

令和元年6月11日現在

機関番号：82626

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K05586

研究課題名(和文) 海洋地殻進化解析に基づく、三波川帯 - 御荷鉾帯 - 秩父帯北帯の統合的理解

研究課題名(英文) Comprehensive understanding of the Sanbagawa, Mikabu and Chichibu belts by analysis of the growth process of the oceanic plate

研究代表者

内野 隆之 (Uchino, Takayuki)

国立研究開発法人産業技術総合研究所・地質調査総合センター・主任研究員

研究者番号：40466230

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：ジュラ紀～白亜紀における海洋地殻の進化過程と沈み込み帯での付加過程を理解するために、三波川帯南部の御荷鉾緑色岩類に着目して、その年代、岩石学的特徴、化学組成を明らかにした。本研究で対象とした志摩半島及び関東山地の御荷鉾緑色岩類は、ジルコンのU-Pb年代測定により、共に約1億6千万年前(後期ジュラ紀)に形成された事が分かった。顕微鏡下の特徴も両地域とも概ね類似している。しかし、化学組成については、志摩半島では背弧玄武岩的、関東山地では中央海嶺玄武岩的な組成を示す。また、周辺地質体との関係については、前者では三波川帯との親和性が高く、後者では主にジュラ紀付加体からなる秩父帯北帯との親和性が高い。

研究成果の学術的意義や社会的意義

御荷鉾緑色岩類はジュラ紀に形成された海台が後期白亜紀に海溝で沈み込み、また深部で高圧型変成作用を被った後、陸側に付加したものと一般的に考えられている。しかし、近年、四国において、御荷鉾緑色岩類はジュラ紀に付加した秩父帯の一部であり、三波川帯に属さないという考えが提示されており、その地質学的・地帯区分上の位置づけについて再検討する必要性が生じていた。

本研究によって、御荷鉾緑色岩類の直接の形成年代が判明し、地域における特徴の違いも明らかになった。日本列島の御荷鉾緑色岩類がどのように形成・付加したかについて、そのテクトニックモデル構築に向けての重要な基礎データを提供できた点は意義深い。

研究成果の概要(英文)：Ignious ages and petrological features of the Mikabu Greenstones distributed in the southern Sanbagawa Belt were examined to understand the growth process of the oceanic plate and accretion process in the subduction in the Jurassic-Cretaceous. The Mikabu Greenstones in the Shima Peninsula and the Kanto Mountains were formed in ca. 160 Ma (Late Jurassic) by zircon U-Pb dating. They also show the similar petrological features under microscope. However, that in the Shima Peninsula shows a back-arc geochemical signature while that in the Kanto Mountains shows a MORB signature. In addition, the former relates closely with the metamorphosed accretionary complex in the Sanbagawa Belt while the latter with the accretionary complex in the Northern Chichibu Belt.

研究分野：付加体地質学

キーワード：御荷鉾緑色岩類 三波川帯 秩父帯 ジルコン年代 全岩化学組成 後期ジュラ紀 付加体 地帯構造区分

1. 研究開始当初の背景

日本列島の西南日本外帯(中央構造線以南)には北から、沈み込み変成作用を被った白亜紀の付加体を主体とする三波川帯、ジュラ紀の付加体を主体とする秩父累帯(秩父帯北帯、黒瀬川帯、秩父帯南帯)、白亜紀の付加体を主体とする四万十帯がそれぞれ帯状に分布している。すなわち、外帯には中生代の沈み込み帯で形成された付加体とその変成したものが現在地表に露出しており、当時の付加過程を理解する上で最適かつ重要な地域が含まれている。

三波川帯の南部にはしばしば玄武岩や斑れい岩からなる御荷鉾緑色岩類が広範囲に産し、それは四国から関東まで連続的に分布し、“御荷鉾帯”という独立した地帯として定義されることもある。その御荷鉾緑色岩類はジュラ紀に形成された海台が後期白亜紀に海溝で沈み込み、また深部で高圧型変成作用を被った後、陸側に付加したものと一般的に考えられている。しかし、御荷鉾緑色岩類の形成年代については、褐色普通角閃石の K-Ar 年代や御荷鉾緑色岩類に随伴するチャートもしくは珪質泥岩中の放射虫化石に基づいているため、より正確で直接的な年代データが望まれていた。また近年、四国において、御荷鉾緑色岩類はジュラ紀に付加した秩父帯の一部であるという考えが相次いで提示されており、その地質学的あるいは地帯構造区分上の位置づけについて再検討する必要性が生じている。

申請者は、三重県志摩半島と関東山地にて、三波川帯-“御荷鉾帯”-秩父帯北帯を含む 5 万分の 1 地質図幅「鳥羽」と「川越」(産業技術総合研究所地質調査総合センター発行)をそれぞれ作成しているところであり、それらの研究から、御荷鉾緑色岩類の性状や層序・地質構造など、本科研費研究を進めていく上で参考となる幾つかのデータを既に得ていることも本研究に取り組んだ背景としてある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、御荷鉾緑色岩類の性状(特に形成年代)と周辺地質体(三波川帯の変成した付加体と秩父帯の付加体)との関係を明らかにし、ジュラ紀~白亜紀の大洋域における巨大火成活動とその後の付加過程の解明を試みるものである。それによって、御荷鉾緑色岩類の地帯構造区分上の所属も決着することが期待できる。

3. 研究の方法

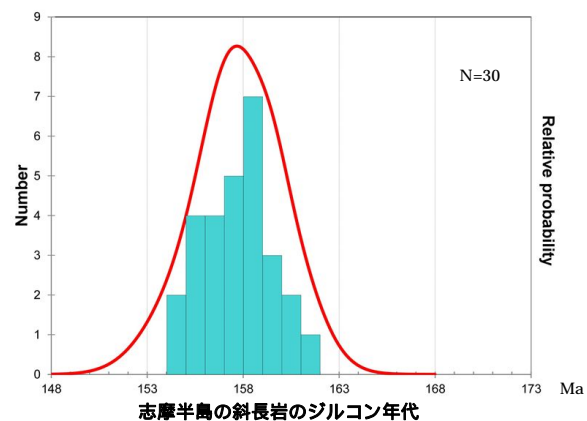
西南日本外帯の中でも志摩半島及び関東山地の御荷鉾緑色岩類を主な研究対象として、それらの性状を明らかにするため、1)薄片観察、2)玄武岩とドレライトの全岩化学分析、3)斑れい岩もしくは斜長岩のジルコン年代測定、という主に 3 つの柱で研究を行った。

加えて、5 万分の 1 地質図幅「鳥羽」及び「川越」で得られた様々な基礎データを、本科研費研究のデータと総合した。

1)については、構成鉱物とその組み合わせを詳細に確認し、火成活動の場、その種類や回数、変成度などを推定するために行う。2)については、化学組成から火成活動の具体的な形成場を推定するために行う。3)については、御荷鉾緑色岩類の中で信頼度の高い火成年代を示し得るジルコンを斑れい岩あるいは斜長岩から 30 個程度抽出し、U-Pb 年代の測定を行う。

4. 研究成果

(1)ジルコン U-Pb 年代:御荷鉾緑色岩類の形成年代について、志摩半島及び関東山地の斜長岩中のジルコンより、共に約 160 Ma(後期ジュラ紀)の U-Pb 年代(加重平均年代)が得られた。野外調査によると、斜長岩は苦鉄質岩に貫入しており、苦鉄質岩自体はそれより若い年代を示すことになるが、斜長岩は御荷鉾緑色岩類の一連の火成活動の産物であると考えられるため、斜長岩のジルコン年代は御荷鉾緑色岩類の形成年代を代表できる。つまり、御荷鉾緑色岩類は志摩半島のものも関東山地のものも後期ジュラ紀に形成されたことが判明した。



(2)全岩化学組成:苦鉄質岩(玄武岩・ドレライト)の全岩化学組成について、志摩半島のものは、Zr-Ti 図では正の相関を示し、同一のマグマ起源である可能性が高いことが明らかになった。形成場を特定するための種々の判別図(例えば、FeO/MgO-Ti 図、Nb-Zr-Y 図、Ti-Mn-P 図、Y-La-Nb 図、V-Ti 図)に照らし合わせ総合すると、御荷鉾緑色岩類は MORB と島弧ソレアイトの中間的な組成、すなわち化学組成上では背弧的な特徴を示すとみなることもできる。一方、関東山地の御荷鉾緑色岩類はすべて MORB 組成を示す。

(3)薄片の鏡下観察:志摩半島の苦鉄質岩は、主に斜長石、単斜輝石、不透明鉱物からなるが、

それに褐色普通角閃石が、4 つ目の主要火成鉱物として、あるいは単斜輝石の代わりに産することがある。褐色普通角閃石の存在は水のフガシティーが高いマグマを起源とすることを示唆するが、そのことと全岩化学組成が背弧（スーブラサブダクションゾーン）的な形成場を示すこととは関連がある可能性がある。しかし、ジュラ紀～白亜紀におけるアジア東縁域の沈み込み帯において、背弧を有したプレートが沈み込んだというモデルはこれまでの様々な研究からも提示されておらず、形成場については今後更なる議論・検討が必要である。なお、志摩半島の御荷鉾緑色岩類には低温高圧型変成作用を示すアルカリ角閃石が普遍的に産する。関東山地のものも同様に、火成褐色普通角閃石や変成アルカリ角閃石が認められる。

(4) 周辺地質体との関係：野外調査によると、志摩半島の御荷鉾緑色岩類は秩父帯北帯とは明瞭な断層（御荷鉾構造線）で境されており、三波川帯の変成した付加体（“三波川変成岩類”）とともに大規模な横臥褶曲をなすなど、分布的には三波川変成岩類との親和性が高い。一方、関東山地の御荷鉾緑色岩類は、秩父帯北帯の付加体中の構造的最低位に位置する大規模苦鉄質岩体としてみなされ、また、秩父帯北帯の緩い背斜・向斜構造にも参加している。従って、秩父帯付加体との親和性が高い。

(5) 付加年代：志摩半島のように、御荷鉾緑色岩類が三波川変成岩類と親和性が高い、すなわち三波川帯に属するという事は、御荷鉾緑色岩類の付加年代は三波川変成岩類と同様に後期白亜紀ということになる。一方、関東山地のように、秩父帯北帯と親和性が高い、すなわち秩父帯北帯に属するという事は、その付加年代は後期ジュラ紀～最前期白亜紀ということになる。現段階では付加年代の確定はできないが、今後、これらを合理的に説明できる統合的なテクトニックモデルの構築に向け、本科研費研究で得られたデータの詳細な解析と総合的解釈を進めていく。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

富永紘平・原 英俊・常盤哲也（印刷中）関東山地に分布する北部秩父帯付加コンプレックス 柏木ユニットのジルコン U-Pb 年代。地質調査研究報告

〔学会発表〕(計 3 件)

原 英俊，富永紘平（2018）関東山地東部における御荷鉾緑色岩類と北部秩父帯付加体の分布：大高取山クリッペ群の再定義。日本地質学会第 125 年学術大会

内野隆之（2018）伊勢・鳥羽地域の御荷鉾緑色岩類斜長岩の U-Pb ジルコン年代。日本地質学会第 125 年学術大会

富永紘平，原 英俊（2018）関東山地東部，御荷鉾緑色岩類および北部秩父帯付加体における玄武岩の起源。日本地質学会第 125 年学術大会

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況（計 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況（計 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6 . 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：原 英俊

ローマ字氏名：(HARA, Hidetoshi)

所属研究機関名：産業技術総合研究所地質調査総合センター

部局名：地質情報研究部門

職名：上級主任研究員

研究者番号 (8 桁) : 60357811

(2)研究協力者

研究協力者氏名：富永 紘平

ローマ字氏名：(TOMINAGA , Kohei)

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。