

研究題目: Sulu 超高压変成帯の上昇機構と上昇速度制限

Title: Rates and Mechanisms of Exhumation in the Sulu coesite eclogite terrane, Eastern China.
氏名: ウォリス・サイモン リチャード 京都大学理学研究科 (現在: 名古屋大学環境学研究科)

Name: Simon Richard Wallis, Graduate School of Science, Kyoto University (now at Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University)

訪問期間: 1999/02/17 ~ 19

受け入れ教官: 中村栄三 (基礎宇宙化け学部門)

報告書

主に酸性片麻岩からなる Sulu-Dabie コース石エクロジャイト(超高压)変成帯は、その内部に最大数km規模の超塩基性岩やコース石エクロジャイトブロックを含む。Sulu-Dabie 変成岩類は約800 Ma に Yangtze 地塊の北縁辺として形成され、約240Ma に Sino-Korean 地塊と衝突した際、90-120km以上の深さで変成作用を被ったと考えられている。野外調査と岩石学の研究から、超高压変成作用を受けた岩体は少なくとも数十キロの厚さを持つこと、また超高压変成作用時の最高温度は約 800°Cで、その後約 30kmの深さまでの上昇はほぼ断熱的であることが明らかになっている。

Sulu-Dabie 超高压岩類の上昇機構としては、造山帯の高速侵食が注目されている。この場合、造山帯の隆起はテクトニクスに起因するが、上昇速度は隆起に伴う浸食に支配される。従って、上昇速度と浸食速度の比較から浸食による上昇モデルの妥当性を検証することが可能である。

Sulu 変成帯は高温の変成作用を受け、その後ほぼ等温で上昇した。このような高温条件では、酸性片麻岩は流動的に振る舞い、密度が大きいエクロジャイトブロックは片麻岩中を沈んでゆくと予想される。ブロックを上昇させるためには、周囲の片麻岩はブロックの沈降速度より速く上昇する必要があるため、ブロックの沈降速度の推定ができれば、これは Sulu 変成帯の上昇速度の制限にもなる。

ブロックの沈降速度は片麻岩とエクロジャイトの密度差・ブロックの体積と形・片麻岩の粘性という3つのパラメーターに依存する。Sulu 地域では、密度差は $6\sim 7\text{g/cm}^3$ ・最大のブロックは $4\times 0.5\text{km}$ の円盤・片麻岩の粘性は $10^{19}\sim 10^{17}\text{Pa s}$ と推定される。さらに、Sulu 超高压変成岩類が90-120kmの深さで形成されたという条件を加えると、上昇速度は最低 8mm/yr 、おそらくは数 cm/yr に達していたことが明らかになった。この上昇速度は長期浸食速度を上回るため、浸食とは無関係な上昇メカニズムを考える必要がある。一つの可能性として、浮力による岩石の流動が挙げられる。このような流動はプレート沈み込み帯、大陸衝突帯の両方で起こりうるが、Sulu 変成帯のような大規模な岩体を沈み込ませるには大陸衝突に伴うマントル対流による両側沈み込みを考えるのが適当であろう。

岡山大学個体地球研究センターを訪問した際に、上記の研究成果について議論し、様々な有用なコメントを頂いた。特に、変成岩類の年代測定と上昇速度の見積もりについて中村教授から有益なアドバイスを頂いた。