Bussei Kenkyu

千葉大学理学部物理学教室

○ 千葉大学理学部物理学教室

1. ハイゼンベルグ型反強磁性体の量子基底状態に関する数値解法による解析　松下　操
2. 二次元希釈強磁性体 $K_2Cu_xZn_{1-x}F_4$ の核磁気緩和に関する研究　高根　淳
3. Nb－Ge 多層膜の超伝導特性　山田　譲
4. 超薄膜 Nb の電気的特性　出居昭男
5. スパッター Nb 薄膜の超伝導特性　田島重紀

1. ハイゼンベルグ型反強磁性体の量子基底状態に関する数値解法による解析

松下　操

スピン S が 1/2～5/2 の1次元系のエネルギー固有値と固有ベクトルを，スピン数 N が有限な系における数値計算により求めた。実行した系は，$S=1/2$ ($N\leqq 23$)，1 ($N\leqq 16$)，3/2 ($N\leqq 12$)，2 ($N\leqq 10$)，5/2 ($N\leqq 9$) であり，最大の行列は 520 万次元である。その結果，基底・励起エネルギー準位の値や，各準位における Néel 配向成分の寄与などについて詳細な知見が得られた。[1)]

特に $S=1$ の場合は，有限な励起エネルギーのギャップ（“ Haldane gap ”）の存在が議論されているが，[2)] 今回そのギャップを消失させる励起準位を発見した。図には，singlet ($S_T=0$) である基底状態と，triplet ($S_T=1$) な “ primary ” 励起状態，triplet な “ secondary ” 励起状態，quintet ($S_T=2$) な “ primary ” 励起状態とのエネルギー差 ΔE をそれぞれ (0, 1－pri)，(0, 1－sec)，(0, 2－pri) として，横軸に $1/N$ をとって示す。図中の曲線は次の外挿式に従う。

$$\Delta E(N) = \Delta E(\infty) + \alpha/N^{\beta}$$

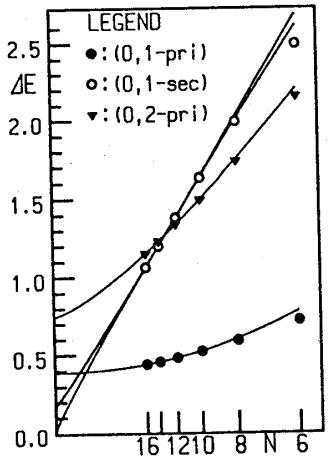
ここで，α，β，$\Delta E(\infty)$ は3点 $N=(16,\ 14,\ 12)$ を通る様に決める。(0, 1－sec) の下側の線は $N=(14,\ 12,\ 10)$ による外挿である。(0, 1－pri) が Haldane gap に対応してい

NII-Electronic Library Service

Bussei Kenkyu

るが，(0,1－sec)がそれを圧迫していることを指摘したい[3]。

1) 松下操，夏目雄平：日本物理学会，1987年春30 pLF9.
2) F. D. Haldane: Phys. Rev. Lett. **50** (1983) 1153.
3) Y. Natsume and M. Matsushita: to be submitted.



2. 二次元希釈強磁性体 $K_2Cu_xZn_{1-x}F_4$ の核磁気緩和に関する研究

高根　淳

ランダム磁性体の研究は，様々な物理的側面から数多く行なわれて来たが，中でも，非磁性イオンで希釈した希釈磁性体に関する研究は，希釈による有効次元数の変化とスピンダイナミックスの問題として興味が持たれている。

磁気的希釈は，電子スピンの動的性質の変化をもたらす。さらに，電子スピンの動的性質は核磁気緩和と密接に結び付いているため，希釈による効果は，核磁気緩和に影響を及ぼす。従来，希釈磁性体における核磁気緩和の研究は，主に希釈反強磁性体を対象に行われた。そこでは，核磁気緩和に，無限クラスターと孤立電子スピンからの寄与が重要であり，孤立電子スピンからの寄与には，磁性イオンの持つ single ion の性質が反映されていることなどが指摘された。

本論文では，二次元希釈強磁性体 $K_2Cu_xZn_{1-x}F_4$ を対象に，最近接に磁性イオンを持たな

NII-Electronic Library Service