

17. 不純物半導体における D^- バンドの遠赤外分光

沢 田 茂 樹

低濃度・中間濃度領域の Sb ドープ Ge と P ドープ Si について、遠赤外光吸収スペクトルの温度効果および一軸性応力効果の実験を行った。

温度上昇にともなう 2 種類の吸収の増加を観測した。ひとつは、直流電気抵抗の活性化エネルギー ϵ_2 の半分程度の大きさの活性化エネルギー ϵ_{opt} を持つ活性化型である。これは、易動度端下の局在状態に熱的に励起されたキャリアが高周波的に動くことによる吸収で、 ϵ_2 が直流的な易動度端に対応するように、 ϵ_{opt} は交流的な易動度端に対応していると考えられる。

もうひとつは活性化型とは異なる別の温度依存性を持つ吸収増加で、Sb ドープ Ge において観測された。この吸収増加は $[111]$ 一軸性応力によって消失し、このことは D^- バンドの存在を直接示す証拠である。

また Sb ドープ Ge の吸収スペクトルにおいて、ドナーペアの $D_{1S}D_{1S}$ から D^+D^- への遷移による吸収のピークを観測した。

18. Fe-Pd 合金の相変態

杉 山 昌 章

Fe-Pd 合金系には Pd 濃度により 2 種類の $fcc \rightarrow fct$ 転移が存在する。一つは、最近当研究室で発見した 30at % Pd 付近における $fcc \rightleftharpoons fct \rightarrow bct$ 逐次マルテンサイト変態であり、他方は、50at % Pd 付近に存在する不規則-規則 ($L1_0$ 型) 転移である。この両者の変態機構を明らかにする事が本論文の研究目的である。実験は主として、200kV 透過型電顕観察、及びメスバウアー分光測定により行ない、X線回折法、光顕観察を併用した。

$fcc \rightleftharpoons fct$ マルテンサイト変態は従来の Fe 系合金に見られる様な大きなヒステリシスを持った非熱弾性型の変態とは異なり、熱弾性的で形状記憶効果を示す。これは fct マルテンサイトの $\{110\}$ 内部双晶が冷却、昇温に対して可逆的に成長・消失を繰返し、また応力を加えた場合でも同様に可逆的な振舞いを示す事に起因していることがわかった。一方、 $fct \rightarrow bct$ マルテンサイト変態は典型的な一次変態で、その変態駆動力としては過冷だけでなく応力が大きな役割を果たし、多結晶の場合には粒界における応力がマルテンサイトの核発生に大きく寄与