

臨界濃度近傍の磁性体

— 主として中性子散乱の実験から —

講師 阪大理 中井 裕

最近、臨界点付近の物性が多く研究テーマに取り上げられるようになったが、ここでは阪大理学部において中性子散乱による磁性体の研究にたずさわっておられる中井裕氏によって、Cu-Mn, Cu-Ni, Pt-Ni系の臨界濃度近傍の磁性について、最近の興味ある実験事実を説明しながら、日頃興味を持っておられる事をおりませ3時間半にわたって講義があった。参加者は約30名、場所は野沢中学校であった。

以下はその要旨である。

• スピングラス

例としてCu-Mn合金を考えてみる。約70 at% Mnが強磁性長距離秩序のための臨界濃度であり、中性子散乱の実験より臨界濃度以下の組成でも低温ではスピングラスの状態にあると考えられている。中井らは、85 at% Mnの単結晶を使って中性子散乱の実験を行ない、 $(\frac{1}{2}, 1, 0)$ に現われるbroadなピークはatomicな起源によるものとした。

• 臨界濃度近傍での中性子散乱について。

臨界濃度近傍では絶対零度でも中性子の臨界散乱が存在することがHicksらによるCu-Niの実験等で知られているが、ここではAndersonの局在条件を参考にしながら断面積の表式を導出してみると、Hicksらの実験結果を定量的に説明できる結果を得た。

• percolationモデルについて。

同じCu-Niの中性子散乱の結果をpercolationモデルで考え、磁性体の自由エネルギー、磁化、帯磁率のキュリー-温度近くでの臨界指数をCu-Niのデータより求め、その間の関係を議論した。

• homogeneous ferromagnetismについて。

中井らはNi-Pt系の強磁性領域でのNi, Pt原子の磁気モーメントを中性子散乱の実験より求めた。またCPAの計算結果によればNi, Pt原子共に磁気モーメント

をもち、Pt濃度の増加と共にNi, Pt 原子のモーメントの値は近づいてくる。これらの結果と homogenous ferromagnetism の関連などについて議論があった。

なお関連文献は、1975 年度物性若手グループ 夏の学校予稿集を参照のこと。

文責 阪大理 森本 弘