

受入年度 平成 30 年

課題名 地殻岩石の冷却に伴う粒界クラックの連結

共同研究員氏名 貝羽 洋平

所属・職名 富山大学大学院理工学教育部地球科学専攻修士 2 年

受入教員 米田 明 准教授

電気伝導度や浸透率といった岩石の輸送特性は、岩石内の水の連結によって支配される。岩石内において水は、空隙に存在している。本研究は、空隙の中でも粒界クラックに着目し、岩石内のクラックの量とその連結の関係を明らかにすることを目的としている。そのために、緻密でクラックが無い粒径 35 μm のアルミナ焼結体を出発試料として、加熱により系統的にクラックを増加させることを試みた。

粒径が小さいと粒界や粒界三重点に存在する欠陥は小さい。欠陥の先端の応力拡大係数を大きくし熱破壊を生じやすくするために、はじめにアルミナ試料を加熱し、粒成長させることで欠陥のサイズを大きくした。加熱の際は、アルミナ試料とグラファイト製の試料台の反応を避けるため、試料と試料台の間に Mo 箔を挟んだ。直径 10 mm、高さ 10 mm 程度の円柱状のアルミナを加熱し、温度と時間を変えて試料を作成した。加熱した試料表面の SEM 像から切片法で粒径を測定した。温度が高く、時間が長いほど粒径は大きく成長した。これらの試料内部のクラック量を測るため、パルス透過法により弾性波速度を、クラック同士の連結を調べるため、二電極法によりインピーダンスを測定した。

縦波速度を測定すると、粒径が大きいほど縦波速度がより大きく低下する傾向を示した。この縦波速度の低下は、試料中のクラック量の増加を示していると考えられる。測定された弾性波速度から、O'Connell and Budiansky (1974) で定義される試料のクラック密度パラメータを推定すると、最大で 0.039 となった。一方、KCl 水溶液を真空中で含浸させた試料におけるインピーダンスの測定結果は、抵抗成分が見えないほど大きなインピーダンスを示した。これはクラックの連結経路は形成されなかったためだと考えられる。

ケルビン十四面体における粒界クラックのパーコレーション閾値は、およそ 0.25 と求められる。このときのクラック密度パラメータは 0.08 であるため、アルミナ試料内部に連結経路を作るには、さらにクラック量を増やした試料の作成が必要であると言える。

