



Title	常磁性及び反強磁性体に於ける磁気緩和現象
Author(s)	池田, 慎悟
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31506
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、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)	池 田 慎 悟
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 6 1 6 号
学位授与の日付	昭 和 51 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	常磁性及び反強磁性体に於ける 磁気緩和現象
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 長谷田泰一郎 (副査) 教 授 伊藤 順吉 教 授 中村 伝 助教授 田崎 明 助教 浦松 基浩

論 文 内 容 の 要 旨

常磁性面及び反強磁性面が共存する蟻酸コバルト 2 水化物とフェリシアン化カリウムの緩和現象の研究を液体ヘリウム温度及び、蟻酸コバルトの転移点 ($T_N=5.12K$) 近傍で行なった。蟻酸コバルトでは秩序状態にある A 面の影響で、2 種に分離された C_6^{2+} スピン間の交叉緩和現象が観測された。交叉緩和の起る磁場値によって A 面と常磁性 B 面間の交換相互作用 J_{AB} が $J_{AB}/k=0.55K$ と得られた。この作用を受けた状態での断熱及び孤立帯磁率が各々計算され、実験結果をよく説明できる事がわかった。更にこの事から A 面の帯磁率を分離して求める事が可能である事を示した。また常磁性 B 面の帯磁率の Curie の法則からのずれが、上記の相互作用を考慮して計算される事を示した。交叉緩和は低温ほど多く観測されるが、これは A 面のスピンの動的な性格を反映しているものと思われる。零磁場での T_N 近傍の緩和現象も観測された。この緩和現象は 4 K から T_N より少し高温側まで続いており、弱強磁性モーメントの成長及び緩和率によるものと思われる。緩和時間は $10^{-4}sec$ 以上で $T \rightarrow T_N - O$ に従い短くなる。72KHz ~ 1 MHz の帯磁率は周波数にほとんど依存しない。転移点近傍で微小な静磁場をかけた場合、帯磁率のピークは、2 つの山に分離され、1 つは高温側に磁場の増大と共に移動するが、他の 1 つはほとんど動かない。前者は非線形効果として解釈され、後者は微小磁場中では臨界点があり磁場によらない事を示していると思われる。

フェリシアン化カリウムでは高磁場 (20KOe 付近) で格子-バス緩和が効果的になり、低磁場域ではスピン濃度に強く依存し磁場には依存しない緩和時間をもつ事が明らかになった。温度及び濃度依存性は、お互いに関連している。代表的には $\tau_{obs} \propto C^{-1} (T=2.7K)$, $\tau_{obs} \propto T^{-7} (C=0.1)$ と表わせる。低磁場の緩和が中磁場域での緩和と並列して起ると考えると、中域では予測された通り $\tau_{obs} \propto H^{-4}$ を

得る。低磁場での濃度依存性は、スピン間相互作用の影響を暗示しているものと思える。

論文の審査結果の要旨

本論文は常磁性緩和現象の研究において確立されて来た交流磁化率の非共鳴分散吸収の測定を常磁性から反強磁性への相転移領域に拡張して磁氣的規則配列の発達過程についてミクロな知見を求めたものである。まず磁気転移点以下において反強磁性相と常磁性相が共存するとされている蟻酸コバルト塩中のコバルトイオンについて見出した緩和現象が反強磁性相の影響の下にある常磁性相内の交差緩和であることを確認した。緩和の温度依存性は規則配列相の磁化の運動の知見を与えており二相共存という特殊な系を利用した新しい研究手段と言える。又同じ塩の反強磁性転移点近傍の帯磁率の広い周波数域にわたる測定を行い極低周波領域に明確に分離できる緩和を検出することに成功した。極微弱な外部磁場下における詳細な研究からこの緩和が弱強磁性の発現の機構に対応することを明かにしている。いわゆる臨界緩和の機構の内容を解明していく仕事の端緒である。又スピン間相互作用とゼーマン相互作用の競合する低磁場域におけるスピン格子緩和についての研究は従来の理解の不充分さを強く示唆したものであって本論文における詳細精密な実験手法と見出された新しい事実、解釈の必要性はこの分野の発展に大いに貢献するものと考えられる。博士論文として価値あるものと判定する。