

17p-P2-40

## 水素プラズマによる二酸化炭素の分解とメタンの生成

**Carbon Dioxide Decomposition and Methane Formation  
by Hydrogen Plasma**

東北大院工 ○有田圭佑, 飯塚哲

Grad. School Eng., Tohoku Univ. ○Keisuke Arita, Satoru Iizuka

E-mail: arita@ecei.tohoku.ac.jp

**1. 序論**

近年, 環境問題として, 二酸化炭素の排出が重要な問題になっている. 温室効果ガスである二酸化炭素の排出による地球温暖化, 化石燃料を消費することによるエネルギーの枯渇問題である. そこで本研究では, 二酸化炭素を水素とともにプラズマで分解し, 再結合させることで, 二酸化炭素を再利用可能なメタンへと変換し, 二酸化炭素を減らし, 再びメタンとしてのエネルギー源に蘇らせることを目的として実験を行っている[1][2]. 今回は, 放電と反応部の機構を変えて実験を行った.

**2. 実験**

本研究では, 水素と二酸化炭素を単純に混合して放電するのではなく,  $H_2$  放電部とメタン生成部を分離し, 生成されたメタンがプラズマによって再分解されないような独自の機構を用いて実験を行った. その条件下で印加電圧や流量などのパラメータを変化させて実験を行った. その結果を, 単純に  $H_2$  と  $CO_2$  の混合ガスにパルス電圧を印加して放電を行った場合と比較を行った. 実験の結果は, 反応後の排ガスを FTIR を用いて解析した.

**3. 結果**

実験を行った結果, 放電後の FTIR スペクトルにはメタンのピークが検出され, メタンが生成されたことが分かった. また, この実験での主な生成物は  $CH_4$  と  $CO$  であった. 解析結果は二酸化炭素の分解率  $\alpha$  [%], メタンの選択率  $\beta$  [%], 投入エネルギーに対するメタンの収量  $\gamma$  [L/kWh]としてまとめた. 流量や印加電圧等のパラメータを変えることで, メタンの生成量が大きく変化した. また, 放電部と反応部を分離した場合には, 分離しない場合に比べて, 各パラメータの  $H_2/CO_2$  流量比依存性に大きな変化が観測された. 流量比の小さい範囲でメタンの選択率  $\beta$  が大きく向上した. この範囲では二酸化炭素の分解率  $\alpha$  はほぼ同等であり, 結果としてエネルギー効率  $\gamma$  は大きく増加した. 低  $H_2/CO_2$  流量比の条件における効率の増加は, 水素の消費量を著しく抑えることができ, 実用化に対して大きなメリットがある.

**4. まとめ**

放電した水素を二酸化炭素と合流させることで, 二酸化炭素を分解し, メタンが生成することがわかった. 主な副生成物として一酸化炭素を検出した. 放電部と反応部を分離する場合, 低  $H_2/CO_2$  流量比の条件でメタンの選択率が向上し, 結果としてエネルギー効率が大きく向上することがわかった.

**参考文献**

- [1] 有田, 他, 第 73 回応物学会講演予稿集, 13a-E1-25, 2012 秋.
- [2] 有田, 他, 化学工業 Vol. 63, No. 12, 41(2012).