

Fact Sheet

アダ・ヨナット (Ada E. Yonath, 1939-)

ヨナットは、1939年6月22日、エルサレムの貧しい家庭に生まれた。ユダヤ教のラビであった父は病弱で、ヨナットが11歳になる前に死去し、働きに出た母を助けて、ヨナットは妹の面倒を見るなどの家事を行い、また近所の子供に勉強を教えて金を得ることもあった。こうした生活は、進学して奨学金を得られた後も続いた。生活は苦しかったが、その中でもヨナットは科学に関心を抱き、自分で実験などを試みていた。

イスラエルでは女性にも兵役があるが、ヨナットは兵役の間に医療関係の作業に従事し、医学方面の知識を得た。次いでエルサレムのヘブライ大学に進んだヨナットは、化学志望の学生の数が、実験台の数の制約から毎年50人に限られていたことに魅力を感じて、化学を学ぶことを選んだ。2年目からは生化学を専攻するようになり、次いで大学院では生物物理学を選んだ。ヨナットが生化学・生物物理学を学び始めた1960年代初めには、イギリスのホジキンらを中心に生体内の重要な物質の構造を解明する研究が進められており、ヨナットも、1962年にワイツマン研究所を訪れたイギリス人化学者のケンドルーの講演に刺激され、タンパク質の構造解析を志すようになった。

博士号を取得するための研究機関として、ヨナットはワイツマン研究所を選び、コラーゲンの繊維の構造解析を行った。博士号取得後は、筋肉の繊維のエックス線回折実験などを行い、またアメリカのメロン研究所とマサチューセッツ工科大学に留学する機会を得て、タンパク質の結晶構造解析を始めた。

1970年末にイスラエルのワイツマン研究所に戻ったヨナットは、イスラエル初のタンパク質の結晶構造解析を行う研究室の設立に従事した。1970年代末からは、細胞内でのタンパク質の合成の研究に関心を抱くようになり、これを行う部位、リボソームの結晶化を目指すこととした。リボソームに関心を抱くようになったのは、ドイツのマックス・プランク研究所でクマの冬眠に関する記事を読んでいたときのことと、そこに、冬眠中のクマのリボソームは低温でも分解せず、春になってクマが活動を始めるとすぐにタンパク質の合成を始めるとの記述があったためであった。

リボソームの研究は、ワイツマン研究所とマックス・プランク研究所が共同して進めた。1980年代初め、ヨナットはまず結晶化可能なリボソームを集めることに思い至り、長期間、苛酷な環境で生き延びる生物として、高温・低温の環境や死海・温泉・原子炉に住む細菌に注目した。最初のリボソームの微小な結晶は、これらの細菌から作られた。



(裏面につづく)

Fact Sheet

1980年代半ばには、リボソームの大きなサブユニットの中で、タンパク質が作られる部分を可視化することにも成功するようになった。また、結晶をいったん摂氏マイナス185度という低温にすることで、エックス線を当てた際の損傷を少なくするという技法も編み出していった。1990年代半ばまでには、リボソームの結晶構造解析が可能であることが明らかになり、競合する研究者も現れ始めた。ヨナットにとっては、こうした競争相手が現れることは、むしろ研究の励みとなった。リボソームの結晶構造解析は、長い間不可能であるとして顧みられていなかったが、ヨナットの開発した技法を用いて研究を進める人々が増えたことで、彼女の実験の信頼度や再現性が高まったためである。ただし、2000年から2001年にかけて、世界で初めて、細菌のリボソームの2つのサブユニットの三次元構造を解明することに成功したのは、やはりヨナットであった。これらの研究により、ヨナットは、2009年、V. ラマクリシュナン、T. A. スタイツと共にノーベル化学賞を受賞した。

リボソームの構造が明らかになれば、次はこの知識をもとにしてリボソームの機能を解明することができる。リボソームの構造の解明に続いてヨナットが進めたのはこうした研究であり、特に応用に関わる問題としては、リボソームを対象とする抗生物質が、具体的にはどのように作用しているのかというものがあった。この方面の研究は、既存の抗生物質の改良や、新種の抗生物質の開発にも貢献できる可能性がある。また、リボソームは、酵母や細菌から哺乳類に至るまであらゆる生物に存在しており、機能にも共通点が多いが、進化の過程の中で、リボソームが、どのようにしてタンパク質を合成するための精妙な形態と機能を獲得するに至ったかという問題にも、ヨナットは関心を抱いている。

アダ・ヨナット 略年譜

年代	
1939年	6月22日 エルサレムに生まれる
1959年－1962年	ヘブライ大学で化学、生化学を学ぶ
1962年－1964年	ヘブライ大学大学院で生化学、生物物理学を研究する
1964年－1968年	ワイツマン研究所でエックス線結晶学を研究し、博士号を取得する
1969年	メロン研究所の博士研究員となる
1970年	マサチューセッツ工科大学の博士研究員となる ワイツマン研究所に移る ワイツマン研究所科学者 (scientist)
1974年	ワイツマン研究所上級科学者 (senior scientist)
1979年	マックス・プランク研究所滞在中にリボソームの結晶化を試みることを決意する
1984年	ワイツマン研究所准教授
1980年代	生体内物質の低温での結晶化などの技法を開発する
1988年	ワイツマン研究所教授
2000年－2001年	細菌のリボソームの2つのサブユニットの三次元構造を明らかにする
2001年－	リボソームに作用する抗生物質の機能を明らかにする研究を行う
2009年	リボソームの構造と機能の研究によりノーベル化学賞を受賞する

[参考文献]

“Ada E. Yonath - Biographical,” Nobelprize.org. 28 Jul 2011
http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2009/yonath.html.
 「アダ・ヨナット教授に聞く」『現代化学』2010.10, p.20-26

(東京大学大学院総合文化研究科准教授 岡本拓司)
 (画像提供: Weizmann Institute of Science)

独立行政法人 国立女性教育会館