

## 地球温暖化物質である炭酸ガスの燃料・原料物質への変換

分子素材工学科 教授・太田清久、准教授・金子聡、助手・勝又英之  
環境保全センター 助手・鈴木透

### 技術の背景と内容

大気中炭酸ガス（二酸化炭素、CO<sub>2</sub>）濃度の増加に伴い、地球温暖化が懸念されてきている。京都議定書では、日本に2008～12年平均でCO<sub>2</sub>などの温室効果ガス排出量を、1990年より6%削減することを求めている。しかしながら、米国の議定書離脱宣言などもあり、議定書の発効が危ぶまれており、また日本においても逆に排出量が増加するという予測も近年なされている。したがって、議定書（排出量抑制）の効果が顕著に現れない事態も考え、大気中に放出されるCO<sub>2</sub>を分離回収し、燃料や原料などの有用物質に変換するシステムの実用化が大いに求められてきている。本システムでは、夜間の余剰電力、太陽光の光エネルギーなどをシステムのエネルギー源として、CO<sub>2</sub>を化学的な手法により還元し、炭化水素類、アルコールなどの燃料、あるいは化学的原料として付加価値の高い物質に変換する系を構築している。

### 技術の特徴

#### ○炭酸ガスの電気化学的還元

メタノールは現在CO<sub>2</sub>の分離回収のための物理吸収液として用いられており（レクチゾール法）、メタノール溶媒を用いた分離回収プロセスはすでに実用化されている。したがって、本溶媒における電気化学的及び光電気化学的還元手法と組み合わせることにより、本還元プロセスの将来的な工業化の実現性があると思われる。

・メタノール                      ・水溶液                      ・低温電気化学的還元                      ・拡散電極

#### ○炭酸ガスの光電気化学的還元

・p型半導体電極等                      ・改良電極

#### ○炭酸ガスの光化学的還元

・酸化チタン（TiO<sub>2</sub>, アナターゼ型）                      ・ゴースイト（針鉄鉱, α-FeOOH）  
・安山岩、花崗岩など

### 関連特許出願状況、実施例、技術に関する重要論文

- ・本技術シーズに関する公開特許（公開番号、特許名）  
**特開平 05-000245 光触媒作用による、炭酸ガス、炭酸イオンまたは炭酸水素イオンの高附加価値物質への変換方法**
- ・企業で取り上げられ、実施されたもの：なし
- ・本技術に関して重要性の高い論文
  - 1) “Photochemical Reduction of CO<sub>2</sub> using Cu-Loaded Silicate Rock Powder Suspended in Water.” K. Ohta, Y. Ueda, S. Nakaguchi and T. Mizuno, *Canadian J. Chem.*, **76**, 228-233 (1998).
  - 2) “Electrochemical Reduction of Carbon Dioxide to Hydrocarbons with High Faradaic Efficiency in LiOH/methanol.” S. Kaneco, K. Iiba, S. Suzuki, K. Ohta and T. Mizuno, *J. Phys. Chem. B*, **103**, 7456-7460 (1999).
  - 3) “High Efficiency Electrochemical CO<sub>2</sub>-to-Methane Conversion Method Using Methanol with Lithium Supporting Electrolytes.” S. Kaneco, K. Iiba, M. Yabuuchi, N. Nishio, H. Ohnishi, H. Katsumata, T. Suzuki and K. Ohta, *Ind. Eng. Chem. Res.*, **41**, 5165-5170 (2002).