

受入年度 平成30年

課題名 地球深部構成物質の高圧下の熱物性測定

共同研究員氏名 大迫 正弘

所属・職名 国立科学博物館・名誉研究員

受入教員 米田 明

熱拡散率と熱伝導率の測定実験を川井型装置 USSA-5000 を用いて行った。

当面の試料はエンスタタイトであるが、未測定 of c 軸方向の試料の作成がまだできていない。薄い円盤状試料の測定面に垂直な方向の劈開性が強く機械的切断機による切り出しや研磨機による厚さ調整が難しいので、イオンビームなどの利用も考えたが、そのような加工には試料が大きすぎて使うことができないそうで、結局のところ切断機と手研磨で時間をかけて行うよりないようである。また、試料が少し薄くなったために生じたと思われる熱電対とパルス加熱ヒーターとの電氣的接触の問題は、取り出し電極の形を改良して解決したと思われる。

測定技術面ではパルス加熱の電力をパルス加熱ヒーターの抵抗値からではなく電流値から求めるようにして、とくに高温での抵抗測定に伴う誤差を減らし、また測定の効率化をはかった。ところがエンスタタイトの a 軸方向の再測定をしてみると熱伝導率と熱拡散率の圧力依存性が前の測定に比べて低く出た。これまでにザクロ石試料を用いて USSA-1000 にて 18-11 セルで試料の直径 4.3mm 厚さ 1 mm、14-8 セルで直径 3.0mm 厚さ 0.7mm、USSA-1000 および USSA-5000 にて 14-7 セルで直径 2.6mm 厚さ 0.6mm、と試料の縮小を行い、またプレスを変えても測定値の整合性があることは確認している。さらに今回ビスマスによる圧力較正を行おうとしたところ、3 回ともビスマス片の抵抗値が異常に大きい変動を示し全くできなかった。熱伝導率・熱拡散率測定時においてもパルス加熱ヒーターの抵抗値の不安定さが増してきているようである。ありえないことのようにだが、セル中で周囲から強く押さえられているはずの金属同士の電氣的接触が悪くなるのであろうか。これらのことから、ことによると何らかプレス側の不都合（とくに低い荷重域で加圧が滑らかになっていない）が生じたのかもしれない。低荷重において問題があるならば、試料の大きさはそのまま圧力媒体を大きくして測定することも考えられる。

なお、大学院生張友悦の熱拡散率・熱伝導率実験の助力を行った。その成果は最近になって論文となった (Zhang, Yoshino, Yoneda, Osako. Effect of iron content on thermal conductivity of olivine with implications for cooling history of rocky planets. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2019.04.048>)。)