黒部川上流域の手取層群の礫岩から産出した放散虫化石と その地質学的意義

竹内 誠*・斎藤 眞*・滝沢文教**

Radiolarian fossils obtained from conglomerate of the Tetori Group in the upper reaches of the Kurobegawa River, and its geologic significance

Makoto Takeuchi*, Makoto Saito* and Fuminori Takizawa**

Abstract The Tetori Group in the upper reaches of the Kurobegawa River is divided into three subgroups, the Middle to Late Jurassic Kuzuryu Subgroup, the late Late Jurassic (?) to early Early Cretaceous Itoshiro Subgroup, and the late Early Cretaceous Akaiwa Subgroup. The Tetori Group consists largely of conglomerate and sandstone with minor mudstone. Detailed provenance analysis of the middle to upper part of the Tetori Group has revealed that pebbles containing radiolarian fossils occur at the Minamimatadani Conglomerate Member of the lower part of the Akaiwa Subgroup and the Yakushizawa-migimata Conglomerate Member of the uppermost part of the Akaiwa Subgroup. Late Carboniferous to Middle Permian radiolarians and late Middle Permian to Late Permian radiolarians were obtained from black shale pebble and acidic tuffaceous shale pebble, respectively, of the lower conglomerate member. Late Middle Permian to early Late Permian, late Middle Triassic, and Jurassic radiolarian fossils were obtained from the uppermost conglomerate member. The Triassic radiolarians occur from chert pebbles, but the origin of other radiolarians is unknown.

Clasts of Permian black shale and acidic tuffaceous shale in the lower conglomerate member may have been derived from the Permian sedimentary rocks such as those that in the Circum-Hida belt. Permian to Jurassic radiolarian bearing pebbles in the uppermost conglomerate member may have been originated from the Jurassic-earliest Cretaceous accretionary complex of the Tamba, Mino, Ashio, Nadanhada, and Sikhote-Alin terrane. The influx of clastic materials from the accretionary complex suggests that a part of the accretionary complex was already uplifted and eroded in the late Neocomian.

Key words : Tetori Group, Cretaceous sedimentary rocks, provenance analysis, conglomerate, Permian to Jurassic radiolarians

は じ め に

富山県南東部の黒部川上流域には、手取層群の砕屑岩

1990 年 9 月 20 日受付, 1991 年 2 月 4 日受理.

* 地質調査所地質部, Geology Department, Geological Survey of Japan, Higashi 1-1-3, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan.

** 地質調査所近畿・中部地域地質センター, Kinki and Chubu Center, Geological Survey of Japan, Otemae-4, Chuo-ku, Osaka 540, Japan.

類が断片ながら分布している。著者らはこの地域の手取層群の後背地解析を行ってきたが、最近、手取層群上部の礫岩層のチャート、黒色頁岩および黒色凝灰質頁岩礫より二畳紀、三畳紀、ジュラ紀を示す放散虫化石を得た。これらの放散虫化石の概要を報告し、これらの礫岩の起源について考察をする。なお詳細な地質、堆積相、砕屑物の組成については、原山ほか(1991)などで報告

第1図. 調査地域の位置および周囲の地質概略図.

する.

1970年代末から1980年代の放散虫化石を用いた精力的な研究により、美濃帯はジュラ紀古世から白亜紀最古世に形成された付加コンプレックスであることが明らかになった(例えば、Wakita, 1988). 一方、手取層群はジュラ紀中世から白亜紀古世に堆積した海成～陸成層である(Kawai, 1961; 前田, 1961). 手取層群の堆積期は、美濃帯の碎屑岩の堆積期とほぼ同じであり、その碎屑物の起源を明らかにすることは、この時期の古地理や古環境を解明する上で重要な課題である.

手取層群に関する研究は、手取川地域、九頭竜川地域での層序学的研究や古生物学的研究が多く、堆積学的研究は少ない. 手取層群の礫岩の多くは花崗岩、変成岩、オーソコークタイトなどの礫を多量に含み、それらは飛驒帯を包含いいわゆる大陸起源と考えられている(前田, 1961; 徳岡・飛驒地域礫岩研究グループ, 1969; Shibata, 1979; 徳岡・大上, 1979). 一方、これらとは異なった礫種構成(特にチャート礫を含む)の礫岩についても記載されているが(例えば、前田, 1956), その礫岩の起源については、深くは触れられていない. それらの中

で、前田・武南(1957)は、富山県南部の折立峠礫岩層中に、灰色あるいは赤色チャート、砂岩、粘板岩を主体とする礫岩を認め、南東の“古生層”(現在の美濃帯を指す)から由来したと考えた. このようなチャート礫を多数含む礫岩は、その後、九頭竜川地域(斉田, 1987), 横尾地域(笠原, 1979; 小嶋, 1986), 細越地域(笠原, 1982)からも報告されている. これらの礫岩は飛驒帯南部や飛驒外縁帯に集中して分布している. 斉田(1987)は、珪質頁岩やチャート礫より三畳紀～ジュラ紀中世の放散虫化石を報告している. また、小嶋(1986)は、チャート礫より二畳紀の放散虫化石を報告し、放散虫を含む礫が美濃帯起源であると考えている.

地 質

本地域の手取層群は、神通川流域から東側に分布する大きな手取層群分布域の東端に位置する(第1図). 手取層群は船津花崗岩類の下之本型花崗閃緑岩を不整合に覆い、下位より九頭竜亜層群、石徹白亜層群、赤岩亜層群に区分される. 本地域の東部に分布する赤岩亜層群は白亜紀の酸性火山岩類に不整合に覆われる(第2図).

第2図. 黒部川上流域の地質図および地質断面図. ×印およびそれに伴う略号は、放散虫化石を産出した礫を含む礫岩の採取地点と試料番号.

また、薬師岳東麓では白亜紀後期の花崗岩によって貫入され、赤岩亜層群および白亜紀火山岩類はホルンフェルス化している.

本地域の手取層群の層序は下位より、九頭竜亜層群東坂森累層の有峰頁岩部層、石徹白亜層群長棟川累層の庵

谷峠礫岩部層、中俣乗越砂岩部層(新称, 原山ほか, 1991), 赤岩亜層群跡津川累層の南俣谷礫岩部層, 和佐府砂岩泥岩部層, 薬師沢右俣礫岩部層(新称, 原山ほか, 1991)に区分される(第1表). 九頭竜亜層群と石徹白亜層群の間には不整合が認められる. 一方、石徹白

第3図. 常願寺川地域および黒部川上流域(太郎山周辺および東南尾根)の手取層群の地質柱状図. 柱状図の右側に採取試料の産出層準を記した. Sr: 白岩川凝灰岩頁岩砂岩互層, Ng: 長尾山礫岩砂岩互層, Sd: 志鷹谷凝灰岩頁岩砂岩互層, Jo: 常願寺川礫岩砂岩互層, Yc: 薬師沢右俣礫岩部層, Ws: 和佐府砂岩泥岩部層, Mc: 南俣谷礫岩部層, Ns: 中俣乗越砂岩部層, Ic: 庵谷峠礫岩部層, As: 有峰頁岩部層, tv: 第三紀火山岩類, kv: 白亜紀火山岩類, kg: 白亜紀後期花崗岩, fn: 船津花崗岩類.

の赤岩垂層群とは岩相が異なる. 大村(1973)は西隣地域の南俣谷礫岩部層相当層において, 有峰植物群(Omura, 1974)を記載し, 手取川地域の赤岩垂層群との岩相の相違とも併せて, 手取層群の上位に有峰層群を設定した.

一方, 山田(1988)によれば, Okamoto(1985MS)は, 常願寺川地域の手取層群を碎屑物組成などをもとに, 河合・野沢(1958)の層序と対比し, 前田(1956)の常願寺川礫岩砂岩互層と志鷹谷凝灰岩頁岩砂岩互層を庵谷峠礫岩層, 猪谷互層, 南俣谷礫岩層, 和佐府互層に対比し, その上位に長尾山礫岩砂岩互層と白岩川凝灰岩頁岩砂岩互層が重なるとした(第1表). 前田(1956)は, こ

の白岩川凝灰岩頁岩砂岩互層が暗緑色や赤色の凝灰岩を伴うことから手取川地域の赤岩垂層群北谷層(前田, 1955; 前田(1958)の北谷砂岩頁岩凝灰岩互層)に対比している. これらから, 南俣谷礫岩部層より上位の地層に対して, 大村(1973)の有峰層群を設定する考え方より, 手取川地域や九頭竜川地域とは同時異相の赤岩垂層群が存在するとした方がよいと考えられる. また手取層群上部にこのような火山岩類を伴うことは黒菱山地域にもみられ(北村・山田, 1990), 神通川地域から北東域に分布する手取層群の赤岩垂層群に広く認められる特徴といえる.

本報告地域の西部の手取層群は, 地層の走向がほぼ南

北で、西へ 30°前後傾斜している。本地域東部の東南尾根付近の手取層群および白亜紀火山岩類は、北北西-南南東方向の正断層で東側が落ち込み、この断層と同方向の褶曲軸をもつ向斜構造をなしている(第 2 図)。

礫岩試料と放散虫化石

試料の採取地点を第 2 図に、採取層準を第 3 図に示した。試料 Yr103 と試料 Mt907 は、太郎山周辺の南俣谷礫岩部層のほぼ同層準より採取した。試料 Mt722 は、東南尾根地域の薬師沢右俣礫岩部層より採取した。また、試料 Yr64 の採取層準は、岩相から薬師沢右俣礫岩部層に対比されるが、試料 Mt722 の採取層準との関係は不明である。以下に取り扱った試料とそれから得られた放散虫化石について述べる。なお、本文中で試料番号に続く R から始まる番号は、地質調査所の岩石標本登録番号である。

試料 Yr103/R56784(黒色凝灰質頁岩礫, 南俣谷礫岩部層)。

本試料を含む礫岩は、主に砂岩、酸性の火山岩や凝灰岩、花崗岩類の亜円礫ないし亜角礫からなり、マイロナイト、黒色頁岩、片麻岩の礫を伴う。礫径は、多くは 2~16 cm であるが、最大 19 cm に達する細粒花崗岩の礫も存在する。顕微鏡下での薄片の観察では、凝灰質頁岩礫に放散虫化石が認められた。礫の中で、径約 2 cm の黒色凝灰質頁岩(図版 I-C, D)の亜角礫をフッ化水素酸で処理した結果、*Follicucullus* sp. cf. *F. scholasticus* morphotype II が得られた。これは Ishiga(1986)によると二畳紀中世後期~二畳紀新世を示す。

試料 Mt907/R56785(黒色頁岩礫, 南俣谷礫岩部層)。

本試料を含む礫岩は、主に酸性凝灰岩礫からなり、酸・中性火山岩、マイロナイト、頁岩、砂岩、花崗岩、片岩の礫を伴う。礫は径数 mm~2 cm の亜角礫ないし角礫で、最も大きな礫は 4 cm 大の凝灰岩である。構成礫の中で径 7 mm の黒色頁岩の亜円礫(本試料)を薄片で観察した結果、*Pseudoalbaillella* 属の放散虫化石と思われるものが認められた(図版 I-A)。 *Pseudoalbaillella* 属の放散虫化石は、Ishiga(1986)によると石炭紀新世~二畳紀中世を示す。さらに、この薄片では *Albaillella* 科(?)の放散虫化石も多く認められる(図版 I-B)。この黒色頁岩を含む礫岩片をフッ化水素酸につけて放散虫化石の抽出を試みたが、鑑定に耐えうる放散虫化石は得られなかった。

試料 Yr64/R56786(礫岩, 薬師沢右俣礫岩部層)。

本試料は、主に灰色~白色チャート、珪質頁岩、酸・中性火山岩の径 1 cm 以下の亜角礫ないし角礫からな

第 2 表. 赤岩亜層群の礫岩より産出した放散虫化石。

Age	Species	Sample No.	Yr 103	Mt 907	Yr 64	Mt 722
		Rock type	t.sh	b.sh	cgl	cgl
Triassic	<i>Hsuum</i> sp.					○
	<i>Triassocampe deweveri</i>				○	
	<i>Triassocampe</i> sp.				○	
	<i>Pseudostylosphaera</i> sp. cf. <i>P. coccostyla</i>				○	
	<i>Pseudostylosphaera</i> sp.				○	
Permian	<i>Follicucullus scholasticus</i> morphotype I				○	
	<i>Follicucullus</i> sp. cf. <i>F. scholasticus</i> morphotype II		○			
	<i>Follicucullus</i> sp.				○	
	<i>Pseudoalbaillella</i> sp. (thin section)			○		

t. sh: 黒色凝灰質頁岩, b. sh: 黒色頁岩, cgl: 礫岩全体。

り、砂岩、凝灰岩、花崗岩、頁岩の細礫も含まれる。顕微鏡下での薄片の観察では、チャートおよび珪質頁岩礫に放散虫化石が認められた。礫径が小さいため、礫岩全体をフッ化水素酸で処理した結果、二畳紀と三畳紀の放散虫化石が得られた。二畳紀放散虫化石は、*Follicucullus scholasticus* morphotype I, *Follicucullus* sp. が得られた。*F. scholasticus* morphotype I は Ishiga(1986)の *F. scholasticus* 帯の構成種で、二畳紀中世後期~二畳紀新世前期を示す。三畳紀放散虫化石は、*Triassocampe deweveri*, *Triassocampe* sp., *Pseudostylosphaera* sp. cf. *P. coccostyla* が得られた。*T. deweveri* は Yao(1982)の *T. deweveri* 群集の構成種で、三畳紀中世後期(Ladinian)を示す。*P. cf. coccostyla* もほぼ同じ時代を示す。フッ化水素酸で処理した試料の表面を走査型電子顕微鏡で観察したところ、チャート礫に *Triassocampe* sp., *Pseudostylosphaera* sp. が存在することが判明した。このことから、上記の三畳紀の放散虫化石の多くはチャート礫起源であると推察される。しかし、二畳紀放散虫化石を産出した礫の礫種は特定できなかった。

試料 Mt722/R56787(礫岩, 薬師沢右俣礫岩部層)。

本試料は灰色ないし赤色チャートの礫を主体とし、酸・中性の火山岩や凝灰岩、頁岩、マイロナイトの礫を伴う。礫の大半は径 1 cm 以下の角礫からなる。最大礫は径 2 cm のチャートの角礫である。顕微鏡下での薄片の観察では、チャートおよび珪質頁岩礫に放散虫化石が認められた。本試料の礫岩は全体的に白亜紀後期の花崗岩の貫入による接触熱変成を被っていて、化石の保存状態は悪い(図版 II A-D)。礫岩全体をフッ化水素酸で処理した結果、ジュラ紀を示す *Hsuum* sp. が得られ、その他に塔状の多節 *Nassellaria* がいくつか得られたが、属種の同定はできなかった。

考 察

手取層群赤岩亜層群の礫岩の礫より得られた二畳紀、三畳紀、ジュラ紀の放散虫化石データを基に礫岩の起源と後背地の変遷について考察する。

放散虫化石を含む礫の起源

二畳紀の放散虫化石を産する頁岩は、西南日本内帯に限れば、中国帯や舞鶴帯などに分布する二畳紀堆積岩類中に存在する(例えば、Ishiga, 1984; 三宅, 1985; 脇田, 1985; 中ほか, 1986)。これに相当するものは本地域周辺では飛騨外縁帯に点在する(田沢ほか, 1984; 宇次原, 1985; 児子ほか, 1987; 加藤ほか, 1989)。

新潟県の姫川流域では、姫川層群の珪質頁岩、小滝オリストストロームの泥質基質、木崎湖西方の神城層の泥質岩から、二畳紀中世の *Pseudoalibaillella globosa* 群集帯および *Follicucullus monacanthus* 群集帯に特徴的な放散虫化石が報告されている(田沢ほか, 1984; 加藤ほか, 1989)。また、新潟県の姫川流域の虫川オリストストロームの黒色頁岩より *Alibaillella asymmetrica* などの二畳紀中世の放散虫化石が報告されている(宇次原, 1985)。岐阜県福地地域の水屋ヶ谷層の淡灰緑色酸性凝灰質泥岩からは、二畳紀古世中期の *Pseudoalibaillella lomentaria* や *Ps. longicornis* 等が報告されている(児子ほか, 1987)。岩相的にこれらに類似する地層は九頭竜川上流域の飛騨外縁帯にも分布するが、放散虫化石の報告はない。また、局所的ではあるが、美濃帯北部の黒色珪質頁岩～シルト岩からも *Follicucullus scholasticus* など二畳紀放散虫化石が報告されている(小嶋, 1984)。

一方、二畳紀放散虫化石を産するチャートは、飛騨外縁帯では、加藤ほか(1989)によって木崎湖西方から報告されているが、分布面積は非常に小さい。一方、美濃帯では、二畳紀放散虫化石を含むチャートは、ジュラ紀-白亜紀最初期の付加体中に比較的大きな岩体として分布する(例えば、Adachi & Kojima, 1983; 小嶋, 1984)。

また、三畳紀の放散虫化石を含むチャートは、美濃帯各地に見られるが、飛騨帯や飛騨外縁帯では見いだされていない。さらに、ジュラ紀の放散虫化石を産出するチャートや珪質頁岩は美濃帯に普遍的に存在する。また、美濃帯の延長である丹波帯や足尾帯なども同様な地層からなる(例えば、石賀, 1985; Mizutani *et al.*, 1984)。

沿海州の Nadanhada 帯, Western Sikhote-Alin 帯の岩相や産出する放散虫化石群集も、美濃帯のものと酷似する(Kojima & Mizutani, 1987)。古地磁気による日本海拡大前の西南日本内帯の位置の復元によって(Otofui & Matsuda, 1983)、これら丹波帯、美濃帯、足尾帯、

Nadanhada 帯, Western Sikhote-Alin 帯は一連のジュラ紀-白亜紀最初期付加体をなしていたと考えられている(Mizutani, 1987; Kojima, 1989)。以下、本報告ではこの一連の付加体を美濃テレーンと呼ぶ。

今回、南俣谷礫岩部層の黒色頁岩および凝灰質頁岩礫から得られた放散虫化石の示す時代は石炭紀新世～二畳紀新世で、これらの放散虫化石を含む頁岩礫が上記の飛騨外縁帯の二畳紀堆積岩類から由来した可能性が大きい。

薬師沢右俣礫岩部層の礫岩は、チャート礫を主体とし、まれに珪質頁岩礫を含む。これらの礫より、三畳紀、ジュラ紀の放散虫化石を産出することから、礫の多くは、美濃テレーンから由来したと考えられる。

手取層群全体の分布からみると、このようなチャート礫を含む地層は飛騨帯の縁辺部および飛騨外縁帯に沿って分布する(第4図)。現在の飛騨外縁帯と美濃帯との地帯境界から推定すると、堆積期にはより内陸側に位置していたであろうと考えられる手取川地域の手取層群には、チャート礫は見られず、むしろオーソコーツァイト礫が優勢である(前田, 1958; 河合, 1961; 石川県教育委員会, 1978)。このような分布からもまた、チャート礫は海洋側に位置していた美濃テレーンより供給されたことが推察される。

しかし、飛騨外縁帯を横ずれ断層帯として、飛騨帯と丹波帯・美濃帯との間に横ずれ運動があったとも考えられているので(Taira *et al.*, 1983)、手取層群の堆積期の飛騨帯と美濃帯との相対的位置関係は、必ずしも現在の状態と一致しないであろう。そのため現段階では、礫の起源を、美濃テレーンのある部分に限定することはできない。

中・上部手取層群の後背地の変遷

石徹白亜層群は九頭竜亜層群堆積後に陸化し、堆積した。石徹白亜層群は陸成層のため詳しい時代を示す化石は産出していないが、堆積時代について、ジュラ期新世から白亜紀古世に及ぶとする考え(松尾・大村, 1966; 松本, 1967)や、主として白亜紀古世前期だがジュラ紀 Tithonian に及ぶ可能性もあるとする考え(Kawai, 1961), Neocomian 前期とする考え(Kimura, 1975)などがある。

砕屑物の大半は花崗岩類やマイロナイトの礫に代表されるように、手取層群の基盤をなす飛騨帯の岩石から由来したと推定される。主要な堆積場は、飛騨帯からなる山地を後背地とする河川の扇状地や蛇行河川が発達する盆地または平地と考えられる(滝沢・竹内, 1990)。

赤岩亜層群の堆積年代も詳細は明らかでない。前田

第4図. A: 日本海拡大前の地体配列復元図(Kojima, 1989 に加筆).

a: ジュラ紀-白亜紀初期付加体からなるテレーン(本論では総称して美濃テレーンと呼ぶ).

b: 先カンブリア代の基盤をもつテレーン.

[各地体の名称]

Songliao: 松遼, Jiamusi: 佳木斯, Sino-Korea: 中朝, ES: シホテアリン東部(Eastern Sikhote-Alin), H: 飛驒, KH: ハンカ(Khanka), MZ: 舞鶴, ND-WS: 那丹哈達・シホテアリン西部(Nadanhada-Western Sikhote-Alin), O: 沃川(Okchon), T: テチュケ(Tetyuke), TMA: 丹波・美濃・足尾, SK: 南韓(South Korea), SY: 三郡・山口, YM: 大和堆.

B: チャート礫を含む礫岩の分布図.

a: 現在の手取層群分布域, b: チャート礫を含む礫岩の産出地点.

1: 黒菱山地域. 赤岩亜層群(?). 北村・山田(1990), 筆者らの観察.

2: 常願寺川地域. 赤岩亜層群. 前田(1956), 筆者らの観察.

3: 黒部川上流地域. 赤岩亜層群. 本報告.

4: 横尾地域. 層準不明の河川成堆積物. 笠原(1979), 小嶋(1986).

5: 細越地域. 赤岩亜層群. 笠原(1982).

6: 九頭竜地域. 石徹白亜層群最上部あるいは赤岩亜層群下部. 斉田(1987).

(1958)の北谷砂岩頁岩凝灰岩互層より産出した北谷動物群は、韓国の洛東亜層群下部から産出するものに酷似し(Maeda, 1963; 梁, 1979; Tamura, 1980), Hauterivian から下部 Aptian の範囲とされている(松本ほか, 1982). また、九頭竜川地域では手取層群は 99Ma の K-Ar 年代を示す林谷安山岩に傾斜不整合で覆われること(棚瀬ほか, 1989), 本報告地域では、102Ma と 106Ma の K-Ar 年代を示す閃緑岩に貫入されること

(原山, 1990)などから、手取層群の堆積年代の上限は Aptian といえる. 以上より、赤岩亜層群の堆積年代は Neocomian後期であろう.

赤岩亜層群の堆積時期の前半は、局所的に酸性の火山活動があった(河合・野沢, 1958; 大村, 1973). 赤岩亜層群の碎屑物は、より多源的になり、後背地がより広範囲に及んだことが推定される(第5図). 手取川地域の赤岩亜層群のオーソコーツァイト礫は、468~555Ma

第5図. 碎屑物の構成種の変化とその起源. 矢印の示す範囲はその碎屑物の産出層準を表す. 中抜き太い矢印はその時期に優勢な碎屑物である. 模式柱状図の様子は第3図と同じ.

の K-Ar 年代を示し (Shibata, 1979), 当時飛驒帯とともに大陸を形成していた中国や朝鮮半島の先カンブリア系起源と考えられている (徳岡・大上, 1979; Shibata, 1979). 本地域のオーソコツァイト礫から放射年代は得られていないが, 手取川地域のもと同様な起源であろう. 一方, 二畳紀放散虫化石を含む頁岩で代表される二畳紀堆積岩類起源のものも存在し, 赤岩垂層群の碎屑物は大きくみて二つの異なった地質体から由来したと推定される.

これに対して赤岩垂層群堆積時期の後期には, オーソコツァイトなどの大陸側の物質の供給はほとんどなく, 三畳紀放散虫化石を含むチャート礫に代表される美濃テレーンからの碎屑物が大量に供給されたと推定される.

これらのことより, ジュラ紀以降白亜紀最初期まで, 大陸縁辺部に付加していた美濃テレーンの一部が, 薬師沢右俣礫岩部層の堆積期 (おそらく Neocomian 後期) には, 陸化していたことが推察される.

ま と め

1. 黒部川上流域には, 基盤の船津花崗岩類を不整合に覆い, 白亜紀の花崗岩によって貫入を受けている手取層群が分布している. 手取層群は下位より九頭竜垂層群, 石徹白垂層群, 赤岩垂層群に分けられ, 主に砂岩と礫岩から構成される.

2. 赤岩垂層群下部の南俣谷礫岩部層の礫岩中の黒色頁岩および凝灰質頁岩礫より, 二畳紀中世後期～新世の放散虫化石 (*Follicucullus* sp. cf. *F. scholasticus* morphotype II) および石炭期新世～二畳紀中世を示す放散虫化石 (*Pseudoalibaillella* sp.) が得られた. 赤岩垂層群最上部の薬師沢右俣礫岩部層の礫岩中のチャート礫からは, 三畳紀を示す放散虫化石 (*Triassocampe* sp., *Pseudostylolphaera* sp.) が得られた. 三畳紀の放散虫化石のほかに, 二畳紀中世後期～新世前期およびジュラ紀の放散虫化石が得られたが, それらを含んでいた礫の種類を特定することはできなかった.

3. 石徹白垂層群の堆積時期には, 堆積盆の比較的近

傍に存在していた飛騨帯起源の花崗岩質砕屑物が大量に供給された。一方、赤岩亜層群の堆積時期の前期には、花崗岩や火山岩およびオーソコーツァイトなど飛騨帯とその延長からなるいわゆる大陸起源のものとチャートや頁岩などの二畳紀堆積岩類起源のものの、大きくみて、二つの異なった後背地から砕屑物の供給があったと推定される。赤岩亜層群の堆積時期の後期には、三畳紀放散虫化石を含むチャート礫や二畳紀、ジュラ紀の放散虫化石を含む礫が大量に供給された。これらの礫の多くは、当時、すでに一部上昇陸化していた丹波帯、美濃帯、足尾帯、Nadanhada 帯、Western Sikhote-Alin 帯からなるジュラ紀-白亜紀最初期付加体の堆積岩類から由来したと考えられる。

謝 辞

本研究に際し、名古屋大学の足立 守助教授には粗稿を読んでいただき貴重な御意見をいただいた。地質調査所の原山 智技官には、地質に関する未公表資料を提供していただいた。また、名古屋大学の小嶋 智博士、および兼松株式会社の斉田縦道氏には、礫岩に関して有益な御助言をいただいた。地質調査所の安部正治氏、野神貴嗣氏には岩石薄片を作成していただいた。以上の方々に深く感謝する。

文 献

- Adachi, M. and Kojima, S., 1983, Geology of the Mt. Hikagedaira area, east of Takayama, Gifu Prefecture, central Japan. *Jour. Earth Sciences Nagoya Univ.*, **31**, 37-67.
- 原山 智, 1990, 「槍ヶ岳」図幅地域内の知られざる地質—飛騨外縁帯・1 億年深成岩・火山—. 日本地質学会第 97 年学術大会演旨, 573.
- ・竹内 誠・中野 俊・佐藤岱生・滝沢文教, 1991, 槍ヶ岳地域の地質. 地域地質研究報告(5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 印刷中.
- Ishiga, H., 1984, *Follicucullus* (Permian Radiolaria) from Maizuru Group in Maizuru Belt, Southwest Japan. *Earth Science*, **38**, 427-434.
- 石質裕明, 1985, 丹波帯の中・古生界の年代と構造形成. 地球科学, **39**, 31-43.
- Ishiga, H., 1986, Late Carboniferous and Permian radiolarian biostratigraphy of Southwest Japan. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, **29**, 89-100.
- 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. 301 p.
- 笠原芳雄, 1979, 大雨見山層群の地質—飛騨外縁帯における白亜紀末期酸性火山作用—. 地質学論集, no. 17, 177-186.
- , 1982, 高山市北方の礫岩層. 日本地質学会第 89 年学術大会演旨, 204.
- 加藤碩一・佐藤岱生・三村弘二・滝沢文教, 1989, 大町地域の地質. 地域地質研究報告(5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 111 p.
- 河合正虎, 1961, 飛騨高原西部における後期中生代の地殻変動 第 3 報—白山周辺地域の地質学的研究—. 地調月報, **12**, 747-766.
- Kawai, M., 1961, Late Mesozoic crustal movements in the Hida Plateau, Central Honshu, Japan. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geology*, **11**, 347-380.
- 河合正虎・野沢 保, 1958, 5 万分の 1 地質図幅説明書「東茂住」. 地質調査所, 76 p.
- Kimura, T., 1975, Note on the Early Cretaceous floras of Japan. *Bull. Tokyo Gakugei Univ., Ser. IV*, **27**, 218-257.
- 北村智明・山田一雄, 1990, 富山県朝日町黒菱山周辺の中生界層序. 日本地質学会第 97 年学術大会演旨, 144.
- 小嶋 智, 1984, 岐阜県高山市東部の中・古生層の層序と構造. 地質雑, **90**, 175-190.
- , 1986, 岐阜県大野郡丹生川村横尾付近に分布する礫岩より二畳紀放散虫化石の産出. 大阪微化石研究会誌特別号, no. 7, 175-179.
- Kojima, S., 1989, Mesozoic terrane accretion in Northeast China, Sikhote-Alin and Japan regions. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, **69**, 213-232.
- and Mizutani, S., 1987, Triassic and Jurassic Radiolaria from the Nadanhada Range, Northeast China. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., no. 148, 256-275.
- 前田四郎, 1955, 白山々脈地区の手取層群の地質構造(演旨). 地質雑, **61**, 343.
- , 1956, 富山県常願寺川地域の手取層群の層序と構造. 千葉大文理紀要, **2**, 44-49.
- , 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.
- , 1961, 手取層群の地史学的研究. 千葉大文理紀要, **3**, 369-426.
- Maeda, S., 1963, *Trigonioides* from the Late Mesozoic Tetori Group, central Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., no. 51, 79-85.
- 前田四郎・武南 馨, 1957, 富山県南部の手取層群の堆積環境について. 千葉大文理紀要, **2**, 138-142.
- 松本達郎, 1967, 白亜紀. 改訂新版地史学, 朝倉書店, 東京, 408-477.
- ・小島郁生・田代正之・太田喜久・田村 実・松川正樹・田中 均, 1982, 本邦白亜系における海成・非海成層の対比. 化石, no. 31, 1-26.
- 松尾秀邦・大村一夫, 1966, 手取川流域のいわゆる“手取統”について. 金沢大教養部論集(自然科学), **3**, 77-97.
- 三宅啓司, 1985, 岡山県勝山地域の二畳紀オリストストローム. 地質雑, **91**, 463-475.
- Mizutani, S., 1987, Mesozoic terranes in the Japanese Islands and neighbouring East Asia. In Leitch, E. C. and Scheibner, E., eds., *Terrane accretion and orogenic belts*. Geodynamics Series, **19**, 263-273, AGU, Washington, D. C.
- , Uemura, T. and Yamamoto, H., 1984, Jurassic radiolarians from the Tsugawa area, Niigata Prefecture, Japan. *Earth Science*, **38**, 352-358.
- 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ペルム系錦層群. 地球科学, **40**, 166-176.
- 児子修司・山北 聡・大藤 茂・柳井修一・浜田隆士, 1987, 飛騨外縁帯福地地域の水屋ヶ谷層より産出したペルム紀放散虫化石とその意義. 地質雑, **93**,

- 431-433.
- Okamoto, K., 1985MS, Sedimentary environments of the Tetori Group in the southeastern part of Toyama Prefecture. *Master thesis, Dept. Earth Sci. Kanazawa Univ.*
- 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, 金沢大学教養部論集(自然科学), **10**, 107-153.
- Omura, K., 1974, Stratigraphical study of the Cretaceous System of the Hida Mountainous district, central Japan. II: On the Arimine Flora. *Annals Sci. Kanazawa Univ.*, **11**, 121-141.
- Otofuji, Y. and Matsuda, T., 1983, Paleomagnetic evidence for the clockwise rotation of Southwest Japan. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **62**, 349-359.
- 斉田縦道, 1987, 福井県大野郡和泉村田茂谷地域の手取層群中のチャート礫に含まれる三畳紀およびジュラ紀放散虫化石. 地質雑, **93**, 57-59.
- Shibata, K., 1979, Geochronology of pre-Silurian basement rocks in the Japanese Islands, with special reference to age determinations on orthoquartzite clasts. *The basement of the Japanese Islands (Prof. Kano Memorial Volume)*, 625-639.
- Taira, A., Saito, Y. and Hashimoto, M., 1983, The role of oblique subduction and strike-slip tectonics in the evolution of Japan. In Thomas, W. C. and Uyeda, S., eds., *Geodynamics of the Western Pacific-Indonesian region*. Geodynamics Series, **11**, AGU, Washington, D. C., 303-316.
- 竹内 誠・滝沢文教, 1990, 黒部川上流域の手取層群(その1), 層序と碎屑岩組成. 日本地質学会第97年学術大会演旨, 145.
- 滝沢文教・竹内 誠, 1990, 黒部川上流域の手取層群(その2), 堆積相. 日本地質学会第97年学術大会演旨, 146.
- Tamura, M., 1980, A summary of the Cretaceous bivalves of fresh and brackish waters in Japan. *Jour. Geol. Soc. Korea*, **16**, 223-238.
- 棚瀬充史・山田直利・脇田浩二, 1989, 九頭竜川最上流域における 99Ma カルカルカリ安山岩(林谷安山岩)について. 日本地質学会第96年学術大会演旨, 150.
- 田沢純一・相田吉昭・結城智也・大槻憲四郎, 1984, 青海の“非石灰岩古生層”よりペルム紀放散虫化石発見. 地球科学, **38**, 264-267.
- 徳岡隆夫・飛騨地域礫岩研究グループ, 1969, 飛騨地域の Orthoquartzite 礫(演旨). 地質雑, **75**, 90.
- ・大上和良, 1979, オートソコオツァイト礫からみた日本列島の基盤. 日本列島の基盤, 加納 博教授記念論文集, 601-623.
- 宇次原雅之, 1985, 飛騨外縁帯北東部姫川流域のペルム紀オリストストロームと碎屑岩類. 総合研究「上越帯・足尾帯」, no. 2, 159-168.
- 脇田浩二, 1985, 広島市北東の荊田層と八幡谷層における中-後期二畳紀放散虫化石の発見. 地球科学, **39**, 237-240.
- 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*, **39**, 675-757.
- 山田一雄, 1988, 手取層群. 日本の地質「中部地方Ⅱ」編集委員会編, 日本の地質 5 中部地方Ⅱ, 共立出版, 東京, 26-37.
- 梁 承榮, 1979, 非海成-汽水成層産化石と国際対比—韓国慶尚群産二枚貝類を中心として—. 化石, no. 29, 65-76.
- Yao, A., 1982, Middle Triassic to Early Jurassic radiolarians from the Inuyama area, central Japan. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, **25**, 53-70.

(要 旨)

竹内 誠・斎藤 眞・滝沢文教, 1991, 黒部川上流域の手取層群の礫岩から産出した放散虫化石とその地質学的意義. 地質雑, **97**, 345-356. (Takeuchi, M., Saito, M. and Takizawa, F., 1991, Radiolarian fossils obtained from conglomerate of the Tetori Group in the upper reaches of the Kurobegawa River, and its geologic significance. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **97**, 345-356.)

黒部川上流域に分布する手取層群の礫岩の後背地解析を行った. 赤岩亜層群下部の黒色頁岩および黒色凝灰質頁岩礫より, それぞれ二畳紀中世後期~新世および石炭紀新世~二畳紀中世の放散虫化石が得られた. 赤岩亜層群最上部のチャート礫からは三畳紀の放散虫化石が, さらに礫種は特定できないが, 二畳紀中世~新世とジュラ紀を示す放散虫化石も得られた.

赤岩亜層群堆積時の前期には, 花崗岩, 火山岩, オートソコオツァイトなど飛騨帯を含む大陸からの碎屑物と, 含放散虫黒色頁岩に代表される二畳紀堆積岩類からの碎屑物が供給された. 赤岩亜層群堆積時の後期には, 三畳紀, ジュラ紀のチャートや珪質頁岩に代表される丹波帯, 美濃帯, 足尾帯, Nadanhada 帯, Western Sikhote-Alin 帯からなるジュラ紀-白亜紀最初期付加体の堆積岩類が供給された. このことはこれらの付加体の一部がすでに陸化していたことを物語っている.

図 版 説 明

第 I 図版

放散虫化石を含む礫の薄片の顕微鏡写真。()内の略号は(試料番号/地質調査所の岩石標本登録番号)を表す。

- A: 南俣谷礫岩部層の *Pseudoalbaillella* sp. (矢印)を含む黒色頁岩礫(Mt907/R56785). 単ニコル.
 B: A と同じ礫. *Albaillella* 科(?)の放散虫化石がみられる(矢印). 単ニコル.
 C: 南俣谷礫岩部層の黒色凝灰質頁岩(Yr103/R56784). 写真中央に *Follicucullus* 属と思われる放散虫化石がみられる. 単ニコル.
 D: 同上. 直交ニコル.

第 II 図版

放散虫化石を含む礫の薄片の顕微鏡写真。()内の略号は(試料番号/地質調査所の岩石標本登録番号)を表す。

- A: 薬師沢右俣礫岩部層のチャート礫(Mt722/R56787). 単ニコル.
 B: 同上. 直交ニコル.
 C: 薬師沢右俣礫岩部層のチャート礫(Mt722/R56787). 単ニコル.
 D: 同上. 直交ニコル.

第 III 図版

黒部川上流域の手取層群の礫岩より得られた放散虫化石。()内の略号は(試料番号/地質調査所の岩石標本登録番号)を表す。スケールバーは 0.1 mm.

1. *Follicucullus* sp. cf. *F. scholasticus* Ormiston & Babcock morphotype II Ishiga (Yr103/R56784)
2. *Follicucullus* sp. cf. *F. scholasticus* Ormiston & Babcock morphotype I Ishiga (Yr64/R56786)
3. *Follicucullus* sp. (Yr64/R56786)
4. *Follicucullus*(?) sp. (Yr64/R56786)
5. *Triassocampe deweveri* (Nakaseko & Nishimura) (Yr64/R56786)
6. *Triassocampe* sp. (Yr64/R56786)
7. *Triassocampe* sp. (Yr64/R56786)
8. *Pseudostylosphaera* sp. cf. *P. coccostyla* (Rüst) (Yr64/R56786)
9. *Hsuum* sp. (Mt722/R56787)
10. Multicyrtoid Nassellaria, Gen. sp. indet. (Mt722/R56787)