

p-1 近藤半導体YbB₁₂のLu置換系の単結晶育成と物性研究

広島大学大学院先端物質科学研究科 日浦さやか

Ce化合物ではCeNiSn, CeRhSb, Ce₃Bi₄Pt₃等が近藤半導体として知られているが、Yb化合物ではYbB₁₂が唯一である。しかしCe系とYb系のエネルギーギャップ形成機構が同じであるかどうかはまだ明らかではない。昨年我々のグループはクセノンランプ四楕円鏡炉を用いた赤外線集中加熱方式の溶媒移動浮遊帯域熔融法でYbB₁₂の単結晶育成に成功した。以来、単結晶を用いた光学測定等の様々な共同研究が進行中である。このエネルギーギャップ形成がYb濃度によどの様に依存するか調べるために、我々はYbB₁₂と同様の方法でYb_{1-x}Lu_xB₁₂ (x=1/4, 1/2, 3/4, 1)の単結晶を育成し、電気抵抗、帯磁率、交流法による比熱を測定した。図1に電気抵抗を示す。x<1/2の電気抵抗は半導体的に上昇しており、高温側で求めた熱活性エネルギーはx=0で138K、x=1/4で74Kである。図2に帯磁率を示す。x=0と1/4ではギャップ形成に伴って80K以下より帯磁率が急激に減少するが、x=1/2と3/4ではほとんど減少しない。ピークの位置が殆ど変化しないことからT_K（近藤温度）は全濃度でほぼ一定であると言える。また逆帯磁率から求めたYbの価数は全濃度でほぼ3価であった。交流法で得られた比熱の値を低温での断熱法の測定値を用いて校正することによって磁気比熱、磁気エントロピーの温度依存性（図3，4）を求めた。x=0の磁気比熱はSchottky型のピークを示すが、xの増大と共に低温の値は増大していく。この結果と電気抵抗、帯磁率の結果とを併せると、Yb濃度が1/2まではギャップが形成されていることが分かる。図4の磁気エントロピーはいずれの濃度でも約300KでRln4に達することから、全組成領域でYb³⁺の近藤基底状態は結晶場分裂の四重縮退状態から形成されていると考えられる。

