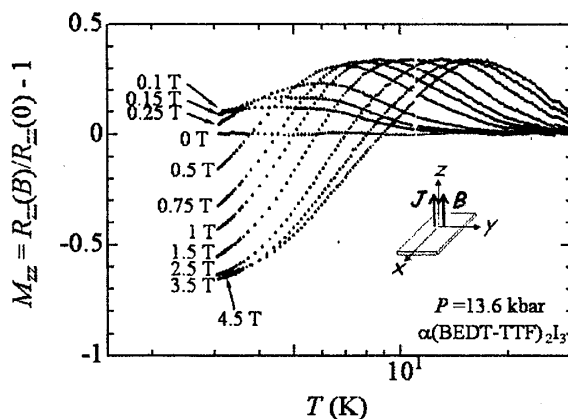


$\alpha(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}_3$ の層間縦磁気抵抗 ～温度依存性～

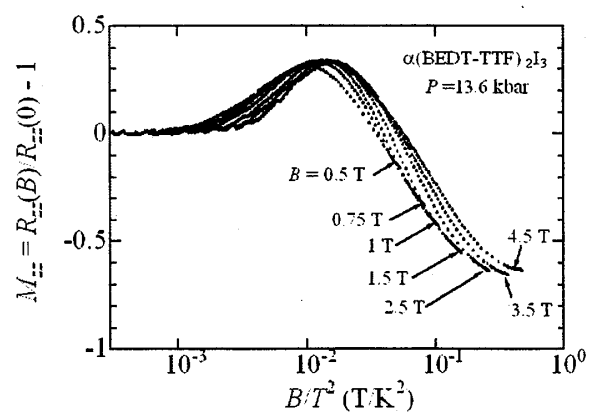
東邦大学理学部物理学科、東邦大学複合物性研究センター 菅原滋晴

層状擬2次元有機伝導体 $\alpha(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}_3$ は、ディラックコーン型のエネルギー分散を持ち、高圧力下では、バンドの交差点にフェルミ準位を持つゼロギャップ伝導体になる。私達のグループでは、ゼロギャップ状態にある試料の磁場下の層間輸送特性に注目し、研究を行ってきた。これまでの研究で、2次元伝導面に垂直な層間電流に対して、平行な縦磁場を印加した場合の層間縦磁気抵抗が、温度・磁場の変化に対して特異な振る舞いを示すことが明らかになった。第1図は、いくつかの磁場の強さに対する層間縦磁気抵抗の温度依存性である。ここで、磁気抵抗はゼロ磁場の値で規格化したものを示している: $M_{zz} = R_{zz}(B)/R_{zz}(0) - 1$ 。層間縦磁気抵抗は、低温・強磁場において負の値を持ち、一方、高温・弱磁場では正の値を持つ。いずれの磁場に対しても、温度低下に伴って、正の磁気抵抗は高温で一旦ピークを示すが、その後単調に減少し、低温で負の磁気抵抗に転じている。このように、正と負の磁気抵抗は競合しているように見える。また、第2図に示すように、層間縦磁気抵抗は磁場と温度の2乗の比、 B/T^2 に対してスケールされる。これらの実験結果の意味について講演する。

縦磁気抵抗では、軌道効果が全く働かないために、ランダウ準位にいるキャリア数の温度・磁場変化が重要となる。さらに、ゼロギャップ系は、フェルミ準位がゼロモードのランダウ準位に一致するという重要な特徴を持つ。このような観点から実験結果の解析を行った。その結果、ゼロモードのランダウ準位にいるキャリア数密度が正と負の磁気抵抗の振る舞いを決定することが分かった。負の磁気抵抗は、ゼロモードのキャリア数密度の増加に起因する。一方で、正の磁気抵抗はゼロモードキャリアの一部が動けなくなっていることを示唆している。



第1図 層間縦磁気抵抗の温度依存性

第2図 M_{zz} vs. B/T^2