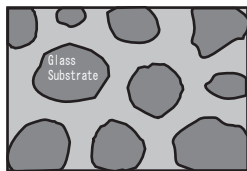
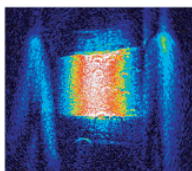


低温物理学研究室では、マイクロケルビン領域までマクロな物質を冷却する超低温生成技術を得意とし、絶対零度近傍において量子多体系が示す多彩な量子凝縮状態を実現し、量子多体現象についての本質的な知見の取得を目標とする研究を行っています。そのため個々の物質の詳細な特性を探索することよりも、シンプルな構成要素からなる物質を舞台として普遍的な物理現象を理解することに重きをおきます。その舞台としては液体・固体ヘリウムを主として使用しています。

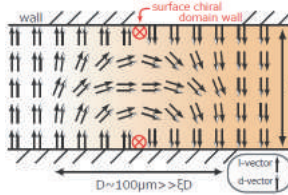
ヘリウムにはフェルミオンのヘリウム3とボソンのヘリウム4とがあり、他の多くの物質で見られるように電子状態が物性の主役を果たすのではなく、原子そのものの量子統計性が主役を果たすという類い稀な物理系です。そのため通常は混ざり合ってしまう同位体のヘリウム3、4が絶対零度近傍では量子効果によって相分離したり、全く性質の異なる超流動相を形成する等の面白い現象の宝庫です。このシンプルな理想的物質系を舞台として、液体の超流動や固体の核磁気秩序などの巨視的波動関数で記述されるユニークな現象が研究の対象となりますが、近年では特に特殊形状空間（低次元空間など）に閉じ込めることで引き起こされる巨視的波動関数の変化や境界面近傍で発現するユニークな素励起などが興味を集めています。



多重連結空間の中では超流動³Heはどうなるのか??



異方的空間の中では超流動³Heはどうなるのか??

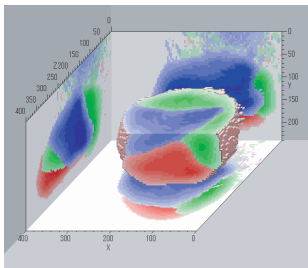


超流動³He中でトポロジカルな拘束により安定化されるトポロジカル欠陥が示す新現象

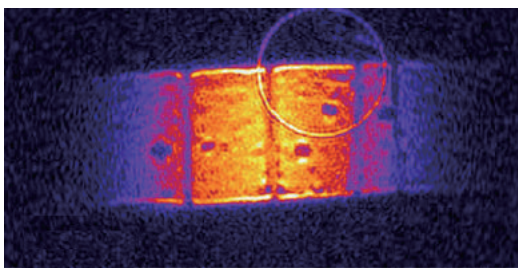


このようにユニークな物質系を対象として研究を進めるためには、オリジナルな実験技術を創造開発する力が鍵となります。核磁気共鳴 (NMR) やそれを発展させた磁気共鳴映像法 (MRI, MRSI)、SQUIDを用いた超高感度信号計測技術、超音波測定や微小機械振動子測定など、他所ではマネの出来ないオリジナルな測定手段を自主開発することで、オンリーワン研究の道を邁進しています。

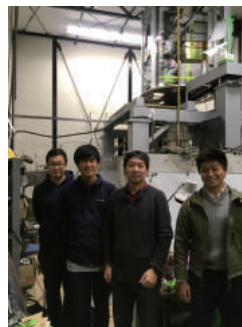
世界一クールな MRI 画像



500 μK における核磁気秩序固体 ³He の磁区構造 赤青緑に色分けされた独立の磁区が隣り合って存在する様子を MRI 撮影した図と各面への投影図



100 μm 厚の平板状の超流動³He (2mK) の中に発生したトポロジカル欠陥の実空間像を MRI 撮影 (カイラルドメイン実空間観測 Kasai et al. Phys. Rev. Lett. 2018)

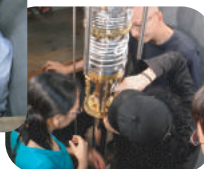


μK の世界のトポロジカル欠陥や量子渦を探索する回転超低温冷凍機

超流動で
遊ぼう



研究室訪問 随時 歓迎
連絡先: 佐々木 豊 教授
sasaki@scphys.kyoto-u.ac.jp
本部構内 今出川門のすぐ東
総合研究 5 号館 307 号室



壁を登って逃げ出す超流動



世界唯一の超低温 MRI 装置