8223036　栗山淳

磁性機能材料学　第7回　課題

➀金属の磁気モーメントの起源を電子状態の観点から説明せよ。

金属が磁石の性質（＝磁気モーメント）を持つ理由は、電子のスピンと呼ばれる性質が関係している。特に、金属の中を自由に動き回る遍歴電子（へんれきでんし）という電子が大きな役割を果たしている。

電子には「スピンアップ」と「スピンダウン」の2種類の向きが存在する。ふつうの金属では、スピンアップとスピンダウンの電子が同じ数だけいて、全体として打ち消し合うので磁性は生まれない。

ここで重要になるのが「状態密度（DOS）」という考え方であり，これは「あるエネルギーをもった電子がどれだけ存在できるか」を表す。

鉄（Fe）やコバルト（Co）などの強磁性金属では、電子どうしが影響し合うことで、スピンアップとスピンダウンの状態密度に差ができます。すると、スピンアップの電子が多くなり、スピンダウンが少なくなって、スピンの偏り（スピン偏極）が生まれます。

このとき、金属全体としてスピンの向きに偏りがあるので、自発的に磁気モーメントが発生し、金属が磁石の性質を持つようになります。これが帯磁性（磁性を帯びること）です。

どんな金属がこうした磁性を持つかは、次の条件でわかる

この条件を満たす金属は、遍歴電子によってスピンが偏って帯磁性を持つ。

➁金属磁性材料の具体例を挙げて，磁気モーメントの値と電子状態を関連付けて説明せよ。

例：Ni

Niの3d軌道には8個の電子があり，スピンアップ，スピンダウンともにほぼ満たされている。そのため、スピン偏極は小さく、状態密度の差も小さいですが、わずかに偏りが残っていることで、約0.6μBの磁気モーメントを持つ。