

課題番号 : F-20-NU-0045
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : プラズマ医療科学にかかわるラジカル解析
Program Title (English) : Analyses of radicals in plasma medical science
利用者名(日本語) : 水野正明
Username (English) : M. Mizuno
所属名(日本語) : 名古屋大学附属病院
Affiliation (English) : Nagoya University Hospital
キーワード/Keyword : 大気圧プラズマ発生装置、癌、プラズマ活性溶液、分析

1. 概要(Summary)

我々は大気圧プラズマ装置を照射した溶液が脳腫瘍細胞に対してプログラム細胞死として知られるアポトーシスを誘導することを発見した。この溶液をプラズマ活性溶液(Plasma-activated medium, PAM)と名付けた。本研究では超高密度大気圧プラズマ装置を利用してプラズマ活性溶液を作成し、細胞に投与し細胞に対する効果を顕微鏡等を用いて調べたり、活性溶液中の活性種をIn-situ 電子スピン共鳴法を用いて解析する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高密度大気圧プラズマ装置、In-situ 電子スピン共鳴(ESR)

【実験方法】

超高密度大気圧プラズマ装置を用いて乳酸リンゲル液に対してプラズマ照射を行い、プラズマ活性乳酸リンゲル液(PAL)を作製した。プラズマ照射の条件として、アルゴンガスに窒素ガス、酸素ガスを添加し、Ar+10%N₂, Ar+10%O₂, Ar+10%N₂+10%O₂の各種条件で作製されたPALについて、水分蒸発量、pH、過酸化水素濃度、硝酸濃度、亜硝酸濃度、細胞毒性などの基礎特性を調べた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

N₂やO₂を添加するとプラズマ照射により水分蒸発量が増加することが分かった。N₂を添加するとpHが下がることが分かった。N₂添加により硝酸イオンや亜硝酸イオンが生成され、O₂添加により過酸化水素が生成されることが分かった。Ar+10%N₂+10%O₂添加により作製されたPALが最も大きな細胞毒性を示すことが分かった。

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者:名古屋大学 低温プラズマ科学研究センター 近藤博基 准教授

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- [1] H. Hashizume, H. Kitano, H. Mizuno, A. Abe, G. Yuasa, S. Tohno, H. Tanaka, K. Ishikawa, S. Matsumoto, H. Sakakibara, S. Nikawa, M. Maeshima, M. Mizuno, M. Hori, Improvement of yield and grain quality by periodic cold plasma treatment with rice plants in a paddy field, Plasma Process Polym, DOI 10.1002/ppap.202000181(2020).
- [2] K. Nakamura, N. Yoshikawa, M. Yoshihara, Y. Ikeda, A. Higashida, A. Niwa, T. Jindo, H. Tanaka, K. Ishikawa, M. Mizuno, S. Toyokuni, M. Hori, F. Kikkawa, H. Kajiyama, Adjusted multiple gases in the plasma flow induce differential antitumor potentials of plasma-activated solutions, Plasma Process Polym, DOI ARTN e1900259 10.1002/ppap.201900259(2020).
- [3] K. Ishikawa, Y. Hosoi, H. Tanaka, L. Jiang, S. Toyokuni, K. Nakamura, H. Kajiyama, F. Kikkawa, M. Mizuno, M. Hori, Non-thermal plasma-activated lactate solution kills U251SP glioblastoma cells in an innate reductive manner with altered metabolism, Archives of biochemistry and biophysics, 688 (2020) 108414.

6. 関連特許(Patent)

なし。