

Title	強磁性合金における局所環境効果のNMRによる研究
Author(s)	植野, 耕治
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/32223">https://hdl.handle.net/11094/32223</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名・(本籍)	植野耕治
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4 3 2 9 号
学位授与の日付	昭和 53 年 5 月 22 日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	強磁性合金における局所環境効果の NMR による研究
論文審査委員	(主査) 教授 長谷田泰一郎 (副査) 教授 藤田 英一 教授 吉森 昭夫 助教授 朝山 邦輔 教授 金森順次郎

### 論文内容の要旨

強磁性合金 NiX Mn 系 (X=Fe, Cu, Ru, Rh 及び Mn) における Mn の原子磁気モーメントに及ぼされる環境効果について調べるために Mn 核のスピンエコースペクトルと横緩和時間  $T_2$  を測定した。NiFe Mn 系では母体の磁化に平行及び反平行モーメントを持つ Mn からの信号の積分強度を測定した。Mn の最近接に Fe が 4 ~ 5 個以上来れば Mn のモーメントは反平行になる。この結果は最近の環境効果の理論を支持している。NiRhMn 系においても平行及び反平行モーメントの 2 種の Mn が存在することを見いだした。Mn のモーメントは Rh がほぼ 5 個以上最近接に来れば反平行になる。反平行モーメントの大きさは NiFeMn 系では、 $1.9\mu_B$ 、NiRhMn 系では、 $1.8\mu_B$  と見積られる。NiMn 系では、3 及び  $2.5\mu_B$  の平行モーメント  $1.8\mu_B$  の反平行モーメントが存在する。Mn のモーメントは 3 個以上の Mn に囲まれると反平行になり、それを囲む Mn のモーメントは  $2.5\mu_B$  になる。同様の実験を Cu, Ru 合金系でも行なった。

$T_2$  は  $T_1$  からの寄与が支配的であり、キュリー温度及び周波数に強く依存している。この振舞を説明するために、Weger の核磁気緩和機構 (仮想的なスピン波を媒介とする核スピンと s 伝導電子との相互作用による緩和) を拡張した。即ち強磁性希薄合金では、不純物原子は母体の原子とは異なるスピン及び交換結合定数を持っているが、この違いを考慮にいたした不純物の核磁気緩和に対する表式を導いた。 $T_2$  の周波数依存性つまり局所環境効果依存性の原因は、主として Mn 原子の最近接における原子配置の違いによって Mn スピンと母体との有効交換結合の強さが変化することにある。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は強磁性Ni合金中に微量に添加されたMn原子の磁性状態に及ぼす局所的環境効果をNMRを用いて静的ならびに動的の両面から研究したものである。Niの中ではMnは母体に平行な磁気モーメントを持つがこれにFe, Rhなどを加えていくと反平行なモーメントを持つMnが現われてくる。平行および反平行モーメントによる $^{55}\text{Mn}$ のNMR信号の強度測定からモーメントの反転の条件を調べ反転の臨界数を夫々4~5と結論した。次に環境によるMnモーメントの安定性を調べるため $^{55}\text{Mn}$ のスピン格子緩和時間( $T_1$ )を測定して強い環境依存性を見出しこの実験結果をWegerの方法を拡張した表式を導いて説明することに成功している。以上この研究はMn核スピンをモニターとして有効相互作用の性質を明かにして強磁性金属中のモーメントの発生機構に関して重要な知見を与えたもので博士論文として価値あるものと認められる。