

雲母族鉱物の電気伝導度

Electrical conductivity of micas

渡辺 了 [1]

Tohru Watanabe[1]

[1] 富山大・理・地球科学

[1] Dept. Earth Sciences, Univ. Toyama

電気伝導度は地震波速度と並んで、地球内部の物質や温度を推定するうえで重要な観測量である。とくに、電気伝導度は流体の存在に敏感であり、地殻における水の分布を探るカギである。従来、地殻の温度条件のもとでは乾燥岩石の電気伝導度は非常に低く、観測される電気伝導度は、専ら岩石内部に存在する遊離水の量および連結度を反映すると考えられてきた。しかし、藤田・他（2006 連合大会）は、高温高压下における変成岩の電気伝導度測定を行い、遊離水がなくとも観測された電気伝導度が説明可能であることを示した。彼らは、測定された電気伝導度が、岩石中の黒雲母の連結によってもたらされていると考えている。常温においては、黒雲母、白雲母ともに 10^{-10} S/m という低い電気伝導度を示すことが知られている（例えば、Olhoeft, 1981）。しかし、高温における電気伝導度が調べられたのは、白雲母の一例（Lastovickova, 1987）のみである。本研究では、常温～700Cの温度における黒雲母の電気伝導度を測定した。また、類似の結晶構造をもつ金雲母、白雲母についても同様の測定を行い、共通点、相違点を調べることにより、伝導メカニズムの解明を目指した。

試料は、黒雲母（Nellore, Andhra Pradesh, India）、金雲母（North Burgess, Ontario, Canada）、および白雲母（Lavra Sao Roque, Caiana, Minas Gerais, Brazil）の単結晶である。これらから、辺長 3 mm、厚さ 0.15 mm 程度のへき開に平行な板状試料を切り出し、2枚の金プレートではさんで（2電極法）LCRメータ（エヌエフ回路ブロック, ZM2353）を用いて電気インピーダンスを測定した。印加電圧は 1V であり、40Hz から 200kHz の 27 周波数で測定を行い電気伝導度および誘電率のスペクトルを求めた。なお、測定はすべて窒素雰囲気中で行った。

同一温度で比較すると、へき開に垂直な方向の電気伝導度は、黒雲母が金雲母および白雲母に比べて 2-3 桁高い。例えば 500C では、黒雲母の電気伝導度は 10^{-4} (S/m) であった。予備的な測定では、へき開に平行な方向の直流電気伝導度が垂直な方向に比べて 3 桁程度高いという結果も得ている。例えば 500C では 0.1 (S/m) のオーダーという高い電気伝導度を示した。これは藤田らが指摘するように、乾燥岩石の電気伝導度を高めるのに十分寄与しうるものである。講演では、測定結果と結晶構造を対応させ、誘電分散および電気伝導のメカニズムを議論する。