

Title	稀薄合金の電気抵抗(「二次の相転移」第二回研究会)
Author(s)	金, 徳洲
Citation	物性研究 (1963), 1(3): 224-225
Issue Date	1963-12-10
URL	http://hdl.handle.net/2433/85530
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

結果，相互作用が短距離の場合は，長距離対相関は，平衡からのずれの小さい所で，一般に減衰項を含んだ拡散方程式に従う事が示される。Curie 点は，無秩序状態が不安定になる（長距離対相関が時間的に成長する）点として求まり，そこでは減衰項が消えて，長距離相関の緩和過程は異常性を示す。これらの結果は，現象論と完全に合致する。又，菊池氏の pair 近似を拡張して，対相関のすべてと三体相関の一部を状態変数を選んで変分法で求めても，上と定性的に大体同じ結果がえられる。

稀薄合金の電気抵抗

金 徳 洲（東大理）

非磁性的な金属の中へ磁性的な金属を数パーセントないしそれ以下をとかし込んだ稀薄合金，たとえば Cu-Mn 等の低温での種々の特異な物理的性質を，これらの合金が第 2 種の相転移をするからであるとして説明する立場がある。例を Cu-Mn にとれば，帯磁率が低温で極大をもつたり，この帯磁率の極大の現われる温度あたりで比熱のピークが現われたりして，この稀薄合金は低温で反強磁性的になると考えられることが多かつた。しかし，通常の（反）強磁性体の（ネール）キュリー点での様相とは多少異なるし，中性子回折等による直接の検証もないので，まだ現象の本質はよく分っていない。

これらの磁性的な稀薄合金で，電気抵抗が温度と共に単調に減少することをしないで，あるところで極小になつて，そこから抵抗が増え出しさらに低温のところでは極大になつて，この温度より下では減つて行く，という現象も割合に普遍的のようである。注目すべきことは，この電気抵抗の異常は磁気的不純物の濃度の極めて低いところで顕著で，Cu-Mn でいうと，Mn の濃度が数パーセントにもなると消えてしまうことである。この現象を，Zener のモデルを用いて，伝導電子の局在スピンによる臨界散乱で説明することを試みる。電気抵抗は局在スピンの対相関で記述されるが，高温ではこの対相関は帯磁率に他ならない。キュリー（ネール）点で帯磁率の発散す

ることが電気抵抗のピークの原因であると考え、局在スピン間の Ruderman-Kittel 型の相互作用を分子場近似で取扱い、高温でのスピンの対相関を求め、この対相関の発散する温度としてキュリー（ネール）点を定義してやると以上の考えが実現される。

分子場近似で求めたキュリー温度は不純物の濃度に比例するが、実際はそうではなく、その濃度依存性は低濃度で急で、高濃度になるとゆるやかになる。われわれの求めた対相関関数は、現状では、この事実を反映していないが、この事実を現象論的に考慮してやると濃度の増加と共に抵抗の異常のゆるやかになつて行くことも理解される。われわれの結果によれば、キュリー温度の濃度依存性の急なところで抵抗の異常は著しいのである。勿論、不純物の濃度が増えて行くにしたがつて不純物原子の電子状態が変化することも考慮すべきであろう。

不純物の濃度の高い極限の一例として Gd の抵抗の温度変化を調べてみると、われわれの結論とよく符合するようである。

合金の電気抵抗

萬 成 勲（静大文理）

合金の原子配列の空間的なゆらぎは伝導電子の散乱をひき起し、したがって電気抵抗の原因となる。電気抵抗のこの様な部分（ ρ とする）の温度依存性を T_c 近くでしらべる。その際散乱確率にあらわれてくる原子配列の不規則性に関する量を Landau の現象論（Landau, 統計物理学 § 115）を用いて評価する。それ故こゝで行う計算は、short range な fluctuation の影響が問題になる場合には余り妥当でなく、散乱に際して momentum transfer が小さいこと、したがって又伝導電子の Fermi 球が小さいことが必要である。

(a) solid solution (例, In-As-Te 系: Parrott, J. Phys.

Chem. Solids 23 (1962), 1437), 或は A B 合金における order-