

気相反応制御によるプラズマ活性溶液の反応と抗腫瘍効果の究明

Investigation of the reaction and anti-tumor effect of plasma-activated solution produced by controlling gas-phase reaction

名大院工¹, 名大低温プラズマ科学研究センター², 名古屋大学未来社会創造機構³ ○(M1)伊藤大貴¹, 石川 健治², 橋爪 博司³, 田中 宏昌², 堀 勝²

Nagoya Univ. Eng.¹, Nagoya Univ. cLPS², Nagoya Univ. Institutes of Innovation for Future Society³

○Daiki Ito¹, Kenji Ishikawa², Hiroshi Hashizume³, Hiromasa Tanaka², and Masaru Hori²

E-mail: ito.daiki@j.mbox.nagoya-u.ac.jp

はじめに 非平衡大気圧プラズマを、実際の医療現場で点滴液として使われているラクテックに対し大気圧プラズマを照射して作製されるプラズマ活性乳酸リンゲル液 (PAL) が、抗腫瘍効果を持つことが報告されている^[1]。先行研究では、PAL 中の活性酸素窒素種 (RONS) が検出されており、プラズマへの大気雰囲気との巻き込みによって気相中活性種に変化を及ぼし、PAL 液内の活性種の濃度を決定する^[2,3]。そこで、本研究では、残留大気をパージして、大気成分の巻き込みを極力除外して、酸素や窒素の分圧を気相制御することによって生じる液相での反応に着目し、この作製した PAL の抗腫瘍効果や液相成分を調べた。

実験方法

密閉チャンバーをもつ PAL 生成装置を開発し、ラクテックを 8 mL 入れた 6 cm ディッシュを密閉状態で酸素濃度が 0.2 % 以下になるまで Ar ガスパージを行い、その後 Ar, N₂ を合わせて総流量が 1.0 slm で N₂ が 0~25% の分圧になるように流量を調整して導入した。液面 - プラズマ噴出口間の距離は 3 mm と固定している。プラズマを 5 分照射にして、PAL を作製した。細胞の殺傷効果を調べるために、作製した PAL は未処理のラクテックにより 1~64 倍に希釈して、MCF-7 細胞を 2h 処理した後、再び細胞培養液に置換して 24h 後の細胞生存率を計測した。

実験結果 Ar のみで照射した PAL は 8 倍希釈半数の細胞の生存が見られた。Ar に N₂ を 5%~25% 混合した PAL は、作製時の N₂ 分圧に依存的に細胞殺傷効果が高くなった。H₂O₂ 濃度は窒素添加作成時の N₂ 分圧に依らずおよそ 250 μM であった。これは、窒素添加の効果で生成される抗腫瘍効果物質生成の可能性がある。

謝辞 本研究は KAKEN の 19H05462 の支援を受けた。

参考文献 [1] H. Tanaka *et al.*, *Sci. Rep.* **6**, 36282 (2016). [2] N. Srivastava *et al.*, *J. Appl. Phys.* **110** (2011) [3] N. Kurake *et al.*, *J. Phys. D: Appl. Phys.* **50** 155202 (2017)

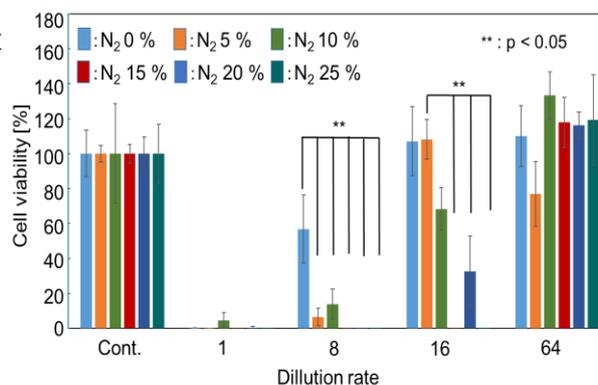


Fig.1 Cell viability after incubation of 1-64 fold diluted PAL for 2h. The PAL was produced with flowing only Ar, and 5-25% nitrogen mixed Ar with a total flow rate of 1 slm. The lactated solution was placed in the sealed chamber, purging out ambient air that was less than 0.2 %.