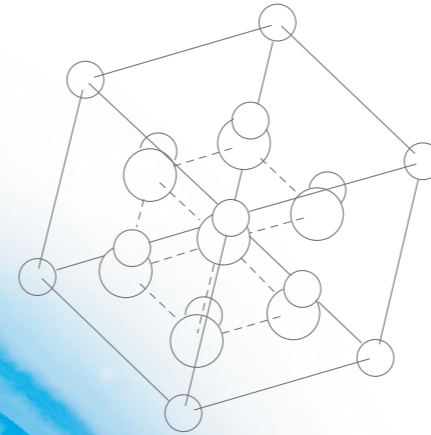


世界の天文学者を魅了する萤石 ホタル イシ

2006年7月、米国のスミソニアン天文台に直径40cm近い大型のものを含め、大小あわせて12枚のレンズが納品されました。

これらはキヤノンオプトロンが総力を結集し、5年の歳月をかけて開発・製造した、萤石結晶のレンズでした。

スミソニアン天文台は、このレンズを高性能分光器 Binospec に搭載し、はるか100億光年のかなたからの信号を観測することで、星の形成過程や銀河の進化の謎に挑みます。



世界最高度の光学結晶製造技術

天然に産出する萤石は、その含まれる不純物によって緑、紫、ピンクなど様々な色合いを持つ美しい鉱物です。古くから鉄などの精錬や、フッ素の原料として用いられてきましたが、1950年ごろ、天然石を原料にして人工萤石結晶を合成する技術が発明され、光学材料用途の道が開かれました。しかし萤石に代表されるフッ化物の単結晶は、真空環境下1000°C以上の高温で育成しなくてはならず、高純度の大型結晶の量産化には装置や製造プロセスなど、多くの課題を解決しなければなりませんでした。

1968年、キヤノンオプトロンは世界に先駆け量産化に成功。翌年、当社製の萤石で世界初のカメラ用交換レンズ (FL-F300mm F5.6 : キヤノン製) が誕生しました。現在では萤石に加えフッ化バリウムやフッ化マグネシウムが赤外レーザー等に活用されているほか、内部透過率 99.9 %/cm 以上を実現する超高純度結晶が半導体製造装置に用いられるなど、最先端の光学機器も支えています。

また独自の研究開発によって、極めて難しいこととされていたフッ化物結晶の高精度研磨加工技術を確立。特殊形状加工のご要望にもお応えしています。



民生用機器、産業機器でも活躍しています

萤石 (フッ化カルシウム CaF_2)
二次色収差を完全に除去した超色消し (アポクロマート) 望遠レンズをはじめ、ズームレンズ、テレビカメラ、天体望遠鏡などの製品に利用されています。キヤノンのデジタル一眼レフカメラ用望遠レンズ (EF レンズ) もその一つ。高倍率でも鮮明な画像が撮影できます。

フッ化バリウム BaF_2
赤外線を使用した分析機器類や高出力赤外レーザー用の光学材料として利用されています。

フッ化マグネシウム MgF_2
高い透過特性と強度を活かし、各種窓材のほか、紫外波長領域における直線偏光器などの光学材料としても利用されています。



Fluorite (calcium fluoride, CaF_2)
Barium fluoride (BaF_2)
Magnesium fluoride (MgF_2)

萤石の不思議

光は水や透明なものにぶつかると、屈折する性質があります。レンズはその性質を利用し透過する光に焦点を結ばせます。ところが屈折する度合いは、色によって異なり、たとえば紫は赤よりも僅かながら急角度に屈折するのです。そのため同じ光源から発せられた光も、レンズの中で色毎に分かれてしまい、それぞれの焦点位置が異なってしまいます。これを色収差と呼びます。小さな虫眼鏡では色収差を実感できませんが、大型の望遠レンズなどでは画像がぼけているのが判ります。

萤石は、光の屈折がガラスとは異なる (異常分散性を示す) ことから、他のガラス材料との組み合わせで色収差をほとんどなくすることができます。この性質を利用して望遠レンズ等で多く使用されています。



色収差とは

精密に見ると焦点は一点に集まりません。

