

属間化合物を含み、しかも融点が低く沸点が高いため試料の作成が容易である。InBi と In_2Bi は、電気抵抗、力学的性質、及び結合様式などで全く異なった性質を有しており、 In_5Bi_3 はこれらの中間的な性質を示している。そこで本研究の目的は、このように性質の異なる三つの化合物の弾性的性質の差異から結合性の違いを議論することにある。その為に、この系の単結晶を作成し弾性定数を求めて結晶の結合性を議論することである。

化合物の単結晶、単相の作成には、ゾーンメルト炉を製作して用いた。試料の切断には、ひずみが入らない様に放電加工装置を自作して用いた。試料としては、InBi は単結晶が得られ、 In_2Bi 、及び In_5Bi_3 は単相の多結晶が作成できた。化合物の組成は示差熱分析によって確認を行い、単結晶の方位は劈開面とワイゼンベルグ写真の解析結果から決定した。

音速の測定はパルスエコーオーバーラップ法を用いて行った。その結果、InBi 単結晶の測定からこの化合物に強い異方性、つまり結合力の強い方向と弱い方向の存在が認められた。多結晶試料の縦波の結果では、化合物を形成しても In と Bi との固溶体と見なした時の音速の値と同程度であると言う結果が得られた。言換えると、化合物を形成することにより特定の方向に強い結合性が現れるが、全体として見た結合力には変化が生じないことを意味している。最後に音速から各化合物の体積弾性率、ヤング率、剛性率及び圧縮率を求め結合性の違いを議論した。

2. アンダーソン格子模型の重い電子状態と 価数揺動状態

久保 晴彦

希土類化合物で観測されている近藤格子状態と価数揺動状態を周期的アンダーソン模型の立場から理論的に研究した。有限温度の遅延グリーン関数の運動方程式を decoupling 近似に依って解き、一体の f 電子グリーン関数の自己無撞着な積分方程式を導びいた。この積分方程式の非磁気的な解を局在電子間相互作用 $U \rightarrow \infty$ の極限で数値的に解き、得られたグリーン関数から f 電子の状態密度を計算した。局在 f 準位がフェルミ面近傍にあるとき、価数揺動状態の状態密度が得られ、一方、局在準位がフェルミ面より充分深い所にあるとき、価数の揺動は小さく、スピンの揺動だけが大きい近藤格子状態の状態密度が得られた。

近藤格子状態に於ける状態密度の特徴は、比較的高温では不純物モデルと同様な近藤共鳴が

現われ、低温では、その近藤共鳴が2つに分裂することである。系の周期性は、近藤温度 T_K 以下で、近藤共鳴を分裂させる。このとき、フェルミ面近傍で自己エネルギーの虚部は小さくなり、準粒子描像が成り立つ。また、この準粒子の自己エネルギーの実部は、エネルギーが T_K 以下で非常に大きな繰り込み係数を持ち、このため非常に重い準粒子状態がフェルミ面近くにできる。今回得られたグリーン関数から、近藤温度以下の電子比熱係数 γ を計算してみると、自由電子の数百倍の値が得られ、これは CeAl_3 , CeCu_2Si_2 , CeCu_6 で観測されている比熱係数とほぼ一致することがわかった。

3. 二元系及び三元系カルコゲナイドガラス の弾性的研究

伊 藤 嘉 亮

ガラスの形成には様々な要因があるが、特に局所化学的安定性、冷却時の相分離が古くから知られている。これに加えて、Phillips 等の提案した力学的安定性が近年問題になっている。更にこの力学的安定性を考慮した力学的モデルでは、理論的考察により弾性率がある臨界組成で飛躍的に増大する事が報告されている。これらの概念が比較的適応しやすいとされる物質にカルコゲナイドガラスがあるが、その弾性的性質を研究することは、弾性異常の理論的予想とも合せて、ガラスの構造、その形成傾向の議論に重要である。

本論文では、(Ge-Se), (As-Se), (Ge-As-Se) の3つのカルコゲナイドガラス系で組成を変え、音速を超音波法によって測定し、その弾性的性質を議論する。得られた結果は (Ge-Se)系では音速が縦波、横波とも組成の変化に対して直線的に変化する。(As-Se)系ではAsの増加とともに音速が増加し、As 40%で最大値をとる。更に (Ge-As-Se)系ではGe, Asの増加に伴い、音速が大きく増加する事がわかった。