

誘電体バリア放電によって生成された活性種による口腔がん細胞の不活化効果

Inactivation effect of active species generated by DBD on oral cancer

○小野 大帝¹、大坪 哲也¹、林 信哉¹、合島 怜央奈²、山下 佳雄²、後藤 昌昭²

(1. 九大総理工、2. 佐賀大医)

○Reoto Ono¹, Tetsuya Ohtsubo¹, Nobuya Hayashi¹, Reona Aijima²,

Yoshio Yamashita², Masaaki Goto²

(1.Kyushu Univ., 2.Saga Univ.)

E-mail: reoto@aees.kyushu-u.ac.jp

近年、がん細胞にプラズマ照射した際の影響に関する研究が盛んに行われている[1]。一般に、がん細胞にプラズマを照射する際は培養液に入れた状態で照射する。しかしながら、動物細胞の中でも口腔内のがん細胞はこれらの動物細胞と比較して乾燥に強い細胞であり、細胞にごく微量の培養液が付着する程度にまで培養液を取り除いた細胞にプラズマを照射することが可能である。本研究では口腔がん細胞（HSC2）を用いて、培養液を取り除いた細胞と培養液中の細胞に対してプラズマで生成した活性種を照射した際のそれぞれの不活化効果の違いを調べた。

本研究では、セラミック細管内でバリア放電を生成するトーチ型プラズマ源を使用した。プラズマ生成により発生する熱を冷却するため、セラミック管の周りを覆っている直方体型アノード電極にヒートシンク、ペルチェ素子、ファンを取り付けた。トーチの先端から液面までの距離を約 7 mm として、約 5.5 kV の交流高電圧を電極に印加させ、生成した活性種を口腔がん細胞に照射した。培養液を取り除いた細胞にプラズマ照射する実験では、培養液α-MEM を取り除いた後、細胞にプラズマを 5, 10 秒間照射後、α-MEM に移した。培養液中の細胞にプラズマ照射する実験では、細胞が入った 100 μL の α-MEM にプラズマを 10, 30, 60 秒間照射した。照射後、CO₂ インキュベーター内で 37°C で 24 時間培養後の培養液の吸光度から細胞数を評価した。

図 1 は培養液を取り除いた及び培養液中の口腔がん細胞にプラズマで生成した活性種を照射した際の細胞数の変化である。培養液を取り除いた状態で、プラズマを生成せずガスのみを細胞に 10 秒間照射した時(Gas only flow)の細胞数は未照射時の細胞数の約 75%であった。一方、プラズマを 5, 10 秒間照射時の生残細胞数は、

それぞれ未照射の細胞数の約 8%及び 4%であった。口腔がん細胞が不活化した原因は細胞に吹き付けるガスによる乾燥ではなく、プラズマで生成された活性種が原因と推察される。培養液中の細胞に 60 秒間照射では、未照射の細胞数の約 85%の細胞が生存していた。培養液を取り除いた細胞にプラズマを照射した際は、プラズマで生成した気層中の活性種と細胞のまわりのごく微量の培養液中に生成された活性種が細胞を不活化させ、結果として培養液中の細胞にプラズマ照射した時よりも短時間に多くの細胞を不活化させたと推察される。今後は細胞を不活化させる活性種の特定とマウスを用いた口腔がん細胞不活化の in vivo 実験を行う予定ある。

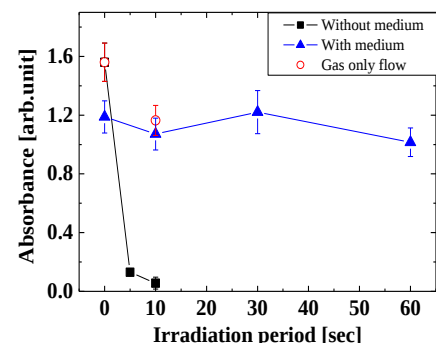


図 1 培養液を取り除いた細胞及び培養液中の細胞にプラズマを照射した際の不活化効果の違い。

[1] G. Fridman, A. Shereshevsky, M. M. Jost, A. D. Brooks, A. Fridman, A. Gutsol, V. Vasilets and G. Friedman, Plasma Chem Plasma Process, Vol.27, No.2, pp.163-176 (2007)