

# 最先端科学体験プログラム

## 工学系「宝石をつくる」

【日時】 平成29年11月15日(水)

【講師】 株式会社信光社 結晶開発部部长 川南 修一 氏

【日程】 14:15~15:20 講演「人工サファイアの作製とその利用について」

15:50~17:00 実験実習「様々な人工結晶の観察と物性の測定」

株式会社信光社より、結晶開発部部長の川南修一さんをお招きし、人工サファイアを中心に、様々な人工結晶の作り方、その結晶の用途についてお話をいただきました。また講義の後、実際に様々な結晶の性質を色々な方法で確認し、普段触ることのできない貴重な資料を触って、観て、不思議な性質を体感できました。受講者は希望した2年生20人、1年生28人でした。

### ● 講演要旨

私は、大学の工学部を卒業後、セラミックスの開発に関わる企業に就職し、その後セメントの企業を経て、現在の信光社に勤めることになりました。株式会社信光社は、回転装置の軸受け用の人工サファイアの製造から始まり、現在では時計の風防用の人工サファイアなど小型の商品では国内のトップシェアを占めています。時計の風防用ではスイスの有名高級時計メーカーにも納入しています。また最近では、青色 LED 作成用の基板としてサファイアの需要が高まり、出荷量が増えています。岐阜県には重力波望遠鏡の KAGRA がありますが、この望遠鏡の反射鏡にも人工サファイアの単結晶が使われており、ここにも信光社の製品が採用されています。

サファイアはよく知られた宝石で、ダイヤモンド、エメラルド、ルビーとともに4大貴石として知られています。宝石の特徴は、硬いこと、屈折率が高いこと、透明であること、色が美しいことなどがあげられます。これらの宝石は、今日では人工的につくることができます。

人工サファイアの特徴は、硬く摩耗に強く傷が付きにくいことや、透明度が高いことなど、工業製品として優れた性質となります。また、ルビーもサファイアと同じ酸化アルミニウムの結晶でできており、天然では不純物の種類により赤くなったものをルビーと呼び、それ以外の色のものをサファイアと呼び区別しています。人工物では添加物を任意に変えることができるので、様々な色の結晶を作ることができます。

このように、人工物といっても物質としての性質は天然物と変わらず、むしろ人工物の方が均質で精度の高いものができるのです。しかし、人工物は宝石としては扱われないのが残念な気持ちもあります。

### ● 実験・実習要点

後半の実験実習では、様々な結晶を持ってきていただき、様々な方法、視点で結晶の観察や特性を調べました。実験・実習は以下の12種類。

①誕生石の観察 ②カラーサファイアの観察 ③高屈折結晶の屈折実験 ④サファイア製品の観察 ⑤～⑦ガラスとサファイアの比較(比重、硬度、親水性) ⑧～⑩光学特性(アステリズム、ルビーPL 発光、チタンドープサファイア PL 発光) ⑪, ⑫結晶の異方性(クロスニコル観察、ルチル複屈折)

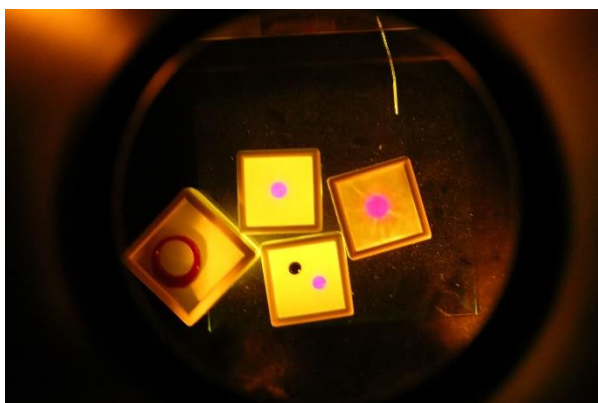
・講義



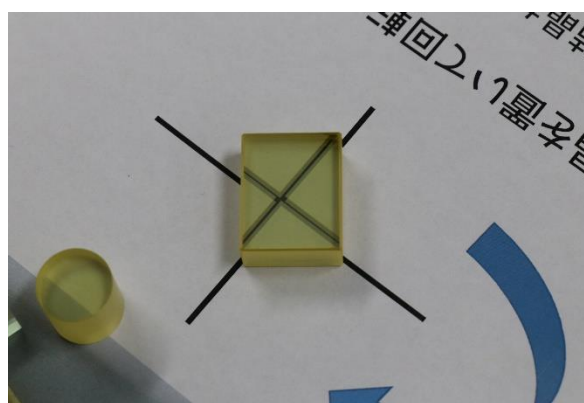
・実習



・ルビーPL 発光(紫外線照射発光)



・ルチルの複屈折



◆生徒の感想より

サファイアが腕時計やスマホにも使われており、身近に使われていることを知りました。ガラスとサファイアの比較では重さや光沢など、かなり違うことが分かった。違いの理由を詳しく解説していただいたが、気になった所を自分でも調べてみたいです。(1年・女子)

サファイアやルビーに紫外線を照射したり、偏光板を通して観察することで、より美しく宝石を観ることができた。このような美しい結晶を人工でつくることに驚いた。(1年・男子)

合成宝石と天然宝石が構造まで全く同じということに驚いた。性質面ではむしろ合成物の方に価値があることを知り、天然宝石は価値が高いという勝手なイメージがあったのだと分かった。(2年・男子)

サファイアに1種類の元素が加わるだけで、赤や青などの全く違う色になることが印象的だった。表面張力や硬度などの性質は、高価であっても需要があることが分かった。(2年・女子)

