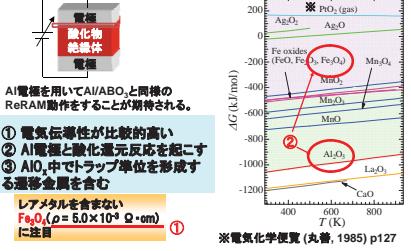


高分解能電子分光法を用いたグリーン
ナノバイス構造の動作環境operando解析
Operando analysis of green nano-device structures by high-resolution electron spectroscopy
東京大学大学院工学系研究科、東京大学放射光進捗研究機構
尾崎正詮

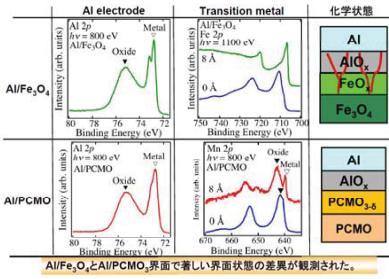
1)論文番号: 1162-003
2)発表者: 尾崎正詮、大久保、信義、星田、龍郎、和歌山(富士大)、長谷川修、美谷川智、
佐久、皆藤(理大)、Hwang、宋平、石上(東大新規物)、リブマー、施田、吉曾(理研)、
宮家、小野、久保田(KEK)、松井(東大工)、鷹沼(NIMS)、高橋、佐藤、川崎、一歩(東北大)、
3)発表有効期間: 2011年10月~2012年3月
4)発表を実現した「ステークホルダー」および「まで」で実施したビームタイム: BL2G, BL2B, 約10
週間
5)研究目的:
1)複数種固溶化物複合子構造をもつた界面の電子状態をhigh-throughputで解析すること
で、次元を削減した構造と電気特性変化との新規性を検証する。また、バイパス印加した
金属/遷移金属酸化物複合/金属界面の電子状態と電気特性(導電率)を評価する。
2)Si
ルートによるAl_xO_y/Ta₂O₅/Ta₂O_{5-x}の構造と電気特性の関係性を評価する。
3)電気特性を改善するための界面改質方法を確立する。
4)電気特性を改善するための電子構造を評価する。
5)複数種の電子構造をもつた複合子構造をもつた界面の電子状態を評価する。
6)複数種の電子構造をもつた複合子構造をもつた界面の電気特性を評価する。
7)複数種の電子構造をもつた複合子構造をもつた界面の電気特性を評価する。

1)金属/遷移金属酸化物薄膜/金属界面の電子状態

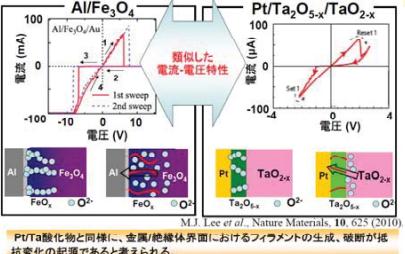
レアメタルを使わない抵抗変化型不揮発メモリ エリンガム図



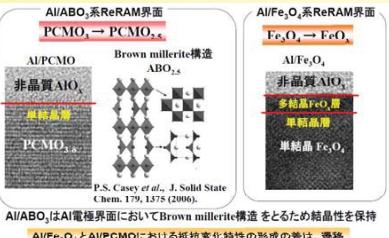
Al/Fe₃O₄とAl/PCMOの光電子スペクトル



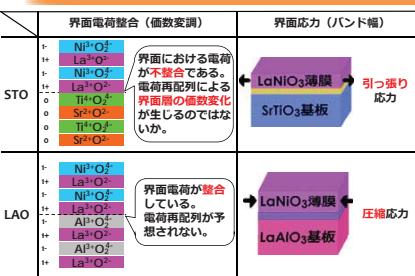
ReRAMの電気特性と界面電子状態変化



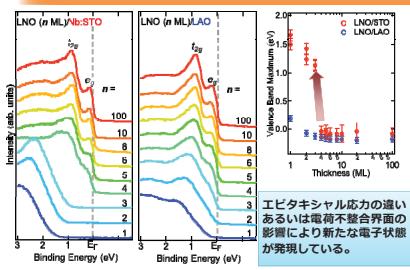
界面における結晶性維持がポイント



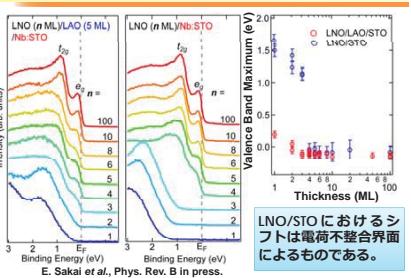
SrTiO₃ (STO) 基板とLaAlO₃ (LAO) 基板の差異



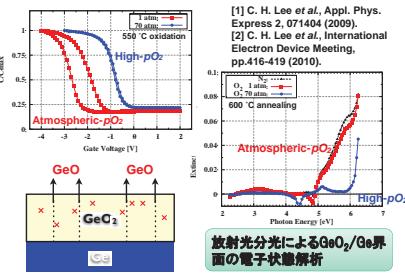
価電子帯スペクトル (LNO/STOとLNO/LAOの比較)



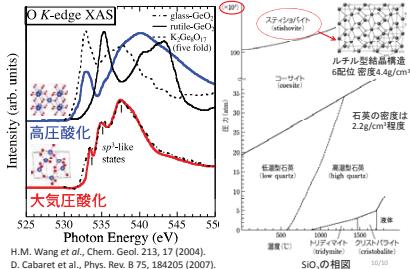
価電子帯スペクトル (LNO/LAO/STOとLNO/STO)



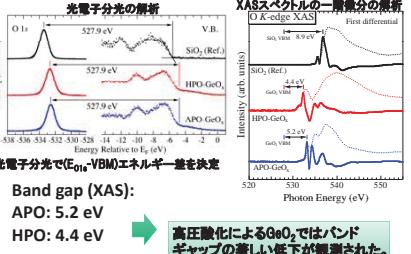
2)高压酸化による高品质GeO₂膜の形成



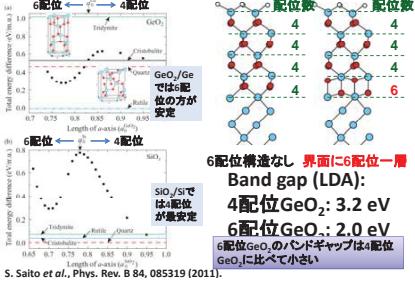
高压酸化・大気圧酸化GeO₂のXASスペクトル



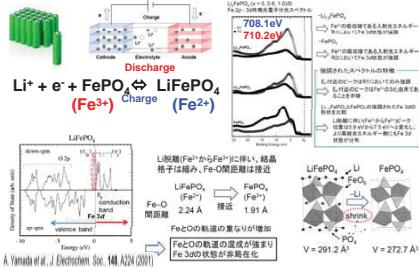
GeO₂膜のバンドギャップ解析



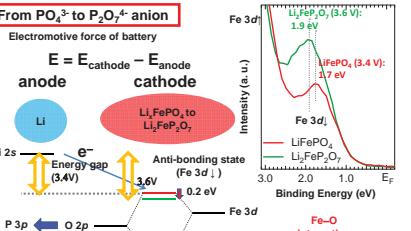
GeO₂/Ge界面における6配位の安定性



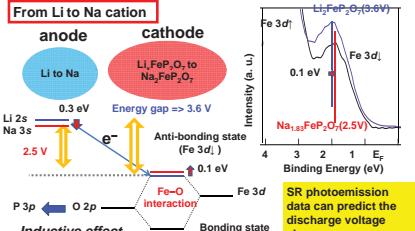
3)リチウムイオン電池の共鳴光電子分光-XAS



Towards higher voltage LIB with P₂O₄⁴⁻ anion: Fe 2p-3d Resonant Photoemission



Towards sustainable LIB with Na⁺ cation in Na₂FeP₂O₇: Fe 2p-3d Resonant Photoemission



2012年度論文発表

- A. Chikamatsu, T. Matsuyama, T. Katsuya, Y. Hirose, H. Kumigashira, M. Oshima, T. Fukumura and T. Hasegawa, Electronic and transport properties of Eu-substituted infinite-layer strontium ferrite thin films. *J. Crystal Growth* in press (2013).
- E.B. Guedes, M. M. Alves, R. Ishigaki, A. Fujimoto, K. Yoshimatsu, H. Kumigashira, M. Oshima, F.C. Vicentini, P.T. P. de Souza, and M.O. Almeida, "Covalent and valence band spectroscopy of SrTiO₃ electron correlation vs. covalence effects" *Phys. Rev. B* in press (2013).
- S. Kuroda, K. Horiba, N. Nagamura, S. Toyoda, H. Kumigashira, M. Oshima, S. Furukita, S. Nishimura, A. Yamada, and T. Hasegawa, "Operando XPS analysis of the cathode material Li_{1+x}Fe_{2-x}P₂O₇ for lithium-ion battery" *Phys. Rev. Letters* 106, 056401 (2011).
- S. Azliz, K. Horiba, K. Yoshimatsu, R. Ishigaki, I. Ide, M. Minohara, H. Kumigashira, M. Oshima, M. Takizawa, and T. Hasegawa, "Investigation of electronic states of infinite-layer SrTiO₃ epitaxial thin film by x-ray photoemission and absorption spectroscopy" *Phys. Rev. Letters* 107, 036402 (2011).
- Y. Kozuka, H. Seki, T. Fuji, S. Chakraverty, K. Yoshimatsu, H. Kumigashira, M. Oshima, M. Bahramy, R. Arita, and T. Kawasaki, "Epitaxially Stabilized EuMoO₃: A New Linear Ferromagnet" *Chemistry of Materials* 24, 3750-3754 (2012).
- M. Minohara, K. Horiba, H. Kumigashira, E. Ikenaga, and M. Oshima, "Potential profiling in depth for perovskite oxide heterojunctions using photoemission spectroscopy" *Phys. Rev. B* 86, 165108 (2012).
- S. Kuroda, T. Shirahara, H. Kumigashira, M. Oshima, and Y. Kato, "Significant increase in conduction band discontinuity due to solid-phase epitaxy of Al₂O₃ gate insulator films on GaN semiconductor" *Appl. Phys. Lett.* 101, 221607 (2012).