

地殻内温度・圧力条件でのグラニュライトの電気伝導度測定

○藤田 清士 (神戸大理) 桂智男 (岡山大固地研) 新名亨 (イエール大)

Electrical conductivity measurement of granulite at temperatures to 1000K

and under pressure to 1 GPa

Kiyoshi Fuji-ta(Kobe Univ), Tomoo Katsura(ISEI, Okayama Univ.),

Touru Shinmei(Yale University)

1. はじめに

広帯域の電磁気探査により日本列島の地殻内構造を電気伝導度により評価する研究が長年行われてきた。しかし、地殻内に存在するような岩石の電気伝導度を室内実験で精査する研究は極めて少ない。特に地殻中部や下部地殻の電気伝導度は地域により大きく異なり、電磁気観測のみからでは、その成因を特定する事は難しい。そのため、実験室内で測定された岩石試料の電気伝導度の値を限定し、比較研究することが重要となっている。

2. 実験方法

本研究では、下部地殻を代表する北海道・日高変成帯のグラニュライトの電気伝導度を測定した。試料は温度・圧力履歴が明確である岩石を選択し、造岩鉱物が均一になる様に10 μ mに粉碎した後、約1000Kの温度まで昇温させると同時に約1GPaの加圧をおこなった。これらの条件はグラニュライトがうけた変成作用の温度・圧力に一致している。同時に、採取した岩石に必ず存在する空孔を無くすことができ、サイズが小さな試料でも均一に合成・焼結することができた。電気伝導度測定に際しては、岡山大学固体地球研究センターの高圧発生装置(UHP-2000/20)により約1GPaまで加圧した。試料を封入したアセンブリは主にMgO及びBNで構成されており、アセンブリ内部や外部のアンビルと試料は十分に絶縁されている。アセンブリはトランケーション15mmのマルチアンビルで等方的に加圧した。試料の加熱は20 μ m厚のニクロムヒーターを利用し、温度測定はクロメル-アルメル熱電対によりおこなった。試料の昇温については、約500K付近で試料周辺に存在する水分の消失を確認して段階的におこなった。電気伝導度の値は、周波数0.01Hz・1V_{p-p}振幅の定常信号によりインピーダンスやキャパシタンスなどを算出し、その場で結果を確認した。

3. 結果と考察

図1に約1GPaで測定されたグラニュライト岩石の電気伝導変化を示す。このグラフで特徴的なことは、常温付近

から500K付近までと1000K付近までの電気伝導の勾配が異なることである。さらに、岩石電気伝導度測定では困難であった温度上昇時と下降時の電気伝導変化がよく一致しており、電気伝導の測定結果の再現性が確保されている点である。本研究では試料の径と厚みからグラニュライトの電気伝導度(比抵抗値の逆数)を算出した。これらの実験から、複雑な組成を持つ下部地殻の岩石の電気伝導度を測定する技術が確立し、電磁気探査などから得られた観測結果との対比が可能となる。

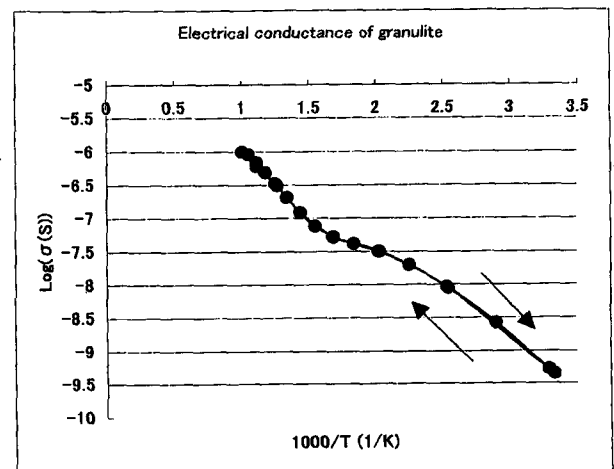


Fig. 1. The variation of electrical conductance of granulite at temperatures to 1000K and under pressures to ca 1 GPa.

4. 参考文献

- [1] KATSURA, T., K. SATO and E. ITO, 1998a, Electrical conductivity measurement of minerals at high pressures and temperatures, Rev. High Press. Sci. Tech., 7, 18-21.
- [2] KATSURA, T., K. SATO and E. ITO, 1998b, Electrical conductivity of silicate perovskite at lower-mantle conditions, Nature, 395, 493-495.