

平成21年6月5日現在

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2006～2008

課題番号：18740322

研究課題名（和文）変成岩に含まれる砕屑性粒子の年代測定による日本列島の形成史解読

研究課題名（英文） Decoding the geologic framework of Japanese Islands by dating of detrital minerals in metamorphic rocks

研究代表者

堤 之恭 (TSUTSUMI, YUKIYASU)

国立科学博物館 地学研究部 研究員

研究者番号：00370990

研究成果の概要：

日本列島の基盤の大部分は付加帯及びそれらが沈み込みによって変成された変成帯によって構成されており、これまで変成帯部分に対して砕屑性ジルコンの年代測定を行ってきた。その結果、三郡一蓮華帯の砕屑性ジルコンの年代構成が木山変成岩と共通することが判明した。また、三波川帯の最も若い砕屑性ジルコンが後期白亜紀を示したことから、三郡変成岩の原岩が四万十帯と時代的に同じであることが明らかになった。これらの事実を考慮すると、木山変成岩は三郡一蓮華帯のクリッペ的成分で、三波川変成帯は変成を受けた白亜紀付加体（四万十帯と同一成分）が地表に現れたものであると考えることができる。その事実を認定すれば、日本列島の形成史を大幅に単純化できる上に、多くの矛盾を解消できる可能性がある。

飛騨-隠岐帯に関しては、隠岐の準片麻岩中のジルコンを測定し、その原岩年代が原生代まで遡り、朝鮮半島の基盤岩との関連を示唆した。また、大陸衝突の痕跡と考えられる中圧変成岩を産し、朝鮮半島の沃川帯と対比されてきた宇奈月地域の変成岩の中圧変成の年代は詳しくは不明であったが、この度得られたジルコンの年代により、従来よりも遥かに狭い範囲でこの中圧変成年代を制限できる可能性を得るに至った。この結果については近く公表の予定である。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,100,000	0	1,100,000
2007年度	700,000	0	700,000
2008年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,500,000	210,000	2,710,000

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：地球惑星科学・地質学

キーワード：地球史

1. 研究開始当初の背景

日本列島の基盤は一部を除くと付加帯及びそれらが変成した変成帯で構成されている。堆積岩に関しては、大型化石及び微化石が産出するために堆積年代を求めることが可能

であった。しかし、西南日本に広く分布する変成岩は、変成作用の影響により化石が産出しないために、近年まで堆積年代が不明なままであった。

2. 研究の目的

これまで不明であった堆積岩起源の変成岩の堆積年代に制限をかけ、変成帯を含めた日本列島全体の形成史の解明を目指す。

3. 研究の方法

堆積岩起源の変成岩から碎屑性ジルコンを取り出し、それぞれを個別に高感度高分解能二次イオンプローブ(SHRIMP)で年代測定する。一つの岩石に含まれるジルコンの年代で最も若い年代が、堆積年代の上限となる。ちなみに堆積年代の下限は変成年代(K-Ar年代)である。また、ジルコン年代の分布で後背地を推定することもできる。

4. 研究成果

本期間中に行った研究の中で、特に重要な成果を以下に示す。

①三波川帯の堆積年代の解明

関東山地から九州東部まで連続する変成帯である三波川帯は、南に接する秩父帯(ジュラ紀付加体)の変成部であると、昔から固く信じられてきた。しかし、研究の結果、三波川帯の堆積年代は白亜紀後期であり(図1)、四万十帯の変成部であることが明らかになった。

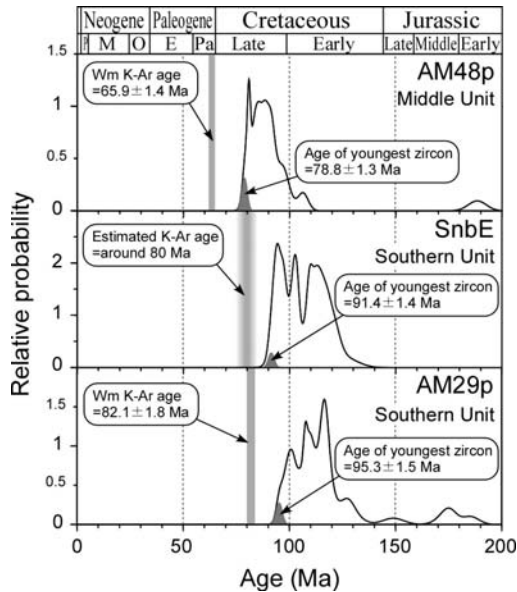


図1：関東三波川帯の碎屑性ジルコンの年代分布

さらに、大部分のジルコンが、これまで三波川帯の変成年代と信じられてきた 120 Ma (1 Ma=100 万年) よりも若く、しかも最も若いジルコンの年代と白雲母の K-Ar 年代の差が 15 Ma 程度であり、変成のプロセスが従来言われていたよりも時間的にはるかに短い。さらに、一つの変成帯の中で堆積～変成

のプロセスが複数存在することも具体的に示すことができた(図2)。この成果は、本研究期間中最大の成果と言っても良いであろう。

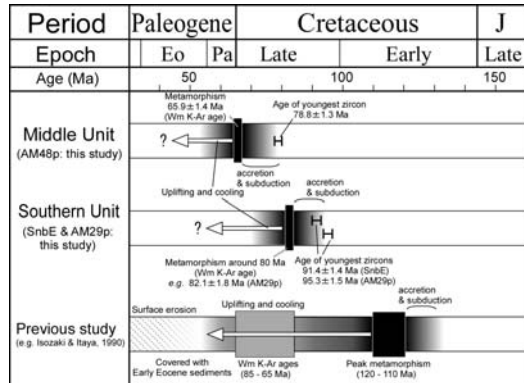


図2：関東三波川帯の年代解釈

②三郡一蓮華帯のジルコン年代構成と堆積年代

三郡一蓮華帯は、約3億年の変成年代を示す、日本で最も古い変成帯である。そのジルコンの最も若い年代および年代構成は 100 km 南に離れた木山変成岩と似通っており、このことから木山変成岩が三郡一蓮華帯に帰属することが想定される(図3)。これは、九州中部に「より上位の」地質帯が残されている可能性を示唆するものであり、三波川帯における結果と併せて考慮すると、九州東部で三波川帯の連続が途切れる原因を簡潔に説明できる(後述)。

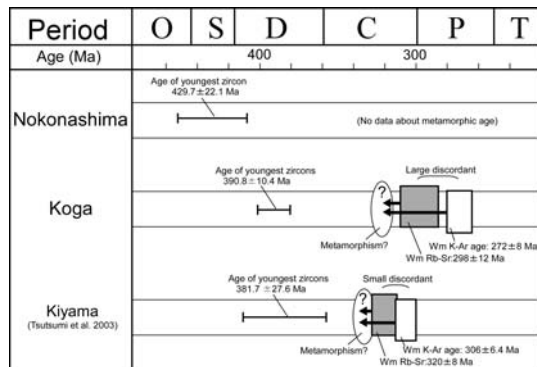


図3：300 Ma 変成岩の年代解釈

③隠岐片麻岩の原岩年代の推定

準片麻岩中のジルコンを年代測定することにより、原岩の形成年代が原生代である可能性をしめした(図4)。しかし、形成年代の下限が有意に決まらないので、今後も検討の余地はある。

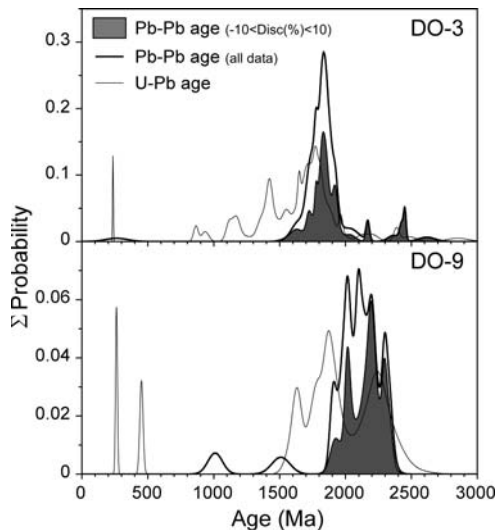


図4：隠岐の準片麻岩中のジルコンの年代構成

●日本列島の構造

日本列島（特に西南日本外帯）の地質構造は、太平洋に向かって新しくなる付加体の重なりで説明されてきた。しかし、三波川帯が白亜紀後期の（変成した）付加体であるということは、ジュラ紀付加体である秩父帯は南北を白亜紀後期付加体に挟まれていることになる。これは、秩父帯（黒瀬川帯）を向斜軸とする大規模な褶曲構造を想定すると説明が付き、且つ複数の複雑な沈み込みを想定する必要がなくなり、日本列島の構造を単純化することができる（図5）。この説は磯崎・丸山(1991)や磯崎・板谷(1991)によってふれられていたが、この本期間中の研究によって、より明確な可能性を持ってきたと言える。九州における三波川帯の消滅も、より上位の地質帯の存在、つまり他の地域との「削剝レベルの差」で説明できる可能性もある。

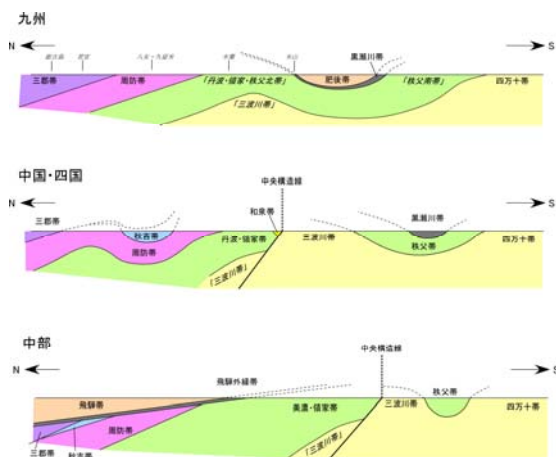


図5：西南日本の推定断面図

また、日本列島の構造を上記の褶曲構造を取り除いた究極まで単純化しモデルで表す

と、図6のようになるかもしれない。今の段階ではかなり時期尚早ではあると思われるが、ここに示しておく。

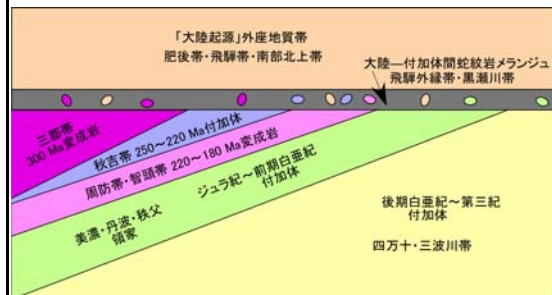


図6：日本列島基盤の概念断面図

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計6件）

- ① Tsutsumi, Y., Miyashita, A., Terada, K. and Hidaka, H. (2009) SHRIMP U-Pb dating of detrital zircons from the Sanbagawa Belt, Kanto Mountains, Japan: need to revise the framework of the belt. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, **104**, 12-24.
- ② Takahata, N., Tsutsumi, Y. and Sano, Y. (2008) Ion microprobe U-Pb dating of zircon with a 15 micrometer spatial resolution using NanoSIMS. *Gondwana Research*, **14**, 587-596.
- ③ Yokoyama, K. and Tsutsumi, Y. (2007) Reconnaissance study of monazite age from Southeast Asia. *Memoirs of National Museum of Nature and Science*, **45**, 139-148.
- ④ Yokoyama, K., Tsutsumi, Y., Lee, C.-S., Shen J.J.-S., Lan, C.-Y. and Zhao, L. (2007) Provenance study of Tertiary sandstones from the Western Foothills and Hsuehshan Range, Taiwan. *Bulletin of National Museum of Nature and Science, Ser. C*, **33**, 7-26.
- ⑤ Sano, Y., Takahata, N., Tsutsumi, Y., and Miyamoto, T. (2006) Ion microprobe U-Pb dating of monazite with about five micrometer spatial resolution. *Geochemical Journal*, **40**, 597-608.
- ⑥ Tsutsumi, Y., Yokoyama, K., Horie, H., Terada, K. and Hidaka, H. (2006) SHRIMP U-Pb dating of detrital zircons in paragneisses from Oki-Dogo Island, western Japan. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, **101**, 289-298.

〔学会発表〕（計 4 件）

- ① ㊦ Tsutsumi, Y., Yokoyama, K., Terada, K. and Hidaka, H. (2008) The Sangun-Renge belt: one of the oldest metamorphic belts in Japan. 5th Annual general meeting of Asia Oceania Geoscience Society, SE62-A005
- ② ㊦ Horie, K., Tsutsumi, Y., Hayasaka, Y., Kim, H., Cho, M. and Hidaka, H. (2008) Geochronological Relationship of Basement Rock between Ogcheon Belt and Unazuki Belt: Interpretation of Inherited Zircon. 5th Annual general meeting of Asia Oceania Geoscience Society, SE62-A010
- ③ ㊦ 堤之恭・宮下敦・日高洋 (2007) 関東山地・三波川帯の碎屑性ジルコン年代：三波川帯の原岩は秩父帯起源か？. 日本岩石鉱物鉱床学会 2007 年度学術講演会, G4-12.
- ④ ㊦ Tsutsumi, Y., Yokoyama, K., Miyawaki, R., Matsubara, S. and Hidaka, H. (2006) Ion microprobe U-Pb dating of zircons in jadeitites and jadeite-bearing rocks from Japan, 19th General meeting of the International Mineralogical Association, P35-3

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

- 出願状況（計 0 件）
- 取得状況（計 0 件）

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

堤 之恭 (TSUTSUMI, YUKIYASU)

国立科学博物館 地学研究部 研究員