

## 弱磁性物質挙動の高磁場中その場観察

*In-situ* observation of behaviors of feeble magnetic materials under high magnetic fields

物材機構 °廣田憲之

NIMS °Noriyuki Hirota

E-mail: hirota.noriyuki@nims.go.jp

超伝導磁石によって得られる 10 T を超える高磁場を利用すると、弱磁性物質に対しても力学的な効果を非接触で与えられ、その挙動を制御することができる。周囲の環境を制御すればその作用を増幅することも可能で、条件によっては高磁場中に置かれた物質同士の相互作用も顕著となるケースがある。このため、弱磁性物質の関与する材料プロセスや物質分離プロセスの制御手法として高磁場の利用が盛んに検討されている。実際のプロセスは複雑で、多くの要素が含まれるため、高磁場の作用を適切に与えるためには、より単純な要素過程において高磁場中で弱磁性物質がどのように振る舞うのかを理解しておく必要がある。高磁場中で進行する現象のその場可視化は、弱磁性物質挙動の理解に有益な情報を与えてくれる。そこで本研究では、高磁場中で利用可能な種々の光学的可視化機構を開発し、弱磁性物質の高磁場下における挙動に関する知見の集積を行ってきた。小型の CCD カメラをそのまま利用する方法では、粒子の組織形成や、磁気アルキメデス分離、高勾配磁気分離における粒子挙動のその場観察などを実施した。また、専用の光学系を開発した例では、高磁場中共焦点レーザー顕微鏡、シャドウグラフ光学系、シュリーレン光学系を利用して、粒子配向過程や流体挙動の可視化や、熱対流制御などを行なった。これらを通して培ってきた高磁場中における可視化技術を利用して、高品位なタンパク質結晶生成のため 240 以上の試料を一度に磁場中に導入し、そのすべてにおいて結晶生成過程をそれぞれその場観察するための装置「高効率・高品位タンパク質結晶生成システム」の開発も実施した。本発表では、これらの光学的可視化手法について紹介し、高磁場中における弱磁性物質挙動の可視化によって得られた最近の知見について紹介したい。