

課題番号	GR026
------	-------

**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 25 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	強誘電体を用いた革新的太陽電池の創製
研究機関・ 部局・職名	東京大学・先端科学技術研究センター・准教授
氏名	野口 祐二

1. 当該年度の研究目的

本研究の最終目標は、強誘電体を用いて革新的な新太陽電池を開発することである。前年度までに、欠陥制御によるドメイン構造設計指針および可視光照射下での光電流特性の向上のための電子状態設計指針の確立という成果を得た。当該年度は、ドメイン構造および電子状態の設計指針を基礎として、可視光下における光電変換特性の飛躍的な増強を目的として、強誘電体単結晶および薄膜を作製し、特性を評価した。

2. 研究の実施状況

前年度までに、チタン系強誘電体をモデル材料に選択し、光電流増強のための材料設計指針の確立を目的に研究を推進した。強弾性ドメイン壁の導入および中間バンド(遷移金属が形成)を利用した可視光吸収が、強誘電体太陽電池の光電変換特性の向上に有効であるという明確な指針を構築した。当該年度は、これらの材料設計指針をニオブ系および鉄系強誘電体材料に展開し、可視光照射による光電変換特性の飛躍的な増強を目的として、プロジェクトを推進した。

ニオブ系強誘電体の単結晶を用いた基礎研究において、遷移金属イオンと酸素空孔による複合欠陥が可視光吸収および電荷分離を促進する中間バンドを形成し、光電変換特性の増強に有効であることを実証した。また、残留分極に比例して開放端電圧が増加する新規光電機能を見いだした。また、残留分極が大きなニオブ系結晶において、33 V もの巨大な開放端電圧が得られ、半導体太陽電池(開放端電圧~1 V)をはるかに凌駕する起電力の発現に成功した。単結晶で得られた材料設計指針をニオブ系薄膜に展開した結果、チタン系の4万倍もの大きな短絡電流が得られた。実験および第一原理計算の連係により、ニオブと酸素で形成されるバンドギャップ中において、電子で占有された2種類の欠陥準位が、可視光照射下での光キャリア密度の増大と電荷分離に有効であることを明らかにした。

ニオブ系で得られた光電変換特性増強のための材料設計指針を、鉄系強誘電体へ展開した。ニオブ系に比べて、鉄系強誘電体はバンドギャップが小さいという特徴がある。電子状態計算と実験の有機的連係により研究を推進した結果、遷移金属をドーブした鉄系強誘電体薄膜において、ニオブ系薄膜の4倍もの大きな短絡電流(色素増感太陽電池に匹敵)が得られた。

様式19 別紙1
3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計14件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計14件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Shotaro Ishikawa, Yuuki Kitanaka, Takeshi Oguchi, Yuji Noguchi, and Masaru Miyayama, Chikako Moriyoshi and Yoshihiro Kuroiwa, “Synchrotron radiation analyses of domain switching behaviors for ferroelectric BaTiO₃ single crystals under electric fields” <i>Journal of the Korean Physical Society</i>, 62(7), 1046-1050 (2013). 2. Yuuki KITANAKA, Yuji NOGUCHI, Masaru MIYAYAMA, Yutaka KAGAWA, Chikako MORIYOSHI, Yoshihiro KUROIWA, Hironori FUJISAWA and Masaru SHIMIZU, “Synchrotron radiation analyses of lattice strain behaviors for rhombohedral Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O₃-PbTiO₃ single crystals under electric fields” <i>Journal of the Ceramic Society of Japan</i>, 121(8), 632-637 (2013). 3. Yuuki KITANAKA, Yuji NOGUCHI, Masaru MIYAYAMA, Yutaka KAGAWA, Chikako MORIYOSHI, and Yoshihiro KUROIWA, “Synchrotron Radiation Analyses of Domain Switching and Lattice Strain Behaviors for Ferroelectric (Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO₃ Single Crystals under Electric Fields” <i>Ferroelectrics</i>, 443(1), 1-7 (2013). 4. Yuuki Kitanaka, Motohiro Ogino, Kiyotaka Hirano, Yuji Noguchi, Masaru Miyayama, Yutaka Kagawa, Chikako Moriyoshi, Yoshihiro Kuroiwa, Shuki Torii, and Takeshi Kamiyama, “Crystal Structural Analyses of Ferrielectric Tetragonal (Bi_{1/2}Na_{1/2})TiO₃-7%BaTiO₃ Powders and Single Crystals” <i>Jpn. J. Appl. Phys.</i>, 52(9), 09KD01/1-5 (2013). 5. Ryotaro Inoue, Shotaro Ishikawa, Yuuki Kitanaka, Takeshi Oguchi, Yuji Noguchi, and Masaru Miyayama, “Photocurrent Characteristics of Mn-Doped Barium Titanate Ferroelectric Single Crystals” <i>Jpn. J. Appl. Phys.</i>, 52(9), 09KF03 (6 pages) (2013). 6. Ryota Imura, Yuuki Kitanaka, Takeshi Oguchi, Yuji Noguchi, Masaru Miyayama, “Polarization properties and crystal structures of ferroelectric (Ba,Ca)TiO₃ single crystals” <i>Journal of Applied Dielectrics.</i>, 4(1), 1450003/1-6 (2014). 7. Yuuki Kitanaka, Ken Yanai, Yuji Noguchi, Masaru Miyayama, Yutaka Kagawa, Chikako Moriyoshi, and Yoshihiro Kuroiwa, “Non-180° polarization rotation of ferroelectric (Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO₃ single crystals under electric field” <i>Physical Review B</i>, 89, 104104/1-9 (2014), selected as “Editor’s suggestion”. 8. Takuya Hattori, Yuuki Kitanaka, Yuji Noguchi and Masaru Miyayama, “Growth and ferroelectric/piezoelectric properties of (K,Na)(Nb,Ta)O₃ ferroelectric single crystals”, <i>Key Engineering Materials</i>, 566, 64-67 (2013). 9. Yuuki Kitanaka, Hiroaki Onozuka, Yuji Noguchi and Masaru Miyayama, “Ferroelectric
----------------------	--

	<p>Properties and Domain Clamping of $(\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3$ Single Crystals Grown under High-Oxygen-Pressure Atmosphere”, <i>Key Engineering Materials</i>, 566, 29-33 (2013).</p> <p>10. Hiroaki Onozuka, Yuuki Kitanaka, Yuji Noguchi, a and Masaru Miyayama, “Crystal Growth and Characterization of $(\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3$–$\text{BaTiO}_3$ Single Crystals Obtained by The Top-Seeded Solution Growth Method under High-Pressure Oxygen Atmosphere”, <i>Key Engineering Materials</i>, 566, 25-28 (2013).</p> <p>11. Ken Yanai, Hiroaki Onozuka, Yuuki Kitanaka, Yuji Noguchi, Masaru Miyayama, Chikako Moriyoshi, Yoshihiro Kuroiwa, “Polarization Switching Dynamics of Ferroelectric $(\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3$ Single Crystals”, <i>Key Engineering Materials</i>, 582, 51-54 (2013).</p> <p>12. Kiyotaka Hirano, Hiroaki Onozuka, Yuuki Kitanaka, Yuji Noguchi, Masaru Miyayama, “Leakage Current and Polarization Properties of $(\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3$–$\text{BaTiO}_3$ Single Crystals”, <i>Key Engineering Materials</i>, 582, 96-99 (2013).</p> <p>13. Shotaro Ishikawa, Yuuki Kitanaka, Yuji Noguchi, Masaru Miyayama, Chikako Moriyoshi, Yoshihiro Kuroiwa, “Domain Dynamics under Unipolar Electric Fields for BaTiO_3 Single Crystals”, <i>Key Engineering Materials</i>, 582, 40-43 (2013).</p> <p>14. Ayuko Matsunaga, Yuuki Kitanaka, Ryotaro Inoue, Yuji Noguchi, Masaru Miyayama, Kenji Itaka, “Crystal Structures and Surface Morphologies of LaGaO_3-Based Epitaxial Thin Films Grown by a Pulse Laser Deposition Method”, <i>Key Engineering Materials</i>, 582, 153-157 (2013).</p> <p>(掲載済み－査読無し) 計0件</p> <p>(未掲載) 計0件</p>
<p>会議発表 計38件</p>	<p>専門家向け 計35件</p> <p>1. In-situ Crystal Structure Analysis and Piezoelectric Properties of $(\text{Bi},\text{Na})\text{TiO}_3$–$\text{BaTiO}_3$ and $(\text{Bi},\text{K})\text{TiO}_3$–$(\text{Bi},\text{Na})\text{TiO}_3$ single Crystals, Yuji Noguchi, Hiroaki Onozuka, Yuuki Kitanaka, Masaru Miyayama, Chikako Moriyoshi, Yoshihiro Kuroiwa, Shuki Torii and Takashi Kamiyama, China-Russia Workshop on Dielectric and Ferroelectric Materials & International Workshop on High-Performance Piezo-Ferroelectric Single Crystals, O2-05, 2013.5 (中国西安).</p> <p>2. Defect-polarization control for enhancing piezoelectric properties in perovskite ferroelectrics:a case study on BaTiO_3-based single crystals, Yuji Noguchi, Shotaro Ishikawa, Yuuki Kitanaka and Masaru Miyayama, The American Ceramic Society 10th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology, 025, 2013.6 (米国サンディエゴ).</p> <p>3. Characterization and X-ray crystal structure analysis of high-quality</p>

- $\text{Bi}_{0.5}\text{K}_{0.5}\text{TiO}_3\text{-Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3$ ferroelectric single crystals, Yuji Noguchi, Ken Yanai, Yuuki Kitanaka and Masaru Miyayama, The American Ceramic Society 10th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology, S12-P068, 2013.6(米国サンディエゴ).
4. Effects of engineered 90 domain structure upon piezoelectric properties of $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ single crystals, Yuuki Kitanaka, Yuji Noguchi, Masaru Miyayama, The American Ceramic Society 10th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology, S12-P069, 2013.6(米国サンディエゴ).
 5. Growth and Characterization of $(\text{K},\text{Na})(\text{Nb},\text{Ta})\text{O}_3$ ferroelectric single crystals, Yuji Noguchi, Takuya Hattori, Yuuki Kitanaka and Masaru Miyayama, The American Ceramic Society 10th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology, S12-P073, 2013.6(米国サンディエゴ).
 6. Growth and Characterization of high-quality $\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3\text{-BaTiO}_3$ ferroelectric single Crystals, Yuji Noguchi, Hiroaki Onozuka, Yuuki Kitanaka and Masaru Miyayama, The American Ceramic Society 10th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology, S12-P074, 2013.6(米国サンディエゴ).
 7. Defect control for Mn-doped BaTiO_3 ferroelectrics, Yuki Ichikawa, Shotaro Ishikawa, Yuuki Kitanaka, Takeshi Oguchi, Yuji Noguchi and Masaru Miyayama, The 7th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics, 1C-03, 2013.6(横浜).
 8. Defect-polarization control for oxide ferroelectric single crystals, Yuji Noguchi, Shotaro Ishikawa, Ryotaro Inoue, Yuuki Kitanaka, Masaru Miyayama, Chikako Moriyoshi, Yoshihiro Kuroiwa, 2013 Collaborative Conference on 3D & Materials research, 2013.6(韓国濟州島).
 9. Electric-Field-Induced Phase Transition and Giant Strain for BNT-BT Single Crystals, Kiyotaka Hirano, Motohiro Ogino, Yuuki Kitanaka, Yuji Noguchi, Masaru Miyayama, Chikako Moriyoshi and Yoshihiro Kuroiwa, 2013 Japan Society of Applied Physics-Materials Research Society Joint Symposia, 17a-M5-2, 2013.9(京都).
 10. Defect-Polarization Control for Enhanced Piezoelectric and Photoinduced Properties of BaTiO_3 -based Ferroelectric Single Crystals, Yuji Noguchi, Shotaro Ishikawa, Ryotaro Inoue, Yuuki Kitanaka and Masaru Miyayama, 2013 Japan Society of Applied Physics-Materials Research Society Joint Symposia, 17p-M5-7, 2013.9(京都).
 11. Evaluation of defect controlled Mn-doped BaTiO_3 ferroelectrics, Yuki Ichikawa, Shotaro Ishikawa, Yuuki Kitanaka, Takeshi Oguchi, Yuji Noguchi and Masaru Miyayama, 2013 Japan Society of Applied Physics-Materials Research Society Joint Symposia, 17p-M5-9, 2013.9(京都).
 12. Dielectric and piezoelectric properties of Ca-substituted BaTiO_3 Single Crystals, Ryota Imura, Yuuki Kitanaka, Takeshi Oguchi, Yuji Noguchi, Masaru Miyayama, Chikako Moriyoshi and Yoshihiro Kuroiwa, 2013 Japan Society of Applied Physics-Materials Research Society Joint Symposia, 19p-PM3-4, 2013.9(京都).

13. Electrical Properties and Domain Structures for Single-Crystal Thin Films of Ferroelectric $(\text{Bi}_{1/2}\text{Na}_{1/2})\text{TiO}_3$ Grown under Ozone Atmosphere, Yuuki Kitanaka, Yuji Noguchi, Masaru Miyayama and Yutaka Kagawa, 2013 Japan Society of Applied Physics-Materials Research Society Joint Symposia, 19p-PM3-11, 2013.9(京都).
14. Defect Control and Characterization for BaTiO_3 Ferroelectric Ceramics, Yuki Ichikawa, Yuuki Kitanaka, Takeshi Oguchi, Yuji Noguchi and Masaru Miyayama, 16th US-Japan Seminar on Dielectric and Piezoelectric Materials, B23, 2013.11(京都).
15. Polarization Properties and Crystal Structures of Ferroelectric $(\text{Ba}, \text{Ca})\text{TiO}_3$ Single Crystals, Ryota Imura, Yuuki Kitanaka, Takeshi Oguchi, Yuji Noguchi, Masaru Miyayama, Chikako Moriyoshi, and Yoshihira Kuroiwa, 16th US-Japan Seminar on Dielectric and Piezoelectric Materials, E14, 2013.11(米国ノースカロライナ).
16. BaTiO_3 系単結晶における光電流特性、井上亮太郎、石川翔太郎、北中佑樹、小口岳志、野口祐二、宮山 勝、第30回強誘電体応用会議、22-B-04、2013.5(京都).
17. $(\text{Bi}_{1/2}\text{Na}_{1/2})\text{TiO}_3$ - BaTiO_3 強誘電・圧電単結晶の電界誘起歪み特性と結晶構造解析、北中佑樹、平野聖堯、荻野元裕、小口岳志、野口祐二、宮山 勝、香川 豊、森吉千佳子、黒岩芳弘、第30回強誘電体応用会議、22-P-01、2013.5(京都).
18. Ca置換 BaTiO_3 単結晶におけるドメイン構造制御と物性評価、井村亮太、北中佑樹、小口岳志、野口祐二、宮山 勝、日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、1P007、2013.9(山梨).
19. 欠陥分極制御による BaTiO_3 系強誘電体単結晶の強誘電・圧電特性評価、平野聖堯、石川翔太郎、北中佑樹、野口祐二、宮山 勝、日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、1P008、2013.9(山梨).
20. $(\text{Bi}, \text{Na})\text{TiO}_3$ - BaTiO_3 強誘電体単結晶の放射光 X線構造解析と物性評価、荻野元裕、平野聖堯、北中佑樹、野口祐二、宮山 勝、森吉千佳子、黒岩芳弘、日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、1PJ03、2013.9(山梨).
21. BaTiO_3 系強誘電体セラミックスにおける酸素空孔濃度制御と物性評価、市川裕樹、北中佑樹、小口岳志、野口祐二、宮山 勝、日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、1PJ04、2013.9(山梨).
22. BiFeO_3 系強誘電体薄膜の作製と光誘起特性評価、松尾拓紀、北中佑樹、井上亮太郎、野口祐二、宮山 勝、日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、1PJ13、2013.9(山梨).
23. 欠陥分極制御による酸化物強誘電体単結晶の材料設計、野口祐二、石川翔太郎、平野聖堯、小口岳志、北中佑樹、宮山 勝、森吉千佳子、黒岩芳弘、鳥居周輝、神山崇、日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、1Q17、2013.9(招待講演)(山梨).
24. Pb系・Bi系強誘電体単結晶における電界誘起歪み特性と結晶構造解析、北中佑樹、小口岳志、野口祐二、宮山 勝、香川 豊、森吉千佳子、黒岩芳弘、鬼柳亮嗣、木村宏之、日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、2J08、2013.9(山梨).
25. LaGaO_3 系電解質薄膜を用いた全固体酸化物イオン二次電池の作製と物性評価、松

- 永重裕子、松尾拓紀、北中佑樹、井上亮太郎、野口祐二、宮山 勝、伊高健治、日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、2P030、2013.9(山梨).
26. チタン酸バリウム系強誘電体単結晶の光電流特性、井上亮太郎、石川翔太郎、井村亮太、小口岳志、北中佑樹、野口祐二、宮山 勝、日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、2P035、2013.9(山梨).
27. 正方晶系($\text{Bi}_{1/2}\text{Na}_{1/2}$) TiO_3 - BaTiO_3 単結晶の分極反転挙動、北中佑樹、小口岳志、野口祐二、宮山 勝、香川 豊、森吉千佳子、黒岩芳弘、鳥居周輝、神山崇、第74回応用物理学会秋季学術講演会、19a-C11-8、2013.9(京都).
28. Ca置換 BaTiO_3 結晶におけるドメイン構造制御と物性評価、井村亮太、北中佑樹、小口岳志、野口祐二、宮山 勝、森吉千佳子、黒岩芳弘、第5回 誘電体若手夏の学校、2013.9(香川).
29. BaTiO_3 系強誘電体セラミックスにおける欠陥濃度計算と物性評価、市川裕樹、北中佑樹、小口岳志、野口祐二、宮山 勝、第5回 誘電体若手夏の学校、2013.9(香川).
30. 高品質(Bi,Na) TiO_3 - BaTiO_3 強誘電体単結晶の放射光構造解析と電界誘起歪み特性評価、荻野元裕、平野聖堯、北中佑樹、野口祐二、宮山 勝、森吉千佳子、黒岩芳弘、第33回エレクトロセラミックス研究討論会、2P14、2013.10(茨城).
31. 放射光X線回折を用いたPb系・Bi系強誘電体単結晶の電場応答解析、北中佑樹、小口岳志、野口祐二、宮山 勝、香川 豊、森吉千佳子、黒岩芳弘、電子材料技術協会第50回秋期講演大会、P9、2013.11(東京).
32. ($\text{Bi}_{1/2}\text{Na}_{1/2}$) TiO_3 - BaTiO_3 単結晶における電界誘起強誘電-フェリ誘電相転移、北中佑樹、平野聖堯、荻野元裕、小口岳志、野口祐二、宮山 勝、香川 豊、森吉千佳子、黒岩芳弘、鳥居周輝、第23回日本MRS年次大会、F-I9-002、2013.12(神奈川).
33. チタン酸バリウム単結晶における欠陥分極制御と圧電特性評価、平野聖堯、井村亮太、北中佑樹、野口祐二、宮山 勝、第23回日本MRS年次大会、F-P9-011、2013.12(神奈川).
34. (Ba, Ca) TiO_3 単結晶における分極特性と結晶構造、井村亮太、北中佑樹、小口岳志、野口祐二、宮山 勝、森吉千佳子、黒岩芳弘、第23回日本MRS年次大会、F-P9-012、2013.12(神奈川).
35. 可視光照射下における強誘電体単結晶の輸送特性、井上亮太郎、井村亮太、高橋秀輔、小口岳志、北中佑樹、野口祐二、宮山 勝、第23回日本MRS年次大会、F-O10-008、2013.12(神奈川).
- 一般向け 計3件
36. 欠陥エンジニアリングによるビスマス系強誘電体の性能向上、野口 祐二、2013年度フルラス・岡崎記念会総会、2013.6.(東京).
37. 強誘電体・圧電体セラミックス・単結晶の欠陥制御と高機能化、野口 祐二、2013年度石川県シーズ発表会、2013.7.(石川).
38. 強誘電体の欠陥制御とデバイス展望、野口 祐二、国際セラミックス総合展2013「セラ

様式19 別紙1

	ミックスセミナー」、2013.9. (東京).
図書 計0件	無し。
産業財産権 出願・取得状 況 計1件	(取得済み) 計0件 (出願中) 計1件 産業財産権の名称: 酸化物強誘電体およびその製造方法 発明者: 野口 祐二、宮山 勝 権利者: 国立大学法人 東京大学 種類番号: 特願 2012-116697、特開 2013-241314 出願日: 2012-05-22 公開日: 2013-12-05 国内・外国の別: 国内
Webページ (URL)	http://www.crm.rcast.u-tokyo.ac.jp/index.html
国民との科 学・技術対 話の実施状 況	1. 標題: 電気を蓄え利用する材料: 強誘電体と電池材料、実施日: 2013年5月31日~6月1日、場所: 東京大学先端科学技術研究センター、対象者: 一般参加者向け、参加人数: 約100名、内容: 機械エネルギーと電気エネルギーの高効率変換を可能とする強誘電体と、電気を蓄える電池材料の仕組みや機能について、実際どのように使われているのかを、模型を使って説明・解説した。 2. 標題: 蓄電技術の課題と展望、実施日: 2013年11月22日~11月24日、場所: 東京大学駒場第一キャンパス、対象者: 一般参加者向け、参加人数: 約200名、内容: リチウムイオン電池、マグネシウムイオン電池、カルシウムイオン電池、プロトン電池および太陽電池について平易に解説し、クリーンエネルギー源の重要性和太陽電池と蓄電池の将来展望について概説した。
新聞・一般 雑誌等掲載 計0件	無し。
その他	無し。

4. その他特記事項

受賞

- 2013年6月14日 東京大学工学部 Best Teaching Award (2013年度),
対象講義: 教養学部2年生「物性論I」(平均受講数157名)。選考理由: 講義指導力が優れていると認められたため。
- 2013年10月28日 Richard M. Fulrath Awards (The American Ceramic Society),
Enhanced properties in Bi-based ferroelectrics by defect engineering.

様式19 別紙1

3. 2014年2月24日 APEX/JJAP Editorial Contribution Award (The Japan Society of Applied Physics),
In recognition of distinguished and valuable contributions as an editor and/or a reviewer of the articles for
Applied Physics Express (APEX) and Japanese Journal of Applied Physics (JJAP).

実施状況報告書(平成25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	138,000,000	112,500,000	25,500,000	0	0
間接経費	41,400,000	33,750,000	7,650,000	0	0
合計	179,400,000	146,250,000	33,150,000	0	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	-99,526	25,500,000	0	25,400,474	25,400,474	0	0
間接経費	4,575,000	7,650,000	0	12,225,000	12,225,000	0	0
合計	4,475,474	33,150,000	0	37,625,474	37,625,474	0	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	7,718,811	小型クエンチ炉、カンチレバーホルダー 他
旅費	2,459,270	学会参加旅費(アメリカ、カナダ他)
謝金・人件費等	12,161,151	研究員2名、事務補佐員1名 他
その他	3,061,242	装置移動費、装置調整費、学会参加費 他
直接経費計	25,400,474	
間接経費計	12,225,000	
合計	37,625,474	

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
小型クエンチ炉	VFQ-1400	1	1,520,925	1,520,925	2013/4/18	東京大学
カンチレバーホル ダー	PFM-CH型	1	907,200	907,200	2013/4/24	東京大学
サンプルホルダー	PFM-SH型	1	806,400	806,400	2013/4/24	東京大学
PID式酸素分圧コン トローラ	SiOC-200CB	1	3,500,000	3,500,000	2013/5/7	東京大学