

大気圧プラズマジェットによる水酸基ラジカルの生成・制御

Generation and Control of Hydroxy Radicals Using Atmospheric Pressure Plasma Jet

佐々木渉太, 高橋祥平, 石田裕康, 金子俊郎
東北大院工

Shota SASAKI, Shohei TAKAHASHI, Hiroyasu ISHIDA, Toshiro KANEKO
Dept. of Electronic Eng., Tohoku Univ.

近年, 遺伝子導入は先天性の遺伝子疾患のみならず, 癌やエイズ等の治療法として期待されている. 安価な設備を用いて細胞内へ遺伝子を導入する方法としてプラズマ照射の利用が報告されているが [1], 導入効率は低く, 導入メカニズムも解明されていない. 筆者らは, プラズマ中の活性酸素種, 特に水酸基ラジカルが遺伝子導入に大きく寄与していると考え, 水を微量に含んだガスを放電させることで水酸基ラジカルの生成を行った. また, 水の導入量によって水酸基ラジカルの発生量が変化することを観測したので報告する.

実験は, 図 1 に示すように大気圧プラズマジェットを用いて行った. ベリスタポンプにより流量制御された微量の水を含んだアルゴンを原料ガスとし, 周波数 $f \approx 10$ kHz, 電圧 $V_{pp} \approx 10$ kV の低周波電源を用いて放電させた. このとき, 水の流量を変化させ, 放電部の発光スペクトルを発光分光分析 (OES) 装置により観測した.

図 2 に示すように, 水の流量 Q (mL/h) の増加に伴い, 水酸基ラジカルのピーク強度 I_{OH} (309nm) とアルゴンのピーク強度 I_{Ar} (762nm) の比 I_{OH}/I_{Ar} が増加し, $Q = 4$ mL/h 以上では一定となった. このことから, 水酸基ラジカルの生成量は, アルゴン中に含まれる水蒸気量が非常に少ない範囲では, その水蒸気量に依存していると考えている.

講演では, これらの結果に加え, 水酸基ラジカルの密度を制御した大気圧プラズマジェットを用いて細胞へのプラズマ照射を行い, 細胞内への蛍光物質の導入量を様々な条件下で評価した結果も合わせて報告する.

[1] Y. Ogawa, N. Morikawa, A. Ohkubo, S. Miyoshi, H. Arakawa, Y. Kita, and S. Nishimura, Biotech. Bioeng. **92** (2005) 865.

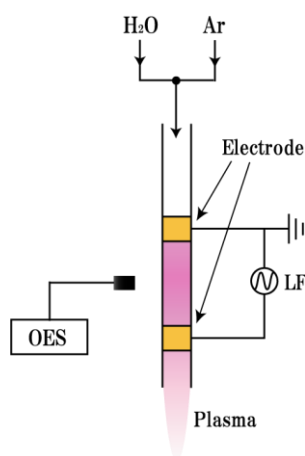


図1: 実験装置図.

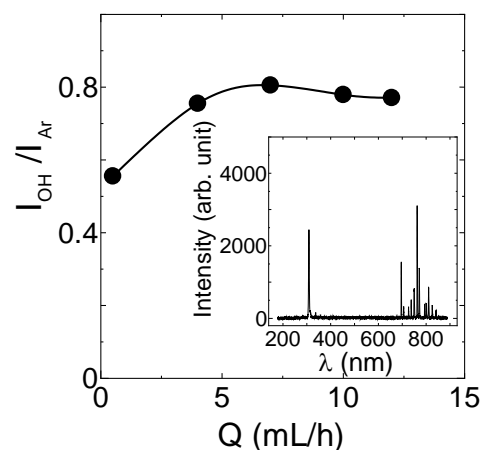


図2: ピーク強度比 I_{OH}/I_{Ar} の水流量依存性.