

図2に示されている。

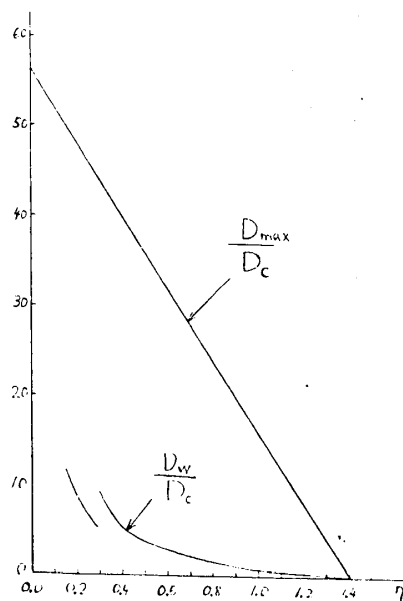


図 2

Inhomogeneous state in nonequilibrium superconductors

東大・理 飛 田 和 男

非平衡状態における超伝導体の研究は近年盛んである。ここでは、特に準粒子を外部から過剰に注入することによっておこる非平衡状態において生ずる不均一状態を考える。

Owen-Scalapino (Phys. Rev. Lett. 28, 1559 (1972)) 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、準粒子密度がある値 N_{0s} に達すると正常状態に一次転移することを示した。この近似は低温でよい近似となっている。Chang-Scalapino (Phys. Rev. B10, 4047 (1974)) は、このモデルでは、一次転移のおこる前に、準粒子密度 N_c で空間的に不均一なゆらぎに対する不安定性が生ずることを示した。Scalapino-Huberman (Phys. Rev. Lett. 39, 1365 (1977)) は、Rothwarf-Taylor 方程式 (Phys. Rev. Lett. 19, 27 (1967)) に $\nabla^2 \mu^*$ に比例する拡散項を入れ、準粒子密度を動的に取扱った。彼等はこの方程式を不均一性の振巾に対し線型な範囲で議論し、準粒子密度 $N_{QP}^{00} (> N_c)$ で空間的に周期的な摂動に対し、不安定になることを示した。

N_{QP}^{00} の N_c からのずれは、フォノンと準粒子の反応の効果によるものである。

我々は、この方程式の非線型性にもとづく不安定点近傍のふるまいを通減摂動法を用いて調べた。その結果、i) フォノンと準粒子の結合が大きく、 $N_{QP}^{00} > N_{os}$ のときは、 N_{os} で正常状態への一次転移がおこる、ii) $N_{os} > N_{QP}^{00} > \frac{3}{2} N_c$ の時は、 N_{QP}^{00} で周期的な構造への二次転移がおこる。iii) $\frac{3}{2} N_c > N_{QP}^{00} > N_c$ の時は N_{QP}^{00} より小さい準粒子密度で、不均一状態への一次転移がおこることが分った。これら三種の転移は、井口 (Phys. Rev. B16, 1954 (1977); preprint, private communication) による、Double junction の測定によって対応する転移がみついている。特に ii) の場合の不均一性の立上り方は、理論とオーダーにおいて一致している。

この問題は通常二相分離の問題と似ているが、主な相異点は、I) 周期的構造の成長しはじめる点 N_{QP}^{00} (スピノーダル点に対応) で有限波数のモードから立ちはじめる、II) ii) の場合のように、周期的構造への二次転移が存在する、III) iii) のように、不均一状態への一次転移が存在することである。これらは、通常の拡散型の方程式に更に、フォノンとの反応の効果が加わっているために生じると考えられる。

散逸力学系の Stochastic Dynamics

日電中研 中 村 紀 一

軌道不安定な散逸力学系は運動方程式

$$\frac{dx}{dt} = f(x) \quad (1)$$

が決定論的であっても、外界からのランダムな揺動力を導入することなしに確率的な振舞をする。それは観測の粗さによる位相空間の粗視化によって容易に理解される。¹⁾ 位相空間をセルに分割する。位相点がどこのセルにあるかは指定できるが、セルの中のどこにあるかは決められない。t=0 で i 番目のセルに N 個の位相点をとる。軌道不安定な力学系では t=τ でこれらの点は 1 番目のセルに N_1 個、2 番目のセルに N_2 個、…、k 番目のセルに N_k 個、…… と云うように分布する。従って遷移確率