

紹介文

「X線1分子計測によるタンパク質動的構造・機能解析」

現在数多くの解析法、例えばX-線結晶構造解析、NMR分光法、電子線結晶構造解析といった方法によりタンパク質の定常状態の構造は原子レベルで多く報告されています。しかし、タンパク質がその機能を果たすとき、タンパク質は動的な構造変化を起こします。したがって、今後タンパク質の研究においては、その静的構造情報だけでなく、動的構造情報がより重要になってくると考えられます。

タンパク質の構造変化を捉える手段として、最近、重要になってきた手法である顕微鏡による1分子観察があります。ATPの加水分解によってFoF1-ATPaseが回転することを直接捉えることができたことに数多くの方が驚いたと思います¹⁾。このように測定系を含む実験条件を適切に調べれば、「タンパク質の動きを見る。」ことも可能であると言えます。しかし、この手法では可視光を用いているために分解能が μm 程度でしかなく、FoF1-ATPaseの回転に伴うタンパク質そのものの構造変化を捉えることは不可能です。そのために赤外分光法やラマン分光法などの振動分光法によるタンパク質の振動情報が重要となってきます。ところが、これらの分光法は局所的な構造の変化を捉えることには他の追随を許さないほどの威力を持っているのですが、タンパク質の形がどのように変わるのか、ヘリックスの傾きがどう変化したのかなど、大域的な構造変化の情報を得るのには不向きです。このような情報を得るには別の手法の開拓が必要であり、佐々木先生は可視光の分解能における問題を、X線を用いることにより克服しようとされており、X線を用いることで測定精度を1pm(0.001nm)まで上げることが可能となり、測定手法を工夫することにより、タンパク質の動的構造変化を捉えることは可能となります。したがって、現実的に不可能と考えられていた「タンパク質内部の動きを見る。」ことが可能となったわけです。

X線1分子計測の第一人者である佐々木先生に今後のタンパク質科学に間違いなく重要な情報を与えてくれるだろうX線1分子計測についてお話していただこうと思っています。皆様の将来の研究において非常に有意義なお話になると思います。是非参加していただき、活発な御討論をお願いいたします。

1) Noji, H., Yasuda, R., Yoshida, M. & Kinosita, K. Jr. (1997) *Nature* 386, 299-302.