

高温高压下での複素インピーダンス測定システムの立ち上げとその地球科学的応用

Measurement of electric conductivity in high pressure and high temperature

坂本 大介[1], 吉朝 朗[1], 大高 理[1], 山中 高光[1]

Daisuke Sakamoto[1], Akira Yoshiasa[2], Osamu Ohtaka[3], Takamitsu Yamanaka[4]

[1] 阪大・理・宇宙地球

[1] Earth and Space Sci., Osaka Univ, [2] Earth and Space Sci., Osaka Univ., [3] Earth and Space Science, Osaka Univ, [4] Dept. Earth and Space Osaka Univ.

我々は今回新たに電気抵抗測定セルを考案し、キュービックアンビルを用いた高温高压下での電気伝導度装置システムの立ち上げを行った。今回得られた電気伝導度及び活性化エネルギーからオリピンの導電機構を推察する。オリピン (Fa10mol%を含む) の4GPaでの活性化エネルギーは0.7eVである。この値は今まで報告されている値(1.1-1.3eV)より低い。この結果の解釈については現在検討中である。

地球内部物質の電気伝導度測定はこれまで DAC で行われているが(Peyronneau 1989 Nature)、より精度の高い大容量プレスによる、地球内部物質のその場条件下での電気伝導度測定が近年行われるようになってきた。(Katsura 1998 Nature ; Xu 1998 Science) 我々は今回新たに電気抵抗測定セルを考案し、キュービックアンビルを用いた高温高压下での電気伝導度装置システムの立ち上げを行った。測定方法としては電気伝導測定法として、最も信頼性が高いと考えられている複素インピーダンス法を用いた。今回オリピンの電気伝導度について議論する。オリピンの電気伝導度を地磁気スペクトルから求められた導電率と比較することで、地球内部の温度分布を見積もる可能性がある。今回得られた電気伝導度及び活性化エネルギーからオリピンの導電機構を推察する。

装置の概要

装置はHP製インピーダンスメーターを用いた。周波数は20Hz-1MHzの範囲である。得られたデータはGPIB制御によりコンピュータに取り込んだ。Xuらのセルとは違い、われわれのグループではdisk heaterを使用することで電極面積を広く取ることができる。その結果より高抵抗の電気伝導度測定が可能となった。(ln(S/m)で-6程度) 現在バッファとして金カプセルにFeO, Fe3O4などを詰めて試料の上下に配置することを考えている。現在到達温度圧力は1500 7GPaまで可能である

結果

オリピン (Fa10mol%を含む) の4GPaでの活性化エネルギーは0.7eVである。この値は今まで報告されている値(1.1-1.3eV)より低い。この結果の解釈については現在検討中である。