

## 新奇ストレス源であるプラズマ照射に対する細胞応答機構の解析

### Molecular mechanisms underlying cellular responses to plasma irradiation

核融合研<sup>1</sup>, 基生研<sup>2</sup>, 自然科学研究機構新分野創成センター<sup>3</sup>, アストロバイオロジーセンター<sup>4</sup>

○大坪 瑠子<sup>1,2,3</sup>, 定塚 勝樹<sup>2,4</sup>, 山下 朗<sup>2,3</sup>, 吉村 信次<sup>1,3</sup>

NIFS<sup>1</sup>, NIBB<sup>2</sup>, NINS CNSI<sup>3</sup>, ABC<sup>4</sup>, °Yoko Otsubo<sup>1,2,3</sup>, Katsuki Johzuka<sup>2,4</sup>, Akira Yamashita<sup>2,3</sup>,

Shinji Yoshimura<sup>1,3</sup>

E-mail: otsubo@nibb.ac.jp

近年、非平衡大気圧プラズマの医療分野や農業分野での応用研究が盛んになってきている。しかし、プラズマが生体に作用する機構について、生物学的にアプローチした基礎研究は少ない。我々は、プラズマ直接照射に対する細胞応答機構を分子レベルで解明することを目標に、モデル生物である単細胞真核生物の分裂酵母 *Schizosaccharomyces pombe* を用いて研究を進めている。

従来のヘリウムプラズマジェットでは、照射点の温度が上昇し、分裂酵母実験に用いることができなかった。そこで、ペルチェ素子を用いて導入ガス温度制御が可能な照射装置の開発を行った。その結果、室温でのプラズマ照射が可能になった[1]。この照射装置で、分裂酵母細胞へプラズマを照射すると、局所的ではあるが、異常に伸長して増殖を停止する細胞が観察された。異常に伸長する細胞は、プラズマ照射した培地に、後から細胞をのせた場合でも観察されたことから、細胞に対する直接的なプラズマの効果ではなく、間接的な効果によって細胞が伸長した可能性が考えられた。過酸化水素を液体培地中に添加して一晚培養した場合でも、同様に細胞が伸長することが確認された。これらのことから、プラズマ照射によって生じた過酸化水素等の活性分子種によって、細胞が異常に伸長したのではないかと考えられる。

現在、プラズマ照射の直接の影響を検討するため、増殖に影響が出る、より強い条件での照射を行い、RNA-seq 法による網羅的な遺伝子発現解析を進めている。この条件では、前述した異常に伸長した細胞が見られた場合とは異なり、照射した培地に細胞をスポットしても増殖には影響が出なかったことから、プラズマ照射による直接的な影響を調べることができると考えられる (Fig. 1)。

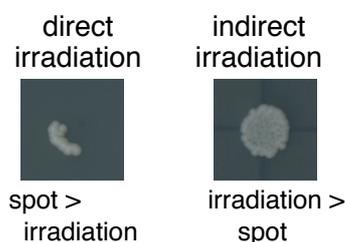


Fig. 1 Growth inhibition by direct irradiation

また並行して、分裂酵母細胞に多数回のプラズマ照射を行い、何世代にも渡ってストレスにさらされた細胞にどのような変化が生じていくかを追跡している。20回の照射で、ストレス感受性の表現型が観察された。今後も長期的に照射を続けていく予定である。長期間に渡る多数回の照射を行うことで、生物の進化の過程を再現できる可能性が期待される。

#### 参考文献

[1] S. Yoshimura, et. al., JJAP., 58, SEEG03 (2019).