The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

| | |
|---|---|
| Title | Ni3Fe及びFe3Pt合金中の非線型環境効果のメスバウアー効果による研究 |
| Author(s) | 金城, 勝 |
| Citation | 大阪大学, 1977, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/32094 |
| 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">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

【6】

| | |
|---|---|
| 氏名・(本籍) | 金城　勝（かなしろ　まさる） |
| 学位の種類 | 理学博士 |
| 学位記番号 | 第　4051　号 |
| 学位授与の日付 | 昭和52年9月30日 |
| 学位授与の要件 | 理学研究科　物理学専攻<br>学位規則第5条第1項該当 |
| 学位論文題目 | **$Ni_3Fe$及び$Fe_3Pt$合金中の非線型環境効果のメスバウアー効果による研究** |
| 論文審査委員 | (主査)教授 国富　信彦<br>(副査)教授 金森順次郎　教授 山田　安定　講師 中井　裕<br>助教授 朝山　邦輔（基礎工） |

## 論文内容の要旨

合金中での環境効果を研究するために，Fe濃度25原子パーセント前後のNi-Fe合金に対し，$Fe^{57}$のメスバウアー効果の測定を行った。以前に行った予備的な3sitesの解析に成功したので，今回はそれをさらに一歩進めて，7sitesあるいは8sitesを用い，内部磁場と最近接殻のFe原子の数との間には，関数関係を全然仮定せずに解析を行った。また，この解析において，長距離秩序度Sも正確に決めることができた。求められた内部磁場の値から，自己無撞着な方法で，Fe原子上の磁気モーメントの大きさを決定することができた。その結果，無秩序合金においては，内部磁場は最近接殻のFe原子の数に対し，正確にそうであるわけではないが，ほとんど一次関数的に変化しているが，試料内に長距離秩序が成長するにつれて，一次関数的な変化から大きくずれてくることがわかった。このような一次関数からのずれは，最近接殻のFe原子の数に対する磁気モーメートの変化に，より一層明確に現われている。規則合金においては，Fe原子の数が3のところで，磁気モーメートは急激に減少している。磁気モーメントがこのように急激に減少する機構を理解するために，クラスターCPA理論を，規則合金に対して近以的に応用して，環境効果の計算を行った。計算結果から，上向きスピン電子（多数電子）のバンドに局在状態ができることによって，Fe原子の磁気モーメントが，大きく変化することが解った。しかし，定量的な一致は得られなかった。

次にFe-Pt合金に対しても，Pt濃度が，25原子パーセントから30原子パーセントの濃度領域の試料について，$Fe^{57}$の14.4keV γ線，及び$Pt^{195}$の99keV γ線のメスバウアー効果を測定した。その結果，Fe原子やPt原子の位置での内部磁場や原子磁気モーメントは，最近接殻のFe原子の数に対して，非直線的に変化していることがわかった。この傾向は，特に規則合金において顕著にみられる。

## 論文の審査結果の要旨

合金中の元素の状態はその周辺の分布によって影響される。この影響をメスバウワー効果の測定から内部磁場分布を調べることによって決定することを試みた。

しかし，合金の中での周辺の原子分布の状況は著るしく多様であり，測定結果から一義的に環境効果を決定することは実際上は不可能に近く，このため従来の研究では環境効果に何らかの仮定をおき多様性を整理した上で解析を行なっている。特に一般的な仮定は，内部磁場への影響は，環境を形成する元素の局所的濃度に比例するという線型近似である。これに対し本研究では，適度に規則化した合金試料を用いることによって，周辺の環境の多様化を防ぎ，線型近似をとり除いた実験結果の解析を行なうことに成功したのがその特徴である。

環境効果を定めるためには，従来よりも一段と正確で再現性の保証された実験結果がえられる必要があるが，金城君は特に振動系の改良等により，この問題を解決し，特に，非鉄核種である$Pt^{195}$の$\gamma$線による測定を可能にする等，技術的に新らしい進歩を示した。

以上の様にして，$Ni_3Fe$，$Pt_3Fe$のFe,Ptの核種について，実験結果を解析した。結果，何れにも共通して，線型近似からの，はっきりしたズレが存在し，特に局所的濃度がある臨界値をこえると直線的関係が失なわれることが明らかになった。

金城君の研究は上記のように，技術的な進歩を背景において，環境効果の非線型性を明らかにしたものであって，理学博士の学位論文として十分価値あるものとして認められる。