

研究室めぐり

群馬大学 理工学部 物質・環境類
プラズマ・食品工学研究室

1. はじめに

群馬大学は昨年2023年に本学の起源である「小学校教員伝習所」設立(1873年)から150周年を迎えた。理工学部は富岡製糸場で生産される生糸の工業的染色技術教育を目的として1915年に設立された「桐生高等染織学校」を起源とする。桐生高等染織学校の設置は1911年の第27回帝国議会にて議決されたものの財政上の理由により執行されなかったため、当時繊維業で日本のGDPの1/4を占めたといわれる地元桐生からの6萬5千円、敷地、寄宿舎の寄付を含めた群馬県からの35萬円の寄付により設置された経緯があり、設立時から地域との関わりが深い。現在理工学部は2021年度の改組により物質・環境類、電子・機械類の2類、その下に計8プログラムをおく教育体制をとっている。当研究室は故佐藤正之先生が主催されていた頃から静電気学会とはご縁があり、佐藤先生がご退職され大嶋孝之先生が研究室を主催されるようになって1年後の2009年に谷野は赴任した。静電気とは畑違いの遺伝子工学を応用した生体触媒の研究で学位を取得した谷野が、曲がりなりにも静電気に関わる研究を15年継続することができ、現在こうして静電気学会誌で紹介記事の執筆や編集委員の機会に恵まれたのは、大嶋先生のご指導の賜であり大変感謝している。昨年度末、大嶋先生の東京家政学院大学への転出が決まり、はからずとも今年度から谷野が独立して研究室を運営することとなった。現在研究室に所属している修士8名、学部生6名は、大嶋先生が転出され谷野単独となった研究室であっても在籍を希望してくれた学生たちであり、彼らの期待に答えられるよう日々熱心な指導を行っている。

2. 研究内容

バイオ関連分野への静電気技術の応用を研究のテーマとしている。微生物制御を目的として殺菌技術を中心としながら水処理・集塵技術の研究、生体分子制御を目的としてタンパク質分構造変化の研究などを行っている。本稿では食品殺菌技術の開発について以下に紹介する。

2.1 液状食品の高電圧パルス電界殺菌

殺菌技術は食品の安全・安心な製造・流通に欠かせない技術である。加熱殺菌は確実である一方で、栄養・香気成分などの有用物質の変質・破壊なども引き起こすため非加熱殺菌技術の開発が望まれている。

パルス電界(PEF)殺菌は微生物細胞膜の物理的圧縮による破壊を殺菌原理とし、熱履歴が少なく液状食品を殺菌できる技術である。当研究室では殺菌操作時の金属の溶出を根本的に排除するための炭素材料の電極利用、温度上昇と電極表面の焼付きを回避するための隔膜構造と冷却機構を導入した装置などの開発を行い、日本酒中の清酒酵母と火落ち菌の40℃以下の低温での完全な殺菌を実現し、実用化に向けて研究を進めている。

非加熱・低温殺菌では生理機能に障害を受け増殖能が消失しつつも死に至らず、置かれた環境因子次第で死滅・回復する損傷菌の存在が注目されるようになってきた。PEF殺菌における損傷菌の動態に影響を及ぼす因子・メカニズムの調査、損傷菌で誘導されるストレス応答を利用した物質生産プロセスへの応用などにも取り組んでいる。

2.2 粒状・粉体食品のプラズマ殺菌

香辛料などの粒状食品、小麦粉などの粉状食品に含まれる土壌由来の耐熱芽胞の殺菌には乾熱、過熱水蒸気などによる高温での殺菌が必要であり、食品品質の劣化が問題となる。当研究室では品質の劣化を伴わない耐熱芽胞の殺菌技術の実現を目指し、プラズマを用いた殺菌技術の開発を行っている。誘電体バリア放電と系中の水の制御により粒状個体食品中の耐熱芽胞の殺菌が可能であることを確認し、現在香辛料や粉体食品をターゲットとし香気成分などの有用物質の減少を軽減できるプラズマ殺菌技術の開発に取り組んでいる。

3. おわりに

研究室として新たなスタートを切り、自身の研究・教育に対するあり方を再度見つめ直しつつ、やはり根本は好奇心に根ざしたワクワクする研究と、その楽しさを学生と共有しつつ一緒に目標を実現していく過程での熱意をもった教育だと再確認している。これまで以上に研究・教育に励み、学生がここで学んで良かったと言える研究室としていきたい。最後に、このようなタイミングで研究室紹介記事の執筆機会をいただきましたことに感謝を申し上げます。(谷野 孝徳)

〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1

Tel: 0277-30-1462

E-mail: ttanino@gunma-u.ac.jp

URL: <https://sites.google.com/gunma-u.ac.jp/tanino-laboratory>