

平成 30 年 6 月 14 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K05310

研究課題名(和文) 火山岩脈と碎屑岩脈の変形様式解析による北アルプスの隆起運動像の解明

研究課題名(英文) Uplifting style of Northern Japan Alps by deformation analysis of volcanic and clastic dikes

研究代表者

竹内 誠 (Takeuchi, Makoto)

名古屋大学・環境学研究科・教授

研究者番号：80273217

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：前弧堆積盆の砂岩及び花崗岩礫のジルコンU-Pb年代より、後期白亜紀の86 Maと69 Ma頃に2回の火成弧の隆起があり、前弧海盆では海底扇状地堆積物の発達があり、堆積時に活動した火山岩由来のジルコンと共に深成岩類が礫として大量に供給されたことが明らかになった。一方、白亜紀付加コンプレックス中の碎屑性ジルコン年代は、ジュラ紀-ペルム紀の年代が優勢なグループから先カンブリア時代の年代が増加する傾向が明らかになった。白亜紀の火成弧の隆起と同時にジュラ紀やペルム紀火成弧の痕跡も同時に隆起削剥されているものと推定した。

研究成果の概要(英文)：U-Pb dating of zircons from sandstones and granite clasts in forearc basins have revealed that volcanic arc was uplifted at 86 Ma and 69 Ma, submarine fan was developed in a forearc basin and large volume of plutonic clasts were derived from the volcanic arc together with zircon from coincident volcanic rocks. On the other hand, U-Pb ages of detrital zircons from Cretaceous accretionary complexes are changed from Jurassic and Permian dominant to Precambrian. It is inferred that Jurassic and Permian volcanic arc were uplift together with Cretaceous volcanic arc.

研究分野：地質学

キーワード：隆起 火山弧 ジルコン U-Pb年代

1. 研究開始当初の背景

北アルプスの隆起に関する研究は、珪長質マグマの貫入と水平圧縮応力の相互作用により説明がされている。またその隆起の過程については、花崗岩礫の堆積物への供給年代により、いつ頃花崗岩体が隆起し、削剥されはじめたかが明らかにされている。しかし、隆起に関係した具体的な動的モデルは、原山による花崗岩体の傾動によるものしか出されていない。原山は北アルプスの黒部川花崗岩や滝谷花崗閃緑岩体の各部の冷却史を検討し、西部(下部)ほど年代が若いことから隆起は傾動によるものとした。

しかしながら、これらは2つの花崗岩体のみの動きを復元したものであり、北アルプスの他の部分の隆起過程については、未解決のままである。特に北アルプス北部は中生界を主体として分布しており、新しい時代(数Ma以降)の地殻変動を明らかにすることは全く行われていなかった。

申請者は、1996年以来、北アルプス北部地域で、産業技術総合研究所の5万分の1地質図「白馬岳」「小滝」「泊」「糸魚川」を調査研究してきた。その結果、この地域の地質構造は従来とは全く異なったものであり、中生界に発達する断層系や褶曲をはじめとする地質構造の大部分は明らかに新生代に形成されたものとわかってきた。さらにこれらの地域には流紋岩～安山岩岩脈や小岩体が貫入しており、それらの岩体もまた断層により変形していることがわかってきた。これらの岩体の年代は、概査であるが、100 Ma～1 Maにかけて様々な年代を示すことがわかりはじめています。

2. 研究の目的

北アルプスは世界でも有数の隆起速度が大きい地域である。その隆起を伴う地殻変動の運動像を、火成岩の貫入、それら火成岩の破碎様式と周辺堆積岩類の変形様式、及びそれらを貫く砕屑岩脈を用いて解明する。

(1)火成岩の年代測定、(2)火成岩及び堆積岩の破碎をはじめとした変形様式から変形時の深さや温度を推定、(3)それらを貫く砕屑岩脈の形成条件の解明、(4)これらを総合し、いつ、どのような力で、どのように隆起をしていったかを解明する。

北アルプス隆起史をこれまでにない視点からの解明をめざすものである。特に砕屑岩脈はこれまで知られておらず、これは重要な情報をもたらす可能性がある。

3. 研究の方法

平成27年度は野外調査を行い、火山岩脈と砕屑岩脈の産状を調査し、各岩脈の貫入関係と変形組織を観察し、地質関係を把握する。平成28-29年度は各火山岩の年代測定と砕屑岩脈の礫種構成測定、砕屑岩脈の基質物質の化学組成測定などを行い、砕屑岩脈の起源を明らかにする。

4. 研究成果

世界で最も早い隆起速度をもつ北アルプス地域の比較的若い時代に活動した岩脈とその変形、及び砕屑岩脈の産状とU-Pb年代を用いて、火成弧の隆起の様式を検討することを目的とした。

しかし、岩脈の年代は概査での測定の結果、数Maと若く、このような若い年代はICP-MSでのジルコン年代測定に限界があることがわかったので、年代測定が比較的行いやすい白亜紀火成弧の隆起運動の様式について検討をし、北アルプス地域と比較することを行った。白亜紀火成弧として、西南日本内帯の領家帯を対象とした。領家帯はすでに多くの部分が隆起削剥されているので、隆起過程を検討するために、白亜紀の砕屑物中の砕屑性ジルコン年代を用いることにした。

陸成から浅海成の前弧堆積盆の堆積物では、後期白亜紀の86 Maと69 Ma頃に2回海底扇状地堆積物の発達があり、深成岩類の礫が大量に

供給されたことが明らかになった(図1)。

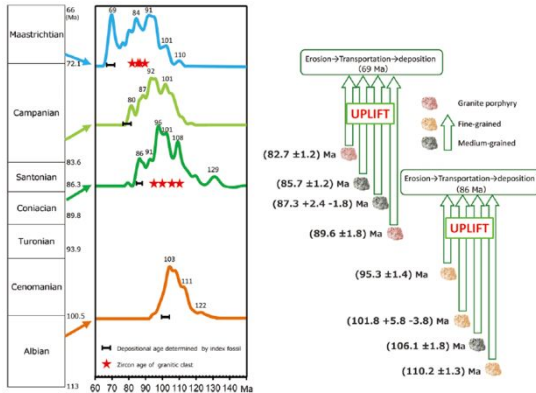


図1 砂岩中のジルコン年代分布と深成岩礫の年代

その深成岩礫は堆積年代の約20-10 My前に貫入した深成岩が隆起・削剥され、礫として堆積したものである。また、礫と同時に堆積した砂岩中の碎屑性ジルコンの年代は堆積年代とほぼ同時のものや礫と同じ年代であり、堆積年代とほぼ同時のものは、噴火活動に伴う火山岩類からもたらされたものと推定した。

一方、白亜紀付加コンプレックス中の碎屑性ジルコン年代は、上記の白亜紀の年代に加

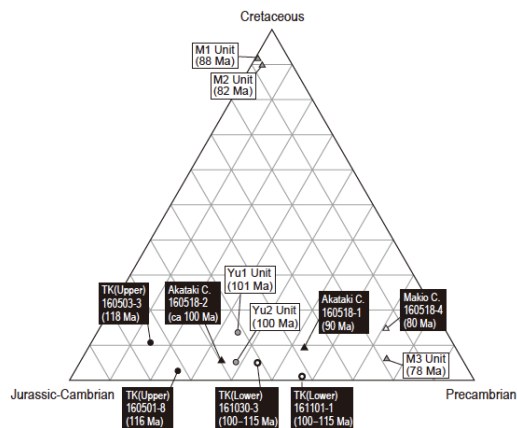


図2 白亜系中の碎屑性ジルコン年代の構成変化

えて、ジュラ紀からペルム紀および先カンブリア時代のものが供給されている。それらの構成割合は時間と共に変化し、115 Maから90 Maにかけて順次ジュラ紀-ペルム紀の年代が優勢なグループから先カンブリア時代の年代

が増加する傾向が明らかになった。また、銅折、白亜紀のみの年代構成になる時期があることもわかった。

これらのことから、これまで白亜紀火成弧の隆起運動像は明らかではなかったが、隆起は段階的にある時代に生じたことが明らかになった。この隆起の要因について、今後検討を重ねていく予定である。

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 5件)

常盤哲也・市谷和也・志村侑亮・竹内誠・山本鋼志(印刷中) 赤石山地四万十帯白亜系赤石層群から得られた碎屑性ジルコン U-Pb 年代。地質雑, 査読有。

Shunori, R., Takeuchi, M. and Yamamoto, K. (2018) Late Cretaceous uplift history of Cretaceous volcanic arc in the Southwest Japan: Provenance analysis in the Yuasa-Aridagawa basin, using U-Pb zircon ages. Island Arc, e12253.

<https://doi.org/10.1111/iar.12253>, 査読有。

志村侑亮・常盤哲也・竹内誠・山本鋼志(2017) 紀伊半島中央部に分布する四万十帯白亜系麦谷層の地質と碎屑性ジルコン U-Pb 年代。地質雑, 123, 925-937, 査読有。

竹内誠・常盤哲也・熊崎直樹・横田秀晴・山本鋼志(2017) ジルコン U-Pb 年代からみた下部ジュラ系来馬層群の堆積年代。地質雑, 123, 335-350, 査読有。

Tokiwa, T., Takeuchi, M., Shimura, Y., Shobu, K., Ota, A., Yamamoto, K., Mori, H., 2017. Effectiveness for Determination of Depositional Age by Detrital Zircon U-Pb Age in the Cretaceous Shimanto Accretionary

Complex of Japan, in: Itoh, Y. (Ed.), Evolutionary Models of Convergent Margins - Origin of Their Diversity. InTech, Rijeka, Ch. 10, 197-228, 査読有.

[学会発表](計 8件)

太田明里・竹内 誠・山本鋼志(2017) 碎屑性ジルコン U-Pb 年代を用いた紀伊半島中央部に分布する四万十帯白亜系東川層および高原川層の地質構造と対比. 日本地質学会第 124 年学術大会講演要旨, 210.

志村侑亮・常盤哲也・竹内 誠・森 宏・山本鋼志(2017) 三波川変成岩類と四万十付加体の構造関係について. 日本地質学会第 124 年学術大会講演要旨, 111.

賈 邃・竹内 誠・山本鋼志(2017) 碎屑性ジルコン U-Pb 年代分布に基づく紀伊半島東部四万十帯変成帯のユニット区分および四万十帯との対比. 日本地質学会第 124 年学術大会講演要旨, 208.

守法亮佑・竹内 誠・山本鋼志(2017) 碎屑性ジルコン U-Pb 年代からみた和歌山県湯浅地域の下部白亜系の層序と後背地の変遷. 日本地質学会第 124 年学術大会講演要旨, 211.

太田明里・常盤哲也・竹内 誠・山本鋼志(2016) 四万十帯白亜系湯川付加コンプレックスの変形構造解析および碎屑性ジルコン U-Pb 年代. 日本地質学会第 123 年学術大会講演要旨, 221.

志村侑亮・常盤哲也・竹内 誠・山本鋼志(2016) 紀違反と負う中央部に分布する四万十帯白亜系麦谷層の地質と地質構造. 日本地質学会第 123 年学術大会講演要旨, 222.

守法亮佑・竹内 誠・山本鋼志(2016) 有田川地域の上部白亜系中の碎屑性ジルコン U-Pb 年代からみた白亜紀火成弧の

隆起運動. 日本地質学会第 123 年学術大会講演要旨, 220.

志村侑亮・常盤哲也・竹内 誠・山本鋼志・高橋 康(2015) 紀伊半島に分布する日高川帯丹生川層より得られたジルコンの U-Pb 年代. 日本地質学会第 122 年学術大会講演要旨, 235.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

竹内 誠 (TAKEUCHI Makoto)
名古屋大学・大学院環境学研究科・教授
研究者番号: 80273217

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号:

(4) 研究協力者

()