

っている。

< 結 論 >

以上のように、C.v.d.P系の非周期解すなわち巨視的な乱れは、方程式の非線型性由来するPoincaré mapの“引きのばしかつ折りたたみ”という性質によって理解される。このようなPoincaré mapを持つ非周期解がattractor (strange attractor)として存在する事実は、非平衡系に対するエルゴード問題を提起するが、その解明にはattractorそれ自体の構造に不明な点が多い事など、多くの問題が残されている。

TaS₃ のパイエルス転移の電子源X線回折による研究

堤 喜登美

[1] 序 論

最近一次元金属と見なしうる物質が見い出され多くの研究がなされてきている。その代表的なものとしてはKCPとTTF-TCNQがある。これらの物質が注目を集めている理由として従来理論的可能性としてしか理解されていなかったパイエルス転移が実在の物質において観測されるようになったことを挙げる事が出来る。パイエルス転移はパイエルスの有名な固体物理の教科書に述べられているように一次元金属は波数 $2k_F$ (k_F はフェルミ波数) の自発格子変調を起こし、フェルミレベルにエネルギーギャップを作り絶縁体になるというものである。V族の遷移金属のカルコゲン化合物であるTaS₃のC軸方向の電気抵抗の温度依存性に関してFig. 1のような結果を得た。室温より高温では温度上昇とともに電気抵抗が増大するという意味で金属的である。抵抗値280K付近で極小を示し、220Kから200Kにかけては急激な増加を示し、200Kから120Kにかけては $\exp(E_g/2kT)$ で記述できる。E_gの値は150meV程度である。このTaS₃の金属-絶縁体転移のモデルとしてパイエルス転移を考えた。

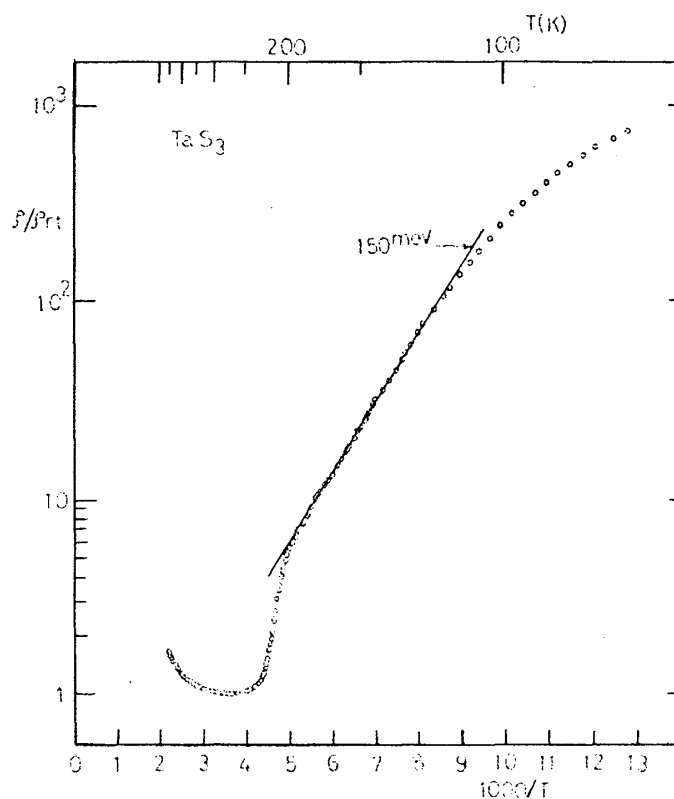


Fig. 1 Electrical resistivity of TaS₃

〔2〕 本研究の目的

パイエルズ転移は金属の構造相転移である。従ってパイエルズ転移を実験的に確める上で回折実験により構造の変化を見出すことは非常に基本的である。基本的な考え方は金属状態でフェルミ面の一次元性に由来する著しいKohn異常をとらえ、 $2k_F$ の値を確定し、次いで絶縁体相で波数 $2k_F$ の格子変調に対応する衛星反射を見出そうとするものである。この考え方にに基づきTaS₃の電子線X線回折を行い、TaS₃が構造相転移を示すことを見出し、パイエルズ転移を確立するのが目的である。

[3] 実験と結果

(1) 電子線回折

電子線回折は加速電圧 100 kV で行った。実験温度は室温と 130K であり、金属相と絶縁体相で行った。室温での回折パターンには C^* 軸に直交する diffuse streak が見られた。これは Kohn 異常に対応している。130K での回折パターンでは diffuse streak が spot に変化しており格子変調を確認出来た。電子線回折により TaS_3 の $2k_F$ の値として $(0.250 \pm 0.004) C^*$ が得られた。

(2) X 線回折

X 線回折は 15K から 230K の温度範囲において行い、絶縁体相での超格子構造の周期と衛星反射の強度の温度依存性について調べた。超格子の周期は $2a \times 8b \times 4c$ と複雑であった。衛星反射の強度の温度依存性の測定により、転移点として 215K を得た。この温度は電気抵抗が急激な増加を示す温度に対応しており妥当な値である。

[4] 結論

電子線 X 線回折の結果は電気抵抗の温度依存性の測定結果と合わせて考えると TaS_3 が新しいパイエルズ転移を示す物質であることを示している。 TaS_3 の特徴は一次元軸である C 軸方向の超格子の周期が $4C$ と commensurate なことである。

参考文献

T. Sambongi et al. : Solid State Commun. 22 (1977) 729