

# Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

## CO<sub>2</sub>固定化触媒

地球温暖化対策の一環として CO<sub>2</sub> 固定化技術がある。この分野は触媒がキーを握っている。最近、CO<sub>2</sub> 固定化に関するいくつかの報告がなされているので紹介する。

### 京大生存圏研究所 古屋仲ミッション専攻研究員

独自の焼成技術で高純度な微小粒子からなる R 型二酸化マンガン (RMO)を用いて可視光で CO<sub>2</sub> が水で還元され、ホルムアルデヒドなどの有機物を生成する。まだ基本的な性能を確認した段階だが、理論的には植物の三百倍の効率が可能という。これらは光合成反応の出発点に位置する反応である  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$  および、最終段階の反応である  $\text{CO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$  が RMO を触媒として生じていることを示唆する。植物の葉緑体内における酸素発生中心(OEC)の存在密度に比べて RMO 表面での OEC に相当する触媒活性点の存在密度は遥かに高く、簡易・安価に合成できる二酸化マンガン単独によって上記の反応が得られることは、工業的に多くのメリットをもたらすと予想できる。RMO は酸性の条件下で水を酸化して生じた電子とプロトンとそのメソポーラスな表面 (80~200 m<sup>2</sup>/g) に多数存在する O-O 間にチャージする。そのチャージされた RMO, (CRMO\*) は空気中では二酸化炭素をホルムアルデヒドと水に還元して RMO に戻る。(2007/2/26 日経新聞、2007/5/30 京大生存圏研究所オープンセミナー)

Max Plank Institute for Colloids and Interfaces

mesoporous graphitic carbon nitride (mpg-C3N4)を触媒としてオートクレーブ中の光反応で CO<sub>2</sub> とベンゼンを反応させフェノールと CO を生成。この触媒は CO<sub>2</sub> を CO と酸素ラジカルに分解し、この酸素ラジカルがベンゼンを酸化してフェノールを与える。触媒となる mpg-C3N4 はトリアジンユニットを含む多孔質の壁に平面型のアミノ基を結合させたもので金属を含まず 600°C まで安定であるという。(Chemical engineering 2007/4/1st week)

### 三重大学機械工学科 西村助教

TiO<sub>2</sub> に 380nm 以下の紫外線を照射すると、H<sub>2</sub>O 存在下で CO<sub>2</sub> は CO や CH<sub>4</sub> といった燃料に改質される。しかしながら、既往研究で報告されている TiO<sub>2</sub> の CO<sub>2</sub> 改質性能は低く、炭素循環系を構築するためには大幅な性能向上が必要である。これまでに、TiO<sub>2</sub> の作製方法や装置デザインを工夫することで既往研究の CO<sub>2</sub> 改質性能を 10~100 倍上回る成果を得た。炭素循環系構築にはさらに 10 倍弱の CO<sub>2</sub> 改質性能向上が必要であり、本年度より、多孔質気体分離膜に TiO<sub>2</sub> 膜をコーティングして分離・拡散を利用した反応非平衡化・逆反応防止を行い、CO<sub>2</sub> 改質性能向上を図る。3.5W/cm<sup>2</sup> の強度の UV (夏の日中の紫外線量に相当) を用い CO 濃度で 2mol%程度まで到達、分離膜を用いて燃料として至要な能な濃度まで濃縮することも可能。(本年度 新化学発展協会助成テーマ,2007/7/24)

(文責 常木英昭 : hideaki\_tsuneki @ shokubai.co.jp)