

近畿本部 化学部会(2015年4月度) 講演会報告

日時：2015年4月16日(木) 18:00~19:30

場所：(公社)日本技術士会 近畿本部 会議室

講演：ウイルス粒子 —タンパク質の3次・4次構造及びその変化—

福山恵一 理学博士 元大阪大学・大学院理学研究科・教授

現大阪大学・大学院工学研究科・招聘教授

1. はじめに

近代細菌学の開祖であるロバートコッホが提唱したコッホの原則（病気には一定の微生物が見いだされ、その微生物を単離できる。その微生物に感染させると同じ病気になり、病巣から同じ微生物を単離出来る）により、病気の解明が進んで来た。しかし細菌学では対処できない病気があり、野口英世が黄熱病の病原菌の発見に取り組んだが解決できなかったことはよく知られている。ウェンデル・スタンリーが、タバコモザイクウイルスを単離・結晶化して、タンパク質とRNAから成り立っていることを解明し、分子が増殖するという新概念（ノーベル化学賞受賞）を提唱したことにより、ウイルスという概念が確立した。

2. ウイルスの増殖について

ウイルスの電子顕微鏡写真を見ると棒状や球形など種々ある。生物はDNAとRNAの両方を持っているのに対して、ウイルスはどちらか一方しか持っておらず、その本数も1本や2本、鎖状のものや環状のものなど様々である。

ウイルスは増殖に際してまず細胞に侵入し、細胞内でRNAが外被タンパクから離れ、RNAレプリカーゼ、相補RNA鎖、ならびに外皮タンパク質を合成する。生成したRNAを外被タンパクが取り囲むことで多量のウイルス粒子ができ、細胞外に出ていく。

3. ウイルスの構造

棒状のウイルスは、一本鎖のRNAをたくさんのサブユニットタンパク質が囲んで、らせん状になった構造をしている。球形のウイルスはサブユニットタンパク質3つで三角形を作り、例えば正20面体（サブユニットタンパク質60個で構成）を作ってその中にRNAが治まっている。しかし多くのウイルスではサブユニット数は60個より多いことがわかっており、演者らはその構造を研究してきたので、一端をお話する。

正20面体は5回対称軸で構成されているが、数を増やすため6回対称軸にすると平面になってしまう。しかし5回対称軸と6回対称軸をうまく組み合わせると、60面体（サブユニット180個で構成）を作ることが可能であり、大きなRNAを収容できる容器を構成出来ることがわかったので、サブユニットタンパク質を含めた構造の解明を行った。

4. タバコネクロスウイルスの構造解析

このウイルスは60面体の構造である。X線結晶解析によりサブユニットタンパク質の原子数は22,665であり、アミノ酸配列は同じであったが、コンフォメーションが少し異なっていた。サブユニットタンパク質には、ABCの3種類があって、CサブユニットだけがN末端部分の長い構造（ゼリーロール）を持っている。このCユニットの働きで6回対称軸のコンフォメーションが可能となり、大きなウイルス容器を作っていることを解明できた。

質疑

Q 4次構造とは何か、構造を変えると性質は変わるのか。

A サブユニットタンパク質は3次構造を持っており、その集合体様式は4次構造と称している。条件を変えると異なる4次構造を取ることが出来、性質も変わる。

Q 結晶になるということは、生物ではないのか。

A 宿主生物無しでは増殖出来ないの、生物では無い。

文責 藤橋雅尚、監修 福山恵一