

脱水時における含水岩石の電気伝導度変化の評価

藤田 清士 [1]; 市来 雅啓 [2]; 桂 智男 [3]; 松崎 琢也 [4]; 小林 記之 [5]

[1] 大阪大・工・国際; [2] 東工大院・理工・地球惑星; [3] 岡大・地球研; [4] 岡山大、地球研; [5] 京大・理・地球惑星

An evaluation for electrical conductivity variation of hydrous rock associate with dehydration

Kiyoshi Fuji-ta[1]; Masahiro Ichiki[2]; Tomoo Katsura[3]; Takuya Matsuzaki[4]; Tomoyuki Kobayashi[5]

[1] Fac. of Eng., Osaka Univ.; [2] Dept. Earth & Planet. Sci., Tokyo Tech.; [3] ISEI, Okayama Univ.; [4] ISEI, Okayama Univ.; [5] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ

Dehydration process in the crust and mantle is accepted that there is some correlation between fluid and seismic activity. If dehydration occurs in the crust and/or laboratory, clear phase change or decomposition of mineral and/or rock might be observed. The physical property: electrical conductivity is not only sensitive to variation of geo-thermo, but dehydrated water and fluid. Thus, the variation of conductivity data ultimately can be utilized to detect dehydration process in rock. Basic rock was heated below the estimated minimum metamorphic temperature. During the several heating and cooling cycles up to 900 K, it can be seen stabilized gradient of electrical conductivity and linear relationship was found between 600 and 900 K. This linear trend can be applied to Arrhenius equation and we can observe intrinsic conduction mechanism operated for thermally activated phenomena. We also measured and observed conductivity of amphibolite. Temperature was raised gradually less than metamorphic temperature. Once temperature was increased over metamorphic temperature, conductivity variation does not show linear trend and maintained high values. The purpose of the present paper is to give a detailed explanation of the experiment results of electrical conductivity variation associate with dehydration. Our experiment also contributes to study of dehydration process of rocks in the crust and around the subducting plate. To discuss possible quantitative evaluation for dehydrated water and/or fluid in the crust, we have tried to estimate conductivity value as a function of volume of water and/or fluid.

下部地殻や地殻中部の電気伝導度構造境界と震源分布が対応していることが多面的に研究されてきた。又、地震発生域には水が重要な役割を果たしていることは、地球物理的観測や室内における岩石・鉱物の実験から多面的に研究されている。近年、私達は実験的アプローチから含水鉱物や含水岩石の電気伝導度測定を行ってきた。その結果、鉱物及び岩石の脱水に伴う電気伝導度変化を捉える事が可能になった。含水鉱物であるブルーサイトを試料とした実験からは閉じた系の試料容器を用いる事で、ブルーサイトが部分的に脱水することにより 10^{-7} から 10^{-3} S/m まで大きな電気伝導度変化を示す事が判明した。変成岩を試料とした実験では、地殻内の任意の温度・圧力下での電気伝導度データの取得をめざした。九州の肥後変成帯からは、塩基性岩・角閃岩を採取し、電気伝導度測定を行った。塩基性岩・角閃岩では変成温度・圧力条件を越えない領域と変成温度・圧力条件を越える領域で測定を行った。実験では、圧力を 0.5 GPa に固定し、温度は常温から約 1100 K の範囲で電気伝導度測定を行った。特に角閃岩の実験では、900 K 以上で、電気伝導度が約 10^{-3} から 10^{-1} S/m まで急激に変化することが判った。又、測定前後の鉱物の物理、化学変化を見るために、EPMA による元素分析も行った。900K 以上に昇温し脱水した試料には、角閃石に特徴的な樹枝状鉱物が見出された。岩石内の脱水に伴う電気伝導度変化を定量的に評価するために、数値計算をおこなった。その際、脱水した流体が純水であると仮定して実験値と比較した。その結果、実際の岩石では単純な岩石 + 水が分離した際の電気伝導度では説明できなく、塩イオンが溶けている水の寄与が必要である事が判明した。本研究は、現在までに議論されている地殻内の電気伝導度異常を説明する水の存在や高電気伝導度鉱物の研究に貢献するだけでなく、プレートの沈み込みに付随する脱水過程や地震発生場と水の間を議論する電気伝導度データを提供する。