19p-F2-3

大気圧プラズマ照射培養液の電子スピン共鳴(ESR)による解析

Electron Spin Resonance Study of Plasma-Activated-Medium

名古屋大工 [1]，名古屋大医 [2], 富山大 [3] ○倉家尚之 [1], 田中宏昌 [2], 石川健治 [1], 中村香江 [2]，梶山広明 [2]，吉川史隆 [2]，近藤隆 [3]，水野正明 [2]，竹田圭吾 [1]，近藤博基 [1]，関根誠 [1]，堀勝 [1]

Nagoya Univ. Engineering [1], Nagoya Univ. Medical dep. [2], Toyama Univ.[3]

°Naoyuki Kurake[1], H. Tanaka[1], K. Ishikawa[1], K. Nakamura[2], H. Kajiyama[2], F. Kikkawa[2], T. Kondo[3], M. Mizuno[2], K. Takeda[1], H. Kondo[1], M. Sekine, and M. Hori[1]

E-mail: kurake.naoyuki@f.mbox.nagoya-u.ac.jp

はじめに　がんは、現在日本人死因第 1 位であり、治療法の確立は急務となっている。また、プラズマを医療応用する研究が世界的に進んでおり、がん治療への応用を目指した研究も盛んに行われている。本研究室でも、プラズマを照射した培養液により卵巣がん細胞やグリオーマ(脳腫瘍細胞)の選択死滅効果が示されている。[1,2] しかしながら、イオン、ラジカルなど複数の活性粒子を含むプラズマによって、培養液がどのように変性しているかについては未知の部分が多く、抗腫瘍効果の原因の解明が求められている。そこで、本研究ではプラズマによって発生する培養液中のラジカルについて着目し、電子スピン共鳴(ESR)による計測を進めているので報告する。

実験　6 ウェルプレートに 3 ml の培養液(D-MEM+FBS+P/S)を入れ、大気圧 Ar プラズマを 3 min 照射した。[3] 発生しうるラジカルの中でも特に反応性が高い OH ラジカルをスピントラップして電子スピン共鳴(ESR)法で計測した。スピントラップ剤には 5,5-dimetyl-1-pyrroline-N-oxide (DMPO)を用いた。また、安定なラジカル 2,2,6,6-tetramethyl-4-hydroxy piperidine 1-oxyl (TEMPOL)を用いて検量線を引き、定量を行った。Fig. 1 にプラズマ照射後の OH ラジカルに起因する ESR シグナル(DMPO-OH シグナル)強度の時間変化を示す。信号強度の時間変化を指数近似すると、プラズマ照射直後の OH アダクト濃度は 11.7 μM と推定できる。照射後約 10 min で ESR 信号は初期値と同程度まで下がり、以降は安定した。その時の濃度は 1.0 μM であった。その差である約 11 μM の OH アダクトがプラズマ生成した OH ラジカル量と関連すると考えられ、この OH 発生と培養液が抗腫瘍効果をもたらす関係についても考察する。

参考文献

[1] F. Utsumi *et al.*, PLoS one **4** (2013) e81576. [2] H. Tanaka *et al.*, Plasma Medicine **3** (2013) 265. [3] S. Iseki *et al.* Appl. Phys. Lett. **100** (2012) 113702.

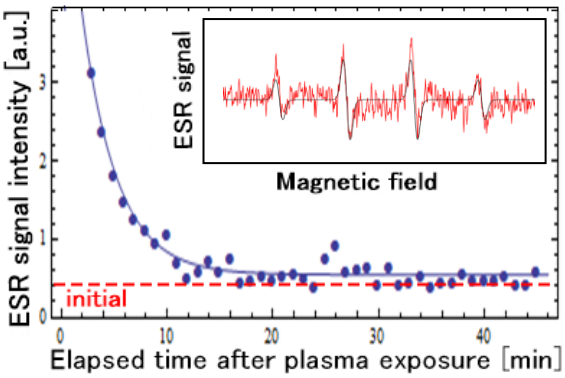

Fig. 1 Decay of ESR signal of DMPO-OH adduct generated in cell-growth medium after atmospheric pressure Ar plasma for 3 min.

© 2014 年　応用物理学会