

医療・産業応用のための
温度制御マルチガスプラズマジェットの開発と分光特性測定
**Development and spectroscopic measurement of temperature controllable
multi-gas plasma for medical and industrial application**

守屋翔平¹, 飯島勇介¹, 末永祐磨¹, 高松利寛², 宮原秀一³, 松村有里子⁴,
岩澤篤郎⁴, 太田尚作⁵, 伊藤典彦⁶, 沖野晃俊¹
Shohei Moriya¹, Yusuke Iijima¹, Yuma Suenaga¹, Toshihiro Takamatsu², Hidekazu Miyahara³,
Yuriko Matsumura⁴, Atsuo Iwasawa⁴, Shosaku Ota⁵, Norihiko Ito⁶ and Akitoshi Okino¹

¹東工大未来研, ²国立がん研究センター, ³東大理, ⁴東京医科大,
⁵神戸芸工大, ⁶鳥取大動物医療センター

¹FIRST, Tokyo Tech, ²National cancer center, ³The Univ. of Tokyo, ⁴Tokyo Healthcare Univ.,
⁵Kobe Design Univ., ⁶Tottori Univ.

温度制御マルチガスプラズマジェットの開発

近年、医療や表面処理などの分野への大気圧低温プラズマの応用が期待されている。我々の研究室では、様々なガス種で安定なプラズマを生成できる装置と、He プラズマのガス温度を零下から高温まで制御できる装置を開発してきた。これまでに、プラズマのガス種やガス温度によって生成される活性種の種類や量が変わり、殺菌や表面処理などの効果が変わることが明らかになっている。このため、処理効果の向上や低侵襲処理のためには、様々なガス種のプラズマのガス温度を精密に制御する事が望まれる。しかし、様々なガス種でプラズマを生成でき、同時にガス温度も制御できる装置は今までに開発されていなかった。

そこで我々は図1に示す温度制御マルチガスプラズマジェットを開発した。この装置は、様々なガス種のプラズマを生成することができるマルチガスプラズマジェットの筐体の壁

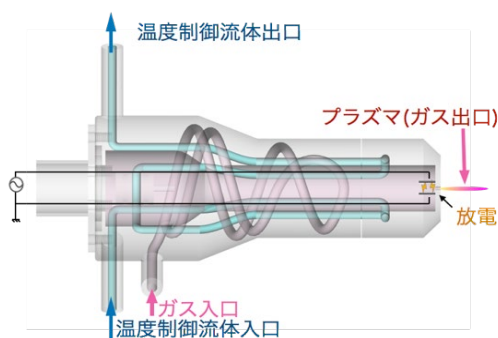


図1 温度制御マルチガスプラズマ

内に熱交換用の二つの流路を持つ。これらの流路にプラズマ生成用のガスと温度制御用の流体を流すことで、プラズマ装置の温度とプラズマ生成前のガス温度を同時に制御する。この機構により、温度制御用の流体を -30°C から 100°C まで制御することで、プラズマ生成後のガス温度を約 20°C から 120°C まで制御できることを確認した。

プラズマの発光分光測定

開発した装置で生成したプラズマの発光とガス温度の関係を調べた。図2に、 O_2 プラズマのガス温度を 20°C と 70°C に制御したときの発光スペクトルを示す。 $\text{O}(I)$ 777.4 nm のピークはガス温度が 20°C のときよりも 70°C のときに強度が大きくなっている。これより、ガス温度の増加に伴って、プラズマ中で生成される活性種も増加することが示唆される。発表では、ガス温度が N_2 , CO_2 , O_2 , Ar , He の各ガスで生成したプラズマの発光スペクトルに与える影響について報告する。

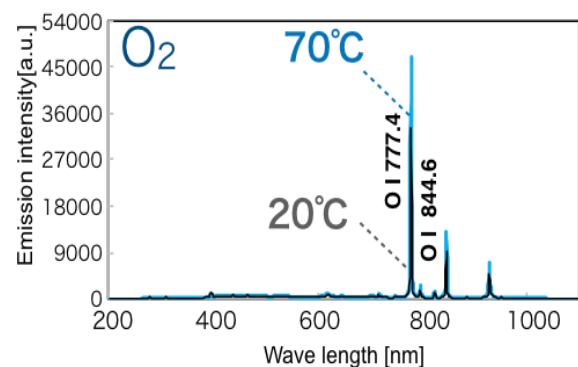


図2 O_2 プラズマの発光スペクトル