

(第3種郵便物認可)

サイ・テク  
こらむ 知と技の発信

[483]

埼玉大学・理工学研究の現場

宝石とは入手が難しく見た目が美しい固形物を示します。ダイヤモンド、エメラルド、ルビー、サファイア、トパーズ…などの宝石は太古より人々を魅了してきました。その希少価値により、錬金術で金を創ろうとしたのと同じように、宝石も人の手で創ることが試みられ、いまや多くの宝石が人工合成できるようになっていきます。金はいまだ人工的に作ることはできませんが…。

宝飾用の宝石の多くは鉱物である単結晶を加工したものです。結晶とは原子、分子、イオンが3次元的に規則正しく並んだものであり、それに「単」がつくとその規則配列が人の目に見える範囲の大

きざであることを意味します。単結晶はエレクトロニクス部品として、人のために動く、働く宝石としてわれわれの生活に欠かすことのできないものになっていきます。例えば、ケイ素の単結晶はコンピュータやスマートフォンなどの頭脳部であるLSIに使われているシリコン半導体となり、酸化アルミニウムの単結晶はレーザー用のルビールや青色発光ダイオード基板用のサファイアとなります。また、酸化ケイ素の単結晶もLSIを正確に動作させるのに必要な水晶振動子となります。

エレクトロニクスの発展に伴い、上に挙げた単結晶以外にもさまざまな人工結晶が発明・発見さ

働く宝石を創る

武田 博明 教授



れてきました。2014年、日本人3人だけでノーベル物理学賞を受賞された研究内容である青色LED材料の窒化ガリウムもその一つです。青色LED用の窒化ガリウム結晶は水蒸気を冷却して直接結晶(雪)にするような気相成長法で合成されます。現在、窒化ガリウムはシリコン半導体に代わる次世代パワー半導体として注目されており、単結晶の大型化技術が盛んに研究されておりあります。この用途では、水を冷却し氷の結晶となるような融液成長法や、塩化ナトリウム水溶液の水を蒸発させて塩の結晶を作るような溶液成長法で大型化が試みられています。さまざまな結晶成長法のうち、もっとも量産性と経済性が高いのは融

液成長法です。

私たちのグループでは、新しい機能性結晶を創る研究を進めています。一例をあげると、力を加えると電気を生じ、また、電場を加えるとゆがむ圧電現象を示す結晶(圧電結晶)を探索し、その結晶を融液成長法で大型化に挑戦しています。この圧電結晶が実現できれば、地熱・火力発電所施設の非破壊検査による安全管理、化学プラントでのダストモニタによる環境配慮、自動車・船舶のエンジン燃焼圧モニタリングに利用できるセンサが実現します。これらは安全で安定なエネルギー供給や環境低負荷化への解決の一助につながり、SDGsに貢献できます。

たけだ・ひろあき 1970年生まれ。92年3月金沢大学理学部地学科卒、98年3月東北大学大学院理学研究科博士後期課程修了。博士(理学)。奈良先端科学技術大学院大学助手・助教、東京工業大学准教授などを経て、2020年4月より現職。専門は機能性単結晶の開発。