

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を用いて強相関電子系の電子状態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 (KEK-PF), 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。また, 反強磁性絶縁体相と超伝導相の間に出現する「擬ギャップ相」の起源解明に対しても, 超伝導機構解明に匹敵する努力が払われてきた。さらに, 近年発見された鉄系高温超伝導体は複雑な電子構造を持ち, 銅酸化物と共通点を持つ一方で, 多くの相違点を有している。我々は, これらの超伝導物質における超伝導の発現機構解明や異常な物性の発現機構解明を目指して, 電子状態研究の最も有力な手段である角度分解光電子分光 (ARPES) 等を用いて電子状態を調べている。

鉄系超伝導体の Fe サイト置換によるキャリアドーピング

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キャリアーとして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 サイトの Co 置換など, Fe 原子を他の元素で置換することによってキャリアーがドーピングされ超伝導が発現する点は, Cu サイトの原子置換が CuO₂ 面に乱れを導入し超伝導を壊してしまう銅酸化物超伝導体と全く異なっている。このような, 銅酸化物と全く異なる鉄系超伝導体のキャリアドーピング機構を明らかにするために, 我々は母体 BaFe₂As₂ の Fe を Co

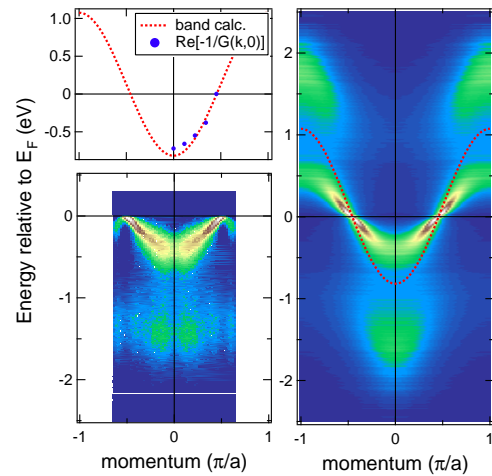


図 1.1.1: 強相関金属 SrVO₃ の角度分解光電子 (ARPES) スペクトル。左下: 実験データ。右下: 導出した自己エネルギーを用いたシミュレーション。左上: 自己エネルギーを除いたバンド分散 [8]。

置換する他に Ni 置換, Cu 置換した物質の ARPES を測定した。Co→Ni→Cu と行くにしたがって, 実際の伝導電子数 (フェルミ面の体積) の増加が, 形式的な電子数の増加に比べて徐々に抑えられる傾向が見られ, 同時に超伝導臨界温度 T_c も乱れの影響で抑えられることがわかった。一方, 磁気・構造転移の温度は伝導電子数によってのみ決まり, 乱れには鈍感なことがわかった [13]。

多層系銅酸化物高温超伝導体の“キंक”構造

高温超伝導機構の解明のためには, クーパー対形成のための電子間引力を媒介するボソン励起の種類とその電子との結合様式を明らかにする必要がある。そのためには, 電子とボソン励起の相互作用により生じるバンド構造の折れ曲がり (キंक構造) を詳しく調べることが有効である。我々は, 銅酸化物高温超伝導体のなかでも超伝導臨界温度 T_c の特に高い多層系超伝導体 (CuO₂ 面が多数隣接する) Bi₂Sr₂Ca₂Cu₃O_{10+δ} の ARPES を行いキंक構造の運動量依存性・温度依存性を詳しく調べ, キंक構造が, 電子が光学フォノン, 音響フォノンを励起して超伝導ギャップ最大の運動量領域に散乱されることにより生じることを確かめた [16]。また, CuO₂ 面間の準粒子トンネルを示す構造がキंक構造に重なって初めて観測された。

1.1.2 強相関界面・スピントロニクス

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ずハーフメタル, 半導

体に遷移金属原子をドーブした希薄磁性半導体とこれらの物質の作る極薄膜・界面は、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。これらの物質の電子状態に対する界面効果、閉じ込め効果、基板圧力効果を光電子分光を用いて調べ、元素選択的磁性・局所的磁性を X 線磁気円二色性 (XMCD) を用いて調べている。とくに、磁場方向を自由に換えられるベクトル型超伝導マグネットを用いた XMCD 装置を開発し、KEK-PF の偏光可変アンジュレータ・ビームラインで極薄膜・界面の磁気異方性の研究を行っている。

単結晶薄膜の光電子分光測定による広エネルギー範囲での自己エネルギーの導出

固体中の電子相関効果は、時間的な揺らぎを表す動的な複素ポテンシャル「自己エネルギー」に集約される。フェルミ準位近傍の準粒子が感じる比較的ゆっくりした揺らぎに関しては、ARPES により自己エネルギーを導出することがよく行われてきたが、早い揺らぎに対する（すなわち広いエネルギー範囲における）自己エネルギーを実験的に求めることはできなかった。我々は、典型的な強相関金属である SrVO₃ の高品質薄膜について ARPES を測定し、新しい解析法法によって V 3d バンド全域における自己エネルギーを導出した (図 1.1.2) [8]。1 電子近似における 1 本のバンドがコヒーレント・バンドと非コヒーレント・バンドに分裂するとき、理論的に予想されたグリーン関数実部の特徴的振る舞いも同定した。

磁気トンネル結合素子におけるホイスラー合金/MgO 界面のスピンの偏極

高性能スピントロニクス・デバイスとして注目されている MgO 単結晶をトンネル障壁とした磁気トンネル結合素子の性能をさらに向上させるために、強磁性金属電極として金属 Fe の代わりにハーフメタル (フェルミ準位でのスピンの偏極度 100% の強磁性体) であるホイスラー合金を用いたものが提案され開発が進められている。最近、ホイスラー合金の化学不定比性を制御することでトンネル磁気抵抗比を向上できることがわかってきているので、我々は様々な化学不定比性をもつホイスラー合金 Co₂MnGe と MgO 界面の XMCD を測定し、過剰 Mn よりフェルミ準位でのスピンの偏極度が増すというシナリオに合致する結果を得た [10]。

<受賞>

- [1] 原野貴幸: International Conference on Heavy Electrons and Novel Quantum Phases (ICHN 2012) (Gyeongju, Korea, July 5-7, 2012) 優秀ポスター賞.
- [2] 堀尾真史: 11-th A3 Foresight Program Joint Research on Novel Properties of Complex Oxides

(Chongming Island, China, November 10-13, 2012) 優秀ポスター賞.

- [3] 原野貴幸: A3 Foresight Program “Joint Research on Novel Properties of Complex Oxides” Tokyo Meeting (University of Tokyo, March 14-16, 2013) 優秀ポスター賞.
- [4] 鈴木博人: 理学系研究奨励賞 (2013 年 3 月).

<産業財産権の出願・取得>

- [5] 古瀬充穂, 岡野真, 淵野修一郎, 藤森淳, 門野利治, 藤平潤一, 藤平誠一, 内野公, 藤平秀幸, 磁場発生装置および磁気分光測定装置, 特願 2012-41922, 平成 24 年 2 月 28 日.

<報文>

(原著論文)

- [6] V.R. Singh, K. Ishigami, V. K. Verma, G. Shibata, Y. Yamazaki, T. Kataoka, A. Fujimori, F.-H. Chang, D.-J. Huang, H.-J. Lin, C.T. Chen, Y. Yamada, T. Fukumura, and M. Kawasaki: Ferromagnetism of cobalt-doped anatase TiO₂ studied by bulk- and surface-sensitive soft x-ray magnetic circular dichroism, *Appl. Phys. Lett.* **100**, 242404-1-5 (2012); arXiv:1206.0339.
- [7] M. Yi, D.H. Lu, R.G. Moore, C.-H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, T. Yoshida, A. Fujimori, and Z.-X. Shen: Electronic reconstruction through the structural and magnetic transitions in detwinned NaFeAs, *New J. Phys.* **14** 073019-1-13 (2012); arXiv:1111.6134.
- [8] S. Aizaki, T. Yoshida, K. Yoshimatsu, M. Takizawa, M. Minohara, S. Ideta, A. Fujimori, K. Gupta, P. Mahadevan, K. Horiba, H. Kumigashira, and M. Oshima: Self-energy on the low- to high-energy electronic structure of correlated metal SrVO₃, *Phys. Rev. Lett.* **109**, 056401-1-5 (2012); arXiv:1201.4456.
- [9] T. Okane, Y. Takeda, H. Yamagami, A. Fujimori, Y. Matsumoto, N. Kimura, T. Komatsubara, and H. Aoki: Magnetic behavior near the boundary of 4f delocalization in ferromagnetic CeRu₂Ge₂ and paramagnetic CeRu₂Si₂ observed by Ce M_{4,5} XAS and XMCD, *Phys. Rev. B* **86**, 125138-1-11 (2012).
- [10] V.R. Singh, V.K. Verma, K. Ishigami, G. Shibata, T. Kadono, A. Fujimori, D. Asakura and T. Koide, Y. Miura, M. Shirai, G.-f. Li, T. Taira, and M. Yamamoto: Effects of off-stoichiometry on the spin polarization at the Co₂Mn_βGe_{0.38}/MgO interfaces: X-ray magnetic circular dichroism study, *Phys. Rev. B* **86**, 144412-1-6 (2012).
- [11] S.-i. Fujimori, T. Ohkochi, T. Okane, Y. Saitoh, A. Fujimori, H. Yamagami, Y. Haga, E. Yamamoto, and Y. Onuki: Itinerant nature of U 5f states in uranium mononitride revealed by angle resolved photoelectron spectroscopy, *Phys. Rev. B* **86**, 235108-1-8 (2012); arXiv:1211.4679.

- [12] E.B. Guedes, M. Abbate, K. Ishigami, A. Fujimori, K. Yoshimatsu, H. Kumigashira, M. Oshima, F.C. Vicentin, P.T. Fonseca, and R.J.O. Mossaneck: Core level and valence band spectroscopy of SrRuO₃: Electron correlation and covalence effects, *Phys. Rev. B* **86**, 235127–1-8 (2013).
- [13] 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, *Phys. Rev. Lett.* **110**, 107007–1-5 (2013); arXiv:1205.1889.
- (会議抄録)
- [14] M. Furuse, M. Okano, S. Fuchino, A. Uchida, J. Fujihira, S. Fujihira, T. Kadono, A. Fujimori, and T. Koide: Design and fabrication of HTS coils for a vector magnet, *Proceedings of 22nd International Conference on Magnet Technology*; *IEEE Trans. Appl. Supercond.* **22**, 3900504 (2012).
- [15] T. Kataoka, V. R. Singh, Y. Yamazaki, K. Ishigami, A. Fujimori, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D. J. Huang, and C. T. Chen, A. Tanaka, D. Karmakar, S.K. Mandal, T. K. Nath, and I. Dasgupta: X-ray absorption spectroscopy and X-ray magnetic circular dichroism studies of transition-metal-codoped ZnO nano-particle, *Proceedings of XAFS Theory Workshop: XAFS Theory and Nano-Particles*; *e-J. Surf. Sci. Nanotech.* **10**, 594-598 (2012); arXiv:1208.3257.
- [16] S. Ideta, T. Yoshida, M. Hashimoto, A. Fujimori, H. Anzai, A. Ino, M. Arita, H. Namatame, M. Taniguchi, K. Takashima, K. M. Kojima, and S. Uchida: Effect of electron-phonon coupling in the ARPES spectra of the tri-layer cuprate Bi₂Sr₂Ca₂Cu₃O_{10+δ}, *J. Phys. Conf. Ser.* **428** 012039–1-5 (2013); arXiv:1211.3477.
- (綜説, 解説, その他)
- [17] A. Fujimori: Search for room-temperature multiferroics: ferroelectric-ferromagnet interfaces, *Journal Club for Condensed Matter Physics*, <http://www.condmatjournalclub.org/?p=1768>
- [18] 出田真一郎, 吉田鉄平, 西一郎, 藤森淳, 小野寛太, 組頭広志, 中島正道, 木方邦弘, 富岡康秀, 李哲虎, 伊豫彰, 永崎洋, 伊藤利光, 中島裕司, 松尾明寛, 笹川崇男, 内田慎一, 有田良太郎: 電子ドーブ型鉄系超伝導体 Ba(Fe_{1-x}T_x)₂As₂ (T = Ni, Cu) の Fe サイト置換効果, *PF NEWS Vol. 30, No. 2*, p. 16 (2012).
- [19] A. Fujimori: Hund's metals: Beyond the Mott-Hubbard *U-t* physics, *Journal Club for Condensed Matter Physics*, <http://www.condmatjournalclub.org/?p=1973>
- (編著書)
- [20] J. Mizuki, A. Fujimori, Y. Murakami, and M. Kohgi (Eds.): Special Topics “Frontier of Condensed Matter Physics using Synchrotron Radiation”, *J. Phys. Soc. Jpn.* **82**, No. 2. (2013).
- (学位論文)
- [21] V.K. Verma: X-ray magnetic circular dichroism study of multiferroic and dilute magnetic materials (博士論文).
- [22] 鈴木博人: Photoemission study of impurity effects in iron-based superconductors (修士論文).
- [23] 原野貴幸: X-ray magnetic circular dichroism study of perovskite-type manganese oxide thin films (修士論文).
- < 学術講演 >
- (国際会議)
- 招待講演
- [24] A. Fujimori: XMCD study of transition-metal oxide composites with magneto-electric coupling, *5th Workshop for Emergent Materials Research* (Pohang, July 6-8, 2012).
- [25] T. Yoshida: Anisotropic superconducting gap in the iron pnictide superconductor BaFe₂(As_{1-x}P_x)₂, *International Conference on Heavy Electrons and Novel Quantum Phases (ICHN 2012)* (Gyeongju, Korea, July 5-7, 2012).
- [26] A. Fujimori: Carrier doping *versus* impurity effects in transition metal-substituted iron-based superconductors revealed by ARPES, *International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES 2012)* (Busan, Korea, July 8-13, 2012).
- [27] A. Fujimori: Carrier doping *versus* impurity effects in Fe pnictide superconductors studied by ARPES, *Phase Separation and Superstripes in High Temperature Superconductors and Related Materials (Superstripes 2012)* (Erice-Sicily, Italy, July 11-18, 2012).
- [28] T. Yoshida, S. Ideta, H. Suzuki, I. Nishi, A. Fujimori, T. Shimojima, K. Ishizaka, W. Malaeb, S. Shin, Y. Nakashima, H. Anzai, A. Ino, M. Arita, H. Namatame, M. Taniguchi, H. Kumigashira, K. Ono, S. Kasahara, T. Shibauchi, T. Terashima, Y. Matsuda, M. Nakajima, S. Uchida, Y. Tomioka, T. Ito, K. Kihou, C.H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, H. Ikeda, and R. Arita: Anisotropic superconducting gap of the iron-based superconductor studied by angle-resolved photoemission spectroscopy, *ibid.*
- [29] A. Fujimori and T. Kataoka: XAS and XMCD studies of transition-metal-doped oxide nanoparticles and nano-wires, *XAFS Theory Workshop: XAFS Theory and Nano-Particles* (Chiba University, July 18-20, 2012)

- [30] A. Fujimori: Observation of superconducting gap anisotropy in the nodal superconductor $\text{BaFe}_2(\text{As,P})_2$, *Second Joint Super-PIRE REIMEI Workshop* (Bethesda, USA, August 3-5, 2012).
- [31] A. Fujimori: Electron-phonon coupling in multi-layer cuprate superconductor, *XXIst International Symposium on the Jahn-Teller Effect* (Tsukuba, August 26-31, 2012).
- [32] A. Fujimori: XMCD study of transition-metal oxide composites with magneto-electric coupling, *5th Indo-Japan Conference on New functionalities in Electronic and Magnetic Materials* (Bangalore, October 18-20, 2012).
- [33] A. Fujimori: Observation of superconducting gap anisotropies in the electron Fermi surfaces of iron-pnictide superconductors, *International Symposium on Frontier of Superconductivity Research II: ARPES on Unconventional Superconductors* (IOP Beijing, October 26-27, 2012).
- [34] A. Fujimori: Magnetic anisotropy of spintronic materials studied by XMCD, *4th APCTP-IACS Joint Conference on Physics of Novel and Emerging Materials* (Pohang, October 29-31, 2012).
- [35] A. Fujimori: Carrier doping *versus* impurity effects in Fe pnictide superconductors studied by ARPES, *11-th A3 Foresight Program Joint Research on Novel Properties of Complex Oxides* (Chongming Island, China, November 10-13, 2012).
- [36] T. Yoshida: Anisotropic superconducting gap in the iron pnictide superconductor, *Energy Materials Nanotechnology West Meeting (EMN West)* (Houston, January 7-10, 2012).
- [37] A. Fujimori: Observation of superconducting gap anisotropies on the Fermi surfaces of Fe-based superconductors, *13th Japan-Korea-Taiwan Symposium on Strongly Correlated Electron Systems (JKT-13)* (Osaka, January 15-17, 2012).
- [38] A. Fujimori: Electronic structure of transition-metal impurities in iron-based superconductors, *A3 Foresight Program "Joint Research on Novel Properties of Complex Oxides" Tokyo Meeting* (University of Tokyo, March 14-16, 2013).
- 一般講演
- [39] K. Yoshimatsu, K. Horiba, H. Kumigashira, T. Yoshida, A. Fujimori, and M. Oshima: Metallic quantum well states of strongly correlated oxides, *8th International Nanotechnology Conference on Communication and Cooperation (INC8)* (Tsukuba, May 8-12, 2012).
- [40] J. Fujihira, A. Uchida, K. Watanabe, S. Fujihira, M. Furuse, S. Fuchino, M. Okano, T. Kadono, A. Fujimori, and T. Koide: Development of cryo-cooling system with three-axial super-high vacuum bores for HTS vector magnet *24th International Cryogenic Engineering Conference-International Cryogenic Materials Conference (ICEC24)* (Fukuoka, May 14-18, 2012).
- [41] M. Kobayashi, V. N. Strocov, I. Muneta, T. Schmitt, Y. Takeda, A. Fujimori, S. Ohya, M. Tanaka, L. Patthey, and M. Oshima: Digging up bulk band dispersion behind passivation layer, *Annual Meeting of the Swiss Physical Society* (Zuerich, June 21-22, 2012).
- [42] M. Kobayashi, V. N. Strocov, I. Muneta, T. Schmitt, J. Krempasky, Y. Takeda, A. Fujimori, S. Ohya, M. Tanaka, L. Patthey, and M. Oshima: Impurity band responsible for ferromagnetism in magnetic semiconductor $(\text{Ga,Mn})\text{As}$, *ibid.*
- [43] T. Harano, K. Ishigami, V.K. Verma, G. Shibatata, T. Kadono, A. Fujimori, K. Takeda, T. Okane, Y. Saito, H. Yamagami, H. Yamada, A. Sawa, M. Kawasaki, Y. Tokura, and A. Tanaka: Ru-doped $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ thin film as a coercivity tunable material studied by x-ray magnetic circular dichroism, *International Conference on Heavy Electrons and Novel Quantum Phases (ICHN 2012)* (Gyeongju, Korea, July 5-7, 2012).
- [44] H. Suzuki, T. Yoshida, L.C.C. Ambolode II, S. Ideta, A. Fujimori, H. Kumigashira, K. Ono, T. Kobayashi, S. Miyasaka, and S. Tajima: Angle-resolved photoemission study of $\text{SrFe}_2(\text{As}_{0.65}\text{P}_{0.35})_2$, *ibid.*
- [45] M. Horio, T. Yoshida, H. Suzuki, L.C.C. Ambolode, A. Fujimori, T. Mizokawa, K. Ono, H. Kumigashira, Y. Mori, T. Adachi, and Y. Koike: Absence of pseudogap in electron-doped $\text{Pr}_{1.2}\text{La}_{0.7}\text{Ce}_{0.1}\text{CuO}_4$ revealed by angle-resolved photoemission spectroscopy, *ibid.*
- [46] L. C. C. Ambolode II, M. Horio, H. Suzuki, S. Ideta, T. Yoshida, A. Fujimori, K. Ono, H. Kumigashira, L. Liu, M. Takahashi, T. Kakeshita, S. Uchida: Angle-resolved and resonance photoemission studies of FeTe , *ibid.*
- [47] T. Yoshida, S. Ideta, A. Fujimori, T. Shimojima, W. Malaeb, S. Shin, Y. Nakashima, H. Anzai, A. Ino, M. Arita, H. Namatame, M. Taniguchi, H. Kumigashira, K. Ono, S. Kasahara, T. Shibauchi, T. Terashima, Y. Matsuda, M. Nakajima, S. Uchida, K. Kihou, C.H. Lee, H. Eisaki, H. Ikeda, and R. Arita: Anisotropy of superconducting gap in the iron pnictide superconductor $\text{BaFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ studied by angle-resolved photoemission spectroscopy, *10th Materials and Mechanisms of Superconductivity Conference (M2S-10)* (Washington, July 29-August 3, 2012).
- [48] S. Ideta, T. Yoshida, I. Nishi, A. Fujimori, H. Kotani, M. Kubota, K. Ono, H. Kumigashira, M. Nakajima, K. Kihou, Y. Tomioka, C.H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, T. Ito, Y. Nakashima, M. Matsuo, T. Sasagawa, S. Uchida, and R. Arita: Validity of and deviation from the rigid-band model in the electron-doped compounds $\text{Ba}(\text{Fe}_{1-x}\text{T}_x)_2\text{As}_2$ ($T = \text{Co, Ni, Cu, Zn}$) studied by angle-resolved photoemission spectroscopy, *ibid.*

- [49] T. Shimojima, F. Sakaguchi, K. Ishizaka, Y. Ishida, W. Malaeb, T. Yoshida, S. Ideta, A. Fujimori, T. Kiss, M. Okawa, T. Togashi, C.-T. Chen, S. Watanabe, Y. Nakashima, A. Ino, H. Anzai, M. Arita, K. Shimada, H. Namatame, M. Taniguchi, K. Ohgushi, S. Kasahara, T. Terashima, T. Shibauchi, Y. Matsuda, M. Nakajima, S. Uchida, K. Kihou, C.H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, A. Chainani, and S. Shin: Orbital-independent superconducting gaps in optimally doped $\text{BaKFe}_2\text{As}_2$ and $\text{BaFe}_2(\text{As,P})_2$, *ibid.*
- [50] M. Furuse, M. Okano, S. Fuchino, A. Uchida, J. Fujihira, S. Fujihira, T. Kadono, A. Fujimori, and T. Koide: An HTS vector magnet for magnetic circular dichroism measurement, *Applied Superconductivity Conference 2012* (Portland, Oregon, October 7-12, 2012).
- [51] J. Fujihira, A. Uchida, S. Fujihira, M. Furuse, M. Okano, S. Fuchino, T. Kadono, A. Fujimori, and T. Koide: Operation of cryo-cooled HTS vector magnet system with three-axial super-high vacuum bores, *ibid.*
- [52] H. Suzuki, T. Yoshida, S. Ideta, A. Fujimori, M. Hashimoto, D. H. Lu, Z.-X. Shen, K. Ono, E. Sakai, H. Kumigashira, M. Matsuo, and T. Sasagawa: Electronic structure of $\text{Ba}(\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x)_2\text{As}_2$ studied by photoemission and x-ray absorption spectroscopy, *11-th A3 Foresight Program Joint Reseach on Novel Properties of Complex Oxides* (Chongming Island, China, November 10-13, 2012).
- [53] T. Yoshida, S. Ideta, I. Nishi, A. Fujimori, T. Shimojima, W. Malaeb, S. Shin, S.K. Mo, Z.-X. Shen, Z. Hussain, Y. Nakashima, H. Anzai, A. Ino, M. Arita, H. Namatame, M. Taniguchi, K. Kumigashira, K. Ono, S. Kasahara, T. Shibauchi, T. Terashima, Y. Matsuda, M. Nakajima, S. Uchida, Y. Tomioka, T. Ito, K. Kihou, C.H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, H. Ikeda, and R. Arita: Orbital character of energy bands and Fermi surfaces dispersions in $\text{BaFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$, *ibid.*
- [54] L.C.C. Ambolode II, M. Horio, H. Suzuki, S. Ideta, T. Yoshida, A. Fujimori, K. Ono, H. Kumigashira, L. Liu, M. Takahashi, T. Kakeshita, S. Uchida, M. Hashimoto, D. H. Lu, and Z.-X. Shen: Electron correlation in $\text{FeTe}_{0.6}\text{Se}_{0.4}$, *ibid.*
- [55] M. Horio, T. Yoshida, H. Suzuki, L.C. Ambolode II, A. Fujimori, D. Ootsuki, T. Mizokawa, K. Ono, H. Kumigashira, H. Anzai, M. Arita, H. Namatame, M. Taniguchi, Y. Mori, T. Adachi, and Y. Koike: Absence of pseudogap in electron-doped $T'-\text{Pr}_{1.3-x}\text{La}_{0.7}\text{Ce}_x\text{CuO}_4$ ($x = 0.10$): Possibility of bulk superconductivity at $x = 0$, *ibid.*
- [56] G. Shibata: Magnetic properties of manganese oxide thin films studied by synchrotron radiation soft x-ray magnetic circular dichroism, *G-COE International Symposium on Physical Sciences Frontier* (University of Tokyo, December 8-9, 2012).
- [57] 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: Magnetic properties of manganese oxide thin films studied by angle-dependent soft x-ray magnetic circular dichroism, *13th Japan-Korea-Taiwan Symposium on Strongly Correlated Electron Systems (JKT-13)* (Osaka, January 15-17, 2012).
- [58] Y. Takahashi, V.K. Verma, K. Ishigami, G. Shibata, T. Harano, K. Yoshimatsu, T. Kadono, A. Fujimori, A. Tanaka, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, B. Pal, and D. D. Sarma: Direct observation of different magnetic hardness in polycrystalline $\text{Sr}_2\text{FeMoO}_6$, *ibid.*
- [59] L.C.C. Ambolode II, M. Horio, H. Suzuki, S. Ideta, T. Yoshida, A. Fujimori, K. Ono, H. Kumigashira, L. Liu, M. Takahashi, T. Kakeshita, and S. Uchida: Doping dependence of the electronic structure of $\text{FeTe}_{1-x}\text{Se}_x$ studied by resonance photoemission spectroscopy, *Quantum Materials Symposium 2013* (Muju, Korea, January 27-February 02).
- [60] T. Okane, Y. Takeda, K. Yano, H. Yamagami, A. Fujimori, K. Nishimura, Y. Isikawa, and K. Sato: Soft X-ray magnetic circular dichroism study of $\text{Ce}_{0.2}\text{Gd}_{0.8}\text{Ni}$, *JAEA Synchrotron Radiation Research Symposium "Magnetism in Quantum Beam Science"* (Spring-8, March 11-13, 2013).
- [61] 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, Y. Koike: Absence of pseudogap in the electron-doped cuprate superconductor $\text{Pr}_{1.3-x}\text{La}_{0.7}\text{Ce}_x\text{CuO}_4$ ($x = 0.10$): Evolution of the electronic structure by annealing, *A3 Foresight Program "Joint Research on Novel Properties of Complex Oxides" Tokyo Meeting* (University of Tokyo, March 14-16, 2013).
- [62] H. Suzuki, T. Yoshida, S. Ideta, A. Fujimori, M. Yi, M. Hashimoto, D.H. Lu, Z.-X. Shen, H. Kumigashira, K. Ono, T. Kobayashi, S. Miyasaka, and S. Tajima: ARPES study of $\text{SrFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$: Effects of annealing on the superconducting state, *ibid.*
- [63] T. Harano, G. Shibata, K. Ishigami, V.K. Verma, V.R. Singh, Y. Takahashi, T. Kadono, A. Fujimori, Y. Takeda, T. Okane, Y. Saito, H. Yamagami, H. Yamada, A. Sawa, M. Kawasaki, Y. Tokura, and A. Tanaka: Electronic and magnetic properties of Ru $4d$ states in the coercivity-tunable material Ru-doped $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$, *ibid.*
- [64] Y. Takahashi, V.K. Verma, K. Ishigami, G. Shibata, T. Harano, K. Yoshimatsu, T. Kadono, A. Fujimori, A. Tanaka, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, B. Pal, D.D. Sarma: Direct

observation of different magnetic hardness in polycrystalline $\text{Sr}_2\text{FeMoO}_6$, *ibid.*

- [65] L. Liu, T. Mikami, M. Takahashi, T. Kakeshita, and S. Uchida: Reversed in-plane resistivity anisotropy in the magnetostructural ordered phase of $\text{Fe}_{1+x}\text{Te}_{1-y}\text{Se}_y$ ($y \leq 0.1$), *ibid.*
- [66] L.C.C. Ambolode II, M. Horio, H. Suzuki, S. Ideta, T. Yoshida, A. Fujimori, K. Ono, H. Kumigashira, L. Liu, M. Takahashi, T. Kakeshita, and S. Uchida: Evolution of the electronic structure of $\text{FeTe}_{1-x}\text{Se}_x$, *ibid.*
- [67] D. Wang, J. Xu, Y-Y Xiang, and Q-H Wang: Electronic structure around a vortex core in iron pnictide superconductors, *ibid.*
- [68] S. Ideta, T. Yoshida, A. Fujimori, M. Hashimoto, D.H. Lu, Z.-X. Shen, M. Nakajima, K. Kihou, Y. Tomioka, C.H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, T. Ito, and S. Uchida: Anisotropy of the superconducting gap in the electron-doped $\text{Ba}(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_2\text{As}_2$ revealed by angle-resolved photoemission spectroscopy, *ibid.*

(国内会議)

招待講演

- [69] 吉田鉄平: $\text{BaFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ の超伝導ギャップ異方性, 基研研究会「鉄系高温超伝導の物理 - スピン・軌道・格子」(京大基研, 2012年6月21-22日)。
- [70] 藤森淳: 強相関係の光電子分光: 次世代放射光・レーザーへの期待, 極限コヒーレント光科学研究センター発足記念ワークショップ「レーザー・放射光融合研究領域の開拓」(物性研, 2012年11月29-30日)。
- [71] 吉田鉄平: 鉄系超伝導体, 銅酸化物の超伝導ギャップ, 擬ギャップ, CMRC 研究会「ARPES, 中性子散乱, μSR を用いた強相関係研究の最近の発展」(物構研, 2012年12月6-7日)。

一般講演

- [72] 藤森淳: XMCD に反映された磁性薄膜の磁化分布, 新学術領域研究「超低速ミュオン顕微鏡」A03 班第1回班会議(KEK 東海キャンパス, 2012年6月22-23日)。
- [73] 吉田鉄平, 出田真一郎, 西一郎, 鈴木博人, 藤森淳, 下志万貴博, 品田慶, 石坂香子, W. 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: $\text{BaFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ のバンド軌道対称性, 日本物理学会 2012 秋季大会(横浜国大, 2012年9月18-21日)。
- [74] 門野利治, V.K. Verma, 石上啓介, 芝田悟朗, 原野貴幸, 高橋文雄, 藤森淳, F.-H. Chang, H.-J. Lin, C.T. Chen, 関剛斎, 高梨弘毅: L1_0 規則化を制御した FePt 薄膜の磁気円二色性, 同上。

- [75] V.K. Verma, V.R. Singh, K. Ishigami, G. Shibata, T. Harano, T. Kadono, A. Fujimori, T. Koide, K. Ohgushi, Y. Tokura, and A. Tanaka: Orbital magnetic moments in FeCr_2S_4 studied by x-ray magnetic circular dichroism, *ibid.*
- [76] 出田真一郎, 吉田鉄平, 鈴木博人, 藤森淳, 下志万貴博, 石坂香子, W. 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: $\text{BaFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ ($x=0.38$) の超伝導ギャップの異方性, 同上。
- [77] 芝田悟朗, 石上啓介, 原野貴幸, 高橋文雄, 吉松公平, 門野利治, 藤森淳, 小出常晴, 組頭広志, 古瀬充穂, 淵野修一郎, 岡野真, 藤平潤一, 内田公, 渡邊和訓, 藤平誠一, 藤平秀幸: ベクトル型超伝導マグネットを用いた強磁性薄膜 $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ の角度依存 XMCD, 同上。
- [78] L.C.C. Ambolode II, M. Horio, H. Suzuki, S. Ideta, T. Yoshida, A. Fujimori, K. Ono, H. Kumigashira, L. Liu, M. Takahashi, T. Kakeshita, S. Uchida: Angle-resolved photoemission study of FeTe , *ibid.*
- [79] 鈴木博人, 吉田鉄平, L.C.C. Ambolode II, 出田真一郎, 藤森淳, 橋本信, D. Lu, Z.-X. Shen, 組頭広志, 小野寛太, 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, 同上。
- [80] 高橋文雄, V.K.Verma, 芝田悟朗, 原野貴幸, 石上啓介, 吉松公平, 門野利治, 藤森淳, 小出常晴, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.-J. Huang, C.T. Chen, B. Pal, D.D. Sarma: ダブルペロブスカイト型酸化物 $\text{Sr}_2\text{FeMoO}_6$ におけるスピンバルブ効果の X 線磁気円二色性による検証, 同上。
- [81] 原野貴幸, V.K.Verma, 石上啓介, 芝田悟朗, 高橋文雄, 吉松公平, 門野利治, 藤森淳, 小出常晴, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.-J. Huang, C.T. Chen, P. Xiang, 山田浩之, 澤彰仁, 田中新: 基板選択により磁気特性が変化する $\text{Ca}_{1-x}\text{Ce}_x\text{MnO}_3$ 薄膜の X 線磁気円二色性, 同上。
- [82] 堀尾真史, 吉田鉄平, 鈴木博人, L.C.C. Ambolode II, 藤森淳, 溝川貴司, 小野寛太, 組頭広志, 森陽介, 足立匡, 小池洋二: 電子ドープ型高温超伝導体 $\text{Pr}_{1.3-x}\text{La}_{0.7}\text{Ce}_x\text{CuO}_4$ における擬ギャップの消失, 同上。
- [83] 園部竜也, 下志万貴博, 品田慶, 出田真一郎, W. Malaeb, 石田行章, 幸埴, 中島正道, 富岡泰秀, 木方邦宏, 李哲虎, 伊豫彰, 永崎洋, 伊藤利充, 内田慎一, 吉田鉄平, 藤森淳, 笠原成, 寺嶋孝仁, 芝内孝禎, 松田祐司, 石坂香子: $\text{BaFe}_2(\text{As,P})_2$ における擬ギャップ, 同上。
- [84] 岡根哲夫, 矢野一雄, 竹田幸治, 山上浩志, 藤森淳, 西村克彦, 石川義和, 佐藤清雄: $\text{Ce}_x\text{Gd}_{1-x}\text{Ni}$ の軟 X 線吸収磁気円二色性測定, 同上。
- [85] 安齋太陽, 井野明洋, 一来健吾, 有田将司, 生天目博文, 谷口雅樹, 藤森淳, Z.-X. Shen, 藤田和博, 石角元志, 石田茂之, 内田慎一: 銅酸化物高温超伝導体

- Bi2212 のキルク構造の波数によるホール濃度依存性, 同上.
- [86] 古瀬充穂, 岡野眞, 淵野修一郎, 内田公, 藤平潤一, 藤平誠一, 門野利治, 藤森淳, 小出常晴: Y 系導体を用いたベクトルマグネット, 2012 年度秋季低温工学・超電導学会 (岩手, 2012 年 11 月 7-9 日).
- [87] 堀尾眞史, 吉田鉄平, 鈴木博人, Leo Cristobal C. Ambolode II, 藤森淳, 大槻太毅, 溝川貴司, 小野寛太, 組頭広志, 安斎太陽, 有田将司, 生天目博文, 谷口雅樹, 森陽介, 足立匡, 小池洋二: 電子ドーブ型高温超伝導体 $T'-\text{Pr}_{1.3-x}\text{La}_{0.7}\text{Ce}_x\text{CuO}_4$ ($x=0.10$) における擬ギャップの消失, 第 6 回物性科学領域横断研究会 (武田先端知ビル, 2012 年 11 月 27-28 日).
- [88] 芝田悟朗, 門野利治, 石上啓介, 原野貴幸, 高橋文雄, 吉松公平, 藤森淳, 小出常晴, 組頭広志, 古瀬充穂, 淵野修一郎, 岡野眞, 藤平潤一, 内田公, 渡邊和訓, 藤平秀幸, 藤平誠一: ベクトル型超伝導マグネットを用いた強磁性薄膜 $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ の角度依存 XMCD, 第 26 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (名古屋大, 2013 年 1 月 12-14 日).
- [89] 門野利治, 石上啓介, 芝田悟朗, 原野貴幸, 高橋文雄, 吉松公平, 藤森淳, 小出常晴, 組頭広志, 古瀬充穂, 淵野修一郎, 岡野眞, 藤平潤一, 内田公, 渡邊和訓, 藤平秀幸, 藤平誠一: ベクトル型超伝導マグネットを用いた XMCD 測定装置の開発, 同上.
- [90] 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, 高橋圭, 川崎雅司, 十倉好紀: 硬 X 線光電子分光で見た SrMoO_3 の電子相関の効果, 同上.
- [91] S. Fujimori, T. Ohkochi, I. Kawasaki, A. Yasui, Y. Takeda, T. Okane, Y. Saitoh, A. Fujimori, H. Yamagami, Y. Haga, E. Yamamoto, and Y. Onuki: Electronic structure of ferromagnetic superconductors studied by ARPES, 新学術領域研究「重い電子系の形成と秩序化」第 4 回研究会 (東工大, 2013 年 1 月 12-14 日).
- [92] 芝田悟朗, 門野利治, 石上啓介, 原野貴幸, 高橋文雄, 吉松公平, 藤森淳, 小出常晴, 組頭広志, 古瀬充穂, 淵野修一郎, 岡野眞, 藤平潤一, 内田公, 渡邊和訓, 藤平秀幸, 藤平誠一: 強磁性薄膜 $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ の角度依存 X 線磁気円二色性および X 線磁気線二色性, 物構研サイエンスフェスタ (つくば, 2013 年 3 月 14-15 日).
- [93] 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 $\text{PrNiO}_3/\text{LaAlO}_3$ における電荷不均化の抑制, 同上.
- [94] 吉松公平, 坂井延寿, 小林正起, 堀場弘司, 吉田鉄平, 藤森淳, 尾嶋正治, 組頭広志: 角度分解光電子分光による SrVO_3 極薄膜の電子状態, 同上.
- [95] 吉松公平, 和達大樹, 原田尚之, 高橋文雄, 原野貴幸, 芝田悟朗, 石上啓介, 門野利治, 小出常晴, Mikko Lippmaa, 藤森淳: Co ドープ $\text{Pr}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{MnO}_3$ 薄膜の X 線磁気円二色性, 同上.
- [96] 吉田鉄平, 相崎真一, 吉松公平, 滝沢優, 蓑原誠人, 出田真一郎, 藤森淳, K. Gupta, P. Mahadevan, 堀場弘司, 組頭広志, 尾嶋正治: 低エネルギーおよび高エネルギー領域における SrVO_3 の自己エネルギー, 日本物理学会第 68 回年次大会 (広島大学, 2013 年 3 月 26-29 日).
- [97] L. C. C. Ambolode II, M. Horio, H. Suzuki, S. Ideta, T. Yoshida, A. Fujimori, K. Ono, H. Kumigashira, L. Liu, M. Takahashi, T. Kakeshita, S. Uchida, M. Hashimoto, D.H. Lu, and Z.-X. Shen: Doping dependence $\text{FeTe}_{1-x}\text{Se}_x$ studied by angle-resolved and resonance photoemission spectroscopy, 同上.
- [98] 高橋文雄, V. K. Verma, 石上啓介, 芝田悟朗, 原野貴幸, 吉松公平, 門野利治, 藤森淳, 田中新, F.-H. Chang, H.-J. Lin, D.J. Huang, C.T. Chen, B. Pal, D.D. Sarma: 軟 X 線磁気円二色性を用いた $\text{Sr}_2\text{FeMoO}_6$ 多結晶の異常な磁気抵抗の機構解明, 同上.
- [99] 芝田悟朗, 門野利治, 石上啓介, 原野貴幸, 高橋文雄, 吉松公平, 藤森淳, 小出常晴, 組頭広志, 古瀬充穂, 淵野修一郎, 岡野眞, 藤平潤一, 内田公, 渡邊和訓, 藤平誠一, 藤平秀幸: 強磁性薄膜 $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ の角度依存 X 線磁気円二色性および X 線磁気線二色性, 同上.
- [100] 鈴木博人, 吉田鉄平, 出田真一郎, 芝田悟朗, 門野利治, 藤森淳, 石上啓介, 橋本信, Donghui Lu, Z.-X. Shen, 組頭広志, 小野寛太, 松尾明寛, 笹川崇男, 小林義明, 佐藤正俊: 鉄砒素系超伝導体の電子状態における Mn ドーピングの効果, 同上.
- [101] 堀尾眞史, 吉田鉄平, 鈴木博人, Leo Cristobal C. Ambolode II, 藤森淳, 大槻太毅, 溝川貴司, 小野寛太, 組頭広志, 安斎太陽, 有田将司, 生天目博文, 谷口雅樹, 森陽介, 高橋晶, 足立匡, 小池洋二: 電子ドーブ型高温超伝導体 $T'-\text{Pr}_{1.3-x}\text{La}_{0.7}\text{Ce}_x\text{CuO}_4$ ($x=0.10$) における擬ギャップの消失 II, 同上.
- [102] L. Liu, T. Mikami, M. Takahashi, T. Kakeshita, S. Uchida: In-plane resistivity anisotropy of iron telluride doped with different transitional metal elements, 同上.
- [103] 追分美代子, 大槻太毅, 溝川貴司, 堀尾眞史, 吉田鉄平, 藤森淳, 野地尚, 小池洋二: $\text{K}_x\text{Fe}_{2-y}\text{Se}_2$ の X 線光電子分光, 同上.
- [104] 大槻太毅, 溝川貴司, N. L. Saini, 堀尾眞史, 吉田鉄平, 藤森淳, 安斎太陽, 有田将司, 生天目博文, 谷口雅樹, 卞舜生, 工藤一貴, 野原実: 角度分解光電子分光による IrTe_2 の電子状態, 同上.
- [105] 園部竜也, 下志万貴博, 出田真一郎, 吉田鉄平, 藤森淳, 組頭広志, 小野寛太, 中島陽佑, 安斎太陽, 井野明洋, 有田将司, 生天目博文, 谷口雅樹, 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, 笠原成, 寺嶋孝仁, 芝内孝禎, 松田祐司, 石坂香子: $\text{BaFe}_2(\text{As,P})_2$ における擬ギャップ 2, 同上.
- [106] 山村周玄, 松田太一, 和達大樹, 杉山武晴, 池永英司, 藤森淳, R. Sutarto, F. He, 組頭広志, 松野丈夫, 高木英典: $\text{SrIrO}_3/\text{SrTiO}_3$ 超格子薄膜の硬 X 線光電子分光と軟 X 線吸収分光, 同上.

- [107] 藤森伸一, 川崎郁斗, 保井晃, 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, 大貫惇睦: 角度分解光電子分光による URhGe の電子状態, 同上.
- [108] 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 PrNiO₃ 薄膜における金属絶縁体転移の抑制, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会 (神奈川工科大, 2013 年 3 月 27-30 日).

セミナー他

- [109] A. Fujimori: Soft x-ray spectroscopies of oxide thin films and interfaces (National Synchrotron Radiation Research Center Colloquium, Hsinchu, April 19, 2012).