

超伝導

目的 超伝導物質を用いてピン止め効果・マイスナー効果を観察させ、固体の性質を電子の状態と関係付けて理解させる。

準備 超伝導物質，ネオジム磁石，液体窒素，発泡スチロール容器，発泡スチロール板，ティッシュペーパー，ピンセット，方位磁針

方法

- 1 室温で超伝導物質にネオジム磁石を近づけ、超伝導物質が磁力を感じていないことを確認する。
- 2 発泡スチロール容器に超伝導物質を置き、液体窒素を注いで冷却した後、超伝導物質の上にネオジム磁石を近づけて、超伝導現象によるマイスナー効果やピン止め効果を観察する。
- 3 ネオジム磁石を取り除き、超伝導物質を発泡スチロール板の上に置き、再び超伝導物質の上にネオジム磁石を近づけて、超伝導現象によるマイスナー効果やピン止め効果を観察する。
- 4 超伝導物質が暖まり、超伝導状態でなくなって、ネオジム磁石が落ちるのを観察する。
- 5 超伝導物質を放置して室温に戻す。このとき、超伝導物質の周りに水分が付着するので、水分をティッシュペーパーなどで取り去る。
- 6 超伝導物質が室温に戻ったら、方位磁針を近づけ、方位磁針が北を指し、変化しないことを確認する。(超伝導物質の中に電流が流れていないことを確認する)
- 7 超伝導物質を液体窒素に浸しよく冷やす。
- 8 超伝導物質の上で方位磁針を水平に持ち、指針が北を指した状態にする。ピンセットで超伝導物質を持ち上げて方位磁針に近づけ、磁針の変化がないことを確認する。(超伝導物質の中に電流が流れていないことを確認する)
- 9 再び超伝導物質を液体窒素で冷やしてから、ネオジム磁石をピンセットで水平につかんだまま超伝導物質の上に置き、すぐに取り除く。(超伝導物質にかかる磁界が変化したため渦電流が発生し、この電流が超伝導物質の中を永久的に流れることになる)
- 10 再び、超伝導物質の上で方位磁針を水平に持ち、指針が北を指した状態にする。ピンセットで超伝導物質を持ち上げて方位磁針に近づけ、磁針が動くことを確認する。(超伝導物質の中に電流が流れていることを確認する)
- 11 超伝導物質が暖まり、超伝導状態でなくなって、磁針の針が北を指した状態に戻るのを確認する。

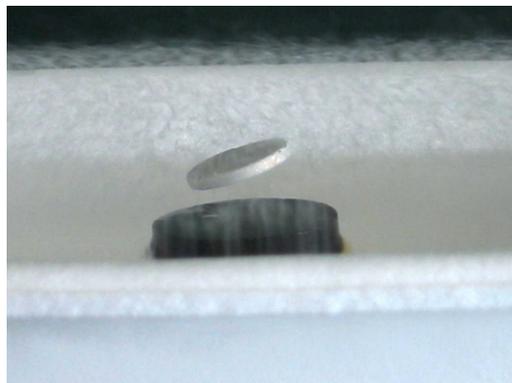


図 超伝導物質の上に浮く磁石

留意事項

- 1 実験前に、実験台が鉄製でないことを確認すること。鉄などが近くにあると磁界が影響を受けるため、実験がうまくいかない。
- 2 冷却した超伝導物質を放置すると水滴が付着する。水分が付着したままにしておくと超伝導物質が劣化するのでティッシュペーパーなどで水分を取り除き、乾燥させて保管するようにす

ること。