

化学教育 徒然草

結晶と化学

—分子間相互作用の解明を—

大橋 裕二

東京工業大学 名誉教授
2001-2002 有機結晶部会 部会長



巻頭言

5年前の2014年はユネスコの提案で国連総会が定めた世界結晶年であった。50カ国以上の国々で結晶学の人類への貢献を記念する行事が行われた。その3年前の2011年はご存知のように世界化学年であった。2014年が世界結晶年と定められた理由は、100年前の1912年にラウエがX線による結晶の回折現象を発見したこと、さらに翌1913年にブラッグ親子がその回折現象を利用して食塩の結晶構造を発表したことで、物質を構成する原子・分子を見るX線結晶学という新たな学問の誕生を記念している。それ以来X線結晶学は、X線発生装置の開発、データ測定装置の改良、データ解析のソフトウェアの開発によって、各種の鉱物・無機物結晶、複雑な有機物結晶、分子量が数万～数十万のタンパク質や核酸などの生体高分子結晶の構造を解析してきた。最近では強力な放射光X線が使われるようになって、分子量が1000万を越す超巨大分子の微小な結晶も解析されるようになってきている。結晶作成が困難な物質は宇宙ステーションで無重力の環境で結晶化する方法も使われている。今や物質の元素分析ができれば、その物質を構成する分子の三次元構造を明らかにして、原子・分子の立場からのその性質を解明できるようになった。そしてX線結晶学は自然科学の基礎的な分野に止まらず、応用も含めた物質科学全般の発展に寄与している。しかし100年を経た現在も、わが国の中学・高校の化学の教科書にX線解析が登場しないのは全く残念である。

20世紀の化学は物質の最小単位として原子・分子の概念を構築し、新たな分子を発見し、また合成した「分子の時代」だと言える。しかし重大な問題が最初の食塩の構造解析から未解決のままである。すなわち、なぜ分子を結晶化すると解析された構造になるのかという基本的な問題が未解決なのである。その理由は分子（あるいはイオン）の間に働く分子間相互作用が未だに解明されていないからである。いろんな反応の場で分子同士が作用し合って、化合物の合成や分解が進行する化学のダイナミズムを原子レベルで理解するために、この解明は不可欠である。これは21世紀以降の化学の課題として残されている。化学はまだ発展途上である。

[連絡先]

166-0015 東京都杉並区成田東1-34-17 (自宅)