

# 鉄含有量をコントロールした新たな大型カンラン石単結晶の育成

## Control of iron content in synthetic olivine single crystals

# 伊東 和彦[1]; 佐藤 博樹[2]; 金澤 英樹[3]

# Kazuhiko Ito[1]; Hiroki Sato[2]; Hideki Kanazawa[3]

[1] 太成学院大・経営情報; [2] 阪大・理・宇宙地球; [3] 京大・人環

[1] Faculty of Management Information, Taisei Gakuin Univ.; [2] Earth and Space Sci., Osaka Univ.; [3] Human and Environmental Studies, Kyoto Univ

我々は天然のカンラン石を出発物質として、250 カラットもの大型カンラン石単結晶を引き上げ法により育成し、その詳細な結果については前回までの合同大会にて発表した。今回は新たにマグネシア、シリカ、酸化鉄を出発物質として、鉄含有量をコントロールした大型カンラン石単結晶の育成を試みたので、その結果について報告する。

従来、カンラン石の育成にはマグネシア、シリカ、酸化鉄の粉末試薬が用いられてきた。我々は早くからその手法の重大な問題点を指摘し、改良を加えてきた。大型単結晶育成に必要な大量の(1 kg を超える)試薬の正確な秤量(恒量)とストイキオメトリーの調整は、粉末では難しい。細粒粉末(数ミクロンサイズ)の大きな吸湿性による秤量値のずれと、秤量後の容器への付着や飛散によるロスなど、大量の粉末試薬の扱いは困難を極め、正確なストイキオメトリーの調整はほぼ不可能である。

従来、粉末試薬が用いられてきた理由は、その反応性の高さにあった。単結晶の育成には引き上げ法の他にも様々な手法があり、手法によっては固体の反応性を高めなければならない場合がある。そこでこれまで、慣例のように固相の出発物質には微粉末が用いられてきた。本研究の引き上げ法では、試料をはじめに完全溶解させるので、むしろ固体の反応性は問題とならないはずである。溶解後の炉内の対流により十分均質に攪拌されるに違いない。このような考えに基づき、本研究では粉末でなく、数 mm サイズの小粒状の試薬を用いた。カンラン石のような高融点物質の単結晶育成で、小粒状の出発物質を用いた例は見当たらず、本研究の新しい試みである。数 mm サイズの小粒には吸湿性による重量変化がほとんど認められず、吸着等によるロスも皆無であり、粉末に比べ大量の試料の扱いが容易である。したがって、必要量を正確に秤量し、ストイキオメトリーの完全な出発物質を比較的容易に準備できる。

そこで本研究では、高純度(99.99%)のマグネシアとシリカの粒状試薬を用いて、まずはじめに1%の鉄を含む出発物質を準備した。ここで酸化鉄(99.9%)については少量なので、入手しやすい粉末試薬を用いた。酸化鉄とイリジウムるつぼ(直径90 mm、高さ90 mm)との接触を避けるため、まず、約2000 のるつぼの中でほぼ半分(500 g 強)のマグネシアとシリカを溶かし、冷却後、その上に酸化鉄と残りのマグネシアおよびシリカを加えて、再度過熱溶解し、単結晶育成実験を始めた。引き上げ炉に窒素ガスを流す簡単な雰囲気コントロールで、問題なく鉄を含む大型カンラン石単結晶(2800 カラット)を引き上げ、実験終了後もるつぼに変化は認められなかった。次に徐々に鉄含有量を増やし、3%と5%の鉄を含む出発物質についても単結晶育成を行った。どの場合もるつぼに変化はなく、3%で1700 カラット、5%で2000 カラットの大型単結晶を引き上げた。大きい物で単結晶の直径はほぼ50 mm、長さは100 mmである。現在さらに、10%の鉄を含む出発物質についても大型単結晶育成を試みているところである。それぞれの単結晶の組成やX線解析、分光測定等も行い、それらの結果について報告する。本研究で育成した単結晶とその残液はほぼ均質であり、下方で重力効果によると思われる僅かな鉄含有量の増加が認められるにすぎない。よって、育成直前のカンラン石メルトは十分均質だったと考えられる。