

### KEK 公開講座「生物学におけるクライオ電子顕微鏡」開催報告

深堀協子（物構研 広報室）

6月29日（土）KEK つくばキャンパス小林ホールにて、KEK 公開講座「生物学におけるクライオ電子顕微鏡」が開催されました。あいにくの梅雨空でしたが130名以上の方が集まり、KEK 物構研 構造生物学研究センター（SBRC）の2名の講師による講演に耳を傾けました。

#### 「生き物の『部品の形』と『働く仕組み』」

千田俊哉（SBRC センター長・教授）

1953年にワトソンとクリックがDNAの二重らせん構造を発見し、20種のアミノ酸の配列、つまりタンパク質の設計図こそが遺伝情報だったことが分かりました。アミノ酸の配列が違えば違うタンパク質となり、違う性質と機能を持ちます。タンパク質は細胞社会の要であり様々な働きを持っていますが、それぞれのタンパク質が分子としてできることは、大きく3つあります。

結合する：形がはまる。あるべき場所に存在する

動く：スライドしたり、構造変化を起こしたりする

触媒する：正しい位置に配置されると化学反応が起きるつまり、かたちが重要で、タンパク質の機能を知るにはかたちを知る必要があります。そこで、SBRCでは、タンパク質を結晶にし、強いX線（フォトンファクトリーの放射光）をあてて得られる像を解析して、分子の立体構造を調べています。

タンパク質の結晶構造解析の実例を挙げましょう。人の胃に棲みつくピロリ菌が作るタンパク質のかたちを明らかにしたら、なぜ東アジアに胃がんが多いか説明することができました。東アジアのピロリ菌が作るタンパク質は、欧米のそれと異なり、ヒトのタンパク質にぴったりはまり込んで外れにくいかたちをしていたことが分かったのです。

#### 「クライオ電子顕微鏡で生体分子の形を明らかにする」

安達成彦（SBRC 特別助教）

タンパク質分子1つができることはそんなに複雑ではないので、タンパク質は集まって複合体で働きます。しかし、複合体は構造が複雑で結晶になりにくい、つまりX線で調べることは難しいのです。そこで、タンパク質が溶けた水溶液を凍結させて見るクライオ電子顕微鏡（クライオ電顕）という技術が開発されました。開発に至るまでには、長年にわたる科学者たちの創意工夫があり、2017年、その功労者3名にノーベル化学賞が授与されました。クライオ電顕では、様々な向きのタンパク質の写真を数多く撮って、似たものを分類し解析することで、タンパク質のかたちを



図1 千田俊哉センター長による講演の様子



図2 安達成彦特別助教による講演の様子

明らかにします。

2017年、SBRCへのクライオ電顕導入が決定し、翌年3月に搬入と組み立てが行われ、4月には運転が開始されました。クライオ電顕が導入されてよかったことは、タンパク質の結晶を作るといった難問を解かなくてもタンパク質のかたちを知ることができるようになったことです。詳細な構造を知るといってはX線にはかないませんが、クライオ電顕で見ることができるタンパク質のサイズはだんだん小さくなっていて、クライオ電顕の普及により構造生物学研究は大いに発展するでしょう。

会場からは「結晶化したタンパク質と実際に動いているタンパク質では違うのでは？」「タンパク質が結晶化する条件を見つけることは難しいというお話がありましたが、タンパク質の精製も難しいのですか？」など多くの質問が寄せられ、講師はそれぞれに丁寧に回答していました。

2つの講演内容が互いに関連し合い、続けて聴くことで理解が深まる講演会でした。

物構研トピックス『KEK 公開講座「生物学におけるクライオ電子顕微鏡」を開催』

<https://www2.kek.jp/imss/news/2019/topics/0701KEKkouza/>