

東南極ナピア岩体, Mt. Cronus に分布するチャーノカイトの成因論 Genesis of the charnockite from Mt. Cronus in the Napier Complex, East Antarctica

加々島 慎一^{1*}, 佐藤寛子¹, 和田裕紀¹, 野原(今中)里華子²
Shin-ichi Kagashima^{1*}, Hiroko Sato¹, Yuki Wada¹, Rikako Nohara-Imanaka²

¹ 山形大学・理・地球環境, ² 新潟大学・大学院自然科学

¹Earth and Environ. Sci., Yamagata Univ., ²Grad.Sch.Sci.&Tec., Niigata Univ.

太古代及び原生代の大陸地殻の形成と進化を解明することは、地球史を解く上で重要なテーマの一つである。ナピア岩体は最も古いもので約 40 億年の年代を示す火成岩起源の片麻岩が分布しており、初期大陸地殻の形成と進化を研究するのに適したフィールドである。本研究では、ナピア岩体 Mt. Cronus のチャーノカイトの成因を明らかにし、太古代から原生代にかけての大陸地殻の進化モデルを構築することを目的とする。

Mt. Cronus はナピア岩体の中心部に位置し、超高温変成作用の指標となるサフィリン+石英、斜方輝石+珪線石のアイソグラッドの中にある。チャーノカイトが主体で、変ハンレイ岩がチャーノカイトの構造を切っている。またサフィリン、斜方輝石、珪線石、ザクロ石を含むグラニュライトが確認された。チャーノカイトは中粒から細粒で弱い片麻状構造をもち、主成分鉱物は石英、斜方輝石、斜長石、メソパーサイト、少量の黒雲母、ザクロ石である。チャーノカイトの SiO₂ は 77.2-78.7 wt.%、主要・微量元素ともに均質な値を示している。非アルカリ岩系に区分され太古代以降の TTG の性質をもつ。REE パターン図においては正の Eu 異常がみられ、微量元素の判別図においてはプレート内花崗岩の領域にプロットされる。Sr 同位体比初生値は 0.71903 と高い。一方、変ハンレイ岩の SiO₂ は約 49 wt.% で、E-MORB の REE パターンに近いパターンを示す。変ハンレイ岩の Sr 同位体初生値は 0.7029 とかなり低い。チャーノカイトからは、ナピア岩体の超高温変成作用の時期として報告されている年代値と近い 2323 ± 191 Ma (Rb-Sr 全岩) 及び 2294 ± 73 Ma (Sm-Nd 全岩) のアイソクロン年代が得られた。

チャーノカイト中のメソパーサイトについて斜長石-アルカリ長石ソルバス温度計を用いた結果、約 1,000-1,100 と見積もられた。またグラニュライトにはサフィリンと石英の共生が認められるほか、サフィリンと石英の間に珪線石と斜方輝石のコロナが形成されており、1,050 以上の温度条件からの等圧減温反応を示す。

以上の結果をもとに、Mt. Cronus における太古代の大陸地殻形成と進化モデルについて検討を行った。Mt. Cronus からは、石英長石質片麻岩中のジルコンから 3.65 Ga, 3.0 Ga, 2.7 Ga, 2.4 Ga の年代値が報告されている (Asami et al., 1998; Asami et al., 2002)。今回、チャーノカイトから 2.3 Ga の Rb-Sr, Sm-Nd 全岩アイソクロン年代が得られた。この年代は Asami ほかによるジルコンの年代値に近く、チャーノカイトの形成年代を示していると考えられる。一方、Nd モデル年代は 3.3-3.7 Ga であり、同じくジルコンから報告されている 3.65 Ga と重複する。よって、Nd モデル年代は、原岩年代を示していると考えられる。チャーノカイトの Sr が高く Nd が低いことは、その原岩が既にあった大陸地殻物質を起源としていることを示している。よって、初期大陸地殻の形成後の地殻のリサイクルをみていることになる。含サフィリングラニュライトの超高温変成作用の圧力条件は、1 GPa 程度と見積もられ等圧冷却しているが、このような条件を満たす熱源としては、マントルからの熱の移動を考えると説明しやすい。熱せられた地殻が部分溶融し花崗岩質地殻を成長させる。また、熱源となった玄武岩質マグマの一部が地殻に貫入・定置し Sr 同位体比初生値の低いハンレイ岩を作ったのであれば、Mt. Cronus におけるチャーノカイト、変ハンレイ岩、超高温変成岩の 3 つの成因が結びつく。

ナピア岩体の珪長質片麻岩類の Nd モデル年代 (t_{DM}) は、岩体西端に近い方から Mt. Bergin: 2.3-2.7 Ga, Geoffrey Hills: 2.7-2.8 Ga, Fyfe Hills: 2.8-3.4 Ga, Mt. Cronus: 3.3-3.7 Ga という結果が得られた。ナピア岩体の中心部に近い Mt. Cronus が最も古く、レイナー岩体に近づくにつれて若いモデル年代が得られた。もしこの年代差と空間位置に意味があるとすれば、ナピア岩体 (大陸地殻) の成長過程を示しているのかも知れない。

< 引用文献 >

Asami et al., 1998, Polar Geosci., 11, 172-199.

Asami et al., 2002, Precamb. Res., 114, 249-275.

キーワード: ナピア岩体, チャーノカイト, Sr・Nd 同位体組成, 大陸地殻, 太古代, 原生代

Keywords: Napier Complex, charnockite, Sr, Nd isotope, continental crust, Archean, Proterozoic