



Title	低次元反強磁性体における1K以下の電子スピン共鳴
Author(s)	大嶋, 孝吉
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31544
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

【7】

氏名・(本籍)	おお しま こう きち 大 嶋 孝 吉
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 3 5 4 5 号
学位授与の日付	昭和 51 年 3 月 25 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	低次元反強磁性体における 1 K 以下の電子スピン共鳴
論文審査委員	(主査) 教授 伊達 宗行 (副査) 教授 金森順次郎 講師 本河 光博 教授 国富 信彦 教授 長谷田泰一郎

論 文 内 容 の 要 旨

Past 1.

低次元磁性体 *copper benzoate* $\text{Cu}(\text{C}_6\text{H}_5\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ と *copper tetra-amine sulfate* $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (CTS) で、おもに 1 K 以下で、異常 *g-shift* を見出した。温度が低くなると、*g* 値は結晶のすべての方向で大きくなる。*Nagata* によって導入された、非等価スピン系の *short range order* の理論により *copper benzoate* の場合は、定性的に説明された。CTS の場合は、その二次元性に関連づけられた。

Part 2.

copper benzoate の、反強磁性共鳴により、*Née* 1 点が、0.76 K であることがはじめて見出された。あきらかな常磁性状態と反強磁性状態の共存が確認された。反強磁性共鳴は等方的交換相互作用、対称および非対称非等方的交換相互作用、磁気双極子相互作用、非等価スピン系などを考慮して説明され、一次元磁性体のスピン *fluctuation* により、部分格子磁化が古典的値より小さく、22% であることが見出された。

Part 3.

TMMC ($(\text{CH}_3)_4\text{NMnCl}_3$) の反強磁性共鳴が 1° K 以下で観測された。結果はスピン容易方向が平面的であるスピン構造を示しているが、詳細な解析はなされていない。共鳴磁場の温度変化から Mn^{55} 核の微細相互作用をとうした核異方性の効果が確認された。

論 文 の 審 査 結 果 の 要 旨

低次元磁性体は、その特異な相転移現象のために近年多くの研究者の注目を集めている。通常の三次元磁性体では見られない広い温度領域に存在する *short range order* をめぐる諸問題がその中心である。しかし現実の低次元磁性体においては必ず存在する弱い三次元的相互作用により *long range order* が、充分低い温度領域に存在し、強磁性、あるいは反強磁性が現れる。これらについての研究はまだあまり進んでいない。大嶋君はとくにこのような低温度領域での問題に焦点をしばり、 He^3 クライオスタットを電子スピン共鳴、とくにミリ波帯の研究用のものを試作し、代表的な低次元磁性体である、 $\text{Cu}(\text{C}_6\text{H}_5\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ および $(\text{CH}_3)_4\text{N MnCl}_3$ の研究を行ってつぎのような知見を得た。

(1) 常磁性共鳴における異常 *g*-シフト

二つの銅塩においてネール温度 T_N の近傍の *g* 値が異常に大きくなるという、これまでに知られていなかった新しい現象を見出した。これはごく最近、大嶋君の発見に刺激されて Nagata により二種の磁氣的に異なるスピンの存在を考慮して作られた理論で定性的に説明されることが明かとなった。

(2) $\text{Cu}(\text{C}_6\text{H}_5\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ における反強磁性共鳴

典型的な一次元反強磁性体であるこの銅塩は 0.76K 以下において反強磁性を示し、反強磁性共鳴を示すことが見出された。興味のあることはかなりの低温まで常磁性、および反強磁性共鳴が共存しており、比較的珍らしい例である。反強磁性共鳴は交換相互作用、双極子相互作用、および異方的交換相互作用を考慮することにより説明されたが興味のある点はスピン収縮が非常に大きく、充分低温でも全体の22%しか存在しないことが明かとなった点である。

(3) $(\text{CH}_3)_4\text{N MnCl}_3$ の反強磁性共鳴

この物質の反強磁性共鳴が見出されたが、 Mn の核スピン異方性磁場が共鳴に関与していることが、明かとなった。

以上の新しい知見は低次元磁性の研究に大きい寄与をなすものであり、理学博士の学位論文として充分の価値あるものと認められる。