

HTS-SQUID 磁気測定装置を用いたエタノール水溶液の磁気特性評価

Magnetic characteristics measurements of aqueous ethanol solution

using a HTS-SQUID magnetometer

岡山大 ○中村 勇太, 松永 恭暁, 一色 良太, 堺 健司, 紀和 利彦, 塚田 啓二

Okayama Univ., ○Yuta Nakamura, Yasuaki Matsunaga, Ryota Issiki, Kenji Sakai,

Toshihiko Kiwa, Keiji Tsukada

E-mail: p1w51i0v@s.okayama-u.ne.jp

1. はじめに

今日, エタノールは化学工業や創薬などのあらゆる分野で広く用いられているが, エタノール水溶液の構造は完全には解明されていない. 様々な手法によりエタノール水溶液構造に関する研究が行われているが, 我々はエタノールの磁性に着目して研究を行った. 反磁性体であるエタノールや水は磁化率の値が非常に小さく, 高感度な磁気計測装置が必要となる. そこで, 従来我々は磁化率の小さい物質の計測が可能な HTS-SQUID (高温超伝導量子干渉素子) を用いた, 各種磁気特性評価装置を報告してきた^[1]. 本研究では, 開発した磁気特性評価装置を用いてエタノール水溶液の磁気特性の計測を行い, 水溶液構造の知見を得ることを試みた.

2. 実験内容・結果

計測はエタノール濃度の異なるサンプルに磁場を印加し, サンプルに二次的な磁場を発生させ, その磁場を HTS-SQUID により計測する手法を用いた. 初めに, 二次的な磁場検出法として試料振動法を用いてエタノールの磁化曲線の計測を行った. Fig.1 に磁化曲線の計測結果を示す. 計測結果はエタノールおよび水の良好な反磁性特性を得ることができた. 一方で, 各種エタノール濃度に対する磁気モーメントの変化量において, 実測値は推定値とはズレが生じた.

この原因を調査するために, 別の手法である試料回転法を用いて磁気特性の計測を行った. 試料回転法では試料振動法と比べて試料の移動速度が速いため, より大きな信号の取得が可能である. 試料を回転させる速度を変化させ, 磁気特性の変化を計測した. その結果, 試料振動法と試料回転法とでわずかに異なる磁気特性が計測された.

3. まとめ

本研究では, 試料振動法と試料回転法を用いてエタノールの磁気特性の計測を行った. 計測結果は単純にエタノールと水が分散した構造とは異なる磁気特性が得られ, これはエタノール水溶液中の水とアルコール分子がクラスターを形成する影響だと考えられた.

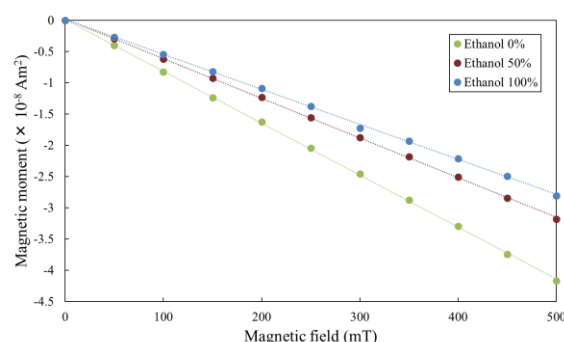


Fig.1 M-H curves obtained by sample vibration method.

参考文献

- [1] K. Tsukada et al., IEEE Trans. Appl. Supercond., vol. 26, 1601405, (2016)