

プラズマ活性リンゲル液処理による細胞応答と抗腫瘍効果物質の解明

Anti-tumor substances in plasma activated Ringer's solution treatments

名大¹ ○(M1) 須田雄貴, 石川健治, 田中宏昌, 橋爪博司, 吉川史隆, 水野正明, 堀勝

Nagoya Univ.¹ ○Yuki Suda, Kenji Ishikawa, Masahiro Tanaka, Hiroshi Hashizume,

Fumitaka Kikkawa, Masaaki Mizuno, and Masaru Hori

E-mail: suda.yuki@e.mbox.nagoya-u.ac.jp

はじめに 非平衡大気圧プラズマ (NEAPP) を用いて作成したプラズマ活性培養液 (PAM) によるがん細胞の選択的な殺傷効果が報告されている[1,2]。医療現場でも使用されている点滴液を用いたプラズマ活性乳酸リンゲル液 (PAL) でも同様の殺傷効果が報告されている[3]。乳酸リンゲル液はわずか3種類の無機物質と乳酸で構成されており、PALにはがん細胞の殺傷効果をもつプラズマ活性有機物が含有されている [4]。本講演では、酢酸リンゲル液と重炭酸リンゲル液にもプラズマ活性有機物の存在を示唆する結果を得たので報告する。水性化学反応を調査し PAL と比較の上、各プラズマ活性リンゲル液の選択的殺傷効果、核磁気共鳴 (NMR) およびエレクトロスプレーイオン化質量分析 (ESI-MS) による NEAPP 活性有機物の同定実験を行った。

実験方法 酢酸リンゲル液と重炭酸リンゲル液 (8mL) に対してプラズマ照射 (60Hz, 9kV, Ar 2slm) を5分間行いプラズマ活性酢酸リンゲル液 (PAA) とプラズマ活性重炭酸リンゲル液 (PAB) を作成した。各試料で乳がん細胞 (MCF-7) と乳腺上皮細胞 (MCF-10A) を2時間培養した後、細胞培養液中で24時間培養後の細胞生存率を測定した。各試料は、NMR と ESI-MS で解析した。

実験結果と考察 PAA を1倍~64倍の濃度に希釈し、MCF-7 と MCF-10A を培養処理した結果、正常細胞 MCF-10A は90%以上の生存率を示したにもかかわらず、がん細胞 MCF-7 に30%以下の生存率を示す選択的殺傷効果が見られた。一方、いずれの希釈倍率の PAB では選択的殺傷効果が確認できなかった。PAA 内では含有する酢酸がプラズマ照射によって分解されることで新たに生成した有機成分が検出されたが、PAB では新たな生成有機物は検出されなかった。PAA の生成有機物としてグリオキシル酸が検出された。植物や微生物ではグリオキシル酸回路によりイソクエン酸からオキサロ酢酸を経た糖新生の代謝が知られているが、通常ヒトの細胞にこの代謝回路は見られない。このような、プラズマ照射によって生成されて酢酸由来の有機物の影響によって、がん細胞の増殖に関連する代謝経路が抑制される作用機序が考えられる。その他のプラズマ活性有機物についても、抗腫瘍効果物質の解析をおこなった。

謝辞 本研究は 24278002, 17H02805 の援助を受けた。

参考文献

- [1] H. Tanaka et al., Plasma Med. 3, 265 (2013).
- [2] N. Kurake et al., Arch. Biochem. Biophys. 605, 102 (2016).
- [3] H. Tanaka et al., Sci. Rep. 6, 36282 (2016).
- [4] Y. Hosoi et al., 66 回春季応用物理学会 (2018), 9p-W241-3.