

大気圧低エネルギープラズマの 医療応用に関する研究

SATテクノロジー・ショーケース2016

■ 研究背景

現在、多くの外科手術において医療機器が使用されており、中でも特に止血機器は必要不可欠となっている。対象とする出血によって使用される機器は異なるが、滲み出るような出血に対しては高周波電気凝固装置やアルゴンプラズマ凝固装置などが用いられている。これらのような現在の医療機関で用いられている止血機器は焼灼止血と呼ばれる、熱によって血管を焼きつぶすような方法で止血を行う。これは止血には有効だが、処置に伴い生体組織へ損傷が生じてしまい、さらにそれは癒着のような術後障害の原因となることが分かっている[1]。癒着とは本来くっつくはずのない組織同士がくっついてしまうことであり、再手術を行う際にそのくっついた組織を切り離しながら処置を進めなければならないために患者への負担が増加してしまう。止血処置における問題である生体組織の損傷、術後障害を解決することが出来れば低侵襲治療の実現、さらに入院期間の短縮による医療費の削減が期待できる。そこで、榊田らは処置に伴う生体組織への損傷を軽減するために、低温プラズマ発生技術を活用した止血機器(大気圧低エネルギープラズマ源”Low Energy Atmospheric Pressure Plasma Equipment”<LEAPP equipment>)を開発した[2]。この機器は常温程度の低温プラズマであり、出血面に照射することで急速な血液凝固物を生成しその皮膜物によって止血を行うことが可能となっている[3]。また、止血部の細胞組織には熱焼等による組織障害は観察されなかった[4]。

■ 研究目的

前述のようにLEAPPには低侵襲な止血効果があるということが実験により確認されている。さらに低温プラズマによる止血現象に関する研究は、我々のほかにもいくつかの報告がある[5]。しかし、血液凝固にはプラズマがどのように関与しているか、未だにそのメカニズムは詳しく解明されていない。そこで本研究では、プラズマによる血液凝固物生成メカニズムの解明を大きな目的として、プラズマによる血液凝固促進現象において重要な因子を特定することを目指す。

■ 研究内容

重要な因子特定のためにLEAPPについて、パラメータ一計測を行う。プラズマに関するパラメータは多岐にわたる。以下にいくつかの例を示す。

I. 電気的なパラメーター

- I-1. 放電電力
- I-2. 印加電圧
- I-3. プラズマ電流
- I-4. 周波数

II. プラズマパラメーター

- II-1. 電子密度
- II-2. 各種温度(電子温度, 振動温度, ガス温度等)

III. 活性種生成パラメーター

- III-1. 大気中での活性種生成能力
- III-2. 液中での活性種生成能力

上記パラメーターと血液凝固の関係について、発光分光計測(Fig. 1)等を用いることで詳細に調べていく。

■ 参考文献

- [1] K.E. Grund et al., Endosope Surgery 2 (1994) 42.
- [2] H. Sakakita, Y. Ikehara, and S. Kiyama, Plasma Irradiation Treatment Device, WO2012/005132 (2011).
- [3] H. Sakakita and Y. Ikehara, Plasma Fusin Res. 5 (2010) S2117-1.
- [4] G. Fridman et al., IEEE Trans. Plasma.Sci., 2007, 35, 1559.
- [5] Y. Ikehara, H. Sakakita et al., Journal of Photopolymer Science and Technology 26 (4), 555-557 (2013).

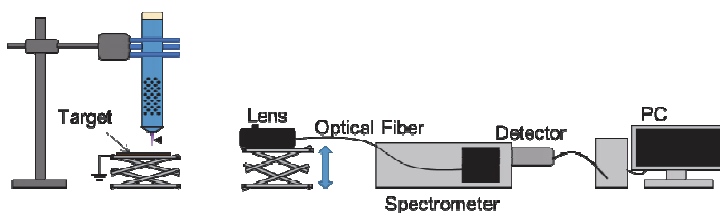


Fig.1. 発光分光法を用いたパラメーター計測実験概略図。

代表発表者 山田 大将 (やまだ ひろまさ)
所 属 筑波大学 システム情報工学研究科
産業技術総合研究所 電子光技術研究部門
問合せ先 〒305-8568 茨城県つくば梅園 1-1-1 中央第二
TEL: 029-861-9209 FAX: 029-861-5149
Hiromasa.yamada@aist.go.jp

■キーワード: (1) プラズマ医療
(2) 大気圧低温プラズマ
(3) 活性種

■共同研究者: 榊田 創^{1,2}, 池原 譲^{2,3}, 金 載浩², 木山 學², 加藤 進², 藤原 正純², 板垣 宏知², 堀田 朋敬^{1,2}, 中西 速夫⁴, 清水 伸幸⁵
¹ 筑波大院システム情報, ² 産総研電子光技術, ³ 産総研創薬基盤, ⁴ 愛知県がんセンター, ⁵ 国際医療福祉大学(山王病院)