

東北・北海道支部・関西支部・九州支部：設立から現在まで

1. はじめに

2017年の静電気学会全国大会で静電気学会名誉会長の水野彰先生より東北支部、関西支部、九州支部設立の意向が示され、それぞれの支部長として佐藤岳彦、大久保雅章、金澤誠司が指名された。これにより静電気学会にも支部ができ、それぞれ特徴ある活動を行うことになった。他学会にも支部があるなか、静電気学会の特徴としては、各支部の会員数は多くはないが、お互いがよく知っていて、そこで培われた信頼関係を強みに、絆を深めながら他学会支部にはない独自の活動を迅速に進めることができることにある。ここでは支部設立から現在に至るまでの活動を報告する。

2. 支部の活動

2.1 3支部合同研究会

2020年～2022年の3年間は、新型コロナウイルス感染のためオンラインをベースにした活動を進めた。オンラインの利点を生かし、東北・関西・九州の3支部合で研究会を実施した。京都大学主催の生存圏シンポジウムとも共催し、遠方や異分野の研究者間による情報交換を行うことで、新しいネットワーク作りにも繋がり、コロナ下における貴重な学术交流の場となった。また、2020年のオンラインによる研究会の実施は、2021年の全国大会（オンライン）の開催の予行演習を兼ね、2021年、2022年の現地・オンラインのハイブリッドによる研究会の実施は、2022年の全国大会（琉球大）の開催の予行演習を兼ねるなど、学会活動にも大きく貢献した。これらの活動を通し、静電気学会で利用しているハイブリッドシステムの基盤の構築にも貢献している。主な活動を表1にまとめた。

2.2 東北・北海道支部活動報告

2017年に支部が創設され、東北・北海道の支部会員が持ち回りで毎年研究会を開催している。研究会では、特別講演会と一般講演・研究紹介、意見交換会を行い、地区内の研究交流促進に大きく貢献している。今までの活動の一覧を表2にまとめた。（東北大学 佐藤 岳彦）

2.3 関西支部活動報告

静電気学会関西支部では、定例行事として毎年3月末に、大阪工業大学の吉田恵一郎教授および見市知昭教授が中心となって、講演公募の研究会をオンラインまたは対面で開催することが、過去5年間の定例総会となっている。また、

表1 3支部合同研究会

年度	活動内容
2020	2020年度東北・関西・九州支部合同研究会（2020年9月7日、オンライン）を生存圏シンポジウムと共催。招待講演10件、講師：大嶋孝之（群馬大）、カピールムハムドゥル（秋田大）、吉田恵一郎（大阪工大）、古里友宏（長崎大）、細川茂雄（関西大）、山里将朗（琉球大）、枋久保文嘉（東京都立大）、吉木宏之（鶴岡高専）、山本柱（日本山村硝子(株)）、島元世秀（日本文理大）、研究紹介
2021	2021年度東北・関西・九州支部合同研究会（2021年9月17-18日、琉球大・オンライン）を生存圏シンポジウムと共催。招待講演12件、講師：大澤敦（東京電機大）、作道章一（岡山理科大）、石上忍（東北学院大）、米須章（琉球大）、末廣純也（九州大）、市来龍大（大分大）、濱本昌一郎（東京大）、二瓶直登（福島大）、瑞慶覧章朝（神奈川工科大）、見市知昭（大阪工業大）、奥山由（苫小牧高専）、工藤祐輔（日本大）、意見交換会、見学会
2022	2022年度東北・関西・九州支部合同研究会（2022年3月17日、琉球大・オンライン）を生存圏シンポジウムと共催。招待講演8件、講師：金賢夏（産総研）、上田義勝（京都大）、川崎敏行（西日本工業大）、古里友宏（長崎大）、北野勝久（大阪大）、高橋克幸（岩手大）、瑞慶覧章朝（神奈川工科大）、川又憲（東北学院大）、意見交換会、見学会 2022年度第2回東北・関西・九州支部合同研究会（2022年10月28-29日、岩手大・オンライン）を生存圏シンポジウムと共催。招待講演13件、講師：大嶋孝之（群馬大）、竹内希（東京工業大）、清家善之（愛知工業大）、奥山由（苫小牧高専）、南谷靖史（山形大）、佐藤岳彦（東北大）、吉川潔（京都大）、渡邊崇人（京都大）、北野勝久（大阪大）、松坂修二（京都大）、川崎敏之（西日本工業大）、高村紀充（福岡大）、浪平隆男（熊本大）、意見交換会、見学会

各大学および賛助企業の見学会を開催することもある。本稿では、関西支部での活動の一端を紹介するため、2023年8月18日にインド工業大学ゴア校（Indian Institute of Technology Goa）の助教で高電圧工学とプラズマ環境処理、ディーゼルエンジン排ガス処理を専門とする Dr. Apeksha Madhukar が大阪公立大の特別研究員として来日した際の、大阪工業大学への見学、訪問の様子を報告する。報告を通じて研究の紹介を行う。なお、Dr. Madhukar はインドの高電圧工学の分野で随一の Indian Institute of Science の B. S. Rajanikanth 教授の研究室出身である。（大阪公立大学 大久保 雅章）

2.3.1 大阪工業大学の訪問について

大阪工業大学 工学部 電気電子システム工学科には、プラズマ・高電圧応用を研究する研究室が3つあり、とも

表2 東北・北海道支部活動

年度	活動内容
2017	東北支部 2017年度講演会 (2017年 11月 16日, 東北大) を仙台“プラズマフォーラム”と共催. 講師: 南谷靖史 (山形大) 「パルス高電界の周波数成分が酵母細胞に与える影響の違いとその応用」
2018	2018年度東北支部研究会 (2018年 5月 19日, 山形大). 講師: 八塚京子 (山形大) 「平行平板電極系下における電気流体力学効果の基礎特性について」, 研究紹介 8件, 意見交換会
2019	2019年度東北支部研究会 (2019年 11月 1日, 東北学院大) をプラズマ・ナノバブル研究会と合同開催. 講師: 杉本俊之 (山形大) 「非接触型表面抵抗率・体積抵抗率測定法の開発と応用」, 一般講演 3件, 意見交換会
2020~2022 3支部合同研究会 (4回) 表1参照	
2023	2023年度東北支部研究会 (2023年 9月 10日, 山形テルサ). 講師: 吉木宏之 (鶴岡高専) 「高周波励起大気圧マイクロプラズマのオンサイト物質合成への応用」, 研究紹介 3件, 全国大会会場設営, 意見交換会
2024	2024年度東北・北海道支部研究会 (2024年 12月 13日, 室蘭工大). (1) 講師: 奥山由 (苫小牧高専) 「大気圧下におけるクラスター化イオンの形成および輸送特性の検討」, (2) 講師: 齋藤誠記 (山形大学) 「磁場閉じ込め核融合炉における炉壁水素リサイクリングのシミュレーション」, (3) 講師: 上田義勝 (京都大) 「ファインバブルの電気特性に関する研究事例について」, 研究紹介, 意見交換会

に International Conference on Electrostatic Precipitation (ICESP) 2024 で研究発表を行った. Apkeshya Madhukar 先生の研究分野とも関連が深いため, これらの研究室を見学していただいた.

2.3.2 沿面DBDを用いた排ガスPM処理の研究紹介

吉田教授のプラズマ・環境工学研究室では, 沿面 DBD を応用した排ガス中の粒子状物質 (PM) の処理について紹介した. 本手法は, 捕集および分解の二つのプロセスよりなる. 図1に示すように, まず間欠的な放電により誘電体表面内に生じた電位勾配を用いて微粒子を捕集し, 次に, 集積した微粒子を沿面 DBD により酸化分解する. 捕集プロセスに関しては基本原理が実証できたため, 現在は分解プロセスに注力している. 従来型の放電極を持つ沿面 DBD 電極板に対して副電極を設け, 主電極周辺で生じたプラズマを引き延ばすという発想で, より広い面積で炭素粒子を分解することを目指している. 現在のところ, 限られた条件下でしか本方式の効果が実証されていないため, 微粒子の付着状況と分解効率の関係についての調査, 電極板諸元の最適化を行っていく予定である. Apkeshya Madhukar 先生も排ガス処理の研究をされていることもあり, 実際のディーゼルエンジンを組み込んだ実験装置 (図2) を興味深く見ていただくことができた.

(大阪工業大学 吉田 恵一郎)

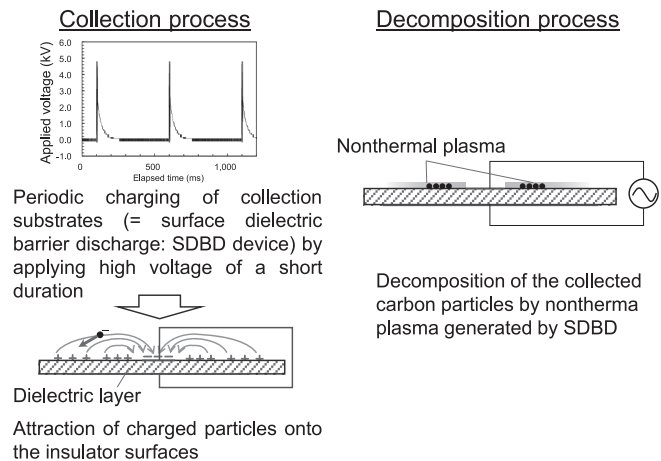


図1 新しいPM処理技術のコンセプト

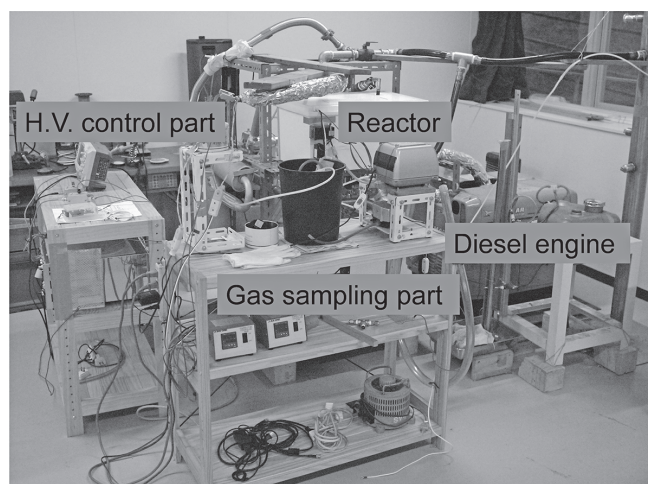


図2 排ガス実験のための装置

2.3.3 直流コロナ放電を用いた水処理の紹介

見市教授のパルスパワー工学研究室では直流コロナ放電を用いた水処理の研究紹介を行った. 研究では図3に示すような装置が用いられている. 処理対象水の水面から約4mm離れた位置に針電極の先端があり, 針電極と水中の平板電極間に直流高電圧が印加されると, 全ての針電極先端でコロナ放電が発生する. なお, 針電極には負の高電圧が印加される場合が多い. このコロナ放電によってオゾンや過酸化水素などの活性酸素種が生成し, さらに針先から液

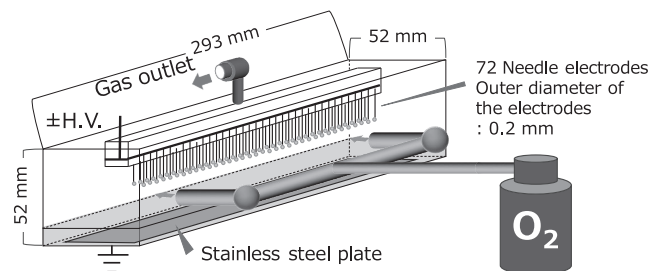


図3 コロナ放電処理で用いる実験装置の概略図

面に向かってイオン風が発生する。生成した活性酸素種はイオン風によって液面まで供給され、その後の化学反応でOHラジカルが生成する。この他にも観測はできていないが、針電極が負極性であれば負イオンが、正極性であれば正イオンが液面に到達しており、種々の化学反応が起きている可能性が示唆されている。処理対象には難分解性物質のモデル物質である酢酸が用いられている。この酢酸濃度がコロナ放電の照射時間とともに減少している結果が得られている。以上のような説明の後にデモとして、染料であるインジゴカルミンの脱色実験を行った。2,3分間のコロナ放電照射により脱色することが確認でき、Apeksha Madhukar 先生には強く関心を持っていただけたようであった。（大阪工業大学 見市 知昭）

2.3.4 DBDプラズマを用いた種子の発芽促進の研究

眞銅准教授のプラズマ科学研究室では、大気圧誘電体バリア放電（DBD）プラズマを用いたプラズマ農業分野の研究について紹介を行った。研究室では、図4に示すような小型のDBDプラズマ装置を自作し、植物種へのプラズマ照射を行っている。

この装置は誘電体の筒の中に入れた金網部分にプラズマを生成することができ、筒内部に一方の端から空気をポンプで送り込むことで、他端からプラズマ中で生成されたオゾン等の活性種が効率よく排出される。図5は、春菊種子

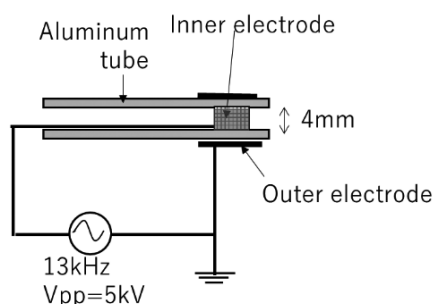


図4 小型 DBD プラズマ装置

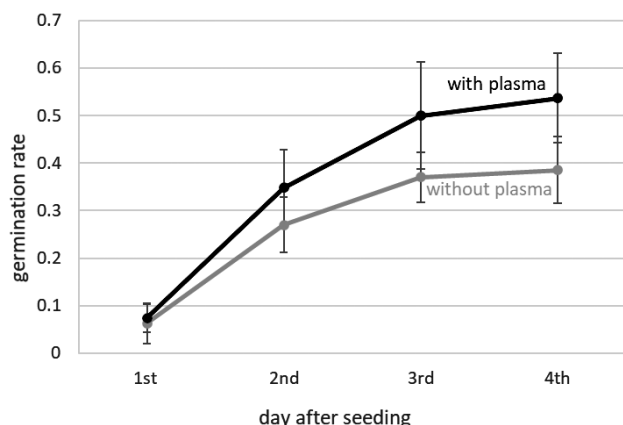


図5 活性種に15分暴露した春菊種子の発芽率の推移。横軸は播種日から経過した日数を表す

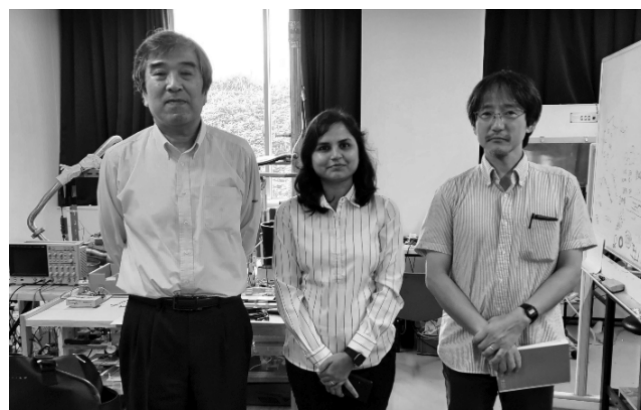


図6 大阪工業大学、見学時の様子

を活性種に15分間暴露したときの発芽率の推移を示したグラフである。3つのシャーレに水で湿らせたろ紙を敷き、その上に30個ずつの種子を並べてLED灯の下で発芽させ、播種後の日数と発芽率の関係を調査する実験を3回繰り返した。春菊はもともと発芽率の低い種子であるが、活性種への暴露により発芽率が向上することを示せた。

種子発芽は植物ホルモンであるジベレリン酸とアブシジン酸の供給バランスで制御されるため、プラズマによりこのホルモンバランスが制御できたものと考えている。Apeksha Madhukar 先生には、短時間のプラズマへの暴露により種子の発芽率が向上する様子を興味深く聞いていただけたようである。（大阪工業大学 眞銅 雅子）

以上、Apeksha は大阪工業大学の立派な建物や清潔さに感銘を受けたと述べていた（図6）。なお、本人は2024年10月から11月にかけて京都で開催されたICESP（電気集じん機）国際会議にも参加、講演するため再度来日した。以下に、その参加報告を日本語訳で記載し、関西支部の報告を終える。（大阪公立大学 大久保 雅章）

2.3.5 ICESP Japan 2024に参加して

国際静電集塵会議（ICESP）は、2024年10月28日から31日まで、日本の美しい景観の街、京都で開催されました。

私は会議初日にESP Schoolに出席し、静電集塵の分野で経験豊富で優秀な人材と出会う機会を得ました。水野彰教授とKeping Yan教授の講演は、ESPの基本的な側面を理解するのに非常に役立ちました。

私は会議の2日目に“Simultaneous Removal of PM, NOx, and Hydrocarbons in Diesel Engine Exhaust by Surface Discharge Electrostatic Reactor”に関する研究を発表しました（図7）。この研究は、大阪公立大学の久保雅章教授が率いる環境保全工学研究室とインド工科大学ゴア校のプラズマ研究室との共同研究でした。この研究を通じて、PM, NOx, HC（炭化水素）を同時に除去する高エネルギーで効率的な沿面放電ベースのプラズマリアクターにお



図7 Apeksha Madhukar 講演の様子

るディーゼル排気汚染物質の挙動を理解する試みがなされました。この会議で、共著者の、友人であり協力者である山崎晴彦准教授と黒木智之准教授に再会できたことは、とても感激でした。

ポスター発表、歓迎レセプション、コーヒープレイク中に、他の参加者と非熱プラズマをさまざまな産業用途に利用する分野における同様の研究について話し合う機会を得ました。全体として、この会議で得られた経験は包括的であり、実験室での研究作業を実際のシナリオに拡大する動機となりました。International Journal of Plasma Environmental Science and Technology の特別号に掲載できるように原稿を提出し、近い将来に開催される次回の ICESP 会議に参加することを楽しみにしています。

最後に、このような未来的でよく管理された会議を開催してくれた主催チームに感謝したいと思います。

(Indian Institute of Technology Goa, Apeksha Madhukar)

2.4 九州支部活動報告

静電気学会九州支部では、2017年の設立以来年1回のペースで研究会を開催してきた。2017年10月21日、22日に「静電気学会九州支部開設記念特別 Workshop」を大分県日田市の天ヶ瀬温泉で開催した。このときは、3支部を設立していただいた水野彰先生やブラジルから Nito Debacher 先生、ポーランドから Marek Kocik 先生のお二人をお迎えして国際色ある華々しいキックオフのワークショップとなった。続いて2019年12月27日には九州支部と生存圏シンポジウムとの合同研究会を大分市で開催した。この会では九州における静電気研究の潜在力を新たに発掘する機会となり、研究者間の繋がりの輪を広げることができた。この二つの催しについては、図8のように予稿集も作成した(必要な方のご連絡いただければ進呈できます)。2020年からは先の表1にあるように3支部合同研究会に協力した。2023年12月8日、9日には九州支部と静電気学会“放電プラズマによる水処理研究委員会”との合同研究会とし、

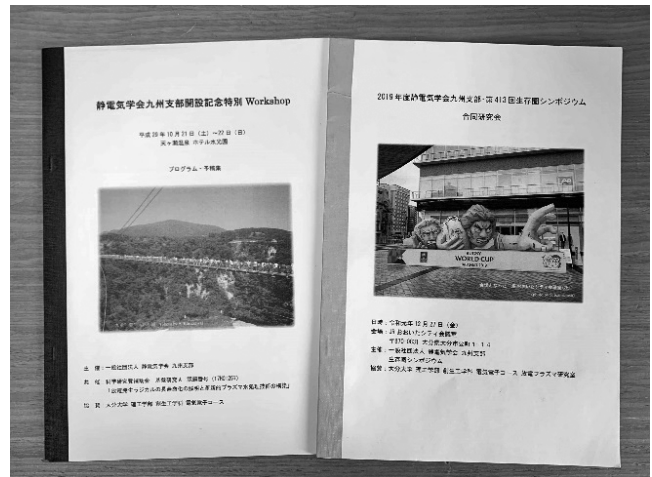


図8 九州支部研究会で作成した予稿集



図9 九州支部と放電プラズマによる水処理研究委員会およびプラズマ・ファインバブル研究会の参加者

さらに生存圏シンポジウムからは“プラズマ・ファインバブル研究会”とご一緒に北九州市の西日本工業大学小倉キャンパスで開催できる好機を得た(図9)。お互いに研究領域の幅を広げ交流を深めることができた。2024年12月20日には福岡県鳥栖市の産業技術総合研究所九州センターでの開催が予定されている。(大分大学 金澤 誠司)

3. 支部会員の紹介

3.1 東北・北海道支部

図10に東北・北海道支部の会員の分布を示す。各会員が特徴ある研究テーマで教育・研究活動を行っている。ここでは各会員の研究テーマを紹介する。

- ・石上忍(東北学院大学・教授): ESD 過渡電磁界の測定方法及び距離特性の検討
- ・伊藤淳(福島工業高等専門学校・教授): バルク高温超電導体と強磁場特殊磁石配列を用いた非接触の磁気支持駆動モデル
- ・岡田健(東北大学・准教授): 2次元ナノ材料と流動相界面の電子物性および電気伝導現象の基礎と応用



図 10 東北・北海道支部の活動拠点

- ・川又憲（東北学院大学・教授）：ESD やマイクロギャップ放電に伴う EMC 課題，広帯域過渡電磁波の測定法と EMI 対策
- ・佐藤岳彦（東北大学・教授）：プラズマ複合刺激の細胞応答，高速ナノ液滴の基礎と応用
- ・信山克義（八戸工業大学・教授）：電気絶縁材料に適したバイオプラスチックの創製
- ・杉本俊之（山形大学・准教授）：非接触式表面抵抗率・体積抵抗率測定，強力超音波式静電静電スプレー，微粒子の静電ハンドリングに関する基礎と応用
- ・高木浩一（岩手大学・教授）：パルスパワー・プラズマを利用した農業応用
- ・高奈秀匡（東北大学・教授）：分散性ナノ繊維配向制御技術の開発
- ・高橋克幸（岩手大学・准教授）：気液界面プラズマを利用した農業・環境応用
- ・松井弘之（山形大学・教授）：実験・計算・データ科学の融合による有機機能材料の開発
- ・南谷靖史（山形大学・教授）：高周波バーストパルス電界のがん細胞への影響，包装生鮮食品の殺菌，食肉変色防止および熟成技術開発
- ・向川政治（岩手大学・教授）：放電プラズマの生成計測と応用
- ・Kabir MAHMUDUL（秋田大学・准教授）：フレキシブルイオン吸着電極を用いた除染技術の開発
- ・八塚京子（元 山形大学・准教授）：平行平板電極系下における電気流体力学効果の基礎特性
- ・吉木宏之（仙台高等専門学校・嘱託教授）：細径金属パイプ電極から噴出する大気圧 He マイクロプラズマの流れ解析

- ・Liu Siwei（東北大学・助教）：帯電キャビテーション気泡の生成計測と生体応用
- ・奥山由（苦小牧工業高等専門学校・准教授）：水和クラスターイオンの移動度およびイオン・分子反応

3.2 関西支部

静電気学会関西支部では，毎年3月末に，講演公募の研究会をオンラインまたは対面で開催することが，過去5年間の定例行事となっている．関西支部会員数は現在56名，賛助会員は12社であり，増加の傾向となっている．

3.3 九州支部

図 11 に九州支部の会員の分布を示す．各会員が特徴ある研究テーマで教育・研究活動を行っている．ここでは各会員の研究テーマを紹介する．

- ・九州大学（白谷正治，古閑一憲，パンカジ・アタリ，奥村賢直）：低温プラズマを用いた半導体薄膜堆積，ナノ粒子合成，プラズマ種子科学，窒素固定，イオン液体とプラズマの相互作用応用
- ・九州大学（末廣純也，中野道彦，稲葉優文）：高電圧・高電界によって生じる静電気現象を利用したマイクロ・ナノ材料マニピュレーションとその電力設備診断・材料開発・バイオ診断への応用（末廣），生体材料の静電気現象に関する基礎・応用研究（中野），高電圧・高電界による静電気現象を利用した高機能ナノ複合材料およびナノ材料センサに関する研究（稲葉）
- ・福岡大学（高村紀充）：ファインバブルや界面活性剤を用いた液体・固体電気絶縁材料の高性能化の研究，雷インパルス電圧を用いた風力発電機ブレード耐雷保護の研究
- ・環境エネルギーラボ（蛭原健治）：オゾン消毒，農業応用，AI 応用
- ・北九州工業高等専門学校（小畑大地）：静電噴霧の基礎

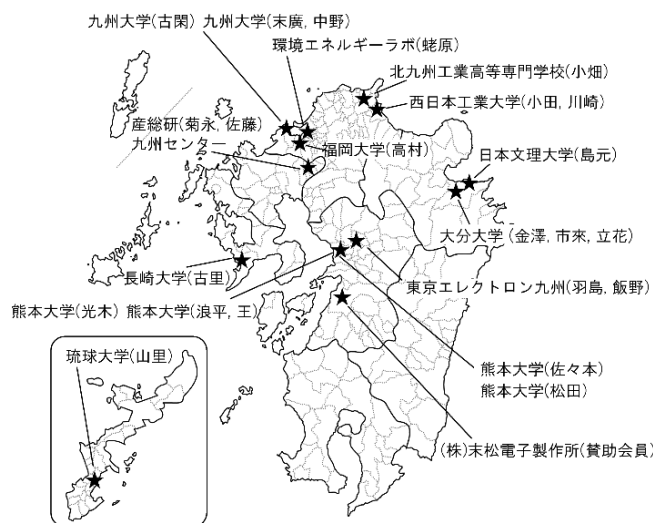


図 11 九州支部会員の活動拠点

物性の解明及び風力発電への応用

- ・西日本工業大学 (小田徹, 川崎敏之): 誘電性液体中における進行波電界の電気流体力学的(EHD)制御の基礎・応用研究 (小田), プラズマ照射が誘起する液中化学反応・液体流の可視化や制御に関する研究 (川崎)
- ・大分大学 (金澤誠司, 市來龍大, 立花孝介): コロナ放電を中心とする放電の特性解明とレーザー計測及び応用として環境改善の研究 (金澤), 大気圧プラズマを用いた材料窒化技術の基礎・応用研究 (市來), プラズマが誘起する化学反応およびプラズマ-液体界面での相互作用に関する研究 (立花)
- ・日本文理大学 (島元世秀): 静電気基礎及び応用・放電プラズマ・EHD 的流れ場・環境工学
- ・熊本大学 (光木文秋): プラズマへの光波マイクロホン応用, オゾン農業応用
- ・熊本大学 (浪平隆男, 王斗艶, 佐々本凌): パルスパワーによる過渡現象及び非平衡場を制御した産業応用技術の開発, 例: 冷蔵温度下でのアニサキスの殺虫, ナノ秒パルス放電の物性把握とその応用, 植物バイオエレクトロニクスなど
- ・熊本大学 (佐々本凌) ナノ秒パルス放電の基礎物理現象解明のための分光学診断, 水中パルス放電現象解明のための診断方法の開発
- ・熊本大学 (松田樹也): パルスパワーによる産業応用技術の開発およびパワーエレクトロニクス
- ・東京エレクトロン九州 (羽島仁志, 飯野正): 半導体製造装置における静電気障害の対処検討 (羽島), 半導体製造装置で発生する静電気発生メカニズムの検討, 対策提案 (飯野)
- ・(株)末松電子製作所 (賛助会員, 甲田忠): 獣害対策用

電気さく関連資材および研究開発用パルスパワー電源装置の開発・製造・販売

- ・産業技術総合研究所 (菊永和也, 佐藤友哉): 静電気センシングに関する研究 (菊永), 静電気センシングおよび材料の表面構造に基づく静電気制御技術の確立に向けた基礎研究 (佐藤)
- ・長崎大学 (古里友宏): 超臨界流体中の放電プラズマ診断, 産業用大形モータの絶縁診断に関する研究
- ・琉球大学 (山里将朗, 比嘉晃): 非晶質炭素薄膜へのドーピング技術の基礎研究, 抗菌・滅菌性を有する非晶質炭素膜の開発, 化合物半導体へのプラズマ表面処理技術の研究, 溶液プロセスによる酸化亜鉛薄膜成長の基礎研究, プラズマ処理が種子表面に与える化学的・形状変化の基礎研究

4. おわりに

静電気の研究は、紀元前に始まる長い歴史を持ち、現代まで脈々と続いている。伝統ある技術を基礎としながらも新たなテーマを発掘し、常に革新的な挑戦を続けている人たちの集まりが我ら静電気学会であり、今回は東北・北海道支部、関西支部、九州支部の設立から現在までの活動と会員の動向を紹介した。3支部とも独自の新たな試みやお互いの協力による合同研究会など、今後も活発に活動していきたいと思っている。それには研究者の一層の増加が不可欠であり、他の学協会との異分野交流にも力を入れて会員の皆さまの関心を高めることが肝要である。3支部とも開かれた意識のもとで運営をしており、全国の会員の皆さまの研究会等へのご参加は大歓迎である。今後とも一層のご支援とご協力をお願い申し上げます。

(3支部長: 金澤 誠司, 大久保 雅章, 佐藤 岳彦)