

# クライオ電顕の未来

吉川雅英

東京大学・大学院・医学系研究科・生体構造学分野

私自身は、1990 年台にクライオ電子顕微鏡を初めて、30 年近くその発展を見てきた。近年の電子線直接検知型カメラ(Direct electron detector)の開発によって、爆発的な発展をしているクライオ電顕の分野に少々戸惑っているというのが正直なところである。

しかし、構造解析の手法として「王道」の X 線結晶解析や、1960 から 70 年台に conventional な染色を使った電子顕微鏡で撮られた美しい生体組織の写真に比べると、クライオ電子顕微鏡には、まだまだ多くの解決すべき問題がある。幸い、多くの研究者がクライオ電顕を使うようになり、問題解決のスピードが速まっている。以下に挙げる、幾つかの問題に対する世界の研究者の試みを紹介しながら、クライオ電子顕微鏡の未来について考えてみたい。

- (1) 単粒子解析は結晶化が不要なのに、グリッドに凍らせるのが難しい。
- (2) クライオ電子顕微鏡で、どこまで「柔らかい」分子を見ることができるのだろうか？
- (3) クライオ電顕で観察出来るのは、0.3  $\mu\text{m}$ 、しかし典型的な細胞の大きさは 10  $\mu\text{m}$  もある。このギャップをどうやって埋めれば良いだろうか？
- (4) 細胞内で、「形」だけから分子を見分けられるだろうか？
- (5) クライオ電子顕微鏡で、「動き」を見ることはできないのか？