

市村 垂生

大阪大学先導的学際研究機構
特任准教授

音響フォノン計測で拓く超次元力学イメージング

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、生体細胞や組織の力学的な弾性を計測する方法を開発し、多細胞生物における力学的相互作用の解明に資する技術体系を確立することを目指す。計測原理として、細胞や組織内に自発的に発生する微弱な超音波（音響フォノン）による光散乱を利用する。レーザー光を入射した際に、音響フォノンによって散乱された光は、微小な周波数シフトが起こる。この現象はブリルアン散乱と呼ばれ、その周波数シフト量は、媒質の弾性特性に依存する。この現象を利用して、生体組織や細胞内の弾性を定量することが本研究で開発する量子技術の原理となる。2019 年度は、生体試料内で音響フォノン計測を実現するためのイメージング装置を構築した。とくに、極めて微弱な散乱光を効率的に検出できるように技術開発を行い、高感度かつ高速なイメージングを実現した。また、他の物理原理による散乱光でのイメージングと、従来の生物学で広く用いられる蛍光イメージングを同時に実現できるマルチモーダル細胞イメージング技術を開発し、力学と化学と生物学情報を同時に取得できるようになった。これらの情報の間にある相関関係から、細胞システムを理解することを目指す。さらに、さきがけの人的ネットワークの中で異分野研究者との新たな融合研究の可能性を見だし、医学方面への応用研究に着手した。