

珪長質岩中の長石からみた超高温プロセス

Feldspar in felsic rock: implications for UHT processes

外田 智千 [1]; 鈴木 里子 [2]

Tomokazu Hokada[1]; Satoko Suzuki[2]

[1] 極地研; [2] 名大・年測

[1] NIPR; [2] Center for Chronological Research, Nagoya Univ.

大陸地殻中～深部の片麻岩-グラニュライト帯の主要な構成岩種である珪長質の変成岩類は、その鉱物組み合わせの単調さ（主として石英+長石+黒雲母±角閃石；より高温条件では黒雲母±角閃石に代わって斜方輝石±単斜輝石）と鉱物組成の変化の乏しさから変成作用の解析にはあまり向かないと考えられている。また、こうした岩石は地球化学的解析によって原岩形成場の推定にしばしば用いられるが、その前提となる変成作用の際の組成変更の吟味、特に流体の関与や部分融解作用の影響についての検討は非常に困難とされる。本研究では、南極のナピア岩体に産する太古代に特徴的ないわゆる TTG (tonalite-trondjemite-granodiorite) 組成とされる珪長質片麻岩中に含まれる長石類の組織と化学組成に着目して、変成作用のプロセスと組成変更の影響についての考察を試みる。

これらの岩石は太古代末期～原生代初期（25.9-24.8 億年前）に 1100 °C に達する超高温変成作用を被ったとされるが、その解析は形成条件の制約に適したサフィリン、大隅石、ザクロ石などといった変成鉱物を含むマイナーな岩相の研究による部分が大きい。しかし、岩体全体での熱や流体の振る舞いを考える上では、量的に多い珪長質片麻岩類の被った変成プロセス、特に高温変成作用に伴う脱水（+融解）過程を知ることが不可欠である。解析に用いた珪長質片麻岩 6 試料はナピア岩体最大の露岩であるリーセルラルセン山から採取され、構成鉱物および全岩化学組成の違いから「トータル岩質（SS97011505, SS97011304, SS97021102：主要構成鉱物は斜方輝石+アンチパーサイト+石英+少量の単斜輝石）」と「花崗閃緑岩～花崗岩質（SS97012401, SS97020402A, SS97012101：主要構成鉱物は斜方輝石+メソパーサイト+石英）」に大別される。斜方輝石や石英・長石は一般にグラノプラスチックな組織を示し、片麻状構造などの鉱物の定向配列を示さないことが多い。稀に、石英が一定方向に伸長したり、斜方輝石が配列することがある。両岩相ともに、副次鉱物としてジルコン+イルメナイト+マグネタイト±アパタイトが含まれる。

これら試料中の離溶ラメラの発達した長石（アンチパーサイト、メソパーサイト）がラメラ析出前の均質な一相だったときの組成を Hokada (2001) の方法で復元した。離溶ラメラは長石結晶のコア～マントルに特徴的に分布し、リムには離溶ラメラが見られず均質なことが多い。そこで、長石結晶の均質組成の復元は、(a) 長石コア-リムを含めた全体の組成復元 (whole-grain)、(b) ラメラが集中的に分布する長石コアの部分の組成復元 (core)、の二通りおこなった。その結果、岩相毎に共通する以下のような core - whole grain 間の組成差が見いだされた。すなわちトータル岩質 3 試料では core (an:ab:or=20-28:53-56:17-28) - whole grain (an:ab:or=24-29:58-63:13)、花崗閃緑岩～花崗岩質 3 試料では core (an:ab:or=15-17:37-48:36-48) - whole grain (an:ab:or=18-20:45-56:24-37) となり、ラメラの集中するコアの部分では結晶全体の組成よりもオルソクレイス成分に 4~15 mol % 富むという傾向が見いだされた。長石のソルバスモデル (Fuhrman & Lindsley, 1988) を用いて検討すると、core の組成の安定条件は 950-1100 °C 以上、whole-grain の組成の安定条件は 900-1050 °C 以上という温度が得られる。ただし、こうした値が温度見積もりとして意味を持つのは全岩組成が長石ソルバス組成内にある場合に限られる。さらに、長石のラメラの集中するコアの部分と結晶全体とに組成差が生じる原因として、以下の 4 つの可能性が挙げられる：(1) もともとコアもリムも均質な組成だったのが、冷却過程でコアの部分ではラメラを析出し、リムの部分ではラメラを析出せずに結晶外に元素拡散した。(2) コアとリムとの組成差はいわゆる組成累帯構造であり、高温でコア晶出後に冷却過程を経てリムが結晶成長した。(3) ラメラフリーのリムの部分は、後からの流体の関与によってリムの K₂O 成分が選択的に取り去られたために相対的にオルソクレイス成分 (K₂O) に枯渇した。(4) 長石は変成作用の際に生じた部分融解メルトから晶出し、コア-リムの組成変化は共存するメルト組成の変化を反映している。