

# 多孔性配向ナノ結晶薄膜開発

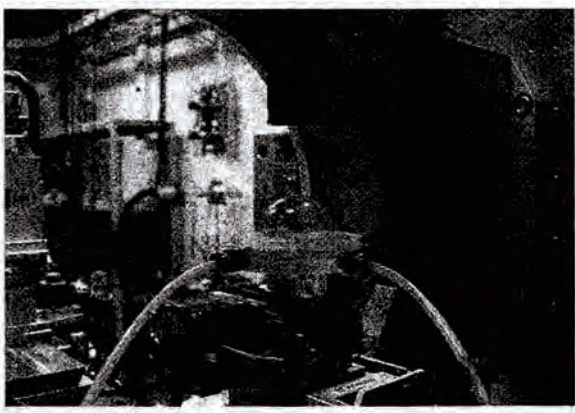
## 科学 / 表面構造解析に成功

九州大

活性炭に代表される吸着剤は、分子を取り込み吸着する役割を果たす物質。内部に多数の細孔をもつことから多孔性物質と呼ばれている。特に、高いガス吸着選択性を示す「多孔性金属錯体」は、最近では二酸化炭素を選択的に高効率で吸着するだけに、炭酸ガス削減技術として注目されている。九州大学の北川宏・招聘教授（今年3月まで、現在京都大学教授）および高輝度光科学研究センターの坂田修身・主幹研究員らの研究グループは、多孔性配向ナノ結晶薄膜を開発、その表面構造解析に世界で初めて成功した。

北川教授によると「最近、多孔性金属錯体が炭酸ガスの高効率な分離・吸着剤として注目されている。この材料の薄膜化に成功すれば、電極触媒や分離膜、ガスセンサーへの応用が考えられ、将来的には炭酸ガスからのアルコール合成や化学品の転換が可能になる。かもしれない」という。多孔性金属錯体のナノ薄膜の作製は、2次元ネットワーク（面内周期構造）を形成するのに優れたLangmuir-Blodgett（LB）法と、分子の積層と、このサイクルを繰り返すことにより薄膜のLayer-by-Layer成長を行った。20サイクルの薄膜成長により単結晶シリコン基板上に作製した薄膜（NAFSI）を、大型放射光施設Spring-8における放射光X線回折手法を用いてその構造の詳細を調べた。NAFSIのXRD回折パターンにおいてout-of-plane, in-plane配置共にピークが観測されたことから、薄膜面内、面外共に結晶性であることがわかった。また、out-of-planeとin-planeのピーク位置が完全に異なることから、結晶成長方向が完全に制御されていることが明らかとなった。NAFSIの結晶構造は、in-plane XRDパターンのシミュレーションを行い、構造の詳細を解明することに成功した。

現在、この研究による要素技術を用いて、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）グリーン・サステイナブルケミカルプロジェクトで基盤技術開発事業「副生ガス高効率分離・精製プロセス基盤技術開発…多孔性金属錯体（PCP）を利用した副生ガスの高効率分離・精製プロセスの基盤技術開発」において企業との共同研究を始めている。「このプロジェクトでは、二酸化炭素等の副生ガスの高効率回収技術の確立と回収したガスの化学品への転換に取り組んでおり、ナノテクノロジーの活用により、環境・エネルギー問題の解決を目指しています。ここで開発された技術は、燃料電池やガスセンサー、有機EL素子、光化学電池等のエネルギーデバイスなど、多方面への波及が期待されます」



開発した多孔性配向ナノ結晶薄膜の表面構造を明らかにした高度測定技術『表面MOFのナノ界面構造解析（Spring-8）』

現在、この研究による要素技術を用いて、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）グリーン・サステイナブルケミカルプロジェクトで基盤技術開発事業「副生ガス高効率分離・精製プロセス基盤技術開発…多孔性金属錯体（PCP）を利用した副生ガスの高効率分離・精製プロセスの基盤技術開発」において企業との共同研究を始めている。「このプロジェクトでは、二酸化炭素等の副生ガスの高効率回収技術の確立と回収したガスの化学品への転換に取り組んでおり、ナノテクノロジーの活用により、環境・エネルギー問題の解決を目指しています。ここで開発された技術は、燃料電池やガスセンサー、有機EL素子、光化学電池等のエネルギーデバイスなど、多方面への波及が期待されます」