

2. Inhomogeneous States in Nonequilibrium Superconductors

東大理 飛田和男

超伝導体内における非平衡現象の内，ここでは，準粒子が過剰に注入された場合に起こる現象を取扱う。Owen-Scalapino¹⁾は，過剰な準粒子の分布を，実効的な準粒子の化学ポテンシャル μ^* を導入して記述した。このモデルでは，準粒子密度 N_{qp} がある値 N_{os} をこえると，正常状態に転移することが示された。更に Chang-Scalapino²⁾は，同じモデルで， $\partial\mu^*/\partial N_{qp} = 0$ となる点 N_c が N_{os} より下にあり一次転移より先に不均一状態への転移がおこることを示した。Scalapino-Huberman³⁾は μ^* の空間変化による拡散項を Rothwarf-Taylor 方程式⁴⁾の中に取り入れ，この不安定性をしらべ，フォノンと準粒子の反応の結果，Chang-Scalapino の不安定点よりも大きい準粒子密度 N_t で，空間的に周期的な揺動に対し，系が不安定になることを示した。ここでは，Scalapino-Huberman の方程式の，不均一性について非線型な効果を取り入れ，逐次摂動法により，この不安定性がどう発展するかを見た。 N_t の値はフォノンとの反応の効果が大きいほどふえてゆくが，それに対して，i) $\frac{1}{2}N_c > N_t > N_c$ では不均一状態への一次転移，ii) $N_{os} > N_t > \frac{1}{2}N_c$ では不均一状態への二次転移，iii) $N_t > N_{os}$ では正常状態への一次転移が各々おこることが分った。

井口⁵⁾は，最近準粒子を注入した薄膜と正常状態の薄膜との間のトンネル抵抗を測定し， $T > T_\lambda$ (^4He bath の λ 点)である注入電流の値で，中間状態へ転移し， $T < T_\lambda$ ではある注入電流で正常状態に一次転移することを観測した。これは $T < T_\lambda$ ではフォノン・トラップの効果が小さくなりフォノンとの反応の効果が拡大されることを考えると上記 ii), iii)に対応する転移であると考えられる。

- 1) C. S. Owen and D. J. Scalapino P. R. L. 28, 1559 (1972)
- 2) J.-J. Chang and D. J. Scalapino P. R. B10, 4047 (1974)
- 3) D. J. Scalapino and B. A. Huberman P. R. L. 39, 1365 (1977)
- 4) A. Rothwarf and B. N. Taylor P. R. L. 19, 27 (1967)
- 5) I. Iguchi, to be published in Journal of Low Temp. Phys. 31 605 (1978); Phys. Lett 64A, 415 (1978)