

カーボンニュートラルの実現に向けて ～CO₂固体吸着材の開発に役立つ分析～

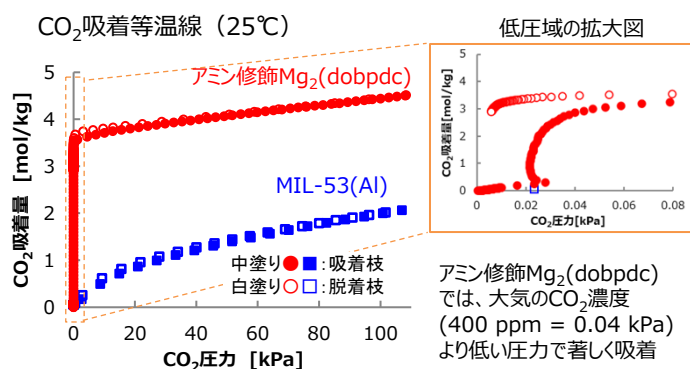
カーボンニュートラルの実現に向けて、低コストで省エネルギーなCO₂分離回収技術の開発が世界的に進展している。この技術におけるキー材料の一つとして、CO₂固体吸着材が着目されている。東レリサーチセンターでは、性能や構造を特徴づけられる様々な分析法を保有しており、CO₂固体吸着材の開発目的に沿った分析技術を提案できる。

CO₂固体吸着材の開発に役立つ分析法の一例

	分析項目	分析法
性能	吸着特性	CO ₂ 吸着量測定（測定例①）、CO ₂ 吸着熱測定、 <i>in situ</i> FT-IR(ATR, DRIFT)（測定例③）、熱重量分析
	CO ₂ 変換	<i>in situ</i> FT-IR(ATR, DRIFT)
構造	結晶構造	<i>in situ</i> XRD（測定例②）、高分解能TEM
	粒径	SEM
	細孔構造	高分解能TEM、陽電子寿命法、ガス吸着法
	官能基	NMR、TPD、FT-IR
	金属の状態	<i>in situ</i> XAFS、 <i>in situ</i> ESR
	水和プロセス	NMR、中性子散乱

2種の金属有機構造体(MOF: アミン修飾Mg₂(dobpdc)、MIL-53(Al))を用いた分析事例

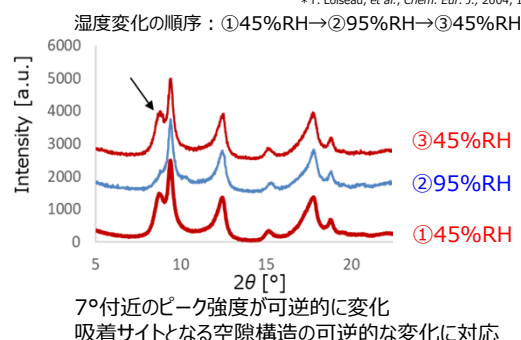
測定例① CO₂吸着量測定



回収コストやシステムの設計に関わる吸着量を極めて低いCO₂濃度(圧力)から測定可能

測定例② *in situ* XRD

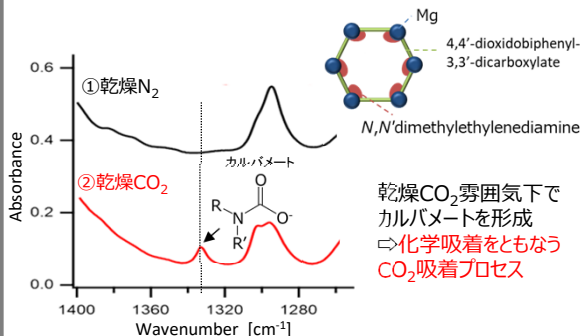
MIL-53(Al)のXRDパターン



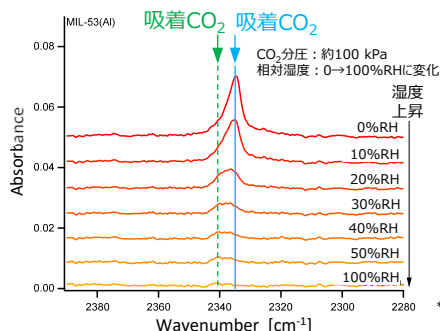
柔軟な結晶性材料では、*in situ* XRDにより雰囲気依存した構造変化を観測可能

測定例③ *in situ* FT-IR

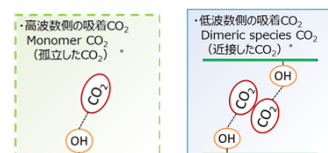
アミン修飾Mg₂(dobpdc)の赤外吸収スペクトル



湿度制御されたCO₂雰囲気下におけるMIL-53(Al)の赤外吸収スペクトル



湿度上昇により、吸着CO₂強度は低下
⇒ CO₂物理吸着量の減少
吸着CO₂のピーク形状は変化
⇒ 状態の異なる物理吸着CO₂の存在を示唆



in situ FT-IRにより、雰囲気依存したCO₂の量や状態の変化を観測可能