

計画研究 B01

スピン三重項超流動体の新奇界面現象

石川 修六 / 大阪市立大学大学院理学研究科 教授

本研究計画「スピン三重項超流動体の新奇界面現象」の目的は、内部自由度の大きなスピン三重項 p 波超流動 ^3He の表面や界面における新奇量子現象の探求およびその実証にある。

まず超流動 ^3He -A 相において、主に回転冷凍機中での NMR により、細い円筒容器内の折り目構造（テクスチャ）の決定とその応答から、長年の未解決課題である固有軌道角運動量有無の決着を図る。同時にその理論的意義を考察し、トポロジカル量子現象としての関連性を明らかにする。また、超流動 ^3He -B 相において、横波超音波分光法によって、マヨラナ型励起であることを示した界面アンドレーエフ束縛状態の特異な物性を、実験的及び理論的に明らかにする。さらに、狭い隙間を持つ平行平板内部空間での磁気相図の決定とエッジ流の探索を行う。

制限空間内での超流動 ^3He の表面状態は、A01 班のカイラル超伝導のエッジ状態、C01 班の空間反転対称性の破れた超伝導体やトポロジカル絶縁体の表面状態と類似した数理構造を持つことが知られる。したがって、これらの班との連携およびトポロジカル凝縮体としての理論展開を含めて研究を推進する。さらに D01 班で予言された半整数量子渦や、特異渦の芯に局在すると予想されるマヨラナ型準粒子、またエアロジェル中での奇周波数超流動状態を、相補的な実験方法である核磁気共鳴 (NMR) や音波を用いて検証する。



いしかわ・おさむ

1957 年山梨県生まれ。80 年京都大学理学部卒業、86 年京都大学大学院理学研究科博士後期課程修了。86 年大阪市立大学理学部に助手として採用され、2009 年から現職。1996 年～1999 年にはアメリカ・カリフォルニア大学バークレー校でバックワード教授と回転する超流動 ^3He の共同研究を行う。超低温物理学を専門として主にヘリウム系の超流動などを研究してきたが、電子系（超伝導）との研究の携進を進め、トポロジカル凝縮現象の理解を深めたい。

