
オキシクロライド高温超伝導体の 高圧下单結晶育成と電子物性

(研究課題番号 13440111)

平成13年度～14年度 科学研究費補助金

(基盤研究(B)(2))

研究成果報告書



平成15年5月

研究代表者 東 正樹

(京都大学化学研究所 助手)

はしがき

本報告書は、平成 13 年度～14 年度科学研究費補助金（基盤研究(B)(2)）「オキシクロライド高温超伝導体の高圧下单結晶育成と電子物性」の研究成果をまとめたものである。

$\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ は、劈開性に富み清浄な CuO_2 面が得られる、絶縁体からアンダードープ組成の試料が得られる、斜方晶歪みやモジュレーションがない、という特長を全て兼ね備える唯一の高温超伝導体であり、角度分解光電子分光 (ARPES) や STM の対象として最適の物質である。しかしながら Ca の Na 置換によるキャリアドープに高圧合成が必要なことから、広井らによる発見と超伝導相図の作成以来、研究は進んでいなかった。本研究では、放射光粉末 X 線回折による圧力下の化学反応その場観察に基づいて、フラックス法でこの超伝導体の単結晶試料を育成し、ARPES と STM の測定を行った。

スタンフォード大学の放射光施設で測定された $x=0.1(T_C=13\text{K})$ の試料の ARPES データには、シャドウバンドや大きな擬ギャップという絶縁体の名残が明確に残っていた。このことから、この系の金属化が $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ の様なギャップ内状態の成長による物ではなく、ケミカルポテンシャルシフトによる物であることが示唆された。また、 $x=0.08$ と 0.12 の試料を用いた STM 測定では、約 $20\text{\AA}$ の相関長を持つパッチ状、又は川状の模様が観察された。像のコントラストの濃淡に応じて状態密度も変化しており、金属相と絶縁体相への相分離が起こっていると考えられる。

粉末試料を用いた研究にも進展がみられた。まず、合成時の圧力をこれまでの 6GPa から最高 10GPa にあげることで、オーバードープ組成の試料作成に成功した。また、磁場中で配行した粉末試料を用いて μSR 測定を行うと共に、NMR 測定にも試料を提供した。母物質である $\text{Ca}_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ は $T_N=250\text{K}$ の反強磁性絶縁体であるが、ドーピングに伴って T_N は急激に減少し、 $x=0.01$ で消失した。これは $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ の $x=0.02$ の半分の濃度である。

これら一連の研究により、この系の磁気—超伝導相図の理解と、絶縁体から金属、超伝導相への移り変わりの全体像が明らかになりつつある。残念ながら、当初計画していた中性子散乱の実験は行えなかった。これは劈開性が高すぎて、複数の単結晶試料の方位をそろえてマウントすることが出来なかったためである。

$\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ の研究で培った高圧下結晶育成技術を応用し、金属絶縁体転移を起こすペロブスカイト PrNiO_3 、強磁性強誘電体 BiMnO_3 等の結晶育成と物性研究を進めた。前者については単結晶放射光X線回折実験を行い、金属絶縁体転移温度において、対称性の低下が起こっていることを確認できた。さらに、単結晶をすりつぶした高品質試料による放射光粉末X線回折データのリートベルド解析で、この構造変化が電荷不均化によるものであることを明らかにした。また、 BiMnO_3 に関連して、 BiCoO_3 、 BiCrO_3 、 BiNiO_3 の粉末試料作成と構造解析を行った。いずれもペロブスカイトを基本としながら、 Bi^{3+} の $6s^2$ 孤立電子対に起因する特徴ある構造を持っており、興味深い物性を示すことが見いだされた。特に BiNiO_3 については、 Bi^{3+} と Bi^{5+} への電荷不均化のため、 $\text{Bi}^{3+}\text{Ni}^{3+}\text{O}^{2+}_3$ ではなく $\text{Bi}^{3+}_{1/2}\text{Bi}^{5+}_{1/2}\text{Ni}^{2+}\text{O}^{2+}_3$ と書き表される絶縁体になっていること、 Bi を La^{3+} で置換することで組成、温度誘起の絶縁体→金属転移を起こすことが見いだされた。本報告書では、こうした派生的な研究結果についても取り上げた。これらの成果をまとめた本報告書が関連分野の研究を進めている方々の一助となれば幸いである

最後に、本研究を遂行するにあたって高野幹夫教授をはじめとする多くの方にご協力いただいた。厚く御礼申し上げます。

平成15年5月 研究代表者

東 正樹

京都大学 化学研究所 助手

研究組織

研究代表者 東 正樹 (京都大学化学研究所 助手)

研究分担者 高木英典 (東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授)

研究分担者 藤田全基 (京都大学化学研究所 助手)

主な研究協力者

高野幹夫、齊藤高志、石渡晋太郎、吉田裕史、神田浩周、山田幾也 (以上京大化研)、新高誠司 (科学技術振興事業団)、小嶋健児、笹川崇男、幸坂祐生、(以上東大院新領域)、十倉好紀、花栗哲郎、木村剛、和久公則、川本真也、佐藤誠一 (以上東大工)、岩谷克也 (東大院総合)、坂田誠、西堀英治 (以上名大工)、高田昌樹 (JASRI)、内海渉 (JAERI)、北岡良雄、鄭国慶 (以上阪大基礎工)、門野良典、大石一城 (以上物構研)、浦野千春、山田高広 (以上産総研)、Z.X. Shen、F. Ronning、K.M. Shen、T. Yoshida、C. Kim (以上スタンフォード大)

研究経費

	直接経費	間接経費	合計
平成13年度	11,700 千円	0 千円	11,700 千円
平成14年度	1,900 千円	0 千円	1,900 千円
総計	13,600 千円	0 千円	13,600 千円

研究発表

(1) 学会誌等

原著論文

1. S. Ohsugi, Y. Kitaoka, M. Azuma, Y. Fujishiro, M. Takano, T. Nagata, H. Fujino and J. Akimitsu, Cu NMR/NQR Studies on Magnetism in Impurity/Hole-Doped Spin-Ladder Compounds, *Hyperfine Interactions*, **133**, 1 (2001) 157-162.
2. T. Saito, M. Azuma, M. Fujita and M. Takano, Observation of the Spin Gap in a $S=1/2$ Alternating Chain Compound, High Pressure Phase of $(VO)_2P_2O_7$, *J. Phys. Soc. Jpn.*, **70**, Suppl. A (2001) 183-185.
3. D.C. Johnston, T. Saito, M. Azuma, M. Takano, T. Yamauchi and Y. Ueda, Modeling of the Magnetic Susceptibilities of the Ambient- and High-Pressure Phases of $(VO)_2P_2O_7$, *Phys. Rev. B*, **64**, 13 (2001) 134403-1-134403-23.
4. 石渡晋太郎、東 正樹、齊藤高志、川崎修嗣、高野幹夫、「 $CaFeO_3$ の高圧下単結晶育成」、粉体および粉末冶金、**48**, 8 (2001) 715-718.
5. Y. Kohsaka, M. Azuma, I. Yamada, T. Sasagawa, T. Hanaguri, M. Takano and H. Takagi, Growth of Na-Doped $Ca_2CuO_2Cl_2$ Single Crystals under High Pressures of Several GPa, *J. Am. Chem. Soc.*, **124**, 41 (2002) 12275-12278.
6. S. Ishiwata, M. Azuma, M. Takano, E. Nishibori, M. Takata, M. Sakata and K. Kato, High Pressure Synthesis, Crystal Structure and Physical Properties of a New Ni(II) Perovskite $BiNiO_3$, *J. Mater. Chem.*, **12**, 12 (2002) 3733-3737.
7. T. Uchino, A. Sakoh, M. Azuma, M. Takano, M. Takahashi and T. Yoko, A Novel Pressure-Induced Polymorphic Transition from Fumed Silica to Transparent Amorphous SiO_2 at Room Temperature, *J. Phys.: Condens. Matter*, **14**, 44 (2002) 11111-11114.
8. M. Azuma, T. Saito, S. Ishiwata, H. Yoshida, M. Takano, Y. Kohsaka, H. Takagi and W. Utsumi, Single-Crystal Growth of Transition Metal Oxides at High

Pressures of Several GPa, *J. Phys.: Condens. Matter*, **14**, 44 (2002) 11321-11324.

9. 吉田裕史、齊藤高志、山田高広、東 正樹、高野幹夫、「スピン梯子化合物 SrCu_2O_3 および $\text{Sr}_2\text{Cu}_3\text{O}_5$ の圧力誘起構造相転移」、粉体および粉末冶金、**49**, 5 (2002) 377-381.
10. Y. Kohsaka, T. Hanaguri, K. Kitazawa, M. Azuma, M. Takano and H. Takagi, Real Space Imaging of the Electronic States in Underdoped $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ Single Crystals, *Journal of Low Temperature Physics*, **131**, 3/4 (2003) 299-303.
11. M. Azuma, T. Saito, I. Yamada, Y. Kohsaka, H. Takagi and M. Takano, Single Crystal Growth of $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ and Related Compounds at High Pressures of Several GPa, *Journal of Low Temperature Physics*, **131**, 3/4 (2003) 671-679.
12. T. Uchino, A. Sakoh, M. Azuma, S. Kohara, M. Takahashi, M. Takano and T. Yoko, Anelastic Compression of Nanometer-Sized Silica Particles under High Pressure: A High-Energy X-Ray Diffraction Measurement, *Phys. Rev. B*, **67**, 9 (2003) 092202-1-092202-4.
13. T. Kimura, S. Kawamoto, I. Yamada, M. Azuma, M. Takano and Y. Tokura, Magnetocapacitance Effect in Multiferroic BiMnO_3 , *Phys. Rev. B*, **67**, 18 (2003) 180401(R)-1-180401(R)-4.
14. 東 正樹、「高圧合成法を用いた新しい遷移金属酸化物の探索と単結晶育成」、粉体および粉末冶金、**50**, 4 (2003) 277-283.
15. Y. Kohsaka, T. Sasagawa, F. Ronning, T. Yoshida, C. Kim, T. Hanaguri, M. Azuma, M. Takano, Z.X. Shen and H. Takagi, Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy of $(\text{Ca},\text{Na})_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ Crystals: Fingerprints of a Magnetic Insulator in a Heavily Underdoped Superconductor, *J. Phys. Soc. Jpn.*, **72**, 5 (2003) 1018-1021.
16. Y. Kohsaka, T. Hanaguri, K. Kitazawa, M. Azuma, M. Takano and H. Takagi, STM/STS study on $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ Single Crystals, *Physica C*, **388-389**, (2003)

283-284.

17. T. Sasagawa, F. Ronning, Y. Kohsaka, T. Yoshida, K.M. Shen, T. Yoshida, M. Azuma, M. Takano, Z.X. Shen and H. Takagi, ARPES study on electronic evolution in (Ca,Na), *Physica C*, **388-389**, (2003) 307-308.
18. S. Ishiwata, M. Azuma, M. Takano, E. Nishibori, M. Takata and M. Sakata, Suppression of A Site Charge Disproportionation in $\text{Bi}_{1-x}\text{La}_x\text{NiO}_3$, *Physica B* (2003) in press.
19. T. Saito, M. Azuma, E. Nishibori, M. Takata, M. Sakata, N. Nakayama, T. Arima, T. Kimura, C. Urano and M. Takano, Monoclinic Distortion in the Insulating Phase of PrNiO_3 , *Physica B* (2003) in press.
20. M. Azuma, T. Saito, S. Ishiwata, I. Yamada, Y. Kohsaka, H. Takagi and M. Takano, Single Crystal Growth of Transition Metal Oxides at High Pressures of Several GPa, *Physica C* (2003) in press.

著書

21. S. Okubo, K. Hazuki, T. Sakurai, H. Ohta, H. Yoshida, M. Azuma and M. Takano, Millimeter and Submillimeter wave ESR Measurement of Spin Ladder System $\text{Sr}(\text{Cu}_{1-x}\text{Zn}_x)_2\text{O}_3$, *EPR in the 21st Century* (ed. A. Kawamori, J. Yamauchi and H. Ohta), Elsevier Science B.V (2002) 747-750.

総説、紀要等

22. 東 正樹、高野幹夫、「GPa領域での遷移金属酸化物単結晶育成」、*日本物理学会誌*, **57**, 7 (2002) 492-499.
23. 東 正樹、齊藤高志、新高誠司、石渡晋太郎、神田浩周、山田幾也、高野幹夫、内海 渉、「放射光X線回折を利用した高压合成研究」、*固体物理*, **38**, 2 (2003) 141-150.

24. M. Azuma, T. Saito, S. Ishiwata, H. Yoshia, I. Yamada, Single Crystal Growth of CaFeO_3 and SrFeO_3 , *SPring-8 User Experimental Report No 7* (2001) 98.
25. M. Azuma, T. Saito, S. Ishiwata, S. Morimoto, K. Kuzushita, C. Urano, Y. Kikuchi, E. Nishibori, M. Takata and M. Sakata, Absence of Jahn-Teller distortion and charge disproportionation in the insulating phase of PrNiO_3 , *SPring-8 User Experimental Report No 8* (2002) 36.
26. M. Azuma, H. Yoshia, T. Yamada, Pressure Induced Structural Transition of Spin Ladder Compound $\text{Sr}_2\text{Cu}_3\text{O}_5$, *SPring-8 User Experimental Report No 8* (2002) 57.
27. M. Azuma, T. Saito, S. Ishiwata, I. Yamada, Single Crystal Growth of PrNiO_3 , *SPring-8 User Experimental Report No 8* (2002) 88.
28. M. Azuma, T. Saito, S. Ishiwata, I. Yamada, E. Nishibori, M. Takata and M. Sakata, Disproportionation of Bi into Bi^{3+} and Bi^{5+} in BiNiO_3 , *SPring-8 User Experimental Report No 9* (2002) 42.
29. M. Azuma, T. Saito, S. Ishiwata and I. Yamada, Single Crystal Growth of BiMnO_3 , *SPring-8 User Experimental Report No 9* (2002) 97.
30. M. Azuma, T. Saito, E. Nishibori, M. Takata and M. Sakata, Monoclinic distortion in the Insulating Phase of PrNiO_3 , *SPring-8 User Experimental Report No 10* (2003) *in press*.
31. M. Azuma, T. Saito, S. Ishiwata, I. Yamada and H. Kanda, Single Crystal Growth of $(\text{VO})_2\text{P}_2\text{O}_7$ High Pressure Phase with P_2O_5 flux, *SPring-8 User Experimental Report No 10* (2003) *in press*.

(2) 口頭・ポスター発表

国際会議招待講演

1. M. Azuma, T. Saito, S. Ishiwata, I. Yamada, M. Takano, Single Crystal Growth of Perovskites and Related Compounds at Several GPa, MRS 2002 Spring Meeting, San Francisco, April 1-5, 2002
2. M. Azuma, T. Saito, S. Ishiwata, I. Yamada, M. Takano, Y. Kohsaka, H. Takagi, Single Crystal Growth of $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ and Related Compounds at High Pressure of Several GPa, 2002 International Conference on Physics and Chemistry of Molecular and Oxide Superconductors, Hsinchu, Taiwan, Aug. 13-18, 2002
3. M. Azuma, S. Saito, S. Niitaka, S. Ishiwata, H. Kanda, I. Yamada, Y. Kohsaka, H. Takagi and M. Takano, Single Crystal Growth of Transition Metal Oxides at High Pressures of Several GPa, 15th International Symposium on Superconductivity (ISS2002), Yokohama, Nov. 11-13, 2002
4. H. Takagi, Fingerprints of a magnetic insulator in superconducting, Na-doped $\text{Ca}_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ single crystals, The 2nd International Workshop on Novel Quantum Phenomena in Transition Metal Oxides, Sendai, Japan 2001
5. H. Takagi, Fingerprint of magnetic insulator in Na-doped superconducting $\text{Ca}_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ single crystals", Korean-Japanese International Workshop on Strongly Correlated Electron Systems, Hyogo, Japan, 2001
6. H. Takagi, Fingerprint of magnetic insulator in Na-doped superconducting $\text{Ca}_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ single crystals", The 14th International Symposium on Superconductivity, Kobe, Japan, 2001
7. H. Takagi, Recent results from monolayer Cu oxides, NEDO Meeting, Stanford, California, USA, 2002
8. H. Takagi, Electronic Inhomogeneity Observed in Lightly Doped $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ single crystals, CERC-ERATO 2002 International Workshop on Phase Control of

Correlated Electron Systems, Waikoloa, Hawaii, USA, 2002

9. H. Takagi, Electronic Inhomogeneity Observed in Lightly Doped $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ single crystals, CERC-ERATO 2002 International Workshop on Phase Control of Correlated Electron Systems, Waikoloa, Hawaii, USA, 2002

10. H. Takagi, Real/K-space imaging of metal- insulator transition in $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ "Real/K-space imaging of metal- insulator transition in $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$, Workshop on "Emergent Materials and Highly Correlated Electrons" at the Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italy, 2002

国際会議一般発表

11. M. Azuma, T. Saito, S. Ishiwata, H. Yoshida, M. Takano, Y. Kohsaka, H. Takagi and W. Utsumi, Single Crystal Growth of Transition Metal Oxides at High Pressures of Several GPa, 18th International Conference on High Pressure Science and Technology, July 23-27, 2001

12. M. Takano, M. Azuma, H. Yoshida, T. Saito and T. Yamada, Pressure Induced Structural Transition of Spin Ladder Compound SrCu_2O_3 - Powder X-Ray Diffraction Study in a Diamond Anvil Cell -, 18th International Conference on High Pressure Science and Technology, Beijing, July 23-27, 2001

13. Y. Kohsaka, T. Hanaguri, K. Kitazawa, M. Takano and H. Takagi, Real Space Imaging of the Electronic States in Underdoped $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ Single Crystals, 2002 International Conference on Physics and Chemistry of Molecular and Oxide Superconductors, Hsinchu, Taiwan, Aug. 13-18, 2002

14. Y. Kohsaka, T. Hanaguri, K. Kitazawa, M. Azuma, M. Takano and H. Takagi, STM/STS Study on $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ Single Crystals, The 23rd International Conference on Low Temperature Physics (LT23), Hiroshima, Aug. 20-27, 2002

15. S. Ishiwata, M. Azuma, M. Takano, E. Nishibori, M. Takata, M. Sakata, Charge

Disproportionation of A Site in New Ni(II) Perovskite BiNiO_3 , The 23rd International Conference on Low Temperature Physics (LT23), Aug. 20-27, 2002

16. T. Saito, M. Azuma, M. Takano, C. Urano, E. Nishibori, M. Takata, M. Sakata, Observation of the Orbital Ordering in PrNiO_3 , The 23rd International Conference on Low Temperature Physics (LT23), Aug. 20-27, 2002

国内会議一般発表

17. 石渡晋太郎、東正樹、川崎修嗣、高野幹夫、 CaFeO_3 、 SrFeO_3 の高圧下における単結晶育成と物性、粉体粉末冶金協会平成 13 年度春季大会、2001 年 5 月 22 日－24 日
18. 吉田裕史、齊藤高志、東正樹、高野幹夫、山田高広、スピン梯子化合物 SrCu_2O_3 及び $\text{Sr}_2\text{Cu}_3\text{O}_5$ の圧力誘起構造相転移、粉体粉末冶金協会平成 13 年度春季大会、2001 年 5 月 22 日－24 日
19. 齊藤高志、東正樹、高野幹夫、複合ペロブスカイト型化合物 $\text{A}_3\text{MRu}_2\text{O}_9$ ($\text{A}=\text{Sr}, \text{Ba}$ / $\text{M}=\text{Cu}, \text{Ca}$) の構造と物性、粉体粉末冶金協会平成 13 年度春季大会、2001 年 5 月 22 日－24 日
20. 幸坂祐生、花栗哲郎、高木英典、北澤宏一、東正樹、高野幹夫、 $(\text{Ca}, \text{Na})_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ の STM/STS、日本物理学会 2001 年秋季大会、2001 年 9 月 17 日－20 日
21. 和久公則、長居秀幸、幸坂祐生、笹川崇男、花栗哲郎、高木英典、岸田英夫、岡本博、東正樹、高野幹夫、 $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ の光学特性、日本物理学会 2001 年秋季大会、2001 年 9 月 17 日－20 日
22. 齊藤高志、J. Rijssenbeek、K. Poeppelmeier、東正樹、高野幹夫、 Ru/Cu を含む新規遷移金属酸化物 $\text{Ba}_3\text{CuRu}_2\text{O}_9$ 高圧相の構造と磁性、日本物理学会 2001 年秋季大会、2001 年 9 月 17 日－20 日

23. 山田幾也、東正樹、高野幹夫、アンダードープ $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ の物性、日本物理学会 2001 年秋季大会、2001 年 9 月 17 日 - 20 日
24. 東正樹、齊藤高志、石渡晋太郎、吉田裕史、山田幾也、高野幹夫、浦野千春、金属絶縁体転移を示す高圧相遷移金属酸化物の単結晶育成、日本物理学会 2001 年秋季大会、2001 年 9 月 17 日 - 20 日
25. 吉田裕史、齊藤高志、東正樹、高野幹夫、山田高広、スピン梯子化合物 SrCu_2O_3 及び $\text{Sr}_2\text{Cu}_3\text{O}_5$ の圧力誘起構造相転移、日本物理学会 2001 年秋季大会、2001 年 9 月 17 日 - 20 日
26. 石渡晋太郎、東正樹、高野幹夫、 BiNiO_3 の高圧合成と物性測定、日本物理学会 2001 年秋季大会、2001 年 9 月 17 日 - 20 日
27. 東正樹、齊藤高志、石渡晋太郎、吉田裕史、山田幾也、高野幹夫、内海渉、遷移金属酸化物の高圧下单結晶育成、第 42 回高圧討論会、2001 年 11 月 20 日 - 22 日
28. 齊藤高志、東正樹、高野幹夫、J. Rijssenbeek、K. Poeppelmeier、 $\text{Ba}_3\text{MRu}_2\text{O}_9$ ($\text{M}=\text{Cu}, \text{Ca}, \text{Mn}$) の高圧合成とその構造・物性、第 42 回高圧討論会、2001 年 11 月 20 日 - 22 日
29. 吉田裕史、齊藤高志、東正樹、高野幹夫、山田高広、スピン梯子化合物 SrCu_2O_3 及び $\text{Sr}_2\text{Cu}_3\text{O}_5$ の圧力誘起構造相転移、第 42 回高圧討論会、2001 年 11 月 20 日 - 22 日
30. 石渡晋太郎、東正樹、高野幹夫、 CaFeO_3 、 SrFeO_3 の高圧下单結晶育成と物性測定、第 42 回高圧討論会、2001 年 11 月 20 日 - 22 日
31. 幸坂祐生、花栗哲郎、高木英典、北澤宏一、東正樹、高野幹夫、 $(\text{Ca}, \text{Na})_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ の STM/STS II、日本物理学会第 57 回年次大会、2002 年 3 月 24 日 - 27 日

32. 笹川崇男、幸坂祐生、F. Ronning、東正樹、高野幹夫、Z.-X. Shen、高木英典、 $(\text{Ca}, \text{Na})_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ の角度分解光電子分光 II、日本物理学会第 57 回年次大会、2002 年 3 月 24 日－27 日
33. 和久公則、幸坂祐生、笹川崇男、花栗哲郎、高木英典、岸田英夫、岡本博、東正樹、高野幹夫、 $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ の光学特性 II、日本物理学会第 57 回年次大会、2002 年 3 月 24 日－27 日
34. 山田幾也、東正樹、高野幹夫、木村剛、十倉好紀、 BiMnO_3 の高圧下单結晶育成、日本物理学会第 57 回年次大会、2002 年 3 月 24 日－27 日
35. 石渡晋太郎、東正樹、高野幹夫、西堀英治、高田昌樹、坂田誠、 BiNiO_3 の構造と物性、日本物理学会第 57 回年次大会、2002 年 3 月 24 日－27 日
36. 齊藤高志、東正樹、高野幹夫、西堀英治、高田昌樹、坂田誠、 PrNiO_3 の構造と物性、日本物理学会第 57 回年次大会、2002 年 3 月 24 日－27 日
37. 山田幾也、東正樹、高野幹夫、木村剛、十倉好紀、 BiMnO_3 高圧下单結晶育成、粉体粉末冶金協会平成 14 年度春季大会、2002 年 5 月 27 日－29 日
38. 石渡晋太郎、東正樹、高野幹夫、西堀英治、高田昌樹、坂田誠、 BiNiO_3 の構造と物性、粉体粉末冶金協会平成 14 年度春季大会、2002 年 5 月 27 日－29 日
39. 幸坂祐生、岩谷克也、佐藤誠一、花栗哲郎、北澤宏一、東正樹、高野幹夫、高木英典、 $(\text{Ca}, \text{Na})_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ の STM/STS III、日本物理学会 2002 年秋季大会、2002 年 9 月 6 日－9 日
40. 新高誠司、東正樹、石渡晋太郎、高野幹夫、西堀英治、高田昌樹、坂田誠、ペロブスカイト型酸化物 $\text{BiMO}_3(\text{M}=\text{Cr}, \text{Co})$ の高圧合成と物性、日本物理学会 2002 年秋季大会、2002 年 9 月 6 日－9 日

41. 石渡晋太郎、山田和芳、S. Park、S.H. Lee、東正樹、高野幹夫、 SrFeO_3 の非弾性中性子散乱、日本物理学会 2002 年秋季大会、2002 年 9 月 6 日—9 日
42. 神田浩周、齊藤高志、島田良子、高橋雅英、東正樹、横尾俊信、高野幹夫、透明一次元反強磁性体 $(\text{VO})_2\text{P}_2\text{O}_7$ の非線形光学測定、日本物理学会 2002 年秋季大会、2002 年 9 月 6 日—9 日
43. 齊藤高志、東正樹、高野幹夫、西堀英治、高田昌樹、坂田誠、中山則昭、木村剛、浦野千春、 PrNiO_3 の低温絶縁体相における monoclinic 歪み、日本物理学会 2002 年秋季大会、2002 年 9 月 6 日—9 日
44. 石渡晋太郎、東正樹、高野幹夫、 $\text{Bi}_{1-x}\text{La}_x\text{NiO}_3$ 及び $\text{BiNi}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ ($0 < x \leq 0.5$) の構造と物性、日本物理学会 2002 年秋季大会、2002 年 9 月 6 日—9 日
45. 東正樹、高圧合成法を用いた新しい遷移金属酸化物の探索と単結晶育成、粉体粉末冶金協会平成 14 年度秋季大会、2002 年 11 月 12 日—14 日
46. 山田幾也、東正樹、高野幹夫、木村剛、十倉好紀、 BiMnO_3 の高圧下单結晶育成、第 13 回固体の反応性討論会、2002 年 11 月 14 日—15 日
47. 新高誠司、東正樹、石渡晋太郎、高野幹夫、西堀英治、高田昌樹、坂田誠、ペロブスカイト型酸化物 BiMO_3 ($\text{M}=\text{Cr}, \text{Co}$) の高圧合成と物性、第 13 回固体の反応性討論会、2002 年 11 月 14 日—15 日
48. 齊藤高志、東正樹、高野幹夫、西堀英治、高田昌樹、坂田誠、中山則昭、木村剛、浦野千春、高圧下における PrNiO_3 の単結晶育成及びその金属絶縁体転移の研究、第 13 回固体の反応性討論会、2002 年 11 月 14 日—15 日
49. 石渡晋太郎、東正樹、高野幹夫、 $\text{Bi}_{1-x}\text{La}_x\text{NiO}_3$ の構造と物性、第 13 回固体の反応性討論会、2002 年 11 月 14 日—15 日
50. Alexei A. Belik, Masaki Azuma, Mikio Takano, $\text{Sr}_7\text{R}(\text{AO}_4)_7$ ($\text{R}=\text{La-Lu}, \text{Y}, \text{and In}$;

A=P and V): Synthesis, Structure, and Phase Transitions、第 13 回固体の反応性
討論会、2002 年 11 月 14 日—15 日

51. 東正樹、吉田裕史、新高誠司、山田高広、西堀英治、高田昌樹、坂田誠、
高野幹夫、スピン梯子化合物 SrCu_2O_3 と $\text{Sr}_2\text{Cu}_3\text{O}_5$ の圧力誘起構造相転移、
第 13 回固体の反応性討論会、2002 年 11 月 14 日—15 日

52. 新高誠司、東正樹、石渡晋太郎、高野幹夫、西堀英治、高田昌樹、木村剛、
十倉好紀、 BiCrO_3 、 BiNiO_3 の構造と物性、第 43 回高圧討論会、2002 年 11
月 27 日—29 日

53. 山田幾也、東正樹、高野幹夫、木村剛、十倉好紀、 BiMnO_3 の高圧下单結晶
育成、第 43 回高圧討論会、2002 年 11 月 27 日—29 日

54. 石渡晋太郎、東正樹、高野幹夫、ペロブスカイト型酸化物 BiNiO_3 の構造と
物性及び A サイト置換効果、日本化学会第 83 回春季年会(2003)、2003 年 3
月 18 日—21 日

55. 幸坂祐生、岩谷克也、佐藤誠一、花栗哲郎、北澤宏、東正樹、高野幹夫、
高木英典、 $(\text{Ca}, \text{Na})_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ 単結晶の金属絶縁体転移近傍における局所状
態密度の観測、日本物理学会第 58 回年次大会、2003 年 3 月 28 日—31 日

56. 齊藤高志、東正樹、西堀英治、高田昌樹、坂田誠、中山則昭、有馬孝尚、
木村剛、浦野千春、高野幹夫、 RNiO_3 ($\text{R}=\text{Pr}, \text{Nd}$) の金属絶縁体転移にお
ける電荷不均化、日本物理学会第 58 回年次大会、2003 年 3 月 28 日—31 日

57. 新高誠司、山田幾也、東正樹、高野幹夫、Bi を含んだペロブスカイト酸化
物の高圧合成と物性、日本物理学会第 58 回年次大会、2003 年 3 月 28 日—31
日

58. 石渡晋太郎、東正樹、高野幹夫、 BiNiO_3 の A サイト置換による金属絶縁体
転移、日本物理学会第 58 回年次大会、2003 年 3 月 28 日—31 日

59. 山田幾也、東正樹、大石一城、幸田章宏、髭本亘、門野良典、小嶋健児、
高野幹夫、 μ SR による $\text{Ca}_{2-x}\text{Na}_x\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ の磁気相図の研究、日本物理学会第
58 回年次大会、2003 年 3 月 28 日—31 日