二次相転移・不可逆過程

$p=1$ なら $K\to K_c$ で $dL/dK\sim$ finite で $d\langle\sigma\mu\rangle/dL\to\infty$（対数的）であるが、$\frac{1}{2}<p<1$ で、$dL/dK\to\infty$ で（$d\langle\mu\mu'\rangle/dK$ は対数無限である）∞/∞ で有限でその高さは（$1-p$）に反比例する。この点の切線の傾きは垂直で、とがつた点であるようだ。またA格子点だけの格子気体と考えて、圧力Pは、$P(2N)/kT=\log Z$ として、$P-p^{-1}=v$ 図をかくと、有限の長さの水平部分はなく、ある点で水平であるかのようである。

dP/dp の計算はまだしていないのでこれについてはまたの機会にする。

超音波吸収

谷　　憲輔

反強磁性体の相転移点近傍の超音波吸収は、二次相転移を起こす系の異常が、接触系にも著るしい影響を及ぼす場合の恰好の一例である。交換相互作用の大きさがスピンを荷う原子の振動によつて変化することから生ずるスピン・フオノン相互作用を採ると、波数kの音波減衰常数 α_k は、ノーマルモードkに働らくランダムな力∝ a_k の時間相関を用いて

$$\alpha_k=(d\,\ell n J(\rho)/d\rho)k^2/2NMC\cdot\mathrm{Re}\int_0^\infty(a_k(t),a_k^*)\exp(-i\omega_k t)\,dt \tag{1}$$

$$a_k=k^{-1}\sum_{\langle ij\rangle}(\vec{k}\cdot\vec{R}_{ij}^0/kR_{ij}^0)\,e^{i\vec{k}\cdot\vec{R}_i^0}[1-e^{i\vec{k}\cdot\vec{R}_{ji}^0}]J_{ij}(\vec{S}_i\cdot\vec{S}_j) \tag{2}$$

と表わせる。ここに；$(A,B)=\int_0^\beta\langle e^{\lambda H}Ae^{-\lambda H}B\rangle d\lambda-\beta\langle A\rangle\langle B\rangle$, R_i^0 はi番目のスピンの平衡位置，ρ はnearest-neighbour distance, c は音速である。

(1)より $(a_k(t),a_k^*)$ の time decay form が α_k の温度，波数依存性を決めることが判るが、その為に二次及び四次のモーメントを比べると、k〔1，1，1〕として、①高温領域でガウス型　② T_N 近傍でローレンツ型が期待される。

その物理的根拠は： ①ではスピンがばらばらになつて了うが、$(\vec{k}\cdot\vec{R}_{ij}^{0}/kR_{ij}^{0})$の為にka≪1でも$a_k$はexchangeエネルギーに比例せず、従つてkinematical slowing downを起さぬこと、②では(a_k, a_k^*)がスピン系のcritical fluctuationによつて異常に増大しthermodynamic slowing downを惹起すること；による。①②の場合共α_kはk^2に比例する。T_N近傍及び高温領域の或る温度（T_∞）でのαの比は、M_nF_2を例にとると、

$$\alpha_{T_N}/\alpha_{T_\infty} \cong \frac{50}{9\pi^3}\sqrt{\frac{1637}{1200}}\,\frac{T_\infty}{T-T_N} \tag{3}$$

と求められるanisotropyエネルギーを考慮すればT→T_Nでの発散は押えられる。(3)では高温側のαにα_{T_∞}即ちhigh temp limitの値を代入したのでローレンツ型の$(T-T_N)^{-1}$があらわに顔を出したが、高温側の一般の温度でαは$(T-T_N)^{-3/2}$に比例するsingularityを示す。

kの〔1，0，0〕，〔1，1，0〕方向に対しては、$(a_k(t), a_k^*)$をガウス型or ローレンツ型にするかによりαのT－依存性のみならずk－依存性もk or k^2と異つてくる。とも角$(a_k(t), a_k^*)$のdecay formが敏感にαのT，k－依存性に反映する。連分数法（cf. Mori）を用いると$(a_k(t), a_k^*)$のdecay formを決める要なく簡単に求まり、実は全温度領域でαは(3)と同じ、即ち$(a^*(t), a)$をローレンツ型decayとしたと同じ、$(T-T_N)^{-1}$ typeのsingularityを示すことが判る。

磁性体の電気抵抗

萬　成　勲

強磁性体にs－d相互作用モデルを採用した場合の電気抵抗はKasuya[1)]その他によつて計算されていて、定性的には実験結果と一致している。しかし定量的にはいくつかの点が残されている。例えばs－d相互作用モデルが比