

大気圧ヘリウムプラズマで処理したアミノ酸溶液の成分分析

Component analysis of amino acid solution treated

by atmospheric-pressure helium plasma

東北大院工

○柳澤 真穂, 佐々木 渉太, 金子 俊郎

Grad. Sch. of Eng., Tohoku Univ.

○Maho Yanagisawa, Shota Sasaki, and Toshiro Kaneko

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

近年、大気圧プラズマの医療分野への応用例が多数報告されている。プラズマによって生成される紫外線・荷電粒子・活性種といった複合的な刺激が生体分子に加わり、細胞や生体組織の活動に影響を及ぼすことで殺菌や抗腫瘍効果を示すと考えられている。しかし、プラズマ処理による生体分子の構造変化や、それを引き起こす主要な刺激は未だ明らかになっていない。本研究では、タンパク質を構成するアミノ酸に着目し、プラズマ処理によって生成される派生物とその生成に寄与した活性種について調べた。

図1に実験装置の概要を示す。加湿したHeガス流(3 L/min)を原料ガスとして、タングステン電極に高電圧(8 kHz, 8 kV)を印加することでプラズマを生成し、アミノ酸溶液200 μ Lに60 s照射した。液体クロマトグラフィー(LC)を用いて溶液の成分分離をした後、フォトダイオードアレイ(PDA)と四重極型質量分析計(MS)を用いて、プラズマ照射アミノ酸溶液の保持時間-吸収、MSスペクトルマップを測定した。

図2にプラズマ処理前後のチロシン溶液の保持時間-吸収スペクトルマップを示す。チロシンはニトロ化・リン酸化といった化学修飾を受けて細胞機能の調節に広く関わるアミノ酸である。1 mM チロシン(Tyr) /DW 溶液はプラズマ処理によって、チロシン濃度が83%減少し、複数の輝点パターンが確認できた。その一部がチロシン誘導体の1つであるL-dopaと一致し、その生成量が0.11mMであると見積もられた。さらに、活性窒素種(RNS)やその他のチロシン由来生成物のピークも検出された。講演では、質量分析の結果についても議論する。

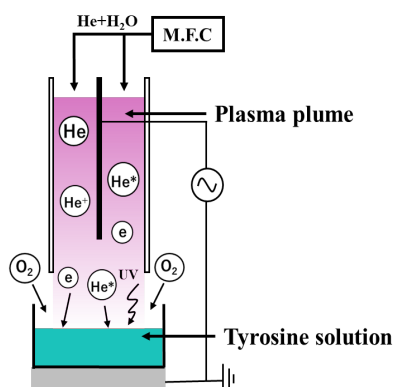


Fig. 1. Experimental system of humidified He plasma jet.

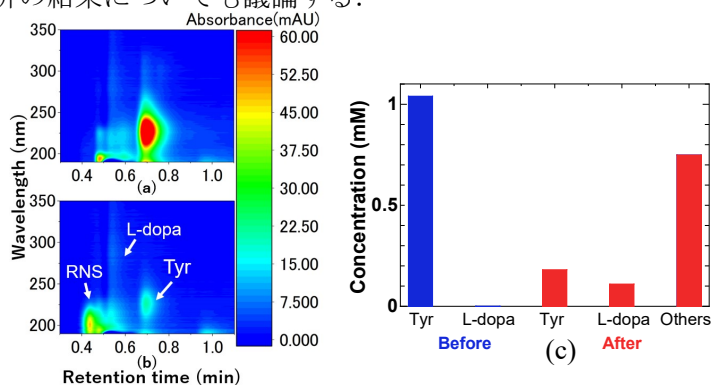


Fig. 2. Absorption - retention time map of tyrosine solution (a) before and (b) after plasma treatment. (c) Concentration of tyrosine and its derivatives in the solutions.