

エキシトニック相

講師 九大理 間瀬正一

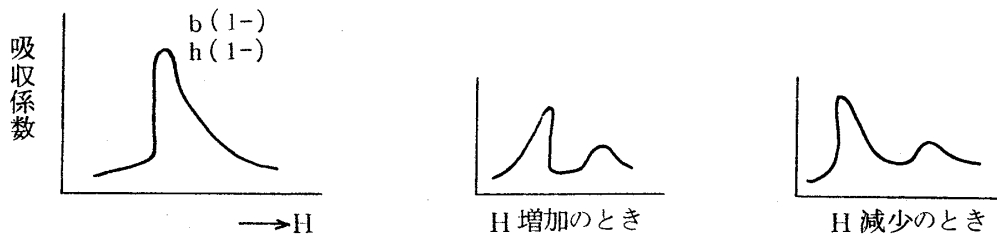
午前午後の講義で、午前中はエキシトニック相の性質について、午後は、Bi の強磁場中での超音波の吸収の実験を、最近の結果を含め、お話しになられた。

午前は、熱力学的測面は同じ超電導状態と対比したエキシトニック状態の説明、超音波の減衰係数の磁場のかかった時の巨大量子減衰の話、そのエキシトニック相での場合、と話は進められた。以下実験の話を中心に報告します。

Bi の超音波の実験では、ランダウ準位のほぼ極値点かフェルミ準位に一致する場合のランダウ減衰を測定する。零磁場での E_g の役割は電子準位と正孔準位の間隔が演ずる。実験では、適当な磁場及び波数の方向をとることによって得られる E_g 小の場合に正常状態の GQA とは異なるふるまいが測定された。 $q \parallel z$ $H \parallel yz$ plane $\angle qH \sim -10^\circ$ では $e(1+)$ と $h(1-)$ のピークを観察すると2つのピークは温度が下がるほどはっきり分離する事が予想されるのにもかかわらず $1.05^\circ K$ で $h(1+)$ の Peak が消えてしまう。

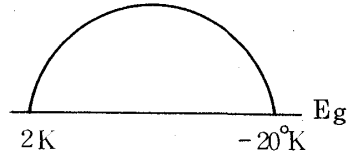
$\angle qH \sim 20^\circ$ 吸収のピークの温度存在性をみると $T^{-\lambda}$ で $\lambda \sim 1 \sim 1.5$ となり、正常状態では説明されない。又 $E_g = 16^\circ K$ で低温で吸収係数が減少するのが見られ、これが真木・中西の excitonic 相の吸収曲線に揺動部分を加えて説明される。これらの実験結果を説明するのに1つに正常状態の GQA の現象論を、ディフォーメーションポテンシャルフェルミエネルギーの温度依存性等を取り入れて考え直してみる必要がある。

最近試料の純度を良くし ($\zeta 300^\circ K / \zeta 4.2^\circ K = 450 \sim 500$) で測定すると奇妙なふるまいが見られた。左図のような不連続性で、又この不連続のおこる磁場にヒステリシスがみられた (下図)



間瀬正一

この吸収係数のとび $\Delta\alpha$ の温度依存性を測り $\Delta\alpha$ が零になる温度を推定すると約 15°K になる。又 $E_g \sim 20^\circ\text{K}$ 以上では不連続性は観測されない。これはエキシトニック相になる前の新しい相転移があるようで、これを相図にかくと下図の様になる。



文責 阪大理 西 清次