

東南極ナピア岩体トナー島における超高温変成岩類の地質とサフィリングラニュライトの産状

Occurrences of sapphirine granulites in the Tonagh Island, Napier Complex, East Antarctica

小山内 康人 [1], 豊島 剛志 [2], 大和田 正明 [3], 角替 敏昭 [4], 外田 智千 [5]

Yasuhiro Osanai [1], Tsuyoshi Toyoshima [2], Masaaki Owada [3], Toshiaki Tsunogae [4], Tomokazu Hokada [5]

[1] 岡大・教育・地学, [2] 新潟大学・大学院自然科学, [3] 山口大・理・地球科学, [4] 島根大・教育, [5] 総研大 / 極地研

[1] Earth Sci., Okayama Univ., [2] Grad. Sch. Sci. & Tech., Niigata Univ., [3] Dept. Earth Sci., Yamaguchi Univ., [4] Fac. Edu., Shimane Univ., [5] Grad. Univ. Advanced Studies / NIPR

東南極ナピア岩体中央部に位置するトナー島には、太古代 - 原生代の同位体年代を示す超高温変成岩類が広範に分布する。変成岩類は、スラスト - 剪断帯によって5つの岩層ユニット(I-V)に区分され、各ユニットで原岩構成、地質構造が大きく異なる。ユニットI~IIIのサフィリンを含むアルミナス片麻岩類は、(1)超苦鉄質岩と石英長石質片麻岩の境界部で反応帯を形成し、ザクロ石 - 斜方輝石岩等と共存、(2)石英長石質片麻岩中に、カリ長石や石英に富む優白質部に囲まれ径数m程度のブロック状に出現、(3)苦鉄質片麻岩、含斜方輝石(ザクロ石)石英長石質片麻岩等と互層し、幅1m以下の薄層として出現、などの産状を示す。

東南極エンダービーランドのナピア岩体には、太古代 - 原生代の同位体年代を示す超高温変成岩類が広範に分布することが知られており、地球創生期の大陸地殻形成過程や地殻深部プロセスを検討する上で、極めて重要な情報提供の場と考えられている。日本南極地域観測隊(JARE)では、1996年以降「東南極リソスフェアの構造と進化研究計画(SEAL計画)」としてナピア岩体の調査が行われており、JARE-39ではナピア岩体中央部に位置するトナー島本島の精密地質調査が実施された。なお、同地域からはJARE-31による地質概査(小山内ほか, 1990)で得られた試料をもとにSm-Nd同位体年代測定が行われ、ナピア岩体で得られている最古の年代(3.93Ga: Black et al., 1986)に匹敵する3.81Gaが得られている(Owada et al., 1994)。

トナー島はトナー島本島および東・西トナー島の3島から構成される。トナー島本島の地質は超高温のグラニュライト相変成岩類を主体とし、変成岩類に貫入した少量の非変成ドレイイト(アムンゼン岩脈)およびカコウ岩質ペグマタイトから構成される。変成岩類は、ENE-WSWあるいはE-W系のスラスト - 剪断帯によって、北西から南東へ5つの岩層ユニット(I-V)に区分され、各ユニットで原岩構成、地質構造が大きく異なる。ユニット境界の剪断帯に沿って高温マイロナイトの出現がみられ、後の運動によるカタクラサイト~シュードタキライトが伴われる場合も多い。これらの剪断帯は、アムンゼン岩脈に切られる。北西部地域(ユニットI~IV)と南東部地域(ユニットV)では特に原岩構成の顕著な差異が認められる。北西部地域は、様々な厚さの複輝石グラニュライトおよびザクロ石 - 斜方輝石グラニュライトの出現で特徴づけられる。またここでは、石英長石質片麻岩・ザクロ石片麻岩・斜方輝石片麻岩が整合とした層状構造をなして分布し、磁鉄鉱 - 石英片麻岩・超苦鉄質岩・ザクロ石 - 珪線石片麻岩、アルミナス片麻岩などの薄層を頻りに挟む。これらの層状(縞状)構造はユニットI~IIIで特に顕著であり、数センチから数10メートルの厚さで互層する。JARE-39では、このユニットIにおける全岩相の連続サンプル採取に成功した。南東部地域では、含斜方輝石石英長石質片麻岩および含ザクロ石石英長石質片麻岩が卓越し、苦鉄質片麻岩を挟在する。また石英長石質片麻岩には、稀に超苦鉄質岩や含サフィリングラニュライトのブロックが包有される場合がある。ユニットVの岩相は、Harley (1987)による東トナー島の岩相・構造と調和的である。これらの変成岩類の原岩は、石英岩、磁鉄鉱 - 石英岩、泥質岩、チャルノック岩、珪長質火成岩、苦鉄質火成岩および超塩基性岩の7種類に大別される。泥質岩を除くと、各々はそれぞれほぼ限られた化学組成を示すのに対し、泥質岩はレスタイト様の組成を含め多様な化学組成をもつ。苦鉄質火成岩および超苦鉄質岩は、コマチアイト的な組成を示す。また、珪長質火成岩は、いわゆるTTG様のものから部分溶融に伴うメルト相と考えられるものも含まれる。

サフィリンを含むアルミナス片麻岩類は、ユニットI~IIIにおいて以下の多様な産状を示す。(1)パイロキシナイトやレルゾライト等の超苦鉄質岩と石英長石質片麻岩の境界部に、幅1m程度の反応帯を形成し、ザクロ石 - 斜方輝石岩等と共存、(2)石英長石質片麻岩中に、カリ長石や石英に富む優白質部に囲まれ径数m程度のブロック状に出現、(3)苦鉄質片麻岩、含斜方輝石(ザクロ石)石英長石質片麻岩、磁鉄鉱 - 石英片麻岩等と互層し、幅1m以下の薄層として出現。(1)の産状を示すサフィリングラニュライトは石英を欠き、超高温変成条件下での交代作用による多くの反応過程と元素移動プロセスの解析が可能である。ここで見られるサフィリンは、特徴的に淡緑色を示し、Crに富む。共生するスピネルも褐色で、Crに富む傾向が認められる。(2)の場合は、ある種の泥質グ

ラヌユライトの部分溶融に伴うレスタイトと考えられ、周囲の優白質部や石英長石質片麻岩はメルト相とみなすことができる。ブロック内では、鉱物組み合わせの違いによる累帯構造も見られ、ブロック外縁部でフッ素含有量の高い金雲母に富む場合がある。ここで見られるサフィリンは、淡青色～無色でMgに富み、淡緑色～無色のスピネルやコランダムと共生するが石英とは共存しない。サフィリンの形成には、レスタイトとメルトの反応過程で、AlやSiの化学ポテンシャルの変化が重要である。(3)では、いわゆる超高温変成作用を特徴づけるサフィリン+ザクロ石+石英共生と、その等圧冷却による後退反応生成物である斜方輝石+珪線石+石英共生が見られる。