

1 物性実験

1.1 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) 等の高エネルギー分光実験により強相関電子系の電子状態の研究を行っている。遷移金属酸化物, 化合物, 磁性半導体などが示す高温超伝導, 金属-絶縁体転移, スピン依存伝導, 界面新奇物性, 磁気異方性等の発現機構解明をめざしている。通常の実験室光源を用いた実験の他に, 紫外光から X 線に至る放射光源 (KEK フォトン・ファクトリー (PF), SPring-8, スタンフォード放射光, 広島大放射光, 台湾放射光), レーザー光源 (物性研) を用い実験を行っている。

1.1.1 高温超伝導

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を超えた難問である。近年発見された鉄系高温超伝導体は, 銅酸化物と多くの共通点を持つ一方で, 多くの相違点も有している。我々は, これらの超伝導物質における超伝導発現機構解明や, 擬ギャップ現象等の異常な物性の発現機構の解明を目指して, 角度分解光電子分光 (ARPES) を用いて電子状態を調べている。

鉄系超伝導体の Fe サイト置換効果

鉄系超伝導体の母体は反強磁性金属で, 銅酸化物と同様に, 電子またはホールをドーピングすることによって超伝導が発現する。しかし, Fe サイトを他の元素で置換することによっても超伝導が発現する点は, Cu サイトの原子置換が超伝導を壊してしまう銅酸化物超伝導体と対照的である。このように銅酸化物と全く異なるキャリアドーピング機構を明らかにするために, 母体反強磁性体 BaFe_2As_2 の Fe を様々な原子で置換して ARPES を測定を行った。昨年度は, 置換元素の原子番号を $\text{Co} \rightarrow \text{Ni} \rightarrow \text{Cu}$ と増加させるに従い, ARPES で観測される遍歴電子数が増加し, これが反強磁性転移温度 T_N を低下させ, 超伝導を誘起していることを見出した。一方, Zn 置換, Mn 置換では T_N が低下せず (図 1.1.1 左), 超伝導も起こらない。Zn, Mn 置換試料の ARPES 測定を行った

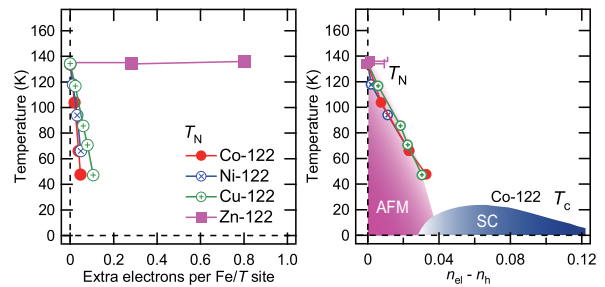


図 1.1.1: 鉄系高温超伝導体 $\text{Ba}(\text{Fe}_{1-x}\text{M}_x)_2\text{As}_2$ ($M = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu}, \text{Zn}$) の低ドーピング領域における反強磁性転移温度 T_N [3]。左: ドーピングされた形式電子数を横軸にプロットした T_N 。右: ARPES で観測したフェルミ面の体積から求めた遍歴電子数 (電子型フェルミ面の体積からホール型フェルミ面の体積を引いたもの) の関数としてプロットした T_N 。AFM: 反強磁性相, SC: 超伝導相。Co, Ni, Cu 置換により遍歴電子数が供給されるのに対して, Zn 置換では遍歴電子数が供給されないために (右), T_N が変化しない (左) と考えられる。

ところ, Co, Ni, Cu 置換と異なり遍歴電子数が変化しないことがわかった (図 1.1.1 右)。その原因として, Zn^{2+} , Mn^{2+} の電子配置が安定で, 母体のバンドに電子が供給されないことが考えられる [3, 9]。

鉄系低温超伝導体のフェルミ面

KFe_2As_2 は鉄系超伝導体のなかでも転移温度が $T_c = 4 \text{ K}$ と低く, 超伝導ギャップにノードを持ち, 電子相関が強いと考えられている。 KFe_2As_2 の特徴的なフェルミ面の形状と, 電子相関によるバンド質量の増大を ARPES により明らかにした。非常に大きなホールドーピング量のため, 通常は電子型フェルミ面が形成されるブリルアン域四隅にホール型フェルミ面が形成されることを観測し, 質量増大がバンドに依存して 2 倍から 20 倍になることを見出した。スペクトル強度の偏光依存性により各バンドの軌道成分を調べ, 最近のレーザー光電子分光でノードを持つ超伝導ギャップが観測されたフェルミ面が, d_{z^2} 成分を多く含むためにペアリングが弱いことがわかった [18]。

1.1.2 スピントロニクス, 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, 100% スピン偏極した電子を取り出せるハーフメタル, 半導体に磁性原子をドーピングした希薄磁性半導体の極薄膜, 多層膜は, 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” の材料として期待されている。これらの物質・試料における界面効果, 量子閉じ込め効果, 基板圧力効果を光電子分光およ

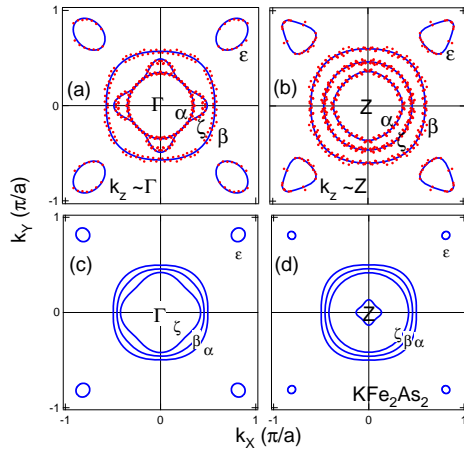


図 1.1.2: 鉄系超伝導体 KFe_2As_2 のフェルミ面。(a), (b): ARPES 測定により求めたフェルミ面。(c), (d): LDA バンド計算により求めたフェルミ面。閉じた曲線は全てホール型フェルミ面となっている。 Γ 点 ((a), (c)), Z 点 ((b), (d)) は、3 次元ブリルアン域の中心と上端面の中心 [18]。

び X 線磁気円二色性 (XMCD) を用いて調べている。とくに、元素選択的・局所的な磁性プローブである XMCD を、磁場方向、偏光方向を自由に変えられるベクトル型超伝導マグネット装置を用いて行っている。

保持力が増強された強磁性酸化物薄膜

典型的な強磁性酸化物 $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ (LSMO) は、室温以上のキュリー温度 T_C を持ち磁化も大きいですが、保持力が数 10 Oe と非常に小さいことが実用上問題となってきた。これに対して、LSMO の Mn の一部を Ru に置換することで、保持力が一桁増大することが報告されている。また、 $\text{Pr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$ (PCMO, $x \sim 0.2$) も T_C は 100 K 程度と低いが、Co 置換により保持力が増大する。保持力増強の起源を探るために、 SrTiO_3 基板上に成長させた Ru 置換 LSMO 薄膜と Co 置換 PCMO 薄膜の Ru, Co 内殻 XMCD 測定を行ったところ、いずれの置換元素でも d 電子が有限の軌道磁気モーメントを持つことがわかり、基板圧力のもとで磁気異方性が誘起されるために保持力が増大すると説明できた [5, 10]。

強誘電体-強磁性体界面における電気-磁気結合

磁性と強誘電性が強く結合したマルチフェロイック材料を得る方法のひとつとして、強磁性体と強誘電体の複合材料が作製されてきた。 SrTiO_3 基板上にフェリ磁性体 NiFe_2O_4 (NFO) と強誘電体 BaTiO_3 (BTO) をナノスケールで交互に積層させた多層膜は、それぞれの膜厚を薄くし層数を増やすと磁気-電

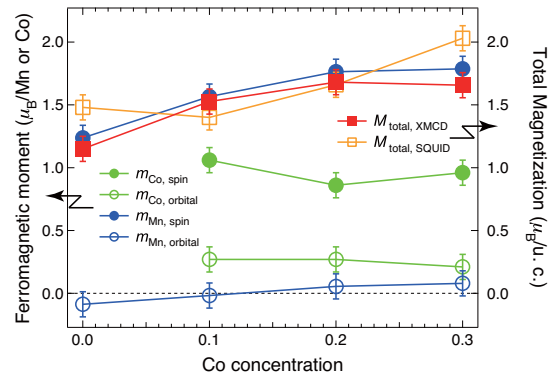


図 1.1.3: SrTiO_3 基板上に成長させた $\text{Pr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$ (PCMO, $x \sim 0.2$) の元素選択的スピンおよび軌道磁気モーメント。Mn, Co $L_{2,3}$ 吸収端における XMCD から求めた。Co $3d$ 電子が大きな軌道磁気モーメントを持つ [10]。

気結合が増強される。この起源を探るために、様々な層数を持つ NFO/BTO 多層膜の Fe と Ni の局所的磁性を XMCD で調べた。界面の Ni 原子がもつ磁気モーメントの減少と磁気-電気結合の増強に相関があり、NFO 側の Ni 原子と BTO との軌道混成が磁気-電気結合の増強を助けていることが示唆された [16]。

<受賞>

- [1] 堀尾眞史：物構研サイエンスフェスタ 2014 (つくば, 2014 年 3 月) ポスター発表奨励賞
- [2] 堀尾眞史：理学系研究奨励賞 (2014 年 3 月)

<報文>

(原著論文)

- [3] S. Ideta, T. Yoshida, M. Nakajima, W. Malaeb, T. Shimojima, K. Ishizaka, A. Fujimori, H. Kimigashira, K. Ono, K. Kihou, Y. Tomioka, C.H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, T. Ito, and S. Uchida: Effects of Zn substitution on the electronic structure of BaFe_2As_2 revealed by angle-resolved photoemission spectroscopy, *Phys. Rev. B* **87**, 201110(R)-1-5 (2013); Selected for an Editor's Choice; arXiv:1304.5860.
- [4] 藤平 潤一, 内田 公, 藤平 誠一, 古瀬 充穂, 岡野 眞, 淵野 修一郎, 門野 利治, 吉松 公平, 藤森 淳, 小出 常晴: 超高真空 3 軸ボア付伝導冷却型 YBCO ベクトルマグネット装置の開発, *低温工学* **48** 5 号 233-237 (2013).
- [5] T. Harano, G. Shibata, K. Ishigami, Y. Takashashi, V. K. Verma, V. R. Singh, T. Kadono, A. Fujimori, Y. Takeda, T. Okane, Y. Saitoh, H. Yamagami, T. Koide, H. Yamada, A. Sawa, M. Kawasaki, Y. Tokura, and A. Tanaka: Role of doped Ru in coercivity-enhanced $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ thin film studied by x-ray magnetic circular dichroism, *Appl. Phys. Lett.* **102**, 222404-1-4 (2013); arXiv:1309.2916.

- [6] D. Ootsuki, S. Pyon, K. Kudo, M. Nohara, M. Horio, T. Yoshida, A. Fujimori, M. Arita, H. Anzai, H. Namatame, M. Taniguchi, N. L. Saini, and T. Mizokawa: Electronic structure reconstruction by orbital symmetry breaking in IrTe₂, *J. Phys. Soc. Jpn.* **82**, 093704–1-4 (2013).
- [7] V. R. Singh, V. K. Verma, K. Ishigami, G. Shibata, Y. Yamazaki, A. Fujimori, Y. Takeda, T. Okane, Y. Saitoh, H. Yamagami, Y. Nakamura, M. Azuma, and Y. Shimakawa: Enhanced ferromagnetic moment in Co-doped BiFeO₃ thin films studied by soft x-ray circular dichroism, *J. Appl. Phys.* **114**, 103905–1-6 (2013); arXiv:1308.5672.
- [8] T. Harano, G. Shibata, K. Yoshimatsu, K. Ishigami, V. K. Verma, Y. Takahashi, T. Kadono, T. Yoshida, A. Fujimori, T. Koide, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.-J. Huang, C.-T. Chen, P.-H. Xiang, H. Yamada, and A. Sawa: Phase diagram of Ca_{1-x}Ce_xMnO₃ thin films studied by x-ray magnetic circular dichroism, *Solid State Commun.* **174**, 30-33 (2013); arXiv:1310.6193.
- [9] H. Suzuki, T. Yoshida, S. Ideta, G. Shibata, K. Ishigami, T. Kadono, A. Fujimori, M. Hashimoto, D.H. Lu, Z.-X. Shen, K. Ono, E. Sakai, H. Kumigashira, M. Matsuo, and T. Sasagawa: Absence of Superconductivity in the “hole-doped” Fe pnictide Ba(Fe_{1-x}Mn_x)₂As₂: Photoemission and x-ray absorption spectroscopy studies, *Phys. Rev. B* **88**, 100501(R)–1-4 (2013); arXiv:1307.8200.
- [10] K. Yoshimatsu, E. Sakai, M. Kobayashi, K. Horiba, T. Yoshida, A. Fujimori, M. Oshima, and H. Kumigashira: Determination of the surface and interface phase shifts in metallic quantum well structures of perovskite oxides, *Phys. Rev. B* **88**, 115308–1-5 (2013).
- [11] K. Yoshimatsu, H. Wadati, E. Sakai, T. Harada, Y. Takahashi, T. Harano, G. Shibata, K. Ishigami, T. Kadono, T. Koide, T. Sugiyama, E. Ikenaga, H. Kumigashira, M. Lippmaa, M. Oshima, and A. Fujimori: Spectroscopic studies on the electronic and magnetic states of Co-doped perovskite manganite Pr_{0.8}Ca_{0.2}Mn_{1-y}Co_yO₃ thin films, *Phys. Rev. B* **88**, 174423–1-6 (2013); arXiv: 1311.2652.
- [12] M. Oiwake, D. Ootsuki, T. Noji, T. Hatakeda, Y. Koike, M. Horio, A. Fujimori, N.L. Saini, and T. Mizokawa: Electronic structure and phase separation of superconducting and non-superconducting K_xFe_{2-y}Se₂ revealed by x-ray photoemission spectroscopy, *Phys. Rev. B* **88**, 224517–1-6 (2013).
- [13] T. Shimojima, T. Sonobe, W. Malaeb, K. Shinada, A. Chainani, S. Shin, T. Yoshida, S. Ideta, A. Fujimori, H. Kumigashira, K. Ono, Y. Nakashima, H. Anzai, M. Arita, A. Ino, H. Namatame, M. Taniguchi, M. Nakajima, S. Uchida, Y. Tomioka, T. Ito, K. Kihou, C.H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, K. Ohgushi, S. Kasahara, T. Terashima, H. Ikeda, T. Shibauchi, Y. Matsuda, and K. Ishizaka: Pseudogap formation above the superconducting dome in iron pnictides, *Phys. Rev. B* **89**, 045101–1-10 (2014); arXiv:1305.3875.
- [14] D. Ootsuki, T. Toriyama, S. Pyon, K. Kudo, M. Nohara, K. Horiba, M. Kobayashi, K. Ono, H. Kumigashira, T. Noda, T. Sugimoto, A. Fujimori, N. L. Saini, T. Konishi, Y. Ohta, and T. Mizokawa: Te 5p orbitals bring three-dimensional electronic structure to two-dimensional Ir_{0.95}Pt_{0.05}Te₂, *Phys. Rev. B* **89**, 104506 (2014); arXiv:1312.0780.
- [15] M. Kobayashi, H. Niwa, Y. Takeda, A. Fujimori, Y. Senba, H. Ohashi, A. Tanaka, S. Ohya, P. N. Hai, M. Tanaka, Y. Harada, and M. Oshima: Electronic excitations of a magnetic impurity state in the diluted magnetic semiconductor (Ga,Mn)As, *Phys. Rev. Lett.* **112**, 107203–1-5 (2014); arXiv:1306.1474.
- [16] V. K. Verma, V. R. Singh, K. Ishigami, G. Shibata, T. Harano, T. Kadono, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.-J. Huang, C. T. Chen, Y. Zhang, J. Liu, Y.H. Lin, C-W. Nan, and A. Tanaka: Origin of enhanced magnetoelectric coupling in NiFe₂O₄/BaTiO₃ multilayers studied by x-ray magnetic circular dichroism, *Phys. Rev. B* **89**, 115128–1-7 (2014).
- [17] S.-i. Fujimori, I. Kawasaki, A. Yasui, Y. Takeda, T. Okane, Y. Saitoh, A. Fujimori, H. Yamagami, Y. Haga, E. Yamamoto, and Y. Onuki: Itinerant magnetism in URhGe revealed by angle-resolved photoelectron spectroscopy, *Phys. Rev. B* **89**, 104518–1-7 (2014); arXiv:1404.1324.
- [18] T. Yoshida, S. Ideta, I. Nishi, A. Fujimori, M. Yi, R. G. Moore, S. K. Mo, D.-H. Lu, Z.-X. Shen, Z. Hussain, K. Kihou, P.M. Shirage, H. Kito, C.H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, and H. Harima: Orbital character and electron correlation effects on two- and three-dimensional Fermi surfaces in KFe₂As₂ revealed by angle-resolved photoemission spectroscopy, *Front. Phys.* **2**, 17–1-6 (2014); arXiv:1205.6911.
- (会議抄録)
- [19] M. Furuse, M. Okano, S. Fuchino, A. Uchida, J. Fujihira, S. Fujihira, T. Kadono, A. Fujimori, and T. Koide: HTS vector magnet for magnetic circular dichroism measurement, *Proceedings of Applied Superconductivity Conference 2012*; *IEEE Trans. Appl. Supercond.* **23**, 4100704 (2013).
- (綜説, 解説, その他)
- [20] S. Ideta, T. Yoshida, I. Nishi, A. Fujimori, Y. Kotani, K. Ono, Y. Nakashima, S. Yamaichi, T. Sasagawa, M. Nakajima, K. Kihou, Y. Tomioka, C.H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, T. Ito, S. Uchida, and R. Arita: Dependence of carrier doping on the impurity potential in transition-metal-substituted FeAs-based superconductors, *Asia Pacific Physics News Letter* **2**, No.2, pp. 30-31 (April 2013).

- [21] 吉田鉄平, 出田真一郎, 藤森淳: 鉄系超伝導体の放射光 ARPES を用いた研究の進展: 元素置換効果と超伝導ギャップノード, *放射光* **26**, 159-167 (2013).
- [22] H. Wadati and A. Fujimori: Hard x-ray photoemission spectroscopy of transition-metal oxide thin films and interfaces, *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* **190**, 222-227 (2013).
- [23] A. Fujimori: Hund's metals: Beyond the Mott-Hubbard $U-t$ physics, *Journal Club for Condensed Matter Physics*, <http://www.condmatjournalclub.org/?p=1973>
- [24] A. Fujimori: Mott versus Slater: Nature of antiferromagnetism in the $J_{\text{eff}} = 1/2$ insulator Sr_2IrO_4 , *Journal Club for Condensed Matter Physics*, <http://www.condmatjournalclub.org/?p=2348>
- [25] 鈴木博人: 修士論文紹介コーナー: 鉄系超伝導体における不純物効果の光電子分光による研究, *PF ニュース* Vo.31, No.2, p.45 (2014).
- (編著書)
- [26] H. Wadati and A. Fujimori: X-ray spectroscopic studies of conducting interfaces between two insulating oxides, in *Functional Metal Oxides: New Science and Novel Applications* edited by S.B. Ogale, T.V. Venkatesan, and M. Blamire (Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2013), pp. 309-324.
- (学位論文)
- [27] 石上啓介: Photoemission and X-ray magnetic dichroism study of the transition-metal oxides $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ and SrRuO_3 thin films (新領域創成科学研究科, 博士論文).
- [28] 劉亮: Electronic transport and angle-resolved photoemission studies of iron-based superconductors (博士論文).
- [29] L. C. C. Ambolode II: Photoemission study of the iron-based superconductor $\text{FeTe}_{1-x}\text{Se}_x$ (博士論文).
- [30] 高橋文雄: X-ray magnetic circular dichroism study of ferromagnetism on nano-scale (修士論文).
- [31] 堀尾真史: Angle-resolved photoemission study of the electron-doped cuprate superconductor $\text{Pr}_{1.3-x}\text{La}_{0.7}\text{Ce}_x\text{CuO}_4$ (修士論文).
- < 学術講演 >
- (国際会議)
- 招待講演
- [32] A. Fujimori: Observation of superconducting gap anisotropies in Fe-based superconductors, *Quantum in Complex Matter: Superconductivity, Magnetism, and Ferroelectricity (Superstripes)* (Ischia, Italy, May 27- June 1, 2013).
- [33] A. Fujimori: Antiferromagnetic pseudogap and its suppression in electron-doped cuprates. *10th International Conference on Spectroscopies in Novel Superconductors (SNS10)* (Advanced Light Source, Berkeley, June 24-28, 2013).
- [34] A. Fujimori: Antiferromagnetic pseudogap and its suppression in electron-doped cuprates, *Superconductivity Research Advanced by New Materials and Spectroscopies* (IMR, Tohoku University, July 23-25, 2013)
- [35] A. Fujimori: Self-energy from the low to high energy scales in the correlated metal SrVO_3 : *International Workshop on Strong Correlations and Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy (CORPES13)*, (DESY, Hamburg, July 29-August 2, 2013).
- [36] A. Fujimori: Spectroscopies of transition-metal oxide ultra-thin films, *Workshop on Quantum Materials* (Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart, December 9-11, 2013).
- [37] A. Fujimori: Self-energies in correlated metals SrVO_3 and SrMoO_3 , *Strongly Correlated Systems: From Models to Materials* (Bangalore, January 10-13, 2014).
- [38] A. Fujimori: Magnetism and superconductivity in the three-dimensional electronic structures of Fe pnictides, *14-th Korea-Japan-Taiwan Workshop on Strongly Correlated Electron Systems (KJT-14)/14th Quantum Materials Symposium (QMS14)* (February 22-26, 2014, Muju, Korea).
- [39] A. Fujimori: Photoemission and magnetic circular dichroism studies of $\text{Ga}_{1-x}\text{Mn}_x\text{As}$ and related new diluted magnetic semiconductors, *3rd SUPERPIRE REIMEI Workshop on Frontiers of Condensed Matter Physics* (Institute of Physics, Beijing, March 17-21, 2014).
- [40] H. Suzuki, K. Zhao, G. Shibata, Y. Takahashi, S. Sakamoto, K. Yoshimatsu, H. Kumigashira, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.-J. Huang, C. T. Chen, B. Gu, S. Maekawa, Y. J. Uemura, and C. Q. Jin, Photoemission and x-ray magnetic circular dichroism study of the new diluted magnetic semiconductor $\text{Ba}_{1-y}\text{K}_y(\text{Zn}_{1-x}\text{Mn}_x)_2\text{As}_2$, *ibid.*
- [41] K. Okazaki: Laser-ARPES study of iron-based superconductors, *6th Indo-Japan Seminar "Physics and Design of Multi-Functional Correlated Materials"* (University of Tokyo, March 24-25, 2014).
- 一般講演
- [42] K. Yoshimatsu, K. Horiba, H. Kumigashira, T. Yoshida, A. Fujimori, and M. Oshima: Metallic quantum well states of strongly correlated oxides, *8-th International Nanotechnology Conference on Communication and Cooperation (INC8)* (Tsukuba, May 5-8, 2013).

- [43] T. Kadono, V. K. Verma, K. Ishigami, G. Shibata, T. Harano, Y. Takahashi, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.-J. Huang, C. T. Chen, T. Seki, and K. Takanashi: Orbital magnetic moment anisotropy of FePt thin films with controlled L1₀ order studied by x-ray magnetic circular dichroism, *8th International Symposium on Metallic Multilayers (MML2013)* (Kyoto, May 19-24, 2013).
- [44] L. C. C. Ambolode II, M. Horio, H. Suzuki, S. Ideta, T. Yoshida, A. Fujimori, K. Ono, H. Kumigashira, L. Liu, T. Mikami, T. Kakeshita, S. Uchida, D.H. Lu, M. Hashimoto, S.-K. Mo, Z. Hussain, and Z.-X. Shen: Electron correlation strength in FeTe_{1-x}Se_x, *12th Asia Pacific Physics Conference (APPC12)* (Makuhari Messe, July 14-19, 2013).
- [45] M. Horio, T. Yoshida, H. Suzuki, L.C. Ambolode, A. Fujimori, D. Ootsuki, T. Mizokawa, K. Ono, H. Kumigashira, H. Anzai, M. Arita, H. Namatame, M. Taniguchi, Y. Mori, A. Takahashi, T. Adachi, and Y. Koike: Suppression of antiferromagnetic pseudogap in the electron-doped cuprate superconductor Pr_{1.3-x}La_{0.7}Ce_xCuO₄ ($x=0.10$), *ibid.*
- [46] S. Ideta, T. Yoshida, A. Fujimori, M. Hashimoto, D.H. Lu, Z.-X. Shen, M. Nakajima, K. Kihou, Y. Tomioka, C.H. Lee, I. Akihira, H. Eisaki, and S. Uchida: Anisotropy of the superconducting gap in Ba(Fe_{1-x}Co_x)₂As₂ revealed by angle-resolved photoemission spectroscopy, *International Workshop on Strong Correlations and Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy (CORPES13)* (DESY, Hamburg, July 29-August 2, 2013).
- [47] G. Shibata, T. Kadono, K. Ishigami, T. Harano, Y. Takahashi, K. Yoshimatsu, A. Fujimori, T. Koide, H. Kumigashira, M. Furuse, S. Fuchino, M. Okano, J. Fujihira, A. Uchida, K. Watanabe, H. Fujihira, and S. Fujihira: Anisotropic spin polarization and orbital distortion in La_{0.6}Sr_{0.4}MnO₃ thin films studied by angle-dependent x-ray circular and linear dichroism, *International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES'13)*, (University of Tokyo, August 5-9, 2013)
- [48] L. C. C. Ambolode II, M. Horio, H. Suzuki, S. Ideta, T. Yoshida, A. Fujimori, K. Ono, H. Kumigashira, L. Liu, T. Mikami, T. Kakeshita, and S. Uchida: Electron correlation strength in FeTe_{1-x}Se_x revealed by photoemission spectroscopy, *ibid.*
- [49] M. Horio, T. Yoshida, H. Suzuki, L. C. C. Ambolode II, A. Fujimori, D. Ootsuki, T. Mizokawa, K. Ono, H. Kumigashira, H. Anzai, M. Arita, H. Namatame, M. Taniguchi, Y. Mori, A. Takahashi, T. Adachi, and Y. Koike: Suppression of antiferromagnetic pseudogap in the electron-doped cuprate superconductor Pr_{1.3-x}La_{0.7}Ce_xCuO₄ ($x=0.10$), *ibid.*
- [50] L. Liu, T. Mikami, M. Takahashi, T. Kakeshita, and S. Uchida: In-plane resistivity anisotropy of Cu-doped Fe_{1+x}Te, *ibid.*
- [51] T. Okane, K. Yano, Y. Takeda, H. Yamagami, A. Fujimori, K. Nishimura, Y. Isikawa, and K. Sato: X-ray magnetic circular dichroism study of Ce_{0.5}Gd_{0.5}Ni, *ibid.*
- [52] S.-i. Fujimori, I. Kawasaki, A. Yasui, Y. Takeda, T. Okane, Y. Saitoh, A. Fujimori, H. Yamagami, Y. Haga, E. Yamamoto, and Y. Onuki: ARPES study on uranium superconductors, *ibid.*
- [53] G. Shibata, T. Kadono, K. Ishigami, T. Harano, Y. Takahashi, K. Yoshimatsu, A. Fujimori, T. Koide, H. Kumigashira, M. Furuse, S. Fuchino, M. Okano, J.-i. Fujihira, A. Uchida, K. Watanabe, H. Fujihira, and S. Fujihira: Orbital and spin states of ferromagnetic La_{0.6}Sr_{0.4}MnO₃ thin films studied by angle-dependent x-ray magnetic circular/linear dichroism, *Light and Particle Beams in Materials Science 2013 (LPBMS2013)* (Tsukuba, August 29-31, 2013).
- [54] M. Horio, T. Yoshida, H. Suzuki, L. C. C. Ambolode II, A. Fujimori, D. Otsuki, T. Mizokawa, K. Ono, H. Kumigashira, H. Anzai, M. Arita, H. Namatame, M. Taniguchi, Y. Mori, A. Takahashi, T. Adachi, and Y. Koike: Suppression of antiferromagnetic pseudogap in the electron-doped cuprate superconductor Pr_{1.3-x}La_{0.7}Ce_xCuO₄ ($x=0.10$), *ibid.*
- [55] K. Yoshimatsu, E. Sakai, M. Kobayashi, K. Horiba, T. Yoshida, A. Fujimori, M. Oshima, and H. Kumigashira: Behavior of metallic quantum well states of SrVO₃ ultrathin films near the thickness-dependent metal-insulator transition, *ibid.*
- [56] M. Kobayashi, I. Muneta, T. Schmitt, J. Krem-pasky, Y. Takeda, Y. Harada, A. Fujimori, S. Ohya, M. Tanaka, M. Oshima, and V. N. Strocov: Unveiling the impurity band inducing ferromagnetism in magnetic semiconductor (Ga,Mn)As, *ibid.*
- [57] E. Sakai, K. Yoshimatsu, M. Tamamitsu, K. Horiba, A. Fujimori, M. Oshima, and H. Kumigashira: Thickness-dependent metal-insulator-transition in PrNiO₃ films, *ibid.*
- [58] K. Yoshimatsu, E. Sakai, M. Kobayashi, K. Horiba, T. Yoshida, A. Fujimori, M. Oshima, and H. Kumigashira: Determination of the surface and interface phase shifts of standing waves in metallic quantum well structures composed of SrVO₃ and SrTiO₃: *Workshop on Oxide Electronics 20 (WOE20)* (Singapore, September 22-25, 2013).
- [59] M. Kobayashi, K. Yoshimatsu, E. Sakai, M. Kitamura, K. Horiba, A. Fujimori, and H. Kumigashira: Origin of unusual mass enhancement of metallic quantum well subband in SrVO₃ ultrathin films, *ibid.*
- [60] S. Sakamoto, M. Kobayashi, G. Shibata, Y. Takahashi, A. Fujimori, T. Koide, Y. Takeda, Y.

- Saitoh, H. Yamagami, L. D. Anh, P. N. Hai, and M. Tanaka: XMCD study of the n -type high- T_C ferromagnetic semiconductor (In,Fe)As:Be, *14-th Korea-Japan-Taiwan Workshop on Strongly Correlated Electron Systems (KJT-14)/14th Quantum Materials Symposium (QMS14)* (February 22–26, 2014, Muju, Korea).
- [61] H. Suzuki, K. Zhao, G. Shibata, Y. Takahashi, S. Sakamoto, K. Yoshimatsu, H. Kumigashira, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.-J. Huang, C. T. Chen, B. Gu, S. Maekawa, Y. J. Uemura, and C. Q. Jin: Photoemission and x-ray magnetic circular dichroism study of a new diluted magnetic semiconductor $Ba_{1-y}K_y(Zn_{1-x}Mn_x)_2As_2$, *6th Indo-Japan Seminar "Physics and Design of Multi-Functional Correlated Materials"* (University of Tokyo, March 24-25, 2014).
- [62] G. Shibata, T. Kadono, K. Ishigami, T. Harano, K. Yoshimatsu, Y. Takahashi, J.-i. Fujihira, A. Uchida, K. Watanabe, H. Fujihira, S. Fujihira, M. Furuse, S. Fuchino, M. Okano, H. Kumigashira, T. Koide, and A. Fujimori: Observation of magnetic anisotropy and anisotropic spin distribution in strained $La_{0.6}Sr_{0.4}MnO_3$ by angle-dependent x-ray magnetic circular dichroism, *ibid.*
- [63] L. Liu, K. Okazaki, T. Yoshida, M. Horio, L. C. C. Ambolode II, H. Suzuki, J. Xu, H. Kumigashira, K. Ono, M. Nakajima, S. Ishida, K. Kihou, C. H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, T. Mikami, T. Kakeshita, S. Uchida, and A. Fujimori: Anisotropic electronic structure of $Ba(Fe_{0.96}Ru_{0.04})_2As_2$ in the magneto-structurally ordered phase observed by angle-resolved photoemission spectroscopy, *ibid.*
- [64] L. C. C. Ambolode II, M. Horio, H. Suzuki, S. Ideta, T. Yoshida, K. Okazaki, A. Fujimori, L. Liu, T. Mikami, T. Kakeshita, S. Uchida, D. H. Lu, M. Hashimoto, Z.-X. Shen: Strength of electron correlation in $Fe_{1+y}Te_{1-x}Se_x$ revealed by ARPES, *ibid.*
- [65] S. Sakamoto, L. D. Anh, P. N. Hai, G. Shibata, Y. Takahashi, M. Kobayashi, T. Koide, Y. Takeda, H. Yamagami, Y. Saitoh, M. Tanaka, and A. Fujimori: XMCD study of the n -type high- T_C ferromagnetic semiconductor (In,Fe)As:Be *ibid.*
- (国内会議)
- 一般講演
- [66] A. Fujimori: Observation of superconducting gap anisotropies in Fe-based superconductors, *Workshop on Lattice Anomalies, Nanoscale Disorder, and Orbital Fluctuations in Fe-based Superconductors* (University of Tokyo, July 19, 2013).
- [67] K. Yoshimatsu, H. Wadati, T. Harada, Y. Takahashi, T. Harano, G. Shibata, K. Ishigami, T. Kadono, T. Koide, M. Lippmaa, M. Oshima, and A. Fujimori: Electronic and magnetic states of Co-doped $Pr_{0.8}Ca_{0.2}MnO_3$ thin films studied by x-ray magnetic circular dichroism, 2013 JSAP-MRS ジョイントシンポジウム (同志社大, 2013年9月16-20日).
- [68] 芝田悟朗, 和達大樹, 田久保耕, 高橋文雄, 藤森淳, R. Sutarto, F. He, 吉松公平, 組頭広志: 強磁性金属 $La_{0.6}Sr_{0.4}MnO_3$ 薄膜の共鳴軟 X 線散乱, 日本物理学会秋季大会 (徳島大学, 2013年9月25-28日).
- [69] 石上啓介, 吉松公平, 芝田悟朗, 原野貴幸, 高橋文雄, 門野利治, V. K. Verma, V. R. Singh, 藤森淳, 小出常晴, 竹田幸治, 岡根哲夫, 齋藤祐児, 山上浩志, 組頭広志, 尾嶋正治: $SrRuO_3$ 薄膜の X 線磁気円二色性の軌道磁気モーメント, 同上.
- [70] 堀尾眞史, 吉田鉄平, 岡崎浩三, 藤森淳, 大槻太毅, 溝川貴司, N.L. Saini, A. Barinov, M. Yablonskikh, V. Kandyba, 野地尚, 畑田武宏, 小池洋二: 顕微角度分解光電子分光による $K_xFe_{2-y}Se_2$ の非均一な電子状態の観察, 同上.
- [71] 鈴木博人, 吉田鉄平, 岡崎浩三, 藤森淳, 橋本信, Donghui Lu, Z.-X. Shen, 小林達也, 宮坂茂樹, 田島節子: $SrFe_2(As_{0.65}P_{0.35})_2$ の超伝導状態におけるアニールの効果, 同上.
- [72] L. Liu, H. Suzuki, M. Horio, L. C. C. Ambolode II, J. Xu, S. Ideta, K. Okazaki, A. Fujimori, T. Yoshida, M. Hashimoto, D.H. Lu, Z.-X. Shen, M. Nakajima, K. Kihou, C.H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, and S. Uchida: Superconducting gap in isovalent-substituted $Ba(Fe_{0.65}Ru_{0.35})_2As_2$ observed by angle-resolved photoemission spectroscopy, 同上.
- [73] 坂本祥哉, 芝田悟朗, 高橋文雄, 藤森淳, 小出常晴, 小林正起, 竹田幸治, 山上浩志, 齋藤祐児, L. D. Anh, P. N. Hai, 田中雅明: 強磁性半導体 (In,Fe)As の XMCD 測定, 同上.
- [74] 吉田鉄平, 出田真一郎, 西一郎, L. C. C. Ambolode II, 鈴木博人, 藤森淳, 下志万貴博, 品田慶, 石坂香子, Walid Malaeb, 幸埴, 中島陽佑, 安齋太陽, 井野明洋, 有田将司, 生天目博文, 谷口雅樹, 組頭広志, 小野寛太, 笠原成, 寺嶋孝仁, 芝内孝禎, 松田祐司, 中島正道, 内田慎一, 富岡泰秀, 伊藤利充, 木方邦宏, 李哲虎, 伊豫彰, 永崎洋, 池田浩章, 有田亮太郎, S.K. Mo, Z.-X. Shen, Z. Hussain: $BaFe_2(As_{1-x}P_x)_2$ のバンド分散, フェルミ面の組成依存性, 同上.
- [75] 出田真一郎, 吉田鉄平, 藤森淳, 下志万貴博, 石坂香子, 橋本信, D.H. Lu, Z.-X. Shen, 安齋太陽, 井野明洋, 有田将司, 生天目博文, 谷口雅樹, 中島正道, 富岡泰秀, 伊藤利充, 木方邦宏, 李哲虎, 伊豫彰, 永崎洋, 内田慎一: $Ba(Fe_{1-x}Co_x)_2As_2$ の超伝導ギャップの異方性, 同上.
- [76] 野田智博, 大槻太毅, 杉本拓也, 堀尾眞史, 藤森淳, 堀場弘司, 組頭広志, 小野寛太, 工藤一貴, 高須賀政哉, 野原実, 溝川貴司: $BaNi_2(As_{1-x}P_x)_2$ の光電子分光, 同上.
- [77] 追分美代子, 大槻太毅, 溝川貴司, N.L. Saini, 堀尾眞史, 藤森淳, 野地尚, 畑田武宏, 小池洋二: $K_xFe_{2-y}Se_2$ の X 線光電子分光 2, 同上.

- [78] 大槻太毅, 杉本拓也, N.L. Saini, 溝川貴司, 鈴木博人, 藤森淳, 堀場弘司, 組頭広志, 小野寛太, 卞舜生, 工藤一貴, 野原実: $\text{Ir}_{1-x}\text{Pt}_x\text{Te}_2$ の角度分解光電子分光, 同上.
- [79] 和達大樹, 吉松公平, 組頭広志, 尾嶋正治, 杉山武晴, 池永英司, 藤森淳, J. Mravlje, A. Georges, 高橋圭, 川崎雅司, 十倉好紀: 光電子分光で見た SrMoO_3 の電子相関とフント結合の効果, 同上.
- [80] 鈴木博人, 岡崎浩三, 藤森淳, 吉田鉄平, 橋本信, D.H. Lu, Z.-X. Shen, 小林達也, 宮坂茂樹, 田島節子: $\text{SrFe}_2(\text{As}_{0.65}\text{P}_{0.35})_2$ の超伝導ギャップ, 基研研究会「鉄系高温超伝導の物理 ~ スピンと軌道の協奏 ~」(京大基研, 2013年10月8-9日).
- [81] S. Sakamoto, M. Kobayashi, G. Shibata, Y. Takahashi, A. Fujimori, T. Koide, Y. Takeda, Y. Saitoh, H. Yamagami, L. D. Anh, P. N. Hai, and M. Tanaka: XMCD study of the ferromagnetic semiconductor $(\text{In,Fe})\text{As}$, 第18回半導体スピン工学の基礎と応用 (PASPS-18) (大阪大学, 2013年12月9-10日).
- [82] 劉亮, 岡崎浩三, 吉田鉄平, 堀尾眞史, L. C. C. Ambolode II, 鈴木博人, 徐健, 組頭広志, 小野寛太, 中島正道, 木方邦宏, 李哲虎, 伊豫彰, 永崎洋, 三上拓也, 掛下照久, 内田慎一, 藤森淳: In-plane electronic anisotropy in the antiferromagnetic orthorhombic phase of $\text{Ba}(\text{Fe}_{1-x}\text{Ru}_x)_2\text{As}_2$ studied by transport and ARPES measurements, 第5回低温センター研究交流会 (小柴ホール, 2014年2月27日).
- [83] 芝田悟朗, 和達大樹, 田久保耕, 高橋文雄, 藤森淳, R. Sutarto, R. Sutarto, F. He, 吉松公平, 組頭広志, 小出常晴: 共鳴軟 X 線散乱による強磁性金属 $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ 薄膜中の正孔分布の推定, 第27回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (広島国際会議場, 2014年1月11-13日).
- [84] 和達大樹, 山村周玄, 鈴木基寛, 田久保耕, 溝川貴司, 藤森淳, R. Sutarto, F. He, 松野丈夫, 高木英典: X 線吸収分光法による $\text{SrIrO}_3/\text{SrTiO}_3$ 超格子の軌道状態観測, 同上.
- [85] 坂井延寿, 玉光雅智, 吉松公平, 堀場弘司, 藤森淳, 尾嶋正治, 組頭広志: 基板応力による PrNiO_3 薄膜における金属絶縁体転移の抑制, 同上.
- [86] 劉亮, 岡崎浩三, 吉田鉄平, 堀尾眞史, L. C. C. Ambolode II, 鈴木博人, 徐健, 組頭広志, 小野寛太, 中島正道, 木方邦宏, 李哲虎, 伊豫彰, 永崎洋, 三上拓也, 掛下照久, 内田慎一, 藤森淳: Anisotropic electronic structure of $\text{Ba}(\text{Fe}_{0.96}\text{Ru}_{0.04})_2\text{As}_2$ in the magnetostructurally ordered phase, 物構研サイエンスフェスタ 2014 (つくば, 2014年3月18,19日).
- [87] 芝田悟朗, 門野利治, 石上啓介, 原野貴幸, 吉松公平, 高橋文雄, 藤平潤一, 内田公, 渡邊和訓, 藤平秀幸, 藤平誠一, 古瀬充穂, 淵野修一郎, 岡野眞, 組頭広志, 小出常晴, 藤森淳: 角度依存 X 線磁気円二色性による基板応力下 $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ の磁気異方性と異方的スピン分布の観測, 同上.
- [88] 堀尾眞史, 岡崎浩三, 片桐隆雄, 鈴木博人, 徐健, 石上啓介, 高橋文雄, 芝田悟朗, 坂本祥哉, 小野寛太, 組頭広志, 小出常晴, 笹川崇男, 藤森淳: 強磁性と超伝導が共存する $\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-\delta}$ の ARPES と XMCD, 同上.
- [89] 坂本祥哉, L. D. Anh, P. N. Hai, 芝田悟朗, 高橋文雄, 小林正起, 竹田幸治, 山上浩志, 斎藤祐児, 小出常晴, 田中雅明, 藤森淳: 強磁性半導体 $(\text{In,Fe})\text{As}:\text{Be}$ の磁化過程の XMCD による研究, 同上.
- [90] 小林正起, 宗田伊里也, 竹田幸治, 原田慈久, 藤森淳, J. Krempasky, Th. Schmit, 大矢忍, 田中雅明, 尾嶋正治, V. N. Strocov, 磁性半導体 $(\text{Ga,Mn})\text{As}$ における強磁性不純物バンドの解明, 第61回応用物理学会春季学術講演会 (青山学院大学, 2014年3月17-20日).
- [91] 堀尾眞史, 岡崎浩三, 鈴木博人, 徐健, 石上啓介, 高橋文雄, 芝田悟朗, 坂本祥哉, 藤森淳, 組頭広志, 小野寛太, 小出常晴, 片桐隆雄, 笹川崇男: 強磁性と超伝導が共存する $\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-\delta}$ の ARPES と XMCD, 日本物理学会第69回年次大会 (東海大学, 2014年3月27-30日).
- [92] 岡崎浩三, 堀尾眞史, 藤森淳, 大田由一, 山本遇哲, 幸埴, 渡部俊太郎, C. T. Chen, 笠原成, 芝内孝禎, 松田祐司, A. Bohmer, T. Wolf, P. Adelman, C. Meingast, H.v. Loehneysen: FeSe のレーザー角度分解光電子分光, 同上.
- [93] 鈴木博人, 芝田悟朗, 高橋文雄, 坂本祥哉, 吉松公平, 組頭広志, 藤森淳, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.-J. Huang, C. T. Chen, K. Zhao, C. Q. Jin, B. Gu, 前川禎通, Y.J. Uemura: 新規希薄磁性半導体 $\text{Ba}_{1-y}\text{K}_y(\text{Zn}_{1-x}\text{Mn}_x)_2\text{As}_2$ の光電子分光と磁気円二色性, 同上.
- [94] 高橋文雄, 山本眞平, 門野利治, V. R. Singh, V. K. Verma, 石上啓介, 芝田悟朗, 原野貴幸, 竹田幸治, 岡根哲夫, 斎藤祐児, 山上浩志, 高野幹夫, 藤森淳: 巨大な保磁力を持つ SiO_2 被覆 L_{10} 構造 FePt ナノ粒子の X 線磁気円二色性, 同上.
- [95] 和達大樹, 山村周玄, 鈴木基寛, 田久保耕, 溝川貴司, 藤森淳, R. Sutarto, F. He, 松野丈夫, 高木英典: X 線吸収分光法による $\text{SrIrO}_3/\text{SrTiO}_3$ 超格子の軌道状態観測, 同上.
- [96] 野田智博, 大槻太毅, 杉本拓也, 堀尾眞史, 藤森淳, 小林正起, 堀場弘司, 組頭広志, 小野寛太, 工藤一貴, 高須賀政哉, 野原実, 溝川貴司: $\text{BaNi}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ における電子相関の効果, 同上.
- [97] 大槻太毅, N.L. Saini, 溝川貴司, 大田由一, 幸埴, 岡崎浩三, 藤森淳, 鳥山達也, 小西健久, 太田幸則, 卞舜生, 工藤一貴, 野原実: $\text{Ir}_{1-x}\text{Pt}_x\text{Te}_2$ の角度分解光電子分光 II, 同上.
- [98] 小林正起, 吉松公平, 坂井延寿, 北村未歩, 堀場弘司, 藤森淳, 組頭広志: 強相関酸化物 SrVO_3 金属量子井戸状態における異常な有効質量増大の起源, 同上.
- [99] 藤森伸一, 小島雅明, 竹田幸治, 岡根哲夫, 斎藤祐児, 藤森淳, 山上浩志, 芳賀芳範, 山本悦嗣, 大貫博睦: 角度分解光電子分光による UGa_3 の電子状態, 同上.