

岡山大学 惑星物質研究所 共同利用・共同研究 成果報告書

受入年度：2022 年度 前期

提出日：2023年5月26日

共同利用の種類： 一般共同利用

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

分担者氏名：張 友悦

分担者所属・職名：岡山大学惑星物質研究所・日本学術振興会特別研究員

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測定を高圧力下で行っている。今回エンスタタイトの多結晶焼結体を測定した。試料は単結晶の測定で用いたのと同じエンスタタイト（タンザニア産、#Mg90）を粉砕して焼結したものである。測定方法はこれまでと同じくパル

ス加熱法で、短い円柱状試料の直径は 2.6mm、3 枚合わせた高さは 0.6 mm、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。

図 1 に常温での熱拡散率と熱伝導率の圧力による変化を示す。結果は互いに直交する 3 方向の平均より低くなった。熱拡散率では最も値の低い[010]方向に近い。このことは結晶粒界による熱抵抗の増大による効果と考えることもできようが、一方で、試料を成形研磨するときやや軟らかい感触があったので試料の焼結が十分とはいえず、そのために低下している分も加わっているとも考えられる。この一つ前の測定で用いた試料は明らかに柔らかく、測定値が 3 方向平均より下回っていた。今回はさらに焼結時間を長くとしたのであるが、まだ固結が十分でないのかもしれない。天然の結晶を粉末にして焼結し多結晶試料を作ろうとしても良いものがないともいわれているので、試薬を混合した出発物質から作成した試料を用いて再度測定してみる必要があるかもしれない。

なお、破線で示した 3 方向の値は、やや強引にそれぞれ 2、3 回の測定結果を一まとめにして平均したものであり、現時点では暫定値としている。とくに熱伝導率については値のばらつきが大きい。試料セルや測定系に改善を施してきている一方で試料が小さくなっているため、測定精度がなかなか思うように上がらないというのが現状である。

図 2 にエンスタタイト多結晶の熱拡散率の温度変化を示す。熱伝導率についても同様の傾向である。我々の測定にたいして Hunt らの測定はかなり大きい値を示している。これをそのまま低温に外挿すると考えられないような高い値となる。彼らの測定法に何らかの問題があるのではないかとと思われる。

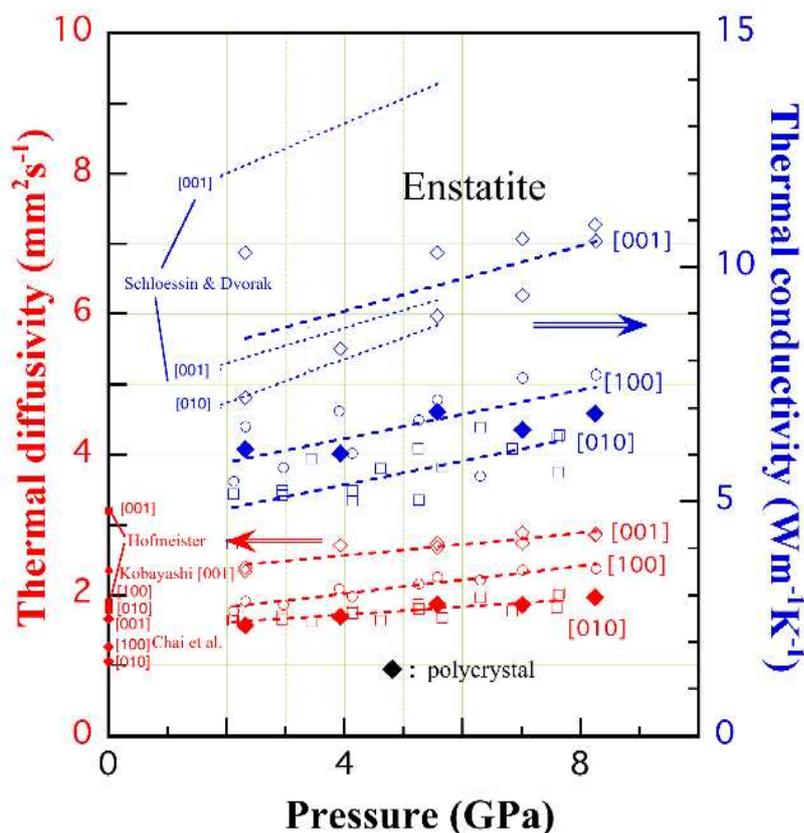


図 1 エンスタタイトの熱拡散率および熱伝導率の圧力による変化。

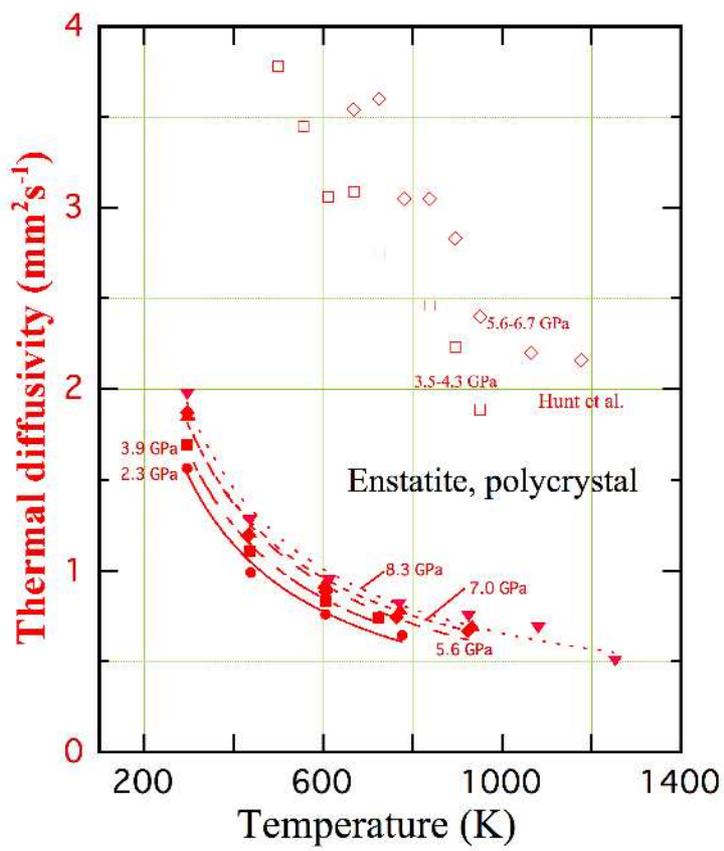


図2 エンスタタイト多結晶の熱拡散率の温度による変化。