

O-06 大島 勇吾

理化学研究所 加藤分子物性研究室

e-mail: yugo@riken.jp

2003年 神戸大学大学院 自然科学研究科構造科学専攻 修了
2003年 National High Magnetic Field Laboratory ポスドク研究員
2004年 東北大学金属材料研究所 磁気物理学部門 助手
2007年 東北大学金属材料研究所 磁気物理学部門 助教
2009年 理化学研究所 加藤分子物性研究室 研究員
2012年 理化学研究所 加藤分子物性研究室 専任研究員



電子スピン共鳴を用いた分子性物質の研究

負電荷とスピン $1/2$ をもつ電子は固体物性における中心的存在であり、物質中の電子の環境の違いが多様な物性を導く。電子スピン共鳴(Electron Spin Resonance, ESR)はその電子（正確に言えば不対電子）を検出する分光法の一つである。ESR は不対電子をプローブするには検出感度も高く非常に有効な手法であるが、研究対象物質に不対電子が存在することが必要なため、核磁気共鳴(NMR)と比較してその適用範囲は狭い。しかしながら、遷移金属イオンを含む無機化合物やフリーラジカルを持つ有機化合物などの研究に古くから用いられてきている[1-3]。

我々はこれまでに遷移金属を含む分子磁性クラスターや π 電子からなる分子性物質に ESR を適用し、そのマイクロな電子状態を明らかにする研究を展開してきた。例えば、分子磁性クラスターではエネルギー準位が離散的になるため、ESR の共鳴磁場から交換相互作用 J や一軸異方性 D 項などのマイクロなパラメーターが得られる。一方で、 $S=1/2$ の三角格子からなる分子性導体 β' -X[Pd(dmit)₂]₂ (X は 1 価カチオン) では、 g 値の角度依存性から ESR がどのスピンをプローブしているか、どのようなスピン相関を持っているかを明らかにし、さらに、線幅の角度依存性から系がどのようなスピンドイナミクスを持っているかを明らかにしている。

このように ESR は研究対象物質のマイクロな電子状態を調べる最も直接的なプローブ法の 1 つであるため、そこから得られる情報は多い。特に、我々はミリ波やサブミリ波を利用した多周波 ESR 装置を独自に開発し、特色のある ESR 研究を展開しているのでそれらの結果も併せて紹介したい。講演では、ESR がどういう測定で、何がわかるのかを分子性物質への適用例を中心に説明していく。

参考文献

- [1] A. Abragam and B. Bleany “Electron paramagnetic resonance of transition ions” Oxford University Press. 1970
- [2] 伊達宗行 著 「電子スピン共鳴」 培風館
- [3] 山内淳 著 「磁気共鳴-ESR 電子スピンの分光学」 サイエンス社