

9. 斜入射応力変調法による CaF_2 , SrF_2 の電子構造の研究

相 浦 義 弘

螢石構造をもつイオン結晶 CaF_2 , SrF_2 の反射スペクトルは、10 ~ 30 eV の真空紫外光領域に多くの特徴的な構造を示す。 $\hbar\omega \lesssim 20$ eV での構造は F の 2p 価電子帯から、 $\hbar\omega \gtrsim 20$ eV でのそれは Ca(Sr) の 3p(4p) 内殻からの遷移に対応する。本論文は、これら構造のより詳細な遷移の同定、バンド構造との対応を明らかにするため、応力変調実験を行ない、各構造の応力によるエネルギーシフト、分裂、強度変化を調べたものである。

実験的には、螢石構造物質が (111) へき開面のために、岩塩型イオン結晶アルカリハライドに対して適用されてきた直入射法とは異なり、斜入射法が新たに開発された。

10. スピン密度波のダイナミクスとクーロン効果

宮 澤 弘

不整合スピン密度波 (SDW) の位相モード (Phason) は、荷電密度波 (CDW) と同様に集団電気伝導を引き起す。この論文に於ては、SDW の位相モードやそれによる不純物効果の電気伝導に対する長距離クーロン相互作用の影響を微視的に研究する。

クーロン相互作用の位相モードに対する影響は、定性的には、CDW と同様であるが、CDW の質量が格子の運動を伴う為重いのに対し、SDW ではバンド質量程度であり、フェルミ面が SDW 状態で消失する場合は、音響型モードは T_c 近傍にのみ出現する。この様子は超伝導の Carlson-Goldman モードと同じである。即ち CDW や SDW では、位相の空間的ゆらぎが電荷のゆらぎを引き起すのに対し、超伝導では、その時間的ゆらぎが電荷のゆらぎを引き起すが位相のゆらぎがクーロン相互作用により準粒子励起と結合する様相はユニバーサルである。実際、 T_c 近傍の音響型モードの存在やプラズマ総和則によって保証されるプラズマ周波数の不変性等ユニバーサルな性質が示される。又位相モードによるスペクトル密度の数値計算が Fermi 面の消失する場合と Fermi 面が残る場合についてなされる。

位相モードの電気伝導に関しては、準粒子とクーロン相互作用する為に、不純物効果が大き

な影響を受けることが示される。特にノーマル不純物の場合には、摂動の二次より効果が顕われ、一次より顕われる CDW の場合と比較される。この結果、CDW と比較してマイクロ波吸収の $\omega^{3/2}$ が現われる領域が調べられ、議論される。