

アミン溶液の固液相変化を利用した低濃度 CO₂ 回収システム

(都立大院理¹, 京大 ESICB², 都立大 ReHES³, 都立大院都市環境⁴, JST さきがけ⁵)

○天本 和志¹, 吉川 聡一^{1,2,3}, 藤木 裕宇¹, 平山 純^{1,2}, 加藤 玄⁴, 三浦 大樹^{2,3,4},
宍戸 哲也^{2,3,4}, 山添 誠司^{1,2,3,5}

化石燃料に依存した我々の生活を維持するためには、大気中の CO₂ を直接回収する (DAC) システムの確立が課題である。工業排ガスなど比較的高濃度の CO₂ の回収にはモノエタノールアミン (MEA) を代表とするアミン水溶液が検討されているが、平衡の制約を受けるため、低濃度 CO₂ に対する吸収効率は低い。本研究では、固体の析出を利用した固液相変化によって低濃度 CO₂ の吸収し、低温で効率よく放出できる DAC システムの開発を検討した。

アミン 1 mmol の DMSO 溶液に室温で 400ppm の CO₂ (75 mL min⁻¹) を流通した。CO₂ の脱離は N₂

流通下、60 °C で評価した。オンラインの赤外分光光度計により下流の CO₂ 濃度の経時変化を定量した。従来型の MEA 溶液では、400ppm CO₂ の除去効率が 2 h で 90% 以下に低下するのに対し、本研究の固液相変化システムでは 13 h にわたり高い除去率 (>90%) を維持し、用いたアミンと等量の CO₂ を吸収した。また、吸収した CO₂ と等量の CO₂ を 60 °C で放出し、吸収・放出を 5 回にわたって繰り返しても顕著な性能の低下は認められなかった。このように、大流量の低濃度 CO₂ を高効率で吸収・放出する DAC システムの構築をアミン溶液の固液相変化によって達成した。