

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) 実績報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	ビスマスの特性を活かした環境調和機能性酸化物の開発
研究機関・ 部局・職名	東京工業大学・応用セラミックス研究所・教授
氏名	東 正樹

1. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	125,000,000	125,000,000	0	125,000,000	125,000,000	0	0
間接経費	37,500,000	37,500,000	0	37,500,000	37,500,000	0	0
合計	162,500,000	162,500,000	0	162,500,000	162,500,000	0	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	1,760,967	65,837,071	9,912,653	7,634,741	85,145,432
旅費	0	2,553,945	2,731,640	3,257,627	8,543,212
謝金・人件費等	89,847	8,683,790	8,581,883	9,029,375	26,384,895
その他	668,910	1,475,785	1,445,670	1,336,096	4,926,461
直接経費計	2,519,724	78,550,591	22,671,846	21,257,839	125,000,000
間接経費計	755,917	23,574,083	6,810,000	6,360,000	37,500,000
合計	3,275,641	102,124,674	29,481,846	27,617,839	162,500,000

4. 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
温度コントローラ	米国レイクショア社製(2入力:ダイオード/レジスタ)	1	574,350	574,350	2011/4/22	東京工業大学
電気測定用極低温冷凍機システム	パスカル社製 Pascal-101D-HE	1	3,992,625	3,992,625	2011/5/17	東京工業大学
PLD用エキシマレーザ	米国コヒレント社製 CompexPro102 KrF PL	1	9,450,000	9,450,000	2011/7/15	東京工業大学
標準型ドラフトチャンバー	ダルトン社製 DFV-11AK-15CA1	1	1,562,400	1,562,400	2011/7/29	東京工業大学
2段差動排気RHEED搭載PLDシステム	パスカル社製 ST-PLD/6001KA	1	17,718,750	17,718,750	2011/8/22	東京工業大学
グローブボックスシステム	独国MBRAUN社製 UNILAB-S(1200/780),酸素計:MB-OX-SEI-S	1	5,764,500	5,764,500	2011/8/26	東京工業大学
He/F ₂ シリンダーキャビネット	藤井物産社製 F-HEF2A-01-0	1	855,750	855,750	2011/9/20	東京工業大学
圧電体特性評価用原子間力顕微鏡	米国 アジレント・テクノロジー社製 5420 AFM/SPMシステム	1	14,999,250	14,999,250	2011/12/15	東京工業大学
熱機械分析装置	リガク社製 TMA8310/LN	1	2,990,400	2,990,400	2012/2/23	東京工業大学
ラピッド・プレス	リファインテック社製 MPB-323型	1	669,375	669,375	2012/5/29	東京工業大学
マイクロブローバー	共和理研社製 K157MP	1	664,335	664,335	2012/8/2	東京工業大学

様式20

工業顕微鏡	ニコン社製 LV100ND	1	993,670	993,670	2013/7/23	東京工業大学
顕微鏡用デジタルカメラ	ニコン社製 DS-Fi2-	1	536,751	536,751	2013/7/23	東京工業大学

5. 研究成果の概要

ビスマスという元素の特性を活用し、グリーン・イノベーションに貢献する3つの成果を得た。

1. ペロブスカイトBiNiO₃のBiを希土類元素で、NiをFeで置換することで、サイト間電荷移動という全く新しいメカニズムによる、従来材料の3倍もの負熱膨張を示す事を見いだした。精密加工の際の熱膨張問題の解決につながる。
2. 非鉛圧電体BiFe_{1-x}Co_xO₃薄膜において圧電定数の増大を確認した。非鉛圧電体設計指針の確立につながる。
3. 非鉛強誘電体として来されるBiFeO₃のFeをCoで置換すると、スピン構造が変化し、室温で強誘電性と強磁性が共存することを見いだした。次世代メモリーデバイスへの応用が期待される。

課題番号	GR032
------	-------

**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)
研究成果報告書**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名 (下段英語表記)	ビスマスの特性を活かした環境調和機能性酸化物の開発
	Development of environment-friendly functional oxides utilizing characters of Bismuth
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	東京工業大学・応用セラミックス研究所・教授
	Tokyo Institute of Technology, Materials and Structures Laboratory, Professor
氏名 (下段英語表記)	東正樹
	Masaki Azuma

研究成果の概要

(和文):

ビスマスという元素の特性を活用し、グリーン・イノベーションに貢献する3つの成果を得た。

1. ペロブスカイト BiNiO_3 の Bi を希土類元素で、Ni を Fe で置換することで、サイト間電荷移動という全く新しいメカニズムによる、従来材料の3倍もの負熱膨張を示す事を見いだした。精密加工の際の熱膨張問題の解決につながる。
2. 非鉛圧電体 $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ 薄膜において圧電定数の増大を確認した。非鉛圧電体設計指針の確立につながる。
3. 非鉛強誘電体として来される BiFeO_3 の Fe を Co で置換すると、スピン構造が変化し、室温で強誘電性と強磁性が共存することを見いだした。次世代メモリーデバイスへの応用が期待される。

(英文):

We developed three new environment-friendly functional oxides utilizing characters of Bismuth.

These are

様式21

1. Negative thermal expansion material $\text{Bi}_{1-x}\text{Ln}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_3$ (Ln: rare earth element) with negative linear thermal expansion coefficient more than three times as large as those of the existing materials. This result will lead to solve the thermal expansion problem in precision machining.
2. Enhancement of piezoelectric coefficient was confirmed in lead-free perovskite material $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ thin film.
3. Observation of spin structure change and coexistence of ferroelectricity and ferromagnetism in Co substituted BiFeO_3 . It is expected to work as next generation memory device.

1. 執行金額 162,500,000 円
(うち、直接経費 125,000,000 円、間接経費 37,500,000 円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

3. 研究目的

ビスマスを含むペロブスカイト化合物は、ビスマスの持つ特性（正電荷と負電荷の重心をずらして強誘電体・圧電体を生み出す、 Bi^{4+} は不安定で Bi^{3+} と Bi^{5+} に不均化する）により、特異な性質を示す。申請者はこうしたビスマスの特性を活かし、鉛を含まない圧電体 $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ 、強磁性と強誘電性が共存する $\text{Bi}_2\text{NiMnO}_6$ 、サイト間電荷移動によって負の熱膨張を示す $\text{Bi}_{0.95}\text{La}_{0.05}\text{NiO}_3$ という材料を開発してきた。圧電材料はセンサーやアクチュエーターとして広く利用され、また、人や車の移動のエネルギーを用いたクリーンな発電への応用も期待されるが、既存材料が重量比で 66%もの有害な鉛を含んでいることが問題となっている。強磁性強誘電体は多値メモリとして記憶容量を飛躍的に増大させ、また、電場書き込み・磁気読み込みによって消費電力を激減できると期待される。負の熱膨張を持つ材料は、通常材料の熱膨張を補償して温度変化を取り除くため、精密な位置決めが必要となる光通信デバイスや精密加工装置などで利用される。温度管理が不要となり、省エネルギー化に貢献する。

本研究では、申請者の持つこうしたシーズを発展させ、環境調和型の機能性酸化物材料を実現することで、グリーン・イノベーションに貢献するものである。

以下の3つの目標を設定している。

- (1) d^l 、 d^6 イオンを利用した、有害な鉛を含まず、既存の鉛系物質を超える性能を持つ圧電材料の実現
- (2) 低エネルギーメモリーデバイスとなりうる、室温動作する強誘電・強磁性体の実現
- (3) 電荷移動メカニズムによる負の熱膨張を持つ材料と、それを用いた熱膨張率ゼロ材料

の実現

4. 研究計画・方法

研究の柱は、(1)新物質の設計、(2)高圧・水熱・薄膜法を用いた合成、(3)構造解析、(4)物性測定である。新物質の設計は Multiferroic 理論の第一人者である、N. Spaldin 教授 (UC Santa Barbara)、D. Khomskii 教授(Koln 大)と連絡を取りながら行う。レーザーアブレーション法による薄膜作成のため、北條 元助教が参加する。高圧・水熱・薄膜法による合成は、岡 研吾特任助教と3名の大学院生、実験補助員が担当する。水熱合成については、第一人者である Northwestern 大の K. R. Poeppelmeier 教授の助言を受ける。また、中性子回折実験は、エジンバラ大学の J. P. Attfield 教授と共同で行う。物性測定は、強誘電・圧電特性評価と、磁性・電気伝導測定を、東と2名の助教、実験補助員、大学院生が担当する。

(1) 非鉛圧電体

薄膜試料の圧電評価と高圧法による新物質探索を2本柱とする。

有機金属溶液を単結晶基板上にスピノコートし、500°C程度の低温で焼成する化学溶液法で $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ 薄膜の作成に成功、MPB 組成での圧電定数の増大を観測している。PZT を超える材料開発を目指し、Bi サイトを Sm^{3+} 等で置換し、 T_c を低下させ、 d_{33} を向上させる。また、 d_{33} 向上のメカニズムを解明するためには、菱面体晶相と正方晶相が入り交じった微構造を解明することが不可欠である。化学溶液法は組成変化が容易で材料探索には適しているが、得られる膜の密度が低く、薄片化でダメージを受けてしまうために、電子顕微鏡観察が出来ていない。高品質な薄膜を得るため、レーザーアブレーション (PLD) 法を導入する。

(2) 強磁性強誘電体

申請者らが発見した新しい強磁性強誘電体 $\text{Bi}_2\text{NiMnO}_6$ においては、ペロブスカイトの A サイトに Bi が存在することで強誘電性が、B サイトに e_g 電子を持つ Ni^{2+} と e_g 電子を持たない Mn^{4+} が岩塩型に秩序配列することで強磁性が発現している。この物質設計は他の遷移金属元素の組み合わせにも適応できるはずである。中でも $\text{Bi}_2\text{MnReO}_6$ は、Spaldin 教授の第一原理計算で、室温で強磁性と強誘電性が共存すると予言されている。一方3価イオンと5価イオンを組み合わせたダブルペロブスカイトでは、 $\text{Sr}_2\text{Fe}^{3+}\text{Re}^{5+}\text{O}_6$ や $\text{Sr}_2\text{Cr}^{3+}\text{Re}^{5+}\text{O}_6$ など、室温以上に転移温度を持つフェリ磁性体がいくつか知られている。 $\text{Bi}^{2+}_2\text{M}^{2+}\text{M}^{4+}\text{O}_6$ においても、室温で自発磁化と自発分極が共存する化合物が見つかる可能性は高い。また、 $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ 薄膜で見つかった、強磁性的な振る舞いの起源を明らかにする。おそらくは Fe^{3+} と Co^{3+} が局所的に秩序配列していると思われるので、X線回折実験で秩序配列による超構造を確認すると共に、放射光 MCD 測定で両者

様式21

の磁気モーメントの配列を検証する

(3) 負の熱膨張物質

既に $\text{Bi}_{0.95}\text{La}_{0.05}\text{NiO}_3$ が室温から 400K の広い温度範囲で $-84 \times 10^{-6}/\text{K}$ という大きな負の熱膨張を示すことを確認した。La 置換量の調整と、La 以外のランタノイドを用いることで NTE の大きさや温度範囲を変化させる。また、同じメカニズムに基づく新物質も探索する。

5. 研究成果・波及効果

(1) d^1 、 d^6 イオンを利用した、有害な鉛を含まず、既存の鉛系物質を超える性能を持つ圧電材料の実現

$\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ についてバルク試料を用いた精密構造解析と薄膜の両面から研究を展開、前者では鉛系の多相相境界における圧電特性増大の起源と言われている、分極の回転を観測することに成功した。この成果を元に SrTiO_3 基板上に薄膜試料の育成を進め、鉛系に迫る圧電係数を得ている。

(2) 低エネルギーメモリーデバイスとなりうる、室温動作する強誘電・強磁性体の実現

$\text{BiFe}_{0.8}\text{Co}_{0.2}\text{O}_3$ 試料について弱強磁性を確認、粉末中性子回折を行い、スピン構造が BiFeO_3 のサイクロイダルからコリニアーに変化したことがその起源であることを突き止めた。同様の変化は BiFeO_3 について 18T 異常の強磁場下で報告されており、その際には大きな電気磁気効果が起こることから、本材料のメモリーデバイスへの応用が期待できる。現在、この電気磁気効果、特に電場による磁気モーメントの反転を検証すべく、単結晶試料、ならびに薄膜試料の育成を進めている。

(3) 電荷移動メカニズムによる負の熱膨張を持つ材料と、それを用いた熱膨張率ゼロ材料の実現

$\text{Bi}_{0.95}\text{La}_{0.05}\text{NiO}_3$ が既存材料の 3 倍もの負の熱膨張を示す事を発表、大きな注目を集めた。一次転移に起因する温度履歴の存在が実用上の障害だが、Bi を La で置換する代わりに Ni を Fe で置換した $\text{BiNi}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ では同様の負の熱膨張が起こると共に、温度履歴が抑制される事を確認、特許を出願中（国際出願も決定）である。また、本物質をフィラーとして分散させることで、エポキシ樹脂の大きな熱膨張を抑制できることも確認した。

6. 研究発表等

雑誌論文 計 34 件	<p>(掲載済み一査読有り) 計 27 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Yoshitaka Nakamura, M.Kawai, Masaki Azuma, Makoto Kubota, M.Shimada, Toshiaki Aiba, Yuichi Shimakawa, Rhombohedral-tetragonal structural change and enhanced piezoelectric constant in $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{BiCoO}_3$ thin films IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering Nov. 2011 Vol. 18 pp. 092017 2. Makoto Kubota, Kengo Oka, Yoshitaka Nakamura, Hisato Yabuta, Kaoru Miura, Yuichi Shimakawa, Masaki Azuma Sequential Phase Transitions in Sm Substituted BiFeO_3 Jpn. J. Appl. Phys. Sep.2011 Vol. 50 No. 9 pp. 09NE08 3. A.C.Komarek, T. Müller, M.Isobe, Y.Drees, H.Ulbrich, Masaki Azuma, M. T. Fernández-Díaz, A.Senyshyn, M.Hoezel, G. André, Y.Ueda, M. Grüninger, M.Braden, Magnetic order, transport and infrared optical properties in the ACrO_3 system ($A = \text{Ca}, \text{Sr}, \text{and Pb}$) PHYSICAL REVIEW B Sep.2011 Vol. 84 pp. 125114 4. Atsushi Shimamura, Ichiro Fujii, Nobuhiro Kumada, Kouichi Nakashima, Masaki Azuma, Yoshihiro Kuroiwa, Shinichiro Kawada, Masahiko Kimura, Satoshi Wada. Single Phase Formation and Electric Properties of Bismuth Niobium Based Perovskite-type Oxides Key Engineering Materials Jul.2011 Vol. 485 pp. 81-84 5. Masaki Azuma, Wei-tin Chen, Hayato Seki, Michal Czapski, Smirnova Olga, Kengo Oka, Masaichiro Mizumaki, Tetsu Watanuki, Naoki Ishimatsu, Naomi Kawamura, Shintaro Ishiwata, Matthew G. Tucker, Yuichi Shimakawa, J. Paul Attfield. Colossal negative thermal expansion in BiNiO_3 induced by intermetallic charge transfer NATURE COMMUNICATIONS Jun.2011 Vol. 2 No. 347 pp. 1-5 6. Sudayama, T. Y. Wakisaka, H. Wadati, Mizokawa, G. A. Sawatzky, D.G. Hawthorn, T. Z. Regier, Kengo Oka, Masaki Azuma, Y. Shimakawa, Co-O-O-Co superexchange pathways enhanced by small charge-transfer energy in multiferroic BiCoO_3 Physical Review B Jun.2011 Vol. 83 pp. 235105-1-5 7. 東 正樹, 島川 祐一, 水牧仁一朗, 綿貫 徹. ペロブスカイト BiNiO_3 におけるサイト間電荷移動と巨大負の熱膨張 SPring-8 Information Nov.2011 Vol. 16 No. 4 pp. 261-266 8. 東 正樹, 松田 雅昌. ハニカム格子反強磁性体を示すフラストレーション日本物理学会誌 Aug.2011 Vol. 66 No. 8 pp. 614-617 9. Polarization Rotation in the Monoclinic Perovskite $\text{BiCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$, Kengo Oka, Tsukasa Koyama, Tomoatsu Ozaki, Yuichi Shimakawa, Masaki Azuma, Shigeo Mori, Angewandte Chemie-International Edition. Vol. 51, No. 32, pp. 7977-7980 (2012). 10. Magnetic ground state of the frustrated honeycomb lattice antiferromagnet $\text{Bi}_3\text{Mn}_4\text{O}_{12}(\text{NO}_3)$, N. Onishi, K. Oka, M. Azuma, Y. Shimakawa, Yukitoshi Motome, Toshifumi Taniguchi, M. Hiraishi, M. Miyazaki, Tetsuya Masuda, A. Koda, R. Kadono, Kenji Kojima, PHYSICAL REVIEW B. Vol. 85, pp. 184412 1-6 (2012). 11. Impact of Mn-O-O-Mn superexchange pathways in a honeycomb lattice Mn oxide with small charge-transfer energy, H. Wadati, Wakisaka, T. Sudayama, D.G. Hawthorn, T.Z. Regier, N. Onishi, M. Azuma, Y. Shimakawa, T. Mizokawa, A. Tanaka, G.A. Sawatzky, Solid State Communications. Vol. 162, pp. 18-22 (2013).
----------------	--

	<p>12. Dzyaloshinsky–Moriya interaction and field–induced magnetic order in an antiferromagnetic honeycomb lattice compound $\text{Bi}_3\text{Mn}_4\text{O}_{12}(\text{NO}_3)$ studied by high–field electron spin resonance, S. Okubo, Tomonari Ueda, H. Ohta, Weimin Zhang, T. Sakurai, Nozomi Onishi, Masaki Azuma, Yuichi Shimakawa, Hiroki Nakano, T. Sakai, PHYSICAL REVIEW B.Vol. 86, No. 140401, pp. 1–4 (2012).</p> <p>13. Sm置換 BiFeO_3の相転移挙動, 久保田 純, 岡 研吾, 中村 嘉孝, 藪田 久人, 三浦 薫, 島川 祐一, 東 正樹, 粉体および粉末冶金.Vol. 59, No. 5, pp. 239–245 (2012)</p> <p>14. 負の熱膨張物質, 東正樹, パリテイ.Vol. 28, No. 1, pp. 27–29 (2013).</p> <p>15. 温めると縮む新材料, 東 正樹, パリテイ.Vol. 27, No. 9, pp. 37–40 (2012)</p> <p>16. ペロブスカイト BiNiO_3におけるサイト間電荷移動と巨大負の熱膨張, 東 正樹, 岡 研吾, 日本結晶学会誌.Vol. 54, No. 6, pp. 325–331 (2012).</p> <p>17. Intermetallic charge–transfer transition in $\text{Bi}_{1-x}\text{La}_x\text{NiO}_3$ as the origin of the colossal negative thermal expansion Kengo Oka, Masaichiro Mizumaki, Chika Sakaguchi, Alexandra Sinclair, Clemens Ritter, J. Paul Attfield, Masaki Azuma PHYSICAL REVIEW B Vol. 88 014112–1–6 (2013)</p> <p>18. Tuning negative thermal expansion in $\text{Bi}_{1-x}\text{Ln}_x\text{NiO}_3$ (Ln=La,Nd,Eu,Dy) Kengo Oka, Koichiro Nabetani, Chika Sakaguchi, Hayato Seki, Michel Czapski, Yuichi Shimakawa, Masaki Azuma APPLIED PHYSICS LETTERS Vol. 103 pp. 061909–1–3 (2013)</p> <p>19. Structure and Magnetic Properties of $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ and $\text{Bi}_{0.9}\text{Sm}_{0.1}\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ Makoto Kubota, Kengo Oka, Hisato Yabuta, Kaoru Miura, Masaki Azuma Inorganic Chemistry Vol. 52 pp. 10698–10704 (2013)</p> <p>20. Enhanced ferromagnetic moment in Co–doped BiFeO_3 thin films studied by soft x–ray circular dichroism V. R. Singh, V. K. Verma, K. Ishigami, G. Shibata, Y. Yamazaki, A. Fujimori, Yukiharu Takeda, Tetsuo Okane, Yuji Saitoh, Hiroshi Yamagami, Y. Nakamura, M. Azuma, Y. Shimakawa JOURNAL OF APPLIED PHYSICS Vol. 114 pp. 103905–1–6 (2013)</p> <p>21. Effect of Oxygen Pressure on Electrical Properties of $\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ Thin Films Prepared by Pulsed Laser Deposition Hajime Hojo, Ko Onuma, Yuichi Ikuhara, Masaki Azuma Japanese Journal of Applied Physics Vol. 52 pp. 09KD09–1–3 (2013)</p> <p>22. $\text{BiCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ の分極回転現象 岡 研吾, 東 正樹, 森 茂生 日本結晶学会誌 Vol. 55 No. 5 pp. 278–284 (2013)</p> <p>23. Crystal and Magnetic Structure in Co–Substituted BiFeO_3 Izabela Sosnowska, Masaki Azuma, Radosław Przeniosło, Dariusz Wardecki, Wei–tin Chen, Kengo Oka, Yuichi Shimakawa Inorganic Chemistry Vol. 52 pp. 13269–13277 (2013)</p> <p>24. $\text{BiNi}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ のサイト間電荷移動誘起負の熱膨張における温度履歴の抑制 奈部谷 光一郎, 岡 研吾, 東 正樹 粉体および粉末冶金 Vol. 61 No. 1 pp. 35–37 (2014)</p> <p>25. PLD 法により作製した $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{BiCoO}_3$ エピタキシャル薄膜の結晶構造および電気特性 大沼 航, 北條 元, 幾原 雄一, 東 正樹 粉体および粉末冶金 Vol. 61 No. 1 pp. 44–49</p>
--	---

	<p>(2014)</p> <p>26. 巨大な負の熱膨張を示すペロブスカイト BiNiO₃ を用いたゼロ熱膨張コンポジットの作製 村松 裕也, 奈部谷 光一郎, 岡 研吾, 東 正樹 粉体および粉末冶金 Vol. 61 No. 1 pp. 39-43 (2014)</p> <p>27. Five-dimensional visualization of phase transition in BiNiO₃ under high pressure Yijin Liu, Junyue Wang, Wendy L. Mao, Masaki Azuma, Wenge Yang APPLIED PHYSICS LETTERS Vol. 104 pp. 043108-1-4 (2014)</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 7 件</p> <p>1. 東 正樹、菱面体晶 - 正方晶固溶体 BiFeO₃ - BiCoO₃: マテリアルインテグレーション Dec.2011Vol. 24 No. 12 pp. 27-32</p> <p>2. 東 正樹 機能性遷移金属酸化物の高圧合成 セラミックス May.2011Vol. 46 No. 5 pp. 372-377</p> <p>3. 東 正樹 巨大な負の熱膨張を示すペロブスカイト酸化物 Bi_{1-x}LaxNiO₃ 工業材料 Jan.2012 Vol. 60 No. 1 pp. 2-3</p> <p>4. 東 正樹 新しい負の熱膨張セラミックス FINE CERAMICS REPORT Jan.2012 Vol. 30 No. 1pp. 28-31</p> <p>5. Colossal negative thermal expansion in BiNiO₃ induced by intermetallic charge transfer, Masaki Azuma, Masaichiro Mizumaki, Toru Watanuki, SPring-8 Research Frontiers 2011.pp. 52-53 (2012).</p> <p>6. ビスマスの特性を活かした環境調和機能性酸化物の開発, 東 正樹, 未来材料.Vol. 12, No. 12, pp. 58-62 (2012)</p> <p>7. BiNiO₃ の圧力誘起サイト間電荷移動と負熱膨張への展開 東 正樹 化学と工業 Vol. 67 pp. 18-20 (2014)</p> <p>(未掲載) 計 0 件</p>
<p>会議発表 計 83 件</p>	<p>専門家向け 計 82 件</p> <p>1. 東 正樹, Bi_{1-x}LaxNiO₃ におけるサイト間電荷移動誘起巨大負の熱膨張、J-PARC・MLF における中性子強磁場実験環境、高圧実験環境についての検討会、いばらき量子ビーム研究センター、主催：J-PARC センター（JAEA&KEK）物質・生命科学ディビジョン、2011 年 3 月 8-9 日</p> <p>2. 久保田純, 藪田久人, 三浦薫, 岡研吾, 東正樹, 中村嘉孝, 島川祐一 Sm 置換 BiFeO₃ の相転移挙動、京都 2011/5/25-28 第28回強誘電体応用会議(FMA28)強誘電体応用会議運営委員会</p> <p>3. Masaki Azuma, Wei-tin Chen, Hayato Seki, Michal Czapski, Kengo Oka, Masaichiro Mizumaki, Tetsu Watanuki, Naoki Ishimatsu, Naomi Kawamura, Shintaro Ishiwata, Matthew G. Tucker, Yuichi Shimakawa and J. Paul Attfield Giant negative thermal expansion driven by intermetallic charge transfer in BiNiO₃ Helsinki</p>

	<p>2011/6/14-17 International Discussion Meeting on Thermoelectrics and Related Functional Materials JST</p> <p>4. K. Oka, WT. Chen, H. Yusa, A.A. Belik, E. Takayama-Muromachi, M. Mizumaki, N. Ishimatsu, N. Hiraoka, M. Tsujimoto, M. Tucker, J. P. Attfield, Y. Shimakawa, and M. Azuma Pressure-Induced Spin State Transition in BiCoO₃ 横浜 2011/6/22-24 STAC5-AMD12 東工大 応用セラミックス研究所</p> <p>5. Masaki Azuma, Yoshitaka Nakamura and Yuichi Shimakawa Enhanced piezoelectric property in a rhombohedral-tetragonal solid solution BiFe_{1-x}CoxO₃ ケアンズ 2011/7/10-14 PacRim 9 "The 9th International Meeting of Pacific Rim Ceramic Societies" オーストラリアセラミックス協会</p> <p>6. 東 正樹 菱面体晶—正方晶固溶体 BiFeO₃-BiCoO₃ 系の圧電特性と関連物質 東京 2011/9/13 スマート・アクチュエータ/センサ委員会第91回定例会 スマート・アクチュエータ/センサ委員会</p> <p>7. 東 正樹 ペロブスカイト Bi_{1-x}LaxNiO₃ におけるサイト間電荷移動誘起巨大負の熱膨張 名古屋 2011/9/26 第12回 4 セラミックス研究機関(東工大-名工大-JFCC-NIMS)合同講演会 JFCC</p> <p>8. 東 正樹 Bi_{1-x}LaxNiO₃ におけるサイト間電荷移動誘起巨大負の熱膨張 松山 2011/10/14-15 GRC 研究推進プロジェクト.キックオフシンポジウム 愛媛大学</p> <p>9. 久保田純, 藪田久人, 三浦薫, 岡研吾, 東正樹, 中村嘉孝, 島川祐一 Sm 置換 BiFeO₃ の相転移挙動 大阪 2011/10/26-28 粉体粉末冶金協会平成23年度秋季大会 粉体粉末冶金協会</p> <p>10. 東正樹, 岡研吾, 陳威廷, 関隼人, Michal Czapski, 島川祐一, 石渡晋太郎, Paul Attfield Bi_{1-x}LaxNiO₃ におけるサイト間電荷移動誘起巨大負の熱膨張 那覇 2011/11/9-11 第52回高圧討論会 日本高圧力学会</p> <p>11. 岡研吾, 東正樹, 陳威廷, 辻本将彦, 島川祐一 遊佐齊, Alexei Belik, 室町英治, 水牧仁一朗, 石松直樹, 平岡望, Matthew Tucke, Paul Attfield 巨大な体積変化を伴う BiCoO₃ の構造相転移 那覇 2011/11/9-11 第52回高圧討論会 日本高圧力学会</p> <p>12. 東 正樹 ペロブスカイト BiNiO₃ の圧力誘起サイト間電荷移動と巨大負の熱膨張 京都 2011/12/2-3 磁性分光研究会 磁性分光研究会 Masaki Azuma Charge Transfer, Negative Thermal Expansion and Spin Number Change in BiNiO₃ 東京 2012/1/9-10 UK-Japan Meeting 2012 JST</p> <p>13. 東正樹, 岡研吾, 陳威廷, 関隼人, Michal Czapski, 島川祐一, 石渡晋太郎, Paul Attfield Bi_{1-x}LaxNiO₃ におけるサイト間電荷移動誘起巨大負の熱膨張 京都 2012/3/19-21 日本セラミックス協会 2012 年年会 日本セラミックス協会</p> <p>14. 東正樹, 岡研吾, 坂口智可, 鈴木一正, 高橋雅英 Bi_{1-x}LxnNiO₃ の負の熱膨張現象 京都 2012/3/19-21 日本セラミックス協会 2012 年年会 日本セラミックス協会</p> <p>15. 北條元, 岡研吾, 坂口智可, 幾原雄一, 東正樹 巨大な負の熱膨張を示す La ドープ BiNiO₃ のドメイン構造 京都 2012/3/19-21 日本セラミックス協会 2012 年年会 日本セラミックス協会</p>
--	--

16.	岡研吾、坂口智可、Alex Sinclair、Paul Attfield、Clemens Ritter、東正樹 $\text{Bi}_{1-x}\text{La}_x\text{NiO}_3$ におけるNi価数状態と磁気秩序 兵庫 2012/3/24-27 日本物理学会 第67回年次大会 日本物理学会
17.	久保田 純、藪田 久人、三浦 薫、岡 研吾、東 正樹 高圧合成法で作製したSm置換 $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ の組成および温度相転移 京都 2012/5/23-26 第29回強誘電体応用会議
18.	岡 研吾・東 正樹 小山 司・森 茂生 単斜晶 $\text{BiCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ における分極の回転 京都 2012/5/23-26 第29回強誘電体応用会議
19.	Hajime Hojo, Kengo Oka, Chika Sakaguchi, Yuichi Ikuhara, and Masaki Azuma Domain Structure of $\text{Bi}_{1-x}\text{La}_x\text{NiO}_3$ with Colossal Negative Thermal Expansion 横浜 2012/6/26-28 The 6th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-6)
20.	Kengo Oka (1,*), Tsukasa Koyama (2), Shigeo Mori (2), Yuichi Shimakawa (3), and Masaki Azuma (1) Polarization rotation in a monoclinic perovskite $\text{BiCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ 横浜 2012/6/26-28 The 6th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-6)
21.	東 正樹 $\text{Bi}_{1-x}\text{Ln}_x\text{NiO}_3$ (Ln:希土類元素)における巨大負の熱膨張 大阪 2012/8/3-4 日本学術振興会「産業応用をめざした新物質機能の設計と実証」に関する研究開発専門委員会
22.	東 正樹 Giant negative thermal expansion in $\text{Bi}_{1-x}\text{La}_x\text{NiO}_3$ 北京 2012/8/9-11 The 6th Asian Conference on High Pressure Research (ACHPR 6)
23.	東 正樹 Giant Negative Thermal Expansion Driven by Intermetallic Charge Transfer in BiNiO_3 北京 2012/9/9-13 14th International IUPAC Conference on High Temperature Materials Chemistry
24.	北條 元、大沼 航、東 正樹 PLD堆積法により作製した $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{BiCoO}_3$ 薄膜の結晶構造および電気的特性 松山 2012/9/11-14 第73回応用物理学会学術講演会
25.	岡研吾、奈部谷光一郎、坂口智可、東正樹 $\text{BiNi}_{1-x}\text{M}_x\text{O}_3$ (M:3価の金属元素)の巨大負の熱膨張 横浜 2012/9/20 日本物理学会2012秋季大会
26.	岡研吾・奈部谷光一郎・坂口智可・東 正樹 $\text{BiNi}_{1-x}\text{M}_x\text{O}_3$ (M:3価の金属元素)の巨大負の熱膨張 名古屋 2012/9/20 日本セラミックス協会第25回秋期シンポジウム
27.	東 正樹 Tunable giant negative thermal expansion induced by intermetallic charge transfer in A- or B-site substituted BiNiO_3 バンガロール インド 2012/10/18-20 Indo - Japan Conference "New functionalities in electronic and magnetic materials"
28.	K. Oka ¹ , H. Hojo ¹ , T. Koyama ² , T. Ozaki ² , S. Mori ² , Y. Shimakawa ³ , and Masaki Azuma ¹ Polarization rotation in a monoclinic perovskite $\text{BiCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ 豊橋 2012/11/6 ISAEM2012 and AMDI-3
29.	岡研吾、奈部谷光一郎、坂口智可、東正樹 $\text{BiNi}_{1-x}\text{M}_x\text{O}_3$ (M:3価の金属元素)の巨大負の熱膨張 大阪 2012/11/8 第53回高圧討論会
30.	東 正樹 Negative Thermal Expansion in $(\text{Bi},\text{La})\text{NiO}_3$ ナタル、ブラジル 2012/12/3-12/12

	<p>Novel Materials: Adding Material-Specific Reality in Physicists' Models</p> <p>31. 奈部谷 光一郎、東 正樹、岡 研吾 $\text{BiNi}_{1-x}\text{MxO}_3$ の巨大負の熱膨張現象の組成依存性 仙台 2013/1/9-10 第 51 回セラミックス基礎科学討論会</p> <p>32. 大沼 航・北條 元・東 正樹 $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{BiCoO}_3$ 薄膜の結晶構造および電気特性の組成 依存性 仙台 2013/1/9-10 第 51 回セラミックス基礎科学討論会</p> <p>33. 村松裕也、奈部谷光一郎、坂口、智可、岡研吾、東正樹 巨大負の熱膨張を示すペロブスカ イト BiNiO_3 を使ったゼロ熱膨張コンポジット 仙台 2013/1/9-10 第 51 回セラミックス基礎科 学討論会</p> <p>34. 東 正樹 ペロブスカイト BiNiO_3 における巨大負の熱膨張 東京 2013/2/19 粉体粉末冶金 協会電子部品材料委員会</p> <p>35. 岡研吾・東正樹、小山司・尾崎友厚・森茂生、島川祐一 単斜晶 $\text{BiCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ における分 極の回転 東京 2013/3/17 日本セラミックス協会 2013 年年会</p> <p>36. 渡邊拓海, 石松直樹, 圓山裕, 岡研吾 A, 東正樹 A, 水牧仁一郎 B, 河村直己 B X 線吸収 分光法による $\text{Bi}(\text{Co}_{1-x}\text{Fe}_x)\text{O}_3$ の Co と Fe の原子変位の決定 広島 2013/3/26-29 日本物 理学会第 68 回年次大会</p> <p>37. 水牧仁一郎, 綿貫徹 A, 岡研吾 B, Yu Runze B, 町田晃彦 A, 東正樹 B 圧力誘起金属絶縁体 転移を起こす Perovskite 酸化物 PbCrO_3 の構造物性 広島 2013/3/26-29 日本物理学会 第 68 回年次大会</p> <p>38. 于潤澤, 岡研吾, 北條元, 東正樹, 水牧仁一郎 A, 稲熊宜之 B, 森大輔 Unusual volume change in $\text{Pb}_{1-x}\text{SrxCrO}_3$ 広島 2013/3/26-29 日本物理学会第 68 回年次大会</p> <p>39. 大沼 航・北條 元・東 正樹 $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{BiCoO}_3$ エピタキシャル薄膜の結晶構造および電 気特性の組成依存性 横浜 2013/3/27-30 第 60 回応用物理学会春季講演会</p> <p>40. Hojo, H. Onuma, K. Ikuhara, Y. Azuma, M. Crystal Structure and Electrical Properties of $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{BiCoO}_3$ Thin Films Prepared by Pulsed Laser Deposition 沖縄 2013/4/15-19 ICF11</p> <p>41. 東正樹, 岡研吾, 奈部谷光一郎, 村松裕也 ペロブスカイト BiNiO_3 における圧力誘起サイト間電 荷移動と巨大負の熱膨張 東工大 2013/5/17-19 日本材料学会第 62 期学術講演会</p> <p>42. 北條元・大沼航・幾原雄一・東正樹 $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{BiCoO}_3$ エピタキシャル薄膜の結晶構造 と電気特性 京都 2013/5/22-25 第 30 回強誘電体応用会議</p> <p>43. 村松裕也・奈部谷光一郎・岡研吾・東正樹 巨大な負の熱膨張を示すペロブスカイト BiNiO_3 を用いたゼロ熱膨張コンポジットの作製 早稲田 2013/5/27-29 粉体粉末冶金協会平成 25 年 度春季大会</p> <p>44. 奈部谷 光一郎, 岡 研吾, 東 正樹 $\text{BiNi}_{1-x}\text{MxO}_3$ (M : 金属元素) の巨大負の熱膨張 早稲 田 2013/5/27-29 粉体粉末冶金協会平成 25 年度春季大会</p> <p>45. 大沼航、北條元、東正樹 $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{BiCoO}_3$ エピタキシャル薄膜の結晶構造および電気 特性 早稲田 2013/5/27-29 粉体粉末冶金協会平成 25 年度春季大会</p>
--	---

46.	Onuma, K., Hojo, H. Azuma, M., Ikuhara, Y. Enhanced piezoelectric response in Co-substituted BiFeO ₃ 横浜 2013/6/19 STAC-7
47.	Y. Muramatsu, K. Nabetani, K. Oka, M. Azuma Reduced thermal expansion of epoxy resin/BiNiO ₃ composites 横浜 2013/6/19 STAC-7
48.	Runze Yu, Kengo Oka, Hajime Hojo, Masaki Azuma, Masaichiro Mizumaki, Akane Agui, Yoshiyuki Inaguma and Daisuke Mori Unusual volume change in Pb _{1-x} Sr _x CrO ₃ 横浜 2013/6/19 STAC-7
49.	K. Nabetani, K. Oka, C. Sakaguchi, M. Azuma Negative Thermal Expansion of BiNi _{1-x} M _x O ₃ (M: trivalent metal ions) 横浜 2013/6/19 STAC-7
50.	村松裕也・奈部谷光一郎・岡研吾・東正樹 巨大な負の熱膨張を示すペロブスカイト BiNiO ₃ を用いたゼロ熱膨張コンポジットの作製 長野 2013/9/4-6 日本セラミックス協会 第26回秋季シンポジウム
51.	Hajime Hojo, Ko Onuma, Yuichi Ikuhara and Masaki Azuma Enhanced piezoelectric response in Co-substituted BiFeO ₃ Thin Films Prepared by Pulsed Laser Deposition 京都 2013/9/16-20 第74回応用物理学会秋季学術講演会
52.	東正樹 BiNiO ₃ におけるサイト間電荷移動誘起巨大負の熱膨張 徳島 2013/9/25-28 日本物理学会 2013年秋季大会
53.	岡研吾, 中野紀穂, 東正樹 Bi _{1-x} Pb _{1-x} NiO ₃ における電荷移動現象と負の熱膨張 徳島 2013/9/25-28 日本物理学会 2013年秋季大会
54.	奈部谷 光一郎, 岡 研吾, 東 正樹 BiNi _{1-x} FexO ₃ のサイト間電荷移動誘起負の熱膨張における温度履歴の抑制 徳島 2013/9/25-28 日本物理学会 2013年秋季大会
55.	東 正樹 BiNi _{1-x} FexO ₃ における Fe ⁴⁺ の可能性と PbCrO ₃ の電荷移動転移 京都 2013/10/19 Fe ⁴⁺ -酸化物研究会
56.	大沼 航・北條 元・東 正樹・幾原雄一 Enhanced piezoelectric response in Co-substituted BiFeO ₃ 船堀 2013/10/21-23 第3回CSJ化学フェスタ2013
57.	奈部谷 光一郎, 岡 研吾, 東 正樹 BiNi _{1-x} FexO ₃ のサイト間電荷移動誘起負の熱膨張における温度履歴の抑制 船堀 2013/10/21-23 第3回CSJ化学フェスタ2013
58.	村松裕也・奈部谷光一郎・岡研吾・東正樹 巨大な負の熱膨張を示すペロブスカイト BiNiO ₃ を用いたゼロ熱膨張コンポジットの作製 船堀 2013/10/21-23 第3回CSJ化学フェスタ2013
59.	H. Hojo, K. Onuma, Y. Ikuhara and M. Azuma Enhanced Piezoelectricity and Stabilization of Giant Tetragonal Phase in BiFexCo _{1-x} O ₃ 品川 2013/11/13-16 FIRST-QS2C Workshop on "Emergent Phenomena of Correlated Materials"
60.	R. Z. Yu, K. Oka, H. Hojo, M. Mizumaki, A. Agui, D. Mori Y. Inaguma, and M. Azuma Pb-Cr charge transfer in Pb _{1-x} Sr _x CrO ₃ as the origin of volume collapse 品川 2013/11/13-16 FIRST-QS2C Workshop on "Emergent Phenomena of Correlated Materials"
61.	Hajime Yamamoto, Kengo Oka, Izabela Sosnowska, Radoslaw Przenioslo, Dariusz Wardecki.

	<p>Takumi Kihara, Masashi Tokunaga, Wei-Tin Chen, Yuichi Shimakawa and Masaki Azuma Weak ferromagnetism in $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ induced by the spin structure change. 品川 2013/11/13-16 FIRST-QS2C Workshop on “Emergent Phenomena of Correlated Materials”</p> <p>62. 岡 研吾, 奈部谷 光一郎, 中野 紀穂, 坂口 智可 関 隼人, Czapski Michal, 島川 祐一 東正樹 $\text{Bi}_{1-x}\text{Ln}_x\text{NiO}_3$ における負の熱膨張のチューニング 新潟 2013/11/14-16 第 54 回高压討論会</p> <p>63. 清水啓佑, 大沼航, 北條元, 東正樹 $\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ エピタキシャル薄膜の電気的特性の酸素分圧依存性 名古屋 2013/11/27-29 粉体粉末冶金 秋季大会</p> <p>64. 山本孟・岡研吾 木原工・東正樹・徳永将史 マルチフェロイック物質 $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ の高压合成と磁氣的・電特性 名古屋 2013/11/27-29 粉体粉末冶金 秋季大会</p> <p>65. 中野紀穂, 奈部谷 光一郎, 岡 研吾, 東 正樹 $\text{Bi}_{1-x}\text{Pb}_x\text{NiO}_3$ の電荷移動相転移と巨大負の熱膨張 名古屋 2013/11/27-29 粉体粉末冶金 秋季大会</p> <p>66. Masaki Azuma, Kengo Oka, Koichiro Nabetani, Wei-tin Chen), Hayato Seki, Michal Czapski, Smirnova Olga), Masaichiro Mizumaki, Tetsu Watanuki, Naoki Ishimatsu, Naomi Kawamura, Shintaro Ishiwata, Matthew G. Tucker, Yuichi Shimakawa, J. Paul Attfield Tunable Giant Negative Thermal Expansion Induced by Intermetallic Charge Transfer in A- or B-Site Substituted Perovskite BiNiO_3 Boston 2013/12/1-6 2013 MRS Fall Meeting</p> <p>67. Kengo Oka, Tsukasa Koyama, Tomoatsu Ozaki, Shigeo Mori, Yuichi Shimakawa, Masaki Azuma Polarization Rotation in a Monoclinic Perovskite Boston 2013/12/1-6 2013 MRS Fall Meeting</p> <p>68. Runze Yu, Kengo Oka, Hajime Hojo, Masaichiro Mizumaki, Akane Agui, Daisuke Mori, Yoshiyuki Inaguma, Masaki Azuma Pb-Cr charge transfer in $\text{Pb}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CrO}_3$ Boston 2013/12/1-6 2013 MRS Fall Meeting</p> <p>69. Hajime Hojo, Kengo Oka, Wataru Sakamoto, and Masaki Azuma The Development of Bismuth based Novel Lead-free Piezoelectric Materials 名古屋 2013/12/13-15 ISETS' 13-AMDI-4</p> <p>70. 北條 元, 大沼 航, 幾原 雄一, 東 正樹 Co 置換した BiFeO_3 薄膜の結晶構造と電気特性 仙台 2014/1/6 Bi系マルチフェロイック研究会</p> <p>71. 大沼航・北條元・東正樹 LaAlO_3 基板上に作製した $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{BiCoO}_3$ 薄膜の結晶構造解析 名古屋 2014/1/9-10 第 52 回セラミックス基礎科学討論会</p> <p>72. 中野 紀穂・奈部谷光一郎・岡 研吾・東 正樹 $\text{Bi}_{1-x}\text{Pb}_x\text{NiO}_3$ の電荷移動相転移と巨大負熱膨張 の電荷移動相転移と巨大負熱膨張 名古屋 2014/1/9-10 第 52 回セラミックス基礎科学討論会</p> <p>73. 清水 啓佑・大沼 航・北條 元・東 正樹 $\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ エピタキシャル薄膜の電気的特性の酸素分圧依存性 名古屋 2014/1/9-10 第 52 回セラミックス基礎科学討論会</p> <p>74. 山本孟・岡研吾 木原工・東正樹・徳永将史 マルチフェロイック物質 $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ の高压合成と磁氣的・電特性 名古屋 2014/1/9-10 第 52 回セラミックス基礎科学討論会</p>
--	---

	<p>75. 東 正樹 巨大な負の熱膨張を示すペロブスカイト酸化物 仙台 2014/2/21-22 東北大学リーディング大学院研究「金属錯体の固体物性最前線-金属錯体と固体物性物理と生物物性の連携新領域をめざして-」</p> <p>76. Masaki Azuma Pb^{2+/4+} Charge Glass in Perovskite PbCrO₃ and Pressure Induced Intermetallic Charge Transfer as the Origin of Volume Collapse 京都 2014/3/11-12 Solid State Chemistry Potpourri in Kyoto</p> <p>77. 大沼航, 北條元, 幾原雄一, 東正樹 LaAlO₃ 基板上に作製した(1-x)BiFeO₃-xBiCoO₃ 薄膜の結晶構造 相模原 2014/3/17-20 第61回応用物理学会春季学術講演会</p> <p>78. Masaki Azuma Weak Ferromagnetism in BiFe_{1-x}CoxO₃ Induced by Spin Structure Change 東京本郷 2014/3/24-25 The 6th Indo-Japan Seminar Physics and Design of Multi-Functional Correlated Materials</p> <p>79. H. Hojo, K. Onuma, Y. Ikuhara, and M. Azuma Structural Evolution and Enhanced Piezoresponse in Cobalt-substituted BiFeO₃ Thin Films 東京本郷 2014/3/24-25 The 6th Indo-Japan Seminar Physics and Design of Multi-Functional Correlated Materials</p> <p>80. K. Oka, T. Koyama, T. Ozaki, S. Mori, Y. Shimakawa, and M. Azuma Polarization rotation in a monoclinic perovskite BiCo_{1-x}FexO₃ 東京本郷 2014/3/24-25 The 6th Indo-Japan Seminar Physics and Design of Multi-Functional Correlated Materials</p> <p>81. 東 正樹 材料化学における結晶学 名古屋 2014/3/27-30 日本化学会</p> <p>82. 中野 紀穂, 奈部谷 光一郎, 岡 研吾, 東 正樹 Bi_{1-x}PbxNiO₃ の巨大負の熱膨張 平塚 2014/3/27-30 日本物理学会</p> <p>一般向け 計1件 高校生・一般向け公開講演会「温めると縮むセラミックス」 2012年8月30日東京工業大学大岡山キャンパス</p>
<p>図書 計1件</p>	<p>化学便覧 応用科学編 14. 6. 1熱機能セラミックス(熱膨張抑制セラミックス) 東 正樹 化学便覧 応用科学編 Vol. 2 No. 14.6.1 pp. 836-838 2014年1月</p>
<p>産業財産権 出願・取得 状況 計2件</p>	<p>(取得済み) 計1件 ANTI-THERMALLY-EXPANSIVE RESIN AND ANTI-THERMALLY-EXPANSIVE METAL Makoto Kubota, Kaoru Miura, Hisato Yabuta, Yoshihiko Matsumura, Yuichi Shimakawa, Masaki Azuma US8664316 3013 3/4</p> <p>(出願中) 計1件 負熱膨張性材料, 東 正樹, 岡 研吾, 坂口 智可, 奈部谷 光一郎, 国立大学法人東京工業大学. 特願 2012-182477 PCT/JP2013/004479 国際 出願日:2012年8月21日</p>

<p>Webページ (URL)</p>	<p>http://www.msl.titech.ac.jp/pasr_press_main/557/pr2011_june15.html http://www.msl.titech.ac.jp/499/572/press_release.html http://www.titech.ac.jp/file/110615_azuma.pdf</p>
<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<p>「環境に優しい機能性セラミックス」2011年11月26日 高校生・一般向け公開講演会 東工大が誇る若手研究者達 東京工業大学大岡山キャンパス 参加者 55名 セラミックスの一種である遷移金属酸化物は、古くは顔料として、そして今では磁性体、誘電体、超伝導体などの機能性材料として広く使われ、私達の生活を豊かにしています。元素の特徴を活かすことで様々な機能を実現することができる遷移金属酸化物を舞台に、有害物質を含まない、省エネに寄与するなど、環境に配慮しつつ、他の材料では実現不可能な機能性を持つ新材料を探索する研究を紹介します。</p> <p>「温めると縮むセラミックス」2012年8月30日 東京工業大学大岡山キャンパス(東工大蔵前会館 ロイヤルブルーホール) 高校生・一般向け公開講演会 参加者 37名</p> <p>「温めると縮むセラミックス」2013年8月28日 東京工業大学田町キャンパスイノベーションセンター(4階 410号室)一般向け公開講演会 参加者 58名</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載計10件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 日経産業新聞 2011年6月16日 <朝刊> 11面 東工大など開発の新材料 温めるほど大きく縮む 室温～120度 用途開拓進める 一般材料と組み合わせ 温度変形を抑制 2. 京都新聞 2011年6月15日 <朝刊> 25面 高温で収縮新素材 京大化学研など開発 精密機械へ活用期待 効率従来の3倍に 3. 日刊工業新聞 2011年6月15日 <朝刊> 19面 「負の熱膨張」3倍の新材料 4. 朝日新聞 2011年6月15日 <朝刊>34面 温めると縮む 新材料 京大など 冷やすと膨張 化合物 愛媛大 温度変化に強い素材に期待 5. 科学新聞 2011年6月24日 <週刊>2面 温めると縮む新物質を発見 「ゼロ熱膨張材料」実現期待 6. マイナビニュース 2011年6月17日 http://news.mynavi.jp/news/2011/06/17/033/index.html 京大ら、従来の3倍以上の大きさの「負の熱膨張を持つ新材料を発見 7. 「分極の回転を観察 鉛フリーの圧電材に道」 日刊工業新聞 2012年7月5日 8. 「圧電材内部、分極が回転 東工大など 酸化物結晶を観察」 日経産業新聞 2012年7月6日朝刊 9. 「新超伝導体を発見 金属酸化物、低温で生成」 鉄鋼新聞 2014年3月7日 10. 「新しい規則性持つ新超伝導材料を発見」 化学工業日報 2014年3月10日

様式21

その他	
-----	--

7. その他特記事項