

大型ディオプサイド結晶の合成

Synthesis of large diopside crystals

金澤 英樹 [1]; 伊東 和彦 [2]; 佐藤 博樹 [3]; 石丸 哲 [4]

Hideki Kanazawa[1]; Kazuhiko Ito[2]; Hiroki Sato[3]; Satoshi Isimaru[4]

[1] 京学大・経済; [2] 京学大・バイオ環境; [3] 兵庫県大・理・地球; [4] 兵庫県大・理・生命

[1] Faculty of Economics, Kyoto Gakuen Univ.; [2] Faculty of Bioenvironmental Science, Kyoto Gakuen Univ.; [3] Earth Science, Univ. of Hyogo; [4] Bioscience, Hyogo Univ

我々はこれまでに物性測定用の大型試料を得るために、大型カンラン石単結晶の合成を行ってきた。高純度の粒状試薬を出発物質として、フォルステライト (Mg_2SiO_4)、および鉄、マンガンをドーピングしたカンラン石大型単結晶 (3500カラットまで) の合成に成功している。いずれの単結晶からも長さ 20 mm、直径 20 mm もの大きさの均質かつ高品質の円柱状試料を切り出すことが可能である。

ディオプサイド ($CaMgSi_2O_6$) はカンラン石同様、マントル構成鉱物の一種である。天然にも比較的多く産出するが、大型の単結晶は稀であり、また多くは鉄、クロム等の不純物を含む。加えて結晶中には、インクルージョン、クラック等の欠陥が含まれることも多い。精密な物性測定を行うには、組成がコントロールされ、かつ欠陥のない大型単結晶が必要である。本報告ではマグネシア、シリカ、炭酸カルシウムを出発物質として、大型ディオプサイド単結晶の育成を試みたので、その結果について報告する。

合成にはチョクラルスキー法を用いた。高純度 (99.99%) のマグネシアとシリカの粒状試薬、同じく高純度 (99.99%) の炭酸カルシウムの粉状試薬を用いた。約 1500 のイリジウムるつぼの中でマグネシア、シリカ、および炭酸カルシウムを直接溶かし、完全な液にした。この液にディオプサイド種結晶を回転させながら着液させ、2 mm/h の速度で引き上げた。引き上げた結晶の中で最大のもは直径約 50 mm、長さ約 120 mm、重さ約 570 g であった。大型の結晶が合成されたが、単結晶ではなく、多結晶体であった。試料の上部、下部の 2 箇所を切り出し、粉末 X 線で測定した結果、結晶全体がディオプサイドからできていることを確認した。

今回合成された結晶は多結晶体であったが、大型のものが合成されており、今後合成条件を改善することで大型単結晶が容易に合成されるものと考えられる。そのような大型のディオプサイド単結晶からは均質かつ高品質の試料を切り出すことができ、弾性波速度等の物性測定をより精密に行うことが可能となる。