

高 T_c および高 J_c を有する新規超伝導物質の開発

上原政智, 梅原出, 君嶋義英, 蔵本 哲治

研究目的

強磁性配列したクーパー対を持つトリプレット超伝導では臨界磁場が非常に高く臨界電流密度 J_c も非常に大きいであろうことが直感的に予想され T_c が通常の冷凍機で手軽に到達できる10 K以上に上昇すれば応用という点で革新的に有用な材料となる可能性を秘めている。以上を踏まえ、本研究では10 K以上の高い T_c を持ち、高 J_c を持つと期待される新トリプレット超伝導体の開発を目指す。また、既存の高温超伝導物質についても理論実験の両面からさらなる高 T_c 化、高 J_c 化のための物質設計および物質開発を行う。

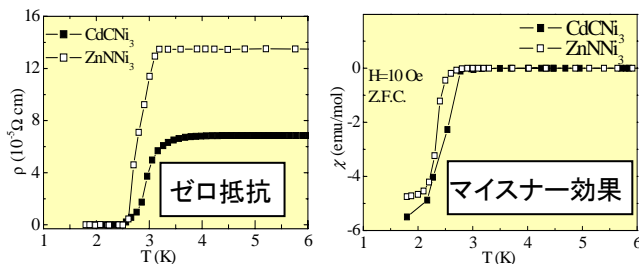
研究手法

合成は通常の電気炉を用いた固相反応法、真空封管法、アークメルト法をはじめ、マスフローメータによる精密な焼成雰囲気制御 高圧炉による5GPaまでの圧力下での合成と、多様な合成法を用いる。

物質の基礎的なキャラクタリゼーションについては粉末x-線回折、SQUIDによる直流磁化、交流磁化測定、電気伝導測定、磁場下での電気伝導測定を、室温から2 Kの範囲で行う。

また、本グループでは極低温高圧下の電気抵抗、比熱、磁化測定も行える設備を備えているので、このような極限状況での物性測定を行う。

アンチペロブスカイト系における新超伝導体探索 上原

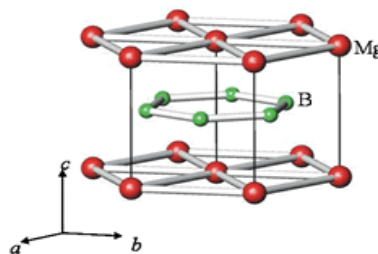


新超伝導体 CdCNi_3 ZnNNi_3 を発見

TiO₂添加によるMgB₂の J_c 向上

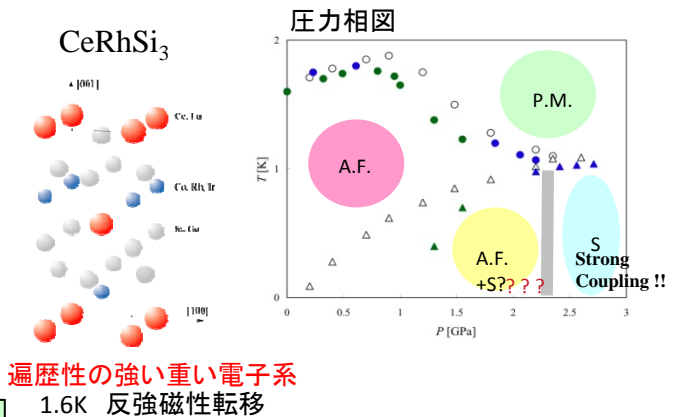
君嶋義英, 蔵本哲治

$T_c = 39\text{K}$ の超伝導体 MgB_2 に TiO_2 を添加し、ピン止め特性の強化による臨界電流密度 J_c の向上を目指した。



$\text{TiB}_2 \rightarrow$ ピン止め中心として働き臨界電流密度が向上した。Ti 2%, 3.7×10^4 [A/cm²] (20K・1T)
 $\text{MgO} \rightarrow J_c$ 向上に悪影響を及ぼす

重い電子系のトリプレット超伝導物質開発 梅原



遍歴性の強い重い電子系
1.6K 反強磁性転移