

2 物性実験

2.1 藤森研究室

藤森研究室では、角度分解光電子分光 (angle-resolved photoemission spectroscopy: ARPES), 軟 X 線磁気円二色性 (soft x-ray magnetic circular dichroism: XMCD) 等の手法を用いて強相関電子系の研究を行っている。遷移金属化合物, 磁性半導体などの複雑物質が示す高温超伝導, スピン依存伝導, 金属 - 絶縁体転移, 界面新奇物性等の発現機構解明をめざしている。実験室光源を用いた測定に加え, 紫外光から X 線に至る高輝度放射光 (高エネルギー加速器研究機構 フォトン・ファクトリー, SPring-8, 広島大放射光, スタンフォード放射光, 台湾放射光) を用いた実験を行っている。

2.1.1 高温超伝導体

銅酸化物における高温超伝導は, その発見以来 20 年余りにわたって多くの研究が積み重ねられてきたが, 今だに機構解明に至っていない世紀の難問である。我々は, 有力な実験手段である ARPES を用いて高温超伝導体の電子状態を調べている。さらに, 近年発見された鉄化合物の高温超伝導にも研究対象を広げている。

銅酸化物超伝導体における面外乱れの効果

銅酸化物における電気伝導と超伝導は 2 次元的な CuO_2 面で起こるため, CuO_2 面内の乱れにより残留抵抗が急激に増大し, 臨界温度 T_c が低下する。一方, 面外の乱れの残留抵抗と T_c への影響は小さい。しかし, 残留抵抗の増大に対する T_c の減少の比は面内よりも面外の乱れの方がはるかに大きく, 面外の乱れを制御することは高い T_c を得るために重要である。我々は, 面外の元素を置換した Bi 系銅酸化物超伝導体の ARPES を行い, 面外の乱れにより超伝導ギャップが減少し, 擬ギャップの増大することを見出した [7]。

銅酸化物超伝導体における 2 ギャップ的振る舞い

銅酸化物における超伝導ギャップと擬ギャップが同一起源か異なる起源かについて長年論争が続いてき

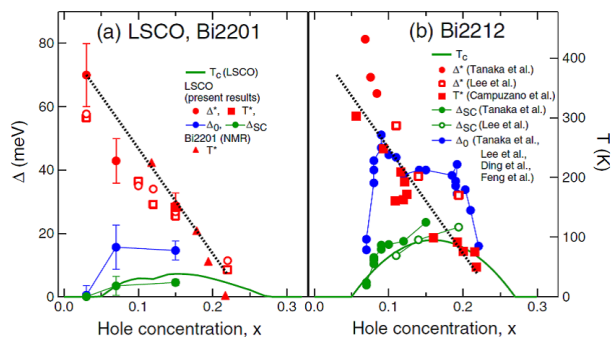


図 2.1.1: ARPES で明らかになった銅酸化物超伝導体の超伝導ギャップ (Δ_{sc} , Δ_0) と擬ギャップ (Δ^*) のドーピング依存性 [12]. (a) 1 層型, (b) 2 層型。

たが, 最近 CuO_2 面が 2 層重なった Bi 系超伝導体において, 超伝導ギャップと擬ギャップが異なる運動量依存・ドーピング依存性を示すこと (いわゆる 2 ギャップ的振る舞い) が ARPES を用いた研究で見出された。我々は CuO_2 面層数が 1 枚の La 系超伝導体についても 2 ギャップ的振る舞いを見出し, 超伝導ギャップの大きさは層数に大きく依存するが, 擬ギャップの大きさは層数にほとんど依存しないことを明らかにした (図 2.1.1)。これは両ギャップの起源が異なることを強く支持する [12]。

銅酸化物超伝導体における化学圧力効果

これまで銅酸化物超伝導体の T_c に対する圧力効果の研究が多くなされてきたが, その大部分はホールドーブ系についてであり, 電子ドーブ系の研究は限られている。我々は, 電子ドーブ型高温超伝導体 ($R, \text{Ce})_2\text{CuO}_4$ 中の希土類元素 R のイオン半径を変えることによって化学圧力をかけた試料の電子構造を ARPES により調べた。化学圧力によるフェルミ面の形状変化が, T_c の降下, 反強磁性状態の安定化をもたらしていると結論した [13]。

鉄系超伝導体の 3 次元的なフェルミ面

鉄系超伝導体は, その層状結晶構造や相図が銅酸化物超伝導体と似ていることから, 2 次元的な電子構造を持つものと考えられてきた。我々は, 反強磁性体母物質 BaFe_2As_2 と超伝導体 $\text{Ba}(\text{Fe}, \text{Co})_2\text{As}_2$ を様々な光エネルギーを用いた ARPES で調べ, 強い 3 次元性をもつホール型フェルミ面を見出した。この結果は, 2 次元的なフェルミ面のネスティングに基づいて議論されてきた反強磁性磁気秩序や超伝導の発現機構の見直しを迫るものである [23]。

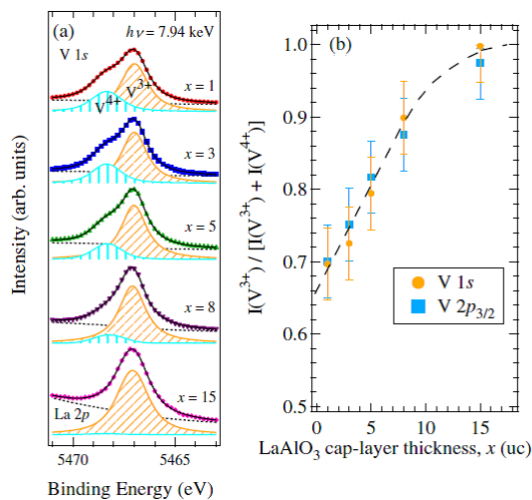


図 2.1.2: LaAlO₃/LaVO₃/LaAlO₃ 3層構造における電子状態の LaAlO₃ キャップ層厚さ依存性 [11]. (a) V 1s 内殻, (b) V³⁺ と V⁴⁺ の強度比.

2.1.2 酸化物ヘテロ界面

金属-絶縁体転移, 巨大磁気抵抗, スピン・電荷・軌道秩序など多彩な物性を示す遷移金属酸化物およびこれらの物質がつくる界面の, バルクにない新しい物性が発現する機構の解明を目指して, 光電子分光, 軟 X 線吸収分光を用いて電子状態を調べている.

遷移金属酸化物界面へのホールドーピング

絶縁体同士からなる LaAlO₃/SrTiO₃ 界面において電子キャリアーによる金属性伝導が発見されてから, 界面の“電子的再構築”がもたらす新規物性に興味が集まっている. 我々は, LaAlO₃/LaVO₃/LaAlO₃ 3層構造に対して薄膜電気伝導測定および内殻光電子分光測定を行い, 界面へのホールがドーピングされることを示し, そのメカニズムも明らかにした. 図 2.1.2 は, LaAlO₃ キャップ層の増加とともに V³⁺ の一部が V⁴⁺ に変換され, ホールがドーピングされていることを示している [11].

基板圧力による Madelung ポテンシャルのシフト

様々なフィリング制御型強相関酸化物において, キャリアードーピングに伴う内殻準位の一様なシフトから化学ポテンシャルのシフトが求められてきた. 我々は, バンド幅制御が内殻準位に及ぼす効果を調べるために, 様々な格子定数を持つ基板の上にエピタキシャル成長した (La,Sr)MnO₃ の内殻光電子スペクトルを測定した. その結果, 内殻準位は様々な方向と量のシフトを示し, 基板圧力による Madelung ポ

テンシャルの変化として解析した [16].

2.1.3 スピントロニクス材料

従来のエレクトロニクスにスピンの自由度を導入した“スピントロニクス”が金属系材料を用いて実現され, 半導体を用いたスピントロニクスも実現が期待されている. これらの物質の, 通常の磁気測定では得られないマイクロで局所的な磁性を, 我々は元素選択的な手法である XMCD を用いて調べている.

常磁性を示す Co ドープ ZnO における磁氣的相互作用

Co をドープした ZnO は室温において強磁性を示すことが報告されているが, キャリアー濃度が低い試料は常磁性を示すことも報告されている. 今回我々は, 常磁性を示す Co ドープ ZnO の帯磁率と XMCD の測定を温度と磁場を変えて行なった. その結果, 常磁性試料では Co 原子間に弱い反強磁性的相互作用が働くことを見出した [26].

Fe をドープした ZnO ナノ粒子

希薄磁性半導体をナノ粒子化することによって, バルクと異なる磁氣的性質が期待される. Fe をドープした ZnO については強磁性が報告され, 粒子のコアに存在する Fe²⁺ のスピンをシェルに存在する Fe³⁺ が媒介するというモデルが提唱されている. 我々は, 軟 X 線吸収と XMCD を用いて Fe の価数と結晶場を, 強磁性・常磁性・非磁性成分に分離して同定した. その結果, フェリ磁性的に結合する Fe³⁺ が主に強磁性を担っていると結論した. [27].

<受賞>

- [1] 出田真一郎: 8-th Asia-Pacific Workshop on Novel Quantum Materials (Yonsei University, Seoul, 5-6 July 2009) 最優秀ポスター賞.
- [2] 出田真一郎: 2010 APCTP-A3 Winter School and Workshop on Frontiers in Electronic Quantum Matter (Phoenix Park, Korea, 2-6 February 2009) 優秀ポスター賞.
- [3] 山上浩志, 斎藤祐児, 岡根哲夫, 藤森伸一, 竹田幸治, 大河内拓雄, 保井晃, 藤森淳, 福田義博: 平成 21 年度独立行政法人日本原子力研究開発機構研究開発功績賞「JAEA ビームライン BL23SU の軟 X 線固体分光の高度化」.

<新聞・雑誌・ホームページ等紹介記事>

- [4] 「電気の流れ 3 次元直接観測, 超電導の解明に糸口/原子力機構」電子新聞, 5 月 27 日 2 面; 「金属内電子連動的に変化, 原研機構など, 超電導解明に道」日経産業新聞, 5 月 29 日夕刊 11 面; 「“重い電子” がつく

るフェルミ面,世界初直接観測に成功,原子力機構などのグループ」科学新聞,2009年6月7日1面.

< 報文 >

(原著論文)

- [5] T. Yanagida, Y. Saitoh, Y. Takeda, H. Tanaka, T. Kawai, A. Fujimori: X-Ray Absorption Magnetic Circular Dichroism of $(\text{La,Ce})\text{MnO}_3$ Thin Films, *Phys. Rev. B* **79** (2009) 132405–1-4.
- [6] M. Hashimoto, T. Yoshida, K. Tanaka, A. Fujimori, M. Okusawa, S. Wakimoto, K. Yamada, T. Kakeshita, H. Eisaki, and S. Uchida: Coherent Quasi-Particles-to-Incoherent Hole-Carriers Crossover in Underdoped Cuprates, *Phys. Rev. B* **79** (2009) 140502(R)–1-4; *Selected for an Editor's Choice*; arXiv:0806.0101.
- [7] M. Hashimoto, T. Yoshida, A. Fujimori, D.H. Lu, Z.-X. Shen, M. Kubota, K. Ono, M. Ishikado, K. Fujita and S. Uchida: Effects of Out-of-Plane Disorder on the Nodal Quasiparticle and Superconducting Gap in Bi2201 , *Phys. Rev. B* **79** (2009) 144517–1-6; arXiv:0807.1779.
- [8] H. Wadati, A. Chikamatsu, H. Kumigashira, A. Fujimori, M. Oshima, M. Lippmaa, M. Kawasaki, and H. Koinuma: *In-situ* Photoemission Study of $\text{Nd}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ Epitaxial Thin Films, *Phys. Rev. B* **79** (2009) 153106–1-4.
- [9] M. Kobayashi, Y. Ishida, J.I. Hwang, G.S. Song, M. Takizawa, A. Fujimori, Y. Takeda T. Ohkochi, T. Okane, Y. Saitoh, H. Yamagami, A. Gupta, H. T. Cao and K. V. Rao: Hybridization between the Conduction Band and $3d$ Orbitals in the Oxide-Based Diluted Magnetic Semiconductor $\text{In}_{2-x}\text{V}_x\text{O}_3$, *Phys. Rev. B* **79** (2009) 205203–1-5; arXiv:0801.4244.
- [10] T. Okane, T. Ohkochi, Y. Takeda, S.-i. Fujimori, A. Yasui, Y. Saitoh, H. Yamagami, A. Fujimori, Y. Matsumoto, M. Sugi, N. Kimura, T. Komatsubara, and H. Aoki: $4f$ -Derived Fermi Surfaces of $\text{CeRu}_2(\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x)_2$ near the Quantum Critical Point: Resonant Soft X-Ray ARPES Study, *Phys. Rev. Lett.* **102** (2009) 216401–1-4.
- [11] M. Takizawa, Y. Hotta, T. Susaki, Y. Ishida, H. Wadati, Y. Takata, K. Horiba, M. Matsunami, S. Shin, M. Yabashi, K. Tamasaku, Y. Nishino, T. Ishikawa, A. Fujimori and H.Y. Hwang: Remote Hole-Doping of Mott Insulators on the Nanometer Scale, *Phys. Rev. Lett.* **102** (2009) 236401–1-4; arXiv:0806.2191.
- [12] T. Yoshida, M. Hashimoto, S. Ideta, A. Fujimori, K. Tanaka, N. Mannella, Z. Hussain, Z.-X. Shen, M. Kubota, K. Ono, S. Komiya, Y. Ando, H. Eisaki, and S. Uchida: Universal *versus* Material-Dependent Two-Gap Behaviors in the High- T_c Cuprates: Angle-Resolved Photoemission Study of $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$, *Phys. Rev. Lett.* **103** (2009) 037004–1-4; arXiv:0812.0155.
- [13] M. Ikeda, T. Yoshida, A. Fujimori, M. Kubota, K. Ono, H. Das, T.Saha-Dasgupta, K. Unozawa, Y. Kaga, T. Sasagawa and H. Takagi: Effects of Chemical Pressure on the Fermi Surface and Band Dispersion in the Electron-Doped High- T_c Superconductors, *Phys. Rev. B* **80** (2009) 014510–1-6; arXiv:0803.4059.
- [14] T. Ohkochi, T. Toshimitsu, H. Yamagami, S.-i. Fujimori, A. Yasui, Y. Takeda, T. Okane, Y. Saitoh, A. Fujimori, Y. Miyauchi, Y. Okuda, R. Settai, and Y. Onuki: Observation of Itinerant Ce $4f$ Electronic States in CeTrSi_3 Studied by Angle-Resolved Ce $3d \rightarrow 4f$ Resonance Photoemission Spectroscopy, *J. Phys. Soc. Jpn.* **78** (2009) 084802–1-6.
- [15] H. Wadati, A. Chikamatsu, M. Takizawa, H. Kumigashira, T. Yoshida, T. Mizokawa, A. Fujimori, M. Oshima, and N. Hamada: Systematic Tight-Binding Analysis of ARPES Spectra of Transition-Metal Oxides, *J. Phys. Soc. Jpn.* **78** (2009) 094709–1-4; arXiv:0810.4905.
- [16] H. Wadati, A. Maniwa, A. Chikamatsu, H. Kumigashira, M. Oshima, T. Mizokawa, A. Fujimori, and G. A. Sawatzky: Madelung Potentials and Covalency Effect in Strained $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ Thin Films Studied by Core-Level Photoemission Spectroscopy, *Phys. Rev. B* **80** (2009) 125107–1-4; arXiv:0905.1290.
- [17] T. Yoshida, X.J. Zhou, Z. Hussain, Z.-X. Shen, A. Fujimori, H. Eisaki, and S. Uchida: Underlying Fermi Surface of $\text{Sr}_{14-x}\text{Ca}_x\text{Cu}_{24}\text{O}_{41}$ in Two-Dimensional Momentum Space Observed by Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy, *Phys. Rev. B* **80** (2009) 052504–1-4; arXiv:0903.2918.
- [18] T. Okane, T. Ohkochi, T. Inami, Y. Takeda, S.-i. Fujimori, N. Kawamura, M. Suzuki, S. Tsutsui, H. Yamagami, A. Fujimori, A. Tanaka, D. Aoki, Y. Honma, Y. Shiokawa, E. Yamamoto, Y. Haga, and Y. Onuki: Element and Orbital Specific Observation of Two-Step Magnetic Transition in NpNiGa_5 : X-Ray Magnetic Circular Dichroism Study, *Phys. Rev. B* **80** (2009) 104419–1-7.
- [19] K. Horiba, A. Maniwa, A. Chikamatsu, K. Yoshimatsu, H. Kumigashira, H. Wadati, A. Fujimori, S. Ueda, H. Yoshikawa, E. Ikenaga, J.J. Kim, K. Kobayashi, and M. Oshima: Pressure-Induced Change in the Electronic Structure of Epitaxially Strained $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ Thin Films, *Phys. Rev. B* **80** (2009) 132406–1-4.
- [20] M. Ikeda, T. Yoshida, A. Fujimori, M. Kubota, K. Ono, Y. Kaga, T. Sasagawa, and H. Takagi: Differences in the High-Energy Kink between Hole- and Electron-Doped High- T_c Superconductors, *Phys. Rev.* **80** (2009) 184506–1-4; arXiv:0902.4280.
- [21] R.J.O. Mossaneck, M. Abbate, P.T. Fonseca, A. Fujimori, H. Eisaki, S. Uchida, and Y. Tokura: Optical Spectra and X-Ray Absorption Spectra of the

- Core Level and Valence Band of the Mott-Hubbard RVO_3 ($R = Sr, Ca, La, \text{ and } Y$) Compounds, Phys. Rev. B **80** (2009) 195107–1–6.
- [22] Y. Takeda, T. Okane, T. Ohkochi, Y. Saitoh, H. Yamagami, A. Fujimori, and A. Ochiai: Bulk $5f$ Electronic States of the Uranium Monochalcogenide US As Seen via Soft X-Ray Photoemission, Phys. Rev. B **80** (2009) 161101(R)–1–4; arXiv:0909.2917
- [23] W. Malaeb, T. Yoshida, A. Fujimori, M. Kubota, K. Ono, K. Kihou, P.M. Shirage, H. Kito, A. Iyo, H. Eisaki, Y. Nakajima, T. Tamegai, and R. Arita: Three-Dimensional Electronic Structure of Superconducting Iron Pnictides Observed by Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy, J. Phys. Soc. Jpn. **78** (2009) 123706–1–4; arXiv:0906.1846.
- [24] M. Takizawa, M. Minohara, H. Kumigashira, D. Toyota, M. Oshima, H. Wadati, T. Yoshida, A. Fujimori, M. Lippmaa, M. Kawasaki, H. Koinuma, G. Sordi and M. Rozenberg: Coherent and Incoherent d Band Dispersions in $SrVO_3$, Phys. Rev. B **80** (2009) 235104–1–4; arXiv:0806.2231.
- [25] T. Yoshida, S. Komiya, X. J. Zhou, K. Tanaka, A. Fujimori, Z. Hussain, Z.-X. Shen, Y. Ando, H. Eisaki, and S. Uchida: Zn-Impurity Effects on Quasi-Particle Scattering in $La_{2-x}Sr_xCuO_4$ Studied by Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy, Phys. Rev. B **80** (2009) 245113–1–6; arXiv:1003.2267.
- [26] M. Kobayashi, Y. Ishida, J. I. Hwang, Y. Osafune, A. Fujimori, Y. Takeda, T. Okane, Y. Saitoh, K. Kobayashi, H. Saeki, T. Kawai, and H. Tabata: Antiferromagnetic Interaction between Paramagnetic Co Ions in the Diluted Magnetic Semiconductor $Zn_{1-x}Co_xO$, Phys. Rev. B **81** (2010) 075204–1–7; arXiv:1001.0712.
- [27] T. Kataoka, M. Kobayashi, Y. Sakamoto, G.S. Song, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D. J. Huang, C. T. Chen, T. Ohkochi, Y. Takeda, T. Okane, Y. Saitoh, H. Yamagami, A. Tanaka, S. K. Mandal, T. K. Nath, D. Karmakar, and I. Dasgupta: Electronic Structure and Magnetism of the Diluted Magnetic Semiconductor Fe-Doped ZnO Nano-Particles, J. Appl. Phys. **107** (2010) 033718–1–7; arXiv:0904.1838.
- [28] R.J.O. Mossaneck, M. Abbate, T. Yoshida, A. Fujimori, Y. Yoshida, N. Shirakawa, H. Eisaki, S. Kohno, P.T. Fonseca, and F.C. Vicentin: Electronic Structure of the Band Filling Controlled $CaVO_3$ and $LaVO_3$ Compounds, J. Phys.: Condens. Matter **22** (2010) 095601–1–8.
- [29] K. Tanaka, T. Yoshida, K.M. Shen, D.H. Lu, W.S. Lee, H. Yagi, A. Fujimori, Z.-X. Shen, Risdiana, T. Fujii, and I. Terasaki: Evolution of the Electronic Structure from the Insulator to the Superconductor in $Bi_2Sr_{2-x}La_x(Ca,Y)Cu_2O_{8+\delta}$, Phys. Rev. B **81** (2010) 125115–1–5; arXiv:1002.2972.
- (会議抄録)
- [30] T. Kataoka, M. Kobayashi, G.S. Song, Y. Sakamoto, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D. J. Huang, C. T. Chen, S. K. Mandal, D. Karmakar and I. Dasgupta: X-Ray Magnetic Circular Dichroism Investigations of the Origin of Room Temperature Ferromagnetism in Fe-Doped ZnO Nano-Particles, in *Proceedings of 2008 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2008)*, Jpn. J. Appl. Phys. **48** (2009) 04C200.
- [31] M. Kobayashi, T. Ohkochi, G. S. Song, T. Kataoka, Y. Sakamoto, A. Fujimori, Y. Takeda, T. Okane, Y. Saitoh, H. Yamagami, H. Yamahara, H. Saeki, T. Kawai and H. Tabata: Experimental Observation of Bulk Band Dispersions in the Oxide Semiconductor ZnO, *Proceedings of 29-th International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS 2008)*; J. Appl. Phys. **105** (2009) 122403–1–4.
- [32] K. Sato, Y. Harada, M. Taguchi, S. Shin and A. Fujimori: Characterization of Fe $3d$ States in $CuFeS_2$ by X-Ray Emission Spectroscopy, *Proceedings of 16-th International Conference on Ternary and Multinary Compounds (ICTMC-16)*, Phys. Status Solidi A **206** (2009) 1096-1100.
- [33] T. Okane, T. Ohkochi, Y. Takeda, S-i. Fujimori, A. Yasui, Y. Saitoh, H. Yamagami, A. Fujimori, Y. Matsumoto, M. Sugi, N. Kimura, and T. Komatsubara: Band Structures of $CeRu_2(Si_{1-x}Ge_x)_2$ Studied by Resonant Soft X-ray ARPES, *Proceedings of International Conference on Quantum Criticality and Novel Phases*, Phys. Stat. Solidi B **247** (2010) 697-699.
- (綜説, 解説, その他)
- [34] 竹田幸治, 小林正起, 岡根哲夫, 大河内拓雄, 岡本淳, 齋藤祐児, 小林啓介, 山上浩志, 藤森淳, 田中新, 岡林潤, 尾嶋正治, 大矢忍, ファムナムハイ, 田中雅明: 軟X線磁気円二色性による希薄磁性半導体 $Ga_{1-x}Mn_xAs$ の Mn イオンの磁氣的相互作用の研究, 日本放射光学会誌, **22** (2009) 202-209.
- [35] A. Fujimori: Comment on “Observation of a Novel Orbital Selective Mott Transition in $Ca_{1.8}Sr_{0.2}RuO_4$ ”, Journal Club for Condensed Matter Physics, <http://www.condmatjournalclub.org/?p=729>.
- [36] 石田憲二, 佐藤卓, 芝内他孝禎, 藤森淳: 鉄系超伝導体研究の現状と課題 - 物性, 日本物理学会誌, **64** (2009) 817-825.
- [37] A. Fujimori: Electric Field Control of Spin-Orbit Interaction and Superconductivity at Oxide Interfaces, Journal Club for Condensed Matter Physics, <http://www.condmatjournalclub.org/?p=843>
- (編著書)

- [38] 藤森淳：放射光を用いたスピントロニクス材料の電子状態評価，高梨弘毅監修：スピントロニクスの基礎と材料・応用技術の最前線（シーエムシー出版，2009年）第25章，p. 297 .
- (学位論文)
- [39] Walid Malaeb: Iron-Pnictide and Cuprate High-temperature Superconductors Investigated by Photoemission Spectroscopy (博士論文，新領域創成科学研究科)
- [40] 片岡隆史：X-Ray Magnetic Circular Dichroism Study of Dilute Magnetism in Zinc Oxide and Metal Phthalocyanine (博士論文，新領域創成科学研究科)
- [41] 相崎真一：In-Situ Photoemission Study of Epitaxially-Grown SrVO₃ Thin Films (修士論文)
- [42] 石上啓介：Photoemission Study of the Infinite-Layer Iron Oxide Sr_{1-x}Ba_xFeO₂ (修士論文，新領域創成科学研究科)
- < 学術講演 >
- (国際会議)
- 招待講演
- [43] A. Fujimori: Superconductivity on the Fermi Arc from ARPES Data, *2009 Gordon Research Conference on Superconductivity* (Hong Kong University of Science and Technology, 7-11 June 2009)
- [44] A. Fujimori: Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy of Fe Pnictide Superconductors, *ICC-IMR Workshop "Physics on Transition Metal Based Superconductors"* (東北大金研，2009年6月24-26日)
- [45] A. Fujimori: Pseudogap, Fermi Arc, and Kink in Cuprate Superconductors, *ibid.*
- [46] A. Fujimori: Unusual High-Temperature Behaviors of High-T_c Cuprates, *8-th Asia-Pacific Workshop on Novel Quantum Materials* (Yonsei University, Seoul, 5-6 July 2009).
- [47] A. Fujimori: Superconducting Gap, Pseudogap, and Critical Temperature in High-T_c Superconductors, *Division of Physics & Applied Physics (PAP) Conference* (Nanyang Technological University, Singapore, 20-22 July, 2009).
- [48] A. Fujimori: Material Dependence of Pseudogap and Superconducting Gap in Cuprates, *9th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity (M2S-IX)* (Tokyo, 8-12 September 2009).
- [49] T. Yoshida: Universal versus Material-Dependent Two-Gap Behavior of the High-T_c Cuprate Superconductors, *UVSOR Workshop on Low-Energy Photoemission of Solids using Synchrotron Radiation (LEPES 09)* (UVSOR, 3-4 October 2009).
- [50] A. Fujimori: ARPES Studies of Fe Pnictides and Related Compounds, *Workshop for A3 Foresight Program "Joint Research on Novel Properties of Emergent Materials"* (Huangshan, China, 25-28 October 2009)
- [51] S. Ideta, K. Takashima, T. Yoshida, M. Hashimoto, A. Fujimori, H. Anzai, T. Fujita, Y. Nakashima, A. Ino, M. Arita, H. Namatame, M. Taniguchi, M. Kubota, K. Ono, D.H. Lu, Z.-X. Shen, K. M. Kojima, and S. Uchida: Universal Relationship between Fermi Arc Length, Energy Gaps, and Critical Temperature of the High-T_c Cuprate Superconductors, *ibid.*
- [52] A. Fujimori: Spectroscopic Characterization of Diluted Ferromagnetic Oxides and Semiconductors, *Magnetism, Superconductivity and Phase Transitions in Novel and Complex Materials (MSM09)* (Kolkata, 11-14 November 2009).
- [53] A. Fujimori: Fermi Arc and Superconducting Gap in Cuprates Revealed by ARPES, *2010 APCTP-A3 Winter School and Workshop on Frontiers in Electronic Quantum Matter* (Phoenix Park, Korea, 2-6 February 2009).
- [54] A. Fujimori: Fermiology of Oxide Thin Films under Epitaxial Strain, *10th Japan-Korea-Taiwan Symposium on Strongly Correlated Electron Systems* (Himeji, 11-13 March 2009)
- 一般講演
- [55] T. Higuchi, Y. Hotta, T. Susaki, A. Fujimori, and H.Y. Hwang: Modulation Doping of a Mott Quantum Well by a Proximate Polar Discontinuity, *2009 MRS Spring Meeting* (San Francisco, 13-17 April, 2009).
- [56] T. Yoshida, W. Malaeb, A. Fujimori, M. Kubota, K. Ono, K. Kihou, P.M. Shirage, H. Kito, A. Iyo, C. H. Lee, H. Eisaki, R. Arita, Y. Nakajima, and T. Tamegai: Observation of the Three-Dimensional Electronic Structure in Iron-Pnictides Ba(Fe,Co)₂As₂, *International Workshop on the Search for New Superconductors* (Hayama, 12-16 May, 2009).
- [57] T. Kataoka, Y. Sakamoto, M. Kobayashi, Y. Yamazaki, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D. J. Huang, C. T. Chen, Y. Takeda, T. Ohkochi, T. Okane, Y. Saitoh, H. Yamagami, M. Kapilashrami, L. Belova, and K. V. Rao: XMCD Analysis of ZnO-Based Ferromagnetic Semiconductors, *5-th International School and Conference on Spintronics and Quantum Information Technology (SPIN-TECH 5)* (Krakow, 7-11 July, 2009).
- [58] V. R. Singh, Y. Sakamoto, T. Kataoka, Y. Yamazaki, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, A. Tanaka, Y. Yamada, K. Ueno, T. Fukumura, and M. Kawasaki: XMCD Study of Ferromagnetic Semiconductor Ti_{1-x}Co_xO_{2-δ} Thin Films, *ibid.*

- [59] T. Yoshida, W. Malaeb, A. Fujimori, M. Kubota, K. Ono, K. Kihou, P.M. Shirage, H. Kito, A. Iyo, H. Eisaki, Y. Nakajima, T. Tamegai, and R. Arita: Three-Dimensional Electronic Structure of Iron Pnictides $\text{BaFe}_{2-x}\text{Co}_x\text{As}_2$ Observed by Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy, *8-th Asia-Pacific Workshop on Novel Quantum Materials* (Yonsei University, Seoul, 5-7 July, 2009).
- [60] S. Aizaki, K. Yoshimatsu, S. Ideta, T. Yoshida, K. Horiba, H. Kumigashira, M. Oshima, and A. Fujimori: Self-Energy Analysis of Kink in the V 3d Band Dispersion of SrVO_3 , *ibid.*
- [61] S. Ideta, K. Takashima, T. Yoshida, M. Hashimoto, A. Fujimori, H. Anzai, T. Fujita, Y. Nakashima, A. Ino, M. Arita, H. Namatame, M. Taniguchi, M. Kubota, K. Ono, D.H. Lu, Z.-X. Shen, K. M. Kojima, and S. Uchida: Universal Relationship between Fermi Arc Length, Energy Gaps, and Critical Temperature of High- T_c Cuprate Superconductors, *ibid.*
- [62] Y. Yamazaki, T. Kataoka, Y. Sakamoto, V.R. Singh, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, K. Ishikawa, K. Zhang, S. Kuroda: Soft X-Ray Magnetic Circular Dichroism Study of the Diluted Magnetic Semiconductor $\text{Zn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{Te}$, *ibid.*
- [63] T. Yoshida, W. Malaeb, A. Fujimori, M. Kubota, K. Ono, K. Kihou, P. M. Shirage, H. Kito, A. Iyo, H. Eisaki, R. Arita, Y. Nakajima, and T. Tamegai: Observation of the Three-Dimensional Electronic Structure of Iron-Pnictides $\text{Ba}(\text{Fe},\text{Co})_2\text{As}_2$, *International Workshop on Strong Correlations and Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy (CORPES09)* (Zürich, 19-24 July, 2009).
- [64] S. Ideta, K. Takashima, T. Yoshida, M. Hashimoto, K. M. Kojima, A. Fujimori, S. Uchida, H. Anzai, T. Fujita, Y. Nakashima, A. Ino, M. Arita, H. Namatame, M. Taniguchi, M. Kubota, K. Ono, D. H. Lu, and Z.-X. Shen: Signature of Interlayer Interaction in the Tri-layer High- T_c Cuprate Superconductor $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10+\delta}$, *ibid.*
- [65] T. Yoshida, W. Malaeb, S. Ideta, A. Fujimori, R. Moore, D.H. Lu, Z.-X. Shen, M. Kubota, K. Ono, S. Komiya, Y. Ando, H. Eisaki, Y. Fujimaki, and S. Uchida: Pseudo-Gap and Superconducting Gap near the Anti-Node in $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$, *A3 Foresight Program "Joint Research on Novel Properties of Complex Oxides" Hokkaido Summer School* (Rusutsu, 3-5 August, 2009)
- [66] W. Malaeb, T. Yoshida, A. Fujimori, M. Kubota, K. Ono, K. Kihou, P. M. Shirage, H. Kito, A. Iyo, H. Eisaki, Y. Nakajima, T. Tamegai, and R. Arita: Three-Dimensional Electronic Structure of Superconducting Iron Pnictides Observed by Angle-resolved Photoemission Spectroscopy, *ibid.*
- [67] S. Aizaki, K. Yoshimatsu, S. Ideta, T. Yoshida, K. Horiba, H. Kumigashira, M. Oshima, and A. Fujimori: Self-Energy Analysis of Kink in the V 3d Band Dispersion of SrVO_3 , *ibid.*
- [68] S. Ideta, K. Takashima, T. Yoshida, M. Hashimoto, K. M. Kojima, A. Fujimori, S. Uchida, H. Anzai, T. Fujita, Y. Nakashima, A. Ino, M. Arita, H. Namatame, M. Taniguchi, M. Kubota, K. Ono, D.H. Lu, and Z. -X. Shen: Signature of Interlayer Cooper pairing in the Tri-layer High- T_c Cuprate Superconductor $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10+\delta}$ Observed by Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy, *ibid.*
- [69] Y. Yamazaki, T. Kataoka, Y. Sakamoto, V.R. Singh, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, K. Ishikawa, K. Zhang, and S. Kuroda: Soft X- Ray Magnetic Circular Dichroism Study of Diluted Magnetic Semiconductor $\text{Zn}_x\text{Cr}_{1-x}\text{Te}$ Thin Films, *ibid.*
- [70] T. Yoshida, W. Malaeb, S. Ideta, A. Fujimori, R. Moore, D.H. Lu, Z.-X. Shen, M. Kubota, K. Ono, S. Komiya, Y. Ando, H. Eisaki, Y. Fujimaki, and S. Uchida: Pseudogap and Superconducting Gap in the Anti-Nodal Region of $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$, *International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity (M2S-9)* (Tokyo, 7-12 September, 2009).
- [71] W. Malaeb, T. Yoshida, A. Fujimori, M. Kubota, K. Ono, K. Kihou, P.M. Shirage, H. Kito, A. Iyo, C. H. Lee, H. Eisaki, Y. Nakajima, T. Tamegai, and R. Arita: Three-Dimensional Electronic Structure of Superconducting Iron Pnictides Observed by Angle-resolved Photoemission Spectroscopy, *ibid.*
- [72] S. Ideta, K. Takashima, T. Yoshida, M. Hashimoto, K. M. Kojima, A. Fujimori, S. Uchida, H. Anzai, T. Fujita, Y. Nakashima, A. Ino, M. Arita, H. Namatame, M. Taniguchi, M. Kubota, K. Ono, D. H. Lu, and Z. -X. Shen: Signature of Interlayer Interaction in the Tri-layer High- T_c Cuprate Superconductor $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10+\delta}$ Observed by Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy, *ibid.*
- [73] T. Okane, T. Ohkochi, Y. Takeda, S-i. Fujimori, A. Yasui, Y. Saitoh, H. Yamagami, A. Fujimori, Y. Matsumoto, M. Sugi, N. Kimura, and T. Komatsubara: Band Structures of $\text{CeRu}_2(\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x)_2$ Studied by Resonant Soft X-Ray ARPES, *International Conference on Quantum Criticality and Novel Phases* (Dresden, 2-5 August, 2009).
- [74] K. Yoshimatsu, T. Okabe, H. Kimigashira, S. Okamoto, S. Aizaki, A. Fujimori, and M. Oshima: Bandwidth Controlled Metal-Insulator Transition in SrVO_3 Thin Films, *16th International Workshop on Oxide Electronics (WOE16)* (Tarragona, Spain, 4-7 October 2009).
- [75] I. Nishi, W. Malaeb, W. Uemura, T. Yoshida, A. Fujimori, Y. Kotani, M. Kubota, K. Ono, M. Yi, D. H. Lu, R. Moore, Z.-X. Shen, M. Ishikado,

- A. Iyo, K. Kihou, H. Kito, H. Eisaki, and S. Shamoto: Angle-Resolved Photoemission Study of PrFeAsO_{1-y} , *Workshop for A3 Foresight Program "Joint Research on Novel Properties of Emergent Materials"* (Huangshan, China, October 25-28, 2009).
- [76] K. Yoshimatsu, T. Okabe, H. Kimigashira, S. Okamoto, S. Aizaki, A. Fujimori, and M. Oshima: Dimensional Crossover Induced Metal-Insulator Transition in SrVO_3 Thin Films Studied by *in situ* Photoemission Spectroscopy, *International Workshop on Oxide Surfaces (IWOX-VII)* (Echigo-Yuzawa, 11-15 January 2010).
- [77] T. Yoshida, I. Nishi, A. Fujimori, M. Yi, R. Moor, D.H. Lu, Z.-X. Shen, K. Kihou, P. M. Shirage, H. Kito, C.-H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, and H. Harima: Angle-resolved photoemission study of KFe_2As_2 , *2010 APCTP-A3 Winter School and Workshop on Frontiers in Electronic Quantum Matter* (Phoenix Park, Korea, February 2-6, 2009).
- [78] S. Ideta, T. Yoshida, W. Malaeb, A. Fujimori, M. Kubota, K. Ono, H. Kito, H. Eisaki, A. Iyo, Y. Tomioka, T. Ito, H. Harima, M. Nakajima, K.M. Kojima, and S. Uchida: Fermi Surfaces of BaNi_2P_2 Observed by Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy. *ibid.*
- [79] I. Nishi, W. Malaeb, T. Yoshida, A. Fujimori, Y. Kotani, M. Kubota, K. Ono, M. Yi, D.H. Lu, R. Moore, Z.-X. Shen, M. Ishikado, A. Iyo, K. Kihou, H. Kito, H. Eisaki, S. Shamoto, and R. Arita: Angle-Resolved Photoemission Study of PrFeAsO_{1-y} , *ibid.*
- [80] W. Uemura, W. Malaeb, T. Kataoka, K. Ishigami, S. Aizaki, T. Yoshida, A. Fujimori, and T. Sasagawa: Temperature Dependence of the Chemical Potential in $\text{Nd}_{2-x}\text{Ce}_x\text{CuO}_4$, *ibid.*
- [81] V.R. Singh, T. Kataoka, Y. Yamazaki, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.-J. Huang, C.T. Chen, Y. Yamada, T. Fukumura, and M. Kawasaki: Indication of Intrinsic Ferromagnetism in Anatase $\text{Ti}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{2-\delta}$ Thin Films: X-Ray Magnetic Circular Dichroism Study, *10th Japan-Korea-Taiwan Symposium on Strongly Correlated Electron Systems* (Himeji, March 11-13, 2009)
- [82] V.K. Verma, V.R. Singh, K. Ishigami, T. Kataoka, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.-J. Huang, C.T. Chen, S. Jana, S. Ray, N.S. Karan, S. Jana, and N. Pradhan: X-Ray Absorption Spectroscopy and X-Ray Magnetic Circular Dichroism Study of Mn-Doped ZnS Nanoparticles, *ibid.*
- [83] K. Ishigami, T. Kataoka, Y. Yamazaki, T. Yoshida, A. Fujimori, F.H. Chang, H.J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, S-I. Fujimori, Y. Takeda, T. Okane, Y. Saitoh, H. Yamagami, T. Yamamoto, H. Kageyama, and K. Yoshimura: X-Ray Absorption and Photoemission Study of the Infinite-Layer Iron Oxide $\text{Sr}_{1-x}\text{Ba}_x\text{FeO}_2$, *ibid.*
- [84] T. Yoshida, W. Malaeb, I. Nishi, A. Fujimori, M. Yi, R. Moor, D.H. Lu, Z.-X. Shen, M. Kubota, K. Ono, K. Kihou, P.M. Shirage, H. Kito, A. Iyo, C.H. Lee, H. Eisaki, Y. Nakajima, T. Tamegai, R. Arita, and H. Harima: Three-Dimensional Electronic Structure of the Iron Pnictides Superconductors Observed by ARPES, *2nd Nanyang Technological University-University of Tokyo Joint Workshop* (University of Tokyo, February 22, 2010).
- [85] T. Kataoka, V. R. Singh, Y. Yamazaki, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, G.Z. Xing, J.W. Seo, C. Panagopoulos, and T. Wu: Electronic Structure of Ferromagnetic Cuped ZnO Nanowires using X-Ray Magnetic Circular Dichroism and X-Ray Photoemission Spectroscopy, *ibid.*

(国内会議)

招待講演

- [86] 藤森淳: 光電子分光からみた鉄系化合物の電子状態と磁性, 日本物理学会秋の分科会シンポジウム「鉄系化合物の遍歴性と局在性 - 鉄の磁性はどこまで理解されたか - 」(熊本大学, 2009年9月25-28日)。
- [87] A. Fujimori: Photoemission Spectroscopy of Fe Compounds: Electron Correlation and Magnetic Fluctuation, *GCOE Workshop on Condensed Matter and Photo Sciences* (東京大学, 2009年10月7日)。
- [88] 吉田鉄平: ARPES Study of Iron Pnictides Superconductors, *Mini Workshop on Iron-Pnictides* (京都大学基礎物理学研究所, 2009年10月16日)。
- [89] 藤森淳: 軟 X 線磁気円二色性によるスピントロニクス材料の研究, 物構研シンポジウム'09 放射光・中性子・ミュオンを用いた表面・界面科学の最前線(つくばエポカル, 2009年11月17-18日)。
- [90] 藤森淳: 鉄ヒ素系超伝導体の光電子分光, 鉄系高温超伝導研究の最前線 - メカニズムおよび物性のレビューと展望(上野, 2009年11月28日)。
- [91] 藤森淳: ARPES で見た強相関物質の化学的・物理的圧力による電子構造変化, 新学術領域研究「重い電子系の形成と秩序化」ワークショップ 先端光電子分光による重い電子系研究(岡山大学, 2009年12月25-26日)。
- [92] 藤森淳: ARPES による遷移金属ニクタイトのフェルミオロジー, 日本物理学会第 65 回年次大会シンポジウム「光電子分光によるフェルミオロジー研究の最先端」(岡山大学, 2010年3月20-23日)。
- [93] 藤森淳: 放射光分光を用いたスピン源材料の磁性と電子状態の評価, 金属学会 2010 年度春期大会(筑波大学, 2010年3月28-30日)。

一般講演

- [94] 吉田鉄平: 鉄系超伝導体の角度分解光電子分光: 磁気秩序状態、3 次元の電子構造, 新規材料による高温超伝導基盤技術 第 2 回領域会議(秋葉原, 2009年7月10-11日)。

- [95] 藤森淳, 小出常晴, 竹田幸治: XMCD を用いた希薄磁性半導体のキャラクタリゼーション, 2009 年度科研費特定領域「スピン流の創出と制御」研究会(北海道大学, 2009 年 8 月 9-11 日)
- [96] 竹田 幸治, 岡根哲夫, 藤森淳, 齋藤祐児, 山上浩志, 大矢忍, ファムナムハイ, 田中雅明: 軟 X 線磁気円二色性による $\text{Ga}_{1-x}\text{Mn}_x\text{As}$ のアニール効果の研究, 同上.
- [97] 片岡 隆史, 山崎陽, Vijay Raj Singh, 藤森淳, F.H. Chang, H.J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, 石川弘一郎, 張珂, 黒田眞司, 山田良則, 上野和紀, 福村知昭, 川崎雅司, K.V. Rao: 軟 X 線磁気円二色性による室温希薄強磁性半導体の電子状態研究, 同上.
- [98] 片岡隆史, 坂本勇太, 小林正起, V.R. Singh, 山崎陽, 藤森淳, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, 朝倉大輔, 小出常晴, M. Kapilashrami, L. Belova, K. V. Rao: 軟 X 線磁気円二色性による希薄磁性半導体 $\text{ZnO}:(\text{Mn},\text{N})$ の電子状態研究, 日本物理学会秋の分科会(熊本大学, 2009 年 9 月 25-28 日).
- [99] W. Malaeb, T. Yoshida, A. Fujimori, M. Kubota, K. Ono, K. Kihou, P. M. Shirage, H. Kito, A. Iyo, H. Eisaki, Y. Nakajima, T. Tamegai, and R. Arita: Three-dimensional Electronic Structure of Superconducting Iron Pnictides Observed by Angle-resolved Photoemission Spectroscopy, 同上.
- [100] 西一郎, W. Malaeb, 吉田鉄平, 藤森淳, 小谷佳範, 久保田正人, 小野寛太, M. Yi, D.H. Lu, R. Moore, Z.-X. Shen, 石角元志, 伊豫彰, 木方邦宏, 鬼頭聖, 永崎洋, 社本真一: PrFeAsO_{1-y} の角度分解光電子分光, 同上.
- [101] 出田真一郎, 高島憲一, 橋本信, 吉田鉄平, 藤森淳, 小野寛太, 久保田正人, 安斎太陽, 藤田泰輔, 中島陽佑, 井野明洋, 有田将司, 生天目博文, 谷口雅樹, D.H. Lu, Z.-X. Shen, 小嶋健児, 内田慎一: 三層系高温超伝導体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10+\delta}$ におけるフェルミアークと超伝導ギャップ, 同上.
- [102] 相崎真一, 吉松公平, 出田真一郎, 吉田鉄平, 藤森淳, 組頭広志, 堀場弘司, 尾嶋正治: SrVO_3 のバンド分散におけるキルクの自己エネルギー解析, 同上.
- [103] 出田真一郎, 吉田鉄平, W. Malaeb, 藤森淳, 小野寛太, 久保田正人, 鬼頭聖, 永崎洋, 伊豫彰, 富岡泰秀, 伊藤利光: 角度分解光電子分光による BaNi_2P_2 のフェルミ面の観測, 同上.
- [104] 吉田鉄平, W. Malaeb, 出田真一郎, 藤森淳, R. Moore, D. H. Lu, Z.-X. Shen, 久保田正人, 小野寛太, 小宮世紀, 安藤陽一, 永崎洋, 藤巻洋介, 内田慎一: アンダードープ領域 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ のアンチノード付近における超伝導ギャップ, 同上.
- [105] 吉松公平, 岡部崇司, 組頭広志, 岡本敏史, 相崎真一, 藤森淳, 尾嶋正治: 低次元化によりバンド幅制御した SrVO_3 薄膜の電子状態, 同上.
- [106] 岡根哲夫, 竹田幸治, 藤森伸一, 齋藤祐児, 山上浩志, 藤森淳, 山本悦嗣, 芳賀芳範, 大貫惇睦: 強磁性ウラン化合物の軟 X 線吸収磁気円二色性測定, 同上.
- [107] 藤森伸一, 保井晃, 竹田幸治, 岡根哲夫, 齋藤祐児, 山上浩志, 藤森淳, 芳賀芳範, 山本悦嗣, 大貫惇睦: UPd_2Al_3 および UNi_2Al_3 の常磁性状態におけるフェルミ面, 同上.
- [108] 岡本淳, D.J. Huang, K.S. Chao, S.W. Huang, C.H. Hsu, 藤森淳, 増野敦信, 寺嶋孝仁, 高野幹夫, C.T. Chen: Fe ペロブスカイトの電荷不均化転移における秩序構造研究, 同上.
- [109] 出田真一郎, 吉田鉄平, Walid Malaeb, 藤森淳, 久保田正人, 小野寛太, 鬼頭聖, 永崎洋, 伊豫彰, 富岡泰秀, 伊藤利光, 播磨尚朝, 中島正道, 小嶋健児, 内田慎一: 角度分解光電子分光による BaNi_2P_2 のフェルミ面の観測, 物構研シンポジウム'09 放射光・中性子・ミュオンを用いた表面・界面科学の最前線(つくばエポカル, 10 月 17-18 日).
- [110] 西一郎, W. Malaeb, 吉田鉄平, 藤森淳, 小谷佳範, 久保田正人, 小野寛太, M. Yi, D.H. Lu, R. Moore, Z.-X. Shen, 石角元志, 伊豫彰, 木方邦宏, 鬼頭聖, 永崎洋, 社本真一: PrFeAsO_{1-y} の角度分解光電子分光, 同上.
- [111] 片岡隆史, 坂本勇太, V.R. Singh, 山崎陽, 小林正起, 藤森淳, 朝倉大輔, 小出常晴, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, 田中新, M. Kapilashrami, L. Belova, K.V. Rao: 軟 X 線磁気円二色性による希薄磁性半導体 $\text{ZnO}:(\text{Mn},\text{N})$ の電子状態研究, 同上.
- [112] 相崎真一, 吉松公平, 出田真一郎, 吉田鉄平, 堀場弘司, 組頭広志, 尾嶋正治, 藤森淳: エピタキシャル応力下の SrVO_3 薄膜の高分解能 ARPES 測定, 同上.
- [113] 片岡隆史, 山崎陽, V.R. Singh, 藤森淳, F.H. Chang, H.-J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, W. Dandan, X. Guozhong, T. Wu: $\text{ZnO}:\text{Cu}$ ナノワイヤーのバルク敏感軟 X 線磁気円二色性, 第 3 回物性科学領域横断研究会(東京大学, 2009 年 11 月 29 日-12 月 1 日).
- [114] 山崎陽, 片岡隆史, 坂本勇太, V.R. Singh, 藤森淳, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, 石川弘一郎, 張珂, 黒田眞司: 軟 X 線磁気円二色性を用いた強磁性半導体 $\text{Zn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{Te}$ 薄膜の電子状態の研究, 同上.
- [115] 鎌倉望, 岡根哲夫, 竹田幸治, 藤森伸一, 齋藤祐児, 山上浩志, 藤森淳, 藤田麻哉, 藤枝俊, 深道和明: $\text{La}(\text{Fe}_{0.88}\text{Si}_{0.12})_{13}$ の電子状態, 第 23 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(姫路, 2010 年 1 月 6-9 日).
- [116] 吉松公平, 岡部崇司, 組頭広志, 岡本敏史, 相崎真一, 藤森淳, 尾嶋正治: 低次元化に伴い金属絶縁体転移を起こす SrVO_3 薄膜の *in situ* 放射光光電子分光, 同上.
- [117] 藤森伸一, 川崎郁斗, 保井晃, 竹田幸治, 岡根哲夫, 齋藤祐児, 藤森淳, 山上浩志, 芳賀芳範, 山本悦嗣, 大貫惇睦: 軟 X 線光電子分光実験によるウラン化合物の電子状態研究, 同上.
- [118] 竹田幸治, 岡根哲夫, 大河内拓雄, 齋藤祐児, 山上浩志, 藤森淳, 落合明: 軟 X 線光電子分光による US のバルク $U\ 5f$ 電子状態の研究, 同上.
- [119] 岡根哲夫, 大河内拓雄, 藤森伸一, 竹田幸治, 保井晃, 齋藤祐児, 山上浩志, 藤森淳, 松本裕司, 木村憲

- 彰, 小松原武美, 青木晴善: $\text{CeRu}_2(\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x)_2$ の共鳴角度分解光電子分光, 同上.
- [120] 藤森淳, 小出常晴, 竹田幸治: XMCD を用いた希薄磁性半導体のキャラクタリゼーション, スピン流 2009 年度科研費特定領域「スピン流の創出と制御」成果報告会(東京大学, 2010 年 1 月 13-14 日)
- [121] 片岡隆史, 山崎陽, Vijay Raj Singh, 藤森淳, F.H. Chang, H.J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, 竹田幸治, 藤森伸一, 岡根哲夫, 齋藤祐児, 山上浩志, S.K. Manda, T.K. Nath, D. Karmakar, I. Dasgupta: 軟 X 線磁気円二色性による強磁性 $\text{ZnO}:(\text{Fe},\text{Co})$ ナノ粒子の研究, 同上.
- [122] V.R. Singh, T. Kataoka, Y. Yamazaki, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.-J. Huang, C.T. Chen, Y. Yamada, T. Fukumura, and M. Kawasaki: Indication of Intrinsic Ferromagnetism in Anatase $\text{Ti}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{2-\delta}$ Thin Films: X-Ray Magnetic Circular Dichroism Study, 同上.
- [123] 竹田幸治, 岡根哲夫, 藤森淳, 齋藤祐児, 山上浩志, 大矢忍, ファムナムハイ, 田中雅明: 軟 X 線磁気円二色性による $\text{Ga}_{1-x}\text{Mn}_x\text{As}$ のアニール効果の研究 2, 同上.
- [124] 出田真一郎, Walid Malaeb, 吉田鉄平, 藤森淳, 小谷佳範, 久保田正人, 小野寛太, 中島正道, 鬼頭聖, 永崎洋, 伊豫彰, 富岡泰秀, 伊藤利光, 播磨尚朝, 小嶋健児, 内田慎一: 角度分解光電子分光による BaNi_2P_2 のフェルミ面観測, 第 27 回 PF シンポジウム(つくば国際会議場エポカル, 2010 年 3 月 9-10 日)
- [125] 西一郎, W. Malaeb, 吉田鉄平, 藤森淳, 小谷佳範, 久保田正人, 小野寛太, M. Yi, D.H. Lu, R. Moore, Z.-X. Shen, 石角元志, 伊豫彰, 木方邦宏, 鬼頭聖, 永崎洋, 社本真一, 有田亮太郎: PrFeAsO_{1-y} の角度分解光電子分光, 同上.
- [126] 片岡隆史, 坂本勇太, V.R. Singh, 山崎陽, 小林正起, 藤森淳, 朝倉大輔, 小出常晴, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, 田中新, M. Kapilashrami, L. Belova, and K.V. Rao: 軟 X 線磁気円二色性による希薄磁性半導体 $\text{ZnO}:\text{Mn},\text{N}$ の電子状態研究, 同上.
- [127] 吉松公平, 岡部崇志, 組頭広志, 岡本敏史, 相崎真一, 藤森淳, 尾嶋正治: 低次元化によりバンド幅制御した SrVO_3 薄膜の光電子分光, 同上.
- [128] 吉田鉄平, 西一郎, 藤森淳, M. Yi, R. Moore, D.H. Lu, Z.-X. Shen, 木方邦宏, P.M. Shirage, 鬼頭聖, 李哲虎, 伊豫彰, 永崎洋: KFe_2As_2 の角度分解光電子分光, 日本物理学会第 65 回年次大会(岡山大学, 2010 年 3 月 20-23 日).
- [129] 西一郎, Walid Malaeb, 吉田鉄平, 藤森淳, 小谷佳範, 久保田正人, 小野寛太, M. Yi, D.H. Lu, R. Moore, Z.-X. Shen, 石角元志, 伊豫彰, 木方邦宏, 鬼頭聖, 永崎洋, 社本真一, 有田亮太郎: PrFeAsO_{1-y} の角度分解光電子分光 II, 同上.
- [130] V. R. Singh, T. Kataoka, Y. Yamazaki, A. Fujimori, F.-H. Chang, D.-J. Huang, H.-J. Lin, C.T. Chen, Y. Yamada, T. Fukumura and M. Kawasaki: Indication of Intrinsic Ferromagnetism in Anatase $\text{Ti}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{2-\delta}$ Thin Film: An X-Ray Magnetic Circular Dichroism Study, 同上.
- [131] 相崎真一, 吉松公平, 養原誠人, 出田真一郎, 吉田鉄平, 藤森淳, 組頭広志, 堀場弘司, 尾嶋正治: エピタキシャル応力下の SrVO_3 薄膜の高分解能 ARPES 測定, 同上.
- [132] 出田真一郎, 高島憲一, 橋本信, 吉田鉄平, 藤森淳, 安齋太陽, 藤田泰輔, 中島陽佑, 井野明洋, 有田将司, 生天目博文, 谷口雅樹, 小野寛太, 久保田正人, D.H. Lu, Z.-X. Shen, 小嶋健児, 内田慎一: 三層系高温超伝導体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10+\delta}$ における ARPES スペクトル強度の温度依存性, 同上.
- [133] 植村渉, Walid Malaeb, 片岡隆史, 石上啓介, 相崎真一, 吉田鉄平, 藤森淳, 笹川崇男: $\text{Nd}_{2-x}\text{Ce}_x\text{CuO}_4$ の化学ポテンシャルの温度依存性, 同上.
- [134] 片岡隆史, 山崎陽, V.R. Singh, 藤森淳, 藤森伸一, 竹田幸治, 岡根哲夫, 齋藤祐児, 山上浩志, F.H. Chang, H.J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, 田中新, T.K. Nath, S.K. Mandal, D. Karmakar, I. Dasgupta: 強磁性 $\text{ZnO}:(\text{Fe},\text{Co})$ ナノ粒子の共鳴光電子分光および軟 X 線磁気円二色性, 同上.
- [135] 岡根哲夫, 藤森伸一, 竹田幸治, 大河内拓雄, 齋藤祐児, 山上浩志, 松本裕司, 木村憲彰, 小松原武美, 青木晴善: 共鳴角度分解光電子分光による CeRu_2Si_2 希釈系化合物のフェルミ面の研究, 同上.

セミナー他

- [136] 藤森淳: 高温超伝導体の擬ギャップと超伝導ギャップ(千葉大学理学部, 2009 年 9 月 18 日).
- [137] 藤森淳: 高温超伝導体の擬ギャップと超伝導ギャップ(広島大学理学研究科, 2009 年 10 月 21 日).
- [138] 吉田鉄平: 銅酸化物、鉄系高温超伝導体の電子構造: 角度分解光電子分光, 放射光セミナー(物質構造科学研究所, 2009 年 10 月 23 日).
- [139] 藤森淳: 酸化物スピントロニクス材料の軟 X 線吸収と軟 X 線磁気円二色性(九州シンクロトロン光科学研究所, 2010 年 3 月 3 日).

II

Summary of group activities in 2009

1 Fujimori Group

Research Subjects: Photoemission Spectroscopy of Strongly Correlated Systems

Member: Atsushi Fujimori and Teppei Yoshida

We study the electronic structure of strongly correlated systems using high-energy spectroscopic techniques such as angle-resolved photoemission spectroscopy, soft x-ray absorption spectroscopy, and soft x-ray magnetic circular dichroism using synchrotron radiation. We investigate mechanisms of high-temperature superconductivity [1], metal-insulator transitions, giant magnetoresistance, carrier-induced ferromagnetism, spin/charge/orbital ordering in strongly correlated systems such as transition-metal oxides [2], magnetic semiconductors [3], and their interfaces.

[1] T. Yoshida, M. Hashimoto, S. Ideta, A. Fujimori, K. Tanaka, N. Mannella, Z. Hussain, Z.-X. Shen, M. Kubota, K. Ono, S. Komiya, Y. Ando, H. Eisaki, and S. Uchida: Universal *versus* Material-Dependent Two-Gap Behaviors in the High- T_c Cuprates: Angle-Resolved Photoemission Study of $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$, Phys. Rev. Lett. **103** (2009) 037004–1-4.

[2] M. Takizawa, Y. Hotta, T. Susaki, Y. Ishida, H. Wadati, Y. Takata, K. Horiba, M. Matsunami, S. Shin, M. Yabashi, K. Tamasaku, Y. Nishino, T. Ishikawa, A. Fujimori and H.Y. Hwang: Remote Hole-Doping of Mott Insulators on the Nanometer Scale, Phys. Rev. Lett. **102** (2009) 236401–1-4.

[3] T. Kataoka, M. Kobayashi, Y. Sakamoto, G.S. Song, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D. J. Huang, C. T. Chen, T. Ohkochi, Y. Takeda, T. Okane, Y. Saitoh, H. Yamagami, A. Tanaka, S. K. Mandal, T. K. Nath, D. Karmakar, and I. Dasgupta: Electronic Structure and Magnetism of the Diluted Magnetic Semiconductor Fe-Doped ZnO Nano-Particles, J. Appl. Phys. **107** (2010) 033718–1-7.

III

2009年度 物理学教室全般に関する報告

1 学部講義概要

1.1 4年生 冬学期

1.1.1 化学物理学 : 藤森 淳

1. 原子の電子状態

1.1 一電子状態

1.2 多電子原子

1.3 周期律

2. 分子の電子状態

2.1 水素分子・二原子分子

2.2 ベンゼン等の分子

2.3 金属錯体