

Title	Short Range Order Effects on EPR Frequeneies and Magnetic Anisotropy in Heisenberg Linear Chain Antiferromagnets
Author(s)	Nagata, Kazukiyo
Citation	大阪大学, 1972, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/737">https://hdl.handle.net/11094/737</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名・(本籍)	なが 永	た 田	かず 一	きよ 清
学位の種類	理	学	博	士
学位記番号	第	2567	号	
学位授与の日付	昭和47年3月25日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	ハイゼンベルグ一次元鎖反強磁性体における常磁性共鳴周波数並びに磁気異方性に関する短距離秩序効果			
論文審査委員	(主査) 教授	伊達 宗行		
	(副査) 教授	国富信彦	教授	金森順次郎
			教授	山田安定
				教授 永宮健夫

### 論文内容の要旨

2つの典型的なハイゼンベルグ一次元反強磁性体 ( $\text{CsMnCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  及び TMMC) について、その常磁性共鳴周波数並びに磁化率の異方性が短距離秩序状態において理論・実験の両面から研究された。古典ハイゼンベルグスピンモデルに基づく本理論は両物質の常磁性共鳴周波数並びに磁気異方性の温度変化を定量的にうまく説明することができた。さらに又、両物質の磁気異方性の起源が考察され、 $\text{CsMnCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  については双極子相互作用、TMMC については結晶場異方性エネルギーが重要であることが明らかにされた。

本研究は磁場中における臨界現象に関して1つの単純化されたモデルによる厳密解と実験結果との比較を試みて成功した最初の例である。

### 論文の審査結果の要旨

反強磁性体を電子スピン共鳴 (ESR) の方法で研究すると、反強磁性転移を示すネール温度  $T_N$  の近傍において ESR の線幅に異常がおきることは古くから知られている。しかし近年、これに加えてわずかながら、 $g$ -値も異常をおこすことが知られるようになり、とくに1次元、あるいは2次元反強磁性体のような、いわゆる低次元磁性体においてかなり大きい  $g$  シフトを示すことが明らかとなってきた。しかし、その原因についてはあまりはっきりした理由づけのないまま今日に至っている。

永田君は、代表的な1次元磁性体として知られている  $\text{CsMnCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  の ESR について特に  $g$  シフトに注目し、くわしい実験を行って、系統的な  $g$  シフトがあることを見出した。そして、この原因として、1次元鎖内の強い反強磁性相互作用に加えて双極子相互作用があるとの簡単な仮定の下で

Fisherの開発した古典スピンモデルによるスピン相関を計算し、これから  $g$  シフトを導き出す公式を導き出すことに成功した。そして、これを実験結果と比較して非常によい一致を示すことを確認した。この方法を用いて、もう一つの1次元反強磁性体である TMMC についてもやはり良い一致が得られることを認めている。

この研究の結果、低次元磁性体の  $g$  シフトの問題は、ほぼ結着がついたと言える。したがって、この成果は理学博士の学位論文として十分な価値があるものと認められる。