

東南極大陸、エンダビーランドのリュツォ・ホルム岩体、レイナー岩体、ナピア岩体からの古地磁気情報

石川 尚人

京都大学大学院人間・環境学研究科

Paleomagnetic information from Lützow Holm, Rayner and Napier complexes in Enderby Land, East Antarctica

Naoto Ishikawa

Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University

East Antarctica had been considered to have composed East Gondwana with Australia and India during early Proterozoic formation of Rodinia. In the period from the break-up of Rodinia to the assemblage of Gondwana, East Gondwana had been assumed to have behaved as a single craton. However, East Antarctica has been recently considered to consist of some blocks, which are related to Australia, India, or Kalahari block. In the period from Rodinia to Gondwana, Australia and India, which included pieces of East Antarctica, have been behaved as different cratons. Paleomagnetic investigations has been performed on rocks of Lützow Holm, Rayner and Napier complexes in Enderby Land, where has been considered as a part of India. I will present paleomagnetic information from these complexes and discuss the relationship of Enderby Land to India and other continents during the formation process of supercontinent.

東南極大陸は、以前はオーストラリア、インドと一体となった地塊、東 Gondwana 大陸、を形成し、10 億年前から 7 億年前の期間は超大陸ロディニアを形成し、その後の、超大陸ロディニアの分裂、Gondwana 大陸の形成の過程でも、一体となって挙動したと考えられてきていた。しかし、その後の地質学的・年代学的研究等により、東南極大陸は、オーストラリアと関係するブロック (Mawson Craton)、インドと関係するブロック (リュツォ・ホルム岩体、レイナー岩体、ナピア岩体を含むブロック)、カラハリ地塊と関係あるブロック (Dronning Maud Land) といった複数のブロックが想定され、ロディニアから Gondwana への超大陸の変遷の過程で異なる挙動をしてきたことが指摘されている (eg., Li et al, 2008; Boger, 2011)。古地磁気情報に関しては、オーストラリアとインドからの約 6 億年前以前の古地磁気極が Gondwana 大陸配置において、ずれが認められてきたことから (Fig. 2: e.g., Torsvik and Von der Voo, 2002; Li et al., 2008; 、ロディニアから Gondwana 大陸への変遷過程で、オーストラリア、インド、東南極大陸が一体としてではなく、異なる挙動をしてきたことが指摘されている。Torsvik et al. (2008) は、約 5.5 億年前以降から、オーストラリア、インドは一体として振る舞い、東南極大陸及び Gondwana 大陸を形成していくとして、約 5.5 億年前以降の Gondwana 大陸の見かけの極移動曲線 (APWP) として「東南極大陸 APWP」を求めている。リュツォ・ホルム岩体、レイナー岩体、ナピア岩体があるエンダビーランドは、上記の超大陸の変遷過程では、インド大陸に含まれて考えられている。JARE では、エンダビーランドの各岩体に対して古地磁気調査を行ってきた。今回は、得られている古地磁気情報を概観し、超大陸の変遷過程との関連性を検討する。

現状では以下のような古地磁気情報がリュツォ・ホルム岩体、レイナー岩体、ナピア岩体から得られている。

リュツォ・ホルム岩体では、リュツォ・ホルム湾からプリンス・オラフ海岸地域の 18 の露岩域において調査が行われてきた。そのうち、リュツォ・ホルム湾沿岸地域からは、オングル島、タンゴホブデ、スカルスネス、ブライボークニーパ、インホブデ、ベストホブデ、アウストホブデの試料から安定な残留磁化成分を検出している。それらの方向から求めた仮想的地磁気極 (VGP) は良く集中し、Gondwana 大陸の 500Ma の古地磁気極にほぼ一致する (Fig. 1)。この古地磁気情報は、リュツォ・ホルム岩体が Gondwana 大陸の形成に伴う「パン・アフリカン変動」を被ったことを支持している。プリンス・オラフ海岸の日の出岬には、周辺地域と異なりグラニュライト相の変成岩類が分布し、SHEIMPS ルコン年代は約 10 億年で、5 億年の年代情報は得られてきていない (Shiraishi et al, 1994)。このことから、日の出岬の岩体はリュツォ・ホルム岩体とは異なるテクトニック・ブロッ

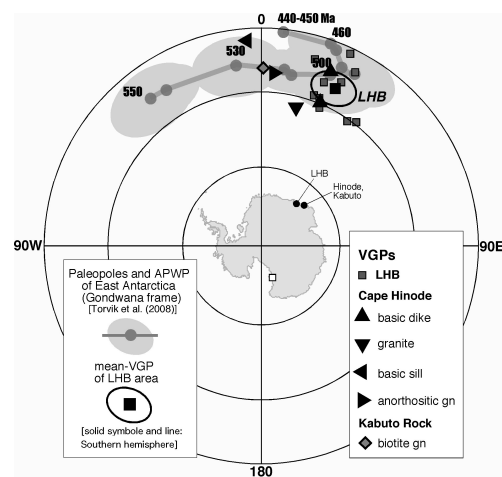


Fig. 1 リュツォ・ホルム岩体から得られている仮想的地磁気極 (VGP)

クと考えられている。日の出岬からの VGP は、 Gondwana大陸の 500-530Ma の古地磁気極付近に位置し、リユツォ・ホルム湾沿岸域からの VGP に近接する (Fig. 1)。日の出岬の片麻岩やペグマタイトから得られている K-Ar 年代、Ar-Ar 年代が 5.3 -4.8 億年であることを考えると、日の出岬の VGP は約 5 億年前の古地磁気情報の可能性がある。その場合、リユツォ・ホルム岩体と日の出岬岩体は、約 5 億年前には現在と同じような位置関係にあったことが推察される。但し、日の出岬岩体から SHRIMP ジルコン年代には、約 5 億年前の「パン・アフリカン変動」の痕跡が認められないことから、リユツォ・ホルム岩体と日の出岬岩体とは異なるテクトニック・セッティングを考えなければならない。

リーセルラルセン山地域のナピア岩体に貫入する原生代塩基性貫入岩類からは、アルカリ玄武岩質貫入岩類 (N-S 系: AL)、ソレアイト玄武岩質貫入岩類 (NE 系: THB) から VGP が得られ (AL: 5 地点、THB: 17 地点)、THB の VGP は良くまとまる (Fig. 2)。インドやオーストラリアから得られている約 10 億年前、約 5 億年前の古地磁気極とは類似せず、エンダービランドで認められるそれらの年代での変動の影響がなく、貫入岩類の形成期の古地磁気情報である可能性がある。ソレアイト玄武岩質貫入岩類 (NE 系) からは約 20-19 億年、アルカリ玄武岩質貫入岩類 (N-S 系) からは約 12 億年の年代値が報告されている。インドからその年代に相当する古地磁気データは得られていないが、インド大陸と東南極大陸が Gondwana大陸配置である仮定した場合のインドの約 11 億年前の古地磁気極と AL の VGP とは食い違う傾向にはある。

ケースー湾周辺のレイナー岩体・ナピア岩体の 10 カ所の露岩域において、片麻岩類、花崗岩類、塩基性貫入岩類から 20 地点で試料採取が行われた。そのうち 7 地点から安定な磁化成分の VGP が得られている (Fig. 3)。レイナー岩体の Condon Hills (CH)、Mt. Yuzhnaya (MY) の花崗岩類から得られた VGP は良い集中を示す。Condon Hills (CH) の花崗岩類からは、766Ma/769Ma/528Ma (U-P b), 574Ma (Rb-S r) の年代値が報告されている。いずれの年代値に基づいても CH-MY の VGP はインド大陸の APWP とは異なる傾向が見られる。

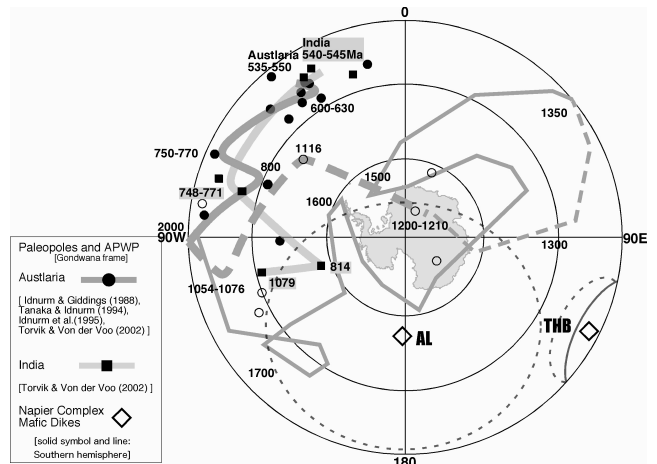


Fig.2 リーセルラルセン山地域の塩基性貫入岩類から得られている VGP

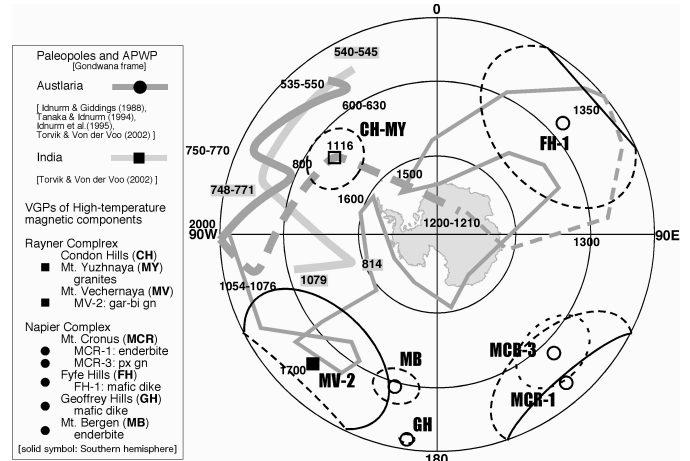


Fig. 3 ケーシー湾周辺域のレイナー岩体とナピア岩体から得られている VGP

References

- Boger S. D., Antarctica – before and after Gondwana, *Gondwana Research*, 19, 335-371, 2011.
- Li, Z. X. et al., Assembly, configuration, and break-up history of Rodinia: A synthesis, *Precambrian Research*, 160, 179-210, 2008.
- Shiraishi, K. et al., Cambrian orogenic belt in East Antarctica and Sri Lanka: Implications for Gondwana Assembly, *Journal of Geology*, 102, 47-65, 1994.
- Torsvik, T. H. and R. Von der Voo, Refining Gondwana and Pangea paleogeography: estimates of Phanerozoic non-dipole (octupole) field, *Geophys. J. Int.*, 151, 771-794, 2002.
- Torsvik, T. H. et al., Antarctica and global paleogeography: From Rodinia, through Gondwanaland and Pangea, to the birth of the southern ocean and the opening of gateways, In *Antarctica: A Keystone in a Changing World*, eds. A. K. Cooper et al., 125-140, 2008.