

プラズマと生体との分子生物学的相互作用

Effect of Non-thermal Plasma on DNA molecules and Bio-particles

水野 彰(豊橋技科大)

Akira Mizuno (Toyohashi University of Technology)

E-mail: mizuno@ens.tut.ac.jp

大気圧低温プラズマは被照射物に対して熱負荷をかけずに、化学的に活性なラジカルによるプラズマプロセスを行うことが可能である。また対象物表面に非接触で照射でき、局所的なプラズマプロセスが可能であることから、身体表面の疾患治療や虫歯治療などの医療分野への応用研究が注目されている。プラズマジェットの照射により、1) DNA 分子が切断される 2) ウイルス粒子はコートタンパクの損傷を受けさらに内包する遺伝子が損傷を受ける 3) 大腸菌や枯草菌芽胞はまず細胞膜が損傷を受けてラジカルの透過性が高まり、徐々に内部のタンパクや遺伝子などが損傷をうける[1]。プラズマ照射により真核生物である出芽酵母が受けるストレスの評価を、

DNA 修復に関わる遺伝子の発現に基づいて行った。RNR2, HSP26 の2種類のプロモーター領域をレポーター遺伝子 (lacZ) の上流に結合し、出芽酵母株 DF5 に導入し、レポーター遺伝子の発現量に基づいて DNA 損傷の検出を行った(図1)。薬品などによるストレス応答の検出結果を図2に示す。アルキル化剤である MMS ではDNA 修復に関わる RNR2 遺伝子のプロモーターの活性が上昇しており、DNA が損傷を受けていることが確認できた。プラズマジェット曝露の結果を図3に示す。変異原性の強い MMS と同様の効果が認められる。Ar に比べ He プラズマジェットは短い照射時間で高い活性の増大 (DNA 損傷) が確認された。

文献

[1] A. Mizuno and H. Yasuda, "Damages of Biological Components in Bacteria and Bacteriophages Exposed to Atmospheric Non-thermal Plasma," in Plasma for Bio-Decontamination, Medicine and Food Security Springer, 2012, pp. 79-92.

謝辞： 新学術領域研究 「プラズマ医療科学の創成」の支援に感謝致します。

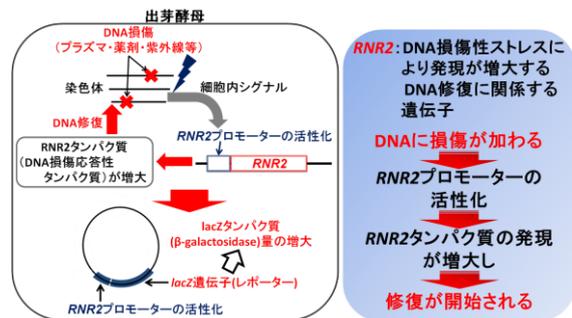


図1 出芽酵母を用いる DNA 損傷検出法

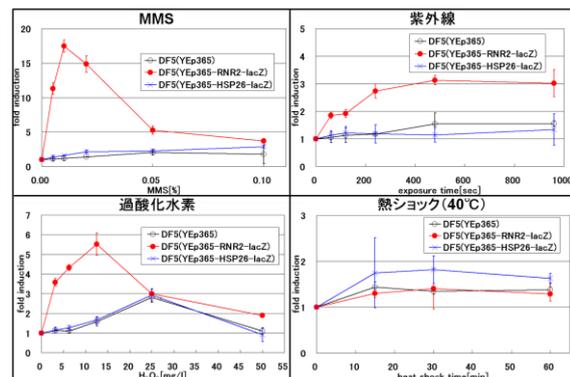
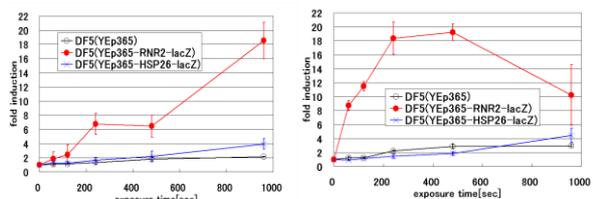


図2 薬品、紫外線などによるストレス



(a) Ar Plasma Jet (b) He Plasma Jet
図3 プラズマジェット曝露時のストレス