

四国中央部三波川帯における多様な交代変質岩および電気石化作用

Various fluid-rock interaction and tourmalinization in the Sanbagawa high-P/T metamorphic rocks, central Shikoku, Japan

砂田 大樹 [1]; 榊原 正幸 [2]; 佐野 栄 [3]

Daiki Sunada[1]; Masayuki Sakakibara[2]; Sakae Sano[3]

[1] 愛大・理工・環境; [2] 愛媛大・理・地球科学; [3] 愛媛大・教育・地学

[1] Graduate School of Science and Engineering, Ehime Univ; [2] Earth Sci., Ehime Univ.; [3] Earth Sci. Lab., Fac. Educ., Ehime Univ.

著しい量の電気石および雲母を含む交代変質岩が、四国中央部新居浜地域の高圧型変成帯である三波川帯において発見された。調査地域の三波川変成岩類は、別子ナップとその構造的上位に位置する大生院ナップに区分される。ナップ境界はおよそ30km連続する。大生院ナップは主に泥質、砂質片岩からなるが、別子ナップは厚層の珪質・塩基性片岩によって特徴付けられる。別子ナップ側の鉱物帯は、断層であるナップ境界と斜交する。蛇紋岩岩体がこれらのナップ境界に沿うように分布し、蛇紋岩、塩基性片岩、泥質片岩およびそれらの岩相境界の一部は、電気石化作用、緑泥石化作用およびアルカリ交代作用などを被った多様な変質岩を伴う。

三波川帯の中でも最も典型的な交代変質作用を示す20mほどの厚さの塩基性-超塩基性岩複合岩体が、打除地域に存在する。高圧環境下における変質作用によって、蛇紋岩変質帯における電気石化作用、緑泥石、タルク-アクチノ閃石の形成および角閃石片岩・緑泥石片岩への雲母形反応が発生している。

緑泥石片岩の組成は、泥質片岩と蛇紋岩の中間的な組成を示すように見える。ただし、これらの岩石は単純な機械的混合によって形成したものでは無いため、正確な物質収支を求めるのは難しい。特に、KおよびCaのような不規則な量比を示す元素の存在は、物質移動の発生を示している。電気石に富む岩石は、異常にホウ素に富む組成へと変質しており、ホウ素に富む外来流体の浸透によって引き起こされている。電気石岩および緑泥石片岩の希土類元素パターンは、軽希土に富む傾向があり(La/Yb=6.1-26.3)、泥質片岩のものと同様類似している(La/Yb=9.3-20.1)。これらの値は蛇紋岩および角閃石片岩とは異なり、希土類量もまた、泥質片岩のものに近い。

雲母質片岩もまた、Kに富む流体の浸透によってアルカリ交代作用を被っている。雲母は角閃石および緑泥石を優先的に置換するため、K・Al量の増加とMg・Fe量の減少を引き起こしている。これらの二つの変質作用の発生順序は、鉱物の組織および包有物から判断すると電気石化作用が先である。しかしながら、電気石化した層準は、1mほどであるが、K-交代作用の影響は複合岩体の7割に達する。

電気石は泥質片岩中に普遍的であるが、散在的に含まれる鉱物である。塩基性片岩(蛇紋岩)と泥質片岩の岩相境界にて、電気石が濃集する薄層が見出された。濃集層の電気石は、他の泥質片岩のものと比較して極めて豊富であり、かつ粗粒である。蛇紋岩変質帯において、泥質片岩が緑泥石片岩へと変質した岩石中に5cmにも達する電気石巨晶が見出されている。これらの電気石はショール・ドラバイト固溶体系列に属する。

電気石は、形成条件の変化を示す累帯構造を保有している。一般的な泥質片岩の電気石は核から縁にかけてXMgが増加する。しかしながら、濃集層中の電気石は、累進的にXMgが増加する累帯構造を保有していない。このような電気石は、温度上昇期に粘土鉱物から放出されたBを用いて成長したのではなく、外来流体による突発的なBの供給に乗じて成長したものと考えられる。

地質学、岩石学および地球化学的情報に基づき判断すると、大生院および別子ナップの境界を中心に、大量のホウ素に富む流体が高圧型の三波川変成作用の間、局所的に岩相境界、剪断帯および蛇紋岩を中心に浸透したのであろう。ホウ素に富む流体は外系より供給される必要がある。これらの変質作用を発生させる流体の性質は、島弧マグマに対して付加されている成分と類似する。