

$K_2Cu_xZn_{1-x}F_4$ 系の高周波帯磁率

東工大・理, 千葉理・理* 小島 義己
池上 富雄
山田 勲*
橋本 巍洲

擬二次元強磁性体 K_2CuF_4 の磁性イオン Cu^{2+} を非磁性イオン Zn^{2+} で希釈した系 $K_2Cu_xZn_{1-x}F_4$ の高周波帯磁率 ($\chi(\omega)$) 測定による磁性研究を行っている。

測定には Schering Bridge を用い、同軸終端を短絡したものを Cavity として用いた。従って、用いられた試料はトロイダル型で、高周波磁界は円形磁界であるので、反磁場補正が不要になり、この補正の際の誤差がなくなり、 $\chi(\omega)$ の詳細な周波数依存性が得やすくなる。これが、この方法の利点であり特徴である¹⁾。以下、実験結果を示す。

1) K_2CuF_4 : 単結晶試料を c 軸が軸であるようなトロイダルに形成し、1 MHz ~ 250 MHz の周波数領域で $\chi(\omega)$ を測定した。 T_C 以上では、 $\epsilon(=(T-T_C)/T_C) \geq 1 \times 10^{-3}$ の温度領域で第 1 図に示す様に完全な単分散であることが明らかになった。この事実は、先の西川²⁾ の理論的な予測、即ち、“ T_C 近傍でスピン運動方程式中の非線型項により、緩和過程が単分散より多分散に変る”、となる結果である。結果の解析より静帯磁率 χ_0 及び緩和時間 τ を求め、これ等の臨界指数 γ 及び Δ を第 1 表の様を得た。比較のために 3 次元強磁性体 EuS の値も示しておく。また、過去の理論計算^{3),4)} の結果を第 2 表に示す。

2) $K_2Cu_xZn_{1-x}F_4$ 系。この系列では我々は $x = 0.95, 0.9, 0.8, 0.6$ の試料を作製したが大きな結晶は得られなかったので、粉末試料の $\chi(\omega)$ を示した。総ての試料の分散周波数は 100 MHz ~ 500 MHz の領域にあり完全な Cole-Cole プロットは、得られなかった。しかし第 2 図に $K_2Cu_{0.9}Zn_{0.1}F_4$ の結果を例示してあるが、総ての試料で、ほぼ単分散であることが明らかになった。先に我々は不均質試料の T_C 近傍の Cole-Cole プロットの不均質度依存性を研究した⁵⁾。この結果を参照すると、試料はほぼ均質であると考えられる。この系においては τ の発散は、 K_2CuF_4 に比して非常に弱く、 x が

ランダムスピンの相転移

が 1.0 ~ 0.8 の範囲では, γ はほぼ 1.30 ± 0.3 で変化せず, T_C の濃度依存は $T_C \propto (2x-1)T_{C_{K_2CuF_4}}$ の関係式で説明される。 P_C は ~ 0.5 と予想される。これらの結果は第 3 表に示しておく。

参 考 文 献

- 1) M. Shiino and T. Hashimoto, to be published in J. Phys. Soc. Japan.
- 2) K. Nishikawa: Progr. Theor. Phys. 38 (1967) 305.
- 3) S. V. Maleev: Sov. Phys. JETP 39 (1974) 889.
- 4) G. B. Teitelbaum: Sov. Phys. JETP Lett. 21 (1975) 154.
- 5) T. Hashimoto and M. Maeda: J. Phys. Soc. Japan 40 (1976) 1547, Physica 86-88 B+C, (1977) 1263.

第 1 表 臨界指数

$$\chi_0 \propto \epsilon^{-\gamma}$$

$$\tau \propto \epsilon^{-\Delta}$$

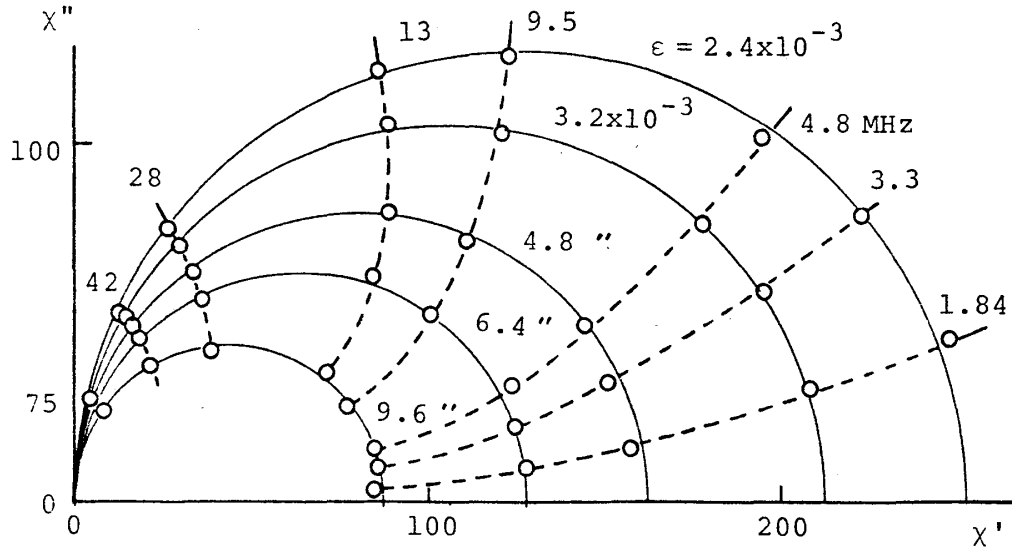
	γ	Δ	Δ/γ
EuS	1.41	1.26	0.89
K_2CuF_4	1.28	1.08	0.85

第 2 表 理論計算の結果

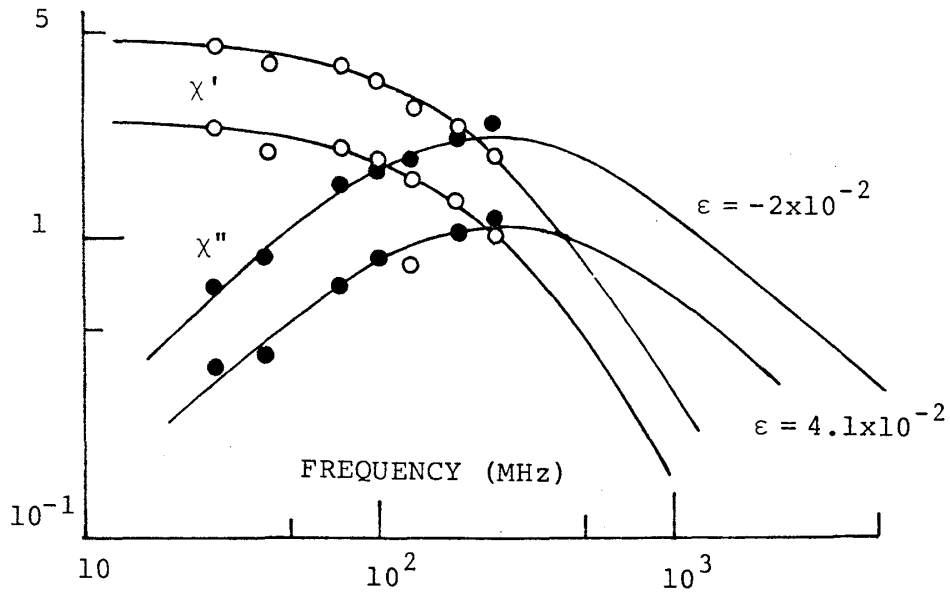
	Δ/γ
S.V. Maleev	0.50
G.B. Teitelbaum	1.02

第 3 表 $K_2Cu_xZn_{1-x}F_4$ の T_C および γ

	T_C	γ
K_2CuF_4	6.25	1.28
$K_2Cu_{0.95}Zn_{0.05}F_4$	5.7	1.30
$K_2Cu_{0.9}Zn_{0.1}F_4$	4.9	1.32
$K_2Cu_{0.8}Zn_{0.2}F_4$	3.8	1.31



第1図 K_2CuF_4 の T_C 近傍における
Cole-Coleプロット



第2図 $K_2Cu_{0.9}Zn_{0.1}F_4$ の T_C 近傍における
 χ' , χ'' の周波数依存性