



ノーベル化学賞

毎年10月初旬に発表されるノーベル賞。2025年の発表では、日本の研究者が2人受賞されましたね。このうちが発行される2026年3月ですと、既に5か月がたちましたが、皆さんその方々のお名前と受賞内容を憶えていらっしゃるでしょうか。

お1人目は、10月6日に発表された、大阪大学の坂口志文特任教授が他の2人の先生と「末梢性免疫寛容に関する発見および制御性T細胞の機能解明」という内容、そしてもうお一方が10月8日に、「金属有機構造体の開発」という内容で、京都大学の北川進理事・副学長、高等研究院特別教授がR. ロブソン氏、O. ヤギー氏と3名で化学賞を受賞しています。

どちらの研究も私たちの実生活に大きくかかわる内容で、今後もその研究の発展が期待される内容です。

今回のノーベル化学賞の内容を簡単に紹介する前に、確認です。皆様は、日本人でノーベル化学賞を受賞した人はすべて憶えていらっしゃいますか？

電腦上で聞けば一発で教えてくれますが、一旦以下におさらいしておきましょう。

表. 日本人のノーベル化学賞受賞者

年	受賞者	所属・肩書き	受賞理由
2019	吉野 彰	旭化成株式会社名誉フェロー	リチウムイオン電池の開発
2010	根岸 英一	米国パデュー大学 特別教授	有機合成におけるパラジウム触媒クロスカップリング
2010	鈴木 章	北海道大学 名誉教授	有機合成におけるパラジウム触媒クロスカップリング
2008	下村 脩	米国ボストン大学 名誉教授	緑色蛍光タンパク質の発見とその応用
2002	田中 耕一	株式会社島津製作所フェロー	生体高分子の同定および構造解析のための手法の開発
2001	野依 良治	名古屋大学 特別教授	不斉触媒による水素化反応の研究
2000	白川 英樹	筑波大学 名誉教授	導電性高分子の発見と開発
1981	福井 謙一	京都大学 名誉教授	化学反応過程の理論的研究



北川進氏(京都大学特別教授)

©Nobel Prize Outreach

2025年のノーベル化学賞

では、2025年のノーベル化学賞について簡単に見ていきましょう。今回の受賞内容は「For the development of metal-organic frameworks(金属有機構造体の開発)」というもので、金属有機構造体「Metal-Organic Frameworks(MOF)」

を開発したことでの受賞です。このMOFとは何か？これは金属原子と有機物で非常に細かい空間を持った分子を作り、その分子の空間には、狙った分子を閉じ込め、必要に応じて放出させることができるものです。これは、まさに私たちの病気の治療や地球環境の改善などに役立つものとされています。

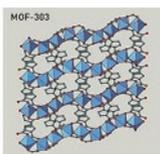
学術的な功績と実用性は、「設計可能なナノ空間」という新しい化学の概念を生み出した学術的功績と、環境・エネルギー問題解決につながる実用性の両面があり、その内容が評価されています。

これまで存在していた物質では困難だった「分子レベルで穴の大きさや形状を自由自在に設計できること」、つまり新しいナノ空間を作り出したことと、それがさまざまな問題の解決に大きく貢献する可能性を秘めているということです。

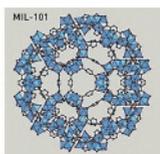
例えば病気の治療などでいうと、「ドラッグデリバリー（薬物送達）」という仕組みで、MOFを利用し、MOFの持つ高い表面積と多孔性を持つことにより、薬剤を内部に大量に保持できます。また、その薬剤の放出速度を調整しやすく、必要に応じたところにだけ薬を届けるように設計できます。

また、バイオメディカルに応用され薬剤だけでなく、酵素・ウイルス・タンパク質など複雑な生体分子も運搬可能なことから、がん治療、感染症治療、診断技術など多方面で研究されています。例えば、治療のための画像診断には、MOFに金属イオンを組み込み、高いコントラストが得られるようにして、画像診断を容易にすることもできます。どちらも必要なところに物を届けられるということが、ミクロの宅配便という感じです。

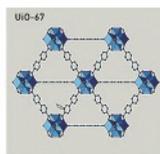
それから、地球環境が悪くなっているということ、例えば、温暖化に関して、二酸化炭素を吸収して閉じ込め保持し続けることもできます。また、雨の降らない環境下でも空気中の水分を取り込み、砂漠のように乾燥した地域でも空気中の水分を効率よく吸着し、太陽光などのエネルギーで放出して水を回収できます。1kgのMOFで1～3.5L／日の水を得られるレベルまで進化しています。今後のMOFのさらなる発展を期待しましょう。



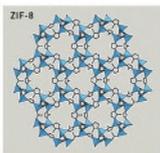
MOF-303
砂漠の空気から水（水蒸気）を得る分子



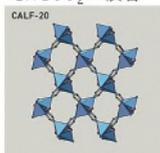
MIL-101
汚染水中の原油や抗生物質を分解、またCO₂の吸着



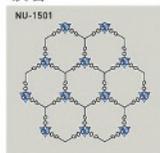
UIO-67
水からPFASなど有機フッ素化合物を吸着



ZIF-8
金属廃液からレアアースを取り出す



CALF-20
CO₂の吸着。温暖化対策。カナダで試験中



NU-1501
水素を常温で貯蔵できる

©Johan Jarnestad/The Royal Swedish Academy of Sciences
(ノベル財団提供、一部改変)

小野 昌弘(科学館学芸員)