

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成24年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	光と相転移の相関による新しい光変換機構の探索
研究機関・ 部局・職名	東京大学・理学系研究科・特任助教
氏名	所 裕子

1. 当該年度の研究目的

本研究では、光誘起相転移にもとづく光変換機構を利用し、物質が潜在的に有している新奇な物性・先端的な機能等を発掘することを目的として研究を推進している。研究対象物質としては主に金属錯体を選択し、例えば、光と磁気とイオン伝導性が相関する材料、光と磁気と誘電特性が相関する材料、巨大保磁力を示す光磁性材料、時間発展型光磁性材料の開発などを目標としている。これまでに、光と磁気とイオン伝導性が相関する材料としては超イオン伝導性を示す光学活性なキラル磁性錯体、巨大保磁力を示す光磁性材料としては強い磁気異方性を示す光磁性錯体を報告するとともに、光と磁気と誘電特性が相関する材料の開発では、強誘電性と強磁性が共存する錯体の設計指針に関する提案を行ってきた。また、上記以外にも、光誘起スピン転移強磁性体や負熱膨張を示すシアノ金属錯体薄膜など、先端的な機能を示す物質を報告してきた。

当該年度は、これまでの研究成果をまとめインパクトの高い国際的ジャーナル誌に総説として公表するとともに、本研究で対象としている機能・現象の高温化という方向性にも取り組み、室温で発現する光誘起電荷移動転移を示す物質や、高い磁気相転移温度を示す物質の開発などを目的とした。

2. 研究の実施状況

本研究では、光誘起相転移にもとづく光変換機構を利用し、物質が潜在的に有している新奇な物性・先端的な機能等を発掘する研究を推進している。当該年度は、これまでの研究成果をまとめインパクトの高い国際的ジャーナル誌に総説として公表するとともに、本研究で対象としている機能・現象の高温化という方向性にも取り組み、室温近傍で光誘起電荷移動転移を示す物質や、高い磁気相転移温度を示す物質の開発などを行った。

光磁性現象を示すシアノ金属錯体という観点から研究成果をまとめ、インパクトの高い国際的ジャーナル誌に総説として公表した [Accounts of Chemical Research, (2012)]。可視光可逆な電荷移動

に基づき光常磁性-強磁性転移を示すオクタシアノ錯体、可視光可逆な電荷移動型構造転移に基づき光反強磁性-強磁性転移を示すヘキサシアノ錯体、可視光可逆な電荷移動スピン転移に基づき光常磁性-強磁性転移を示すオクタシアノ錯体、光誘起スピン転移に基づき光常磁性-強磁性転移を示すオクタシアノ錯体など、光で非磁性-強磁性状態が制御できる錯体について紹介するとともに、今後の光磁性材料開発についての方向性を示した。

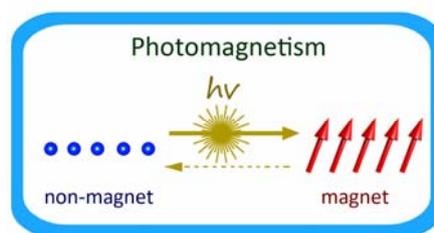


図1. 光で非磁性⇄強磁性を制御する

・室温近傍で光誘起電荷移動転移を示すオクタシアノ錯体

CuMo オクタシアノ錯体 $[\text{Cu}^{\text{II}}(\text{cyclam})]_2[\text{Mo}^{\text{IV}}(\text{CN})_8] \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (cyclam= 1,4,8,11-tetraazacyclodecane) は、 Cu^{II} ($S=1/2$) と Mo^{IV} ($S=0$) がシアノ基で架橋された2次元ネットワーク構造体である。この錯体における、室温近傍での光誘起電荷移動転移を見出した。これは、この錯体に青色光 (410 nm) を照射すると、 Mo^{IV} から Cu^{II} への光電荷移動が発現することに起因しており、光照射後の状態は $[\text{Cu}^{\text{II}}(\text{cyclam})]_{2-x}[\text{Cu}^{\text{I}}(\text{cyclam})]_x[\text{Mo}^{\text{IV}}(\text{CN})_8]_{1-x}[\text{Mo}^{\text{V}}(\text{CN})_8]_x \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ($x=0.4$) と帰属された。また、この錯体の光誘起状態は、分オーダーの長い緩和時間で初期状態に戻るといった特徴的な振る舞いを示した。この緩和の振舞いを詳しく検討することにより、この錯体の光誘起状態の活性化エネルギーが従来の類似物質よりも4倍程度大きいため、室温近傍で光誘起電荷移動転移が発現し得たと考えられる。[*AIP Advance*, in press (2013).]

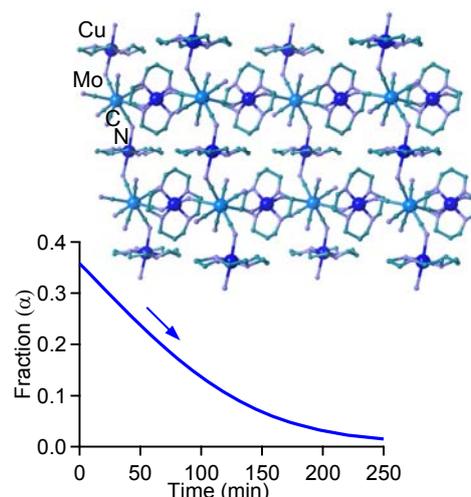


図2. CuMo オクタシアノ錯体(上)と室温近傍における光誘起相の緩和挙動(at 10°C)

・高い磁気相転移温度を示すオクタシアノ磁性錯体

VNb系オクタシアノ分子磁性錯体において、210 K という高い磁気相転移温度を記録した。この210 K という値は、オクタシアノ磁性錯体として最高の値であった。この錯体は、8配位型シアノ錯体であるオクタシアノニオブ($[\text{Nb}^{\text{IV}}(\text{CN})_8]^{4+}$)とバナジウムイオン(V^{II})とを組み合わせた3次元ネットワーク構造体であり、高い磁気相転移温度が実現した起源としては、オクタシアノニオブが高い配位数を有していること、広がった4d軌道を持つNbと3d軌道のエネルギー準位が高い V^{II} との間に強い超交換相互作用が働いたことによると考えられる。[*European Journal of Inorganic Chemistry*, (2012)..]

・相転移薄膜における光誘起相転移ダイナミクス

昨年度までに開発した RbMnFe シアノ錯体相転移薄膜を用いて時間分解分光測定を行うことにより、RbMnFe シアノ錯体の光誘起相転移では光誘起状態への転移が約 1ps で終了するなど、光誘起相転移の学術的解明という観点から重要な知見を得た。[*Phys. Rev. B*, (2012).]

上記以外にも、巨大保磁力を示す光磁性材料 [*Advanced Functional Materials*, (2012)] や強誘電性と強磁性が共存する錯体の設計指針 [*Angewandte Chemie International Edition*, (2012)] に関して研究成果を公表した。また、金属酸化物系にも視野を広げ、ラムダ型五酸化三チタンの光可逆金属-半導体転移における高耐久性を立証し [*Proceedings of PCOS* (2012)]、高性能な磁性酸化鉄材料の開発に貢献した [*Nature Commun.* (2012)]。当該年度の研究で得られた新規な物質や現象は、本研究課題をさらに推進していく上でも、極めて重要な知見である。

3. 研究発表等

雑誌論文 計 11 件	<p>(掲載済み一査読有り) 計 7 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Ohkoshi and H. Tokoro “Photomagnetism in cyano-bridged bimetal assemblies” <i>Accounts of Chemical Research</i>, 45, 1749-1758 (2012). http://pubs.acs.org/toc/achre4/45/10 2. N. Ozaki, H. Tokoro, Y. Hamada, A. Namai, T. Matsuda, S. Kaneko, and S. Ohkoshi “Light-induced magnetization with a high Curie temperature and a large coercive field in a Co-W bimetallic assembly” <i>Advanced Functional Materials</i>, 20, 2089-2093 (2012.) http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.v22.10/issuetoc 3. A. Namai, M. Yoshikiyo, K. Yamada, S. Sakurai, T. Goto, T. Yoshida, T. Miyazaki, M. Nakajima, T. Suemoto, H. Tokoro, and S. Ohkoshi “Hard magnetic ferrite with a gigantic coercivity and high frequency millimetre wave rotation”, <i>Nature Communications</i>, 3, 1035/1-6 (2012). http://www.nature.com/ncomms/archive/date/2012/09/index.html 4. E. Pardo, C. Train, H. Liu, L. M. Chamoreau, B. Dhkil, K. Boubekeur, F. Lloret, K. Nakatani, H. Tokoro, S. Ohkoshi, and M. Verdager “Multiferroics by rational design: implementing ferroelectricity in molecule-based magnets” <i>Angewandte Chemie International Edition</i>, 51, 8356-8360 (2012). http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.v51.33/issuetoc 5. K. Imoto, M. Takemura, H. Tokoro, S. Ohkoshi “A Cyano-bridged vanadium-niobate bimetal assembly exhibiting a high curie temperature of 210 K” <i>European Journal of Inorganic Chemistry</i>, 2649–2652 (2012). http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ejic.201101219/abstract 6. A. Asahara, M. Nakajima, R. Fukaya, H. Tokoro, S. Ohkoshi, and T. Suemoto “Ultrafast dynamics of reversible photoinduced phase transitions in rubidium manganese hexacyanoferrate investigated by midinfrared CN vibration spectroscopy” <i>Physical Review B</i>, 86, 195138/1-9 (2012). http://prb.aps.org/abstract/PRB/v86/i19/e195138 7. A. Asahara, M. Nakajima, R. Fukaya, H. Tokoro, S. Ohkoshi, and T. Suemoto “Growth dynamics of photoinduced phase domain in cyano-complex studied by boundary sensitive Raman spectroscopy” <i>Acta Physica Polonica</i>, 121, 375-378 (2012). http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/SPIS/a121-2.html <p>(掲載済み一査読無し) 計 2 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. 所裕子, 箱江史吉, 梅田喜一, 永田利明, 田中研二, 奈須義総, 生井飛鳥, 橋本和仁, 大越慎一 “ラムダ型 Ti₃O₅ における可逆的な光相転移の繰り返し耐久性”, <i>光触媒</i>, 光機能材料研究会, 37, 70 (2012). 9. H. Tokoro, F. Hakoe, Y. Umata, T. Nagata, K. Tanaka, T. Nasu, A. Namai, and S. Ohkoshi “Durability of reversible photo-induced metal-to-semiconductor phase transitions on λ-Ti₃O₅” <i>Proceedings of the 24th Symposium on phase change optical information storage</i>, 9-12 (2012). <p>(未掲載) 計 2 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Y. Umata, H. Tokoro, N. Ozaki, and S. Ohkoshi “Room-temperature thermally induced relaxation effect in a two-dimensional cyano-bridged Cu-Mo bimetal assembly and thermodynamic analysis of the relaxation process” <i>AIP Advances</i>, in press (2013). 11. Y. Kitajima, Y. Nanba, M. Tanaka, Y. Koga, A. Ueno, K. Nakagawa, H. Tokoro, S. Ohkoshi, T. Iwazumi, K. Okada, and Y. Isozumi “Observation of π backbonding features appearing in Fe 2p X-ray absorption spectra and Fe 1s-4p-1s resonant X-ray emission spectra of RbMn[Fe(CN)₆]” <i>Journal of Physics: Conference series</i>, in press (2013).
--------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

様式19 別紙1

会議発表	専門家向け 計 42 件
計 43 件	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. Tokoro, N. Ozaki, and S. Ohkoshi “Photomagnetism in a Co-W bimetal assembly containing two types of organic ligands” <i>Phase transition and Dynamical properties of Spin Transition Materials 2012</i> Versailles (France), 22–25th May, 2012 (by PDSTM organizing committee, attended as organizing committee) 2. H. Tokoro and S. Ohkoshi “Light-induced phase collapse in a rubidium manganese hexacyanoferrate” <i>International Conference smart materials structures systems (CIMTEC) 2012</i> Montecatini Terme (Italy), 10–14th June 2012, (by CIMTEC organizing committee) 3. H. Tokoro and S. Ohkoshi “Phase collapse phenomenon in a rubidium manganese hexacyanoferrate” <i>9th International Conference on Nanosciences and Nanotechnologies (NN12)</i> Thessaloniki (Greece), 3–6th July 2012, (by NN12 organizing committee) 4. H. Tokoro and S. Ohkoshi “Photoreversible magnetism in a bistable metal-cyanide polymer” <i>2012 Collaborative Conference on Crystal Growth (3CG)</i> Orlando (USA), 11–14th December 2012, (by 3CG organizing committee) 5. N. Ozaki, H. Tokoro, and S. Ohkoshi “Photomagnetic phenomenon in Co-W bimetal assembly with a large coercive field and a high Curie temperature” <i>The 13th International Conference on Molecule-based Magnets (ICMM 2012)</i> Orlando (USA), 7–11th October 2012, (by ICMM organizing committee) 6. Y. Umeta, H. Tokoro, and S. Ohkoshi “Optical response in CuMo bimetallic assembly” <i>The 13th International Conference on Molecule-based Magnets (ICMM 2012)</i> Orlando (USA), 7–11th October 2012, (by ICMM organizing committee) 7. K. Nakagawa, K. Imoto, H. Tokoro, and S. Ohkoshi “Observation of high proton conductivity on Prussian blue analogues” <i>Phase transition and Dynamical properties of Spin Transition Materials 2012</i> Versailles (France), 22–25th May, 2012 (by PDSTM organizing committee, attended as organizing committee) 8. K. Imoto, S. Takano, H. Tokoro, and S. Ohkoshi “Octacyanonitobate-based magnet with a large coercive field” <i>Phase transition and Dynamical properties of Spin Transition Materials 2012</i> Versailles (France), 22–25th May, 2012 (by PDSTM organizing committee, attended as organizing committee) 9. K. Tanaka, T. Nasu, T. Nagata, M. Yoshikiyo, F. Hakoe, A. Namai, H. Tokoro, and S. Ohkoshi “Study of the band structures of λ-Ti₃O₅ and β-Ti₃O₅ by first-principles calculation” <i>Phase transition and Dynamical properties of Spin Transition Materials 2012</i> Versailles (France), 22–25th May, 2012 (by PDSTM organizing committee, attended as organizing committee) 10. T. Nasu, K. Tanaka, F Hakoe, A. Namai, H. Tokoro, and S. Ohkoshi “Development of synthesis methods of λ-Ti₃O₅ nanocrystal exhibiting a photo-induced phase transition” <i>Phase transition and Dynamical properties of Spin Transition Materials 2012</i> Versailles (France), 22–25th May, 2012 (by PDSTM organizing committee, attended as organizing committee) 11. K. Nakagawa, K. Imoto, H. Tokoro, and S. Ohkoshi “The magnetic-ionic conductive interference effect on the highly ionic-conductive Prussian blue analogues” <i>The 6th Russian-Japanese workshop on Open-shell Compounds and Molecular Spin Devices</i>, Rostov-na-Donu (Russia), 22–25th September 2012, (by OCMSD organizing committee)

12. K. Imoto, M. Takemura, H. Tokoro, and S. Ohkoshi
 "Vanadium- Octacyanonibate-Based Magnet with a High Curie Temperature"
 The 6th Russian-Japanese workshop on Open-shell Compounds and Molecular Spin Devices, Rostov-na-Donu (Russia), 22–25th September 2012, (by OCMSD organizing committee)
13. K. Imoto, M. Takemura, H. Tokoro, and S. Ohkoshi
 "Vanadium- Octacyanonibate-Based Magnet with a High Curie Temperature"
The 13th International Conference on Molecule-based Magnets (ICMM 2012)
 Orlando (USA), 7–11th October 2012, (by ICMM organizing committee)
14. Y. Miyamoto, N. Ozaki, H. Tokoro, and S. Ohkoshi
 "Thermodynamical Analysis for the charge-transfer-induced spin transition on a Co-W Cimetel Assembly"
The 13th International Conference on Molecule-based Magnets (ICMM 2012)
 Orlando (USA), 7–11th October 2012, (by ICMM organizing committee)
15. T. Nagata, K. Tanaka, T. Nasu, F. Hakoe, A. Namai, H. Tokoro, and S. Ohkoshi
 "Optical properties of λ -Ti₃O₅ exhibiting a room-temperature photoreversible phase transition"
The 24th Symposium on Phase Change Oriented Science
 Hamanako, 29–30th November 2012, (by PCOS organizing committee)
16. F. Hakoe, Y. Umetsu, T. Nagata, K. Tanaka, T. Nasu, A. Namai, H. Tokoro, and S. Ohkoshi
 "Study of the reversible durability of photo-induced phase transition on λ -Ti₃O₅"
 The 24th Symposium on Phase Change Oriented Science
 Hamanako, 29–30th November 2012, (by PCOS organizing committee)
17. K. Tanaka, T. Nagata, T. Nasu, F. Hakoe, A. Namai, H. Tokoro, and S. Ohkoshi
 "First-principles calculation of the band structures and the electronic states of λ -Ti₃O₅ and β -Ti₃O₅"
 The 24th Symposium on Phase Change Oriented Science
 Hamanako, 29–30th November 2012, (by PCOS organizing committee)
18. T. Nasu, K. Tanaka, F. Hakoe, A. Namai, H. Tokoro and S. Ohkoshi,
 "Synthesis methods of a photo-induced phase transition material of λ -Ti₃O₅"
 The 24th Symposium on Phase Change Oriented Science,
 Hamanako, 29–30th November 2012, (by PCOS organizing committee)
19. 所裕子, 井元健太, 中川幸祐, 箱江史吉, 大越慎一, "零熱膨張を示す RbMnFe ヘキサシアノ金属錯体のフォノンモード計算"
 日本化学会第 93 春季年会 (日本化学会), 立命館大学, 2013 年 3 月 22–25 日.
20. 所裕子, 井元健太, 中川幸祐, 箱江史吉, 大越慎一, "電荷移動型相転移現象を示す RbMnFe シアノ錯体のフォノンモード計算"
 日本物理学会第 68 回年次大会 (日本物理学会), 広島大学, 2013 年 3 月 26–29 日.
21. 所裕子, 尾崎仁亮, 大越慎一, "CoW オクタシアノ金属錯体における大きな磁気異方性を示す光磁性現象"
 日本物理学会 2012 年秋季大会 (日本物理学会), 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18–21 日.
22. 所裕子, 中川幸祐, 井元健太, 箱江史吉, 大越慎一, "零熱膨張を示す RbMnFe ヘキサシアノ金属錯体薄膜"
 錯体化学会第 62 回討論会 (錯体化学会), 富山大学, 2012 年 9 月 21–23 日.
23. 所裕子, 中川幸祐, 井元健太, 箱江史吉, 大越慎一, "RbMnFe ヘキサシアノ相転移錯体における零熱膨張特性"
 第 4 回低温センター研究交流会 (東京大学低温センター), 東京大学, 2013 年 3 月 8 日.
24. 尾崎仁亮, 所裕子, 大越慎一, "高い保磁力、高い TC を示す CoW オクタシアノ錯体における光磁性"
 錯体化学会第 62 回討論会 (錯体化学会), 富山大学, 2012 年 9 月 21–23 日.
25. 尾崎仁亮, 所裕子, 大越慎一, "オクタシアノ CoW(4-メチルピリジン)(ピリミジン)錯体における光誘起巨大保磁力の発現"
 日本化学会第 93 春季年会 (日本化学会), 立命館大学, 2013 年 3 月 22–25 日.
26. 尾崎仁亮, 所裕子, 大越慎一, "集積型コバルト-オクタシアノタングステン錯体の温度相転移現象における熱力学的特性"
 第 4 回低温センター研究交流会 (東京大学低温センター), 東京大学, 2013 年 3 月 8 日.

27. 尾崎仁亮, 所裕子, 大越慎一, “巨大な保磁力、高い磁気相転移温度を示す CoW オクタシアノ錯体光磁性体”
第2回 CSJ 化学フェスタ 2012 (日本化学会), 東京工業大学, 2012年10月21-23日.
28. 箱江史吉, 生井飛鳥, 所裕子, 大越慎一, “室温で光可逆な相転移を示すラムダ型五酸化三チタンの各種合成法の開発”
第2回 CSJ 化学フェスタ 2012 (日本化学会), 東京工業大学, 2012年10月21-23日.
29. 箱江史吉, 所裕子, 大越慎一, “室温で光誘起相転移を示すラムダ型五酸化三チタンの薄膜合成”
日本化学会第93春季年会 (日本化学会), 立命館大学, 2013年3月22-25日.
30. 梅田喜一, 所裕子, 尾崎仁亮, 大越慎一, “集積型銅-オクタシアノモリブデン錯体の室温近傍における光誘起電荷移動現象”
第4回低温センター研究交流会 (東京大学低温センター), 東京大学, 2013年3月8日.
31. 梅田喜一, 所裕子, 中川幸祐, 大越慎一, “CuMo 系オクタシアノ錯体における室温近傍での光誘起電荷移動現象”
第6回分子科学討論会 (分子科学会), 東京大学, 2012年9月18-21日.
32. 中川幸祐, 井元健太, 所裕子, 大越慎一, “プルシアンブルー類似体における高いプロトン伝導性”
錯体化学会第62回討論会 (錯体化学会), 富山大学, 2012年9月21-23日.
33. 竹村美保, 井元健太, 所裕子, 大越慎一, “高い磁気相転移温度を示す V-Nb シアノ架橋型金属錯体の合成”
錯体化学会第62回討論会 (錯体化学会), 富山大学, 2012年9月21-23日.
34. 中川幸祐, 井元健太, 所裕子, 大越慎一, “シアノ架橋型金属錯体における高いプロトン伝導性”
第4回低温センター研究交流会 (東京大学低温センター), 東京大学, 2013年3月8日.
35. 奈須義総, 田中研二, 箱江史吉, 生井飛鳥, 所裕子, 大越慎一, “光誘起相転移を示すラムダ型五酸化三チタンナノ微粒子の合成及び物性に関する研究”
日本化学会第93春季年会 (日本化学会), 立命館大学, 2013年3月22-25日.
36. 田中研二, 永田利明, 奈須義総, 箱江史吉, 生井飛鳥, 所裕子, 大越慎一, “室温光可逆相転移を示すラムダ型五酸化三チタンの電子状態の第一原理計算”
日本化学会第93春季年会 (日本化学会), 立命館大学, 2013年3月22-25日.
37. 井元健太, 中川幸祐, 宮原弘行, 所裕子, 大越慎一, “Mn-Nb オクタシアノ架橋型金属錯体における磁気特性の配位構造による制御”
錯体化学会第62回討論会 (錯体化学会), 富山大学, 2012年9月21-23日.
38. 奈須義総, 田中研二, 箱江史吉, 生井飛鳥, 所裕子, 大越慎一, “光可逆金属-半導体転移を示すラムダ型五酸化三チタンの各種合成法の開発”
日本物理学会 2012年秋季大会 (日本物理学会), 横浜国立大学, 2012年9月18-21日.
39. 田中研二, 奈須義総, 箱江史吉, 生井飛鳥, 所裕子, 大越慎一, “光可逆金属-半導体転移を示すラムダ型五酸化三チタンの電子状態の第一原理計算”
日本物理学会 2012年秋季大会 (日本物理学会), 横浜国立大学, 2012年9月18-21日.
40. 宮本靖人, 尾崎仁亮, 所裕子, 大越慎一, “Co-W オクタシアノ金属錯体の温度誘起相転移における熱力学的特性”
第6回分子科学討論会 (分子科学会), 東京大学, 2012年9月18-21日.
41. 宮本靖人, 尾崎仁亮, 所裕子, 大越慎一, “集積型コバルト-オクタシアノタングステン錯体の温度相転移現象における熱力学的特性”
第4回低温センター研究交流会 (東京大学低温センター), 東京大学, 2013年3月8日.
42. 奈須義総, 田中研二, 箱江史吉, 生井飛鳥, 所裕子, 大越慎一, “室温で光可逆金属半導体転移を示すラムダ型五酸化三チタンナノ微粒子の合成法開発”
第4回低温センター研究交流会 (東京大学低温センター), 東京大学, 2013年3月8日.
- 一般向け 計1件
43. 所裕子, “光をあてることで性質が変わる材料”
東大理学部で考える女子中高生の未来 (東京大学), 東京大学, 2012年9月30日.

様式19 別紙1

<p>図書 計1件</p>	<p>(分担執筆) H. Tokoro and S. Ohkoshi "Temperature-induced and photo-induced phase transition in a bistable metal-cyanide polymer" Handbook of Nano-optics and Nanophotonics, Springer, p685–720, in press.</p>
<p>産業財産権 出願・取得状 況 計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>東京大学大学院理学系研究科, “文部科学大臣表彰 若手科学者賞 所裕子特任助教の受賞を祝して” http://www.s.u-tokyo.ac.jp/info.html?id=3546 所裕子, “NEXT program”, http://www.chem.s.u-tokyo.ac.jp/users/ssphys/tokoro/my_NEXTprogram.html 東京大学大学院理学系研究科, “東大理学部で考える女子中高生の未来” http://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/event/girls-future/2012/ 東京大学大学院理学系研究科, “高性能新型フェライト磁石の開発に成功” http://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/press/2012/33.html</p>
<p>国民との科学・技術対話 の実施状況</p>	<p>「東大理学部で考える女子中高生の未来」にて研究内容と成果を発表（講演） “光をあてることで性質が変わる材料” 2012年9月30日, 東京大学(理学部1号館), 一般の女子中高生と保護者の方, 60名程度 「東京大学理学部オープンキャンパス2012」にて研究成果を発表（ポスター） “光と相転移の相関による新しい光変換機構の探索” 2012年8月7日, 東京大学(理学部化学東館), 一般の方々, 100名程度 「東京大学理学部オープンキャンパス2012」にて研究内容を展示（ポスター） “光でもたらされる材料の七変化は環境負荷を低減できるか?” 2012年8月7日, 東京大学(安田講堂), 一般の方々, 100名程度 「研究室見学」にて研究内容と成果を発表（講演） “光をあてることで性質が変わる材料” 2012年11月15日, 東京大学(理学部化学東館), 福岡県立明善高等学校の女子高生, 12名 「未来からの招待状」にて研究内容を展示（ポスター） “光でもたらされる材料の七変化は環境負荷を低減できるか?” 2012年9月14–20日, 東京大学医学部附属病院ロビー, 一般の方々, 1日3000名程度(患者数) 「第11回東京大学ホームカミングデー」にて研究内容を展示（ポスター） “光でもたらされる材料の七変化は環境負荷を低減できるか?” 2012年10月20日, 東京大学(安田講堂), 一般の方々, 150名程度 「未来からの招待状」にて研究内容を展示（ポスター） “光でもたらされる材料の七変化は環境負荷を低減できるか?” 2013年1月16,17日, 文京シビックセンター 区民ひろば, 一般の方々</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載 計3件</p>	<p>1. 日経産業新聞 2012.9.6(11面)“保磁力、希土類並みに 東大がフェライト磁石” 2. 日刊工業新聞 2012.9.5(23面)“高性能フェライト磁石 東大開発 ミリ波吸収体に応用” 3. 科学新聞 2012.9.14(2面)“巨大な保磁力実現 高性能フェライト磁石”</p>
<p>その他</p>	<p>研究成果が紹介されました Nature Materials: Research highlights (11, 910, 2012), “Rust shines in new light” 平成24年度文部科学大臣表彰 若手科学者賞受賞、2012年4月17日、所裕子 <i>The 13th International Conference on Molecule-based Magnets (ICMM 2012)</i> ポスター賞受賞 2012年10月11日、尾崎仁亮（博士1年） 第2回CSJ化学フェスタ2012 優秀ポスター賞受賞 2012年11月6日、尾崎仁亮（博士1年）</p>

4. その他特記事項

雑誌論文(2): **Advanced Functional Materials**, 20, 2089-2093 (2012). について

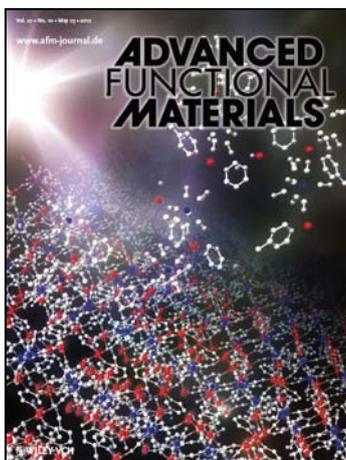
- ・ *Advanced Functional Materials* 誌の Back Cover に掲載されました

雑誌論文(3): **Nature Communications**, 3, 1035/1-6 (2012). について

- ・ Yahoo!ニュース 2012.9.5 に掲載されました “東大、高性能新型フェライト磁石の開発に成功”

雑誌論文(5): **European Journal of Inorganic Chemistry**, 2649–2652 (2012).

- ・ *European Journal of Inorganic Chemistry* 誌の Cover に掲載されました



Advanced Functional Materials 誌の
Back Cover picture



European Journal of Inorganic Chemistry 誌の
Cover picture

実施状況報告書(平成24年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されません

1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	95,000,000	45,678,000	31,468,000	17,854,000	0
間接経費	28,500,000	13,703,400	9,440,400	5,356,200	0
合計	123,500,000	59,381,400	40,908,400	23,210,200	0

2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	26,310,338	31,468,000	0	57,778,338	56,757,853	1,020,485	0
間接経費	0	9,440,400	0	9,440,400	9,134,254	306,146	0
合計	26,310,338	40,908,400	0	67,218,738	65,892,107	1,326,631	0

3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	50,332,837	磁気特性測定システム等
旅費	3,226,471	研究発表及び研究討論(アメリカ)等
謝金・人件費等	1,946,486	派遣業務
その他	1,252,059	X線回折装置修理、HP-DSC測定費等
直接経費計	56,757,853	
間接経費計	9,134,254	
合計	65,892,107	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
ドライポンプ	ファイファーバ キューム社	1	556,500	556,500	2013/1/29	東京大学
HiCube80 Eco	ファイファーバ キューム社	1	607,141	607,141	2013/1/29	東京大学
広帯域赤外分光 システム FIR-610 0	日本分光株式会 社	1	12,862,500	12,862,500	2013/2/21	東京大学
磁気特性測定シ ステム	米国カンタム・デ ザイン社 MPMS-XL5m inTTH XL-mi nシリーズ	1	34,587,000	34,587,000	2012/9/28	東京大学