

蓑輪 陽介

大阪大学大学院基礎工学研究科  
助教

## 光トラップ技術による量子流体力学の開拓

### § 1. 研究成果の概要

本研究では、光を用いて微粒子を 3 次元空間中に捕捉・固定し操作することができる光トラップ技術(右図)と量子流体力学を融合し、量子乱流の科学に新しい展開を切り開くことを狙っている。量子流体中での乱流は量子化された渦、量子渦から構成されることが知られている。この量子渦に着目し、その性質を解明することを目指している。本研究では、そのターゲットとして、代表的な量子流体である超流動ヘリウム 4 に着目して研究を行っている。



図: 急峻に収束した光を用いて微粒子を捕捉・固定・操作する光トラップ技術の模式図。

今年度は、研究の基盤となる技術として量子渦の運動の様子を観測するために必要な実験系を整備した。超流動ヘリウム 4 は極低温液体であり、特殊な環境下での実験となる。そのため、量子渦の観測を行うための光学系も、極低温を保持するための実験装置と両立可能なように構築する必要がある。そのような条件を満たす実験系を設計し、実際の実験を行うことで、たしかに量子渦の運動の様子を観察可能であることを実証した。

また、超流動ヘリウム 4 中での微粒子の光トラップの実験についても取り組み、極低温環境下で急峻に収束する光を用意することで、実際に様々な材料からなる微粒子を安定的に光トラップ可能であることを確かめた。