



Title	立方晶ラーベス相化合物 $RCo_2$ (R:希土類金属)の磁性と輸送特性におよぼす置換・圧力及び磁場の効果( Abstract_論文要旨)
Author(s)	竹田, 政貴
Citation	
Issue Date	2014-03
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/28638">http://hdl.handle.net/20.500.12000/28638</a>
Rights	

## 論 文 要 旨

立方晶ラーベス相化合物 $\text{RCo}_2$ (R:希土類金属)の磁性と輸送特性におよぼす  
置換・圧力および磁場の効果

希土類金属(R)と 3d 遷移金属のコバルト(Co)との化合物  $\text{RCo}_2$  は、常磁性状態でフェルミレベル直下に Co-3d 電子の状態密度の鋭いピークがある特徴的な電子構造をしており、不安定な磁気状態にあることが知られている。R が非磁性の  $\text{YCo}_2$  や  $\text{LuCo}_2$  は増強されたパウリ常磁性で、70 T 以上の外部磁場で常磁性から強磁性へ遍歴電子メタ磁性転移を起こすことが知られている。他方、R が磁気モーメントを持つ場合、整列した希土類 R の局在 4f モーメントからの交換磁場により Co の磁気モーメントが誘起され、軽希土類化合物は R の 4f 磁気モーメントと Co-3d 磁気モーメントが平行に整列する強磁性体、重希土類化合物では反平行に整列するフェリ磁性体となる。

これまでに、重希土類化合物  $\text{GdCo}_2$  の Gd を非磁性の Y で置換した  $\text{Y}_{1-x}\text{Gd}_x\text{Co}_2$  について、キュリー温度  $T_C$  が Gd 濃度  $x$  の減少とともに低下し  $T_C=0$  K となる臨界濃度  $x_c=0.12$  付近で、残留抵抗の急激な増大や低温の磁気秩序相で磁気抵抗が大きな正の値となる等の異常な振る舞いを観測し、これらの振る舞いが Co-3d 磁気モーメントの不均一な空間分布が原因であると報告してきた。すなわち、Gd が Y とランダムに置換されると Gd-4f 磁気モーメントから Co-3d 電子に働く交換磁場の強さが場所により異なり、交換磁場により誘起される Co-3d 磁気モーメントの大きさも空間的に不均一な状態となる。この空間的に不均一な Co の磁化状態は電子散乱の原因となり、新たな電気抵抗が  $x_c$  周辺の組成領域で生じることになる。

本研究では、磁性希土類金属 R を軽希土類 Nd, Pr および重希土類 Tb とし、この R を非磁性の Y で置換した擬二元化合物  $\text{Y}_{1-x}\text{R}_x\text{Co}_2$ 、および Nd を Tb で置換した系  $\text{Nd}_{1-x}\text{Tb}_x\text{Co}_2$  を作成し、希土類金属の置換による交換磁場の変化、および磁性の変化による輸送特性の変化を調べた。電気抵抗率と熱電能を 2~300 K の温度、 $P=3$  GPa までの圧力、および  $B=10$  T までの磁場中で測定した。また、磁化  $M$  を  $T=2$  K、 $B=5$  T までの磁場で測定した。その結果、R が重希土類あるいは軽希土類に関わらず、置換および圧力により  $T_C$  が低下し、 $T_C=0$  K となる臨界濃度および臨界圧力で残留抵抗がピークとなることが分かった。また、低温の熱電能も  $x_c$  付近の化合物では特徴的な濃度および圧力依存を示した。これらの結果は、すべての  $\text{Y}_{1-x}\text{R}_x\text{Co}_2$  で Co の磁化状態が不均一になる組成領域が存在し、これが低温の輸送特性に大きく関係していることを示している。また、 $x_c$  付近では  $T_C$  の濃度および圧力に対する変化が大きくなっており、Co の磁化状態が低温の輸送特性だけでなく磁気転移温度にも大きく影響していることが分かった。我々は、Co の磁化状態の濃度と圧力による変化を理論的に考察し、この  $T_C$  の濃度および圧力による変化と Co の磁化状態の関係を明らかにした。

氏 名 竹田 政貴