

巻頭言

無機イオン交換体のビジネス展開を目指して

Social Implementation of Ion Exchange Materials Grown by Flux Methods

田 中 厚 志*



ヴェルヌクリスタル株式会社がフラックス成長研究会に賛助会員として参加させていただくことになりました。弊社は信州大学発のスタートアップとして2022年1月に創業したばかりの若い会社です。定款に「信州大学工学部手嶋勝弥研究室が、長年に亘る研究開発により蓄積した結晶育成技術を基盤として、持続可能な社会の実現に寄与することを使命とする。」と謳っています。フラックス法を用いた結晶成長技術がもつポテンシャルを存分に引き出して、水の浄化、環境保全、エネルギーの変換や蓄積などに応用し、事業を展開することで社会や経済の持続可能な発展に貢献していきたいというのが創業の理念です。

フラックス成長法については、私が信州大学に2010年に着任し、手嶋先生とお付き合いするようになって初めて知ったような状況で、全くといってよい門外漢です。私にとって結晶成長と言えば、40年以上前の修士時代になりますが、遷移金属ダイカルコゲナイド(MX₂)をHalogen Vapor Transport (HVT)法により成長させたことを思い出します。固相反応させた原料粉末を微量のヨウ素を添加し石英管に封じ込め、石英管に温度勾配を設け、10日間ほどの時間をかけて、数ミリ角の板状の単結晶をゆっくり成長させ、その物性を評価しました。2次元的なMX₂材料研究の創成期であったように思います。石英管を真空で封じ切るのは、経験の浅い修士学生には緊張の時間であり、さらに融点が1300℃以上と非常に高いTaS₂などの結晶を成長させるのは長い時間を要し一苦勞でした。

このような経験をもつ私にとって、手嶋先生からフラックス法の説明を受けた時には正直驚きました。この成長法は、学術的な意味で有益な成長手法であると同時に、それを工業素材として事業展開する量産技術にもなり得ることを感覚的ですが直ぐに理解しました。比較的低温で、あるレベルのスループットで高品位の結晶を育成できるのは、私が経験したHVT法とは実用的に異なる意味をもちます。さらに、結晶面の制御やヘテロ界面の形成など、他の結晶成長方法にはないアドバンテージもあると理解します。

ヴェルヌクリスタル株式会社では、まずはイオン交換体分野で事業展開したいと考えています。想定している最初の出口は水処理分野です。水の中に含まれる不純物あるいは有害な陽イオンや陰イオンの吸着除去技術は、限られた水資源の活用・保全・維持に大変重要です。さらに、有益な物質の濃縮や回収などへの展開も考えられ、資源のリサイクル利用の基盤にもなります。こうした応用では、イオン交換体としての容量や選択性などの性能と材料コストが重要になります。この意味でフラックス法に大きな可能性を感じており、特徴ある製品やサービスに結び付けていきたいと考えています。一方で、少しイオン交換体材料を触り始めますと、イオンが水中から結晶中に取り込まれる速度や結晶中を拡散する挙動など、イオン交換の素過程のダイナミックな挙動が製品開発には欠かせない知見であることも感じています。大石修治先生の本誌第1巻の巻頭言には、本研究会が「フラックス成長と関連科学の基礎と応用の発展に大きな役割を果たしていくことを望みます」と記されています。このフラックス成長研究会の皆様との輪に加わり、成長過程や成長した材料の科学的知見を吸収し、それ基礎に結晶材料やデバイス、機器へのビジネス展開を進め、フラックス成長法の恩恵を広く世の中に還元できるよう歩みを進めて参りたいと思っています。

*Atsushi TANAKA, ヴェルヌクリスタル株式会社