$U(Ru_{1-x}Rh_x)_2Si_2$ の強磁場磁化について

阪大理　　杉山清寛

$U(Ru_{1-x}Rh_x)_2Si_2$ の強磁場磁化測定によって得られたメタ磁性のＨ－Ｔ相図をｘ＝０の系URu_2Si_2 の３段のメタ磁性を解析するときに用いたモデルによって解析を行った。このモデルはｆ電子と伝導電子の混成によって生じた重フェルミオン状態（ＨＦ）が磁場によって壊され、ｆ電子が局在モーメントを持ち、交換相互作用間の競合によって多段のメタ磁性が生じるというものであり、分子場近似を用いてｘ＝０での磁化過程を定量的に説明している。得られたＨ－Ｔ相図ではH_{c1}にｘ＝０．０７付近に折れ曲がりが見られるが、これは我々のモデルによると図１に示すように、ｘ＞０．０７のH_{c1}はｘ＝０でＨＦによってかくれていた反強磁性（ＡＦ）－１／３転移と考えると自然に理解できる。またｘ＝０．０５の単結晶の測定により、中間相（$H_{c1}<H<H_{c2}$）は１／３の磁化を示すことが分かっている。そこでｘ＞０．０７から外挿したＡＦ－１／３と実験で得られた１／３－１のｘ依存性よりモデルを用いて零磁場での各構造のエネルギーを評価した。（図２）その結果、ｘの増加とともにｃ軸方向のn.n.相互作用J_0が大きくなり、また、面内のn.n.相互作用J_1が強磁性的に大きくなり、ＡＦ相のエネルギーが下がってきて、安定になることが分かった。ＨＦの大きさは変化していないが比熱によって得られたγがあまり変化しないことと良い対応を示している。また、J_1が負から正に変わったために、３／５相はｘの小さな領域で消失する。

図１

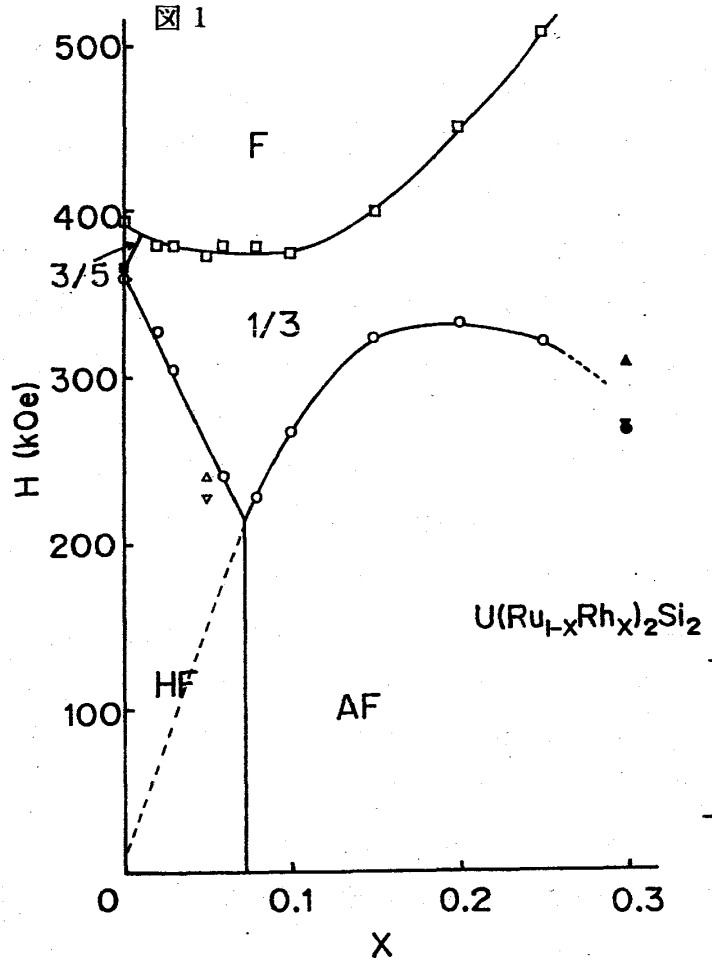
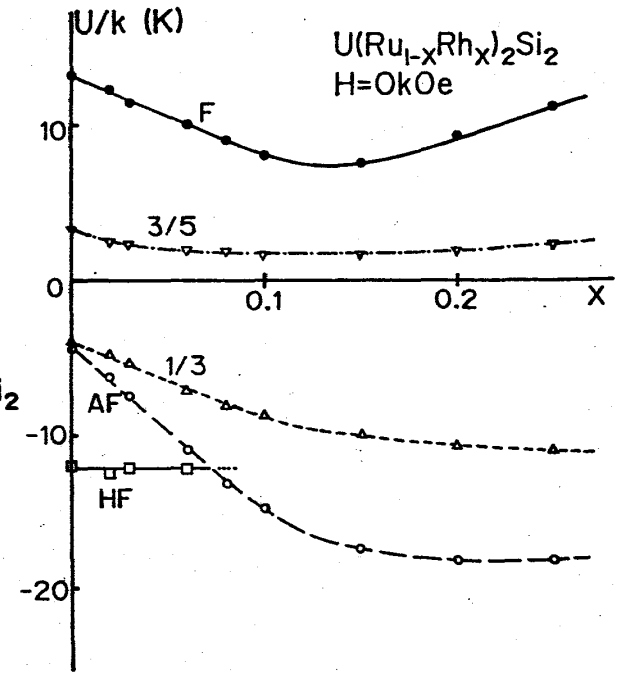
図２