

混合ガスプラズマ培養液によるグリオーマ脳腫瘍培養細胞に 対する抗腫瘍効果の解析

Analyses of anti-tumor effects on glioblastoma brain tumor cells by mixed gases plasma-activated medium

名古屋大学¹, NU eco² 権田 亮¹, ○田中 宏昌¹, 竹田 圭吾¹, 田嶋 聡美¹, 近藤 博樹¹,
石川 健治¹, 関根 誠¹, 加納 浩之², 水野 正明¹, 堀 勝¹

Nagoya Univ.¹, NU eco², Ryo Gonda¹, ○Hiromasa Tanaka¹, Keigo Takeda¹, Satomi Tajima¹, Hiroki
Kondo¹, Kenji Ishikawa¹, Makoto Sekine¹, Hiroyuki Kano², Masaaki Mizuno¹, Masaru Hori¹

E-mail: htanaka@plasma.engg.nagoya-u.ac.jp

近年、大気圧プラズマの医療応用、特にがん治療への応用研究が注目を集めている。我々は、以前の研究で独自に開発された高電子密度を実現する大気圧プラズマ源[1]を用いて、ミドリカビの不活化効果や卵巣癌培養細胞の正常培養細胞（線維芽細胞）に対する選択的殺傷効果[2]を見出した。更に、我々と他のグループは、プラズマをがん細胞に直接照射しなくても、プラズマが照射された培養液を用いてがん細胞を培養することにより、殺傷効果が得られることを発見した。このようにして得られた培養液を「プラズマ培養液」と名付け、がん細胞に直接プラズマを照射する代わりにプラズマ培養液を用いてその抗腫瘍効果を評価することにした。本研究ではグリオーマ脳腫瘍培養細胞を用いた。卵巣癌培養細胞における直接照射実験と同様に、プラズマ培養液はグリオーマ培養細胞に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見出した。また、プラズマ培養液がアストロサイト正常細胞に対してグリオーマがん細胞を選択的に殺傷することを見出した[3]。

これまでの研究はアルゴンガスプラズマを用いたものであったが、我々は更にアルゴンに水素ガスを混合したガスを用いてプラズマを

生成し、プラズマ培養液を作成した。アルゴン水素ガスプラズマにおいては、アルゴンガスプラズマに比べ水素ラジカルを多く含むことにより、培養細胞に何らかの効果の違いをもたらすと期待した。水素ラジカルの効果としては、還元作用により細胞内ROSを減じ増殖を促す効果、あるいは、水素ラジカルの持つ反応性により、細胞内分子の機能を阻害し、細胞死を促す効果の両方が期待されたが、我々の結果は後者を支持していた。すなわち、アルゴン水素ガスプラズマはアルゴンガスプラズマに比べ殺傷能力が高いことが分かった。同じ条件で、正常線維芽培養細胞にはほとんど影響を与えず、選択性を高めることに成功した。

参考文献

- [1] Iwasaki M, Inui H, Matsudaira Y, Kano H, Yoshida N, Ito M, and Hori M 2008 *Appl. Phys. Lett.* **92** 081503
- [2] Iseki S, Nakamura K, Hayashi M, Tanaka H, Kondo H, Kajiyama H, Kano H, Kikkawa F, and Hori M 2012 *Appl. Phys. Lett.* **100** 113702
- [3] Tanaka H, Mizuno M, Ishikawa K, Nakamura K, Kajiyama H, Kano H, Kikkawa F, and Hori M 2012 *Plasma Medicine* (accepted)