

アミノ基を有するシリカを用いた低濃度 CO₂ の回収

(都立大院理) 廖瀚声, 吉川聡一, 山添誠司

Capture of low concentration CO₂ by using silica with amino groups

(Department of Chemistry, Graduate School of Science, Tokyo Metropolitan University)

Hansheng Liao, Soichi Kikkawa, Seiji Yamazoe

Direct air capture (DAC) that captures emitted low-concentration CO₂ directly from the atmosphere has achieved great attention in recent years. Solid CO₂ adsorbents, such as silica modified the surface with amines, are expected to be suitable for DAC due to their ease of recovery and regeneration, selectivity for CO₂ adsorption, and moisture resistance¹⁾. We have previously reported the solid CO₂ adsorbents with a high density of amines that was obtained by the sol-gel synthesis of silica having organic functional group, and following modification of the surface organic functional group with diamines²⁾. The resulting material can efficiently adsorb 400 ppm CO₂, desorb the captured CO₂ at 80°C with the absorption/desorption repeatedly out of degradation. As this method can be widely applied to compounds containing amino groups, this study examines the optimization of synthesis conditions, scale-up, and survey of types of amines modified, with the aim of developing silica materials with even greater low-concentration CO₂ adsorption performance. **Keywords:** Carbon dioxide, Low concentration, Silica gel, Amine functionalization, CO₂ Absorption/Desorption

これまでに排出された大気中の低濃度 CO₂ を直接回収する Direct Air Capture (DAC) が近年注目されている。シリカなどの表面にアミンを修飾した固体 CO₂ 吸着剤は、回収・再生が容易であり、CO₂ 吸着への選択性や耐湿性があるため DAC に向けた CO₂ 吸収剤として期待される¹⁾。我々はこれまでに、ゾルーゲル法により有機修飾シリカを合成し、表面有機鎖をジアミンで修飾することで、高密度なアミンを有する固体 CO₂ 吸着剤を報告してきた²⁾。得られた材料は 400 ppm の CO₂ を高効率で吸着し、回収した CO₂ を 80°C で脱離可能であり、繰り返し吸着・脱離に対しても劣化せず使用できる。本手法はアミノ基を有する化合物に広く適用できるため、本研究では、本手法の合成条件最適化、スケールアップ、及び用いるアミン種を検討し、更なる低濃度 CO₂ の吸着性能を有するシリカ材料の開発を検討した。

1) E. S. Sanz-Perez *et al.*, *Chem. Rev.* **2016**, *116*, 11840.

2) 吉川, 片岡, 山添, 第 103 回日本化学会春季年会, K207-3pm-05.