

気液二相スラグ流を用いた放電プラズマプロセスの開発

Development of Plasma Process using Gas-Liquid Slug Flow

名大工, °間野 翔, 林 祐衣, 高田 昇治, 神田 英輝, 後藤 元信

Nagoya Univ. °Kakeru Mano, Yui Hayashi, Noriharu Takada, Hideki Kanda, Motonobu Goto

E-mail: mano.kakeru@j.mbox.nagoya-u.ac.jp

研究背景>

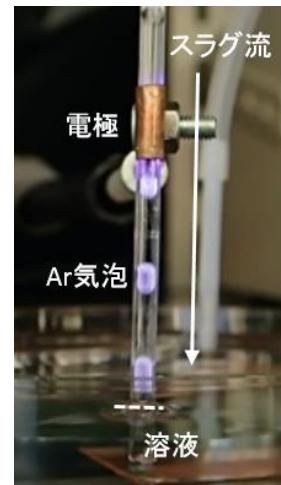
近年, 気液界面プラズマの利用研究は環境, エネルギー, 農業, 医療分野にまで応用の裾野を広げている。従来, 気液界面でのプラズマ生成方法は気相中でプラズマを生成し溶液に対して照射する方法^[1] や水中に気泡を形成し気泡内においてプラズマを生成する方法^[2] が考えられてきた。本研究では新規な気液界面プラズマの生成方法として気液二相スラグ流内で放電プラズマを生成した。

実験方法>

内径 2.0 mm のガラスキャビラリーに水溶液を 2.5 mL/min で流し, ここに気泡長さ 2 mm のアルゴンを間隔 8~10 mm で導入することで気液二相スラグ流を形成した。実験ではキャビラリーの片端を水溶液に浸け, 外周に銅板を設置し±8~12 kV の AC パルス電圧を印加することでプラズマを生成した。

特色と独創的な点>

1. 気液二相スラグ流を用いることで従来の方法に比べプラズマの接触する比界面積を大幅に増大することができる。
2. プラズマによって生成した活性種を気泡内に長時間保持できることから気液界面における反応の促進が期待できる。
3. 電極とプラズマが非接触である。



研究成果>

キャビラリー外周の銅板に高電圧を印加するとスラグ流内のアルゴン気泡内部において放電プラズマの生成が確認された。図 1 にスラグ流内での放電の様子を示す。放電は気泡が高電圧印加電極を通過してから液面に達するまで持続し, 液面に近づくにつれ伸長した。図 2 にアルゴン気泡内の発光分光計測の結果を示す。気泡内ではアルゴンの発光だけでなく水溶液由來の H_α(655 nm), OH ラジカル(309 nm)の強い発光が確認された。活性の高い OH ラジカルが多く生成することから, 本手法は従来のプロセスと比較してより効率的な化学反応プロセスとして期待できる。

参考文献>

- [1] K.Tachibana et al, Plasma Sources Sci. Technol. **20** 034005 (2011)
[2] Y.Hayashi, et al, Jpn. J. Appl.Phys. **53**, 010212 (2014)

キーワード>

プラズマ スラグ流 気液界面 OH ラジカル

図 1 スラグ流内での放電

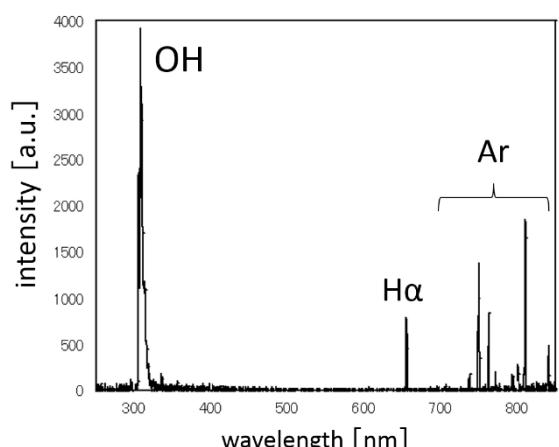


図 2 発光分光分析結果