

晶癖の工学：宇宙がおりなす結晶成長

世話人：富永依里子（広島大学）、丸山美帆子（大阪大学）

本シンポジウムは、自然や生命の中に存在する天然鉱物に倣い、結晶の成り立ちに対する豊富な知見を得ることを目的とし、今回は特に「宇宙」に焦点を当て、5 件の招待講演で構成して開催した。宇宙環境ではどのような結晶や鉱物が形成され、それらを詳しく調べることで何が分かるのか、地上での結晶工学と比較しながら、超高機能結晶を協創するための指針を模索することを目指した。

シンポジウム冒頭には、世話人の富永と丸山が本シンポジウムの開催趣旨説明を約 10 分間行った。なぜ宇宙に着眼したのか、宇宙環境のどの部分を成長条件パラメータとみなすのか、宇宙に存在する鉱物を丹念に分析することでどのような情報が得られるのか、どのような分析技術が必要とされているのか等について説明した。その後、お一人目の招待講演者として、木村勇氣先生（北海道大学）に地球上では見られない、隕石中のマグネタイトのコロイド結晶と炭素の同素体の一つであるカルビン結晶に着目してご講演いただいた。ホログラフィ電子顕微鏡を用いて隕石中のフランボイダルマグネタイトの磁場構造を可視化し、その生成過程や小惑星内の環境の推定に成功されるといった隕石中にみられる希少な鉱物の生成過程に迫る貴重な内容であった。続いて、小池みずほ先生（広島大学）に、ベスタ起源隕石の高解像度ウラン-鉛年代分析・ハフニウム-タングステン年代分析を中心に、小惑星物質の放射年代分析によって明らかになりつつある太陽系の衝突進化史という壮大なご研究内容・最新の成果に関する講演をしていただいた。特定の壊変系を時計として利用して岩石変成年代等を特定する放射年代測定法の重要性を非常によく理解することができた。次に、松本徹先生（京都大学）に、小惑星イトカワの砂や月の砂で見つかった特異な金属鉄ウィスカーの成長機構に関してご講演いただいた。イトカワの砂に含まれる鉱物の宇宙空間に暴露されていた最表面には金属鉄ウィスカーが形成されていることや、その表面下の結晶構造変化が、太陽風による損傷や化学反応により形成されたと考えられる点などが興味深く、人工結晶成長やイオン注入変化等の知見と類似していると世話人には感じられた。以上 3 名の招待講演者によるご講演を、宇宙で形成された天然鉱物に関するご報告と位置付け、シンポジウムの前半とした。

続いて、シンポジウム後半を、宇宙空間を利用して人工的に結晶成長する場合のご報告と位置付け、まず、石川史太郎先生（愛媛大学）にナノワイヤの超高真空を利用した分子線エピタキシャル成長時にみられるひげ結晶についてご講演いただいた。制御性を高めるのが難しそうに見えるひげ結晶は、3 人目のご講演者の松本先生の金属鉄ウィスカー等に関する

自然界の結晶成長に関する知見をもとにナノワイヤへの成長と応用発展させ、その機能性を向上させられる可能性があることを説明いただいた。本シンポジウムの最後として、岡野泰則先生（大阪大学）に国際宇宙ステーションにおける混晶半導体の結晶成長実験における数値解析に関するご講演をいただいた。地上予備実験と実際の宇宙での実験との差異、予想通りの実験結果にならなかった場合の数値解析の重要性など示唆に富んだ興味深いご講演であった。

学術講演会会期初日の午前開催という設定であったが、上記のご講演時には常時 80 名前後かつ最大で 92 名の聴講者を得て、いずれのご講演後の質疑応答時にも複数のご質問があり、講演者間などでも活発な議論が行われた。講演者と聴講者、それぞれの多岐にわたる研究テーマにおいて、宇宙環境での結晶成長のどの部分を自身の研究の前進の糸口とするかを考えさせられる意義深い時間となり、盛況の内にシンポジウムを終えることができた。