

磁気光学スペクトル測定システムの開発と 分子磁性研究への応用

(室蘭工大) 阿部 佑哉・本田 桂太・○飯森 俊文

Development of a magneto-optical spectrometer and its application to molecular magnets

(Muroran Tech.) Yuya Abe, Keita Honda, Toshifumi Iimori

【緒言】

磁気光学効果の一つであるファラデー効果は、磁化した試料に直線偏光が入射したとき、直線偏光の偏光面が回転し旋光性が生じる現象である。ファラデー効果すなわち旋光角度 θ の大きさは、磁界 H に比例することが知られており、 $\theta = VLH$ となる。ここで L は試料の厚さであり、比例係数 V はヴェルデ定数とよばれ物質固有の値である。磁界の方向が逆転すると旋光角の符号も反転する。

分子をベースとした磁性材料の開発は、材料化学や錯体化学分野における重要なテーマである。今回我々は、磁気光学特性にもとづく分子磁性の研究を目指し、磁気光学スペクトルの測定装置を開発することを目的とした。

【実験手法】

磁気光学スペクトルの測定には、偏光変調法を用いた。キセノンランプを光源とし、分光器によって単色化した光を、偏光子を用いて直線偏光とし、さらに光弾性変調器を利用して偏光状態に変調をかけた。試料を透過した光について検光子を用いて特定の直線偏光方向の光のみを選択し、光検出器によって検出した。光強度の変調成分(AC成分)は、ロックインアンプを用いて測定した。また光強度のDC成分は、A/Dコンバーターを用いて測定した。分光器の波長、電磁石の電流値などをPCから制御するとともに、AC・DC成分の測定値をPCに取り込んだ。各測定波長で偏光の変調の振幅が一定になるように光弾性変調器を制御し、光信号のAC成分とDC成分との比をとることによりファラデー回転角度を計算した。

【結果と考察】

今回開発した装置の性能を評価するために、光路長1 cmのガラスセルを使用して純水のファラデー回転スペクトルを測定した。短波長側から長波長側にかけて単調にファラデー回転角度が減少する変化がみられたが、このような波長依存性は一般的なものである。またガラスセルを用いて測定したファラデー回転には、水による磁気光学効果に加えてガラスセル

からの寄与も含まれている。そこでガラスセルからの寄与分を差し引き、さらに校正作業により求めた装置固有の補正係数を加味することにより、水に由来するファラデー回転の大きさを見積もった。その結果、波長 589 nm におけるヴェルデ定数の文献値¹⁾とほぼ一致する値が得られた。したがって、今回開発した装置は問題なく動作しており、測定値が信頼できるものであることが確認された。

【参考文献】

¹⁾ 日本化学会編，丸善，化学便覧 基礎編(改訂5版)，2004，II-654.