

空気誘電体バリア放電プラズマ照射した有機分子の構造解析
Instructions for Preparing Manuscripts for JSPF Annual Meeting

古閑一憲、奥村賢直、Pankaj Attri、鎌滝晋礼、山下尚人、板垣奈穂、白谷正治
 Kazunori Koga, Takamasa Okumura, Pankaj Attri,
 Kunihiro Kamataki, Naoto Yamashita, Naho Itagaki, and Masaharu Shiratani

1九大、2自然科学研究機構
 1Kyushu Univ., 2NINS

プラズマ照射した種子は発芽・成長促進を示す結果が国内外の研究者により報告され[1]、環境にやさしい食糧生産性向上法としてのプラズマ照射が注目を集めている。一方プラズマ照射効果の機序解明は端緒についたばかりである。

種子は、親世代からの遺伝的情報を格納した胚の発芽のエネルギー源となる胚乳の他に、種皮が種子を覆い外部環境から守りつつ外部の情報交換をする役目を持つ。種皮はポリフェノールなどの有機分子が存在し活性酸素のスカベンジャの機能を持つ。活性酸素は種子発芽において休眠状態と強い相関を持つ重要な分子である[1]。ここでは、筆者らが発芽・成長促進を確認しているプラズマ照射源を用いてカイワレダイコン種子に照射した際のポリフェノールの構造変化について調べた結果を示す。

種子照射に用いたスケラブル誘電体バリア放電プラズマ装置を図1に示す[2]。直径2mmのセラミックでカバーした20本の電極を板状に並べたもので、電極に対して接地と高電圧印加を交互に行い、電極間にプラズマを発生させた。カイワレダイコン種子は、電極下3mmに10

粒配置した。放電周波数は14.4kHz、印加電圧は7.00 kVp-pとした。この時の放電電力密度は、3.05 W/cm²とした。種子内のポリフェノール様分子の評価には、電子スピン共鳴分光法を用いた。

得られたESRスペクトルを図2に示す[3]。得られた種子のESRスペクトルでは、3500Gauss付近にMn(II)を示す超微細構造スペクトルと鋭いピークを持つ、有機分子を示すスペクトル、加えて1500Gauss付近にFe(III)を示すスペクトルが得られた。有機分子は、セミキノラジカルをしめしている。3分間のプラズマ照射により、セミキノラジカルの信号強度は増加を示し、安定なポリフェノールがプラズマで発生した活性酸素により不対電子をもつセミキノンに構造変化したことを示唆している。講演では、種々の有機分子に対するプラズマ照射による構造変化について調べた結果を報告する。

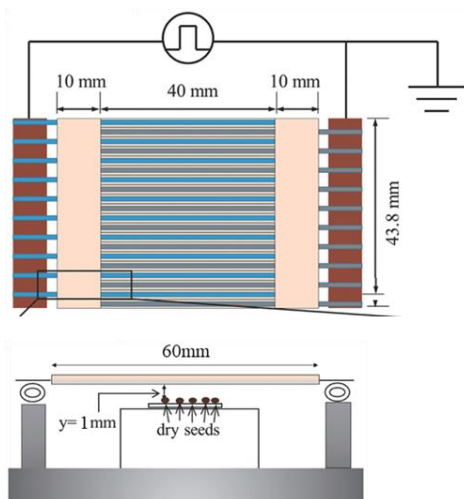


図1. スケラブル誘電体バリア放電装置。

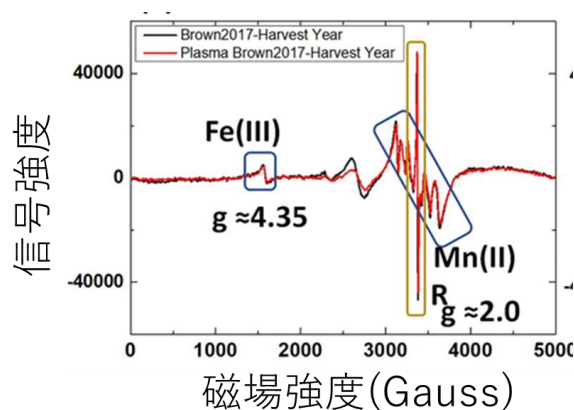


図2. カイワレダイコン種子の ESR スペクトル。

- [1] K. Graeber et al. *Plant, Cell & Environment* 35, 10 (2012).
- [2] K. Koga, et al., *Appl. Phys. Express.* (2016).
- [3] P. Attri, et al., *Sci. Rep.* 11 (2021).