

イオンを用いた超流動 ^3He 自由表面新奇現象の研究

池上 弘樹 / 理化学研究所 基幹研究所 専任研究員

私は、超流動 ^3He 、 ^4He といった量子液体の表面上あるいは表面下に蓄えられた 2 次元電荷系を舞台とした研究を行っております。この系には 3 つの側面があると思います。1 つは、古典 2 次元電子系としての研究対象、2 つ目は電子系とヘリウム表面の結合により出現するダイナミクスを研究する舞台、3 つ目はヘリウム表面を研究するためのプローブです。それぞれ異なった面白さがあります。また、液体ヘリウムと 2 次元電荷系は共にとてもきれいな系なので、明確な実験結果が得られるという点も魅力です。この新学術領域では、3 つ目の点から研究を行っています。

この新学術領域では、特に、超流動 ^3He -B 相の自由表面下に形成される表面束縛状態の観測を目指しています。B 相の表面には、B 相のトポロジカルな性質を反映して表面束縛状態が出来ますが、この表面束縛状態は、驚くべきことに、粒子と反粒子が等価なマヨラナ粒子的な性質を示すと予想されています。また、自由表面は乱れや不純物が無い理想的な表面であるため、表面束縛状態を研究するための最高の舞台と言えます。しかし、自由表面に形成される表面束縛状態を観測するための良いプローブはありません。私は、自由表面下にトラップされたイオン（正イオン、負イオン）がそのためのプローブになり得ないかという発想から研究を開始しました。特に、イオンの輸送特性の測定を行うことにより表面束縛状態の観測を目指しています。

また、時間反転対称性を破った状態である超流動 ^3He -A 相も興味ある対象です。A 相では、そのトポロジカルな性質の表れとして、イオンがその進行方向と垂直な方向に力を受けるといふ intrinsic Magnus 力というもの理論的に予想されています。この新学術領域では intrinsic Magnus 力の観測とその性質の解明、また intrinsic Magnus 力と A 相のトポロジーの関係性を明らかにしたいと思います。



いけがみ・ひろき

1999 年東京大学大学院工学系研究科博士課程中途退学。2001 年 博士（工学）。1999 年東京大学大学院総合文化研究科助手。その後、独立行政法人理化学研究所研究員を経て、現在、専任研究員。趣味はドライブ。

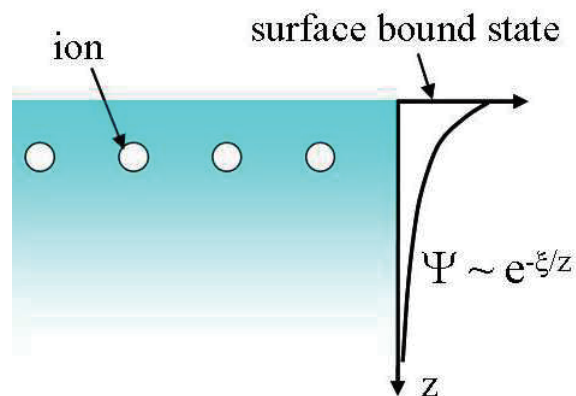


図 1：超流動 ^3He の自由表面と表面下にトラップされたイオン