

グラファイトの強磁場電子相転移に対する 圧力効果

東大物性研 家 泰弘

低温強磁場下に置かれたグラファイトの電子系に起こる相転移は物性研のパルス磁場による実験で最初に発見され、その後筆者がMITの強磁場を使った実験を行ってきた。しかしながら、何分にもハイブリッドマグネットと He^3 温度あるいはピッターマグネットと希釈冷凍器温度というような磁場と温度の組み合わせを必要とするため、マシンタイムの問題もあって実験は遅々として進まないのが現状である。

今回は、相転移に対する圧力の効果を調べる目的で実験を行った。圧力を加えることにより、グラファイトのバンドの重なりが増加しキャリアー（電子と正孔）密度の増加、 $2k_F$ ベクトルの変化が生ずる。このことが電子相転移に及ぼす影響を調べることによって、相転移の本質に関する手掛かりを得ようという目論見である。

今回は用いた試料の質が必ずしもベストでなかったため、初期の成果が得られず予備実験という性格のものに終わったが、低温・定常強磁場・高圧という条件での実験の見通しはたてることができた。

高圧セルは外径 10 mm、内径 3 mm のBe-Cu製ピストンシリンダーで、テフロンセルの内側の試料空間は径 2.4 mm、長さ約 8 mm である。このセルは、30 テスラハイブリッドマグネット中の He^3 冷凍器、あるいはトップローディング型の希釈冷凍器の混合室に直接浸して冷却することができる。到達温度は 19.5 テスラのピッターマグネットでは 40 mK、30 テスラのハイブリッドマグネットでは 300 mK であり、発生圧力は最高約 15 kbarである。