

北川進 京都大学特別教授の ノーベル化学賞受賞について

2025年10月15日
国立研究開発法人
理化学研究所 放射光科学研究センター
矢橋 牧名

北川進 京都大学特別教授のノーベル化学賞受賞について

- 2025年ノーベル化学賞は、「金属有機構造体(※)の開発」の業績により北川進特別教授(京大)、リチャード・ロブソン教授(豪・メルボルン大)、オマール・M・ヤギー教授(米・UCバークレー)の3名に授与される。

※ 金属有機構造体(MOF)は、金属イオンと有機物がジャングルジム状に組み上がった金属錯体結晶で、細孔を利用したガスの貯蔵・分離、触媒、センサーなどへの応用が期待されている。

- 北川先生は、**2007－2018年度の12年間にわたり理研放射光科学研究センター(2017年度まで放射光科学総合研究センター)に在籍。**

2007－2013年度 量子秩序研究グループ 空間秩序研究チーム チームリーダー(非常勤)
2014－2018年度 客員主管研究員

- 北川先生による多様なMOFの開発に際し、**SPRING-8で多数の課題が実施**された。X線粉末構造解析を用いて、MOFが選択的に物質を吸着している状態や、様々な条件で吸着・脱着する状態・過程の観察や、その際の分子レベルでの機構が解明され、**多様なMOFの機能評価とその情報をもとにしたデザインに貢献。**

実験課題： 実験責任者 70件(2002－2023年度)
共同実験者 31件(2005－2025年度)

論文登録： 91件

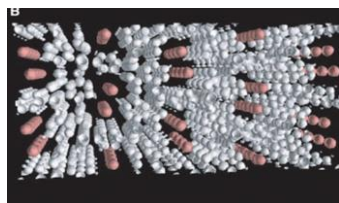
利用BL： BL02B2, BL13XU

- SPRING-8-II整備とさらなるDX化・AI解析により、新規物質の分子レベルの機能を、膨大な条件に対して自動で取得し解析することが可能となる。研究室レベルの材料設計・開発のみならず、工業的な大量生産の実装にも大きく貢献することが期待。

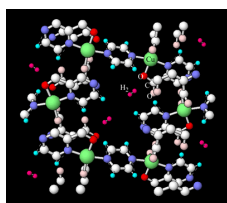
北川進 京都大学特別教授のSPring-8利用研究成果

MOF開発の発展に伴い、放射光測定ニーズに応じて開発の加速に貢献。

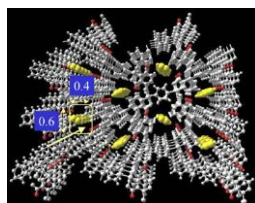
①細孔中に吸着された分子の状態の観察



酸素を吸着した構造
(*Science* 2002)



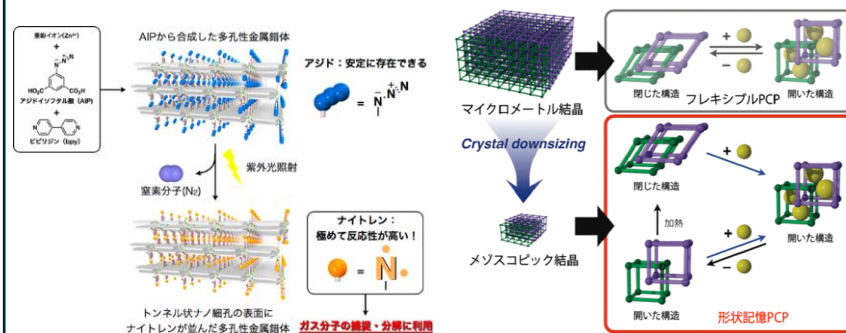
水素を吸着した構造
(*Angew. Chem.* 2004)



アセチレンを吸着した構造
(*Nature* 2005)

細孔と分子の相互作用の解明により、有用なMOFの自在なデザイン、新規合成の可能性を示した。

②機能を制御できるMOFの観察

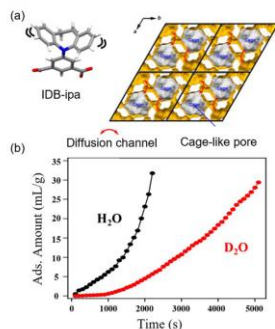


光照射で吸着をコントロール
(*Nature Materials* 2010)

結晶サイズで吸着現象に変化
(*Science* 2013)

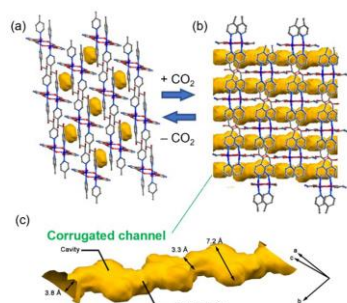
光照射により吸着状態を制御するMOFや、分子の吸着状態を加熱で消去できるMOFなど、機能をコントロールできるMOFの可能性を示した。

③MOFの動的挙動のその場観察

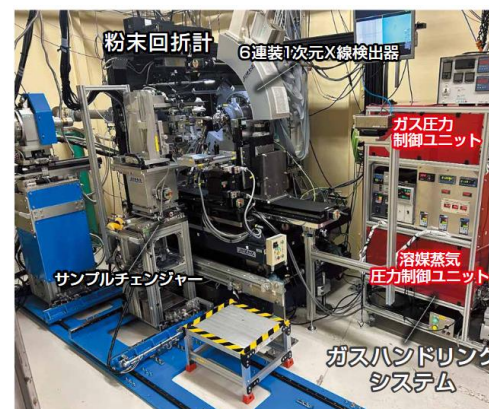


軽水(H₂O)と重水(D₂O)を分離するMOFの細孔中の水分子吸着機構
(*Nature* 2022)

物質の吸着・脱着の過程や、その際の分子レベルの機能の解明により、より優れたMOFの開発へ。



様々なガスのうち二酸化炭素のみ吸着するMOFのその場観察
(*Nature Commun.* 2023)



自動化の進んだBL02B2