

南部北上帯氷上花崗岩体と古生層の関係に関する補足的事実*

川村信人**・北上古生層研究グループ***

Supplements to the geologic relationship between the Hikami Granites and Paleozoic strata in the South Kitakami Terrane, NE Japan*

Makoto KAWAMURA** and KITAKAMI PALEOZOIC RESEARCH GROUP***

Abstract The Hikami Granites, pre-Cretaceous older granitic complex of the South Kitakami Terrane, has long been controversial on their age of intrusion. Since unconformable relationship between the granites and the Silurian formation was shown by Murata et al.(1974) etc., the interpretation that the granites are pre-Silurian basement complex of the terrane has been common consent among the geologists. But recent CHIME age-determination for the granites (Adachi et al., 1994), not (pre-)Silurian but Permian in general, created a some sensation and provided an opportunity for the re-assignment of the age and geotectonic implication of the granites.

The Shiraishi-toge and Okuhinotsuchi masses of the Hikami Granites tectonically contact with deformed "Devonian" sediments showing rather peculiar mixed occurrence of the boudin - lens - film of granite suffered intense cataclastic deformation. Such tectonic contact is common to the Hikami Granites and implies the existence of large-scale tectonic discordance between the granites and surrounding sediments. Its geotectonic significance in terrane-scale, however, is not clear at present.

Limestones of the Silurian Okuhinotsuchi Formation includes the clasts of welded tuff lithologically correlatable with the welded tuff bed in the basal terrestrial part of the formation. Therefore, the basal part predates the fossiliferous Silurian limestones, not Permian as Adachi et al. (1994) referred. It lead us to the conclusion that the Okuhinotsuchi granite mass of the Hikami Granites is pre-Silurian as Kawamura (1983) has disclosed, by no means Permian (ca. 250 Ma). This is consistent with the SHRIMP age (ca. 450 Ma) of the Hikami Granites by Watanabe et al. (1994).

From above description, provisional geologic scheme about the Hikami Granites is presented in contrast with the CHIME scheme.

Keywords: South Kitakami Terrane, Hikami Granites, pre-Silurian granites, tectonic mixing, welded tuff clasts.

はじめに

“氷上花崗岩類”は、南部北上帯古生層の下位に存在する古期花崗岩で、その形成年代に関して古くから論争的になっている。村田ほか(1974)・北上古生層研究グループ(1982)などによる、いくつかの岩体におけるシルル系との不整合関係の報告で、この問題はひとまず決着をみた。しかし、その絶対年代に関する不一致・矛盾点(北上古生層研究グループ, 1982)は、そのまま残された形になっていた。最近になって、鈴木ほか(1992)、Adachi *et al.* (1994)などによる氷上花崗岩類のCHIME年代データにより、この問題が再燃した。

しかし、氷上花崗岩類の放射年代問題は、新たなデータとAdachi *et al.* (1994)によるまとめと再解釈にもかかわらず、層位学的あるいはジオテクトニックな観点からは依然として enigmatic であり、包括的な解決の見通しはまだない。

* 日本地質学会第102年学術大会(広島)にて講演。

** 北海道大学理学部地球惑星物質科学教室。

Department of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of Science, Hokkaido University, N10W8, Kita-ku, Sapporo, 060 Japan.

*** 田近 淳(北海道立地下資源調査所)・中井 均(地球科学研究センター)・川村寿郎(宮城教育大学)・永田秀尚(永田技術士事務所)

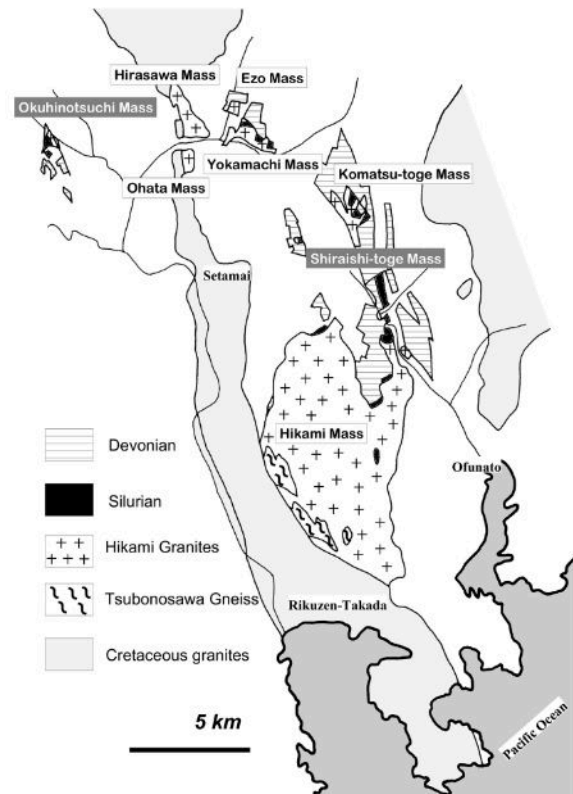


Fig.1 Distribution of the Hikami Granites in the Setamai-Hikoroichi district, central part of the South Kitakami Terrane.

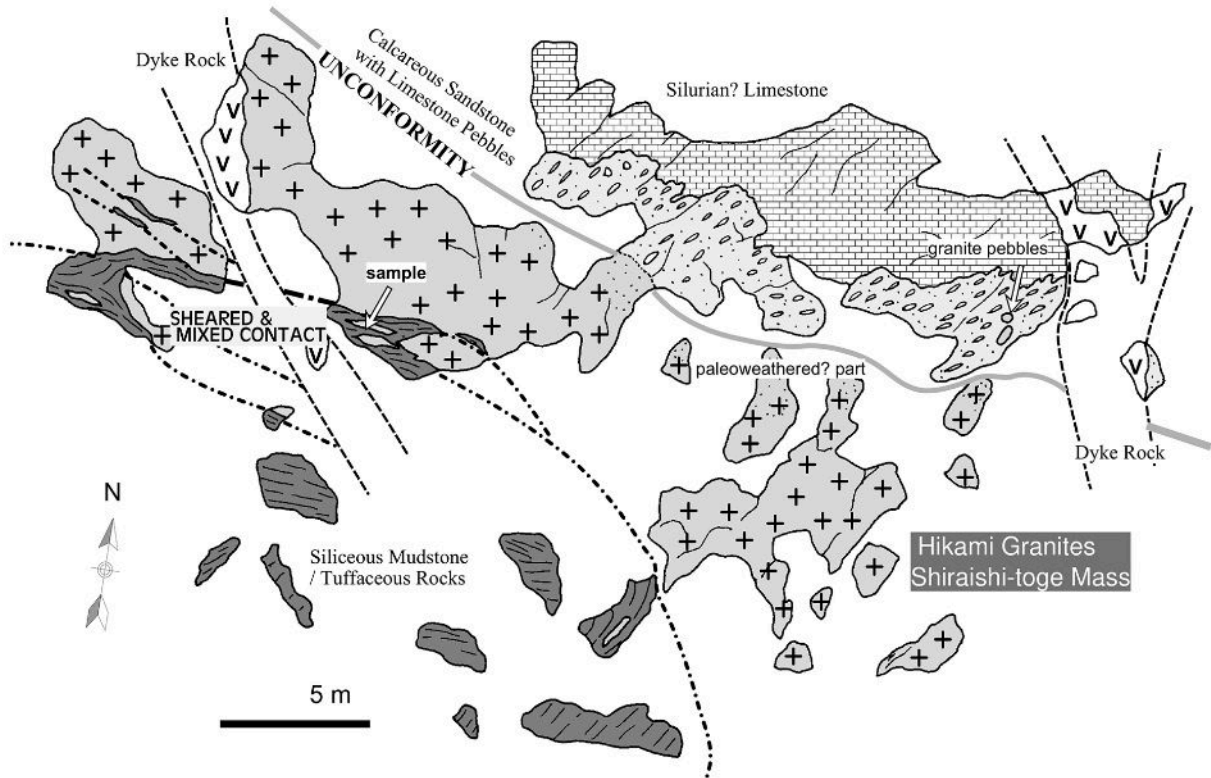


Fig.2 Sketch map of the outcrop of the boundary between the Shiraishi-toge granite mass and Paleozoic sediments.

本論文では、氷上花崗岩類の産状とシルル系の層序・年代解釈に関する補足的データを示し、南部北上帯のジオテクトニクスに関する予察的な考察を行なう。

氷上花崗岩類と周囲の地質体との構造的接触関係

南部北上帯の中央部にあたる日頃市―世田米地域には、もっとも規模の大きな氷上岩体の他に、いくつかの氷上花崗岩類小岩体（白石峠・小松峠・八日町・恵蘇・奥火の土など）の露出が知られている（Fig.1）。これらの岩体の産状には、二つの共通した特徴がある。

- A) シルル（―デボン）系と常に密接に伴って分布する。
- B) 岩体の周縁部が周囲の堆積岩類と構造的な混在接触関係にある。

A) については従来しばしば指摘されているとおりであるが、B) に関してはこれまで明確に述べられたことはない。ここでは、白石峠岩体・奥火の土岩体を例としてこの産状を報告する。

1. 白石峠岩体

岩体の露出の規模は、約 40×10 m² ときわめて小規模である。岩体の周囲には、珪質泥岩・酸性凝灰岩などからなる時代未詳碎屑岩類が分布する。この地層は、その岩相や分布上の特徴から、一般にデボン系とされているが、白石峠岩体周辺では古生物学的な証拠はない。珪質泥岩／酸性凝

灰岩の互層は、層理面に準平行な剪断劈開の発達が著しく、破断した珪質なレイヤーが、ひし形～phacoid 状のブーダン構造を示す部分もある。南部北上帯の古生層堆積岩中には、一般に、このような強い剪断変形構造は観察されていない。

花崗岩体の上位には、石灰質礫岩と結晶質石灰岩が不整合関係で重なる（Fig.2）。石灰質礫岩は花崗岩・石灰岩の礫を含んでいる。この地層からは化石を産していないが、他の岩体ともなうシルル系と同様な岩相・分布状況を示すことから、シルル系であると考えられる。花崗岩体の上部は、構成鉱物の破断・分離による深成岩組織の disintegration や、炭酸塩セメントの形成などが認

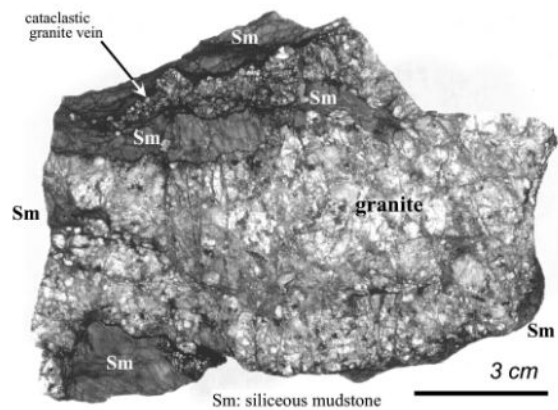


Fig.3 Polished slab of a granite lens in the "Devonian" siliceous sediments. Locality is shown in Fig.2.

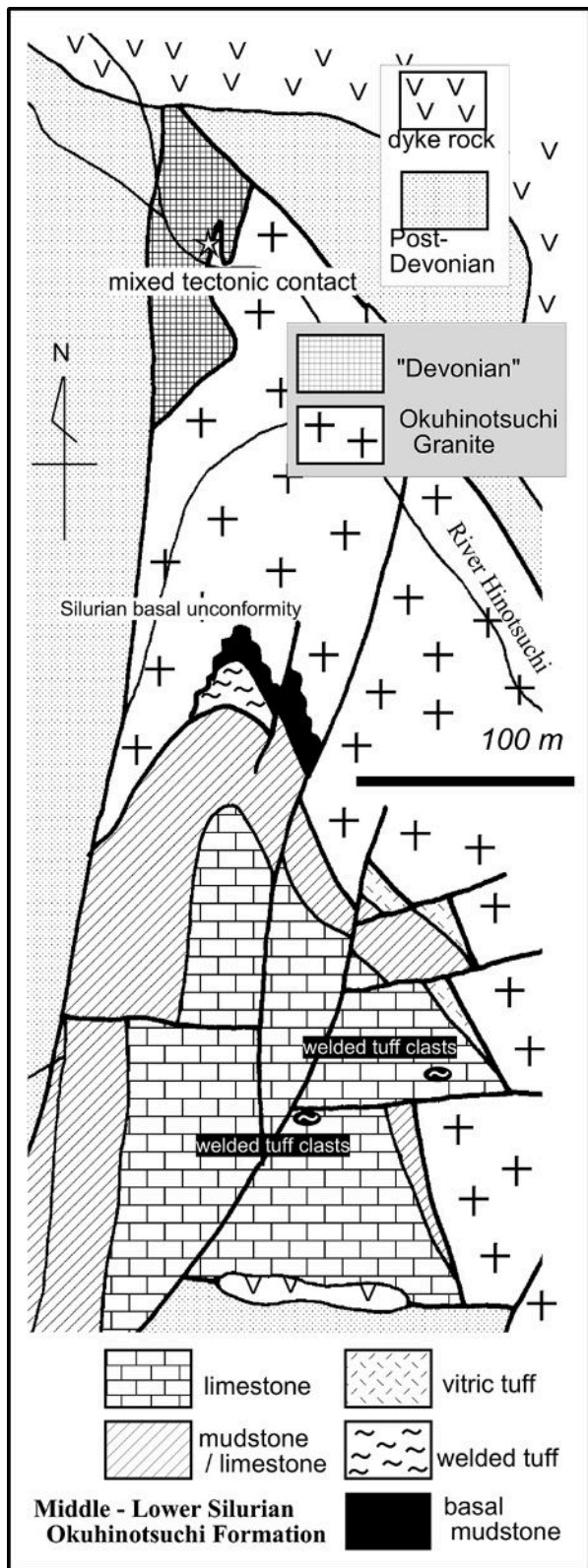


Fig.4 Geologic map of the west of Okuhinotsuchi. Modified from Kawamura (1983).

められ、花崗岩体の古風化部と推定される。
 一方、花崗岩体下底部には“デボン系”の珪質泥岩／酸性凝灰岩互層が接している。両者の関係は、通常の断層関係ではなく、剪断された花崗岩

のレンズ～ブーダン～フィルムが碎屑岩類の中に取り込まれ混在する特徴的な産状を示す (Fig.3)。

花崗岩レンズは、珪質泥岩中に厚さ数 cm ～ 十数 cm の規模で存在しており、内部はカタクラスティックな破碎が認められる。破碎の程度が著しく粒径の減少した花崗岩の脈状部～フィルムが、さらに小さな cm - mm オーダーで珪質泥岩と“互層”状に繰り返す部分も認められる。

2. 奥火の土岩体

川村 (1983) によりシルル系奥火の土層との明瞭な不整合関係が報告されている。上位に載るシ

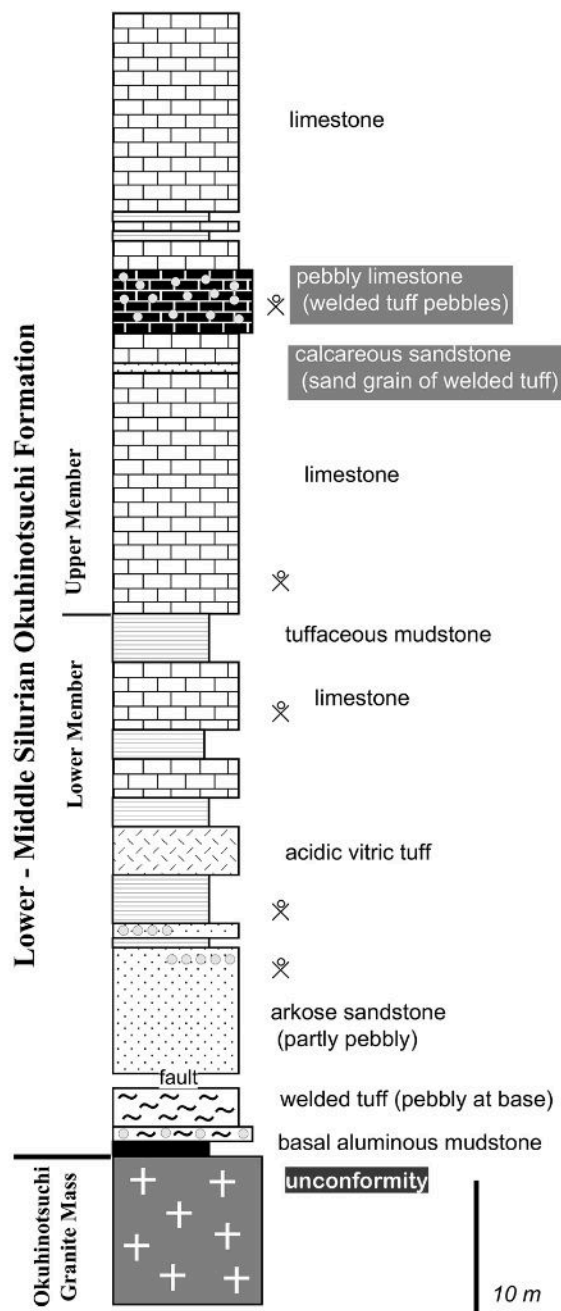


Fig.5 Geologic column of the Silurian Okuhinotsuchi Formation. Modified from Kawamura (1983).

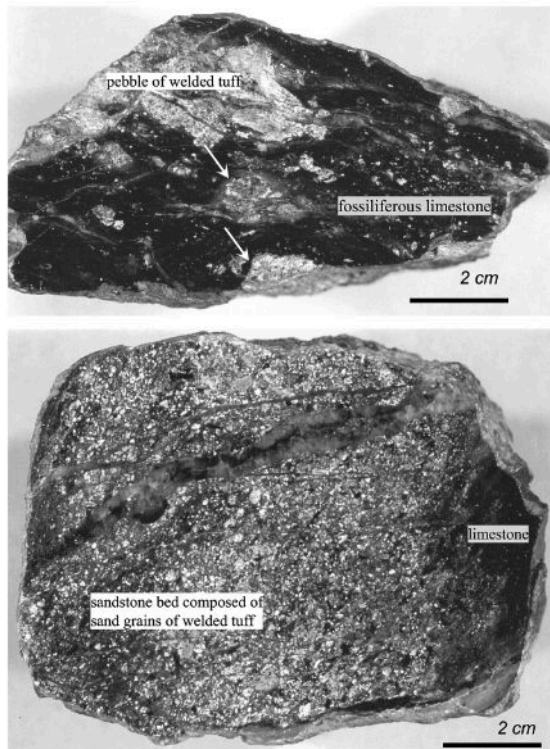


Fig.6 Clasts of welded tuff included in the Okuhinotsuchi Formation. a: pebbly limestone. b: volcanic sandstone. Sampling horizon is shown in Fig.4

ル系分布位置とは反対側にあたる岩体北西縁部には、時代未詳の火山性堆積岩が接している。この境界部において、白石峠岩体とおなじような構造的混在関係が見出された。

この露頭は、川村（1983）で“氷上花崗岩の時代未詳緑色岩への貫入関係”とされたものである（Fig.10; 川村, 1983）。その後の検討で、“緑色岩”とされたものには、緑色酸性凝灰質岩・珪質泥岩を含むことが明らかになり、白石峠岩体周辺に分布する“デボン系”と非常に良く類似した岩相を示している。

奥火の土岩体の花崗岩は、幅約1mの岩脈状形態で碎屑岩の中に存在している。この部分を詳細に観察すると、“岩脈”の内部は網状に発達する剪断面で境されたレンズ状岩体の集合からなっており、碎屑岩がその剪断面に沿って入り込んでいる。また、花崗岩レンズの間が分離して碎屑岩中に包有されている産状も認められる。レンズの周縁部では、花崗岩の構成鉱物が分離破断して基質と混合する構造が観察された。

3. 構造的混在関係の意味

以上のような、氷上花崗岩類小岩体の周辺に認められる構造的混在接触関係は、北上古生層研究グループ（1982）が“バラケ”という現象として、既に報告しているものに相当する。従来、氷上花崗岩の周囲の古生層への火成貫入形態を示すとされている現象（例えば；許, 1976）も、この構造的混在接触関係と同様なものと考えられる。つま

り、このようなある意味で特殊な接触関係が、奥火の土・八日町・小松峠・白石峠・氷上、というほぼすべての岩体と“デボン系”の間で共通して認められることになる。このことをどのように評価したら良いのだろうか？ 以下にいくつかの仮説を述べる。これらのどれかを排他的に支持・否定できる根拠は、今のところ無い。

仮説1： 南部北上帯の古生層中に見られるさまざまな断層関係と基本的に同じものであり、構造変形・産状の特殊性にも、特にそれ以上の意味は付与されない。花崗岩と細粒堆積岩という、コンピーテンシーに大きな差がある（あった）岩体の間に生じた偶発的な構造的接触関係である。

仮説2： 両者が構造的メランジを形成している、あるいは規模（・意義）の大きな構造的非調和、例えば衝上断層、が両者の間に存在している。この場合、“デボン系”とされている地層の意義付けが考察のポイントとなるであろう。

仮説2-1：“デボン系”は、南部北上帯非変形古生層シーケンス中のデボン系（大野層・中里層など）そのものである。岩相や分布上の特徴からはその可能性が大きい。しかし、1）時代決定に有効な化石がほとんど産してない、2）南部北上帯非変形古生層の中には見られないような強い剪断変形を被っている、という問題点が残る。また、3）シルル系との接触関係に構造変形の要素が見られないのに、なぜデボン系との間にのみそれが強く発達しているのか、がいまのところ説明できない。

仮説2-2：“デボン系”は、南部北上帯に対して out-of-sequence な古生層のメンバーである。鈴木ほか（1992）、Adachi et al.（1994）は、南部北上帯中央部で従来シルル系あるいはデボン系とされていた地層がペルム系あるいはそれ以降の地層の可能性があったとした。この場合、南部北上帯のシルルーペルム系シーケンスとは別個の tectonostratigraphic な特徴を持つ古生層が存在することになる。例えば Hara（1990）の南部北上帯のサブテレーン区分は、これに近い考えで、非常に興味深い。しかし大きな問題点は、そのような区分を行なう際に不可欠な層位学的データが現時点で存在しないことである。

仮説2-3：“デボン系”は、南部北上帯周縁（・周辺）部の付加コンプレックス中の変形地質体である。南部北上帯周縁部の時代未詳付加体（母体変成岩類・早池峰構造帯“ユニットC”など；川村・北上古生層研究グループ, 1988）には岩相が類似した変形珪質堆積岩が含まれるので、それらに対比される可能性は否定できない。その場合、氷上花崗岩およびその上位の南部北上帯非変形古生層の底がきわめて“浅く”、全体がナップを形成している可能性が浮上してくる。田沢（1988）の『南部北上ナップ』など、南部北上帯における低角衝上断層の存在は、永広・大上（1992）によって否定的にレビューされているが、検討の余地はまだ残っているものと考えられる。しかし、“デボン系”の少なくとも一部からは

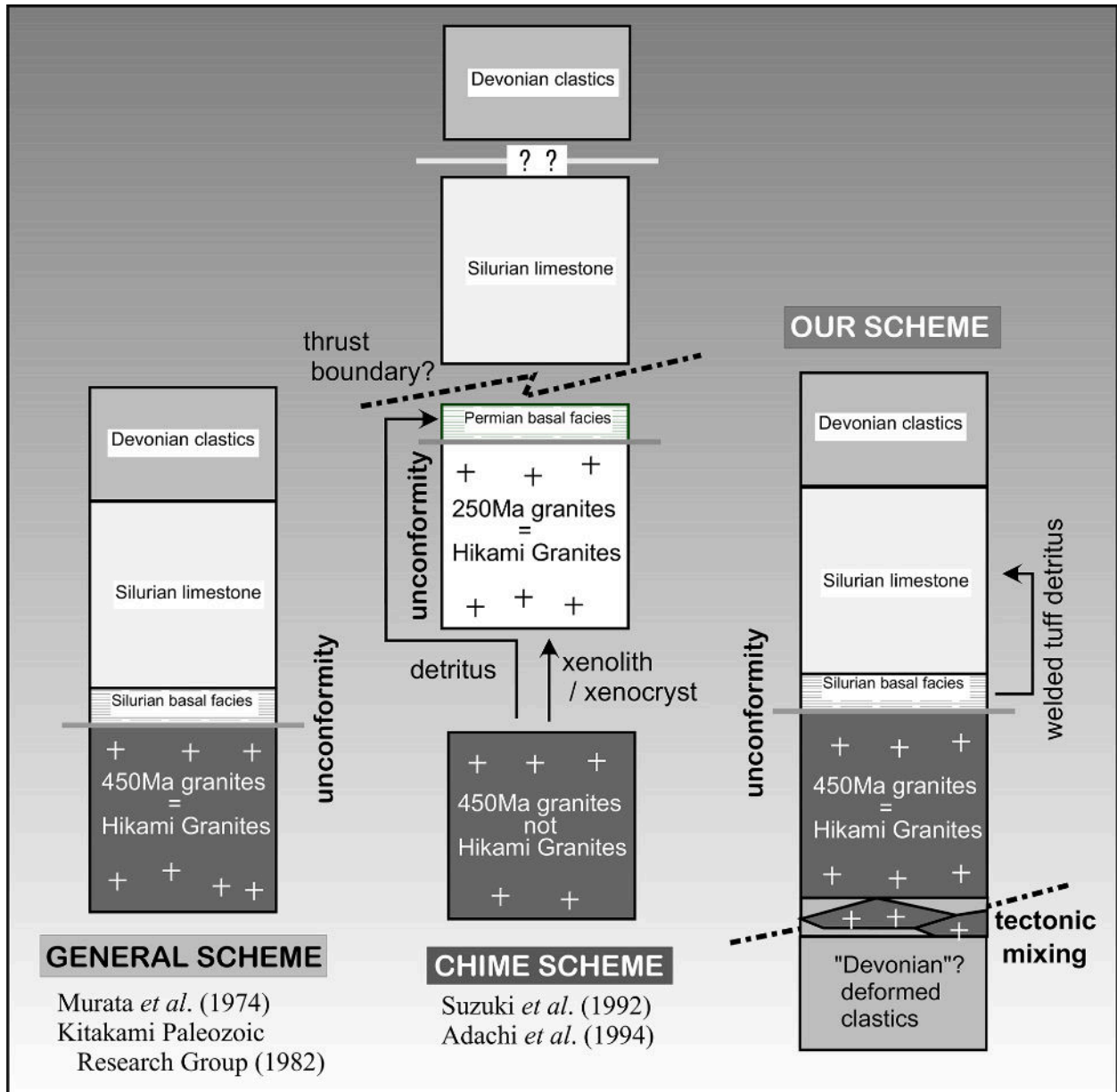


Fig.7 Geologic schemes about the Hikami Granites. For explanation, see the text.

模式地の大野層・中里層と同様なデボン紀化石が産出している（小貫，1981；北上古生層研究グループ，1982参照）。その部分を“デボン系”から分離するか，あるいは異地性岩体としない限り，この仮説は成立しない。

シルル系奥火の土層石灰岩中の 溶結凝灰岩碎屑粒子

1. シルル系奥火の土層の層序概説

川村（1983）は，詳細な記載岩石学的検討から，シルル系奥火の土層（Fig.4）が下位の氷上花崗岩類奥火の土岩体を不整合関係でおおうことを明らかにした。両者の不整合接触関係は，露頭スケールのみではなく，サンプル～顕微鏡的スケールでも確認されている。ただし，奥火の土層の基

底相はアルミナ質残留粘土堆積物と溶結凝灰岩からなる陸成層であり，その上位のシルル紀海生化石を含む石灰岩相との間には堆積相上のギャップが存在していた。両者の直接の関係は確認されず，その間に断層の存在が推定されただけであった（Fig.5）。

2. CHIME年代による奥火の土岩体の再解釈

Suzuki and Adachi (1993), Adachi *et al.*, (1994) は，奥火の土岩体と奥火の土層基底部のジルコン・モナザイトなどの CHIME 年代を測定した。その結果は，花崗岩・アルコース砂岩ともに，240 - 260 Ma, 400 - 430 Ma に集中する年代値を示している。彼らはこの結果から，奥火の土層の“基底部（アルコース砂岩・泥岩・溶結凝灰岩）”の年代を奥火の土花崗岩体とともにペルム紀とし，シ

ル系石灰岩相は、それらの上位に衝上断層関係で接している可能性があるとした、400 - 430 Maの年代値は、古期花崗岩に由来する捕獲結晶の年代である可能性を示した。

3. 石灰岩中の溶結凝灰岩碎屑粒子

奥火の土層の含シルル紀化石石灰岩には、礫・砂サイズの溶結凝灰岩の碎屑粒子を大量に含む部分があり、川村（1982）に簡単な記載と鏡下写真が示されている。含礫石灰岩と石灰質砂岩の2タイプが認められる。

含礫石灰岩 (Fig.6-a)： 黒色石灰岩中に、径 3 mm - 1 cm, 最大 4 cm の碎屑粒子が乱雑に散在し、ラミナ等の秩序だった堆積構造を示さない。碎屑粒子は溶結凝灰岩のみで、円磨度はangular - subangular. 溶結凝灰岩は淡紫～桃色を呈するが、礫の周縁部等では黄灰色に変色している部分が多い。石灰岩中には、halysitids, favositids, crinoidsなどの化石が含まれ、*Fasicatenipora shikokuensis*の産出が確認されている（川村, 1983）。現在のところ1露頭が確認されているだけで、厚さは少なくとも数 m 以上あると考えられるが、その堆積状況等は不明である。

石灰質砂岩 (Fig.6-b)： 黒色石灰岩／泥岩の互層（2 - 5 cm厚）中に、約 13 cm の厚さの単層が1枚確認されている。層準は含礫石灰岩の直下と推定されるが、断層の介在のため、正確には分からない。石灰岩中には halysitids, favositids, rugose coralなどの化石を含む。砂岩単層は級化しており、上部で細粒になり石灰岩に漸移している。粒径は一般に 0.3 - 1 mmで中粒～粗粒砂岩であるが、最大径4 mmに達するものを含む。円磨度はsubangular (- subrounded) である。碎屑粒子は溶結凝灰岩・石灰岩・生砕物質（ウミユリ）を主体とするが、微量の単結晶石英粒子も認められる。溶結凝灰岩碎屑粒子の鏡下特徴： 基質は、脱ハリ化した微晶質の珪長質鉱物とダスト状の不透明鉱物（おそらく赤鉄鉱）からなる。spherulitic 構造が認められる場合がある。不透明鉱物ダストの配列で示される、緩くうねった縞状溶結構造が観察される。脱ハリ化の程度の異なるドメインからなる本質レンズもまれに認められる。結晶片は斜長石のみで、石英結晶片を含まない。これらの鏡下特徴は、川村（1982）で記載された奥火の土層基底部の溶結凝灰岩のそれに非常に良く一致している。

4. 溶結凝灰岩碎屑粒子の意味

以上のことから、シルル紀石灰岩堆積時に溶結凝灰岩が近傍に存在し、碎屑粒子を供給していたことはあきらかである。構成鉱物や鏡下組織の類似性から、その溶結凝灰岩は奥火の土層基底部に存在する溶結凝灰岩そのものであると考えるのがもっとも自然である。

したがって、アルミナ質泥岩・溶結凝灰岩からなる奥火の土層の基底部のみをペルム系あるいはそれより新規の地層として奥火の土層から分離す

ることはほとんど不可能になる。既に述べたように、奥火の土層基底部陸成層とその上位の含化石石灰岩相との間には、堆積環境上のギャップがあり、連続した層序を構成しているわけではない。しかし、その不連続（推定断層）が地層の前後関係を逆転させるようなもの、すなわちペルム系とシルル系との衝上断層であるとする Adachi et al. (1994) の推論は、否定せざるをえない。

氷上花崗岩類と周辺地質体の テクトニクススキーム

上に述べた碎屑物の供給関係と、渡辺ほか（1994）による氷上花崗岩類の SHRIMP 年代値（450 Ma）は、氷上花崗岩類の大部分をペルム紀の貫入岩体としそれを不整合におおう地層もペルム紀（以降）の地層であるとする鈴木ほか（1992）などのスキームが成立しにくいことを示している。

南部北上帯において、氷上花崗岩類が常にシルル系と密接に伴って分布し、両者の関係が不整合関係であることは層位学的に動かしがたい点である。また、仮に氷上花崗岩類（の少なくとも大部分）がペルム紀に形成された深成岩体であるとする、氷上花崗岩類がシルルーデボン系を密接に伴っておりその下位に位置しているというマップオーダーの産状を説明できない。石炭（ペルム）系に対する火成貫入接触関係も確認されていない。

以上のことから導かれる氷上花崗岩に関する geologic なスキームは現時点で Fig.7 のようになる。これを出発点として、南部北上帯中央部の古生層最下部に存在する花崗岩体（＝氷上花崗岩類）の構造的な存在様式を正確に認識し、その意味を追求していく必要があるだろう。Adachi et al. (1994) などによる CHIME 年代値とその解釈は、南部北上テレーンの古生層研究に対して新たな“活性剤”となったと思われる。これを契機として氷上花崗岩の諸問題については南部北上テレーンのテクトニクスに関する研究・議論が活発になることを期待したい。

文 献

- Adachi, M., Suzuki, K., Yogo, S. and Yoshida, S., 1994: The Okuhinotsuchi granitic mass in the South Kitakami terrane: pre-Silurian basement or Permian intrusives. *Jour. Min. Pet. Econ. Geol.*, **89**, 21-36.
- 永広昌之・大上和良, 1992: 南部北上帯はクリッペか? *地球科学*, **46**, 199-207.
- Hara, I., 1990: Matsugadaira-Motai Metamorphic Rocks. In: Ichikawa, K. et al.(eds.), *Pre-Cretaceous Terranes of Japan*, Publ. IGCP Proj.224, 237-248.
- 許成基, 1976: 氷上花崗複合岩体. *地球科学*, **30**, 39-53.
- 川村信人, 1982: 南部北上帯シルル系奥火の土層の凝灰岩類. *地球科学*, **36**, 261-271.
- 川村信人, 1983: 南部北上山地のシルル系奥火の土層

- と先シルル紀花崗岩体. 地質学雑誌, 89, 99-116.
- 川村信人・北上古生層研究グループ, 1988: 早池峰構造帯の地質学的諸問題. 地球科学, 42, 371-384.
- 北上古生層研究グループ, 1982: 南部北上帯の先シルル紀基盤. 地質学論集, No.21, 261-281.
- 村田正文・蟹沢聰史・植田良夫・武田信従, 1974: 北上山地シルル系基底と先シルル系花崗岩体. 地質学雑誌, 80, 475-486.
- 小貫義男, 1981: 北上山地. 北上川流域地質図説明書, 5-223.
- Suzuki, K. and Adachi, M., 1993: Th, U and Pb analytical data of monazites, zircons and xenotimes from the Okuhinotsuchi Granitic Mass in the South Kitakami Terrane. *Bull. Nagoya Univ. Furukawa Museum*, No.9, 47-57.
- 鈴木和博・足立 守・山後公二・千葉弘一, 1992: 南部北上帯の氷上花崗岩および“シルル・デボン系”のモナザイト・ジルコンCHIME年代. 岩鉱, 87, 330-349.
- 田沢純一, 1988: 北上山地中・古生層の層序と構造. 地球科学, 42, 165-178.
- 渡辺暉夫・M. Fanning・宇留野勝敏・加納 博, 1994: 壺の沢変成岩: 始生代ジルコンの供給からオルドビス紀末の形成まで. 日本地質学会第101年学術大会(札幌)講演要旨, 176.

川村信人・北上古生層研究グループ, 1997, 南部北上帯氷上花崗岩体と古生層の関係に関する補足的事実. 川村信人・岡 孝雄・近藤 務編「加藤誠教授退官記念論文集」, 103-109. (Makoto Kawamura and Kitakami Paleozoic Research Group, 1997, Supplements to the geologic relationship between the Hikami Granites and Paleozoic strata in the South Kitakami Terrane, NE Japan. *In* Kawamura, M., Oka, T. and Kondo, T. (eds.), *Commem. Vol. Prof. M. Kato*, 103-109.)