

希薄な二酸化炭素を捕捉して資源化できる新触媒の発見

1. 背景

東京工業大学理学院化学系の熊谷啓特任助教、西川哲矢大学院生(当時)、石谷治教授らは、二酸化炭素(CO₂)を捕集できるレニウム錯体が低濃度の CO₂ を還元する電気化学触媒として機能することを発見した。

化石資源を燃焼させる際に排出される CO₂ を電気エネルギーで還元する反応は、排出 CO₂ 削減と資源創出の観点から国内外で研究されている。工場から排出される CO₂ は、数~10 数%であり、従来は CO₂ の濃縮工程が必要であったことから、CO₂ をそのまま利用し還元できる方法が求められていた。

2. 研究成果

石谷教授らは、CO₂ の資源化を目指した金属錯体触媒や光触媒の研究を行ってきた。その過程で、CO₂ を効率的に捕集するレニウム錯体を見出し、その資源化について検討してきた。その錯体は、低濃度の CO₂ 含有ガスから高い効率で CO₂ を炭酸エステルとして固定化する。(図 1)

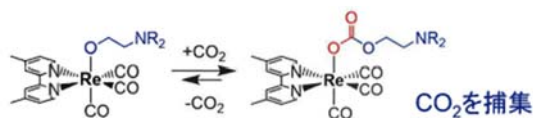


図 1. レニウム錯体による CO₂ の捕集

この CO₂ 捕集した錯体を電気化学触媒とすることで、そのまま還元できることが分かった。1%の CO₂ ガスでは、24 時間の反応時間で

CO 選択率 94%、ファラデー効率 85%であった。今回の発見から、火力発電所や製鉄所の排ガスに含まれる低濃度 CO₂ を太陽光など再生可能エネルギーから変換した電気エネルギーで直接資源化できる可能性が出てきた。

(東京工業大学 18/11/27 プレスリリースを基に作成)

DDR 型ゼオライト膜を開発 油田で CO₂ 分離

日本ガイシは、CO₂ とメタンガスを高圧、高 CO₂ 濃度下で分離できる大型の「DDR 型ゼオライト膜」を開発し、石油天然ガス・金属鉱物資源機構と日揮が米国の油田で行う実証試験に採用された。2 月から試験設備を設計・建設し、1 年間の実証試験を行う。油田随伴ガスからの CO₂ 分離での大型セラミックス膜適用は世界初。DDR 型ゼオライトの細孔孔は、CO₂ より大きくメタンガスより小さい(8 員環、細孔径 0.36nm×0.44nm)。形状は、直径 180mm×全長 1000mm の円柱基材に内径 2.4mm のセルを 1,600 本配置したハニカム状で、膜面積は 12m² になる。物理吸着法は、従来高分子膜が使われてきたが、高圧、高 CO₂ 濃度下では分離性能が低下する。DDR 型ゼオライト膜は 80 気圧でも分離性能を維持し、耐熱性も高い。

(日刊工業新聞 19/2/26、記事を基に作成)

文責 広栄化学 木村 学