

プラズマエレクトロニクス分科会シンポジウム 報告書  
「先進農業に向けたプラズマ応用最前線  
～新たな植物生育環境の開発・制御～」

## 1. はじめに

第 78 回応用物理学会秋季学術講演会(2017 年 9 月 5 日～8 日, 福岡国際会議場)の 2 日目の午後(13:30~17:40)に, 本分科会のシンポジウム「S.8 先進農業に向けたプラズマ応用最前線～新たな植物生育環境の開発・制御～」が, S22 会場(福岡産パレスホテル)にて開催されました。

現在, 地球人口の増加や, 農業従事者の高齢化ならびに人口減に伴い, 食糧問題が深刻な問題となっています。その解決のためには, 新しい技術導入による生産性の飛躍的向上が喫緊の課題となっています。特に, プラズマの農業応用研究が日本の研究者を中心に現在精力的に進められています。本シンポジウムでは, 数あるプラズマの農業応用のうち, プラズマによる植物生育環境の改善とその技術開発に焦点を絞った, 6 件の招待講演と, 2 件の一般講演がありました。これらの講演では, それぞれの研究グループの研究成果の報告・紹介とともに, プラズマの農業応用を行ううえでの課題や今後の展望について議論がなされました。

## 2. 講演の概略

シンポジウムの冒頭に, 岩手大学・高木浩一先生より「趣旨説明; 先進農業に向けたプラズマ応用最前線」として, 本シンポジウムの趣旨の説明とご講演をいただきました。講演では, 本シンポジウムの導入として, 農学や植物生理, 生化学の基礎知識とともに, 日本の農業の現状と課題を丁寧にご説明いただきました。そして, 現状と課題を踏まえ, 現在の広く行われている, プラズマの農業応用研究における対象や全体像についてのご紹介がありました。

続いて, 九州大学・内野敏剛先生より「農業へのプラズマ応用のこれまでと今後」の題目でご講演いただきました。内野先生は, 農学を専門にされながら, プラズマを先駆けて農業に应用されています。そのお立場から, 日本の農業における, 農作業および農業技術, 政府の施策などの最新の動向とともに, プラズマが農業の発展への貢献が期待できる技術や, 応用にあたっての課題についてご紹介いただきました。

続いて, 九州大学・林信哉先生より「プラズマ中の活性種が誘導する植物の発芽・成長促進」の題目でご講演いただきました。プラズマから供給される活性酸素による, 植物発芽率の増加や生体成長促進の効果および, その継代メカニズムに関してその作用機序と要因を, チオール定量や, マイクロアレイとアレイスキャナーを用いた発現遺伝子の解析により明らかにした結果についてご紹介いただきました。

次に, 東北大学・金子俊郎先生より「空気プラズマ照射による植物免疫システムの活性化」の題目でご講演いただきました。水を添加した空気を用いたプラズマジェットにより生成される活性種による, 植物免疫システムの活性効果について, そのメカニズムを, イネの幼苗を対象として, 胚に生成される過酸化水素や, 防除関連遺伝子の発現の評価により検証された結果をご紹介いただきました。

次に, 一般講演として, 農研機構・柳川由紀様より「マルチガスプラズマジェットを用いた植物細胞への生体高分子導入」の題目でご講演いただきました。品種改良や開花制御などによる農業貢献を目的とした, プラズマジェットを用いた植物細胞への生体高分子技術について, タンパク質だけではなく, DNA の導入の可能性について示された結果についてご紹介いただきました。

引き続き一般講演として, 名城大学・田中優太様より「酸素ラジカル照射を用いて不活性化されたカビ胞子の蛍光染色評価と電子顕微鏡解析」としてご講演いただきました。プラズマにより生成した酸素ラジカルによって, 感染症であるアスペルギルス症を誘発するコウジカビ胞子を不活化する効果や, 胞

子細胞膜機能への影響について、蛍光顕微鏡、SEM、TEM などによる検証結果とともにご紹介いただきました。

休憩後、再び招待講演として、東北大学・立川正憲先生より「網羅的定量プロテオミクスと薬動力学に基づくプラズマバイオロジー・ファーマコロジーの学術的基盤の構築」としてご講演いただきました。立川先生は、薬理学・薬動力学、特に薬物送達学分野をご専門とされています。その視点から、細胞の単位であるタンパク質に対して、プラズマから発生する活性種が、どこに、いつ効くか時空間的特異性を調べるため、2~3万個におよぶタンパク質を網羅的に定量評価し、それらがどのように細胞および生体に対して影響を与えるか、検証されている成果をご紹介いただきました。

最後に、熊本大学・王斗艶先生より「パルスパワー電界を用いた水耕レタスの生育制御」としてご講演いただきました。パルスパワーの発生・制御システムとともに、植物工場におけるレタスの成長促進に関して、その効果と、光合成に着目して生化学的に評価を行った結果についてご紹介いただきました。

### 3. おわりに

本シンポジウムでは、本分科会で近年注目されている農業応用において、特に、植物生育環境の改善や応用に焦点を当てたご講演を主にいただきました。会場は、写真 1,2 に示すように、終始立ち見ができるほど(200名以上)の盛況ぶりであり、活発な質疑応答がなされていました。特に、プラズマはもちろんです。農学、植物生理などをご専門とされている多くの先生方がお越しになっており、プラズマと植物生理との相互関係について、長時間にわたり深い議論がなされていました。本シンポジウムは、参加者全員の研究活動の発展や学理進化につながるたいへん有意義であったと感じます。

世話人 小田昭紀 (千葉工大), 加藤俊顕 (東北大),  
神原淳 (東大), 酒井道 (滋賀県立大)  
報告者 高橋克幸 (岩手大),