The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE STUDY OF Co IMPURITY IN DILUTE ALLOYS
Author(s)	松村, 政博
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2361
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【59】

氏名・(本籍)	松(まつ) 村(むら) 政(まさ) 博(ひろ)
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3965 号
学位授与の日付	昭和52年3月25日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**Co磁性不純物をもつ稀薄合金のNMR**
論文審査委員	(主査) 教 授 伊藤 順吉 (副査) 教 授 吉森 昭夫 教 授 久米 昭一 助教授 朝山 邦輔 講 師 遠藤 将一

論 文 内 容 の 要 旨

非磁性2元合金 CrV 及び MoReを母金属としCoを磁性不純物とした稀薄合金において，母金属の組成変化に対するCo 原子の磁性状態の変化をNMR及びCo 原子による磁化率を実験手段として系統的に，微視的に研究した。Cr中のCo は3 μ_B のlocalized moment をもつ。Mo中のCoも localized moment をもち，Mo Co 系は曲型的なKondo合金(TK～45K)である。V及びReの混入はいずれも伝導電子の状態密度を大きく増加させるのでCoの磁性状態の大きな変化が期待される。

CrVCo合金においては，MoNbFe 合金の如くlocalized moment をもつCo ともたないCo の共存が観測される。localized moment をもつ Coの moment 強度はV濃度とともに3 μ_B から2 μ_B まで減少し，V 30%合金でそのCo 原子数がほぼ0となる。この振舞は MoNbFe 合金の場合と異なり，localzed moment の出現は単に最隣接原子の構成だけでなく更に広範囲な効果にも依存するものと考えられる。localzed moment をもたないCo に対応する ^{59}Co Knight shift，核格子緩和時間はCo 原子がV.濃度の減少に伴ってよりmagneticになることを示す。定性的な側面はAnderson modelによるKorringa relation に従って理解され得る。

MoRe Co 合金においては，Co 原子の磁性状態は Re 濃度の増加とともにT《Tk でよりnon magnetic に近づく。この場合も，定性的な振舞は上記 Korringa relation に従って理解され得る。Re 30%合金においては超伝導状態で ^{59}Co 核格子緩和時間の測定が可能である。Co siteでのeffective 超伝導energy gap は母金属siteでのそれに較べて小さい。これは超伝導状態に対する磁性不純物効果を直接示しているものと考えられる。

上記CrVCo合金において，Cr 近傍では$T \leq T_N$ でspin density wave が母金属に形成される。

Co 1%以上のCrCo 合金は単純なAntiferromagnetic state に移行する。このAntiferromagnetic state では，V濃度の増加による T_N の減少に伴って，T《T_N であるにもかかわらず^{59}Co 核格子緩和時間が著しく短くなる。この様な現象はFerro，Antiferromagnetを問わず他の系においても観測されており，極めて一般的な現象であると考えられる。この緩和の機構を考察し，近似的なmodel計算を行った。Spin wave excitation を媒介とするWeger mechanism に基づく計算結果は実験結果とかなり良く一致する。Ferromagnetic Pd Fe，Pd Co 合金における^{57}Fe 及び^{59}Co 緩和時間もこの緩和機構でかなり良く理解される。

論文の審査結果の要旨

Cr－VおよびMo－Re合金は前者のCrの濃いところを除いて非磁性合金であり，組成によって状態密度が大きく変化する興味ある系である。これにCo を不純物としてごく少量加え Co の磁性が状態密度の変化によってどう変化するかを研究することは磁性発現の機構の知見を得るために大へん有用な研究である。本論文は，NMRの方法を用いてこれを組織的に行ったもので，Cr の濃い合金中での局在モーメントを持つ Co がVの濃度と共にその大きさを減少させていきついにはモーメントを持たなくなることが示されており，これをアンダーソンモデルによる理論を用いて分析している。Mo－Re 合金についても同様の研究の他に超伝導状態におけるCoの磁性の効果をも研究している。このように本論文は合金の磁性の本質についての興味ある研究とそれによって得られた重要な知見を述べたものであり，博士論文として価値あるものと認められる。