

蘇魯超高压変成帯の Sr 同位体研究と部分溶融

Sr isotope Studies and Melting of the Sulu UHP Gneiss

Wallis Simon[1]; 壺井 基裕[1]

Simon Wallis[1]; Motohiro Tsuboi[1]

[1] 名大・環・地球惑星

[1] Dept. Earth and Planetary Sciences, Nagoya Univ.

蘇魯(Sulu)UHP 変成帯は主としてエクロジヤイトブロックとそれらを囲む花崗岩質蘇魯片麻岩からなっている。UHP 変成作用の年代はエクロジヤイトの全岩・オンファス輝石・柘榴石の Sm-Nd 同位体測定から約 230Ma であることが判っている。また、U-Pb 年代が 700-750Ma に集中するため、原岩は南中国地塊の北縁辺に相当し、これが北中国地塊の下に沈み込んだ際に変成作用を被ったと考えられている。その後、なんらかのプロセスによって蘇魯 UHP 岩類は再び地表まで上昇した。最後には、白亜紀の花崗岩体が全域的に貫入している。

超高压変成帯の上昇機構については未だに統一見解が得られていない。既存のモデルでは、浮力を駆動力とした Chemenda モデルが支持を集めているが、このモデルでは、超高压変成帯の上下境界は滑りやすく、かつ変成帯自身は変形を免れて硬い板として上昇する。しかし、蘇魯変成帯の内部も強く変形していることは上記のモデルと矛盾する。また蘇魯北部には部分溶融を示唆する組織も存在する。変成作用中に部分溶融が起こると変成帯の強度は急激に減少するので、上昇メカニズムを特定するためには、この部分溶融の有無を吟味する必要がある。

蘇魯地域では、最高圧時の変成条件は 30kbar 以上、700-800C である。この条件では、水があれば花崗岩質片麻岩類は溶融するはずである。特に、この地域で提唱されている等温減圧の上昇 P-T 経路は減圧溶融を促す可能性が高い。蘇魯地域北部の部分溶融を示唆する野外観察には次の二つがある。

- ・ 変成岩と深成岩の混合組織
- ・ 強く変形した peraluminous 花崗岩質ダイクの存在。

しかし、これらの深成岩組織が UHP 変成作用と無関係な白亜紀の火成作用によって生じた可能性も否定できないため、この二つの可能性を年代測定によって区別する必要がある。そのために、3つのダイクをサンプリングし、自形性のいいジルコンを分離した。測定の結果、このジルコンの U-Pb 年代はコアで原生代、リムで 200-220Ma を示した。つまり、これらのダイクは三畳紀の超高压変成時に貫入し、その際にジルコンのリムが原生代の核の上に成長したものと解釈できる。この結果は超高压変成時に蘇魯変成帯にメルトがあったことを意味している。

さらに、超高压変成作用時に存在していたメルトが部分溶融でできたかどうかを検証するために Sr 同位体測定を用いた。岩石が部分溶融を起こした場合、メルトは原岩より高い SrI を呈することが知られている。よって、三畳紀のダイクが蘇魯片麻岩の部分溶融に起因するならばダイクの SrI は蘇魯片麻岩より高いはずである。ダイクと片麻岩の SrI を推定するために既知年代とその $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ 比を用いた。今回新たに測定した片麻岩の Sr 同位体 (5 個) とすでに公表されている蘇魯片麻岩の Sr 同位体データを Rb-Sr 図にプロットすると、一つの分析値以外のデータはほぼ直線上に分布し、その直線の傾斜から推定される年代は (731Ma) となり、片麻岩形成年代と一致する。データのばらつきと年代推定の幅を考慮しても蘇魯片麻岩の SrI は 0.7070 以下と推定できる。ダイクの形成年代が 230-200Ma であることを併せると 3つの Sr 同位体比の SrI は 0.7139, 0.7100, 0.7088 と推定できる。つまり、ダイクの SrI は蘇魯地域片麻岩の SrI より有意に高い。ダイクの SrI が高いことからメルトはマントル起源ではないことがわかる。

以上の結果から、超高压変成時に片麻岩中にはメルトがあったこと、また、このメルトは片麻岩の部分溶融によってできたか、少なくとも片麻岩との化学的相互作用があったことが明らかになった。いずれにせよ、超高压変成時にメルトは蘇魯地域北部の片麻岩に密接に浸透していたと考えられる。メルトの存在は反応速度を促進するので、coesite などの高压で安定な鉱物が片麻岩中に保存されにくいことを説明できる。また、片麻岩が減圧時に溶けやすいことを考えると、ジルコンが変成作用のピーク以後に成長したことも説明できる。さらに、このメルトの包有により蘇魯変成帯の上昇時の強度は非常に低かったと予想される。つまり、蘇魯変成帯が固い板として上昇したというテクトニクスモデルを見直す必要がある。