

生体内がん治療に向けたプラズマデバイスの開発および
肝がん細胞への照射効果

Development of novel plasma devices for cancer treatment and
irradiation effects on liver cancer cells, Hep G2

濱村航大, 柳生義人, 馬場雄成¹⁾, 大島多美子, 日比野祐介, 猪原武士,
佐竹卓彦, 川崎仁晴, 林信哉¹⁾

HAMAMURA Kouta, YAGYU Yoshihito, BABA Yusei¹⁾, OHSHIMA Tamiko, et al.

佐世保高専, ¹⁾九大
NIT. Sasebo College, ¹⁾ Kyushu Univ.

1. はじめに

がん細胞に対する低温プラズマ照射は、副作用が少なく低侵襲な新しいがん治療法として期待されている[1][2]。本研究では、新しい生体内がん治療法の確立を目指し、液相と気相を分離することで、生体内でプラズマ処理できる非平衡大気圧プラズマデバイスの開発を行った。また、プラズマデバイスの特性やプラズマデバイスによって生成される活性種が、肝芽腫由来細胞Hep G2 (※以前は肝細胞がん由来とされていた) へ与える影響を検証したので報告する。

2. 実験方法

プラズマ処理によるがん細胞への影響を検討するために、プラズマ処理後の生細胞数の変化を調査した。がん細胞は、肝芽腫由来細胞Hep G2 (JCRB1054) を使用した。細胞培養液は、D-MEM培地 (富士フイルム和光純薬) に、10%ウシ胎児血清 (Biowest社) と、Penicillin-Streptomycin Solution (富士フイルム和光純薬) を添加した培養液を使用した。CO₂インキュベーターの培養条件は、培養温度 37°C, CO₂濃度 5% とした。細胞を 1.0×10⁵ cell/ml に調整し、96ウェルプレートに100μl ずつ播種し、CO₂インキュベーター内で24h前培養を行った。上清を除去し、細胞とプラズマデバイスが接触するように静置し、プラズマ処理した (Fig 1)。雰囲気ガスは空気、窒素、酸素とし、処理時間0s~60sとした。プラズマ処理後は、速や

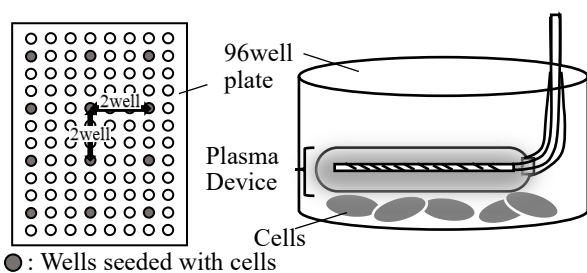


Fig.1. Experimental setup

かに培地を100μl添加し、再びCO₂インキュベーター内で24h培養した後、Cell Counting Kit-8試薬 (同仁化学) により生細胞数を測定した。吸光度は、吸収マイクロプレートリーダー (MTP-320, コロナ電気株式会社) により測定した。

3. 実験結果および考察

肝芽腫由来細胞Hep G2をプラズマ処理すると酸素、空気の場合、処理時間に依存して減少する傾向を示した (Fig.2)。一方、窒素の場合、細胞の生存率は90%以上あった。これらの結果から、本プラズマデバイスで生成された活性窒素種は細胞死の主因子ではなく、活性酸素種によって細胞死が誘起され、細胞の生存率低下の主因となっていることが示唆された。

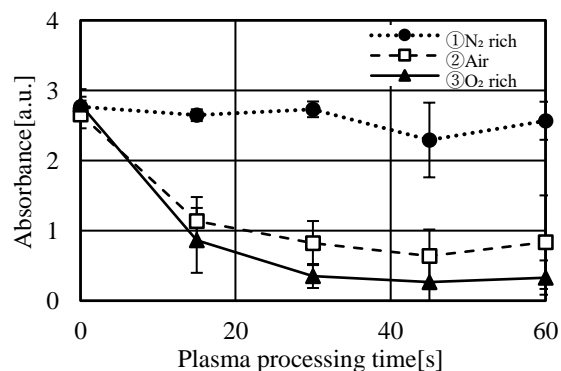


Fig. 2. Relationship between number of viable cells and ambient gases

4. まとめ

液相と気相を分離した非平衡大気圧プラズマデバイスの開発を行い、肝芽腫由来細胞Hep G2へプラズマ照射したところ、活性酸素種が主要因となり細胞死が誘起されることが示唆された。

参考文献

- [1] G. Fridman et al. Plasma Process. Polym., 5, 503 (2008)
[2] K. Sato et al. J. Clin. Biochem. Nutr., 65, 8 (2019)