

研究成果報告書

(国立情報学研究所民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		強相関電子系遷移金属酸化物の薄膜・界面における電子状態			
研究テーマ (欧文) AZ		Near surface electronic states in strongly correlated metal oxides			
研究氏 代表者 名	カナ CC	姓)ワカバヤシ	名)ユウスケ	研究期間 B	2007 ~ 2009 年
	漢字 CB	若林	裕助	報告年度 Y	2009 年
	ローマ字 CZ	Wakabayashi	Yusuke	研究機関名	高エネルギー加速器研究機構, 大阪大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		大阪大学基礎工学研究科・准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。ワープロ作成原稿の切り貼りで結構です。)					
<p>本研究の目標は、遷移金属酸化物薄膜の特異な物性を構造の観点から明らかにすることであった。特に近年大きな進展のあったペロブスカイト(011)基板上に作製したMn酸化物薄膜を試料として選び、3d電子の軌道占有状態の変化に伴う格子変形を観測した。</p> <p>この系では、基板の面と平行な(01-1)方向、あるいは(0-11)方向に膜の表面がずれる"share modeの変形"が3d軌道占有状態と直接関係している。室温では全く変形のない構造に等方的な3d電子が入った軌道無秩序状態、低温では大きな変形を持った構造に異方的な軌道占有状態を持った軌道秩序状態が見いだされた。そして、X線回折実験の結果、軌道秩序状態では双晶が確認された。このような変形を伴う系で双晶が生じると、相境界が薄膜中に多く存在することとなる。詳細な測定の結果、この相境界では極低温まで高温相である軌道無秩序状態が安定化されることを我々は明らかにした。さらに、この相境界に生じる軌道無秩序状態の全体に占める体積分率を磁場によって制御することに成功し、その原理まで明らかにした。</p> <p>薄膜という基板に拘束された系では、バルクとは異なる応力が系の電子状態を支配することがあり得る事をこの結果は示している。3d電子系は電子と格子の関連が強いために様々な興味深い物性を示すが、これをデバイスとして利用するためには薄膜化に伴う応力その他、電子系の相転移に伴う自発的な格子歪みも意識した物質設計が望まれる。</p>					
キーワード FA	遷移金属酸化物	薄膜	構造		

(以下は記入しないでください)

助成財団コード TA						研究課題番号 AA							
研究機関番号 AC						シート番号							

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入して下さい）									
雑誌	論文標題 GB	Size of Orbital Ordering Domain Controlled by the Itinerancy of the 3d Electrons in a Manganite Thin Film							
	著者名 GA	Y. Wakabayashi et al.	雑誌名 GC	Phys. Rev. B					
	ページ GF	22040 (R) 1~4	発行年 GE	2	0	0	9	巻号 GD	79
雑誌	論文標題 GB								
	著者名 GA		雑誌名 GC						
	ページ GF	~	発行年 GE					巻号 GD	
雑誌	論文標題 GB								
	著者名 GA		雑誌名 GC						
	ページ GF	~	発行年 GE					巻号 GD	
図書	著者名 HA								
	書名 HC								
	出版者 HB		発行年 HD					総ページ HE	
図書	著者名 HA								
	書名 HC								
	出版者 HB		発行年 HD					総ページ HE	

欧文概要EZ（ワープロ作成原稿の切り貼りで結構です。）

We have studied the near-surface electronic structure of perovskite Mn oxides (so called manganites). Manganites are one of the most well studied strongly correlated electron systems, and known to have various properties that can be utilized for electronic devices. In order to make a device, one has to have the knowledge of the surfaces and thin films. Our study was focused on such near-surface properties of the manganites.

Recent study on manganite thin films clarified that the films on (011) substrate show clear phase transition while those on (001) substrate do not. The reason is that the Jahn-Teller mode distortion in the former films does not involve the volume change while that in the latter does[1]. Our present study reveals that the domain boundary caused by the Jahn-Teller distortion affects the electronic state itself in the film system[2], and we have to take into account the strain field in order to design the manganite films having some specific properties.

[1] Y. Wakabayashi et al., *J. Phys. Soc. Jpn.* **77**, 014712-1-7 (2008).

[2] Y. Wakabayashi et al., *Phys. Rev. B* **79** 22040(R) (2009).