

名城大学 理工学部 電気電子工学科 エネルギー・環境（村本村上）研究室



1. はじめに

2025年9月に開催された第49回静電気学会全国大会では、多くの方々に参加していただき、深く感謝申し上げる。おかげさまで、全国大会を無事に終えることができ、来年度に開催される記念すべき第50回大会へつなげることができたと感じている。

名城大学は愛知県名古屋市内に天白・八事・ドーム前の3つのキャンパスを有しており、全国大会の会場となった天白キャンパスには大学本部棟および多数の学部が集約されている。本学は10学部9研究科を擁し、学生数は約1万5,000人である。大学創立は1926年であり、来年に創立100周年を迎えるにあたり、現在「開学100周年記念アリーナ」を建設中である。

著者らは理工学部電気電子工学科に所属し、エネルギー・環境研究室において研究を行っている。本研究室では「エネルギー」「環境」「材料」をキーワードとし、エネルギー環境材料工学を主題として研究を進めている。すなわち、電気エネルギーの発生、輸送、貯蔵および変換を高信頼・高効率かつ低環境負荷で実現するための材料工学、ならびにエネルギー・システムの環境負荷を低減するための材料工学に関する研究を行っている。2025年度の研究室構成員は、教員2名（村本および村上）と学部4年生15名の計17名である。全国大会におけるテクニカルツアーでは、多くの参加者に研究室を紹介する機会をいただいた。本稿では、その際に紹介した研究内容の一部を改めて紹介する。

2. 主な研究内容

2.1 低環境負荷植物系電気絶縁油

高電圧を扱う変圧器やコンデンサなどの電気絶縁機器においては、電気絶縁材料として絶縁油が広く用いられている。従来は鉱油が主に使用されてきたが、近年では環境負荷の低減および再生可能資源の有効利用の観点から、バイオマス由来の植物油が注目されている。本研究室では、「米油」や「食用廃油」を用いた植物系絶縁油の作製方法に関する研究を進めている。

する研究を進めており、作製した絶縁油が多くの項目においてJIS規格を満たすことを報告している。さらに、グリセリンなどの材料を用いた絶縁油の脱水手法の開発や実用化を見据えた植物系電気絶縁油の長期劣化特性の評価などの研究も実施しており、環境負荷の少ない持続可能な電気絶縁材料の開発と、次世代電力機器への応用を目指している。

2.2 極低温環境低負荷誘電絶縁材料

極低温電力システムにおける低環境負荷材料として「氷」に着目している。氷は自然由来で環境負荷が小さい材料である一方、衝撃に対する機械的強度が低いことや、製氷過程においてボイドやクラックが発生しやすいといった欠点を有している。本研究では、これらの欠点を補いつつ、氷の電気絶縁性を向上させるための手法について検討を行っている。具体的には、氷と天然繊維（竹やケナフなど）との複合化による機械的強度および絶縁特性の改善を試みている。さらに、氷の結晶構造の一種である氷XIに着目し、外部電界印加によってプロトンが一方向に強く配向した強誘電体の作製およびその特性評価法の確立を目指している。

2.3 電界殺菌

液体食品に対する新しい殺菌手法であるパルス電界殺菌に関して、電界による選択的殺菌技術の確立を目的とした研究を進めている。また、粘性食品や酒類を模擬した実験系を構築し、実際の食品特性を考慮した電界処理条件の最適化を検討している。さらに、冷凍と電気エネルギーを組み合わせた新たな食品保存技術に関する研究も実施している。冷凍は低温により微生物の増殖を抑制し、栄養成分の変性を防ぐことができるため、広く食品保存技術として利用されている。しかし、冷凍のみでは十分な殺菌効果が得られず、滅菌レベルの安全性を確保することは困難である。そこで本研究室では、凍結状態の食品に電圧を印加することによる殺菌効果を検証している。

3. おわりに

本研究室では、「エネルギー」「環境」「材料」の3つのキーワードを中心として研究を進めている。今後は、これらのキーワードに基づく研究テーマを積極的に立案し、静電気学会において継続的に研究成果を発表していく予定である。

(村本 裕二、村上 祐一)