

大気圧プラズマ照射が微生物の増殖および遺伝子発現に与える影響
**Effect of Low-temperature Plasma Treatment on Gene Expression
 Profile of Microorganism, *S. cerevisiae***

柳生義人¹, 本村将次¹, 山崎隆志¹, 越村匡博¹, 猪原武士¹, 篠原正典¹,
 大島多美子¹, 川崎仁晴¹, 林信哉²

YAGYU Yoshihito¹, MOTOMURA Masatsugu¹, YAMASAKI Takashi¹, KOSHIMURA Masahiro¹,
 IHARA Takeshi¹, SHINOHARA Masanori¹, OHSHIMA Tamiko¹, Kawasaki Hiroharu¹,
 HAYASHI Nobuya²

¹佐世保高専, ²九大総理工

¹NIT. Sasebo Coll., ²Kyushu Univ.

1. はじめに

プラズマ状のガスを生体細胞へ照射することで、微生物の殺菌、遺伝子導入、止血、悪性腫瘍細胞の選択的不活化など興味深い成果が多数報告されており、プラズマと生体細胞の現象学的な関連が明らかとなってきた。プラズマはラジカルや荷電粒子、光などの複合的作用を有する反応場であり、生体への作用機序を解明することは重要な課題である。デオキシリボ核酸(DNA)は生体の生命活動を司る重要な役割を担っており、生体に与えられる様々な刺激に対して応答することで全ての生体の活動を制御する。本研究では、プラズマが生体を与える影響を調べるために、遺伝子発現に着目しており、これまでにプラズマ化したガスを微生物に照射することで、様々な遺伝子を発現させていることが明らかになってきた⁽¹⁾⁽²⁾。本稿では、大気圧プラズマジェットをヒトモデル生物である酵母 (*S. cerevisiae*) に照射することで発現する遺伝子の消長をDNAマイクロアレイ法により解析したので報告する。

2. 実験方法

アルゴンを原料ガスとして高電圧電源 (10kVpp, 9~11kHz: LHV-10AC, ロジー電子株式会社) にて生成した大気圧プラズマジェットを出芽酵母 *S. cerevisiae* を懸濁した精製水に10分間照射した。プラズマ照射後の酵母はYM液体培地にて0時間 (Control), 18時間 (対数増殖期), 24時間, 50時間培養し、それぞれの遺伝子変動をDNAマイクロアレイ解析にて調べ、大気圧プラズマジェット未照射と比較した。

Table 1 Number of UP-regulation gene expression

Cultivation time	0 hour	18 hours	24 hours
Number of gene expression	1329	884	764

Table 2. Classification of stress response-related genes

Stress resistance property	Cultivation time [hours]		
	0	12	24
DNA replication	109	65	16
Oxidation	114	24	7
General	1	30	10
Cell wall	2	4	0
Heat	1	1	3
High salt concentration	0	1	0

3. 実験結果

大気圧プラズマジェットによる酵母の発現遺伝子のうち上方制御 (Up-regulation) された遺伝子数はプラズマ照射直後には1329個検出され、18時間後には884個、24時間後には764個と時間経過とともに減少する傾向を示した (Table 1.)。プラズマ照射により発現した遺伝子のストレス応答遺伝子を分類すると、プラズマ照射直後には酸化ストレスに関する遺伝子(114個)およびDNA複製に関する遺伝子(109個)が顕著に多く、それらも時間と共に減少する傾向を示した (Table 2.)。Arプラズマジェットにより水中に生成した活性酸素種に起因する酸化ストレスなどが遺伝子発現に影響を与えていると考えられる。

参考文献

- (1) Y.Yagyū *et al.*, Abstract of ICPM6, P3-46-5 (2016).
- (2) N.Hayashi *et al.*, Plasma Med., 2016018933 (2016).