

講義「磁気共鳴による磁性合金の研究」の要旨

講師 朝 山 邦 輔

今回の全体講義の趣旨にそうという意味ですでに確立された、まとまった話ではなく、朝山先生が今一番興味をもっておられる事について、最近の実験を中心に話をされた。午前中は、 α 及び β Mn (β Mn を中心)の話と、Pd Co の正の内部磁場についての話があった。午後は午前中の講義をふまえての「議論」が行なわれた。講義の主旨は以下の通りである。

Mn は反強磁性体であり、 $\alpha \sim \delta$ の結晶構造を持っている。 α Mn は千種の site を持つ複雑な結晶構造を持っている。Yamada は中性子回折によって磁気構造を決めた。それによると、4種の site はそれぞれ異なる磁気モーメントを持っている。この事は、原子間距離が大きいときモーメントも大きいということに着目して Alexander-Anderson-Moriya の理論を用いて説明されたかに思われた。しかし不純物を入れて原子間距離を変えた時、格子定数が大きくなったらいつもモーメントも大きいというわけではなかった。まだ混沌としている。

β Mn は少なくとも 1.1°K まで磁氣的秩序を示さない。少量の遷移元素或いは非遷移元素を不純物として加えると、小さいが反強磁性的秩序を表わす内部磁場が NMR で測定にかかった。特に合金で格子定数の増加するものは例外なくオーダーする。さらにこのオーダーは圧力を加えると消える。以上のことから β Mn はもう少し格子間隔が大きかったらオーダーしたであろう nearly A.F. であると考えられる。同じ格子定数の所で比較すると d 電子数の多い方がオーダーしやすい。不純物が Co の場合は Co の局在モーメントが Mn のモーメントを誘発するものと考えられる。不純物を入れて、A.F. にした β Mn の T_1 を測ると $T > T_N$ で $T_1/T = \text{const.}$ からずれて、 $T_1 \propto T = \text{const.}$ によくのる。さらに T_N で小さいピークを作る。これは最近の Moriya 等の理論でよく説明される。

α Mn については、最近、高温帯磁率、電気抵抗、Xray photo emission などの実験がなされ、para 状態ですべての site が $2.5 \mu_B$ の磁気モーメントを持つなどの興味

ある結果が得られている。 α Mn に不純物を入れていったとき、4つある site のうちの site へ入るかが NMR によってある程度分かってきている。

$\underline{\text{Pd}} \text{ Fe}$, $\underline{\text{Pd}} \text{ Co}$, $\underline{\text{Pt}} \text{ Fe}$, $\underline{\text{Pt}} \text{ Co}$ などは Giant Moment Alloy として知られている。これらの内で $\underline{\text{Pd}} \text{ Co}$ だけが正の内部磁場をもち、他は負の内部磁場をもっている。四重極分裂によるものと思われる巾 (50 M M_Z) が観測されたので、軌道角運動量が残っていてこれが内部磁場に正に効いているのであろうと推定される。

午後は次のようなことが議論された。① $\beta \text{ Mn}$ の weak A.F. について、 T_1 の温度変化から引き出される情報 ($T < T_N$ での $M(T)$ など) ② $\text{Rh}_{1-x} \text{ Pd}_x \text{ Co}$ 系, $\text{Pd}_x \text{ Cu}_{1-x} \text{ Co}$ 系, $\text{Nb}_x \text{ Mo}_{1-x} \text{ Fe}$ 系での環境効果 (NMR の実験と Jaccarino の理論と比較して) ③ $\text{Mo}_x \text{ Re}_{1-x} \text{ Co}$ 系のふるまいなど。

文責 飯 田