

不規則型 Ce-Mn 合金の NMR

NMR 研究室

伊佐義永 岡村耕平 福吉那奈

指導教官：二木治雄 奥儀護

外部静磁場中に置かれた原子核の磁気モーメントは外部磁場との相互作用によって、エネルギーレベルを生じることになる。このエネルギーレベル差に対応する固有周波数の電磁波を核に照射することによって原子核がエネルギーを吸収する。この現象を利用して測定を行う手段を核磁気共鳴(NMR)と言う。

今回、我々は金属のNMRを理解するため、不規則構造を持つ合金 $\text{Ce}_{1.00-x}\text{Mn}_x$ ($x=35$) をもちいて ^{55}Mn NMRを行った。

^{55}Mn 核は核スピン $I=5/2$ で電気四重極モーメント $Q=+0.4(10^{-24}\text{cm}^2)$ を持つ。そのため、 ^{55}Mn NMR では核四重極共鳴(NQR)が擾動項として付加され、5本の共鳴信号が観測される。しかし、 $\text{Ce}_{65}\text{Mn}_{35}$ が不規則合金のために共鳴線幅に広がりを生じ、5本のラインはこの線幅に隠れて、幅広い1本の共鳴線しか観測できなかつた。

$\text{Ce}_{65}\text{Mn}_{35}$ の ^{55}Mn NMRの線幅を下図に示す。低温になるにつれて線幅が急激に広がっているのが分かる。低温でのデータを Curie-Weiss 則で Fit させると $T_c=-3.0\text{K}$ を示す。また、高温では線幅がゆっくりと減少しているのがわかる。この減少はNQRの温度変化が起因していると考えられる。そして、共鳴線のピーク的位置は、測定温度の範囲内で 7.42T とほぼ一定の共鳴磁場の値を示している。

次に、低温での線幅の広がりの原因を明らかにするために、スピン-格子緩和時間 T_1 を測定した。この結果については、卒研発表の時に示す。卒研の発表ではこれらの実験結果を検証・考察して発表する。

