

U004-P02

会場:コンベンションホール

時間: 5月24日17:15-18:45

大陸下部地殻における角閃岩中の流体連結度に関する実験岩石学的検討

An experimental study on the fluid interconnectivity in the amphibolitic lower crust

阿部 正道^{1*}, 中村 美千彦¹

Masamichi Abe^{1*}, Michihiko Nakamura¹

¹東北大学大学院理学研究科地学専攻

¹Department of Earth Science TOHOKU Univ.

<背景と目的>

クラトン・島弧・造山帯・リフト帯といった様々なテクトニックセッティングにおいて、非火山性地域にもかかわらず、大陸中部～下部地殻領域において低電気比抵抗帯が観測されている。その物質科学的な解釈として、連結したC-O-H流体や炭素フィルムが鉱物粒間に存在している可能性が考えられている。しかし、これまでの実験岩石学的な考察では粒間に連結した流体の存在を示唆できる結果は得られておらず、電気伝導度の観測との間で大きな知見の相違が存在する。これまでの岩石実験では、実験時間内で数十ミクロン以上の粒径の岩石を合成するため、実際の下部地殻よりも高温高圧条件で、また系を単純化するため鉱物が一相系の条件で実験を行ってきた(Yoshino et al., 2002, Price et al., 2006)。本研究では、実際の下部地殻に相当する温度・圧力、および大陸下部地殻を代表する角閃石・斜長石2相系での合成実験を行い、粒子スケールの3次元流体分布を推定することを目的とする。

<手法>

出発試料として秋田県北西部一の目瀉マールの角閃岩捕獲岩を用い、それを粗く粉碎したものを、ハンドピッキングとSPT重液により角閃石と灰長石に分離したのち粒径2ミクロン以下にまで粉碎し、鉱物1相および2相からなる3種類の粉末を準備した。Agカプセルに鉱物粉末と3種類の流体(H₂O, シュウ酸二水和物(CO₂62%), 6%食塩水)を加え、ピストンシリンダー型高温高圧発生装置を用いて600°C、0.7 GPaで1~2週間程度保持した。回収した試料は、樹脂に包埋・研磨し、FE-SEMを用いて観察し、岩石粒間に存在する流体形状の二次元的な定量化を行った。Yoshino et al. (2002)に従い、三重点形状を、ファセット-ファセット(F-F)型、湾曲-湾曲(C-C)型、ファセット-湾曲(F-C)型の3種類に分類して、それぞれの割合を測定した。また、C-C型に関しては二面角を測定した。その後、二次元の流体分布の定量化から三次元の流体分布の推定を行った。

<結果>

普通角閃石の単相岩では75%以上の三重点においてF-F型であった。灰長石岩では49%の三重点でC-C型、22%でC-F型、29%でF-F型であった。二面角はH₂Oのみを添加した場合は78°、シュウ酸二水和物を用いると84°、6%食塩水では70°であった。角閃石・斜長石二相の角閃岩においては、角閃石-斜長石では75%以上で、ファセットをしている角閃石と湾曲している斜長石から成るF-C型であった。

<考察>

実験産物の二次元断面の流体形状から、天然の岩石における3次元の流体の分布を推測する。普通角閃石はファセットが卓越しているため、ランダムに結晶が配列している場合、流体は結晶面に囲まれた閉じた空隙に存在して孤立している可能性が考えられる。ただし格子選択配向が発達している場合は、平行性の高い結晶面に沿って分布すれば、連結できる可能性が残される。大部

分が斜長石から成る岩石では、斜長石は二面角が 60° より優位に大きいことから、鉱物粒の角で孤立して存在すると考えられる。このように、斜長石を主体とする岩石および等方的な角閃岩の場合は先行研究の結果を支持し、流体は孤立すると考えられる。一方で角閃石と斜長石の2相系の鉱物組み合わせを考えると、ファセットした普通角閃石と湾曲した斜長石によって囲まれた空隙の出現する確率の増加により、流体の連結性が向上すると考える。(ただし、斜長石の曲率が大きいと空隙がピンチオフして流体が孤立する確率が高まるため、斜長石の曲率に依存すると考えられる)。連結度は鉱物のモード比によって決定し、ファセットと湾曲の両方で囲まれる空隙の割合が最大となる、斜長石と普通角閃石の割合が1:1である場合に最大になる可能性をもつ。

キーワード:大陸下部地殻,低電気比抵抗,流体の連結度,二面角,ファセット

Keywords: low electrical resistivity, continental lower crust, interconnected fluid, dihedral angle, facet