

修士論文概要書

2008年1月提出

学籍番号 3606L054-2

CD

専門分野	物理学及応用物理学	氏名	武井 春樹	指導員	勝藤 拓郎 印
研究指導名	複雑量子物性研究				
研究題目	AV ₂ O ₄ (A=Fe, Co, Mn)の構造異常と物性				

これまでに A サイトを 2 値の遷移金属イオンが占有するスピネル型 AV₂O₄ では、V³⁺(3d²)が持つ軌道自由度に由来する軌道整列が起こる。特に FeV₂O₄ は、V³⁺(3d²)だけでなく A サイトの Fe²⁺(3d⁶)にも軌道自由度が存在するという点で興味深い物性が期待される物質である。この物質では、150K, 110K, 70K の 3 点で構造相転移が起こり、立方晶→正方晶(a>c)→斜方晶→正方晶(a<c)へと変化する。Fig.1 に単結晶試料の歪と磁化率の温度依存性を示す。点線で示した歪に異常が見られる点が構造相転移に対応する。また、110K では構造相転移と同時にフェリ磁性転移を起こす。こうした振舞は Fe の軌道整列と V の軌道整列の競合で理解できる。

Fig.2 は単結晶試料における歪の温度変化の磁場依存性である。5T で 1%に達する巨大な磁歪を示すことが明らかになった。これは結晶ドメインの整列として理解できる。

また、多結晶試料で誘電率の磁場依存性を測定したところ、0T 付近での飛びと ±1T 付近での極値を持つような複雑な振舞を示した。0T 付近での振舞をより詳しく調べるために、-5T を印加した後、-0.5T~0.5T の範囲で誘電率を測定したものが Fig.3 である。誘電率が 0T で 2 値をとることがわかる。この現象は、誘電率を利用したメモリとしての応用も期待できる。磁化 M の磁場依存性の測定から、この誘電率の振舞は M² にスケールすることがわかった。

【研究業績】

- [1] H. Takei, T. Suzuki, and T. Katsufuji, Appl. Phys. 91, 072506 (2007)
- [2] 第5回21世紀COEシンポジウム
- [3] 日本物理学会2006年秋季大会 25aZQ-3
- [4] 日本物理学会2007年秋季大会 24aWH-4

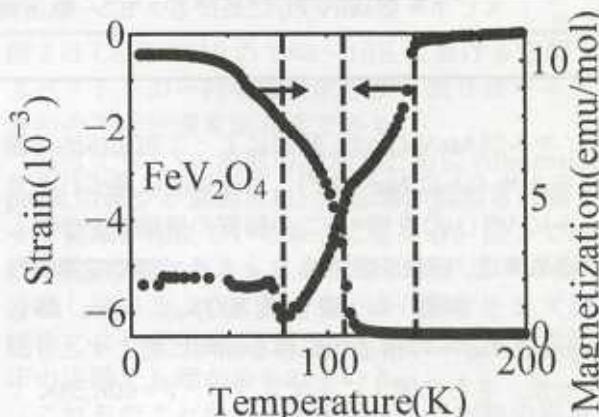


Fig.1 歪と磁化率の温度依存性

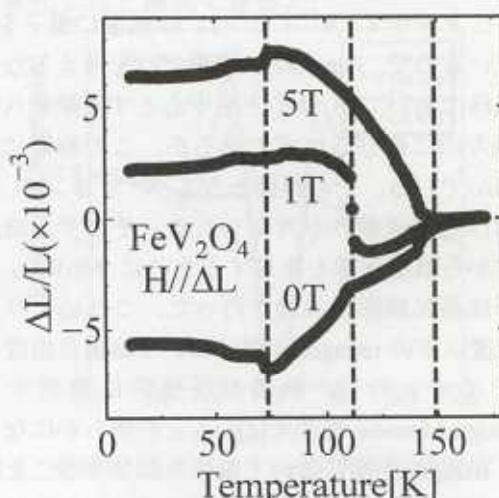


Fig.2 磁歪の温度依存性

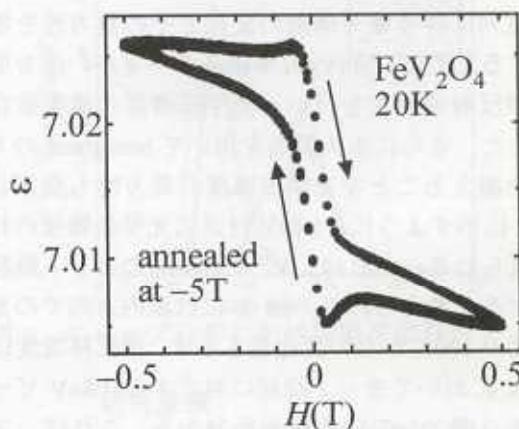


Fig.3 誘電率の磁場依存性