

専攻	総合材料工学	学籍番号	833336	指導教官氏名	藤井 壽崇
申請者氏名	山口 一弘				

## 論文要旨

論文題目	鉄系強磁性酸化物のゾル・ゲル・プロセッシングとその磁性に関する研究
------	-----------------------------------

(要旨 1,200字以内)

ゾル・ゲル法はガラス、セラミックスの低温合成法として知られ、バルク、フィルム、ファイバーなどの種々の形態のものを作製できることや高均質材料の合成が可能なことなどの特長を持つことから、様々な分野で利用されている。しかしながらこれまでにこの手法を磁性セラミックス合成に適用した研究は非常に少なかったといえる。本研究は、この点に着目して、ゾル・ゲル法による種々の鉄系強磁性酸化物の合成とその磁性をまとめたものである。

第2章では最も簡単で基本的な系である鉄酸化物の合成を試み、合成のベースとなる硝酸鉄(Ⅲ)・9水和物のエチレングリコール溶液のゲル化反応やスピニング法による薄膜化などの基本事項を確認した。その結果、代表的な強磁性酸化物マグヘマイト粉体の低温生成や高透光性强磁性薄膜を作製できることを示した。

第3章では更にネットワーク・フォーマーであるホウ素及びリンを添加したFe-B-O系及びFe-P-O系粉体の合成を試み、ホウ素の添加が反強磁性酸化物ヘマタイト生成の抑制とマグヘマイトを熱的に安定させる効果があることを示した。またリンの添加によって従来知られていない高いキュリー温度をもつ強い強磁性酸化物が生成されることを示した。

第 4 章では Bi - Fe - Ba - Ti - O 系を対象に多元素系強磁性酸化物の合成を試み、強磁性バリウム・フェライトを低温生成できることを示した。またビスマスはバリウム・フェライトの生成を促進し、チタンは逆に抑制する働きがあることを示した。

このようにゾル・ゲル法は強磁性酸化物の低温合成や磁気光学薄膜への応用に有効であることが分かった。またゾル・ゲル法はセラミックス超微粒子生成に有用な手法として知られ、合成した強磁性酸化物微粒子を溶液中に分散して磁場中で直線状クラスターに配向させ、それを固定することで作製される薄膜は、新しい原理に基づく磁気光学デバイス媒体として期待できる。しかし微粒子生成には未だ解決すべき問題を残している外、溶液中に微粒子を安定に分散させるために特殊な技術を必要とする。

そこで第 5 章では既に強磁性微粒子が安定に分散している磁性流体を用いて、磁場中で配向させたクラスターをポリビニルアルコールを利用して固化した薄膜を作製し、その基本的特性を明らかにした。その結果、配向固化された直線状クラスターは磁氣的及び光学的な異方性を誘導することを示した。更に膜面に垂直にクラスターを配向させた構造は、磁気光学ファラデー効果をエンハンスすることを見いだした。このことは光磁気材料開発において新しい手法を提供するものとして期待できるものである。

第 6 章では総括として、本研究の成果をまとめた。