

1. 講演内容

沈み込むスラブ内では、含水鉱物の分解によって放出される水流体がスラブ内地震を誘発しているという「脱水不安定説」が注目されている。この「脱水不安定説」を正しいと考えると、震源分布域の温度圧力分布が推定される。本講演では、スラブ内地震(二重深発地震面)に適用し沈み込み帯断面の温度構造の推定をおこなった。

1.1 脱水不安定説

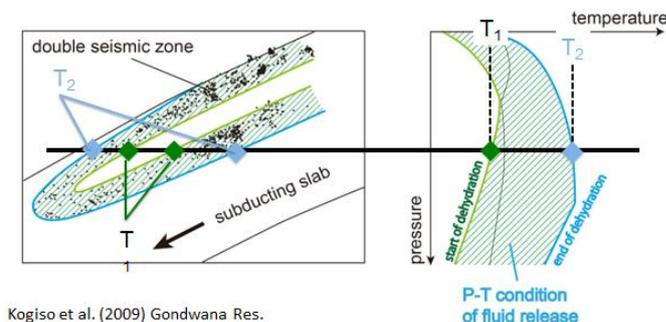
沈み込むスラブ内には、含水鉱物という形で水が含まれている。この含水鉱物はスラブ内の圧力・温度の上昇で不安定になりある点を超えると分解し、 H_2O 流体をスラブ内に供給する。すると、プレート間隙の流体圧が上昇し、間隙の強度が低下することで地震が発生する。このように含水鉱物の脱水分解が地震の発生の原因だとする考えが脱水不安定(脱水脆性化)説である。

含水鉱物が水を含み安定のまま存在できる温度圧力はすでに詳細に求められているので脱水不安定説を採用するなら地震の発生分布をみればスラブ内の温度構造がわかる。

1.2 温度推定の方法

1.2.1 スラブ内の温度推定

スラブ内の地震面の内側と外側の境界線を描くと、内側境界は脱水反応の始まり、外側境界は脱水反応の終わりに対応しており、含水鉱物の P-T 相平衡図を用いて境界線の温度が推定される(図 1)。



Kogiso et al. (2009) Gondwana Res.

図 1: 相平衡図を用いた温度推定

1.2.2 スラブ上面の温度推定

スラブ上面の含水玄武岩の相図を用いた温度推定の方法を紹介する。

スラブ上面での地震発生分布から地震の深度分布図を作る。この深度分布図は含水鉱物からの脱水が起こる深度と一致するはずなので、脱水場所の深度分布が地震の深度分布に一致するように、相図上でP-T経路を決める(図2)。そして、P-T経路と温度を照らし合わせてスラブ上面の温度分布を推定する。

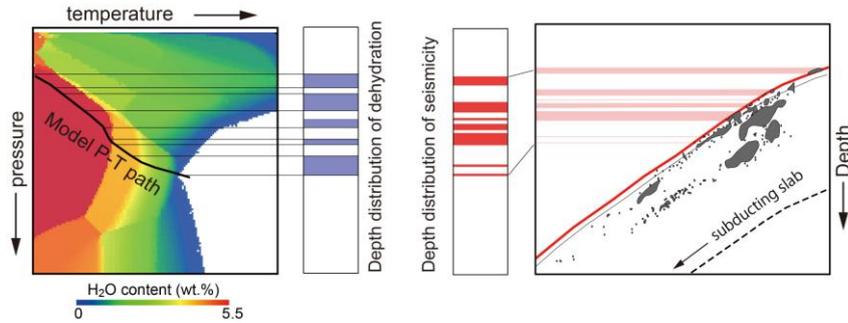


図 2 : P-T 経路を用いた温度推定
(中央左は玄武岩の脱水深度分布図、
中央右はスラブ境界面の地震深度分布図)

1.3 結果

上記の方法を用いると図3のような温度分布が求められる。

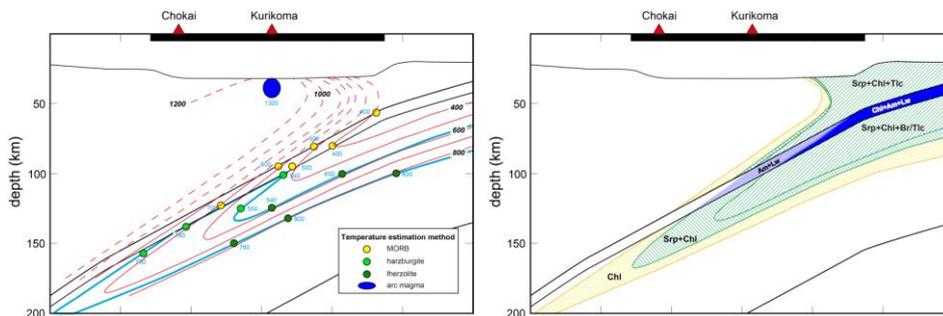


図 3 : 温度分布 (左) と含水鉱物の安定領域 (右)

上の図からわかることは

- 130km 以深のマントルウェッジに含水相がない。
- 流体放出は火山フロント直下に限定されない。このことは、流体放出があれば必ずその真上に火山が形成されるわけではないことを示す。
- 130km 以深のスラブ地殻には含水鉱物がなく、スラブ内のカンラン岩から流体が供給される。

1.4 課題

今回は深発地震面の境界を任意で決めたが、深発地震面の境界線を客観的に決める方法が必要になる。また、流体供給が地震を誘発するとしたが、地震を起こす

ために十分な流体水があるのかなど、脱水不安定説を採用するにしても課題は多い。

2. 感想

私は地球内部のことに詳しくないので脱水不安定説をこの講演で初めて耳にした。とくに温度構造の推定で用いられていた様々な P-T 経路を採点し、その中から最も良いものを採用する手法は非常に興味深かった。

この脱水不安定説を採用することで観測の難しい地球内部の温度構造を明らかにし、さらに流体放出と火山フロントの位置関係についても述べられており、改めて地球はその内部から表面まで深く関連しているのだと思った。