



Title	反強磁性体における部分格子磁化の運動
Author(s)	西窪, 妙子
Citation	大阪大学, 1968, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29742
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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	西 窪 妙 子
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 1 5 3 3 号
学位授与の日付	昭 和 43 年 9 月 17 日
学位授与の要件	理 学 研 究 科 物 理 学 専 攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	反強磁性体における部分格子磁化の運動
論文審査委員	(主査) 教 授 伊 達 宗 行 (副査) 教 授 金 森 順 次 郎 教 授 川 村 肇 教 授 永 宮 健 夫

論 文 内 容 の 要 旨

反強磁性体に静磁場をかけたときの部分格子磁化の運動を、理論的に研究した。Landau-Lifschitz 型の緩和項を含む運動方程式を、斜方対称異方性をもつ系について近似的に解析的方法で解き、次に $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ と MnF_2 について電子計算機を用い Runge-Kutta の方法で数値的に解いた。近似的取扱により、臨界磁場よりわずかに大きな磁場をかけると、部分格子磁化はその初期方向から平衡方向へとゆっくりと大きく動いて行き、その上に小さな固有振動が重なっていることがわかった。これは、磁場が臨界磁場に非常に近い、または緩和定数がかなり大きい場合の数値計算の結果とよく一致している。一軸性結晶 MnF_2 では、緩和定数が小さい場合、部分格子磁化は平衡方向と垂直な軸のまわりに回転運動を行う。

論 文 の 審 査 結 果 の 要 旨

反強磁性体には臨界場 (H_c) が存在する。これは反強磁性体の磁化容易軸に沿って磁場をかけた時、ある一定の磁場 H_c を越えると磁気モーメントは突然磁化容易軸を離れて軸に垂直な面内に移り、2つの部分格子の磁気モーメントをほぼ反平行に保ちながら各モーメントは外部磁気と直角に近い方向を向くという一種の相転移現象における重要なパラメーターである。

スピン系がこのような転移を起すことは、以前からよく知られており、その理論も完成している。しかしこれまでの理論は、いわば静的な安定平衡を論じたものであってスピン系が磁化容易軸方向からほぼ $\pi/2$ に近い角度にわたって向きを変える場合のダイナミカルな動きについては何の情報も提供することはできない。また現時点における実験データはいくつかの断片的興味ある結果を示してい

るとはいえ、まだ統一的な描象を得るまでには至っていない。

本論文は、このような問題点をとらえ、まずスピン系が H_c に近い磁場の下でどのようなふるまいをするかについて理論的な解析を試みた。今まで反強磁性体におけるスピンの運動を論ずる場合は、安定平衡点近傍における微少振動を考えればよかったのであるが、この場合には大きく動くスピン系の運動を考慮して、より一般的な取扱いが必要となる。著者は、この問題を代表的な反強磁性体である $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ および MnF_2 について計算する事に成功した。そして更に電子計算機によって具体的なスピンの軌跡をいくつかの場合について求め、基礎的な運動のようすを区別、分類して示すことに成功している。これらの結果が若干の実験事実とどのように結びつくかについてはまだデータ不足でもあってあまり明確にはわからないが、今後の研究に重要な指針を与えるものとして高く評価されるものである。従って理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。