

| | |
|---------|--------------|
| 氏名 | 富永 紘平 |
| 学位の種類 | 博士（理学） |
| 学位記番号 | 博 甲 第 9442 号 |
| 学位授与年月日 | 令和2年3月25日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第4条第1項該当 |
| 審査研究科 | 生命環境科学研究科 |

学位論文題目

Paleogeography of the Northwestern Panthalassa Ocean Restored from the Chichibu-Mikabu Accretionary Complex, the Kanto Mountains, Central Japan
(関東山地の秩父- 御荷鉾付加体から復元された北西パンサラッサ海の古地理)

| | | | |
|----|---------|--------|-------|
| 主査 | 筑波大学 教授 | 理学博士 | 久田健一郎 |
| 副査 | 同上 教授 | 博士（理学） | 杉原薫 |
| 副査 | 同上 准教授 | 博士（理学） | 鎌田祥仁 |
| 副査 | 同上 准教授 | 博士（理学） | 藤野滋弘 |
| 副査 | 福岡大学 教授 | 博士（理学） | 上野勝美 |

論 文 の 要 旨

本研究で著者は、中・古生代のパンサラッサ海の海山・海台の古地理を復元することを目的として、関東山地に分布する秩父- 御荷鉾付加体の海洋プレート層序を検討した。さらに海洋プレート層序と当時の海洋プレートの運動とを比較した。研究対象として著者は、北部秩父帯付加体の前期ジュラ紀蛇木、前期ジュラ紀住居附、中期ジュラ紀上吉田、前期白亜紀柏木ユニット、南部秩父帯付加体の前期白亜紀三宝山（御前山）ユニット、及び御荷鉾緑色岩類を選定した。そしてこれらの地質体は、石炭紀末の石灰藻マウンドを含む叶山石灰岩や海台起源とされている御荷鉾緑色岩類が含まれており、パンサラッサ海の古生物地理やLIPs (large igneous provinces) の活動を理解することができるとしている。

蛇木ユニットには、石炭-ペルム系の叶山石灰岩が含まれる。本石灰岩の石炭紀末の露頭には、石灰藻Palaeoaplysinaを含むマウンドが観察される。Palaeoaplysinaは秋吉石灰岩の同時代の層準にも含まれており、ゴンドワナ氷床の発達の結果北方地域から南下してきたとされてきた。叶山石灰岩と秋吉石灰岩の付加年代の差と当時のプレートの運動速度より当時の古地理を復元した結果、著者はPalaeoaplysinaを含む群集が5,000 km以上の広範囲に分布していたことが明らかにした (Tominaga et al., 2019)。

著者は中生代のLIPsの活動を解明するため、柏木、三宝山ユニット及び御荷鉾緑色岩類の玄武岩の起源と噴出年代を検討した。柏木ユニットには、後述する御荷鉾緑色岩類に類似した組成の玄武岩と、不適合元素に富む海洋島玄武岩 (OIB) に類似した組成を示す玄武岩が見られる。三宝山ユニットの玄武岩は主にOIBと類似した組成を示す。御荷鉾緑色岩類の玄武岩の全岩化学組成は、不適合元素に乏しく地下深部での部分熔融を示す高い (Gd/Yb)_nを示す。この特徴は海台を起源とする玄武岩に類似する。御荷鉾緑色岩類の斜長岩にてジルコンU-Pb年代測定を行い、157 Maの加重平均年代を得た。著者は斜長岩の全岩組成分析の結果、この年代は御荷鉾緑色岩類の噴出年代を示しているとみなした。

柏木、三宝山ユニットと御荷鉾緑色岩類は付加年代が近接しているため、碎屑性ジルコンU-Pb年代測定にて、付加年代を精査した。その結果、著者は柏木ユニットの砂岩からは127 Ma及び1

25 Maの最若単粒子年代が得ることができた（富永ほか、2019）。また、三宝山ユニットの砂岩からは100 Ma及び102 Maの最若単粒子年代が得た。なお、御荷鉾緑色岩類のK- Ar変成年代として110 Maの年代が得られている（原・富永、2018）。筆者はこれら年代を整理し、御荷鉾緑色岩類と柏木ユニットは同時期に付加し、三宝山ユニットは付加する100 Ma以降に変成作用を受けていたことが明らかにした。

御荷鉾緑色岩類と柏木ユニットは共に海台起源の玄武岩を有し、かつ付加年代が同時期である。すなわち本論文で著者は、御荷鉾緑色岩類と柏木ユニットの玄武岩の一部は海洋プレート（イザナギプレート）上で近接して噴出したこと、Müller et al. (2016) の230 Maまでの海洋プレートの運動復元に基づくと、御荷鉾緑色岩類が形成された157 Maには柏木ユニットは中央海嶺より数千 km離れた地域に存在することを明らかにした。従来、御荷鉾緑色岩類がイザナギ- ファラロン- 太平洋海嶺三重点で噴出したと考えられてきたが、本研究で著者は、御荷鉾緑色岩類の火成活動が海嶺から数千 km離れた地域で起こったと結論づけた。また、柏木ユニット及び御荷鉾緑色岩類の原岩は従来の見解と異なり三宝山ユニットではないとみなした。

審 査 の 要 旨

本研究は、関東山地に分布する秩父帯ジュラ紀付加体コンプレックの精密な野外調査と、そこから採集された岩石試料の入念な室内作業によって得られた学術的に貴重な成果に基づいている。本研究で得られた注目すべき成果として、中生代のLIPsの活動を解明するため柏木、三宝山ユニット及び御荷鉾緑色岩類の玄武岩の起源と噴出年代を明らかにしたこと、石炭- ペルム系の叶山石灰岩に含まれる石灰藻の分類同定し古生物地理区を明らかにしたこと、そしてこれらをもとに中・古生代のパンサラッサ海の海山・海台の古地理を復元したことがあげられる。これらの成果は、従来の研究で充分吟味されずにきた点であり、画期的な内容といえる。とりわけ、三宝山ユニットと柏木ユニットの側方連続性について、従来の見解とは異なる新たな見解を示したことは特筆に値する。また、近年の研究でありがちな十分な地質調査なしの岩石試料の採集を回避し、まずは自身で地質図を作成し、その調査結果をもとに岩石採集を行い地質調査の重要性を強調したことは高く評価できる。このような研究に対する姿勢は、今後の研究発展に期待が持てるものである。

令和2年1月10日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。