

炭素を踊らせてノーベル賞を受賞

Nobel winners made carbon dance

今年の化学賞は強力な触媒ツールの生みの親が見つかった。

doi:10.1038/news051003-7/5 October 2005

Philip Ball

今年のノーベル化学賞は、実践化学者の日常業務である分子作りを大幅に簡略化させた研究者3氏に贈られた。

パリ近郊のフランス石油研究所（リュエイユ・マルメゾン）に所属するイブ・ショーバンは、メタセシスの名で知られる反応が実際にどのように起きているのかを明らかにした。この反応過程はある種の炭素化合物を化学変化させるもので、石油化学業界では1950年代から知られていた。

ショーバンが1970年代初頭に行った説明のおかげで、カリフォルニア工科大学（米国パサデナ）のロバート・グラップスとマサチューセッツ工科大学（MIT, 米国ケンブリッジ）のリチャード・シュトックは、高い制御性と信頼性をもつメタセシス触媒を開発することができた。

この3氏の業績により、今やメタセシスは、プラスチックから医薬品や除草剤にいたるまで、さまざまな（炭素骨格をもつ）有機化合物の合成に広く利用されている。

かつて1990年代の初めにグラップスが触媒を作り出したときに、ポスドクとして彼と一緒にいたMITのGregory Fuは、「それは分子の組み立て方に関する化学者の思考に、根本的な変革をもたらすものだった」と語る。

ケンブリッジ大学（英）の有機化学者Steven Leyは今回の受賞について、「われわれ皆が待ち望んでいたもの。この業績はきわめて有用で重大なもので、過去30年の化学界にとってはこれこそが発見だった」と述べている。

お次の方とどうぞ

メタセシスのたどった道のりは、産業界から学術研究を経て再び産業界へと、化学の世界ではわりとありうる道のりだった。そのなかでメタセシスは、興味深い観察対象から体系的で有用な科学へと変ぼうを遂げた。



フランス石油研究所のイブ・ショーバン名誉研究部長（74歳）。



カリフォルニア工科大学（米）のロバート・グラップス教授（74歳）。



マサチューセッツ工科大学（米）のリチャード・シュロック教授（60歳）。

オックスフォード大学（英）の有機化学者John Brownは、「石油精製の世界では、この変わった反応の存在は知られていた。そこにショーバンがこれを合理的科学に変えるすばらしい機構を初めて示してみせた。ただ、シュロックがあらわれるまで、それはただの見せ物にすぎなかった」と話す。

その反応過程には、それぞれ炭素原子の間に二重結合をもつ2分子が関与する。二重結合は、いわば一組のダンサーが両手を握り合うような動きをしており、金属原子を含む触媒を必要とする反応が起きると、両分子はここでダンスの相手を交換するわけだ（メタセシスとは、ずばり「場所を変える」という意味）。Brownはそのようすを、「分子が半分に分かれて、再び組み合わさる」と説明する。

クイックステップ

1971年、ショーバンとその学生Jean-Louis Hérissonは、金属原子触媒がどのように炭素結合を組み替えているのかを示した。

その後すぐ、シュトックは産業界が試行錯誤で発見した触媒よりも効果的な触媒を探索しはじめた。1980年から1990年にかけて、とくにモリブデンや

タングステンを含む化合物の効率が高いことがわかってきた。

しかし、シュトックの触媒にも依然として欠点があった。目的とする分子を作り出すために、二重結合に結合させた別の基に反応してしまうことが多かったのである。1992年、グラップスはルテニウム化合物の干渉性が低く、空気中での安定性が高いことを見いだした。Leyは「この発見が、この反応の汎用性を飛躍的に高めた」という。

化学者の賞

Leyは「有機合成の世界における革命だった。メタセシスを使ったことがない有機化学者などいないと思うが、使ったことがなければぜひ使うべきだ」とも語る。今回の受賞により、化学界に対して価値の高い貢献は、発見ではなくツールである場合が多いということが再認識させられる。

メタセシス触媒が作り出すような分子の一般的な合成法には、さまざまな用途がありうる。Fuは「多くの人がこの触媒による産物を手にしている」と語る。またLeyは「これは真の化学者の賞。今回の3氏はまさに受賞してしるべき人たちだ」と付け加えている。

SIPA USA/NEWS.COM