

〔大阪大学〕

電子気体における誘電率と拡散効果

一 柳 正 和

この論文の主な目的は電子気体における不純物の効果を考察することである。Glick は電子間の相互作用としてクーロン相互作用をとり RPA を拡張し ladder の補正が重要であることを強調したが、ここではクーロン相互作用の他に不純物を介した有効電子相互作用を考え、それによる ladder の補正を求め、その物理的意味を調べた。拡散電流の効果は、この補正の直接の結果であることが微視的な立場から定式化された。Cohen らの半現象論の基礎づけができた。 $k \neq 0$ の場合の一般化された Einstein の関係式が得られた。 $\omega \gg kv_0$ のとき、Ichimaru によつて得られた分極率が改良された。 $\omega \ll kv_0$ のとき、超音波吸収の Pippard の公式に相当するものが得られた。

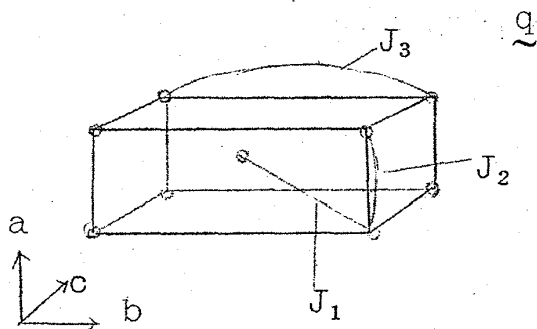
Sin structure の統計理論

宮 城 宏

最近 NaNO_2 で ferro と para の中間に sin 相が見出され、さらに、Hoshino によつて sin 相の精密な測定がなされて、sin wave の period が $(T_c - T)$ に linear に大きく変化することが示された。(1°C で約 1.4% 低温側で period が長くなる)

今まで sin phase の統計理論は、Bragg-Williams 近似においてしかなく、それでは、period は $(T_c - T)$ の 2 乗で変化することが知られている。

誘電体では、相互作用は主に近接相互作用であり、それ故、Bragg-Williams 近似から大きくずれると考えられる。そこで short range order を取り込むために、右のような model を Bethe 近似で扱った。ここで J_1, J_3 は ferro 的、 J_2 は antiferro 的 また dipole は b 及び $-b$ 軸方向のみを取り得るとした。(NaNO₂ では上のようなモデルがよい近似と考えられる)



結果は、 $|J_2|/J_1 > 1$ では $\sin$ 相が実現され、予想した通り、 $\sin$ wave の period は $(T_C - T)$ の一乗で大きい変化する。NaNO₂ におけるように $q_C \sim \frac{2\pi}{8}$, $T_C \sim 436^\circ\text{K}$ とすれば $|J_2|/J_1 = 1.08$ であつて、 J_3/J_1 の値を 1.2 及び 4 とした場合に、各々次の値が得られる。

$$\frac{1}{q_C} \left(-\frac{dq}{dT} \right) = -0.098, -0.058, -0.040$$

この結果は、実験と定性的に一致し、定量的にもかなり近い。その他、いろいろな量は J_3/J_1 の ratio が大きくなれば Bragg-Williams 近似の結果に近づく。

このようにして、 $\sin$ wave の period の温度に対して一次の変化を出すものは、short range order の効果であり、この効果は誘電体において大きい。

また、Bethe 近似で Correlation function が計算された。この結果を使えば、diffuse scattering の強度から J_1, J_2, J_3 の information が得られる。