

## タンパク質結晶の品質評価の未来展望

### Future Prospects for Quality Evaluation of Protein Crystals

タンパク質結晶品質評価研究会

Protein Crystal Quality Evaluation Research Group

橘 勝, 横浜市立大学

吉崎 泉, 宇宙航空研究開発機構

Masaru Tachibana, Yokohama City University

Izumi Yoshizaki, Japan Aerospace Exploration Agency

良質なタンパク質結晶を育成し、X線や中性子線による構造解析を行うことは、プロテオームなどのプロジェクト推進において必須の時代となっている。これらの構造解析の精度は、用いる結晶の品質、すなわち回折分解能の良し悪しによって左右される。また、中性子回折実験では依然として mm サイズの良質な結晶が必要である。回折分解能の高い結晶は最適化された結晶成長条件の下で得られる。通常の結晶化実験においては、沈殿剤の種類と濃度、タンパク質濃度、pH、温度などの選択によって適正化がはかられる。最近では、宇宙環境を利用した微小重力や強磁場などの外部場の下での結晶化も行われ、品質改良に成功した例も見られる。2008年3月には国際宇宙ステーションにおける日本実験棟「きぼう」の打ち上げも行われ、宇宙環境での実験も本格的にスタートした。このように各種の条件下で育成した結晶の品質を評価することは、品質と成長環境との関連を把握する上で学問的にも実用的にも重要なことである。

タンパク質結晶の品質評価として、上述の回折分解能の他にも回折線ロッキングカーブ幅の測定によるモザイシティやX線トポグラフィによる欠陥密度などがある。最近では、モザイク構造の直接イメージングといった報告もある。しかし、これらの相関は未だ十分に理解されていないのが現状である。つまり、タンパク質結晶の品質が何で決まるかについては、現在もなお経験的な域を出ておらず、今後も重要な課題となる。

タンパク質結晶の品質評価は、上記のような構造解析に向けた結晶育成のためというだけでなく、今後のバイオテクノロジーの発展において、より重要となる。シリコン半導体の発展の歴史を振り返ってみても、良質な単結晶の育成と品質評価が如何に重要であったかは周知の事実である。バイオテクノロジー、とりわけタンパク質工学の発展においても、その品質評価は重要である。さらに、このような材料としてのタンパク質結晶では、単に品質評価だけで無く、点欠陥、転位などの個々の欠陥の特性の評価が重要となる。しかし、タンパク質結晶では、X線トポグラフィひとつとってもシリコン半導体結晶とはイメージ幅の値が大きく異なる。タンパク質結晶の品質評価に向けた実験方法や解析方法の国際的な標準化が確立されるであろう。これらの過程で、回折分解能、モザイシティ、結晶欠陥などの各種測定によって得られるデータ

の相関が明らかにされるであろう。