

[口頭 9]

PrOs₄Sb₁₂ の結晶場励起子を媒介にした超伝導の可能性について

松本 正茂： 静岡大学 理学部

PrOs₄Sb₁₂ では、異方的超伝導が実現されていると考えられている。この物質では、強い磁場を加えると超伝導状態は破壊されるが、さらに高い磁場領域で秩序状態が出現する。この秩序は、局在した Pr イオンの *f* 電子結晶場状態レベルが、磁場によって変化するために起こることが原因であると考えられている。PrOs₄Sb₁₂ の結晶場励起は低く、ゼロ磁場では、約 8K に位置している。各 Pr サイトにおける結晶場励起状態の間には相互作用があり、結晶場励起は分散関係を持つ励起子として、中性子散乱によって観測されている。我々は、このような低励起状態を持つ結晶場励起子に着目し、これが超伝導の起源になっているのではないかと考えた。結晶場励起子を媒介とした伝導電子間相互作用を導出し、異方的超伝導が出現する可能性について検討を行う。

[口頭 10]

同じ構造を持つ Li₂Pd₃B, Li₂Pt₃B 超伝導体の合成と物性

竹屋 浩幸： 物質・材料研究機構

軽元素化合物である炭化物、窒化物、硼化物等は、新奇超伝導材料開発において重要な探索領域である。Li は反応性も高く、いろいろな物質へのドーピングやインターカレーションによって新たな物質が合成できる可能性がある。こうした考えに基づき最近発見された超伝導物質に Li₂Pd₃B ($T_c = 7.5$) 及び Li₂Pt₃B ($T_c = 2.5$) がある。二つの物質の結晶構造をもち空間群は $P4_332$ である。低温比熱を測定した結果、Li₂Pd₃B では $\gamma = 8.9$ [mJ/mol K²], $\theta_D = 221$ [K], $\Delta C/\gamma T_c = 2.0$, Li₂Pt₃B では $\gamma = 7.0$ [mJ/mol K²], $\theta_D = 228$ [K], $\Delta C/\gamma T_c = 1.39$ という値を得た。Li₂Pd₃B の γ は Li₂Pt₃B より約 30% 大きい。他方、Debye 温度 (θ_D) は 3% の違いしかない。Pd と Pt を擬似的に同位体とみなして Li₂Pt₃B の T_c に基づいて γ , $N(E_F)$ 及び T_c の関係を BCS 理論から評価すると Li₂Pd₃B の T_c は 5.7K と計算され、実際の値より 40% 低い。Li₂Pt₃B の $\Delta C/\gamma T_c$ については、BCS 理論の値と一致するが、Li₂Pd₃B ではやや高い。圧力効果については、0.83GPa までは dT_c/dP が負の値を示していることを確かめた。