

有機結晶およびバイオミネラルの結晶成長機構の解明と 結晶成長制御技術の開発

Elucidation of the crystal growth mechanism of organic crystals and biominerals
for the development of crystal growth technology

阪大院工¹, 京都府大生命環境² °丸山 美帆子^{1,2}

Osaka Univ.¹, °Mihoko Maruyama^{1,2}

E-mail: maruyama@eei.eng.osaka-u.ac.jp

丸山は、東北大学の理学研究科地球科学系で結晶成長を学び、博士(理学)を取得した後、大阪大学大学院工学研究科にて職を得、医薬品開発のための高品質大型タンパク質結晶の育成技術や、有機低分子化合物(薬剤の候補物質)の結晶多形を作り分ける結晶化技術の開発を進めました。この過程で、「分からないことを分かるようにする」理学部的な研究スタイルに加え、「出来ないことを出来るようにする」工学的な研究スタイルを身に着け、さらに目的達成のためには異分野連携も積極的に推進することが重要であるという成功体験を積みました。レーザー技術の専門家とのコラボレーションにより、難結晶化物質の核形成確率を向上させる技術の開発・高度化や、“結晶化しにくい上にたいへん脆く壊れやすい”タンパク質結晶をレーザーで局所破壊するという非常識な発想で、結晶の成長モードを強制的に変える技術の開発にも成功するなど、光技術を用いた一連の結晶化マニピュレーション技術を開発してきました。その後、レーザー核発生誘起技術の高度化に従事し、「作れない結晶を作る」技術を、「よく似た結晶構造(結晶多形)を作り分ける」結晶多形制御技術へと、さらに昇華させました。本技術により、例えば医薬品化合物アスピリンの準安定形のみでの結晶化に世界で初めて成功するなど、様々な研究成果を挙げています。

また、近年ではこれら結晶化の制御技術を基盤とし、尿路結石の形成機序を明らかにし新たな予防法と治療法を開発を目指す研究(METEOR Project)を立ち上げ、さらに、結晶工学の観点から、人の骨形成・リモデリング機構の解明を目指す研究(teamBONE)にも中心メンバーとして関わっています。METEOR Projectでは、隕石研究の手法を用いてバイオミネラルである尿路結石の分析を詳しく進めた結果、尿路結石が大きく固く成長する現象には、準安定形から安定形への相転移が深く関わることを発見しました。一見無関係のように見える、これまでの結晶化・結晶多形制御技術開発と本医工連携研究は、「結晶の相転移現象」という点でつながっています。

以上述べたように、丸山が分野の垣根を越え、新しい研究の方向性を見出すことができた背景には、多くの師や共同研究者たちとの出会いと協力がありました。異なる視点を持つ研究者同士が一つの目標に向かって研究を進める時、お互いの視点を長所として活かせる土壌があったからこそ、丸山の今があります。本発表では、研究成果を交えながら、これまでの紆余曲折も含めて話をさせていただきます。