

加湿ヘリウムプラズマプルームと空気プラズマ活性ガスによって生成されるチロシン誘導体

Tyrosine derivatives generated by humidified He plasma plume
and air plasma effluent gas

東北大院工

○柳澤 真穂, 佐々木 渉太, 赤澤 拓斗, 金子 俊郎

Grad. Sch. of Eng., Tohoku Univ.

○Maho Yanagisawa, Shota Sasaki, Takuto Akazawa, and Toshiro Kaneko

E-mail: maho.yanagisawa.r8@dc.tohoku.ac.jp

近年, 医療分野における大気圧プラズマ (APP) の応用が多数報告されている[1]. APP によって生成される様々な刺激が細胞や生体組織の活動に影響を与えることが見出され, 特に活性種の化学的刺激が重要な作用因子とされている. しかし, 主要な活性種と作用機序については, ほとんどの場合明らかになっていない. その理由の1つとして, プラズマ生成活性種とタンパク質 (ペプチド, アミノ酸), リン脂質, 酵素などの生体分子との相互作用に関する基礎実験の欠如が挙げられる. 本研究では, タンパク質を構成するアミノ酸の1つであり, ニトロ化といった化学修飾を受けて細胞機能の調節に関わるチロシンに注目した. 加湿ヘリウム (He) プラズマプルームと空気プラズマ活性ガスによってチロシン溶液を処理し, 生成されるチロシン誘導体を調べた.

図1に (a) 加湿 He および (b) 空気を原料ガスとする実験システムを示す. 加湿 He プラズマジェットの場合, 加湿した He ガス流 (3 L/min) に高電圧 (8 kHz, 8 kV) を印加して APP を発生させた. この時, 1 mM Tyr / 20 mM リン酸緩衝液 (PB) [pH 7.2] の試料 200 μ L にプラズマを 20 s 照射した. この時, 溶液は紫外線・荷電粒子・活性種といった複合的な作用を受ける. 空気プラズマ活性ガスの場合, 乾燥している標準空気ガス (16 L/min) に高電圧 (8 kHz, 13kV) を印加することでプラズマ活性ガスを生成した. 1 mM Tyr / 20 mM PB [pH 7.2] の試料 7 mL を 120 s バブリング処理した. どちらの場合も, プラズマ処理直後に溶液の吸収スペクトルを測定した.

図2に, プラズマ処理前と2種類のプラズマ処理後のチロシン溶液の吸収スペクトルを示す. 加湿 He プラズマプルーム照射の場合, 500 nm までの範囲で吸収が増加した. 一方, 空気プラズマ活性ガス処理の場合には, 475 nm 付近に特徴的な吸収ピークが観測され, 既報のドーパクロムの吸収スペクトルと良く一致していた [2]. したがって, プラズマ処理方法に応じて異なるチロシン由来生成物が生成された. これは液相で生成される活性種の組成の違いによるものであると考えられる.

講演では, プラズマが液中に生成した活性種とチロシンの反応についても議論する.

参考文献

- [1] N.K. Kaushik, *et al.*, Biol. Chem. **400**, 39 (2018).
- [2] S. Wang, *et al.*, PLoS One **9**, e109396 (2014).

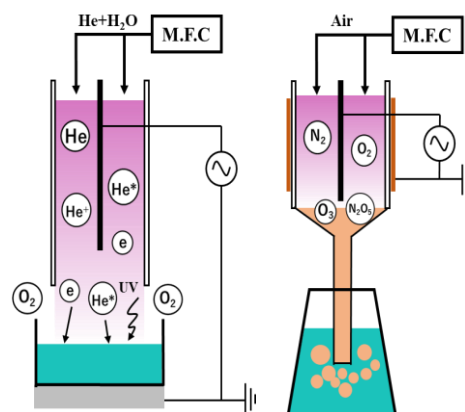


図1. (a)加湿 He, (b)空気を原料ガスとするプラズマ処理システム.

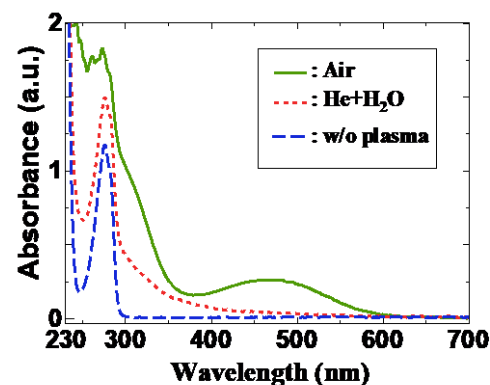


図2. プラズマ処理前と2種類のプラズマ処理後のチロシン溶液の吸収スペクトル.