

研究グループ紹介

大分大学 工学部 電気電子工学科 放電プラズマ研究室

1. はじめに

最寄り駅の JR 九州豊肥線「大分大学前駅」で下車して大分大学旦野原キャンパス内を約 15 分歩くと工学部へたどり着く、夏なら汗が噴き出す。工学部敷地の一番手前の建物に電気電子工学科の電気コースはある。この建物 3 階に陣取るのが、「放電プラズマ研究室」であり、現在ここで研究しているのが、金澤誠司教授（筆者）と市來龍大助教のグループである。研究室のメンバーは、赤峰修一技術職員と毎年 15 名前後になる院生と学部 4 年の学生たちである（図 1、平成 25 年 1 月撮影）。筆者、金澤はこの研究室の 3 代目に相当する。以前は、「静電気応用研究室」とも名乗っていたが、時代と研究の変遷にともない、いまは「放電プラズマ研究室」と呼ぶのがふさわしいように思える。歴代の教授が残した遺産ともいえる多くの装置と何処よりも広いであろう研究室を継承し、現在に至っている。

2. 最近の研究活動

放電プラズマの研究者は日本全国にいる。九州だけでも各県の国立大学法人には研究者がいる状況である。このようななかで大分らしさ、大分発のブランドを目指して、研究テーマの開拓に努めている。近年では、大分の風土を大事にしながらも、世界にでて、異分野の研究者と交流し、分野横断的な研究に努めることで、自分らにはない技術を吸収して、発展させることにも心掛けている。

それでは、研究の一端を紹介しよう。

(1) 大気圧放電プラズマの発生と計測

研究室の歴史としてコロナ放電は学生さんには必ず学んでほしい放電の登竜門的な位置づけにある。最近では、放電場を水がある雰囲気に移して研究している。水中ストリーマの全容解明を目標に現象を多角的視点から観測している。シュリーレン法やナノ秒オーダーの時間空間分解観測を行っている。さらに放電の複雑さを理解できる 3 次元観測により分岐したストリーマの再構築にも成功している。

放電により発生するラジカル計測も大きなテーマとして取り組んでいる。これまで気中ではレーザー誘起蛍光法により NO 分子や OH ラジカルの観測を行った。水中での直接的な生成や水との界面に輸送される活性酸素の計測方法の確立を行っている。特に、化学プローブ法による水中 OH ラジカルの間接的な計測が注目され、多くの研究者からも使用されるようになってきた。

(2) 環境・マテリアルへの放電プラズマの利用

放電プラズマの環境応用は歴史があるテーマで、集じん、脱臭、有害ガスの分解などに取り組んできた。水ビジネス



図 1 とときどきリケジョもいる研究室（筆者は一番左）

が注目されるなか、放電による水処理にもチャレンジしている。現在、大分の地元企業と放電プラズマによる水処理装置の開発を行っている。

一方、マテリアルや材料科学の分野にもプラズマプロセスはかかせない。研究室では、これまで高酸素イオン伝導体のランタンガレート系複合酸化物の薄膜化や薄膜燃料電池の作製を行った。最近では、市來助教を中心に大気圧プラズマジェットによる鉄の窒化やチタンの生体適合性材料への改質に関する研究を行っている。このほかにも大気圧プラズマジェットを利用したバイオ・植物への刺激、インバータ電源のサージによる部分放電の問題など多岐にわたる研究テーマに取り組んでいる。

3D プリンターの普及にともない、放電プラズマリアクタを 3D プリンターで作製している。3DCAD で作製した 3D データをもとに一晩で一品ものプロトタイプづくりに励んでいる。今後、プラズマアクチュエータなどに応用し、既存装置にはないユニークなものづくりの展開を目指している。

3. おわりに

本文がいささか、筆者の主観や想いに傾倒して、本題のグループ紹介から逸脱したかもしれないが、そこはご容赦いただきたい。放電プラズマは電気現象のなかでも唯一目で見えて実感できる現象であり、その神秘性にひかれている。ストリーマの分岐の複雑さになぞらえて、研究室を卒業する学生さんには「人生にはいろいろなブランチ（分岐）がある。努めてやむな。」の言葉を贈っている。

金澤 誠司（大分大学）
（2014 年 2 月 20 日受付）