

磁性超伝導体におけるパターンダイナミクス

お茶大・理 太 田 隆 夫

ErRh₄B₄ のような物質では $T \sim 1$ K あたりを境にして高温側で超伝導、低温で強磁性となることが知られている。この変化は一次相転移として起こる。このような系に定常電流をかけるとどうなるだろうか〔1〕。強弾性のドメインではジュール熱が発生し、それが試料内での拡散、外界への流出とバランスして非平衡定常状態が実現される。そのときのドメインの運動を調べる。磁気的秩序変数を $S(x, t)$ 、温度を $T(x, t)$ としてモデル方程式を次のように書く。(2)の第3項は強磁性出現にともなう潜熱、第4項はジュール熱の発生をあらわす。

$$\varepsilon \tau \delta_t S = \varepsilon^2 \delta_x^2 S + S(1-S)(S-T+T'') \quad (1)$$

$$\delta_t T = K \delta_x^2 T + \gamma(T' - T) + \lambda \delta_t S + WS \quad (2)$$

ギリシャ文字で表した量はすべて正の定数である。 T' は外界の温度、 T'' は超伝導状態の準安定限界温度である。強磁性ドメインの周りでは T' より温度が高く、そのため特異な現象がみられる。例えば、準安定超伝導状態中に発生した強磁性ドメインは無限に大きく成長できず有限の大きさとどまる。すなわち、空間的に局在したドメインが安定に存在できる（関連する文献〔2〕）。局在ドメインはマルテンサイト変態でも観測されている。ドメインによってまわりが影響（弾性歪みのような）を受け成長がブロックされると予想されるが、これとの関連で上のお話をした。

〔1〕 Ch. Zulficke et al, Physica 163A (1990) 559

〔2〕 T. Ohta and M. Mimura, in "Formation, Dynamics and Statistics of Patterns" (World Scientific, 1990).

強結合系の相転移とソリトン

分子研 那 須 奎一郎

相転移に伴う対称性の破れが起こった結果、低い励起エネルギーを持つソリトン型の集団的励起状態が登場する事はよく知られている。しかし、物質の励起状態としては、この種の集団的励起状態だけではなく、更に高エネルギー領域には個別的励起状態も種々な型で存在する。本講演では、強い電子格子相互作用に由来するCDWに例をとり、光によって励起された個別励起が如何にして集団的励起へ変換されていくかを論議する。強結合CDWの場合、最低エネルギーを持つ個別的励起状態とは、パイエルス・ギャップの下に正孔があり、ギャップの上に電子があって、両者が束縛した励起子である。三嶋・那須の理論によれば、光によって生成した励起子は、まず、ポーラロン型格子緩和を起こし自己局在化する。しかるのちに、励起子と格子変形が連動した励起子の自己増殖過程が起こり、最終的にソリトン、反ソリトン対が生成するという。最近の一次元混合原子価金属