



自然科学系 教授
摂待 力生 SETTAI Rikio



自然科学系 助教
広瀬 雄介 HIROSE Yusuke

専門分野 固体物理、低温物理、強相関電子系

ナノテクノロジー・材料

純良単結晶育成による新奇物性探索と電子状態の解明 ～ 極低温・強磁場・高圧下の物性機能評価 ～

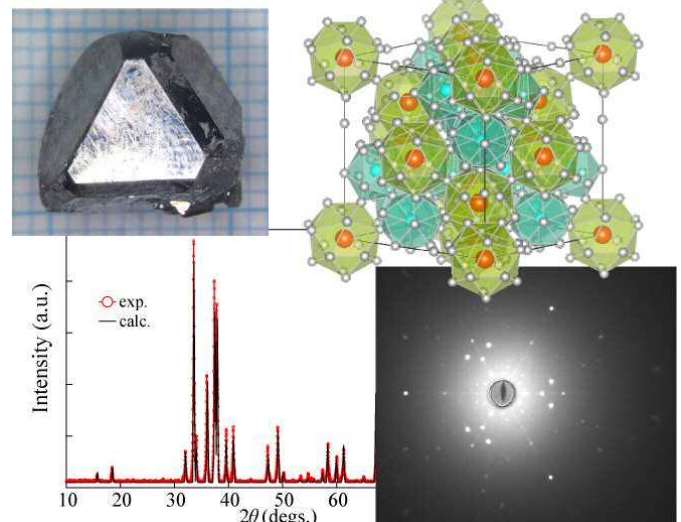
キーワード 純良単結晶育成、磁性、量子振動、超伝導、極限環境下物性測定

研究の目的、概要、期待される効果

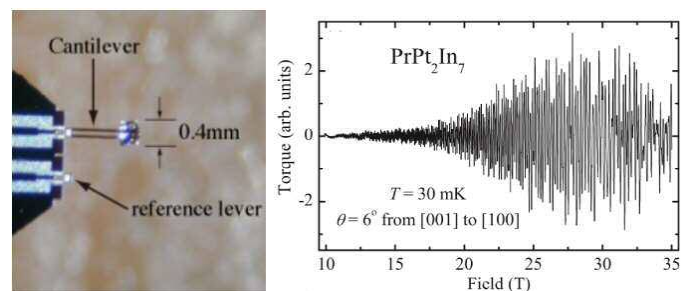
科学の発展は、新しい理論の構築やより高精度な測定技術、さらには新しい性質や機能を持った物質の発見などによって支えられています。特に新しい機能や現象を示す材料は私たちの生活にも密接に関わっています。例えば、超伝導という電気抵抗がゼロになる特異な現象が発見され、体の断層画像を撮影するMRIやリニアモーターカーへの応用につながっています。私たちはこのような特異な性質を持つ材料開発を行い、その物質が持つ興味ある物性の起源について研究しています。

物質の示す本質的な性質を理解するためには純良単結晶が不可欠です。研究室では、アーク炉を使った引き上げ法や低融点の金属を溶媒としたフラックス法などの様々な方法で新物質探索を行っています。最近発見した新物質は極低温において、超伝導と思われる異常を観測しており、従来の枠組みでは説明できない新しいタイプの超伝導体の可能性が期待されています。

物質の性質は構成原子が持つ電子が担っています。物質中の電子状態を直接的に観測できるドハースファンアルフェン効果は、磁化の量子振動として検出されます。カンチレバーを用いれば、0.1mm程度の極小試料でも実験可能です。個々の物質が示す性質と電子状態を理解することで、より機能性を高めた物質開発が可能になります。



育成した純良単結晶と結晶構造解析、ラウエ写真の様子



カンチレバーを用いた極小試料の量子振動の観測

関連する知的財産論文等
 K. Beauvois et al., Phys. Rev. B 101, 195146 (2020).
 Y. Hirose et al. J. Phys. Soc. Jpn. 86, 074711 (2017).
 H. Doto, Y. Hirose et al., J. Alloys Compds 693, 332 (2017). 他

アピールポイント

様々な方法による純良単結晶育成技術や物質の組成・構造に関する評価ができます。また、低温・強磁場・高圧の複合環境下における精密実験が可能です。

つながりたい分野 (産業界、自治体等)

- 希土類元素を含んだ化合物の開発分野
- 極低温精密磁化測定に興味のある方
- 高圧発生装置の設計や材料に興味のある方