

## T12 「プラズマが誘起する植物応答」

企画：応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会

日時：2026 年 3 月 16 日 13:30–17:55

会場：東京科学大学 M\_374（本館） + オンライン

世話人：新田 魁洲（産総研・文責）、長澤 寛規（広大）

第 73 回応用物理学会春季学術講演会におけるシンポジウム T12「プラズマが誘起する植物応答」では、植物・種子・土壌・液肥へのプラズマ照射がもたらす多様な生物応答を対象に、その背後にある分子機構、活性種制御技術、植物細胞への物質輸送、さらに農業応用の可能性を俯瞰した。7 件の招待講演と 1 件の一般講演が行われ、参加者は最多 81 名（現地 63 名、オンライン 18 名）に達し、基礎から応用・社会実装へと広がる本分野の発展が共有された。以下に、各講演の概要を報告する。

### ■「プラズマ種子科学の学理創成」

古閑 一憲（九州大学）

古閑氏は、環境ストレスが種子に残す“環境記憶”に着目し、プラズマがその一部を調整し得ることを示した。高温ストレスにより発芽遅延を示す種子が、プラズマ照射後に発芽特性を回復する事例を紹介し、プラズマ刺激が種子内部の生理状態に作用する可能性を指摘した。これらの知見は、プラズマが種子の発芽制御に寄与する新しい生物学的メカニズムの解明に資するものである。

### ■「種子処理技術の現状と課題」

秋元 利之（株式会社サカタのタネ）

秋元氏は、商業種子に広く導入されている Seed Enhancement 技術の体系が紹介した。Osmotic priming、Drum priming、Solid matrix priming など、発芽揃いの改善や適温範囲の拡大に寄与する手法の特徴と、作物特性・作業負荷・導入コストといった実務上の課題が整理された。既存技術の構造的理解を通じて、今後の新規技術に求められる要件が明確に示された。

### ■「空気プラズマ制御による高反応性活性種の選択供給」

金子 俊郎（東北大学）

金子氏は、空気を原料としてオゾンや NO/NO<sub>2</sub>など多様な活性種を選択的に生成・供給する技術を紹介した。活性種の制御により、植物が秒オーダーでカルシウム応答を示すなど、プラズマ特有の迅速な生理応答が誘導されることが示され、免疫活性化・代謝制御・発芽促進への応用可能性が議論された。活性種制御を基盤とした精密な植物機能操作への展開が

期待される。

### ■「植物の人為的調節」

魚住 信之（東北大学）

魚住氏は、植物が本来持つ環境応答能力を、人為的に拡張・調節するための技術が紹介した。栄養供給源としての新しい窒素化合物、気孔開閉を調節する化合物、AI を活用した新規化合物探索など、複数のアプローチを総合的に組み合わせる構想が示された。プラズマが生成する特定成分が植物の応答経路に影響する可能性についても触れられ、環境変動下での作物のレジリエンス向上につながる取り組みとして注目される。

### ■「温度制御大気圧プラズマを用いた植物細胞へのタンパク質導入とゲノム編集」

光原 一郎（農研機構）

光原氏は、温度制御により生体ダメージを抑える大気圧プラズマが植物細胞表層の性質を変化させ、通常は取り込まれにくい大型タンパク質を細胞内に導入できることを示した。さらに、ゲノム編集酵素を直接導入することで、外来 DNA を用いないゲノム編集の可能性を提示した。本技術は、社会受容性の高い新規育種技術として大きな意義を持つ。

### ■「プラズマ照射を用いた種子発芽における乾燥耐性付与の検討」

小野 元気（九州大学・一般講演）

小野氏は、乾燥ストレス環境でのイネ種子の発芽特性を評価し、プラズマ照射によって発芽開始が早まることを報告した。低水分条件下での発芽促進は、気候変動に伴う水資源制約への適応策としても意義が大きい。

### ■「プラズマ活性水による種子発芽制御と農業利用への可能性」

中林 一美（帯広畜産大学）

中林氏は、プラズマ活性水（PAW）が休眠種子の発芽を誘導する複合的メカニズムを紹介した。硝酸イオンを起点としたホルモン代謝の活性化に加え、細胞壁の物理化学的变化や胚乳の脆弱化など、多段階の作用が関与していることが示された。作物ごとに異なる休眠特性への対応策として、PAW が汎用的かつ低環境負荷な処理技術となり得る点が示された。

### ■「パルスパワー・プラズマ農業利用の社会実装」

高木 浩一（岩手大学）

高木氏は、農業生産から加工・流通・廃棄に至るフードサプライチェーン全体でのプラズマ／パルスパワー技術の応用可能性を俯瞰した。植物生理制御、微生物制御、鮮度保持、残渣処理など多様な領域において、電源設計や装置開発の観点から実装要件が整理され、農業現場での具体的な応用イメージが示された。技術体系の構築が進むことで、プラズマ農業の産業化が期待される。

シンポジウム全体を通じて、プラズマ活性種の生成・制御、種子・植物応答の解明、細胞操作技術、休眠打破、環境応答制御、さらには社会実装技術まで、プラズマ農業研究が学際的に広がりつつあることが示された。プラズマ科学と植物科学の連携が加速しており、持続可能な農業技術への実装に向けた基盤が着実に整備されつつある。最後に、本シンポジウムの企画をご承認いただいたプラズマエレクトロニクス分科会に深く感謝するとともに、講演者、世話人、参加者の皆様のご協力に心より御礼申し上げます。