

初磁化率測定のカリブレーション

Calibration of initial magnetic susceptibility measurements

福間 浩司^{1*}, 鳥居 雅之²

Koji Fukuma^{1*}, Masayuki Torii²

¹同志社大学理工学部, ²岡山理科大学総合情報学部

¹Dept. Env. Sys. Sci., Doshisha Univ., ²Dept. Bio.-Geo. Sci., Okayama Univ. Sci.

初磁化率測定は岩石磁気もしくは古地磁気分野を超えて岩石や堆積物に広く利用されました。現在、BartingtonやKappabridgeなどの初磁化率計が商業的に利用可能であり、容易に様々な種類のサンプルを測定することが可能になっています。しかしながら、実験室間や機器間のカリブレーションは絶対的スケール、もしくは相対的なスケールでさえまだあまり実行されていません。その理由の1つは、カリブレーションのための標準試料がまだ確立されていないことです。特定の機器のためにどんな形の標準試料でも準備できる粉末物質が望ましいのですが、これまでモル塩などの鉄を含む常磁性塩が標準物質として使用されてきました。これらの物質は高純度のものが安価で利用可能であり、周波数依存性や粒径依存性がないことが利点ですが、化学的な安定性は非化学量論性のためあまりよく保証されていません。

高い化学的安定性と比較的高い初磁化率のため、酸化ガドリニウムもしくは他の希土類酸化物が代替の標準物質として考えられます。残念ながら、主要な資料において酸化ガドリニウムの初磁化率値には食い違いがあります。それらのオリジナルの文献における初磁化率値をたどることより、1つの文献においてキュリー・ワイスの法則のワイス定数に誤って割り当てられた符号が原因であることがわかりました[Arajs and Covin, 1962]。また、同じ文献に挙げられた酸化ジスプロシウムにも同様の符号の誤りがあります。MPMSを使用して、酸化ガドリニウムの負のワイス定数と、他の文献から計算した室温での酸化ガドリニウムの初磁化率値($1.74 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{kg}$)を確認しました。酸化ガドリニウムなどの標準物質で機器のカリブレーションがなされているなら、異なった実験室で測定された初磁化率値をその絶対値においても直接比較することができます。またカリブレーションにより、他の磁気パラメータ(例えば、ARM)との比を計算することが可能になります。さらに、1つの実験室内でも異なった大きさや形状の試料を使用する機器間、例えばBartingtonの磁化率計とMPMSの間、でのカリブレーションに有用です。

キーワード:初磁化率,帯磁率,環境磁気学,岩石磁気学

Keywords: initial susceptibility, low-field susceptibility, environmental magnetism, rock magnetism