

非平衡プラズマジェットと溶液中アミノ酸との相互作用に関する研究

Interaction of a nonthermal plasma jet with amino acids in the liquid water

阪大接合研 °内田儀一郎, 美濃祐資, 鈴木天翔, 竹中弘祐, 節原裕一

JWRI, Osaka Univ. °Giichiro Uchida, Yusuke Mino, Tensho Suzuki, Kosuke Takenaka,

Yuichi Setsuhara

E-mail: uchida@jwri.osaka-u.ac.jp

はじめに

低温プラズマジェットは、高エネルギー電子と中性粒子の衝突反応により、反応性の高い様々な ROS と RNS を室温ガス環境下で大量に供給できるため、熱的ダメージを与えることなく表面改質が可能である。近年は、生体組織へのプラズマジェット照射による癌治療など、生体医療への応用が精力的に展開されている。プラズマジェットは液相を介して生体に作用するため、その相互作用の理解は極めて重要である [1]。今回は、生体の重要な組成の一つであるアミノ酸に着目し、プラズマ照射による溶液中アミノ酸の酸化・分解反応について詳細に解析した。

実験結果

純水に 7 種類のアミノ酸 (グリシン, グルタミン, ルイシン, イソルイシン, メチオニン, トリプトファン, アルギニン) を別途混合し、低温プラズマジェットをそれぞれの溶液に 15 分間照射した。その結果、メチオニン, トリプトファン, アルギニンに関して、顕著な濃度の減少が観測された。メチオニン, トリプトファン, アルギニンの成分変化を解析するために、液体クロマトグラフ質量分析装置 ((株)島津製作所, LCMS-2020) を用いて各アミノ酸の質量スペクトルを詳細に測定した。図 1 にプラズマ照射前(0 min)と照射後(15 min)のトリプトファンとアルギニンの質量スペクトルを示す。トリプトファンに関しては、トリプトファンに相当する質量数 205.0 のスペクトルがプラズマ照射により大きく減少し、質量数 221.0 と 237.0 に新たなピークが観測された。これらはトリプトファンの酸化物に起因するスペクトルと推測される。一方、アルギニンに関しては、アルギニンに相当する質量数 175.1 より質量数の低い領域に新たなピークが多数観測され、これらはアルギニンの分解物と推測される。このようにアミノ酸の種類により酸化反応と分解反応がそれぞれ促進されることが明らかになった。

講演では、溶液中の活性酸素種の測定結果についても示し、溶液中アミノ酸の反応について議論する予定である。

本研究は MEXT の助成を受けて行った。

[1] G. Uchida, *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* 57 (2018) 0102B4.

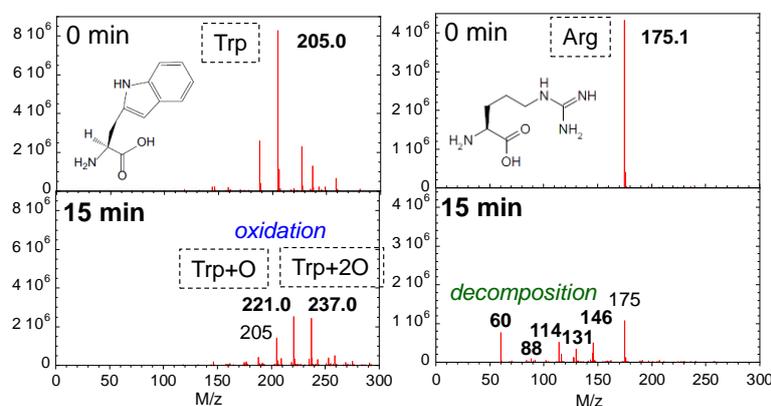


図 1: 溶液中トリプトファンとアルギニンの質量スペクトルの変化。
0 min : プラズマ照射前, 15 min : プラズマ照射後。