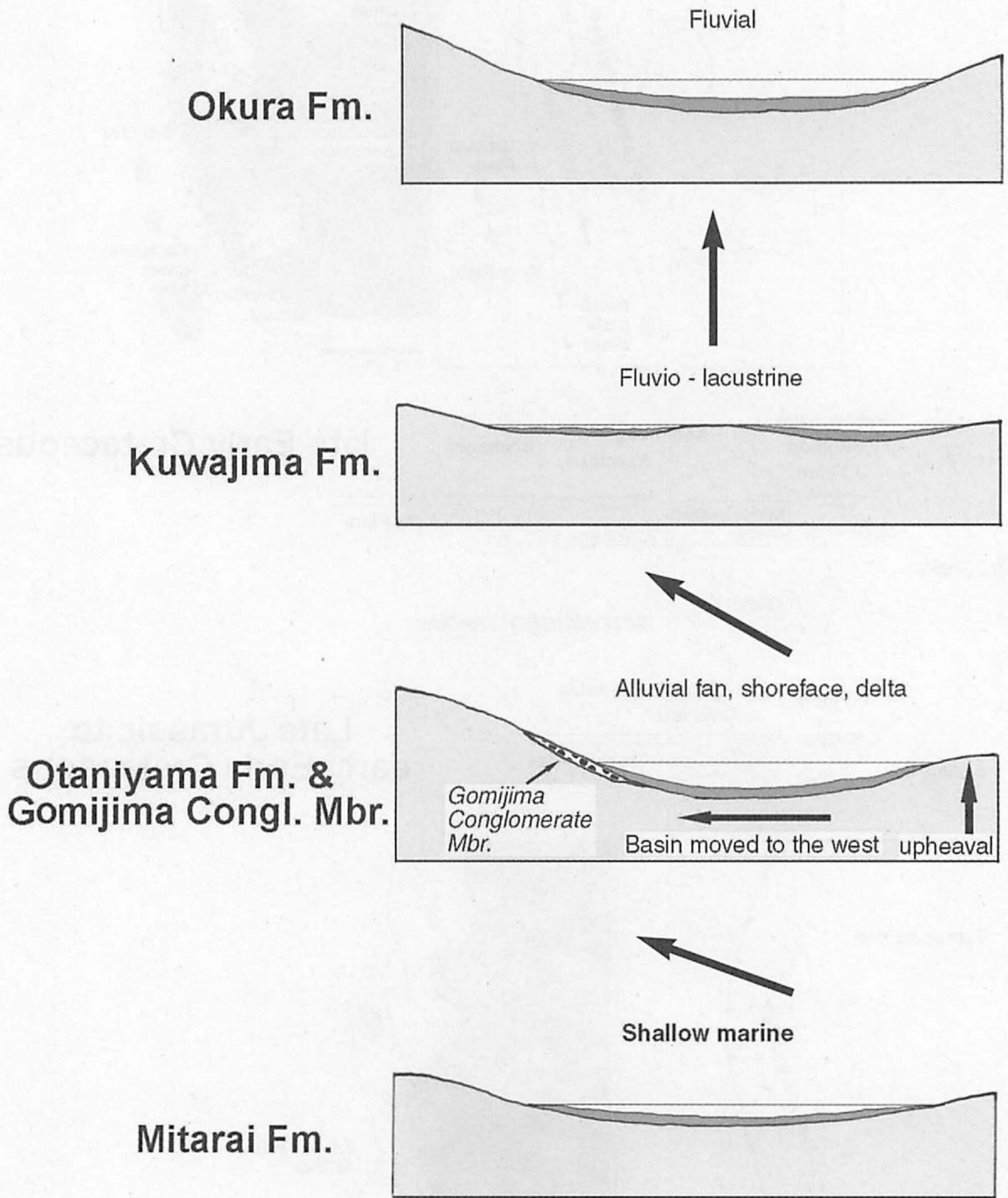


図7 白山周辺地域の手取層群堆積盆地の発達モデル

れている。荘川地域の太谷山層は三角州周辺の堆積環境が解釈され、ベレムナイトを含む海成やunionidsなどの淡水生二枚貝化石を産する薄層も含む（松川・中田，1999；公文・梅澤，2001）。これは、その三角州が海水や淡水の影響を受けたことを示し、三角州面上やプロデルタや海浜の環境が解釈される。従って、太谷山層が厚く分布する東部の荘川地域は、牛丸層から御手洗層の堆積物と同様に、南東から運搬された堆積物により形成された三角州を形成していたと考えられる。これは、荘川地域で、太谷山層上部の桑島層との境界近くにある細礫岩層のチャート礫中から二疊紀から三疊紀を示す放射虫化石が検出され、これらが美濃、丹波、足尾帯のチャート層を特徴づける放射虫化石であり、太谷山層の堆積盆地の後背地には美濃、丹波、足尾帯のチャートを含む岩石が露出していたことを意味すること（松川・高橋，1999）からも支持される。太谷山層から別山谷層にいたる層序が白亜紀前期の少なくともオーテリビアン期後期からバレミアン期までに達している可能性が高いので、前期白亜紀のアジア大陸東縁で美濃・丹波・足尾帯の付加帯と秩父帯の付加帯の直列配置が横ずれ運動により並列配置したことにより、手取層群分布域が陸化したとする解釈（Matsukawa et al., 1998）に調和的である（図6，図7）。この陸化に伴い、手取層群の堆積盆地は西側に拡大したものと解釈できる。等層厚線図が示す最厚値の地域は東部の荘川地域であるが、手取層群下部の牛丸層と太谷山層に比べて、上部の桑島層と大倉層の最厚値は小さいことから、この解釈は支持できる。

桑島層下部は、Venice System（Oertli, 1964）のMesohalainの塩分濃度に相当するOstreidae gen. et sp. indet. *Myrene* (*Mesocorbicula*) *tetoriensis* 群集（松川・中田，1999）に属する二枚貝化石やカプトガニの足跡が産する（松岡ほか，2001）ので、堆積盆地の一部は海水の影響を受けていた。しかし、桑島層の主要層は、河川一湖の堆積相（伊藤ほか，2001）で、淡水の湖に河川が流入する三角州や河川の氾濫源の環境が解釈される。この層から淡水生二枚貝化石や恐竜やトカゲ類などの陸上脊椎動物や陸生植物化石が産出することと調和的である（伊佐治，2000）。太谷山層や五味島礫岩部層の砂岩や礫岩から成る粗粒相から、桑島層の泥岩や砂岩泥岩互層の細粒相に変化した。これは、東から西に拡大した堆積盆地が強い波浪のある環境下から、穏やかな環境下へ変化したことを示すと解釈できる。堆積盆地の沈降の停止や堆積盆地の埋没が考えられる。さらに、上位のアマゴ谷層から大倉層、別山谷層への層序は、河川流路と河川州や網状河川と蛇行河川が解釈されており、盆地内での河川

形態と後背地の様相がしばしば変化して、この地域の堆積盆地が、海退期の最後に河川堆積相で埋められたことを示すと考えられている（松川・中田，1999）。

結 論

手取層群の堆積盆地の発達に伴う環境変化や動植物群の変遷を理解するために手取層群が模式層序のある石川県の手取川上流の白峰地域で岩相層序区分を試みた。さらに、隣接する岐阜県大白川と荘川地域の手取層群との対比を試み、それに基づき、層序区分の統一の可能性について議論し、堆積盆地の発達について考察した。その結果、以下のことが結論づけられる。

1. 石川県の手取川上流部白峰地域の手取層群は、下位から太谷山層、その同時異相の五味島礫岩部層、桑島層、アマゴ谷層、大倉層と別山谷層に層序区分される。さらに、隣接する岐阜県大白川と荘川地域の手取層群を含めると、太谷山層の下位には牛丸層と御手洗層に区分される層序が有り、7つの累層と1つの部層に区分される。この層序を全域で一般的に受け入れられている亜層群レベルに区分すると、九頭竜亜層群に牛丸層と御手洗層が、石徹白亜層群に太谷山層と桑島層が、赤岩亜層群にアマゴ谷層、大倉層と別山谷層が相当する。

2. この岩相層序区分に基づき、地質図を作成した。

3. 手取層群の各累層の等層厚線図の最高値の分布に基づくと、堆積盆地の中心地域は、東部の荘川地域に求めることができる。牛丸層から御手洗層の層序の堆積相は荘川地域のみであったが、太谷山層から大倉層への層序の堆積相は最厚層が減じ、分布が西側に拡大し、海退期の堆積相を示す。太谷山層上部の同時異相である五味島礫岩部層は、堆積盆地の西への拡大に伴う沈降により、基盤岩に不整合にのる堆積相であると解釈される。

文 献

- 岐阜県恐竜化石学術調査推進委員会（1993）恐竜化石学術調査報告書，46p.
- Harland, W.B., Armstrong, R.L., Cox, A.V., Craig, L.E., Smith, A.G and Smith, D.G. (1990) A geologic time scale 1989. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 263pp.
- Hayami, I. (1959) Late Jurassic Hipodont, Taxodont and Dysodont pelecypods from Makito, central Japan. Japanese Journal of Geology and Geography, 30, 135-150.
- 伊佐治鎮司（2000）動物化石包含層の堆積環境—特に脊椎

- 動物化石群の形成過程について。松岡廣繁(編)石川県白峰村桑島化石壁の古生物—下部白亜系手取層群桑島層の化石群—, 白峰村教育委員会, 22-27.
- 石川県教育委員会 (1978) 手取川流域の手取統珪化木産地調査報告書。石川県教育委員会文化保護課編集, 石川県教育委員会発行, 301pp.
- 伊藤 慎・松川正樹・CESAプロジェクト (2001) 手取層群の堆積環境と東アジア前期白亜紀の河川系。日本古生物学会2001年年会・総会, 講演要旨, 144.
- 窟 由之 (1940) 飛騨国庄川上流牧戸付近の手取統に就て。地質雑, 47, 499-505.
- Kawai, M. (1961) Late Mesozoic Crustal Movement in the Hida Plateau, central Honshu, Japan. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., 11, 347-380.
- Kimura, T. (1961) Mesozoic plants from the Itoshiro Sub-group, the Tetori Group, central Honshu, Japan. Part 2. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S., 41, 21-32.
- Kimura, T. (1975) Middle-late Early Cretaceous plants newly found from the upper course of the Kuzuryu River area, Fukui Prefecture, Japan. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S., 98, 55-93.
- 小林貞一 (1951) 白山をめぐる地域の地質, 特に手取統について。石川県「白山をめぐる地域の地質」, 1-20.
- 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3年度科学研究費補助金(一般研究C)研究成果報告書研究代表者公文富士夫, 2-37.
- 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.
- 前田四郎 (1950) 福井県九頭竜川上流地域の手取層群の層位学的研究。地質雑, 56, 286.
- 前田四郎 (1951) 手取層群の層位学的研究予報。地質雑, 57, 276.
- 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 (1957) 福井・岐阜県境地域の手取層群の層序と構造。地質雑, 63, 225-237.
- 前田四郎 (1958) 白山地域の手取層群の層序と構造(その1・層序)。地質雑, 64, 583-594.
- 前田四郎 (1961) 手取層群の地史学的研究。千葉大学文理紀要, 3, 369-426.
- 松岡廣繁・長谷川善和・小泉明裕・中村明男・山口一男 (2001) 石川県尾口村瀬戸野の手取層群桑島層から発見されたカプトガニ類の行跡化石。日本古生物学会第150回例会予稿集, 岩井市, 60.
- Matsukawa, M., Takahashi, O., Hayashi, K., Ito, M. and Korovalov, V. P. (1997) Early Cretaceous palaeogeography of Japan, based on tectonic and faunal data. Mem. Geol. Soc. Japan, 48, 29-42.
- Matsukawa, M., Ito, M., Hayashi, K., Takahashi, O., Yang, S.Y. and Lim, S.K. (1998) Evaluation of nonmarine bivalves as chronological indices, based on examples from the Lower Cretaceous of east Asia. New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin, 14, 125-133.
- 松川正樹・川島和桐・小荒井千人 (1966) 岐阜県北部の手取層群中部の非海生軟体動物化石群集と化石化過程。東京学芸大学紀要, 第4部門, 51, 67-76.
- 松川正樹・中田恒介 (1999) 手取層群の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.
- 松川正樹・中田恒介・小荒井千人・大久保敦・梶沢吉弘・塩野谷葵・松井哲也・青野宏美 (1999) 岐阜県北部大白川地域の手取層群の層序と非海生二枚貝群集。東京学芸大学紀要, 第4部門, 51, 67-76.
- 松川正樹, 塩野谷葵・小荒井千人・新海拓也・中田恒介・松井哲也・青野宏美・小林典夫 (2000) 石川県白峰村東部の手取層群の層序と隣接する岐阜県北部の手取層群との比較。東京学芸大学紀要, 第4部門, 52, 37-46.
- 松川正樹・高橋 修 (1999) 手取層群分布域南東部の石徹白亜層群の礫岩から産出した放散虫化石とその地質学的な意義。日本地質学会第106年学術大会, 名古屋市, 165.
- 長尾捨一 (1933) 石川県牛首川流域の地質。東北大学卒論
- Oertli, H.J. (1964) The Venice System for the classification of marine waters according to salinity. Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli 33 (Supplement), 611.
- 大石三郎 (1933) 手取統とその化石帯について。地質雑, 40, 617-644, 669-699.
- 大村一夫 (1965) 牛首川上流の地質。金沢大学教養論集, 2, 90-98.
- 大村一夫 (1973) 飛騨山地に分布する白亜系の層位学的研究, I: 北陸地方の白亜系。金沢大学教養論集, 11, 107-153.
- Sato, T. and Kanie, Y. (1963) *Lilloetia* sp. (Ammonite Callovoenne) de Mitarasi au assin de Tetori. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S., 49, 8.
- Yokoyama, M. (1894) Mesozoic plants from Kozuke, Kii, Awa and Tosa. Jour. Coll. Imp. Univ. Tokyo, 7, 201-231.

要 旨

石川県手取川上流域及び関連地域の手取層群，2002，松川正樹・小荒井千人・塩野谷奨・新海拓也・中田恒介・松井哲也・青野宏美・小林典夫・大久保敦・林 慶一・伊藤 慎，手取川流域中生代手取層群調査報告書，3-19.

石川県手取川上流部の白峰地域には，中生代後期の手取層群が分布する。ここでは，手取層群中上部の層序が見られ，下位から大谷山層，その同時異相の五味島礫岩部層，桑島層，アマゴ谷層，大倉層と別山谷層に層序区分される。さらに，隣接する岐阜県大白川と荘川地域を加えて，大谷山層の下位に位置する牛丸層と御手洗層の分布を含めた各累層の分布を地質図に示した。手取層群の堆積盆地の分布域は，下位から上位にかけての西方が認められる。これは，美濃・丹波・足尾帯の付加帯と秩父帯の付加帯の直列配置が横ずれ運動により並列配置したことにより手取層群分布域が陸化したとする解釈（Matsukawa et al., 1997, 1998）に調和的である。手取川上流部の白峰地域に分布する大谷山層上部の同時異相である五味島礫岩部層は，この運動による堆積盆地の西への拡大に伴う堆積盆地の沈降により，基盤岩に不整合にのる堆積相であると解釈される。