

非磁性 Eu 化合物 EuCo_2Si_2 の NMR による研究

琉大院理工、琉大理^A、東北大金研^B

比嘉野乃花、黒島裕子、通事樹、與儀護^A、二木治雄^A、
仲村愛^B、辺土正人^A、仲間隆男^A、大貫惇睦^A

Grad. Sch. of Eng. and Sci., Univ. of the Ryukyus,

^A*Fac. of Sci., Univ. of the Ryukyus,* ^B*IMR, Tohoku Univ.*

N. Higa, H. Kuroshima, T. Toji, M. Yogi^A, H. Niki^A, A. Nakamura^B,
M. Hedo^A, T. Nakama^A, Y. Ōnuki^A.

化合物中の希土類元素は一般的に 3 価を取る場合が多いが、希土類元素ユウロピウム(Eu)は化合物中において 3 価より 2 価の電子状態をとる場合が多い。2 価状態の Eu は $J = S = 7/2$ 、 $L = 0$ であり、磁気モーメントを持つ。一方、3 価状態の Eu は $L = S = 3$ 、 $J = 0$ であり、磁気モーメントを持たない。よって、多くの Eu 化合物は低温で磁気秩序を示す。非磁性 Eu 化合物においては Eu が中間価数状態をとる物質が存在し、 EuNi_2P_2 において重い電子状態が形成されていることが報告されている。この様に Eu 元素を含む化合物では、その価数状態によって種々の物性が現れる。

本研究で着目する EuCo_2Si_2 は体心正方晶($I4/mmm$)の結晶構造をとり、磁化率などの測定から Eu の価数は 3 価であると報告されている [1]。その電子状態を明らかにするため ^{59}Co NMR を行い、ナイトシフトと核スピン-格子緩和時間 T_1 の測定を行った。

^{59}Co NMR スペクトルの中心ピークからナイトシフトを求めた。その温度依存性を図 1 に示す。ナイトシフトの温度依存性は磁化率と同様であり、これは Eu の Van Vleck 項の温度変化に対応していると考えられる。しかし、Van Vleck 項だけではなく、Co の電子の寄与も考慮に入れることにより、ナイトシフトの温度依存性を更に説明することができる。図 2 に $1/T_1T$ の温度依存性を示す。高温では $1/T_1T$ は温度とともに減少するが、100 K 以下の温度では降温に従い $1/T_1T$ の値がやや増大している。高温の温度変化は Eu の J 多重項の影響によるものとして考えてフィッティングを行うと、その温度変化をよく説明できる。また、100 K 以下の温度では、ほぼ Korringa 則に従い一定値を示すため、Co の寄与を含めたナイトシフトの解析をフィッティングに取り入れることで、その温度変化をよく説明できる。当日は測定結果とその詳細な解析をあわせて報告する。

[1] S. Seiro *et.al.*: Phys. Status Solidi B **250**, No.3, 621-625 (2013)

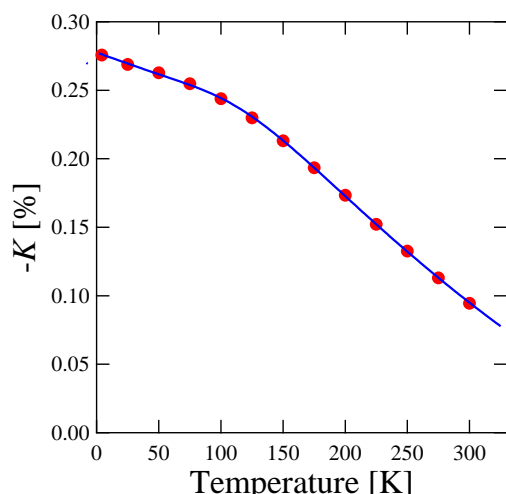


図 1 ナイトシフトの温度依存性

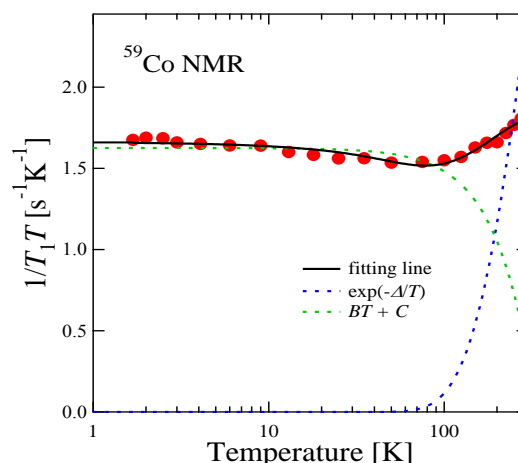


図 2 $1/T_1T$ の温度依存性