

## 5. 銅酸化物系におけるマグノン仲介型超伝導メカニズムの提案

太 田 厚

酸化物系の超伝導体が発見されて以来、多くの研究者によりそのメカニズムの研究が進められている。多くの実験が報告されているが、現時点ではっきりと予測されることは、「BCS理論に基づく『フォノン機構』ではないこと」、「高温超伝導体に共通して存在する『CuO<sub>2</sub>平面』が本質的に関与していること」である。そこで本論文では、BCS理論における『格子振動』を『スピン波』で置き換えた、磁氣的相互作用を起因とする超伝導メカニズムを提案する。このモデルで重要な役割をするのは、Cuの平面内第二近接反強磁性交換相互作用による反強磁性秩序の不安定化である。これにより『ソフト化』されたマグノンを仲介として、キャリアーであるフェルミオン間に働く引力的な有効ハミルトニアンを導き、Gap方程式を数値的に解くことにより異方的な超伝導の存在する可能性を示す。ここでは、フェルミオンが銅、及び酸素にドーブされる場合に分けてその性質を議論する。結論としては、Cuの 3d(3z<sup>2</sup>-r<sup>2</sup>) 軌道にドーブされたフェルミオンによる d<sub>xy</sub>-対称性ギャップの超伝導において、100K 程度の転移温度を説明することができる。

6. Numerical Study on the Effect of a Doped Fermion  
in a Frustrated Heisenberg Chain

野 島 正 明

The antiferromagnetic Heisenberg  $s=1/2$  chain system of  $2 \times 8$  where a doped fermion  $\vec{\sigma}$  is fixed on the bond between spins, as a model of a CuO<sub>2</sub> plane in high-T<sub>c</sub> superconducting oxides, is investigated by the numerical calculation of the exact diagonalization. When the coupling constant between  $\sigma$  and adjacent spins becomes strong, there appears the quantum island

composed of  $\sigma$  and adjacent spins. This quantum island spreads substantially by the introduction of the frustration originating in the second nearest neighbor exchange interaction. Further, the correlation between  $\sigma$  and each spin and the collinearity in each plaquette are discussed in combination with the extension of the singlet island.

# ○東京大学大学院理学系研究科物理学専攻

- |                                                                                              |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. スピン 1/2 正方格子系におけるハイゼンベルグモデルの<br>厳密解の考察                                                    | 石野 隆  |
| 2. 超高真空走査電子顕微鏡による Si (111) 上の Au, Ag の吸着構造<br>の研究                                            | 遠藤 彰  |
| 3. 顕微分光装置を用いたアントラセン表面状態の研究                                                                   | 大淵 康成 |
| 4. 非局所密度汎関数法による He 原子基底状態の解析                                                                 | 金子 恵季 |
| 5. Super-Effective-Field Theory of Chiral Orders in the Two-<br>Dimensional Heisenberg Model | 河原林 透 |
| 6. Si:P の帯磁率                                                                                 | 清利 正弘 |
| 7. Development of Cryogenic Calorimeters                                                     | 栗原 秀樹 |
| 8. Magnetic and Superconducting Properties of a Two-Band<br>Hubbard Model                    | 黒木 和彦 |
| 9. 二重量子井戸構造におけるフォトルミネッセンスの励起強度<br>依存性                                                        | 斉木 敏治 |
| 10. 寿命測定法によるアルカリハライド中のポジトロニウムの研究                                                             | 斎藤 晴雄 |
| 11. 高温超伝導体の常伝導相に於ける輸送現象                                                                      | 清水 達雄 |
| 12. 酸化物の金属半導体転移と磁性                                                                           | 白川 直樹 |
| 13. New Electronic Localized States in the Su-Schrieffer-Heeger<br>Model                     | 白崎 良演 |
| 14. 酸化物超伝導体の圧力効果と熱伝導度                                                                        | 棚橋 信勝 |