

## 2025年度 交流助成 成果報告 (海外派遣)



2025年 7月 25日

所属：東京農工大学 工学府 機械システム工学専攻

氏名：藤代 晃太郎

会議等名称 Transducers 2025

開催地 アメリカ，オーランド

期 日 2025年6月29日～7月3日

### 1) 会議（研究会）の概要

参加する国際学会 Transducers 2025 は、MEMS 分野で最大かつ最高峰の国際会議の一つであり、2025年6月29日から7月3日までアメリカのハイアットリージェンシーオーランドで開催された。例年、センサ、アクチュエータに関する800篇以上の論文が投稿され、採択率は50%程度である。開催頻度は2年に1回であり、第23回となる今回のアブストラクト投稿数は805で、そのうち約60%（口頭発表190件、ポスター発表319件）が採択された。

### 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“Effect of Titanium Dioxide Nanoparticles on Reactive Oxygen Species Generation in a High-frequency Ultrasound Range”という題目で口頭発表をおこなった。以下本会議で発表した研究の概要を記載する。

近年、活性酸素を利用したがん治療が注目されている。従来の手法として光や低周波超音波（<1 MHz）を用いる手法が提案されている。これらの手法は副作用を伴い、がん細胞を死滅させる効果に課題がある。光を用いる手法は生体透過性が低く、高侵襲である。低周波超音波を用いる手法は波長が大きいため、がん細胞の選択性が低い。一方で高周波超音波（～7 MHz）は透過効率と空間分解能に優れていることから高い選択性を有する。しかしながら、活性酸素の産生が不十分である。

そこで本研究では、高周波超音波と超音波発光による光触媒反応を組み合わせることで、高周波領域における活性酸素産生性の飛躍的向上を目的とした。実験では、細胞内外において二酸化チタンナノ粒子を散布し、超音波を照射することで発生する活性酸素量を測定した。活性酸素量の測定より、二酸化チタンナノ粒子を散布することで高

周波領域においても活性酸素量が増幅することを明らかにした。

本会議では MEMS や細胞生物学を専門とする研究者が多く参加していた。そのため、細胞における活性酸素の発生経路や超音波を用いた活性酸素の産生についての質問を受け、質問内容について議論した。特に、細胞を扱っている研究者からは二酸化チタンナノ粒子と超音波による活性酸素の産生が細胞内外のどの領域で発生しているのかといった細胞を扱う研究者ならではの質問があり、細胞生物学の分野に踏み込んだ議論をおこなうことができた。また、今後の研究の展望についても議論し、ナノ粒子と超音波による活性酸素産生メカニズムを明らかにする手法について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。）

本会議における自身の発表を通じて、他の研究者が自身の研究のどの部分に関心を示すのかを直接知ることができ、今後の研究の方向性を考える上で重要な機会であった。また、ディスカッションを通じて自身の研究分野における最新の動向を把握することができ、今後の研究計画を立てるうえで大いに参考になった。

本会議には、活性酸素や細胞に関する研究を専門とする研究者が多数参加しており、活性酸素の測定技術やその応用について活発な議論を交わすことができた。その中で特に印象的であったのは、異分野における活性酸素の測定方法や測定装置の開発に関する知見であり、これらは自身の研究にも応用可能であった。例えば、マイクロ流路内を流れる液体中に発生させた活性酸素を可視化する手法は極めて興味深く、自身の実験手法にも応用が可能であった。さらに、活性酸素を医療や殺菌処理に応用するだけにとどまらず、材料科学などの新たな応用分野に展開しようとする研究もあり、活性酸素の応用は未開拓な領域が多く、今後の研究の可能性が広がっていることを実感した。ポスター発表では、MEMS 技術を応用した装置の作り方について議論し、多くの知見を得ることができた。特に、細胞の状態を評価する際に電気的なインピーダンスを用いた評価方法や、ナノ粒子の構造的な特性を生かした評価手法は新規性が高く、自身の研究に対する視点を広げるきっかけになった。

このように異分野の研究者との意見交換を通じて、研究の視野を広げるとともに、異分野の技術に対する理解を深めることができた。本会議への参加は今後の研究アイデアの着想に大きな刺激を与えるとともに、学術的・技術的にも非常に有意義な経験となった。

### 4) その他

本会議における現地での発表の様子や交流の様子の写真を示す。画像左は自身が発表している際の写真である。また、画像右は口頭発表後の質疑応答で質問者である研究者と自身がディスカッションをしている様子を撮影したものである。

公益財団法人 中谷財団  
交流助成 【海外派遣】



本会議における発表の様子