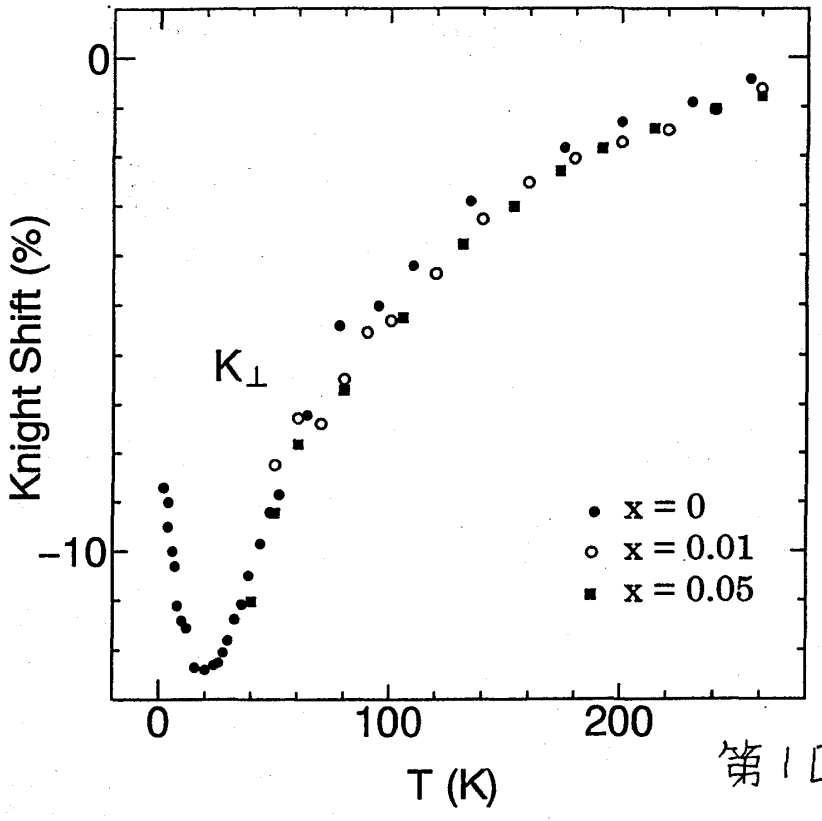
$U(Pt_{1-x}Pd_x)_3$ の ^{195}Pt NMR

姫路工大 理学部　小堀 洋

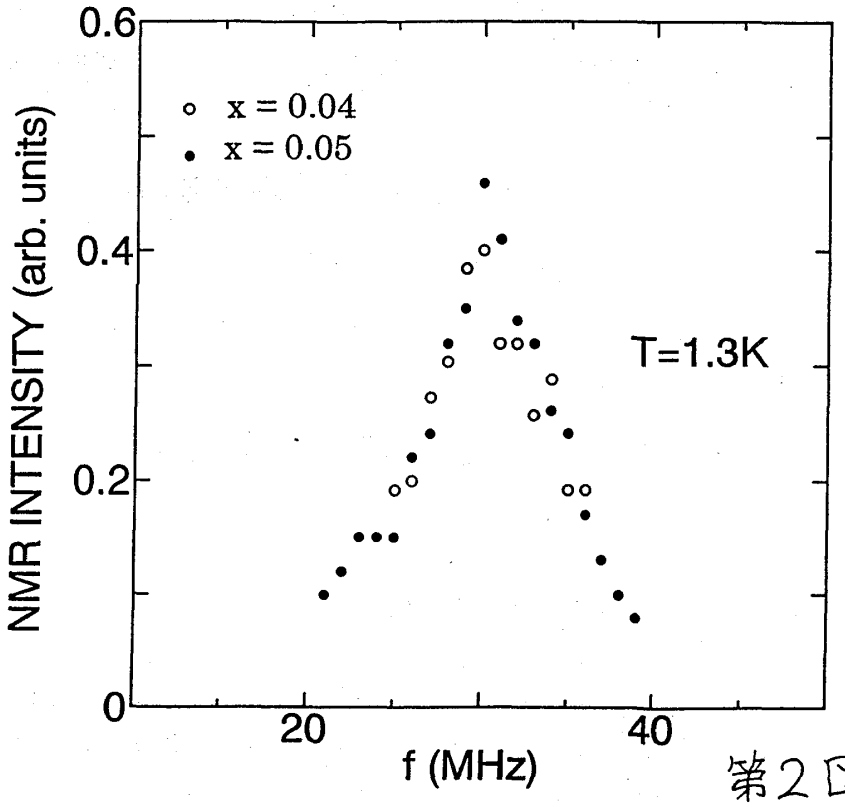
UPt_3において、小さな磁気モーメント（$0.02\mu_B$）を持った反強磁性磁気秩序が超伝導転移温度の分裂の起源となっていると考えられている。ところで、小さい磁気モーメントの存在は中性子線回折において確認されているにもかかわらず、その他の測定手段では明確には検出さていない。 このため UPt_3をより詳しく理解するために、UPt_3と同じ反強磁性磁気構造を持ち、磁気モーメントの大きさのみが違う系 $U(Pt_{1-x}Pd_x)_3$ ($0<X<0.1$) における ^{195}PtNMR 測定を行った。

x = 0, 0.01 及び 0.05 の試料における常磁性状態における ^{195}Pt 核のナイトシフトの温度変化を第1図に示す。ナイトシフトは大きな負の値をもっており、また 50K 以上の温度領域では Pd の濃度には依存しない。帯磁率のデータを考慮し、hyperfine coupling const.を求めると-85 kOe/ μ_B と大きな値になる。次に反強磁性状態における x = 0.04 と 0.05 の試料について得られた零磁場での NMR スペクトルを第2図に示す。スペクトルは 30 MHz にピークを持ち、約 10 MHz の幅を持っている。得られたスペクトルは磁気モーメントが 0.65 μ_Bと大きい $U(Pt_{1-x}Pd_x)_3$ ($x\approx0.05$) では、^{195}Pt 核に約 3 0 kOe の内部磁場が発生していることを示している。反強磁性状態でも、Pt サイトの対称性が悪いため、常磁性状態で見積られる値に近い内部磁場が ^{195}Pt 核に発生している。内部磁場の値が単純に磁気モーメントに比例するなら、UPt_3において約 1kOe の磁場の発生が期待されるが、実際にはそのように大きな値の磁場は観測されていない。（最近単結晶を用い行われた研究によると 10 Oe 以上の内部磁場は存在しない。）以上の NMR の結果と中性子線回折の実験とをコンシステントに説明するためには、UPt_3において磁気モーメントが NMR 周波数 10^4 (1/s) より速い時間スケールで揺らいでいると考えなければならない。

現在 Pd の濃度がより薄い領域での零磁場 NMR 測定を低温で行っている。


0
−10
Knight Shift (%)
K⊥
x = 0
x = 0.01
x = 0.05
0
100
200
T (K)

第1図


0.6
0.4
0.2
0
NMR INTENSITY (arb. units)
x = 0.04
x = 0.05
T=1.3K
20
40
f (MHz)

第2図