



Title	Magnetism of CeP, URu ₂ Si ₂ and Related Compounds under High Pressure and Strong Magnetic Field
Author(s)	井上, 鉄太郎
Citation	大阪大学, 2001, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/43137
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	井 上 鉄 太 郎
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	第 1 6 4 5 9 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 13 年 6 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	Magnetism of CeP, URu ₂ Si ₂ and Related Compounds under High Pressure and Strong Magnetic Field (CeP、URu ₂ Si ₂ 及びその関連物質の高圧強磁場下における磁性)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 大貫 惇睦
	(副査) 教 授 大山 忠司 教 授 竹田 精治 助教授 杉山 清寛 助教授 金道 浩一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、第一に低キャリア物質 CeP とその関連物質の物性について述べている。多段のメタ磁性について明らかにするために、65 T までの高圧下強磁場磁化測定を行った。高圧下の測定から、 $H_{\text{eff}}(n) = H_n(P) + H_a(P)$ で定義される有効磁場 $H_{\text{eff}}(n)$ に $1/H_{\text{eff}}(n)$ 依存性があることがわかった。ここで $H_a(P)$ は圧力に依存する定数で、 $H_n(P)$ はフェロ的にそろった 2 枚の Γ_8 層と $n-2$ 枚の Γ_7 層である状態から、フェロ的にそろった 2 枚の Γ_8 層と $n-3$ 枚の Γ_7 層である状態への転移磁場に相当する。更に、磁場の効果は直接的に圧力の効果と一致する。例えば CeP においては、転移磁場 H_3 ($n=3$) の 57 T は 1.6 GPa に対応する。このことは p - f 混成効果において最も特徴的な性質である。第三番目として、常磁性相と磁気秩序相の相境界が、基本格子の体積と密接に関連していることがわかった。

その他にもヘビーフェルミオン物質である CeRhIn₅、CeIrIn₅、URu₂Si₂、UCd₁₁、UPb₃、UIn₃ 及び CeSb₂ についての磁化測定を行った。とくに URu₂Si₂ においては、帯磁率のブロードな山 $T_{\gamma\text{max}}$ とメタ磁性転移磁場 H_M との間に直線的な関係があることがわかった。これはヘビーフェルミオン物質に見られる特徴的な性質である。 $T_{\gamma\text{max}}$ と H_M は両者とも、 f 電子が遍歴から局在へと移り変わる効果を示している。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究で、反強磁性体 CeP において、磁化に極めて特徴的な多段のメタ磁性を見出した。また、他の研究者によって反強磁性の磁気構造が、圧力の増大とともに階層的に変化することが観測されている。

そこで、研究を一步進めてパルス強磁場でかつ加圧下での複合極限の実験を行った。その結果、磁場と圧力の効果が実は 1 対 1 に対応することが明らかになった。

また、URu₂Si₂ では磁化率が山をつくる温度 $T_{\gamma\text{max}}$ と磁化曲線でメタ磁性を起こす磁場 H_M に関して圧力の増大につれて、 $T_{\gamma\text{max}}$ と H_M が直線的に増大することを見出し、重い電子系の特徴を明らかにした。

以上の研究は博士 (理学) の学位論文として十分価値あるものと認める。