

同軸円筒型電極内ナノ秒パルスストリーマヘッドの速度-太さの関係 VELOCITY-DIAMETER RELATION OF NANOSECOND PULSED STREAMER HEAD IN COAXIAL ELECTRODE

M20海自54

派遣先 第47回 IEEE国際プラズマ科学会議(オンライン)

期間 2020年12月6日~2020年12月10日(5日間)

申請者 熊本大学 大学院自然科学教育部 工学専攻

博士課程2年 龍 輝 優

海外における研究活動状況

研究目的

本研究の目的は、オゾン生成や排ガス処理等にて、新たな省エネ型環境浄化技術として期待されるナノ秒パルス放電について、その放電の基礎特性の解明である。特に今回は、ナノ秒パルス放電の速度と直径の観測し、既報の他のパルス放電の結果と比較することにより、ナノ秒パルス放電の優位性を確認した。

海外における研究活動報告

参加した学会について、元々は、シンガポールのベイフロントでの開催を予定していたが、コロナウイルス感染拡大の影響で、急遽、オンラインでの開催となった。それに伴い、対面での発表および議論を行うことは叶わなかったが、オンライン故の移動時間節約に伴う、最大限の発表準備や様々な発表をクリック一つで行き来でき、幅広い発表を聴講することができた。以下に参加学会の研究活動報告を詳述する。

まず、私自身の研究発表についてである。参加した会議は先述の通り、プラズマ科学会議ということもあり、プラズマに関する研究従事

者の方々が多く参加されていた。会議のセッションは大きく8つのエリア(プラズマ基礎・応用、パルスパワーなど)、さらに計43のセッションに分かれており、私はパルス放電プラズマに関する基礎研究を行っているため、光学プラズマ診断のセッションでの発表であった。そして、研究に関する深い議論を行うため、ポスター発表を選択し、今回導出した結果を研究者の方々がどのように捉えるのか楽しみに万全の準備のもと当日を迎えた。しかし、私のポスター発表の日程が日本時間で日曜日の夜であり、いずれの国も休日であるためか、参列者は少なく、2時間の発表の間で計4名であった。

今回、本研究の目的は、オゾン生成や排ガス処理等にて、新たな省エネ型環境浄化技術として期待されるナノ秒パルス放電について、その放電の基礎特性の解明であった。特に今回は、我々の研究室で開発したわずか5nsのナノ秒パルス電圧によって発生したストリーマ放電の速度と直径の実時間観測を行い、既報の汎用パルス放電(100ns程度)の結果と比較検討した。その実験結果について、ナノ秒パルスストリーマ放電は汎用パルス放電と比較して、進展速度が2倍、直径が4倍と、進展特性が大きく異なることを明らかにした。ここで、発表

の際、なぜナノ秒パルス放電の進展特性が他の汎用パルス放電と異なるかが、質問者との議論の一つとなり、私の考察としては二点あり、一点目はナノ秒パルス電圧は非常に短い時間に高電圧をストリーマへ注入できること、二点目は先行研究におけるシミュレーション結果の推移が今回の実験データを支持すること、を考察の柱としていた。だが、この学会発表を通じて、本当にその二点の考察で議論できるのが疑問が際立つ形となり、さらにはナノ秒パルスプラズマの物性がどのような状態なのかより一層、不明な個所が多いことに気づき、その二点の考察では説得力に欠けること浮き彫りとなった。これは大変良い疑問の創出となる機会であった。

この議論の後、幸いなことに、パルス放電プラズマのシミュレーションを主として研究されている方と繋がることができ、ナノ秒パルスプラズマを実際に再現して頂けるまでに至った。今後、新たなシミュレーション結果を基に、本学会の実験結果の妥当性の確認や自身

の研究の更なる発展を遂げる予定である。

第二に聴講時に学んだ他の発表についてである。先述の通り、本会議は大きく8つのエリアに分かれていたのだが、中でも、自身の研究に近い、ストリーマ、分光、赤外光のなど基礎など今後の研究を進める上で、大変参考になる発表を聴講でき、自身の見識の拡大や新たな研究テーマの創出などに繋がった。

以上のように、コロナ禍の影響で、従来とはまったく異なるスタイルでの国際学会への参加となったが、オンライン開催故のメリットを活かし、私にとっては実りある会議となったと考える。

末筆ながら、本会議参加に際し、研究助成を受け賜った貴財団に深く御礼申し上げます。

**この派遣の研究成果等を発表した
著書、論文、報告書の書名・講演題目**

T.Ryu, K. Eguchi, D. Wang, T. Namihira, "VELOCITY-DIAMETER RELATION OF NANOSECOND PULSED STREAMER HEAD IN COAXIAL ELECTRODE", TA6-S1-040, Dec. 6