

藤森研究室

藤森研究室では、光電子分光、放射光分光等の高エネルギー分光的手段により、固体の低エネルギー電子物性の研究を行っている。強相関電子系・複雑物質の示す特異な物性の発現機構解明を目指す。具体的には、 d 電子系（遷移金属化合物）、 f 電子系（希土類元素化合物）、低次元電子系が示す金属-絶縁体転移（モット転移、アンダーソン転移、電荷整列など）、高温超伝導、巨大磁気抵抗、巨大熱電能、近藤効果などの機構解明をめざす。

実験室光源を用いた測定の他に、高エネルギー加速器研究機構のフトン・ファクトリー、スタンフォード放射光研究所、SPring-8等の放射光を用いた実験を行っている。また、新領域創成科学研究科・溝川研究室と共同で、柏キャンパスの高輝度放射光源計画 Super SOR における高分解能光電子分光ビームラインの建設準備を行っている。

1 高温超伝導体

希薄ドープ領域 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ のフェルミ・アーク

高温超伝導体 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ の低ドープ側から希薄ドープ領域（非超伝導相）にかけての電子状態を、角度分解光電子分光により詳細に調べた。ブリルアン域の斜め方向（ $d_{x^2-y^2}$ 対称性超伝導オーダーパラメータのノード方向）のみフェルミ準位を過るバンドが観測され、フェルミ面ではなく“フェルミ・アーク”が形成されるという新しい現象を見出した。

希薄ドープ $(\text{Bi,Pb})_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{1-x}\text{RCu}_2\text{O}_8$ ($R =$ 希土類) のバンド構造

ホール濃度数%の絶縁体領域にある Bi 系銅酸化物の電子構造を光電子分光により調べた。同程度のホール濃度を持つ $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ に比べ、バンド分散が大きいこと、運動量 $\mathbf{k} = (\pi, 0)$ 付近の“フラット・バンド”が深い位置にあることを見出し、次近接 Cu 間の移動積分 t' が大きいことで説明し、高い T_c の実現に大きな t' が必要であるとの仮説を支持した。

化学ポテンシャル・シフト

ホール・ドープ型超伝導体 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ 、電子ドープ型超伝導体 $\text{Nd}_{1-x}\text{Ce}_x\text{CuO}_4$ に引き続いて、 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{1-x}\text{R}_x\text{Cu}_2\text{O}_{8+y}$ ($R = \text{Pr, Er}$)、 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ の化学ポテンシャル・シフトを内殻準位のシフトから求めた。後二者では、ストライプ揺らぎが弱いことに対応して低ドープ領域での化学ポテンシャルの抑制が弱いこと、バンド分散が大きいことに対応し

て全シフト量が大きいことが見出され、物質による電子構造の差を反映する結果が得られた。

準粒子スペクトルに見られるフォノン構造

高温超伝導体の角度分解光電子スペクトルに普遍的に見られるバンドの曲がり（キंक構造）が、電子フォノン相互作用によるものであることを示した。電子フォノン相互作用は高温超伝導に無関係であるとの主張が多くなされてきたが、この結果は、高温超伝導体において電子フォノン相互作用が強いことを明らかにした。

光電子スペクトル形状に対するスピンゆらぎの効果

低ドープ領域の高温超伝導体の角度分解光電子スペクトルでは、運動量 $\mathbf{k} = (\pi, 0)$ 付近で擬ギャップが開きスペクトル形状が幅広くなるのに対して、 $\mathbf{k} = (\pi/2, \pi/2)$ 付近で擬ギャップは閉じピークは鋭くなることが知られていた。本研究では、局在ホールモデルを採用することによってスピン揺らぎの効果を無限次まで取り入れることに成功し、実験結果を定量的に説明した。

2 遷移金属酸化物における金属-絶縁体転移、巨大磁気抵抗

巨大磁気抵抗物質 $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$

ペロブスカイト型マンガン酸化物の巨大磁気抵抗が相分離によって起こるという説を検証するために、相分離に敏感な化学ポテンシャル・シフトの測定を $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ について行った。その結果、相分離に特徴的なシフトの抑制は見られず、単純な相分離は否定されたが、ランダムネスによる強磁性クラスターの出現の可能性は残された。また、内殻磁気円二色性の測定から、強磁性絶縁体と強磁性金属における酸素ホールの磁気的挙動の違いが明らかになった。

ペロブスカイト型 Fe 酸化物における酸素ホール

強磁性と巨大磁気抵抗を示す系 $\text{SrFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ の電子状態を、内殻吸収分光により調べた。Fe、Co $3d$ 軌道と酸素 p 軌道の混成が非常に強いこと、基底状態でホールが酸素サイトに多く分布していることを明らかにし、巨大磁気抵抗の原因であると考えた。

VO₂ 単結晶および薄膜の金属-絶縁体転移

約 320 K で一次の金属-絶縁体を示す VO₂ の低温半導体相での電子状態の温度変化を詳しく調べた。絶縁相では、バンドギャップの温度変化などが通常の半導体と定性的に同様であることを示した。転移点近傍の温度変化を、エピタキシャル薄膜を用いて詳細に調べ、ヒステリシスを見出した。

パイロクロア型 Ru 酸化物の金属-絶縁体転移

温度により金属-絶縁体転移を示す Tl₂Ru₂O₇ の電子構造を、光電子分光、逆光電子分光により調べた。逆光電子スペクトルの解析から、転移に伴い Tl 6s 電子状態が変化することが示された。

Sm_xNd_{1-x}NiO₃ の金属相における新しい相境界

金属-絶縁体を示す RNiO₃ (R = 希土類) の高温金属相を、標記物質を用い光電子分光により詳細に調べた。その結果、 $x \sim 0.4$ を境にスペクトルが大きく変化することが見つかった。この原因として、電子の局在の程度とそれに伴う磁性が $x \sim 0.4$ を境に大きく変化するためであると考えた。

3 磁性半導体

III-V 族半導体 GaAs、InAs をベースにした系

半導体にスピンとキャリアーを同時に導入できることで注目を集めている、Ga_{1-x}Mn_xAs のバンド構造を角度分解光電子分光により調べた。Mn ドーピングにより、価電子帯頂上のフェルミ準位付近に不純物バンド的な状態が出現することが見出された。さらに、In_{1-x}Mn_xAs の測定を行ない、*p-d* 混成が弱いことを見出し、Ga_{1-x}Mn_xAs と In_{1-x}Mn_xAs の磁性、赤外物性等の違いを説明した。

zinc-blende 型 MnAs のナノ・ドット

硫黄原子で終端した GaAs 表面に作成されたナノ・スケールの MnAs ドットを、光電子分光等で調べた。光電子スペクトルの形状は 4 配位 Mn の特徴を示し、NiAs 型をもつバルクの MnAs と全く異なる化合物 (zinc-blende 型 MnAs) が形成されていることを見出した。

ZnO をベースにした希薄磁性半導体 Zn_{1-x}T_xO (T = 3d 遷移金属)

新しい希釈磁性半導体として最近注目されている Zn_{1-x}T_xO の電子状態を光電子分光により調べた。

クラスター・モデルによる解析から、*p-d* 交換相互作用定数を見積もり、Zn_{1-x}Mn_xO にホールをドーピングできれば高いキュリー点を持つ強磁性体が得られることが予言された。また、室温強磁性 Zn_{1-x}V_xO では、V 置換により ZnO のバンドギャップ中に V 3d バンドが形成されること、*d* バンドを遍歴する電子が強磁性を引き起こしていることを見出した。

室温強磁性体 ZnGeP₂:Mn の形成過程

4 1次元電子系

1次元鎖を持つ TlGaTe₂

1次元結晶構造を持つ半導体 TlGaTe₂ の電子構造を、角度分解光電子分光および第一原理バンド計算により調べた。両者の結果は初めの予想に反し、1次元軸 (*c*-軸) に垂直な方向に大きなバンド分散を示し、TlGaTe₂ が電子的に 3次元性の強い物質であることを示した。

1次元 Cu-O 鎖を持つ PrBa₂Cu₄O₈

高温超伝導体 YBa₂Cu₄O₈ の Y サイトを Pr に置換すると、CuO₂ 面は絶縁体となり Cu-O 鎖は 1次元金属となる。PrBa₂Cu₄O₈ および Cu の一部を Zn を置換した単結晶について角度分解光電子分光をおこない、1次元金属に対して理論的に予言されている朝永-ラッティンジャー液体の特徴を見出した。

巨大非線型光学効果を示すハロゲン架橋 M-X 鎖化合物 [Ni(chxn)₂Br]Br₂

標記物質の電子構造を角度分解光電子分光で調べた。1次元特有のスピン-電荷分離が見られなかったが、*p-d* モデルの計算により、これをハロゲン *p* 軌道と Ni *d* 軌道のイオン化断面積の差として説明した。また、非常に強い *p-d* 混成が、巨大非線型感受率の原因であることを見出した。

5 高い熱電能を示す物質

スクッテルダイト型化合物の電子構造

スクッテルダイト結晶構造を持つ CoSb₃ の電子構造を光電子分光により調べた。*p* 型、*n* 型試料間でフェルミ準位のシフトが観測され、その大きさがバンドギャップの大きさと有効質量で説明された。さらに優れた熱電特性を持つ、“充填スクッテルダイト型”CeFe₄Sb₁₂、YbFe₄Sb₁₂ についても光電子分光を行ない、価数、フェルミ準位での擬ギャップを調べた。

FeSi に対するホールドーピングの効果

近藤絶縁体的な磁性、伝導性を示す d 電子系 FeSi に対するホールドーピングの効果、FeSi $_{1-x}$ Al $_x$ の高分解能光電子測定により調べた。ホール・ドーピングにより擬ギャップが消える一方、エネルギーのシフトが見られないなど、非リジッドバンド的な振る舞いが見られた。

6 遷移金属化合物

3 次元系 CuV $_2$ S $_4$ における電荷密度波

3 次元スピネル型結晶構造と持つにも関わらず電荷密度波転移を起こす CuV $_2$ S $_4$ の電子状態を、高分解能光電子分光および第一原理バンド計算により調べた。転移点 (~ 100 K) よりはるかに高温から擬ギャップが開き、揺らぎの効果が強いことが示めされた。一方、バンド計算から、フェルミ面が弱くネスティングを示すことがわかった。

p ホール伝導体 CuS $_2$, CuSe $_2$

パイライト型の CuS $_2$, CuSe $_2$ の光電子分光スペクトルから、Cu $3d$ バンドは完全に占有され、ホールはカルコゲンの p バンドに入っていることが示された。

カゴメ格子 Rb $_2$ Ni $_3$ S $_4$

Ni 原子がカゴメ型格子を作る Rb $_2$ Ni $_3$ S $_4$ の電子状態を、内殻光電子分光、角度積分型および角度分解型光電子分光により調べた。Ni が低スピン状態にあるとして、スペクトルが説明された。バンド計算とは概ねよい一致を示したが、一部に不一致が見られ、電子相関の効果と考えた。

遍歴磁性体 MnSi

スパイラル型磁気秩序を示す遍歴磁性体非磁性 MnSi の電子状態を、光電子分光で調べた。スペクトルとバンド計算の差を、電子相関に起因する自己エネルギーの効果で説明した。

< 報文 >

(原著論文)

- [1] T. Susaki, A. Fujimori, M. Okusawa, J. L. Sarrao and Z. Fisk: High-Resolution Photoemission Study of the Valence Transition in YbInCu $_4$, Solid State Commun. 118 (2001) 413.
- [2] K. Kobayashi, A. Fujimori, T. Ohtani, I. Dasgupta, O. Jepsen and O. K. Andersen: Electronic Structure of the Chevrel-Phase Compounds

Sn $_x$ Mo $_6$ Se $_{7.5}$: Photoemission Spectroscopy and Band-structure Calculations, Phys. Rev. B **63** (2001) 195109.

- [3] X. J. Zhou, T. Yoshida, S. A. Kellar, P. V. Bogdanov, E. D. Lu, A. Lanzara, M. Nakamura, T. Noda, T. Kakeshita, H. Eisaki, S. Uchida, A. Fujimori, Z. Hussain and Z.-X. Shen: Dual Nature of the Electronic Structure of the Stripe Phase, Phys. Rev. Lett. **86** (2001) 5578; cond-mat/0009002.
- [4] A. Kimura, J. Matsuno, J. Okabayashi, A. Fujimori, T. Shishidou, E. Kulatov and T. Kanokmata: Soft X-Ray Magnetic Circular Dichroism Study of the Ferromagnetic Spinel-Type Cr Chalcogenides, Phys. Rev. B **63** (2001) 224420.
- [5] A. Lanzara, P. V. Bogdanov, X. J. Zhou, S. A. Kellar, E. D. Lu, T. Yoshida, H. Eisaki, D.L. Feng, A. Fujimori, K. Kishio, J. -I. Shimoyama, T. Noda, S. Uchida, Z. Hussain and Z.-X. Shen: Ubiquitous and Almost Isotropic Coupling of Quasiparticle to Collective Excitations in High Temperature Superconductors, Nature **412** (2001) 510.
- [6] K. Okazaki, K. Tanaka, J. Matsuno, A. Fujimori, L. F. Mattheiss, S. Iida, E. Kerimova and N. Mamedov: Angle-Resolved Photoemission and Band-Structure Results for Linear Chain TlGaTe $_2$, Phys. Rev. B **64** (2001) 045210.
- [7] L. Hedin and J.D. Lee: External Losses in Photoemission from Strongly Correlated Quasi-Two-Dimensional Solids, Phys. Rev. B **64** (2001) 115109.
- [8] J. Matsuno, A. Fujimori, L. F. Mattheiss, R. Endoh and S. Nagata: Photoemission and Band Calculation Studies of the Charge-Density Wave in CuV $_2$ S $_4$, Phys. Rev. B **64** (2001) 115116.
- [9] J. Okabayashi, A. Kimura, O. Rader, T. Mizokawa, A. Fujimori, T. Hayashi and M. Tanaka: Angle-Resolved Photoemission Study of Ga $_{1-x}$ Mn $_x$ As, Phys. Rev. B **64** (2001) 125304.
- [10] J. D. Lee and A. Fujimori: Strong Spin-Fluctuation Effects on the Photoemission Line Shape in the Normal State of High T_C Cuprates, Phys. Rev. Lett. **87** (2001) 167008.
- [11] T. Susaki, K. Kobayashi, A. Fujimori, A. Ohno, T. Tonogai and H. Takagi: Effects of Hole Doping in FeSi: Photoemission Study of FeSi $_{1-x}$ Al $_x$, Phys. Rev. B **64** (2001) 153106.
- [12] O. Rader, T. Mizokawa, A. Fujimori and A. Kimura: Structure and Electron Correlation of Mn on Ni(110), Phys. Rev. B **64** (2001) 165414.
- [13] J. D. Lee and A. Fujimori: Effects of Acoustic Plasmons in Photoemission from Coupled Layered Systems, Phys. Rev. B **64** (2001) 184519.
- [14] N. Harima, J. Matsuno, A. Fujimori, Y. Onose, K. Taguchi and Y. Tokura: Chemical potential shift in Nd $_{2-x}$ Ce $_x$ CuO $_4$: Contrasting Behavior between the Electron- and Hole-Doped

- Cuprates, Phys. Rev. B **64** (2001) 220507; cond-mat/0103519.
- [15] T. Koide, H. Miyauchi, J. Okamoto, T. Shidara, T. Sekine, T. Saitoh, A. Fujimori, H. Fukutani, M. Takano and Y. Takeda: Evidence for a Close Correlation between the Magnetic Moments, Lattice Distortions and Hybridization in LaMnO_3 and $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_{3+\delta}$: Doping-Dependent Magnetic Circular X-Ray Dichroism Study, Phys. Rev. Lett. **87** (2001) 246404.
- [16] T. Koide, H. Miyauchi, J. Okamoto, T. Shidara, A. Fujimori, K. Amemiya, H. Takeshita, S. Yuasa, T. Katayama and Y. Suzuki: Direct Determination of Purely Interfacial Magnetic Moments and Ferromagnetism-to-Superparamagnetism Transition in Co Nanoclusters on Au(111), Phys. Rev. Lett. **87** (2001) 257201.
- [17] T. Mizokawa, T. Nambu, A. Fujimori, T. Fukumura and M. Kawasaki: Photoemission Study of the Oxide Diluted Magnetic Semiconductor $\text{Zn}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}$, Phys. Rev. B **65** (2002) 085209.
- [18] A. Ino, C. Kim, M. Nakamura, T. Yoshida, T. Mizokawa, Z.-X. Shen, A. Fujimori, T. Kakeshita, H. Eisaki and S. Uchida: Doping Dependent Evolution of the Electronic Structure of $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ in the Superconducting and Metallic Phases, Phys. Rev. B **65** (2002) 094504; cond-mat/0005370.
- [19] J. D. Lee, T. Mizokawa and A. Fujimori: Photoemission in the System of Linear Chains: Application to $\text{PrBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ and $\text{Nd}_{2-x-y}\text{La}_y\text{Sr}_x\text{CuO}_4$, J. Phys. Soc. Jpn. **70** (2001) 2468; cond-mat/0009391.
- [20] J. Okabayashi, K. Ono, T. Mano, M. Mizuguchi, A. Fujimori and M. Oshima: Band Discontinuity in the GaAs/AlAs Interface Studied by *in situ* Photoemission Spectroscopy, Appl. Phys. Lett. **80** (2002) 1764.
- [21] T. Okane, S.-i. Fujimori, A. Ino, A. Fujimori, S.K. Dhar, Mitra, P. Manfrinetti, A. Palenzona and O. Sakai: Photoemission Study of $\text{Yb}_2\text{Co}_3\text{X}_9$ ($X = \text{Ga}, \text{Al}$): Variation of the Electronic Structure from Mixed-Valent to Kondo-Lattice Systems, Phys. Rev. B. **65** (2002) 125102.
- [22] H. Ueda, M. Nohara, K. Kitazawa, H. Takagi, A. Fujimori, T. Mizokawa, and T. Yagi: Copper Pyrites CuS_2 and CuSe_2 as Anion Conductors, Phys. Rev. B. **65** (2002) 155104.
- [23] J. Okabayashi, T. Mizokawa, D. D. Sarma, A. Fujimori, T. Slupinski, A. Oiwa, and H. Munekata: Electronic Structure of $\text{In}_{1-x}\text{Mn}_x\text{S}$ Studied by Photoemission Spectroscopy: Comparison with $\text{Ga}_{1-x}\text{Mn}_x\text{S}$, Phys. Rev. B **65** (2002) 161203(R); cond-mat/0203056.
- [24] K. Okazaki, A. Fujimori and M. Onoda: Temperature-dependent Electronic Structure of VO_2 , J. Phys. Soc. Jpn. **71** (2002) 822.
- [25] M. Abbate, G. Zampieri, J. Okamoto, A. Fujimori, Y. Takeda, R. Kanno, S. Kawasaki, and M. Takano: Electronic Structure of the Negative Charge Transfer CMR Material $\text{SrFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$, Phys. Rev. B, in press.
- [26] T. Mizokawa, C. Kim, Z.-X. Shen, T. Yoshida, A. Fujimori, S. Horii, Yuh Yamada, K. Nakada, H. Ikuta and U. Mizutani: Observation of single particle spectral function of a Tomonaga-Luttinger liquid: Angle-resolved photoemission study of Zn-doped $\text{PrBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$, Phys. Rev. B, in press.
- [27] J.-Y. Son, K. Okazaki, T. Mizokawa and A. Fujimori, T. Kanomata and R. Note: Photoemission Study of the Itinerant Helimagnetic MnSi, J. Phys. Soc. Jpn., in press.
- [28] J. Matsuno, A. Fujimori, Y. Takeda, M. Takano: Chemical Potential Shift in $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$: Photoemission Test of the Phase Separation Scenario, Europhys. Lett., in press; cond-mat/0204452.
- [29] S.-i. Fujimori, A. Ino, T. Okane, A. Fujimori, K. Okada, T. Manabe, M. Yamashita, H. Kishida, H. Okamoto: Angle-Resolved Photoemission Study of Halogen-Bridged MX -Chain Compound $[\text{Ni}(\text{chxn})_2\text{Br}]\text{Br}_2$, Phys. Rev. Lett., in press; cond-mat/0112154.
- (會議抄録)
- [30] A. Fujimori, A. Ino, T. Yoshida, T. Mizokawa, Z.-X. Shen, C. Kim, T. Kakeshita, H. Eisaki and S. Uchida: Fermi Surface, Pseudogaps and Dynamical Stripes in $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$, in *Open Problems in Strongly Correlated Electron Systems*, edited by J. Bonča, P. Prelovšek, A. Ramšak and S. Sarkar (Kluwer, 2001) p.119; cond-mat/0011293.
- [31] A. Kimura, J. Matsuno, J. Okabayashi, A. Fujimori, T. Shishidou, E. Kulatov and T. Kanomata: Soft X-Ray Magnetic Circular Dichroism Study of the Ferromagnetic Spinel-Type Cr Chalcogenides, in *Proceedings of 8-th International Conference on Electronic Spectroscopy and Structures*, J. Electron Spectrosc. Relat. Phenomen. **114-116** 798 (2001).
- [32] M. Mizumaki, Y. Saitoh, A. Agui, K. Yoshii, A. Fujimori and S. Nakamura: XAS and MCD Studies in $\text{Eu}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$, J. Synchrotron Rad. **8** (2001) 440.
- [33] J. Okabayashi, A. Kimura, O. Rader, T. Mizokawa, A. Fujimori, T. Hayashi and M. Tanaka: Electronic Structure of $\text{Ga}_{1-x}\text{Mn}_x\text{As}$ Studied by Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy, in *Proceedings of the International Conference on the Physics and Application of Spi-Related Phenomena in Semiconductors 2000*; Physica E **10** (2001) 192.
- [34] J. Okabayashi, A. Kimura, O. Rader, T. Mizokawa, A. Fujimori, T. Hayashi and M. Tanaka: Electronic Structure of III-V Based Diluted Magnetic

- Semiconductor $\text{Ga}_{1-x}\text{Mx}_x\text{As}$ Studied by Photoemission Spectroscopy, *Proceedings of 25-th International Conference on Physics of Semiconductors*, Springer Proceedings in Physics **87**, edited by N. Miura and T. Ando (2001) p. 262.
- [35] T. Okane, S.-i. Fujimori, A. Ino, A. Fujimori, S. K. Dhar, C. Mitra, P. Manfrinetti, A. Palenzona: Photoemission Spectroscopy of $\text{Yb}_2\text{Co}_3\text{X}_9$ ($X = \text{Ga}$ and Al), *Proceedings of the International Conference on Strongly Correlated Systems 2001*, *Physica B* **312-313** (2002) 349.
- [36] S.-i. Fujimori, A. Ino, T. Okane, A. Fujimori, H. Harima, D. Aoki, S. Ikeda, H. Shishido, Y. Haga, Y. Tokiwa and Y. Onuki: Angle-Resolved Photoemission Study of the Heavy-Fermion Compounds CeRhIn_5 and CeIrIn_5 , *ibid*, *Physica B*, in press.
- [37] K. Okazaki, T. Mizokawa, A. Fujimori, E. V. Sampathkumaran, M.J. Martinez-Lope and J. A. Alonso: Temperature-Dependent Electronic Structure of $\text{Nd}_{1-x}\text{Sm}_x\text{NiO}_3$, in *Proceedings of Today International Symposium ISSP 2001, Correlated Electrons*; *J. Phys. Chem. Solids*, in press.
- [38] K. Ono, J. Okabayashi, M. Mizuguchi, M. Oshima, A. Fujimori, H. Akinaga: Fabrication, Magnetic Properties, and Electronic Structures of Nanoscale Zinc-Blende MnAs Dots, *J. Appl. Phys.* **91** (2002), in press.
- [39] A. Fujimori, J. Matsuno, T. Yoshida, N. Harima, T. Mizokawa and A. Ino: Electronic States and Novel Properties of Functional Transition-Metal Oxides: Tendency towards Charge-Density Modulation, *Trans. Mater. Res. Soc. Japan*, in press.
- [40] M. Oshima, K. Ono, M. Mizuguchi, M. Yamada, J. Okabayashi, A. Fujimori, H. Akinaga and M. Shirai: *In-situ* Photoelectron Spectroscopy of Magnetic Dots and Magnetic Semiconductor Nanostructures, *Proceedings of International Symposium on Artificial and Natural Nanostructures (ANN01)* *Int. J. Mod. Phys.*, in press.
- (編著書)
- [41] 藤森淳：光電子分光実験、「これからの大学等研究施設 第1編 物質科学編」監修 有馬朗人（文教施設協会、2001年）p. 5-14.
- [42] 藤森淳：金属、絶縁体、超伝導、「第三世代の大学—東京大学新領域の挑戦—」似田貝香門編（東京大学出版会、2002年）p. 78.
- [43] 藤森淳：超光分解能光電子分光によるフェルミオロジ、「分光学会測定法シリーズ“放射光”：極限状態を見る放射光アナリシス」尾嶋正治編（学会出版センター）印刷中。
- [44] T. Mizokawa and A. Fujimori: II-VI and III-V Semimagnetic Semiconductors: Photoemission and Interpretation, in *Physics and Control of Defects in Semiconductors* (Gordon & Breach, London, 2001), in press.
- [45] A. Fujimori and J. Osterwalder, Eds.: *Special Issue: Frontiers in Photoemission Spectroscopy of Solids and Surfaces*, *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.*, in press.
- (綜説、解説、その他)
- [46] A. Fujimori, T. Yoshida, K. Okazaki, T. Tsujoka, K. Kobayashi, T. Mizokawa, M. Onoda, B. T. Katsufuji, Y. Taguchi and Y. Tokura: Electronic Structure of Mott-Hubbard Type Transition-Metal Oxides, *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* **117-118** (2001) 277.
- [47] A. Fujimori, A. Ino, J. Matsuno, T. Yoshida, K. Tanaka, T. Mizokawa: Core-Level Photoemission Measurements of the Chemical Potential Shift as a Probe of Correlated Electron Systems, *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.*, in press.
- [48] L. Hedin and J. D. Lee: The Sudden Approximation in Photoemission and Beyond, *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.*, in press.
- (学位論文)
- [49] 岡林潤: High-Energy Spectroscopic Studies of III-V Based Diluted Magnetic Semiconductors and Related Nanostructures (博士論文)
- [50] 吉田鉄平: Angle-Resolved Photoemission Study of the High- T_c Superconductor $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ (博士論文)
- [51] 縄井伸一郎: Photoemission Study of the Kagomé-Lattice Compound $\text{Rb}_2\text{Ni}_3\text{S}_4$ (修士論文、新領域創成科学研究科)
- [52] 田中清尚: Photoemission Study of the High-Temperature Superconductor $(\text{Bi,Pb})_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{1-x}\text{R}_x\text{Cu}_2\text{O}_8$ ($R = \text{Pr, Er}$) from Lightly-Doped to Overdoped Regions (修士論文)
- < 学術講演 >
- (国際会議)
- 一般講演
- [53] A. Fujimori: Evolution of the Electronic Structure from the Mott Insulator to Underdoped Cuprates, *NEDO Meeting on Spin-Charge* (Hawaii Island, Hawaii, April 2001)
- [54] J. Matsuno: Charge Disproportionation in Perovskite-Type Iron Oxides, *JRCAT-CERC Workshop on Phase Control of Correlated Electron Systems* (Maui Island, Hawaii, May 2001)
- [55] T. Yoshida, X. J. Zhou, M. Nakamura, S. A. Kellar, P. Bogodanov, W. Yang, A. Lanzara, Z. Husain, A. Ino, T. Mizokawa, A. Fujimori, Z.-X. Shen, H. Eisaki, T. Kakeshita and S. Uchida: Electronic Structure Evolution from Mott Insulator to Superconductor in $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$, *6-th International Conference on the Spectroscopy of Novel Superconductors* (Chicago, May 2001).

- [56] J. D. Lee and A. Fujimori: Spin-Fluctuation-Induced Photoemission in the Normal State of the Cuprates, *ibid.*
- [57] J. Okabayashi, K. Ono, M. Mizuguchi, M. Yamada, T. Mano, K. Horiba, K. Nakamura, A. Fujimori, M. Oshima and H. Akinaga: *In situ* Photoemission Spectroscopy of Localized Mn 3d States in (Ga,Mn)As and Nanoscale MnAs Dots, *The 13-th International Conference on Vacuum Ultraviolet Radiation Physics* (Trieste, Italy, July 2001).
- [58] J. Okabayashi, K. Ono, T. Mano, M. Mizuguchi, K. Horiba, S. Nakazono, T. Kihara, K. Nakamura, T. Kiwata, A. Fujimori and M. Oshima: Band discontinuity of heterojunction GaAs/AlAs studied by Synchrotron Radiation *in situ* Photoemission Spectroscopy, *ibid.*
- [59] M. Mizuguchi, K. Ono, H. Akinaga, T. Manago, H.-W. Yeom, Y. D. Chung, J. Okabayashi, M. Shirai, and M. Oshima: Photoemission Study of Novel Half-Metal; Zinc-Blende CrAs, *ibid.*
- [60] K. Ono, K. Makamura, T. Mano, M. Mizuguchi, S. Nakazono, H. Kiwata, K. Horiba, T. Kihara, J. Okabayashi, A. Kakizaki and M. Oshima: High-Resolution Surface Core-Levels of InAs on GaAs (001) Substrates, *ibid.*
- [61] H. Kiata, K. Ono, T. Mano, K. Nakamura, M. Mizuguchi, S. Nakazono, K. Horiba, T. Kihara, J. Okabayashi and M. Oshima: High-Resolution Photoemission Studies on InAs (001)-c(4×4) Surface Reconstructions, *ibid.*
- [62] K. Ono, T. Mano, K. Nakamura, M. Mizuguchi, S. Nakazono, H. Kiwata, K. Horiba, T. Kihara, J. Okabayashi, A. Kakizaki and M. Oshima, High-Resolution Surface Core-Levels of GaAs (001) Substrates, *ibid.*
- [63] K. Ono, K. Nakamura, T. Mano, M. Mizuguchi, S. Nakazono, H. Kiwata, K. Horiba, T. Kihara, J. Okabayashi, A. Kakizaki and M. Oshima, High-Resolution Surface Core-Levels of GaAs (111)B Substrates, *ibid.*
- [64] T. Okane, S.-i. Fujimori, A. Ino, A. Fujimori, S. K. Dhar, C. Mitra, P. Manfrinetti: Photoemission Study of Yb₂Co₃X₉ (X = Ga and Al), *International Conference on Strongly Correlated Electron Systems* (University of Michigan, U. S. A., August 2001).
- [65] J. Okabayashi, K. Ono, T. Mano, M. Mizuguchi, K. Horiba, S. Nakazono, T. Kihara, K. Nakamura, T. Kiwata, A. Fujimori, M. Oshima: Band Discontinuity of GaAs/AlAs Studied by Synchrotron Radiation Photoemission Spectroscopy, *International Conference of Crystal Growth* (Kyoto, August 2001).
- [66] K. Ono, T. Mano, K. Nakamura, M. Mizuguchi, S. Nakazono, H. Kiwata, K. Horiba, T. Kihara, J. Okabayashi, A. Kakizaki and M. Oshima: Structures of GaAs (001) Surface Reconstructions Studied by High-Resolution Surface Core-Levels, *ibid.*
- [67] K. Ono, K. Nakamura, T. Mano, M. Mizuguchi, S. Nakazono, H. Kiwata, K. Horiba, T. Kihara, J. Okabayashi, A. Kakizaki and M. Oshima: Structures of GaAs (111)B Surface Reconstructions Studied by High-Resolution Surface Core-Levels, *ibid.*
- [68] H. Kiata, K. Ono, T. Mano, K. Nakamura, M. Mizuguchi, S. Nakazono, K. Horiba, T. Kihara, J. Okabayashi, A. Kakizaki and M. Oshima: Structures of InAs (001)-c(4×4) Surface Reconstructions Studied by High-Resolution Surface Core-Levels, *ibid.*
- [69] K. Ono, T. Mano, K. Nakamura, M. Mizuguchi, S. Nakazono, H. Kiwata, K. Horiba, T. Kihara, J. Okabayashi, A. Kakizaki and M. Oshima: Surface Structures and Intermixing of InAs Wetting Layers on GaAs (001) Substrates, *ibid.*
- [70] J. D. Lee: Spin Fluctuation Effects in Photoemission Line Shape in the Normal State of High T_C Cuprates: Anisotropies, Doping Dependencies and Shadow Bands, *2nd Korean-Japanese Workshop on Strongly Correlated Electron Systems* (SPring-8, September 2001).
- [71] S.-i. Fujimori, A. Ino, T. Okane, A. Fujimori, K. Okada, T. Manabe, M. Yamashita, H. Kishida and H. Okamoto: Angle-Resolved Photoemission Study of Quasi-One-Dimensional Halogen-Bridged Compound [Ni(chxn)₂Br]Br₂, *ibid.*
- [72] S.-i. Fujimori, A. Ino, T. Okane, A. Fujimori, H. Harima, D. Aoki, S. Ikeda, H. Shishido, Y. Haga, Y. Tokiwa and Y. Onuki: Angle-Resolved Photoemission Study of Quasi-Two-Dimensional Ce Compounds CeRhIn₅ and CeIrIn₅, *ibid.*
- [73] T. Okane, S.-i. Fujimori, A. Ino, A. Fujimori, S. K. Dhar, C. Mitra, P. Manfrinetti and A. Palenzona: High-Resolution Photoemission Spectroscopy of Yb₂Co₃X₉ (X = Ga and Al), *ibid.*
- [74] K. Okazaki, T. Mizokawa, A. Fujimori, E. V. Sampathkumaran, M.J. Martinez-Lope and J. A. Alonso: Temperature-Dependent Electronic Structure of Nd_{1-x}Sm_xNiO₃, *Today International Symposium ISSP 2001, Correlated Electrons* (Kashiwa, October 2001)
- [75] A. Fujimori: Metallic Behavior of the "Spin-Glass" Phase in La_{2-x}Sr_xCuO₄, *HERS Endstation Review* (Advanced Light Source, Berkeley, October 2001).
- [76] S.-i. Fujimori, T. Okane, A. Ino and A. Fujimori: Photoemission Experiments on Uranium Compounds at SPring-8, *ACTINIDES-2001* (Shizuoka, November 2001).
- [77] S.-i. Fujimori, A. Ino, T. Okane, A. Fujimori, H. Harima, D. Aoki, S. Ikeda, H. Shishido, Y. Haga, Y. Tokiwa and Y. Onuki: Angle-Resolved

- Photoemission Study of Heavy-Fermion Ce Compounds CeRhIn₅ and CeIrIn₅, *COE International Workshop on High Resolution Photoemission Spectroscopy of Correlated Electron Systems (HPES2002)* (Osaka University, January 2002).
- [78] A. Fujimori: ARPES of Lightly-Doped Cuprates, *NEDO "Self-Organized Electrons" Meeting* (Stanford, March 2002).
- 招待講演**
- [79] A. Fujimori: Evolution of the Electronic Structure from the Mott Insulator to Underdoped Cuprates, *6-th International Conference on the Spectroscopy of Novel Superconductors* (Chicago, May 2001).
- [80] A. Fujimori: Evolution of the Electronic Structure from the Antiferromagnetic Insulator to Lightly Doped Cuprates, *International Workshop on the Mechanism of High Temperature Superconductors* (Lijiang, China, June 2001).
- [81] A. Fujimori: Two-Component Electronic Structure and shadow Fermi Surface in Lightly Doped La_{2-x}Sr_xCuO₄, *International Workshop on Novel Quantum Phenomena in Transition-Metal Oxides* (Sendai, August 2001).
- [82] A. Fujimori: Two-Component Electronic Structure and Shadow Bands in Underdoped La_{2-x}Sr_xCuO₄, *2nd Korean-Japanese Workshop on Strongly Correlated Electron Systems* (SPring-8, September 2001).
- [83] A. Fujimori: High-Resolution Photoemission Study of *f*-Electron Systems: Kondo Peak, Pseudogap and Fermi Surface, *International Symposium on Advances in Superconductivity and Magnetism: Materials, Mechanisms and Devices (ASMM2D-2001)* (Mangalore University, India, September 2001).
- [84] A. Fujimori: Continuous Evolution from the Mott Insulator to the *d*-Wave Superconductor in La_{2-x}Sr_xCuO₄, *Synchrotron Radiation and the Cuprate, Fulleride and New High-Temperature Superconductors* (ICTP Trieste, Italy, December 2001).
- [85] A. Fujimori: Electronic Structure of Diluted Magnetic Semiconductors and Related Nanostructure, *International Symposium on Artificial and Natural Nanostructures* (Rome, Italy, December 2001).
- [86] A. Fujimori: Evolution of Fermi Surface in High-*T_c* Cuprates from Mott Insulator to Superconductor, *COE International Workshop on High Resolution Photoemission Spectroscopy of Correlated Electron Systems (HPES2002)* (Osaka University, January 2002).
- (国内会議)**
- 一般講演**
- [87] 藤森淳: 強相関係のフェルミオロジ、合同ユーザーグループ・ミーティング「アンジュレータ放射光による先端研究の展開」(高エネ研、2001年5月)
- [88] 岡崎浩三、溝川貴司、藤森淳、E. V. Sampathkumaranc、J. A. Alonso: Nd_{1-x}Sm_xNiO₃ の電子構造の温度依存性、日本物理学会(徳島大、2001年9月)
- [89] 岡林潤、小野寛太、水口将輝、藤森淳、尾嶋正治、秋永広幸: 閃亜鉛鉱型 MnAs ドットの光電子分光、同上
- [90] 吉田鉄平、X.-J. Zhou、笹川崇男、田中清尚、中村元彦、井野明洋、J. D. Lee、溝川貴司、藤森淳、P. Bogdanov、W. Yang、A. Lanzara、Z. Hussain、永崎洋、C. Kim、Z.-X. Shen、掛下照久、内田慎一: Lightly Doped La_{2-x}Sr_xCuO₄ における二成分構造とシャドーバンド、同上
- [91] 縄井伸一郎、藤森淳、岡崎浩三、本藤克彦、藤原香弘、飯尾勝矩: Rb₂Ni₃S₄ の角度分解光電子分光、同上
- [92] 田中清尚、吉田鉄平、岡林潤、藤森淳、Z.-X. Shen、菅谷剛洋、寺崎一郎: lightly doped Bi2212 の角度分解光電子分光、同上
- [93] 井野明洋、吉田鉄平、藤森淳、Z.-X. Shen、島田賢也、生天目博文、谷口雅樹、足立匡、小池洋二: 銅酸化物高温超伝導体 La_{1.89}Ba_{0.11}CuO₄ の角度分解光電子分光、同上
- [94] 小出常晴、真中浩貴、設楽哲夫、藤森淳: Fe および Co 磁性酸化物の軟 X 線内殻 XAS、同上
- [95] 岡林潤、小野寛太、間野高明、水口将輝、中村健哉、藤森淳、尾嶋正治: MBE 作製 GaAs/AlAs の *in situ* 光電子分光、日本応用物理学会(2001年9月、愛知工業大学)
- [96] 山田素久、小野寛太、間野高明、水口将輝、岡林潤、秋永広幸、尾嶋正治: 新規強磁性半導体 (Ga,Cr)As の作製と物性評価、同上
- [97] 小野寛太、水口将輝、岡林潤、尾嶋正治、藤森淳、白井正文、秋永広幸: 閃亜鉛鉱型 MnAs ドットの作製と物性、同上
- [98] J. Okabayashi, T. Mizokawa, D. D. Sarma, A Fujimori, T. Slupinski, A. Oiwa and H. Munekata: Electronic Structure of In_{1-x}Mn_xAs Studied by Photoemission Spectroscopy: Comparison with Ga_{1-x}Mn_xAs、第7回「半導体スピン工学の基礎と応用」研究会(東工大、2001年12月)
- [99] J. Okabayashi, K. Ono, M. Mizuguchi, M. Yamada, A. Fujimori, M. Oshima, H. Akinaga: Fabrication and *in situ* Photoemission Study of Zinc-Blende MnAs Nanoscale Dots on GaAs、同上
- [100] 岡林潤、小野寛太、水口将輝、秋永広幸、藤森淳、尾嶋正治: 閃亜鉛鉱型 MnAs ドットの *in situ* 光電子分光、放射光学会年会(物性研、2002年1月)
- [101] 岡林潤、小野寛太、由利正忠、水口将輝、山田素久、秋永広幸、藤森淳、H. J. Lin、C. T. Chen、尾嶋正治: 閃亜鉛鉱型 MnAs ドットの X 線吸収スペクトル、同上
- [102] 石田行章、岡林潤、D.D.Sarma、溝川貴司、藤森淳、佐伯洋昌、田畑仁、川合知二: 酸素欠損を導入した希薄磁性半導体 Zn_{1-x}V_xO の共鳴光電子分光、同上

- [103] 吉田鉄平、X.-J. Zhou、笹川崇男、田中清尚、井野明洋、溝川貴司、藤森淳、P. Bogdanov、W. Yang、A. Lanzara、Z. Hussain、永崎洋、Z.-X. Shen、掛下照久、内田慎一：Lightly doped $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ における金属的振る舞い、同上
- [104] 田中 清尚、吉田 鉄平、藤森 淳、Z.-X. Shen、寺崎 一郎：Lightly doped Bi_{2212} の角度分解光電子分光、同上
- [105] 小野寛太、由利正忠、岡林潤、水口将輝、山田素久、尾嶋正治、福村知昭、川崎雅司、鯉沼秀臣、D. D. Sarma、藤森淳、H. J. Lin、C. T. Chen：遷移金属 (Ti, V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu) をドーブした ZnO の X 線吸収スペクトル、同上
- [106] 水口将輝、小野寛太、岡林潤、山田素久、由利正忠、秋永広幸、真砂卓史、C. T. Chen、白井正文、尾嶋正治：閃亜鉛鉱型 CrAs の X 線吸収スペクトル、同上
- [107] 水口将輝、小野寛太、秋永広幸、真砂卓史、岡林潤、間野高明、白井正文、尾嶋正治、閃亜鉛鉱型 CrAs の *in situ* 光電子分光、同上
- [108] 山田素久、水口将輝、小野寛太、岡林潤、由利正忠、秋永広幸、C. T. Chen、尾嶋正治：閃亜鉛鉱型 GaCrAs の X 線吸収スペクトル、同上
- [109] 山田素久、水口将輝、小野寛太、岡林潤、間野高明、秋永広幸、尾嶋正治： GaCrAs の *in situ* 光電子分光、同上
- [110] 藤森淳：Nodal Quasi-Particle in the Spin-Glass Phase of $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ 、科研費特定領域研究「遷移金属酸化物における新しい量子現象」平成 13 年度成果報告会（東大、2002 年 1 月）
- [111] 岡崎浩三、溝川貴司、藤森淳、E. V. Sampathkumar and J. A. Alonso：Temperature-Dependent Electronic Structure of $\text{Nd}_{1-x}\text{Sm}_x\text{NiO}_3$ 、同上
- [112] 岡本淳、藤森淳、菅野了次、石井史之、小口多美夫、T.-W. Noh、吉居俊輔、佐藤正俊：光電子分光によるバイクロア型ルテニウム酸化物における金属-半導体転移の研究、同上
- [113] 石田行章、D.D. Sarma、岡崎浩三、岡林潤、藤森淳、G.A. Medvedkin、石橋隆幸、佐藤勝昭：室温強磁性体 $\text{ZnGeP}_2\text{:Mn}$ の光電子分光による研究、PF シンポジウム（高工ネ研、2002 年 3 月）
- [114] 岡林潤、溝川貴司、D. D. Sarma、藤森淳、T. Slupinski、大岩顕、宗片比呂夫：光電子分光による $\text{Ga}_{1-x}\text{Mn}_x\text{As}$ と $\text{In}_{1-x}\text{Mn}_x\text{As}$ の電子構造の相違点、日本物理学会（立命館大、2002 年 3 月）
- [115] 吉田鉄平、X.-J. Zhou、笹川崇男、田中清尚、井野明洋、溝川貴司、藤森淳、P. Bogdanov、W. Yang、A. Lanzara、Z. Hussain、永崎洋、Z.-X. Shen、掛下照久、内田慎一：Lightly Doped $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ における金属的振る舞い、同上
- [116] 田中清尚、吉田鉄平、岡林潤、藤森淳、Z.-X. Shen、菅谷剛洋、寺崎一郎： $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{1-x}\text{R}_x\text{Cu}_2\text{O}_8$ ($R = \text{Pr, Er}$) の光電子分光、同上
- [117] 岡崎浩三、檀田幸央、溝川貴司、藤森淳、小野田雅重、小高秀文、重里有三、村岡祐治、広井善二： VO_2 薄膜の光電子分光、同上
- [118] 八木創、藤森淳、内田慎一、縄井伸一郎、後藤昌宏： $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6+x}$ のケミカルポテンシャル・シフト、同上
- [119] 石田行章、岡林潤、D.D.Sarma、溝川貴司、藤森淳、佐伯洋昌、田畑仁、川合知二：酸素欠損を導入した希薄磁性半導体 $\text{Zn}_{1-x}\text{V}_x\text{O}$ の共鳴光電子分光、同上
- [120] 檀田幸央、岡崎浩三、藤森淳、溝川貴司、山本剛、内野倉國光、塚田一郎、北脇涼太、寺崎一郎、S.Lambert、C.Michel：三角格子を持つ層状コバルト酸化物の光電子分光、同上
- [121] 岡根哲夫、藤森伸一、間宮一敏、岡本淳、藤森淳、辻井直人、吉村一良： $\text{YbCu}_{5-x}\text{Ag}_x$ の光電子分光、同上
- [122] 藤森伸一、岡本淳、間宮一敏、岡根哲夫、藤森淳、播磨尚朝、青木大、常盤欣文、池田修悟、穴戸寛明、芳賀芳範、大貫惇睦： CeTIn_5 ($T = \text{Rh, Ir}$) の光電子分光、同上
- [123] 水口将輝、小野寛太、秋永広幸、真砂卓史、岡林潤、間野高明、白井正文、尾嶋正治：閃亜鉛鉱型 CrAs の光電子分光による電子状態解析、応用物理学会（2002 年 3 月、東海大学）

招待講演

- [124] 岡林潤、藤森淳：III - V 族をベースにした磁性半導体、ナノ構造の光電子分光、「半導体スピントロニクス」共同プロジェクト研究会（東北大通研、2001 年 9 月）
- [125] 藤森淳： $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ スピングラス相の金属的振る舞い、高温超伝導基礎理論関連動向調査ワーキンググループ研究会「高温超伝導における新奇現象」（箱根、2001 年 12 月）
- [126] 藤森淳：光電子分光による高温超伝導研究 - 最近の発展 -、平成 13 年度 NEDO 動向調査第一小委員会「高温超伝導の物理と化学：この一年」（超電導工学研究所、2001 年 12 月）
- [127] 藤森淳：高温超伝導体のフェルミ面-新しい知見、日本物理学会シンポジウム「高分解能光電子分光」（立命館大、2002 年 3 月）

セミナー

- [128] 藤森淳：光電子分光を用いた高温超伝導の研究（神戸大学自然科学研究科、2001 年 7 月）
- [129] 藤森淳：高温超伝導体の光電子分光（京大物理教室談話会、2001 年 7 月）
- [130] A. Fujimori：Metal-Insulator Transitions in Transition-Metal Oxides and High- T_c Superconductors (Brigham Young University, Salt Lake City, U.S.A., October 2001)