

研究成果報告書（第28回学術研究助成）

令和3年 3月27日

公益財団法人 藤原ナチュラリスト振興財団

理事長 野村茂樹 殿

所属機関名 九州大学大学院比較社会文化研究院

職名 特任助教

氏名 北野 一平

1. 研究課題

東南極リュツォ・ホルム岩体における高温変成岩のジルコン年代と全岩化学組成から読み解く大陸衝突過程

2. 共同研究者

なし

3. 研究報告

I. 研究の目的

本研究の目的は、ゴンドワナ超大陸形成時の東南極リュツォ・ホルム岩体における大陸衝突過程の解明である。ゴンドワナ超大陸は約7～5億年前に形成された巨大な大陸であり（図1）、大規模な氷期である全球凍結およびエディアカラ動物群などの多細胞生物の出現を伴う地球史上の大事変である（図2）。この超大陸形成時における大陸の集合過程の解明には、大陸衝突の産物である高温変成岩の解析が必須である。特に、その中心核と

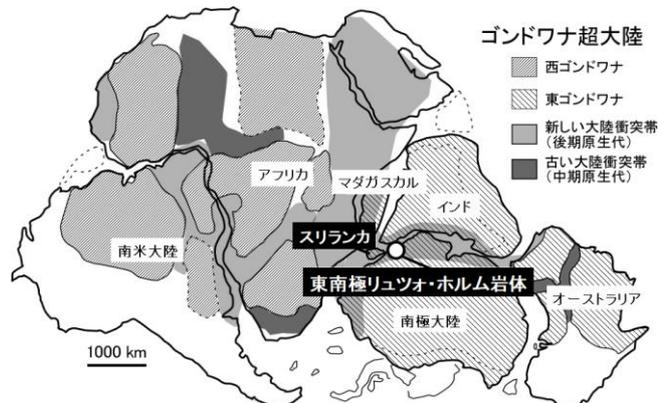


図1 ゴンドワナ超大陸 (Meert & Leberman., 2008簡略化)

なる中央部の高温変成岩は、大陸の衝突・集合過程の重要な制約条件を与える。スリランカと南インドでは、高温変成岩の年代解析から約6億年前の大陸衝突境界分布が明らかになっている（例えばKitano et al., 2018）。一方で、東南極リュツォ・ホルム岩体ではその大陸衝突境界は未だ不明瞭である。申請者は第58次・60次日本南極地域観測隊（JARE-58・JARE-60）にてリュツォ・ホルム岩体の広域野外調査を展開し（図2）、約1トンの試料を採取した。これらの高温変成岩から地球化学的・年代学的データを取得し、リュツォ・ホルム岩体での大陸衝突境界分布とその衝突過程を解明する。

II. 研究の方法

本研究は、本来、JARE-58・JARE-60で広域的（20露岩域）に採取した（図2）高温変成岩から顕微鏡観察による岩石記載、ジルコンの局所U-Pb同位体年代測定および希土類元素を含む全岩化学組成分析を行い、東南極リュツォ・ホルム岩体を原岩特性（化学組成・年代）に基づいて細分し、各小岩体の原岩形成テクトニクスと衝突過程を考察する予定であった。し

しかし、コロナ禍の影響により研究計画の縮小を余儀なくされた。そのため、昭和基地東方のプリンスオラフ海岸沿いの露岩域を対象をしぼり、岩石記載およびジルコンU-Pb年代測定を行い、原岩である堆積岩形成のための碎屑物供給源の年代的特徴を示す碎屑性ジルコン年代、原岩火成岩の火成活動年代を示す火成ジルコン年代、大陸衝突時期である変成ジルコン年代を明らかにする。

III. 研究結果

本研究では、新南岩（図2の20番）、あけぼの岩（図2の19番）、二番岩（図2の17番）、天文台岩（図2の16番）、基盤目岩（図2の14番）、明るい岬（図2の13番）、オメガ岬（図2の12番）、奥岩（図2の11番）の高温変成岩からジルコン年代測定を行った。その結果を表1にまとめた。

新南岩からコランダム—珪線石—黒雲母—白雲母片麻岩（試料番号：IK16123001A）およびザクロ石含有黒雲母片麻岩（試料番号：IK16123003A）を分析し、それぞれ6.4–4.9億年前、6.6–5.1億年前の変成ジルコン年代が得られた。また、8.9億年前の碎屑性ジルコン年代も検出された。

あけぼの岩の東側の十字石含有ザクロ石—ゲーデル閃石—黒雲母—緑泥石片麻岩（試料番号：IK16123102）は、10.0–9.0億年前の碎屑性ジルコン年代のみを示した。

二番西岩のザクロ石—珪線石—黒雲母片麻岩（試料番号：IK19011606A）から、10億年前の集中した変成ジルコン年代および19.4–10.4億年前の年代幅の広い碎屑性ジルコン年代が得られた。

一方で、天文台岩のザクロ石—スピネル—珪線石—黒雲母片麻岩（試料番号：IK17011002A）からは、33.3–8.0億年前の多様な碎屑性ジルコン年代および6.2–5.3億年前の変成ジルコン年代が認められた。類似した年代値は、基盤目岩のザクロ石—珪線石—黒雲母片麻岩（試料番号：IK19011805A）からも認められた（変成ジルコン年代：6.3–5.3億年前、碎屑性ジルコン年代：18.6–9.3億年前）。

明るい岬東のザクロ石—黒雲母片麻岩（試料番号：IK17010601）からは6.2–5.3億年前の変成ジルコン年代のみが得られたが、オメガ岬の珪線石含有ザクロ石—黒雲母片麻岩（試料番号：IK17010904A）では、同様の変成ジルコン年代（6.3–5.2億年前）に加えて10.3–8.6億年前の碎屑性ジルコン年代が検出された。

最後に、奥岩から新たに見出されたザクロ石—斜方輝石—グラニュライト（試料番号：IK19011404A）からは、6.1–4.8億年前の変成ジルコン年代および約10.2億年前の火成ジルコン年代が認められた。

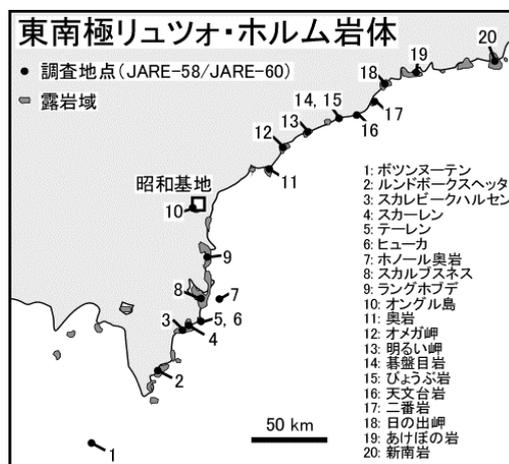


図2 東南極リュツオ・ホルム岩体露岩域と試料採取地点

表1 分析試料の試料番号、露岩域、岩石名およびジルコン年代測定結果

試料番号	露岩域	岩石名	ジルコン年代（億年前）		
			変成ジルコン年代	碎屑性ジルコン年代	火成ジルコン年代
IK16123001A	新南岩	コランダム—珪線石—黒雲母—白雲母片麻岩	6.4-4.9		
IK16123003A	新南岩	ザクロ石含有黒雲母片麻岩	6.6-5.1	8.9	
IK16123102	あけぼの岩東	十字石含有ザクロ石—ゲーデル閃石—黒雲母—緑泥石片麻岩		10.0-9.0	
IK19011606A	二番西岩	ザクロ石—珪線石—黒雲母片麻岩	10.0	19.4-17.6, 13.0, 11.6-10.4	
IK17011002A	天文台岩	ザクロ石—スピネル—珪線石—黒雲母片麻岩	6.2-5.3	33.3, 24.0, 20.9-17.3, 10.8-8.0	
IK19011805A	基盤目岩	ザクロ石—珪線石—黒雲母片麻岩	6.3-5.3	18.6-17.1, 10.5-9.3	
IK17010601	明るい岬東	ザクロ石—黒雲母片麻岩	6.2-5.0		
IK17010904A	オメガ岬	珪線石含有ザクロ石—黒雲母片麻岩	6.3-5.2	10.3-8.6	
IK19011404A	奥岩	ザクロ石—斜方輝石—グラニュライト	6.1-4.8		10.2-

IV. 考察

東南極リュツォ・ホルム岩体のプリンスオラフ海岸沿いの露岩域では、二番西岩以外の露岩域からは約6.0-5.0億年前の変成ジルコン年代が共通して得られた。これは、この地域の変成岩の大半を形成した大陸衝突時期を反映していることが示唆される。一方で、二番西岩の高温変成岩は約10億年前の変成ジルコン年代を示し、他の露岩域の変成岩とは異なる10億年前の大陸衝突により形成したことを示唆する。また、碎屑性ジルコン年代に着目しても、二番西岩以外の露岩域では年代幅はあるものの最も若い年代は10億年前より若い、二番西岩では10億年前より古い碎屑性ジルコン年代しか認められていない。この結果から、両者で元々の原岩の堆積岩を形成した後背地が異なる可能性が想定される。この10億年前の変成ジルコン年代は、東南極リュツォ・ホルム岩体では日の出岬にのみ報告されていたが、本研究の成果により、10億年前の大陸衝突で形成した変成岩がさらに広範囲に分布している可能性が見出された。

V. 成果発表

1. **Kitano, I.**, Hokada, T., Baba, S., Kamei, A., Motoyoshi, Y. (2020) The petrography of staurolite-bearing garnet-gedrite-biotite-chlorite gneiss from the northeastern part of Akebono Rock in the Lützow-Holm Complex, East Antarctica. The Eleventh Symposium on Polar Science, Tokyo, Japan (Online), December. (ポスター)
2. **Kitano, I.**, Toyoshima, T., Ishikawa, M., Katori, T., Hokada, T. (2020) The first report of the occurrence and petrography of garnet-orthopyroxene granulite from Oku-iwa Rock in the Lützow-Holm Complex, East Antarctica. The Eleventh Symposium on Polar Science, Tokyo, Japan (Online), December. (ポスター)

VI. 今後の課題

本研究では、研究計画の縮小があったため、東南極リュツォ・ホルム岩体の中央部～南部の露岩域の分析ができなかった。今後はリュツォ・ホルム岩体全域の変成岩から岩石記載、ジルコン年代測定および全岩化学組成分析を行い、変成岩の原岩特性とその大陸衝突時期を明確にし、ゴンドワナ超大陸時の大陸集合過程を考察したい。