

植物へのプラズマ照射効果解明に向けたゼニゴケ実験系の確立

Establishment of *Marchantia Polymorpha* Experimental System

for Elucidation of Plasma Irradiation Effects on Plant

九州大学¹, 自然科学研究機構², 東京理科大学³ °古閑一憲^{1,2}, 坪山祥子³, (B)田川雄大¹,

(B)中尾匠¹, (M)田中颯¹, (M)阿南輝樹¹, 奥村賢直¹, Pankaj Attri¹,

鎌滝晋礼¹, 山下尚人¹, 板垣奈穂¹, 白谷正治¹, 朽津和幸³

Kyushu Univ.¹, NINS², Tokyo Univ. Sci.³, °Kazunori Koga^{1,2}, Shoko Tsuboyama², Yuudai Tagawa¹,

Takumi Nakao¹, Hayate Tanaka¹, Teruki Anan¹, Takamasa Okumura¹, Pankaj Attri¹,

Kunihiro Kamataki¹, Naoto Yamashita¹, Naho Itagaka¹,

Masaharu Shiratani¹, and Kazuyuki Kuchitsu³

E-mail: koga@ed.kyushu-u.ac.jp

低温プラズマ照射による植物成長促進効果を利用した農業生産性向上技術が注目を集めている。プラズマ照射に対する成長促進は多数報告されているものの、プラズマ照射効果の分子メカニズムについては多くが謎のままである[1,2]。分子メカニズムの解明を阻む要因の一つとして、植物の個体差が挙げられる。植物へのプラズマ照射効果でよく用いられている種子へのプラズマ照射では、親株の状態や種子の保存状態に大きく依存する。カルス、もしくはカルスから作製した人工種子を用いることで、遺伝的背景の統一は容易だが、高度な作製技術を要する。本講演では、プラズマ照射効果解明のモデル植物としてのゼニゴケの有用性を明らかにした結果を報告する。プラズマ照射効果の定量評価において、プラズマ照射量に対する表現型の依存性が高い再現性で得られることが重要である。著者らは、種子へのプラズマ照射による成長促進効果で実績のあるスケラブル誘電体バリア放電装置[3]を用いて、電極下 3 mm にゼニゴケ無性芽を配置し、10 秒間空気プラズマを照射した。この時電極への印加電圧をパラメータとした。照射後、寒天培地に播種した無性芽を 22°C、45%rh、連続白色光下で培養した。10 日間培養後の葉状体のゼニゴケ生重量は、未照射(n=29)で $17.1 \pm 4.0 \text{ mg}$ から印加電圧 5.20kVpp(n=30)で $24.7 \pm 5.4 \text{ mg}$ まで増加し($p < 0.01$)、その後 7.28kVpp(n=30)で $14.6 \pm 5.5 \text{ mg}$ まで減少した ($p < 0.05$)。また、プラズマ照射に対するゼニゴケの応答は高い再現性を持つことを確認している。ゼニゴケ無性芽は、シンプル、遺伝的冗長性が低く、遺伝的背景の統一が可能であり、かつ変異体の作製が容易であるため、ゼニゴケ実験系がプラズマ照射効果の分子生物学的検討に適していると考えられる。電極への高電圧印加時に発生する電場・光子・活性種と、ゼニゴケの表現型との相関については講演にて議論する。

本研究の一部は、プラズマバイオコンソーシアム、科学研究費補助金(19H05462, 20H01893, 21H04451)、リトアニアとの二国間共同研究、A-STEP(JPMJTR20RU)の支援の下実施された。

[1] P. Attri, K. Ishikawa, T. Okumura, K. Koga, and M. Shiratani, *Processes* **8** (2020) 1002.

[2] P. Attri, K. Koga, T. Okumura, and M. Shiratani, *Jpn. J. Appl. Phys.* **60** (2021) 040502.

[3] K. Koga, et al., *Appl. Phys. Express* **9** (2016) 016201.