

U₃P₄ 及び PrB₆ は, いずれも3次元的な結晶構造をとる化合物であり, ある温度以下で magnetic long range order を示すことが知られている. 今回これらの物質の常磁性領域における spin dynamics を調べる目的で, 核スピン・格子緩和時間 T_1 の測定を行ったところ, 磁気転移突以上かなりの高温から T_1^{-1} が臨界発散様の発散を示すという結果が得られた. これは転移温度以上かなりの高温から short range order (SRO) が発達していることを示唆するものであり, 極めて興味深い結果である. 以下簡単に実験結果を紹介する.

(I) U₃P₄

アクチナイド化合物 U₃P₄ は, $T_c = 136.5$ K 以下で non-collinear なスピン構造をとる強磁性体であり, 種々の実験より磁性の担い手 U の 5f 電子は局在していると考えられている. また伝導は semi-metallic である. 図1は ³¹P 核の T_1^{-1} を $(T - T_c)/T_c$ に対して log-log plot したものである. (測定温度範囲は 150 K から 800 K まで) T_1^{-1} は全測定温度領域で, $(T - T_c)^{-0.70}$ に比例して温度変化し $T_1^{-1} (\text{sec}^{-1})$

ている. ³¹P 核の T_1 は周囲の U からの transferred hyperfine interaction によって決まっており U の 5f スピンの緩和時間 τ_f に反比例していると考えられるので, 図1の温度変化は定性的には SRO の発達及びそれに伴う τ_f の増加を意味していると考えられる. より定量的な議論は今後の課題であろう.

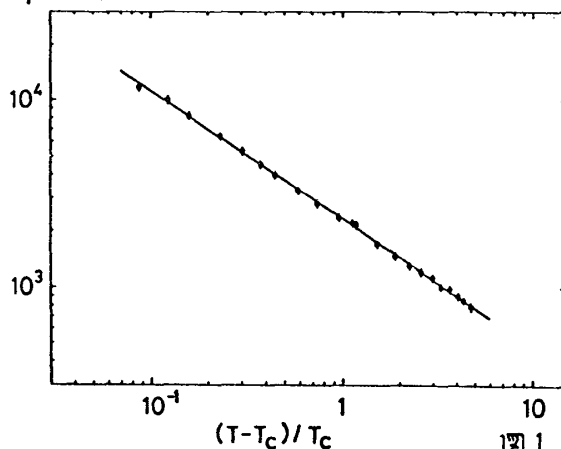


図1

(II) PrB₆

PrB₆ は, 中性子回折により $T_{N1} = 6.9$ K 以下で incommensurate な, $T_{N2} = 4.2$ K 以下

では commensurate な反強磁性的スピン構造をとることが知られている. 図2は ¹¹B 核の T_1^{-1} を $(T - T_N)/T_N$ に対して log-log plot したものである. 7.2 K から約 20 K まで T_1^{-1} は $(T - T_N)^{-0.20}$ に比例して温度変化しており, U₃P₄ の場合と同様に SRO の発達を反映しているものと考えられる. T_1 の温度変化より, Pr の 4f スピンの緩和時間 τ_f は, 約 200 K 以下では f-f 間の, それ以上では d-f 間の相互作用により決まっていると考えられる.

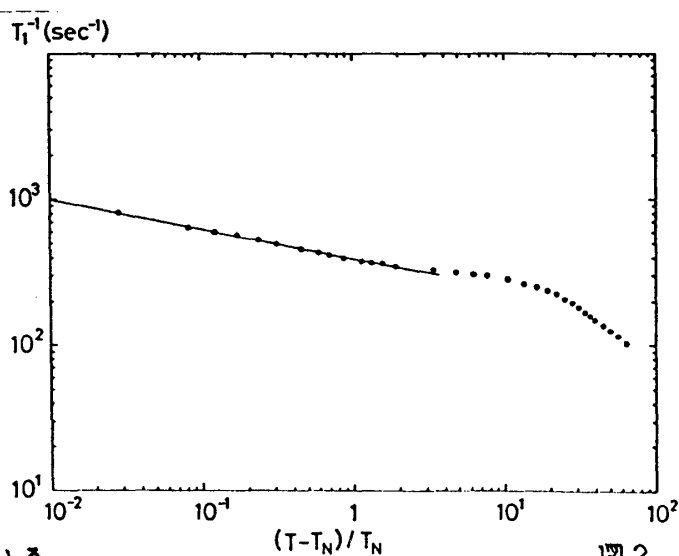


図2