

今年のノーベル3賞 振り返る

ノーベル物理学賞に、米プリンストン大の気象学者、真鍋淑郎さんら3氏が選ばれた。日本出身の研究者が受賞するのは、2019年以来。授賞式は12月10日で、新型コロナウイルスの感染拡大が続いていることから、メダルや賞状はそれぞれの国で受け取る。医学生理学賞と化学賞もあわせ、今年自然科学系3賞を振り返る。

化学賞 環境に優しい触媒開発



合成に不斉有機触媒が使われている抗インフルエンザ薬「タミフル」

化学賞には、不斉有機触媒を開発した独マックス・プランク研究所のベンヤミン・リスト氏と、英国出身で米プリンストン大のデービッド・マクミラン氏が決まった。有機合成化学は日本の得意分野で、2人が開いた有機触媒の発展には、日本の研究者も大きく貢献している。

それまで12段階かかっていた合成プロセスを5段階に効率化した。「2001年にノーベル化学賞を受けた野依良治さんら、日本には金属触媒の土台があった。有機触媒の重要性に日本の研究者がいち早く気づき、この

医薬品合成 リスク低く

日本の得意分野 発展に貢献

2人と親交がある中部大の山本尚教授によると、金属を含んだ触媒で医薬品を合成すると、金属が残るリスクがあるが、2人が開発した低分子化合物だと、そうした心配がない。

成果の代表例の一つが抗インフルエンザ薬「タミフル」だ。東北大の林雄二郎教授らは、

領域を広げてきた」と話す。学習院大の秋山隆彦教授は「有機分子触媒は安価で環境に優しい。様々な化合物を合成できるのが、広い意味ではカーボンニュートラル（脱炭素）にも貢献できるだろう」という。リスト氏は、北海道大化学反応創成研究拠点の特任教授も務める。北大には、異なる有機化合物の炭素同士をつなぐクロスカップリング反応で2010年に化学賞を受けた鈴木章名誉教

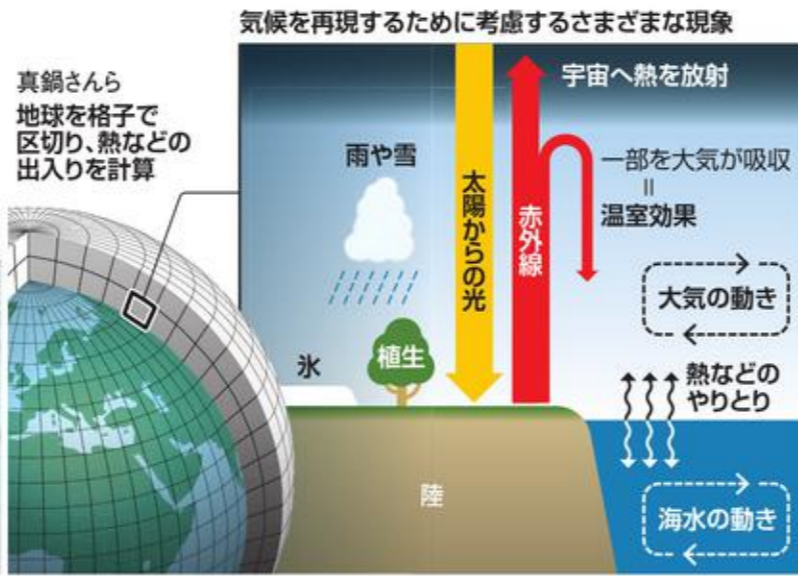
授もおり、有機化学にいつそう力を入れた北大の依頼を受けて就任したという。コロナ禍前は年に何度か来日してきた。同僚の山本靖典・事務部門長は「環境負荷の少ない、新しい有機触媒の概念を作り上げた第一人者。数年前からノーベル賞の候補に挙がっていて、ついに順番が来た」と喜んだ。

物理学賞 地球温暖化の予測法開発

物理学賞は、米プリンストン大の真鍋淑郎さんと独伊の研究者に贈られる。いずれも複雑なシステムの研究で、真鍋さんは地球の気候モデルを開発し、地球温暖化予測の基礎を築いた。気候モデルとは、コンピュータの中で地球の気候を再現する技術だ。気温や雨の分布などを計算するが、真鍋さんは、計算速度が現在の数十万分之一しかない1960年代のコンピュータでも計算できるように、モデルを極めて単純にした。二酸化炭素やオゾンなどの濃度を変えてみたのは、好奇心からだったらしい。二酸化炭素を2倍にすると、高さ約10キロまでの温度が約2度上がった。1967年のこの論文が、定量的な温暖化予測の先駆けとなった。69年には、大気と海の間で熱や水蒸気がやりとりされることを盛り込んだ3次元のモデルを発表した。氷や植生、土壌水分

複雑なシステム あくなき探究心

地球の気候をコンピューターで再現するイメージ



などの影響も入れ、現在や過去の観測記録と比較して検証し、モデルの精度を高めた。東京大の阿部彰子教授による

と、真鍋さんはよく「シミュレーション自体が目的ではない」と話していたという。計算能力は無限ではない。「どの部分を

細かくし、どこを省略するか。解明したい現象に何が最もふさわしいかを考え抜いていた」。モデルは進歩し、共同受賞するドイツのクラウス・ハッセルマンさんは、自然変動と人為活動による温暖化影響を識別できるようにした。イタリアのジョルジョ・パリシさんは複雑な現象の理論づくりに貢献した。2006年、総合地球環境学研究所の安成哲三前所長は、真鍋さんを名古屋大に招いた。最前列で学生の発表を聴き、学生たちと登山や温泉旅行を楽しんでいたといい、「非常に気さくな人。気候変動が物理学賞の対象になるとは誰も思っていなかった。受賞はびっくりです」と驚いた。

受賞・真鍋さん 気候モデルの礎築く



ノーベル賞につながった論文を発表した時の記念写真。富永さんはジュリアスさん(下段左端)の右隣で写真に収まった=1997年、富永さん提供

「HOT」が辛みと熱さの両方を意味する通り、辛みに反応するセンサーと温度を感じるセンサーが共通なことを発見した。生理学研究所(愛知県岡崎市)の富永真琴教授は、受賞対象の主な論文8報のうち2報に名を連ねる。受賞が決まった米カリフォルニア大のデービッド・ジュリアス教授の下で1996年から約3年半、研究した。「唐辛子を食べると口の中が熱くなる。辛みの受容体(センサー)は、熱でも活性化するので

ではないか。マコト、温度刺激を加えてみて」。ジュリアスさんから促されて刺激を加えると、受容体が活性化化した。辛さや痛みを感じる受容体も熱も感じると分かった瞬間だ。富永さんは「長い科学者人生の中で一番感動した」。岡山大の山下敦子教授も当時、とても興奮したのを覚えている。「人が何によって温度を感じているのかをたんばく質分子で説明した。自分が体感できなかった。うどんに七味をかけるのとカーッと熱くなるのは当然だったんだ」と。

鳥取大の日野智也准教授は「この研究により、人間の体が温度を感じ、触覚などを生じる仕組みが明らかになった」。名古屋大の清中茂樹教授は「こうした画期的な研究を皮切りに、感覚受容の仕組みの理解が急速に進んだ」と評価した。今回の発見は人間の「痛覚」にも通じる。慢性疼痛などの治療法や新たな麻酔薬の研究が進みつつあるという。東京大の木理教授は「今後のノーベル賞は、生命現象のメカニズムの解明と医療などへの応用に光が当たるだろう」と語った。



安成さん(左)の研究室でくつろぐ真鍋さん=2013年、安成さん提供

刺激的な発見の瞬間

感覚の仕組み 急速に理解進む