

「 Broken Symmetries in Macrosystems 」

講師 東大・物性研 中 嶋 貞 雄

本講義は、7月28、29、30日の3日間（午前のみ）に渡って行なわれた。参加者は約70名。

§ 1. Introduction

結晶のような巨視的物体でも、そのハミルトニアンは系の大きさにはよらないいくつかの基本的対称性をもっている。しかし、結晶は1つの群をなす並進操作のうちの、部分群をなす対称操作に対してのみ不変である。これを、結晶は対称性の破れ (broken symmetry) た状態にあるという。

§ 2. Order Parameter

A. The Crystal : 並進対称性の破れについて結晶を例にとって説明された。また、CDW (charge density wave) 状態についても簡単に言及された。

B. The Magnet

§ 3. Superfluids and Gauge Symmetry

ゲージ変換に関する対称性が問題となる超流動、超伝導についてくわしい説明があった。

A. Quantum fluid

B. The Bose superfluid

C. The Fermi superfluid

D. GL theory of superconductivity

§ 4. Quasiaverages

磁氣的秩序について、時間反転対称性と統計力学の形式的適用はオーダーパラメーター $\langle S_j \rangle$ に対して、つねに $\langle S_j \rangle = 0$ の矛盾した結論を導くが、Bogolyubovの準平均 (quasiaverage) は、この矛盾を解く。

§ 5. Goldstone Modes

Heisenberg model 及び X-Y model を例に Goldstone モードを説明され、その後、Goldstone 定理の証明が行なわれた。超伝導体の金属電子系はこの定理の成立しない

名古屋大学物性若手グループ

例である。

§ 6. Extended Defects

基底状態での完全秩序は、(i)小さなゆらぎ（フォノン，マグノン，phason など），
(ii) structural defects (impurity, vacancy, interstitial, dislocation など) によって乱される。

- A. Dislocations
- B. Vortex lines
- C. Textures of superfluid ^3He

§ 7. Low Dimensional Systems

低次元系では，Defect が秩序を壊す決定的役割を果たす。例として，1次元 Ising, CDW の discommensuration をあげられた。

詳細な内容及び参考文献はテキストを参照して下さい。

（文責 海老原）

「金属強磁性とスピンの揺ぎ」

講師 東大・物性研 守谷 享

この講義では，金属強磁性を説明するために従来からある理論－Heisenberg に始まる局在電子モデルと Bloch, Slater, Stoner に始まる遍歴電子モデル－をスピンの揺ぎの効果の理論により統一的に見ようとする先生の最近の研究成果が話された。

最初は，磁性物質の歴史から入り，Curie, Langevin, Weiss の古典論，量子論後の Heisenberg の局在モデル，Bloch, Slater, Stoner らの遍歴モデル等が手ぎわよく話された。その後 Hartree-Fock 近似の問題点から，dynamical Hartree-Fock 近似 (RPA) の導入，そしてその中でのスピンの揺ぎの効果が，色々な実験結果と対比されて，その有効性が説明された。

M1 の学生が主ということで，先生もその点を配慮して基礎的な所から始めて下され，