

=====

〔短期在外研究〕

研 究 者	熊本大学 大学院自然科学教育部 博士後期課程 赤池 麻実	2236101
共同研究者／ 所 属 ・ 職 名	LEE Chengkuo/Electrical and Computer Engineering, National University of Singapore GlobalFoundries Chair Professor in Engineering	
滞 在 期 間	2024 年 1 月 11 日～2024 年 3 月 31 日（81 日間）	
滞 在 地	シンガポール・シンガポール	
研 究 課 題	Development of devices to elucidate the microscopic mechanical force fields occurring in vivo	

概 要：

生体内では細胞や組織により圧縮や引張り、剪断などの機械的な力が生じている。これらの力は生体の発生（受精卵から成体に成長していく過程）に影響を及ぼし、細胞の分化や組織の機能発現に寄与していることが知られている。しかし、発生を取り巻く機械的力の実際の大きさや経時変化、その役割は、まだ多くが不明である。これは解析対象が微小で、生体内で作用する機械的力の計測が難しいことが大きな原因である。そのため在外研究を通じて、生体を測る微小センサや MEMS（マイクロ電気機械システム）、NEMS（ナノ電気機械システム）の技術を学び、生体内の微小環境で働く機械的な力を測定するためのデバイスの開発を目指した。具体的には、インプラント可能なワイヤレスデバイスの開発に着手し、縦 1 mm、横 1 mm、厚さ 200 μ m 以下の微小センサを目指した。このセンサは、表面弾性波（SAW）を用いたシグナル送受信や圧電効果を利用して機械的力を計測し、微小ダイアフラム構造の製造技術を用いることで、従来デバイスでは困難であった生体内の緻密な力学環境を測定可能にする。成果としては、IDT（Interdigital Transducer）の設計、COMSOL Multiphysics を使用したシミュレーション、微小ダイアフラム構造の作製プロセスの検討を重ね、デバイスの作製を行った。デバイスはまだ作製段階ではあるが、これが実現できれば生体内での微細な力の計測が可能になり、生命科学の研究だけでなく、生体適合性が高い新しい医療技術への応用が期待される。今後も研究グループと連携し、センサの開発を進めることで、生体内の機械的力に関する深い理解とその科学的な応用に貢献することを目指す。