

三波川変成作用の P-T-D 経路

P-T-D path of the Sambagawa metamorphism

鳥海 光弘[1]

mitsuhiro toriumi[1]

[1] 東大・新領域

[1] Univ.Tokyo

www.gaea.k.u-tokyo.ac.jp

最近の泥質変成岩のざくろ石と玄武岩質変成岩の角閃石を用いた温度圧力経路の精密イメージングによる解析の結果、三波川変成作用の温度圧力経路が上昇過程と下降過程で似たような経路を示し、かつ、 dp/dT の異なる2つの経路から構成されることが明らかとなった。低温側では dp/dT が小さく、高温側では dp/dT が大きい。その境界は 450 K 程度にある。

沈み込み過程における変成作用は dp/dT が小さい初期と大きい後期に分けられる。初期は加熱されるのであるから十分な熱伝導時間を必要として沈み込み、後期は周囲からの加熱よりもプレートとともに沈み込む速度が熱伝導よりも大きかったと考えられる。このことを力学的過程としてモデル化するならば、1、初期過程は沈み込むスラブとの力学的結合は弱く、沈み込む速度は小さい。2、後期過程はスラブとの力学的結合は強く、スラブとともに沈み込んだ。さらに変成帯の上昇過程では1、初期の dp/dT が大きい過程では力学結合は弱く、変成岩体は浮力のために急激な圧力低下をおこした。後期過程は浮力が減少したためと力学結合が強くなったために上昇速度が急激に低下したと考えられる。

スラブと変成帯との力学結合の強さは境界部付近の変成岩の平均的なレオロジイによって決定されるだろう。沈み込む過程では変成岩は大量に脱水反応を起こし、岩石の粘性率を十分に低下する。一方さらに沈み込むと脱水量は低下し、おもに石英などのレオロジイに支配されて粘性率がきまり、その値は小さい。したがってスラブとの間の結合は強い。ところが温度の上昇は粘性率をおおきく低下させるので、力学結合は急激に減少する。このことは引きづられて沈み込んだ変成岩が低密度であるため浮力が大きくなり、スラブの力学結合力より大きくなる位置で上昇に転ずると考えられる。

この力学モデルは変成岩の中の変形経路を明らかにすることによって実証可能なことが重要な点である。すなわち、力学結合の強さは変形量または変形速度により評価できるからである。スラブと同方向に運動する沈み込む過程と逆方向に運動する上昇過程ではひずみ速度は後者のほうが大きくなければならないことは自明であろう。では変成岩の温度・圧力・変形の経路をどのように推定することができるか。すでに著者はざくろ石に関してはその非等方的成長の速度比から温度・圧力経路上における歪速度比の推定を行っている。この結果は沈み込み過程から上昇過程に転ずる最高温度・圧力の条件で最大の歪速度を経験したという結論であった。変成帯の上昇過程での歪速度の推定は容易ではない。しかし、歪の全量についてはすでに求められていて、沈み込み過程での歪量と上昇過程での歪量の比は約2 - 5程度である。したがって、同一の時間尺度で考えるならば歪速度でも2 - 5倍程度上昇過程が大きい。このことは上述した境界部の力学結合モデルからの推定と一致している。