

誘電体バリア放電を用いた免疫細胞の増殖・活性化の制御 Control of Proliferation and Activation of Immune System Cells Using Dielectric Barrier Discharge

○西川達也¹⁾、林 信哉¹⁾、合島怜央奈²⁾、山下佳雄²⁾
Tatsuya Nishikawa¹⁾, Nobuya Hayashi¹⁾, Reona Aijima²⁾, Yoshio Yamashita²⁾

¹⁾九大総理工、²⁾佐賀大医

¹⁾ IGSES, Kyushu Univ., ²⁾ Faculty of Medicine, Saga Univ.

1. はじめに

人体には多種多様な細胞が存在しており、細胞の活動に異常が生じると様々な疾患が引き起こされる。そのため、プラズマで細胞の増殖・分化・活性化を制御できれば、様々な疾患治療に応用できる可能性がある[1, 2]。先行研究として、免疫細胞である単球から分化した破骨前駆細胞へプラズマ照射したところ、前駆細胞の増殖・分化後の細胞数の変化が確認された[3]。未分化の単球や他の免疫細胞にプラズマを照射した場合でも細胞の増殖・活性化が期待される。本研究では、大気圧誘電体バリア放電により生成されるプラズマ中の活性種を免疫細胞へ照射し、細胞増殖、分化、活性化機能への影響を明らかにすることを最終目的とする。今回は、がん細胞不活化と同様な条件下でのプラズマ照射による免疫細胞数の変化を報告する。

2. 実験装置および実験方法

Fig. 1 に実験装置の概要を示す。プラズマ源として内径 4 mm のトーチ型 DBD 電極を用いた。放電電極への印加電圧は 4.3 kV_{pk-pk}、原料ガスは酸素または空気、流量は 0.5 L/min とした。プラズマ中の活性種の確認は発光分光法とケミカルインジケータを用いた。細胞は B 細胞 (A20)、T 細胞 (DO11.10) を用いた。培養した細胞を 96well プレートに蒔き、遠沈処理後、上澄みを除去し各細胞へプラズマを直接照射した。照射時間は 5-10 秒とした。プラズマ照射後、各 well に培養液 (SIGMA RPMI-1640) を注入し 24 時間培養した。培養後 WST-8 を用いて生細胞数を測定した。

3. 実験結果および考察

Fig. 2 にプラズマ照射後の B 細胞や T 細胞の生細胞の増減を示す。明確な細胞数の増減は確認されなかった。癌細胞の場合、同様の条件下でのプラズマ照射によりアポトーシスが誘導され細胞数が減少することが報告されている。本

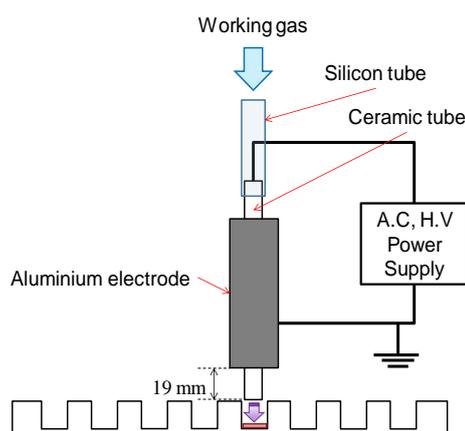


Fig. 1 Schematic of experimental device.

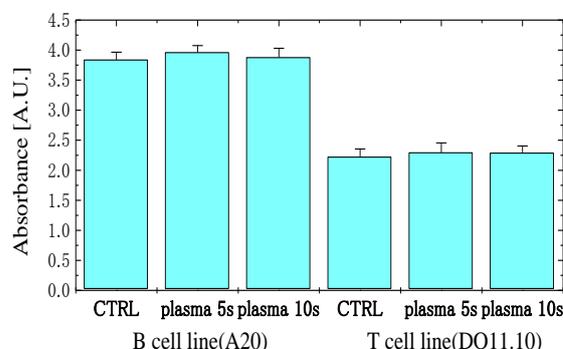


Fig. 2 Variation of cell numbers of living B and T cells after plasma irradiation.

実験ではリンパ腫由来の細胞株にもかかわらず減少が確認されていない。従って、プラズマ照射によるがん治療の際にもリンパ球が減少せず、プラズマと自己免疫による治療が期待できる。現在、B細胞やT細胞による免疫グロブリンやインターフェロン等の産出経路の活性化について調べている。

参考文献

- [1] G. Friedman, Plasma Chem. Plasma Proc., **27** (2007), 163-176.
- [2] C. Tsutsui, J. Inst. Electrostat. Jpn, **35** (2011), 20-24.
- [3] Y. Inoue, proc. of Plasma Conf., (2017), 24P-114.