

2024年度 交流助成 成果報告 (海外派遣)

2024年 11月 13日

所属：東京農工大学大学院 工学府 機械システム工学専攻
氏名：若山 晃佑



会議等名称 MicroTAS 2024

開催地 カナダ, モントリオール

期 日 2024年11月18日

1) 会議 (研究会) の概要

参加した国際学会の MicroTAS 2024 は、マイクロ流体, Lab on a Chip, 臓器オンチップ, ウェアラブル, BioMEMS, 微細加工, 3D プリンティング, ナノテクノロジー, 集積化, 材料と表面, 分析と合成, 化学や医療, 環境, エネルギー, 食糧のための検出技術といったマイクロ加工技術を基盤とした研究分野で, 1500 人以上が参加するマイクロ・ナノ化学における世界有数の国際会議のひとつである。開催頻度は年 1 回であり, 第 28 回となる今回は, 2024 年 10 月 13 日から 5 日間の日程で, カナダのモントリオール国際会議場で開催された。

2) 会議 (研究会) で発表した研究テーマとその討論内容

私は本会議において “Atomization of Narrow-width Surface Acoustic Wave Device for Intranasal Nebulization ” という題目でポスター発表を行った。以下本会議で発表した研究内容を記載する。

近年, 高齢化によりアルツハイマー型認知症やパーキンソン病といった難治性の中枢神経疾患の発生率が上昇している。これらの中枢神経疾患の治療には, 薬剤を脳に送達する必要がある。こうした背景に対して現状の静脈投与では, ほとんどの薬剤が血液-脳関門 (BBB) を透過できない。この BBB を回避するための薬剤送達手段として, 噴霧による経鼻投与法が注目されている。経鼻投与された薬剤は, 嗅粘膜上皮層にある嗅神経から, 脳領域に送達される。この特徴によって, 非侵襲で高分子薬を容易に投与で

き、全身性副作用の軽減にも有効である。通常、経鼻投与には、液体定量噴霧器やチタン酸ジルコン酸亜鉛（PZT）駆動式ネブライザーが用いられる。しかし、これらのネブライザーを用いて、嗅粘膜上皮層に薬剤を効率的に送達するためには、噴霧の指向性・飛沫粒子の拡散性が問題となる。

そこで、本研究では、鼻腔内への挿入可能なサイズの表面弾性波（SAW）デバイスを提案する。SAW デバイスは、噴霧の指向性を有し、高周波による粒子の微細化が可能である。エレクトロードパッドを内側に折り畳み、交叉幅とバスバーの長さを変えた 3 つの SAW デバイスを製作し、駆動させる。

実験では、指向性をもった噴霧を確認し、3 つの SAW デバイスで噴霧量を比較した。経鼻投与が可能なサイズでも十分に噴霧が可能であることを明らかとし、脳への薬剤送達に期待できるデバイスを製作できた。次に本会議で討論した内容について記載する。

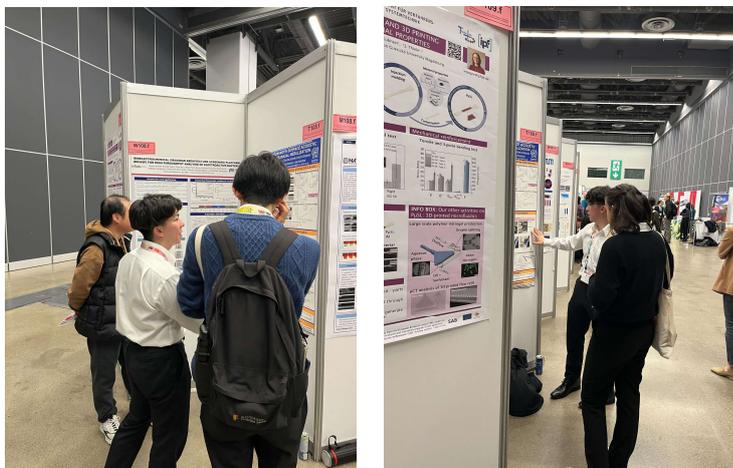
本会議では、SAW デバイスや MEMS 分野を専門とする研究者も多く参加していた。そのため、SAW デバイスの製作工程や、MEMS 分野やマイクロ流体デバイスの製作で用いられるフォトリソグラフィ工程について多くの質問を受け、議論を行った。SAW デバイスを実際に扱っている研究者から、SAW 周波数の選定方法や SAW を発生させるために必要な圧電基板（リチウムナイオベート）の実験での取り扱い方法といった、SAW を実際に扱う研究者ならではの質問があり、SAW 分野に踏み込んだ議論も行うことができた。また、噴霧量以外に測定が必要なパラメータや今後のステップ、展望についても討論し、異なるバックグラウンドをもつ多くの研究者からもコメントをいただいた。

3) 出席した成果（ご自身の研究のみならず、他の研究者との交流を通じて得たものがあれば具体的に報告して下さい。）

本会議の参加を通じて、多くの議論を交わすことができ、自身の研究について貴重なフィードバックを得ることができた。また、学会中のポスターセッションやディスカッションで、他の研究者の視点やアプローチについて学ぶ機会が多くあった。例えば、SAW による霧化プロセス中に発生する加熱を利用して、特定の DNA を増殖する手法である PCR 工程を実施している研究があった。SAW の霧化プロセス中に発生する加熱に注目した研究は珍しく、大変興味深い発表であった。また、SAW の霧化プロセスを用いて医療分野に貢献する研究であることから、自身の研究テーマと共通点があり、新たな知見を得ることができた。さらに、他分野のセッションにも参加することで、自身の研究に直接的な関係はないものの、異なる分野ならではの視点や技術の応用、そしてマルチスケールで課題解決に取り組む重要性に気づき、今後の研究アイデアの源として大きく刺激を受けた。

公益財団法人 中谷財団
交流助成

4) その他



自身のポスターセッション中に撮影した写真