

吉見丘陵に産する塩基性～超塩基性変成岩類に見られるルチル離溶組織と変成履歴 Rutile exsolution textures and metamorphic history of the Yoshimi metamorphic rocks.

足立 達朗 [1]; 岩崎 一郎 [2]

Tatsuro Adachi[1]; Ichiro Iwasaki[2]

[1] 総研大・極域科学; [2] 早大・地球科学

[1] Sokendai; [2] Earth Science, Waseda Univ.

吉見丘陵は関東山地北東縁部に位置し、角閃岩類を主要な構成岩相とする変成岩類が分布することで知られる。これらの変成岩は吉見変成岩と呼ばれているが、関東山地に分布する変成岩(例えば三波川結晶片岩など)とは分布が不連続であり、また、明らかに変成条件が異なるため、帰属がはっきりしていない。最近この吉見変成岩中に、超高温(UHT)あるいは超高压(UHP)変成岩中に特徴的に認められる針状ルチル離溶組織を確認した。またこれまで、吉見変成岩について変成履歴に関する研究は行われていない。そこで今回、針状ルチル離溶組織の産状、変成岩類の変成履歴の解析、地質温度計圧力計を用いた変成条件の推定結果について報告する。

吉見変成岩は主に塩基性～超塩基性変成岩類から構成される。角閃岩とザクロ石角閃岩(以下角閃岩類)が最も主要な岩相であり、その中にザクロ石単斜輝石岩、両輝石岩などが狭在する。これらの変成岩類には角閃岩相とそれに重複する緑色片岩相に特徴的な鉱物組み合わせが広く認められるが、一部にはグラニユライト相の鉱物組み合わせが残存する。角閃岩類は低 Mg タイプと高 Mg タイプに分けられる。低 Mg タイプは brown Hbl+Grt+Cpx+Pl というグラニユライト相の鉱物組み合わせが残存している。角閃石は組成累帯構造を示すことがあり、Ti に富む(平均 2.29wt %) 褐色のコア(チタニアンパーガス閃石)と乏しい(平均 0.51wt %) 緑色のリム(マグネシオ普通角閃石)を持つ特徴がある。チタニアンパーガス閃石の割合は後退変成作用が強くなるほど少なくなり、最終的にほとんど緑色角閃石だけからなる green Hbl+Grt+Pl+Qtz の組み合わせになる。この Ti 含有量の減少は後退変成作用時の減温過程を示していると考えられる。一方高 Mg タイプにはグラニユライト相を示す鉱物組み合わせは残っており、green Hbl+Grt+Pl+/-Ky,Qtz という角閃岩相の鉱物組み合わせを示す。また斜長石に富み、藍晶石を含むレイヤーが調和的に狭在することがある。これら角閃岩類の一部は、緑色片岩相に特徴的な鉱物組み合わせに置き換えられている。

ザクロ石単斜輝石岩は Grt+Cpx のグラニユライト相の鉱物組み合わせで構成される。ザクロ石は組成累帯構造を示し、コアで Mg が低く Ca, Ti が高い含有率を示す。また単斜輝石(普通輝石)は粒間に沿って緑色角閃石に置換され、角閃岩相での後退変成作用を記録している。

両輝石岩は Opx+Cpx+Pl というグラニユライト相の鉱物組み合わせで構成される。これらには粒間に沿って斜方輝石の蛇紋石化など緑色片岩相の後退変成作用を示唆する置換が認められる。

そこで各変成相に特徴的な鉱物を用いて温度圧力計を適用すると、それぞれ(1)10Kbar,870 付近,(Ti-Al Hbl 温度圧力計(Ernst&Liu,1998),Grt-Cpx 温度計(Ellis&Green,1979 etc.),Opx-Cpx 温度計(Wells,1977))(2)10Kbar,70 付近(Grt-Hbl 温度計(Perchuk,1991),Hbl-Pl 温度計(Holland&Blundy,1994),GASP 圧力計(Spear,1993))という条件が見積もられる。

このことから、吉見変成岩はグラニユライト相の変成作用の後、等圧減温過程を経て角閃岩相の後退変成作用を受け、岩体の上昇に伴って緑色片岩相の後退変成作用を受けたと考えられる。

またこれらの変成岩類において、ザクロ石角閃岩中のザクロ石、ザクロ石単斜輝石岩中のザクロ石と単斜輝石、両輝石岩中の斜方輝石に針状ルチルを確認した。(掲載図)これらの針状ルチルは 10～500 μm の針状から短柱状結晶で、離溶組織の特徴である、鉱物ごとに定まった数方向の定向配列を示す。(ザクロ石・3～4 方向、単斜輝石・1 方向、斜方輝石・3 方向)離溶は試料ごとに量の差はあるが、塩基性～超塩基性変成岩類中には吉見丘陵地域の広域で認められる。

ザクロ石中の離溶ルチルはこれまで UHT 変成岩(東南極・Napier 岩体, 10Kbar,1050 (例えば Osanai et al.,2001, Tsunogae et al.,2001))や UHP 変成岩(中国・Sulu 変成帯, 40Kbar,900 (Zhang et al,1994), ギリシャ・Rhodope 変成帯, ~30Kbar,1200 (Mposkos & Kostopoulos,2001))などから報告されている。斜方輝石中のものは Napier 岩体から報告されている。単斜輝石中のものは報告例がないが Sulu 変成帯ではイルメナイトの離溶が報告されている(Zhang et al,1994)。

これらの鉱物の Ti 固溶量の温度圧力依存性は、実験によって確認されていないが UHT や UHP のうち高温条件(900～1200)を示す岩石からの報告が多い。

今回グラニユライト相の変成条件(10Kbar,870 付近)を示す吉見変成岩に離溶ルチルが認められることはこれらが温度に依存している可能性を示す。

また離溶ルチルが現在では角閃岩相の鉱物組み合わせのみを示すザクロ石角閃岩中に見られることは、後退変成作用の結果高温変成条件の鉱物組み合わせが失われた場合でも離溶組織の存在から、より高温の変成作用を推定できる可能性を示している。

