

# マダガスカル東部アンタナナリボドメインおよびマスラドメインの地球化学的・年代学的特徴

市來孝志<sup>1</sup>、小山内康人<sup>2</sup>、石川正弘<sup>1</sup>、中野伸彦<sup>2</sup>、足立達朗<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 横浜国大・環境情報

<sup>2</sup> 九州大・比較社会文化

## Geochemistry and geochronology of the Antananarivo and the Masora domain, eastern Madagascar

Takashi Ichiki<sup>1</sup>, Yasuhito Osanai<sup>2</sup>, Masahiro Ishikawa<sup>1</sup>, Nobuhiko Nakano<sup>2</sup> and Tatsuro Adachi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yokohama National University

<sup>2</sup>Kyushu University

Madagascar belongs to the eastern margin of the East African Orogen and its eastern part is a possible counter-part of the Archean Dharwar Craton in the southern India. The rocks in the eastern Madagascar are divided into two domains such as the Antananarivo and the Masora domain by the lithologies and the protolith ages. We conducted geochemical study and geochronological U-Pb LA-ICP-MS zircon age dating of the metamorphosed granitic rocks in the Antananarivo and the Masora domain. In the Antananarivo domain the result of study indicates that 1) tonalite, which is characterized by TTG, dated in the Mesoarchean, 2) granodiorite, which is characterized by volcanic arc and orogenic granite, dated in the Neoproterozoic, 3) monzogranite~granite, which is characterized by volcanic arc, orogenic granite, and within-plate granite, dated in the Neoproterozoic, 4) alkaline granite, which is characterized by within-plate granite, dated in the Neoproterozoic-Latepaleozoic. In the Masora domain the result of study indicates that tonalite and trondjemite, which are characterized by TTG, dated in the Mesoarchean. These results show that the eastern Madagascar is a possible fragment of the Dharwar Craton in the southern India.

マダガスカルは東—西 Gondwana 大陸の衝突縫合帯に相当する東アフリカ造山帯の東端に位置する (Stern, 1994)。特にマダガスカル東部地域は岩相および原岩年代からアンタナナリボドメインおよびマスラドメインに区分され、マスラドメインもしくは両ドメインが、インド南部地域に分布する太古代ダルワークラトンの一部であると考えられてきた (Kröner et al., 2000; Collins, 2006; Tucker et al., 2011 など)。インド南部の延長がマダガスカルなどの地域まで検証するためには、パンアフリカン期の高度変成作用を被った変成岩の原岩について、地球化学的特徴に基づいた原岩形成場の検討と、ジルコンのウラン-鉛同位体比などの年代学的特徴に基づいた原岩年代の検討が重要である。しかしながらマダガスカル東部地域に産する変成岩類の原岩について地球化学的特徴に基づいた原岩形成場の検討はほとんど行われておらず、またこれまで報告されている年代値も限られている。これまで報告されている年代値は、マスラドメインについては、ミグマタイト花崗閃緑岩片麻岩のウラン-鉛 SHRIMP ジルコン年代を用いた  $3313 \pm 8$  Ma (Tucker et al., 2011)、およびガブロペグマタイトの  $806 \pm 8$  Ma (Tucker et al., 2011) である。アンタナナリボドメインでは東部地域周辺地域において、ウラン-鉛 SHRIMP ジルコン年代により、トータル岩質片麻岩から  $2514 \pm 6$  Ma、黒雲母片麻岩から  $2550 \pm 10$  Ma、角閃石-黒雲母片麻岩から  $2528 \pm 19$  Ma、エンダーバイト質片麻岩から  $818 \pm 6$  Ma、チャーノカイト質片麻岩から  $801 \pm 2$  Ma が報告されている (Kröner et al., 2000)。マスラドメインにて唯一得られている太古代の年代値の試料採取地は、東側のアンタナナリボドメインとの境界地域付近であるため、マスラドメインの中心地域において年代を明らかにしてドメインの年代を議論する必要がある。本研究ではマダガスカル東部地域に産する変成花崗岩類に注目し、その地球化学的特徴に基づいた原岩形成場の検討を行い、かつレーザー質量分析計を用いたジルコンのコアのウラン-鉛同位体年代を明らかにし、変成岩の原岩について、マダガスカル東部地域がインド南部地域の一部に相当するかを議論する。

アンタナナリボドメインは主に変成花崗岩類から構成され、少量の苦鉄質変成岩、泥質・砂質変成岩、カルクシリケート、珪岩、および非変成の花崗岩類から構成される。マスラドメインは原岩構成から東部地域と西部地域に分けられる。東部地域は主に泥質・砂質変成岩と少量の超苦鉄質変成岩から構成され、西部地域は主に変成花崗岩類から構成され、少量の苦鉄質変成岩、泥質・砂質変成岩、カルクシリケート、珪岩、超苦鉄質変成岩および非変成の花崗岩類から構成される。全岩化学組成を用いた検討から、これらの変成花崗岩類は、アンタナナリボドメインにおいて、1) トータル岩、2) 花崗閃緑岩、3) モンゾ花崗岩~花崗岩、4) アルカリ花崗岩を原岩とすると考えられる。トータル岩は  $\text{SiO}_2 = 62\text{--}71\text{wt}\%$ 、低い K/Na、高い Sr/Y、Nb-Y の判別図において火山弧花崗岩および衝突帯花崗岩の領域にプロットされることで特徴づけられ、太古代 TTG であると考えられる。花崗閃

緑岩は低い Sr/Y、Nb-Y の判別図では火山弧花崗岩および衝突帯花崗岩の領域にプロットされることで特徴づけられる。モンゾ花崗岩～花崗岩は、SiO<sub>2</sub>=64-73wt%、低い Sr/Y、Nb-Y の判別図では火山弧花崗岩および衝突帯花崗岩、またはプレート内花崗岩の領域にプロットされる。アルカリ花崗岩は Nb-Y の判別図ではプレート内花崗岩の領域にプロットされることで特徴づけられる。またマスラドメインにおいて変成花崗岩類は、1) トロニウム岩、2) トーナル岩を原岩とすると考えられる。トロニウム岩およびトーナル岩は、SiO<sub>2</sub>=63-72wt%、低い K/Na、高い Sr/Y、Nb-Y の判別図では火山弧花崗岩および衝突帯花崗岩の領域にプロットされることで特徴づけられ、太古代 TTG であると考えられる。

地球化学的特徴の異なる変成花崗岩類に含まれるジルコンのコアのウラン-鉛年代はそれぞれ異なる年代を示す。アンタナナリボドメインに産する変成花崗岩類について、トーナル岩は太古代後期、花崗閃緑岩は太古代後期-原生代前期、モンゾ花崗岩～花崗岩は原生代後期およびアルカリ花崗岩は原生代後期-古生代前期の年代を示す。一方でマスラドメインに産する変成花崗岩類について、トロニウム岩およびトーナル岩はともに太古代中期の年代を示す。太古代の年代を示す変成花崗岩類の原岩の地球化学的特徴および年代学的特徴から、マダガスカル東部地域を構成するマスラドメインおよびアンタナナリボの2つのドメインはインド南部ダルワールクラトンの一部である可能性が高いと考えられる。

## References

- R.J. Stern, Arc assembly and continental collision in the Neoproterozoic East African Orogen: implications for the Consolidation of Gondwanaland, *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.*, 22, 319-351, 1994.
- A. Kröner, E. Hegner, A.S. Collins, B.F. Windley, T.S. Brewer, T. Razakamanana and R.T. Pidgeon, Age and magmatic history of the Antananarivo block, central Madagascar, as derived from zircon geochronology and Nd isotopic systematics, *Am. J. Sci.*, 300, 251-288, 2000.
- A.S. Collins, Madagascar and the amalgamation of Central Gondwana, *Gondwana Res.*, 9, 3-16, 2006.
- R.D. Tucker, J. -Y. Roig, C. Delor, Y. Amelin, P. Goncalves, M.H. Rabarimanana, A.V. Ralison, and R.W. Belcher, Neoproterozoic extension in the Greater Dharwar Craton: the reevaluation of the “Betsimisaraka suture” in Madagascar, *Can. J. Earth Sci.*, 48, 389-417, 2011.