

提出日： 2025 年 5 月 29 日

共同利用研究の種類： ☐国際共同研究 ☒一般共同研究 ☐設備共同利用 ☐ワークショップ

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

分担者氏名：芳野 極

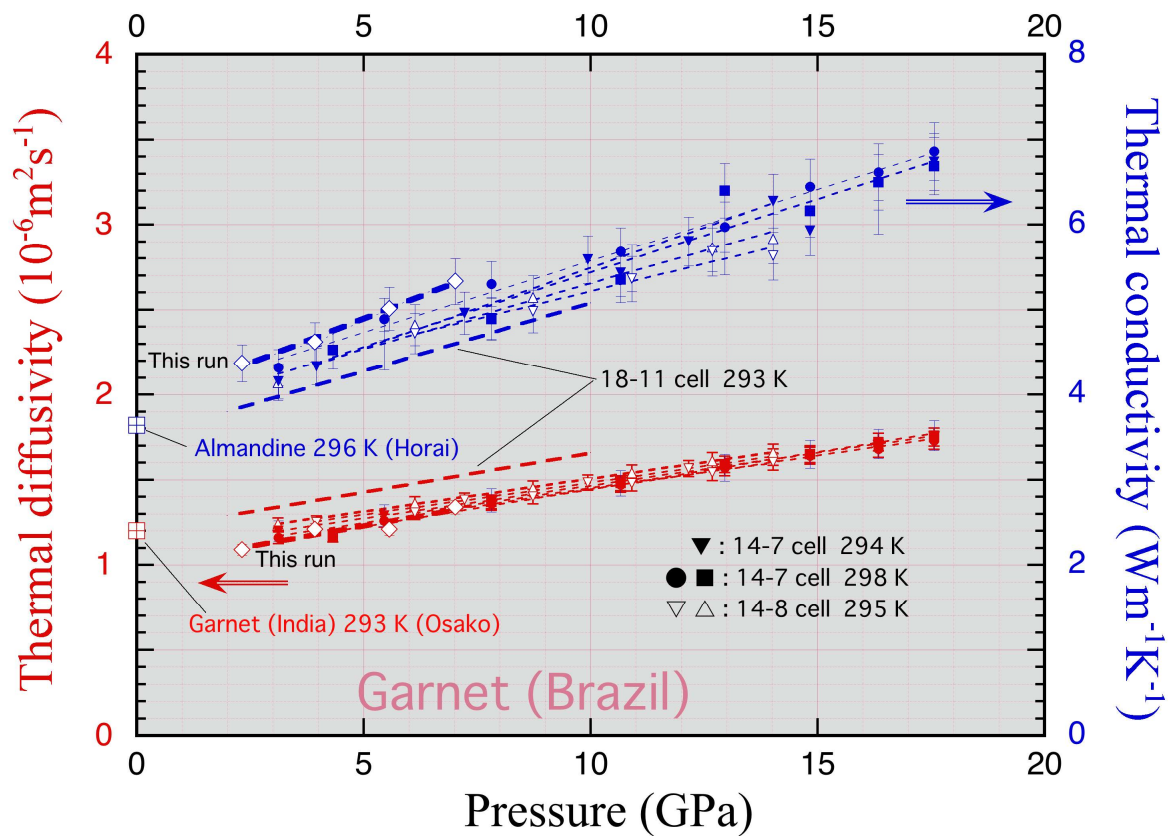
分担者所属・職名：岡山大学惑星物質研究所・教授

研究報告・ワークショップ実施報告：

マントル物質の熱拡散率と熱伝導率の同時測定を高圧力下で行っている。測定方法は短い円柱状試料の内部をパルス加熱するもので、試料の大きさは直径が 2.6mm、高さは 0.6 mm である。これを 1 辺 14 mm のマグネシア圧力媒体に仕込み、先端切り落とし 8 mm のアンビルで USSA-5000 により加圧した。

本方法による熱拡散率・熱伝導率の同時測定では、そこから求められる比熱容量が既存の値と合うことが妥当性の検証の一つになっている。だがエンスタタイトの一連の測定では比熱容量の値が大きく出てきている。また、[001]方向の測定では試行ごとのばらつきがかなり大きく、値が落ち着いていない。そこで再度[001]方向の測定を行なった。しかしながら、今回の測定では、熱電対出力への雑音がそうとう大きくて、良いデータが取れなかった。一応、値を求めてみると、熱伝導率の値の暴れが大きくまた過大の傾向があり、比熱容量も大きく出る。

このように比熱容量が過大になることについて調べるために、ザクロ石での試験測定も行なった。これまでの大きさの異なる試料－測定セルで行なったものと合わせて図に示す。途中でパルス加熱ヒーターが断線したために、圧力は 7 GPa 止まりである。信頼性の高い大きい試料とセル（18-11）を用いた測定にたいして、試料が小さいと（14-7、14-8）熱伝導率の値が大きくなり比熱の値が過大になっているようにも見える。しかし、小さいセルと試料を用いた他の測定においては特段比熱容量が過大になるということは見られていないので、試料の大きさにより比熱容量の値がこのようにずれてしまうようなことについては、本測定法そのものの誤りではなく、何らかの測定技術上の問題ではないかと思われる。一つの試みとしては、パルス加熱による熱電対出力が小さくなり熱伝導率が高めに出ているのであるから、円柱（薄い円盤）の試料を囲む断熱スリーブの厚さを増やしてみることが考えられる。また、測定値が暴れてしまうのはまた別の問題で、これについては、セルの作りとアンビルへの組み込みを注意深くやることくらいしか、目下の解決策はないようである。



図：さまざまな大きさのセルでの熱拡散率と熱伝導率の測定

試料はブラジル産のザクロ石。

試料の大きさ（直径 x 高さ）は 18-11 セルで 4.3 mm x 1.0 mm、14-8 セル（▽△）で 3.0 mm x 0.7mm、14-7 セル（▼●■）と今回で 2.6 mm x 0.6mm である。