

東南極ナピア岩体高変成地域に産する超高温変成岩類の最高到達温度とその圧力条件

Thermal climax and its P-T conditions of the UHT gneisses from the high-grade region in the Napier Complex, East Antarctica

外田 智千 [1], 石川 正弘 [2], 石塚 英男 [3], 小山内 康人 [4], 鈴木 里子 [1]

Tomokazu Hokada [1], Masahiro Ishikawa [2], Hideo Ishizuka [3], Yasuhito Osanai [4], Satoko Suzuki [1]

[1] 総研大／極地研, [2] 横浜国大・教育人間科学・自然環境, [3] 高知大・理・地球史, [4] 岡大・教育・地学

[1] Grad. Univ. Advanced Studies / NIPR, [2] Dept of Environmental Sci, Yokohama National Univ, [3] Dept. Geol., Kochi Univ., [4] Earth Sci., Okayama Univ.

東南極ナピア岩体高変成地域に位置するリーセルラルセン山と約40 km離れたトナー島の地質調査をおこない、採取した超高温変成岩類の相関係とアルカリ長石（メソパーサイト）の鉱物組成に基づいてその最高到達温度と圧力条件を考察した。その結果、両調査地でアルカリ長石から1100℃を越える平衡温度が得られた。このことはナピア岩体の高変成地域では広域的にこのような著しい高温条件に達していたことを示している。また相関係からはリーセルラルセン山地域内で剪断帯を介して東西で圧力条件が異なることが明らかとなり、ナピア岩体高変成地域ではこれまでにいわれているような南に向かっての単調な圧力上昇ではない可能性もある。

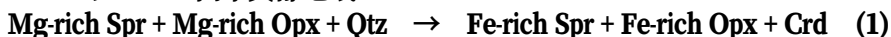
地殻において900℃を越える高温の変成作用は"超高温変成作用"とよばれ（例えば、Harley, 1998）、サフィリン＋石英共生、大隅石、変成ピジョン輝石などの産出によって特徴づけられる。本発表では、東南極ナピア岩体の高変成地域に分布する超高温変成岩類の相関係と離溶ラメラの発達したアルカリ長石（メソパーサイト）の鉱物組成に基づいてその最高到達温度と圧力条件について考察する。

調査をおこなったのはナピア岩体の中でも高変成地域に位置するリーセルラルセン山とトナー島で、これら2地域は互いに約40km離れている。両地域とも珪長質の片麻岩と苦鉄質グラニュライトが卓越し、ザクロ石片麻岩、ザクロ石－珪線石片麻岩、珪質片麻岩、磁鉄鉱－斜方輝石－石英片麻岩、様々な鉱物組合せを持つアルミナス片麻岩類、超苦鉄質岩類などが薄層、レンズ、ブロックとしてその間に分布する。サフィリンや大隅石はMgに富む珪長質、珪質あるいはアルミナス片麻岩中に産する。

リーセルラルセン山地域はシュードタキライト、マイロナイトを伴う幅約200mの大規模な剪断帯（リーセルラルセン主剪断帯）によって中央部と西部とに分けられる。中央部地域では珪長質、珪質、アルミナス片麻岩類中で見られる様々な鉱物共生のうち、サフィリン＋斜方輝石＋石英、ザクロ石＋大隅石、サフィリン＋ザクロ石＋石英といった鉱物共生からピーク時の変成条件は $>1030^{\circ}\text{C} \cdot 0.6 \sim 0.9 \text{ GPa}$ と見積もられる。さらに、石英長石質片麻岩、ザクロ石－珪線石片麻岩、アルミナス片麻岩中のアルカリ長石（メソパーサイト）の鉱物組成をternary長石のソルバスに適用したところ1100℃以上という平衡温度が得られた。一方、西部地域ではサフィリン＋斜方輝石＋石英の共生や大隅石は産出するもののザクロ石との共生は確認されないことから、ピーク時の変成条件は中央部地域と同じかそれよりもやや低温・高圧条件であったと考えられる。

上記のサフィリン＋石英共生においてサフィリンと石英との間に後退変成作用による反応組織がしばしば観察され、また、その反応組織を構成する鉱物は中央部地域では堇青石あるいはザクロ石であるのに対して西部地域では斜方輝石＋珪線石という違いが見られた。これらの反応組織は以下のようなFMAS系でのdivariantな変成反応を反映している。ただし、これらの反応式ではチェルマック置換は単純化のために無視してある。

リーセルラルセン山中央部地域：



リーセルラルセン山西部地域：



これらの変成反応は変成作用のピークからわずかに冷却した1000℃前後でおこり、反応(1)と(2)は反応(3)に比べてより低圧条件（圧力差は $\sim 0.3 \text{ GPa}$ ）で安定である。以上から、こうした反応組織の違いはほぼピーク変成作用時の圧力条件の違いを反映しており、リーセルラルセン山中央部地域に比べて西部地域はより深部で変成作用を受け、その後の剪断帯の活動によって同じ深度に並置したと考えられる。

一方、トナー島においては自由度の高いあるいは石英を含まない鉱物共生のために相解析による変成条件の見積もりは困難である。地質温度圧力計を用いてトナー島北部で採取されたアルミナス片麻岩類中のザクロ石－斜方輝石のペアの平衡温度を見積もったところ1000℃以下の冷却期の温度しか得られなかった。一方、アルミナス片麻岩中のアルカリ長石の鉱物組成をternary長石のソルバスに適用したところリーセルラルセン山と同様に

1100°C以上という平衡温度が得られた。

以上のことから、ナピア岩体の高変成地域は広域的に1100°Cを越えるような著しい高温条件に達していた可能性があり、その熱源や形成過程を考える上で非常に重要な束縛条件となる。また、サフィリン+石英からの多様な分解反応組織の報告はナピア岩体の高温部の他の地域からもいくつかあり、Harley (1998)によると堇青石、ザクロ石は高温部地域のなかでも北部の低圧地域に、斜方輝石+珪線石は南部の高圧地域に産するとしている。しかし、上記の結果はナピア岩体高温部の地表での圧力勾配がHarley and Hensen (1990)などで総括されているような南に向かっての単調な圧力上昇ではない可能性も示している。