超伝導量子干渉素子(SQUID)磁束計 (カンタムデザインMPMS-5SE)

設置場所: 教育研究7号棟1階 担当者:美藤正樹



分析できること

1.8ケルビンから400ケルビンにわたる広い温度域で、磁化および磁化率を測定することができる。5テスラまで直流磁場を印加することができる。交流磁化率測定オプションも装備されているため、1000ヘルツまでの交流磁化率も測定できる。

分析原理

検出コイルと磁気的に結合した超伝導量子干渉素子(SQUID)の出力電圧が、測定試料の磁気モーメントの大きさ(磁化)と比例することを利用した装置である。検出コイル内で試料を移動させることで、装置固有の磁気信号の寄与を排除し、さらにSQUIDのもつ高感度な検出感度によって、試料の磁化を10-7-10-8emuレベルで検出することができる。

分析試料について

試料の大きさとしては、一般に、直径8.5mm、高さ8mm以下という制限がつく。強磁性体の場合、試料が多すぎると測定不能となり、数ミリグラム程度で十分である。一方、反強磁性体のような磁気信号が微弱な物質については、数十ミリグラム程度の試料を用意した方がよい。 試料の信号強度が小さい場合には、印加直流磁場を吟味し、試料ホルダーの磁気信号を別途測定する必要がある。試料ホルダーの磁気信号を別途測定する必要がある。

過去の問題点など

液体へリウムと液体窒素を定常的に供給する必要があり、 1 日平均で約 1 万円のランニングコストを必要とする。 $^{0.5}$ テスラ以上の高磁場を印加する際は、液体へリウムレベルが 50 %以上あることを確認しなければならない。また、 300 ケルビン以上の測定は、液体へリウムの消費を加速するため、必要以上の高温測定は控えるようにしている。