

## 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せん

研究課題名	自己組織化酸化物ナノワイヤを用いた極微デバイスによるグリーン・イノベーション
研究機関・ 部局・職名	大阪大学・産業科学研究所・准教授
氏名	柳田 剛

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	122,000,000	122,000,000	0	122,000,000	122,000,000	0	0
間接経費	36,600,000	36,600,000	0	36,600,000	36,600,000	0	0
合計	158,600,000	158,600,000	0	158,600,000	158,600,000	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	8,100	26,634,930	441,777	56,398,643	83,483,450
旅費	0	243,480	364,060	129,090	736,630
謝金・人件費等	0	12,686,787	9,046,686	12,636,870	34,370,343
その他	0	1,381,398	1,286,894	741,285	3,409,577
直接経費計	8,100	40,946,595	11,139,417	69,905,888	122,000,000
間接経費計	0	3,808,809	11,275,581	21,515,610	36,600,000
合計	8,100	44,755,404	22,414,998	91,421,498	158,600,000

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
電界放出形走査電子顕微鏡	日本電子(株)製 JSM-7610F	1	29,977,500	29,977,500	H25/ 11/22	大阪大学
原子層堆積(ALD)装置	米国 Ultratech/Cam bridgeNanoTec h社製 Savannah S100	1	15,540,000	15,540,000	H26/ 1/10	大阪大学
プラズマ処理装置	日本電子(株)製 JP-170(特別仕様)	1	9,135,000	9,135,000	H26/ 3/13	大阪大学
小型電気炉装置	誠南工業(株)製 A9170(特別仕様)	1	4,862,550	4,862,550	H23/ 7/29	大阪大学
半導体特性評価システム	ケースレー(株) 製 4200- SCS/F	1	9,891,000	9,891,000	H23/ 10/28	大阪大学
テーブルトップ式プローブステーション	レイクシュア社 (株)製 TTPX-4	1	9,996,000	9,996,000	H24/ 2/10	大阪大学

5. 研究成果の概要

本研究では、自己組織化的に原子が組みあがる仕組みを活用して形成されたナノワイヤを用いて、超低消費電力駆動の不揮発性メモリデバイスと高効率熱電変換デバイスを実証し、そのグリーンイノベーションへと展開した。より具体的には、①原子が一方向に配列する仕組みを原子レベルで解き明かし、②一本のナノワイヤを空間の狙った位置に配置する技術を開発し、③ナノワイヤ素子で発現する低消費電力駆動の不揮発性メモリ機能と高効率熱電変換機能を実証した。

課題番号	GR072
------	-------

## 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)	自己組織化酸化物ナノワイヤを用いた極微デバイスによるグリーン・イノベーション
	Green Innovation by ultimate small devices using self-organized oxide nanowires
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	大阪大学・産業科学研究所・准教授
	Osaka University, The Institute of Scientific and Industrial Research, Associate Professor
氏名 (下段英語表記)	柳田 剛
	Takeshi Yanagida

### 研究成果の概要

(和文):本研究は、自然の摂理を介して自己組織化的に形成されるナノワイヤ構造体を、極めて小さな極微デバイスとして発展させ、従来技術と比較して圧倒的な低消費電力化を本質的に可能とさせる省・創グリーンデバイスを実証した。より具体的には、①金属酸化物から構成されるナノワイヤ構造が自己組織化的に形成される本質的なメカニズムを解明し、②新たに創成された酸化物ナノワイヤを用いた超低消費電力駆動が可能な不揮発性メモリ素子(メモリスタ)を実証し、③排熱をより高効率で電気エネルギーへと変換するナノワイヤ熱電変換素子を実証した。

(英文): This study demonstrated the feasibility of self-organized metal oxide nanowires towards green innovation. First, we explored the intrinsic formation mechanisms of self-organized nanowires. Second, using newly fabricated nanowires, we probed the feasibility of nanowire memristors towards ultra-low power consumption devices. Third, we demonstrated the feasibility of nanowire thermoelectric devices with high energy conversion efficiency.

## 様式21

1. 執行金額 158,600,000 円  
(うち、直接経費 122,000,000 円、 間接経費 36,600,000 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

本研究は、自然の摂理を介して自己組織化的に形成されるナノワイヤ構造体を、極めて小さな極微デバイスとして発展させ、従来技術と比較して圧倒的な低消費電力化を本質的に可能とさせる省・創グリーンデバイスを実証することを目的とした。より具体的には、①自己組織化現象を用いて形成される酸化物ナノワイヤの本質的な形成メカニズムを探求し、従来技術では不可能であった機能性酸化物ナノワイヤ構造体を実現し、②自己組織化酸化物ナノワイヤにおいて低消費電力不揮発性メモリ特性が発現することを実証し、その本質的なメカニズムを解明し、③自己組織化酸化物ナノワイヤを用いて熱電変換素子を実証することを目的とした。

### 4. 研究計画・方法

上記研究目的を達成するために、以下に示す研究計画を実行した、

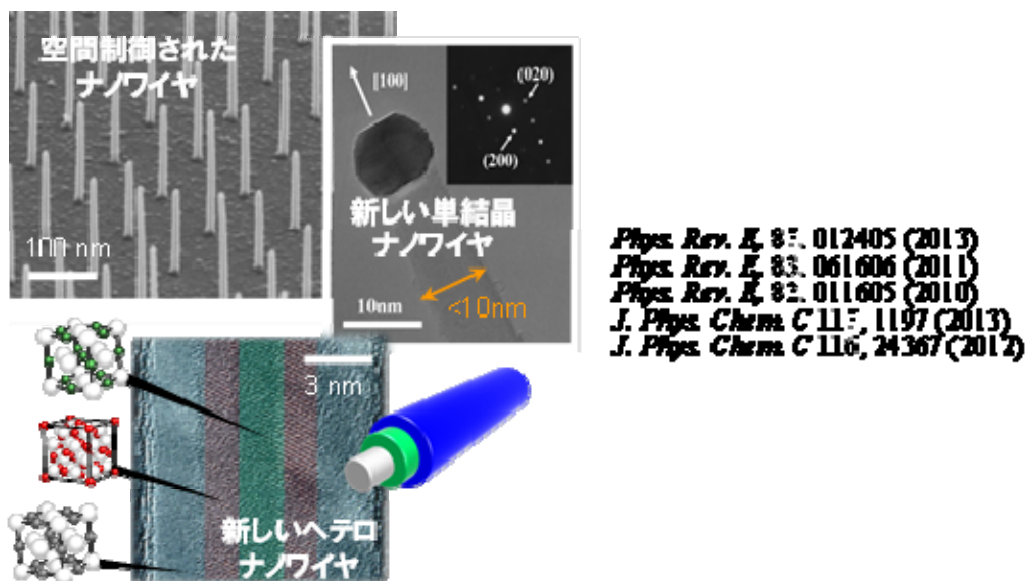
- ① 従来技術では困難であった酸化物材料のナノワイヤ化を実現。ナノワイヤ構造形成のメカニズムに立脚した新手法(ヘテロナノワイヤ構造化法等)により、室温不揮発性メモリ効果を示す酸化物材料等を1次元ナノ構造化。
- ② 上記新単分散性ナノワイヤ素子を用いた極微デバイスのグリーン機能を実証。①超低消費電力不揮発性メモリ効果(既存素子の1/1000以下の消費電力)、②超高効率熱電変換特性等のグリーン・イノベーションに繋がるプロトタイプ特性を実証。

### 5. 研究成果・波及効果

- ① 自己組織化現象を介したナノワイヤ構造体の本質的な形成メカニズムの解明

自己組織化現象を用いて精微なナノ構造を形成制御するためには、ナノスケールにおける物質輸送現象の理解が必要不可欠である。加えて、材料設計を行うためにはそのナノ物質輸送現象と元素との相関性を明らかにする必要がある。ナノサイズの液滴を用いて1次元のナノワイヤ構造を任意のサイズで任意の空間位置に形成することが可能なVLS自己組織化現象に着目し、気相-液相-固相の3相に跨る物質輸送現象を解明することを試みた。本VLS法を用いて1次元ナノワイヤ構造を形成するためには、固液界面における絶対選択的な結晶成長を行う必要がある。即ち、精密に制御された環境場で狙いの空間位置だけに結晶成長を行うことが要求される。理論計算と環境場を変化させた実験との比較から、固液界面における結晶成長が絶対選択的に発現するメカニズムを提案した。より具体的には、臨界核生成サイズが液相原子との相互作用によって固液界面において縮小することが本自己組織化現象の本質であることを突きとめた。この設計指針に従い、幾つかの新しい機能性酸化物材

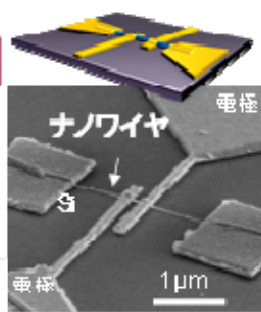
料のナノワイヤ化に初めて成功した。加えて、酸化チタン単結晶ナノワイヤの創製に成功し、その面方位がサイズに応じて変化することを初めて見出した。



*Phys. Rev. E* 85, 012405 (2013)  
*Phys. Rev. E* 83, 061606 (2011)  
*Phys. Rev. E* 82, 011605 (2010)  
*J. Phys. Chem. C* 115, 1197 (2013)  
*J. Phys. Chem. C* 116, 24367 (2012)

② ナノワイヤ素子を用いた極微デバイスのグリーン機能の実証。

形成したナノワイヤ構造体をシリコン基板上でデバイス化し、低消費電力で駆動する不揮発性メモリや高効率熱電変換素子を実証した。より具体的には、①ナノワイヤを基板の狙いの位置に配列制御する技術を確認し、②一本のナノワイヤの電気輸送特性、熱起電力及び熱伝導率を測定するシステムを構築し、③超低消費電力駆動が可能な不揮発性メモリ素子(メモリスタ)をナノワイヤにより実証し、従来技術では固体内部に埋もれていたメモリスタの謎を解き明かし、④一本のナノワイヤが生み出す巨大な熱電変換物性を明らかにした。



ナノワイヤ熱電変換素子

*Scientific Reports* (2014) *in press*  
*Scientific Reports* 3, 1657 (2013)  
 (Nature Publishing Group)  
*Adv. Mater.* 25, 3893 (2013)  
*ACS Nano* 7, 3029 (2013)  
*J. Am. Chem. Soc.* 135, 7033 (2013)  
*J. Am. Chem. Soc.* 134, 2535 (2012)  
*J. Am. Chem. Soc.* 133, 12482 (2011)  
*Nano Lett.* 12, 5684 (2012)  
*Nano Lett.* 11, 2114 (2011)  
*Nano Lett.* 10, 1399 (2010)

**高効率な熱電変換エネルギー機能、  
 低消費電力の不揮発性メモリ・センサ機能の実証**

## 6. 研究発表等

雑誌論文 計21件	<p>(掲載済み一査読有り) 計 21 件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flux induced crystal phase transition in vapor-liquid-solid growth of indium-tin oxide nanowires G. Meng, <u>T. Yanagida</u>, H. Yoshida, K. Nagashima, M. Kanai, F. W. Zhuge, Y. He, A. Klamchuen, S. Rahong, S. Takeda and T. Kawai <i>Nanoscale</i>, <b>6</b>, 7033-7038 (2014)</li> <li>2. Ultrafast and Wide Range Analysis of DNA Molecules Using Rigid Network Structure of Solid Nanowires Rahong, S., T.Yasui, <u>T.Yanagida</u>, G.Meng, F.Zhuge, Y.He, N.Kaji, M.Kanai, K.Nagashima, T.Kawai, and Y.Baba <i>Sci. Rep.</i>, <b>4</b>, 5252 (2014) (<i>Nature Publishing Group</i>)</li> <li>3. Scaling Effect on Unipolar and Bipolar Resistive Switching of Metal Oxides <u>Yanagida, T.</u>, K.Nagashima, K.Oka, M.Kanai, A. Klamchuen, B.H.Park and T.Kawai <i>Sci. Rep.</i> <b>3</b>, 1657; DOI:10.1038/srep01657 (2013). (<i>Nature Publishing Group</i>)</li> <li>4. Impact of Preferential Indium Nucleation on Electrical Conductivity of VLS Grown Indium-Tin-Oxide Nanowires Meng, G., <u>T.Yanagida</u>, K.Nagashima, H.Yoshida, M.Kanai, A.Klamchuen, F.Zhuge, Y.He, S.Rahong, X.Fang, S.Takeda and T.Kawai <i>J. Am. Chem. Soc.</i>, <b>135</b>, 7033-7038 (2013)</li> <li>5. DNA Manipulation and Separation in Sublithographic-scale Nanowire Array Yasuia, T., S.Rahong, K.Motoyama, <u>T.Yanagida</u>, Q.Wu, N.Kaji, M.Kanai, K.Do, K.Nagashima, M.Tokeshi, M.Taniguchi, S.Kawano, T.Kawai, and Y.Baba <i>ACS Nano</i>, <b>7</b>, 3029-3035 (2013)</li> <li>6. Crystal Plane Dependence of Critical Concentration for Nucleation on Hydrothermal ZnO Nanowires He, Y., <u>T.Yanagida</u>, K.Nagashima, F.Zhuge, G.Meng, B.Xu, A.Klamchuen, S.Rahong, M.Kanai, X.Li, M.Suzuki, S.Kai and T.Kawai <i>J. Phys. Chem. C</i> <b>117</b>, 1197-1203 (2013)</li> <li>7. Pressure-Induced Evaporation Dynamics of Gold Nanoparticles on Oxide Substrate Meng, G., <u>T.Yanagida</u>, M.Kanai, M.Suzuki, K.Nagashima, B.Xu, F.Zhuge, A.Klamchuen, Y.He, S.Rahong, S.Kai and T.Kawai <i>Phys. Rev. E</i>, <b>87</b>, 012405 (2013)</li> <li>8. Advanced Photoassisted Atomic Switches Produced Using ITO Nanowire Electrodes and Molten Photoconductive Organic Semiconductors A. Klamchuen, H. Tanaka, D. Tanaka, H. Toyama, G. Meng, S. Rahong, K. Nagashima, M. Kanai, <u>T. Yanagida</u>, T. Kawai and T. Ogawa <i>Adv. Mater.</i>, <b>25</b>, 5893-5897 (2013)</li> <li>9. Carrier type dependence on spatial asymmetry of unipolar resistive switching of metal oxides K. Nagashima, <u>T. Yanagida</u>, M. Kanai, U. Celano, S. Rahong, G. Meng, F. W. Zhuge, Y. He, B. H. Park and T. Kawai <i>Appl. Phys. Lett.</i>, <b>103</b>, 173506 (2013)</li> <li>10. Dual Defects of Cation and Anion on Memristive Nonvolatile Memory of Metal Oxides Oka, K., <u>T.Yanagida</u>, K.Nagashima, M.Kanai, B.Xu, B.H.Park, K-Y.Yoshida and T.Kawai <i>J. Am. Chem. Soc.</i>, <b>134</b>, 2535-2538 (2012) <b>Highlighted as JACS Spotlights.</b></li> <li>11. Prominent Thermodynamical Interaction with Surroundings on Nanoscale Memristive Switching of Metal Oxides Nagashima, K., <u>T.Yanagida</u>, K.Oka, M.Kanai, A.Klamchuen, S.Rahong, G.Meng, M.Horprathum, B.Xu, F.Zhuge, Y.He, B.H.Park and T.Kawai <i>Nano Lett.</i>, <b>12</b>, 5684-5690 (2012)</li> <li>12. Fundamental Strategy for Creating VLS Grown TiO<sub>2</sub> Single Crystalline Nanowires Zhuge, F., <u>T.Yanagida</u>, K.Nagashima, H.Yoshida, M.Kanai, B.Xu, A.Klamchuen, G.Meng, Y.He, S.Rahong, X.Li, M.Suzuki, S.Kai, S.Takeda and T.Kawai</li> </ol>
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><i>J. Phys. Chem. C</i> 116, 24367-24372 (2012)</p> <p>13. Ablation Particles Parameters Influences on VLS Oxide Nanowire Growing Marcu, A., C.Grigoriu, C.P.Lungu, <u>T.Yanagida</u> and T.Kawai <i>Physica E</i>, 44, 1071-1073 (2012)</p> <p>14. Memristive Switching Properties of Titanium Dioxide Nanowire Memristor Nagashima, K., <u>T.Yanagida</u>, M.Kanai, K.Oka, A.Klamchuen, S.Rahong, M.Gang, M.Horprathum, B.Xu, F.Zhuge, Y.He, and T.Kawai <i>Jpn. J. Appl. Phys.</i>, 51, 11PE09 (2012)</p> <p>15. Facile and Scalable Methodology for Sublithographic Scale Uniform Nanowires by Ultra-Thin AAO Free-Standing Membrane Gang, M., <u>T.Yanagida</u>, K.Nagashima, T.Yanagishita, K.Oka, M.Kanai, A.Klamchuen, S.Rahong, M.Horprathum, B.Xu, F.Zhuge, Y.He, H.Masuda and T.Kawai <i>RSC Adv.</i>, 2, 10618-10623 (2012)</p> <p>16. Dopant Homogeneity and Transport Properties of Impurity-doped Oxide Nanowires Annop Klamchuen, <u>Takeshi Yanagida</u>, Kazuki Nagashima, Masaki Kanai, Keisuke Oka, Shu Seki, Tomoji Kawai, Masaru Suzuki, Yoshiki Hidaka and Shoichi Kai <i>Applied Physics Letters</i>, 98, 053107 (2011)</p> <p>17. Direct Transformation from Goethite to Magnetite Nanoparticles by Mechanochemical Reduction Tomohiro Iwasakia, Nami Sato, Kazunori Kosaka, Satoru Watano, <u>Takeshi Yanagida</u>, Tomoji Kawai <i>Journal of Alloys and Compounds</i>, 509, L34-L37 (2011)</p> <p>18. Intrinsic Mechanisms of Memristive Switching Kazuki Nagashima, <u>Takeshi Yanagida</u>, Keisuke Oka, Masaki Kanai, Annop Klamchuen, Jin Soo Kim, Bae Ho Park and Tomoji Kawai <i>Nano Letters</i>, 11, 2114-2118 (2011)-<b>Highlighted in Nature Asia Materials.</b></p> <p>19. Essential Role of Catalyst in Vapor-Liquid-Solid Growth of Compounds Masaru Suzuki, Yoshiki Hidaka, <u>Takeshi Yanagida</u>, Annop Klamchuen, Masaki Kanai, Tomoji Kawai and Shoichi Kai <i>Physical Review E</i>, 83, 061606 (2011).</p> <p>20. Spatial Nonuniformity in Resistive Switching Memory Effects of NiO Keisuke Oka, <u>Takeshi Yanagida</u>, Kazuki Nagashima, Masaki Kanai, Tomoji Kawai, Jin Soo Kim, and Bae Ho Park <i>Journal of American Chemical Society</i>, 133, 12482-12485 (2011).</p> <p>21. Study on Transport Pathway in Oxide Nanowire Growth by using Spacing-Controlled Regular Array Annop Klamchuen, <u>Takeshi Yanagida</u>, Masaki Kanai, Kazuki Nagashima, Keisuke Oka, Sakon Rahong, Mang Gang , Mati Horprathum Masaru Suzuki, Yoshiki Hidaka, Shoichi Kai and Tomoji Kawai <i>Applied Physics Letters</i>, 99, 193105 (2011).</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計0件</p> <p>(未掲載) 計0件</p>
<p>会議発表 計70件</p>	<p>専門家向け 計70件</p> <p>1). “Material Design Rule for Nanoscale Memristive Switching” K. Nagashima, <u>T. Yanagida</u>, M. Kanai, A. Klamchuen, S. Rahong, G. Meng, M. Horprathum, F. W. Zhuge, Y. He, B. H. Park and T. Kawai The 12th International Symposium on Sputtering &amp; Plasma Processes, Kyoto, Japan, 2013.7.10-12</p> <p>2). “Single Crystalline NiO Nanowires Grown via VLS Mechanism and Their Properties on Resistive Switching Memory”</p>

	<p>K. Nagashima, <u>T. Yanagida</u>, M. Kanai, G. Meng, S. Rahong, F. W. Zhuge, Y. He and T. Kawai Material Research Society Fall Meeting 2013, Boston, USA, 2013.12.1-6</p> <p>3). “Impact of Preferential Indium Nucleation on Electrical Conductivity of VLS Grown Indium-Tin-Oxide Nanowires” G. Meng, <u>T. Yanagida</u>, K. Nagashima, H. Yoshida, M. Kanai, F. W. Zhuge, Y. He, A. Klamchuen, S. Rahong, S. Takeda, T. Kawai Material Research Society Fall Meeting 2013, Boston, USA, 2013.12.1-6</p> <p>4). “Rational Concept for Designing Metal Oxide Nanowires” F. W. Zhuge, K. Nagashima, A. Klamchuen, <u>T. Yanagida</u>, H. Yoshida, M. Kanai, S. Rahong, G. Meng, Y. He, M. Suzuki, S. Kai, S. Takeda and T. Kawai The 17th SANKEN International Symposium 2014, The 2nd International Symposium of Nano-Macro Materials, Devices, and System Research Alliance Project, Human Sensing considering from the behavior of substances ranging from molecules to organisms, Osaka, Japan, 2014.1.21-22</p> <p>5). “Impact of Preferential Indium Nucleation on Electrical Conductivity of VLS Grown Indium-Tin-Oxide Nanowires” G. Meng, <u>T. Yanagida</u>, K. Nagashima, H. Yoshida, M. Kanai, F. W. Zhuge, Y. He, A. Klamchuen, S. Rahong, S. Takeda and T. Kawai The 17th SANKEN International Symposium 2014, The 2nd International Symposium of Nano-Macro Materials, Devices, and System Research Alliance Project, Human Sensing considering from the behavior of substances ranging from molecules to organisms, Osaka, Japan, 2014.1.21-22</p> <p>6). “Crucial Role of Material Flux on Growth Temperature for Vapor-Liquid-Solid Oxide Nanowire Growth” K. Nagashima, <u>T. Yanagida</u>, H. Yoshida, M. Kanai, G. Meng, F. W. Zhuge, S. Rahong, Y. He, S. Takeda and T. Kawai The 17th SANKEN International Symposium 2014, The 2nd International Symposium of Nano-Macro Materials, Devices, and System Research Alliance Project, Human Sensing considering from the behavior of substances ranging from molecules to organisms, Osaka, Japan, 2014.1.21-22</p> <p>7). “Carrier Type Dependence on Spatial Asymmetry of Unipolar Resistive Switching of Metal Oxides” K. Nagashima, <u>T. Yanagida</u>, M. Kanai, U. Celano, S. Rahong, G. Meng, F. W. Zhuge, Y. He, B. H. Park and T. Kawai The 17th SANKEN International Symposium 2014, The 2nd International Symposium of Nano-Macro Materials, Devices, and System Research Alliance Project, Human Sensing considering from the behavior of substances ranging from molecules to organisms, Osaka, Japan, 2014.1.21-22</p> <p>8). “Flux Induced Crystal Phase Variation in Vapor-Liquid-Solid Growth of Multi-component Metal Oxide Nanowires” G. Meng, <u>T. Yanagida</u>, K. Nagashima, H. Yoshida, M. Kanai, F. W. Zhuge, Y. He, A. Klamchuen, S. Rahong, S. Takeda and T. Kawai The 17th SANKEN International Symposium 2014, The 2nd International Symposium of Nano-Macro Materials, Devices, and System Research Alliance Project, Human Sensing considering from the behavior of substances ranging from molecules to organisms, Osaka, Japan, 2014.1.21-22</p> <p>9). “Fundamental Design Rule for Nanowire Alignment on Water Favorable Pattern” Y. He, <u>T. Yanagida</u>, K. Nagashima, M. Kanai, G. Meng, F. W. Zhuge, S. Rahong and T. Kawai The 17th SANKEN International Symposium 2014, The 2nd International Symposium of Nano-Macro Materials, Devices, and System Research Alliance Project, Human Sensing considering from the behavior of substances ranging from molecules to organisms, Osaka, Japan, 2014.1.21-22</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>10). “Enhancement of thermoelectric properties via inhomogeneous radial dopant profile in Boron doped Si nanowires” F. W. Zhuge, <u>T. Yanagida</u>, N. Fukata, K. Uchida, M. Kanai, K. Nagashima, G. Meng, Y. He, S. Rahong and T. Kawai The 17th SANKEN International Symposium 2014, The 2nd International Symposium of Nano-Macro Materials, Devices, and System Research Alliance Project, Human Sensing considering from the behavior of substances ranging from molecules to organisms, Osaka, Japan, 2014.1.21-22</p> <p>11). “単結晶 NiO ナノワイヤの VLS 形成における成長温度と供給フラックスの相関性” 長島 一樹, <u>柳田 剛</u>, 金井 真樹, Gang Meng, Sakon Rahong, Fuwei Zhuge, Yong He, 川合 知二 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 同志社大学, 京都, 2013 年 9 月 16 日～20 日</p> <p>12). “Fundamental Design Rule for Precise Nanowires Positioning on Water Favorable Nano-pattern by Blade-coating Method” Yong He, <u>柳田 剛</u>, 長島一樹, 金井真樹, Gang Meng, Fuwei Zhuge, Sakon Rahong, 川合知二 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 同志社大学, 京都, 2013 年 9 月 16 日～20 日</p> <p>13). “Impact of Preferential Indium Nucleation on Electrical Conductivity of VLS Grown Indium-Tin-Oxide Nanowires” Gang Meng, <u>柳田 剛</u>, 長島一樹, 吉田秀人, 金井真樹, Fuwei Zhuge, Yong He, Annop Klamchuen, Sakon Rahong, 竹田精治, 川合知二 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 同志社大学, 京都, 2013 年 9 月 16 日～20 日</p> <p>14). “Thermopower Factor Measurement of Single Nanowires: On the Diameter Modulation to the Seebeck Coefficient and Electrical Conductivity” Fuwei Zhuge, <u>柳田 剛</u>, 長島一樹, 深田直樹, 金井真樹, Gang Meng, Yong He, 川合知二 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 同志社大学, 京都, 2013 年 9 月 16 日～20 日</p> <p>15). “Pressure Induced Evaporation Dynamics of Gold Nanoparticles on Oxide Substrate” Gang Meng, <u>柳田 剛</u>, 金井真樹, 長島一樹, 川合知二 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 同志社大学, 京都, 2013 年 9 月 16 日～20 日</p> <p>16). “VLS 法により形成された ITO 単結晶ナノワイヤの組成制御と輸送特性” 金井真樹, <u>柳田 剛</u>, Gang Meng, 長島一樹, 川合知二 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 同志社大学, 京都, 2013 年 9 月 16 日～20 日</p> <p>17). “Sublithographic-Scale Nanowire Array for Long DNA Manipulation and Separation” Sakon Rahong, 安井隆雄, <u>柳田 剛</u>, 金井真樹, 長島一樹, 加地範匡, 馬場嘉信, 川合知二 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 同志社大学, 京都, 2013 年 9 月 16 日～20 日</p> <p>18). “ユニポーラ型酸化物抵抗変化メモリにおける伝導パス形成機構のキャリアタイプ依存性” 長島一樹, <u>柳田 剛</u>, 金井真樹, Umberto Celano, Sakon Rahong, Gang Meng, Fuwei Zhuge, Yong He, Bae Ho Park, 川合知二 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学, 神奈川, 2014 年 3 月 17 日～20 日</p> <p>19). “紙資源を利用した超フレキシブル不揮発性メモリ” 長島一樹, 古賀大尚, Umberto Celano, 金井真樹, 北岡卓也, 能木雅也, <u>柳田 剛</u> 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学, 神奈川, 2014 年 3 月 17 日～20 日</p> <p>20). “Size Selective Rule of Nanowire Alignment by Solution based Coating Method” Yong He, 長島一樹, <u>柳田 剛</u>, 金井真樹, Gang Meng, Fuwei Zhuge, Sakon Rahong, 川合知二 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学, 神奈川, 2014 年 3 月 17 日～20 日</p> <p>21). “Enhancement of Thermoelectric Properties via Radial Dopant Distribution in Boron-doped Silicon Nanowires” Fuwei Zhuge, <u>柳田 剛</u>, 深田直樹, 内田 建, 金井真樹, 長島一樹, Gang Meng, Yong He, Sakon Rahong, 川合知二</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学, 神奈川, 2014 年 3 月 17 日~20 日</p> <p>22). “Flux Induced Crystal Phase Transition in Vapor-Liquid-Solid Growth of Indium-Tin Oxide Nanowires” Gang Meng, 柳田 剛, 長島一樹, 金井真樹, Fuwei Zhuge, Yong He, Annap Klamchuen, Sakon Rahong, 川合知二 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学, 神奈川, 2014 年 3 月 17 日~20 日</p> <p>23). “Ultrafast and Wide Range Analysis of DNA Molecules Using Tunable Rigid Network Structure of Solid Nanowires” Sakon Rahong, 安井隆雄, 柳田 剛, 金井真樹, 長島一樹, 加地範匡, 馬場嘉信, 川合知二 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学, 神奈川, 2014 年 3 月 17 日~20 日</p> <p>24). G. Meng, <u>T. Yanagida</u>, M. Kanai, K. Nagashima, A. Klamchuen, K. Oka, S. Rahong, M. Horprathum, T. Yanagishita, H. Masuda and T. Kawai, Spatially Controlled Uniform Oxide Nanowire Arrays by Ultra-thin AAO Membrane Mask, Material Research Society Spring Meeting 2012, San Francisco, USA, 2012.4.9-4.13.</p> <p>25). Klamchuen, <u>T. Yanagida</u>, M. Kanai, K. Nagashima, K. Oka, G. Meng, S. Rahong, M. Horprathum, B. Xu, F. Zhuge, Y. He, M. Suzuki, Y. Hidaka, S. Kai and T. Kawai, General Strategy for Impurity Doping in VLS Growth of Semiconductor Metal Oxide Nanowires, Material Research Society Spring Meeting 2012, San Francisco, USA, 2012.4.9-4.13.</p> <p>26). M. Kanai, A. Klamchuen, <u>T. Yanagida</u>, K. Nagashima, K. Oka, G. Meng, S. Rahong, M. Horprathum, B. Xu, F. Zhuge, Y. He, M. Suzuki, Y. Hidaka, S. Kai and T. Kawai, Impact of Controlling Transport Pathway in VLS Grown Oxide Nanowires, Material Research Society Spring Meeting 2012, San Francisco, USA, 2012.4.9-4.13.</p> <p>27). K. Nagashima, <u>T. Yanagida</u>, K. Oka, M. Kanai, A. Klamchuen, B. H. Park and T. Kawai, Identification of Nanoscale Memristive Switching Using a Single Oxide Nanowire, Material Research Society Spring Meeting 2012, San Francisco, USA, 2012.4.9-4.13.</p> <p>28). S. Rahong, <u>T. Yanagida</u>, M. Kanai, T. Yasui, K. Oka, A. Klamchuen, G. Meng, K. Nagashima, M. Horprathum, K. Motoyama, N. Kaji, Y. Baba and T. Kawai, Microfluidic Devices Integrated with VLS Grown Oxide Nanowires for Controlling Dynamics of Long DNA Molecules, Material Research Society Spring Meeting 2012, San Francisco, USA, 2012.4.9-4.13.</p> <p>29). Q. Wu, K. Motoyama, T. Yasui, S. Rahong, <u>T. Yanagida</u>, M. Kanai, Y. Okamoto, N. Kaji, M. Tokeshi, K. Nagashima, T. Kawai and Y. Baba, Sub-Millisecond Separation of DNA and Micro-RNA by Nanopillar Array Chips, -TAS, Okinawa, Japan October 31-November 1 (2012).</p> <p>30). T. Yasui, S. Rahong, K. Motoyama, <u>T. Yanagida</u>, N. Kaji, M. Kanai, K. Doi, K. Nagashima, M. Tokeshi, S. Kawano, T. Kawai and Y. Baba, Sublithography; Nanowire Array For Single DNA Analysis, -TAS, Okinawa, Japan October 28-November 1 (2012).</p> <p>31). K. Nagashima, <u>T. Yanagida</u>, K. Oka, M. Kanai, A. Klamchuen, S. Rahong, M. Gang, M. Horprathum, B. Xu, F. Zhuge, Y. He, B. H. Park and T. Kawai, Surrounding Effects on Nanoscale Memristive Switching Behaviors, 19th International Workshop on Oxide Electronics, Apeldoorn, Netherland, September 30- October 3 (2012).</p> <p>32). <u>T. Yanagida</u>, K. Nagashima, K. Oka, M. Kanai, A. Klamchuen, B. H. Park and T. Kawai, Scaling Effect on Unipolar and Bipolar Resistive Switching, 19th International Workshop on Oxide Electronics, Apeldoorn, Netherland, September 30- October 3 (2012).</p> <p>33). K. Nagashima, <u>T. Yanagida</u>, M. Kanai and T. Kawai, Intrinsic Redox Balancing of Nanoscale Memristive Oxides, 5th International Symposium on Atomically Controlled Fabrication Technology, Osaka, Japan, October 22-24 (2012).</p> <p>34). K. Nagashima, <u>T. Yanagida</u>, M. Kanai, K. Oka, B. H. Park and T. Kawai, Surrounding Effects on Nanoscale Memristive Switching Behaviors, 25th International Microprocesses and Nanotechnology Conference, Hyogo, Japan, 2012.10.30-11.2.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>35). G. Meng, <u>T. Yanagida</u>, K. Nagashima, M. Kanai, M. Suzuki, A. Klamchuen, B. Xu, F. Zhuge, S. Rahong, Y. He and T. Kawai, Crucial Role of Ambient Pressure on Thermal Shrinking of Au Nanodot Array, 25th International Microprocesses and Nanotechnology Conference, Hyogo, Japan, 2012.10.30-11.2.</p> <p>36). S. Rahong, <u>T. Yanagida</u>, M. Kanai, A. Klamchuen, M. Gang, K. Nagashima, T. Yasui, N. Kaji, Y. Baba and T. Kawai, Oxide Nanowires DNA Chip for Long DNA Molecules Manipulation, 25th International Microprocesses and Nanotechnology Conference, Hyogo, Japan, 2012.10.30-11.2.</p> <p>37). T. Kawai, A. Klamchuen, M. Suzuki, K. Nagashima, M. Kanai and <u>T. Yanagida</u>, Creation of Novel Metal Oxide Nanowires, Material Research Society Fall Meeting 2012, Boston, USA, 2012.11.26-30.</p> <p>38). <u>T. Yanagida</u>, K. Nagashima, M. Kanai, B.H.Park and T.Kawai, Nanowire Memristor: Fabrication and Memristive Properties, Material Research Society Fall Meeting 2012, Boston, USA, 2012.11.26-30.</p> <p>39). Y. He, <u>T. Yanagida</u>, K. Nagashima, F. W. Zhuge, G. Meng, B. Xu, A. Klamchuen, S. Rahong, M. Kanai and T. Kawai, Impact of Crystal Plane Dependence of Saturated Concentration on Hydrothermal Growth of ZnO Nanowires, 8th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium, Osaka, Japan, 2012.12.10-11.</p> <p>40). A. Klamchuen, H. Tanaka, T. Tanaka, G. Meng, S. Rahong, K. Nagashima, M. Kanai, <u>T. Yanagida</u>, T. Kawai and T. Ogawa, Photoassisted Atomic Switch Using ITO Nanowire Electrodes, 8th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium, Osaka, Japan, 2012.12.10-11.</p> <p>41). K. Nagashima, <u>T. Yanagida</u>, M. Kanai, A. Klamchuen, S. Rahong, G. Meng, F. Zhuge, Y. He, B. H. Park and T. Kawai, Novel Design Rule of Nanoscale Memristive Switching, 8th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium, Osaka, Japan, 2012.12.10-11.</p> <p>42). F. Zhuge, <u>T. Yanagida</u>, K. Nagashima, H. Yoshida, M. Kanai, M. Suzuki, G. Meng, A. Klamchuen, Y. He, S. Rahong and T. Kawai, Fundamental Strategy Toward VLS Grown TiO<sub>2</sub> Nanowires, 8th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium, Osaka, Japan, 2012.12.10-11.</p> <p>43). G. Meng, <u>T. Yanagida</u>, K. Nagashima, M. Kanai, M. Suzuki, A. Klamchuen, F. Zhuge, S. Rahong, Y. He and T. Kawai, Crucial Role of Surrounding Pressure on Thermal Shrinking of Au Nanoparticle Arrays, 8th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium, Osaka, Japan, 2012.12.10-11.</p> <p>44). S. Rahong, <u>T. Yanagida</u>, M. Kanai, A. Klamchuen, G. Meng, K. Nagashima, T. Yasui, N. Kaji, Y. Baba and T. Kawai, Oxide Nanowires DNA chip for Long DNA Molecules Manipulation, 8th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium, Osaka, Japan, 2012.12.10-11.</p> <p>45). <u>Takeshi Yanagida</u>, Metal Oxide Nanowires: Growth Mechanisms and Memristive Properties in a Single Oxide Nanowire Collaborative Conference on Crystal Growth, Orlando Florida, USA, December 11-14 (2012)</p> <p>46). <u>Takeshi Yanagida</u>, Tomoji Kawai. Mechanism of Bipolar and Unipolar Resistive Switching on Metal Oxide Nanowires 2nd International Workshop on Resistive RAM, Stanford, USA, October 8 – 9 (2012)</p> <p>47). <u>Takeshi Yanagida</u>. Metal Oxide Nanowires: Synthesis and Memristive Properties.2012 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2012), Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan, September 25-27 (2012)</p> <p>48). “Resistive Switching in a Single Oxide Nanowire” Takeshi Yanagida <i>Villa Conference on Complex Oxide Heterostructures 2011</i>, Las Vegas, USA, 2011.4.21-25</p> <p>49). “Intrinsic nature of nonvolatile resistive switching extracted by a single oxide nanowire” Kazuki Nagashima, Takeshi Yanagida, Keisuke Oka, Masaki Kanai, Annap Klamchuen, Jin Soo Kim, Bae Ho Park and Tomoji Kawai <i>The 11th International Symposium on Sputtering &amp; Plasma Processes</i>, Kyoto, Japan, 2011.7.6-8</p> <p>50). “Crucial Role of Impurity Doping Dynamics on Transport Properties of VLS Grown SnO<sub>2</sub></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Nanowires” Annop Klamchuen, Takeshi Yanagida, Masaki Kanai, Kazuki Nagashima, Keisuke Oka, Masaru Suzuki, Yoshiki Hidaka, Shoichi Kai and Tomoji Kawai <i>The 11th International Symposium on Sputtering &amp; Plasma Processes</i>, Kyoto, Japan, 2011.7.6-8</p> <p>51). “Nonvolatile Memory Phenomena within a Single Oxide Nanowire” Takeshi Yanagida, Kazuki Nagashima, Keisuke Oka, Masaki Kanai and Tomoji Kawai <i>International Workshop on Quantum Nanostructures and Nanoelectronics</i>, Tokyo, Japan, 2011.10.3-4</p> <p>52). “Memristive Switching in a Single Oxide Nanowire” Takeshi Yanagida <i>IEEE Nanotechnology Materials and Devices Conference 2011</i>, Jeju, Korea, 2011.10.18-21</p> <p>53). “Memristor using a Single Oxide Nanowire –Performance in Ultra Small Memory and Intrinsic Mechanism–” Kazuki Nagashima, Takeshi Yanagida, Keisuke Oka, Masaki Kanai, Jin Soo Kim, Bae Ho Park and Tomoji Kawai <i>24th International Microprocesses and Nanotechnology Conference</i>, Kyoto, Japan, 2011.10.24-27</p> <p>54). “Spatially Controlled Uniform Oxide Nanowire Arrays by Ultra-thin AAO Membrane Mask” Gang Meng, Takeshi Yanagida, Masaki Kanai, Kazuki Nagashima, Annop Klamchuen, Keisuke Oka, Sakon Rahong, Mati Horprathum, Takashi Yanagishita, Hideki Masuda and Tomoji Kawai <i>7th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium</i>, Osaka, Japan, 2011.11.10-11</p> <p>55). “Integration of Oxide Nanowires in Microfluidic Chip for Long DNA Molecules Manipulation” Sakon Rahong, Takeshi Yanagida, Masaki Kanai, Keisuke Oka, Annop Klamchuen, Gang Meng, Kazuki Nagashima, Mati Horprathum, Takako Yasui, Koki Motoyama, Noritada Kaji, Yoshinobu Baba and Tomoji Kawai <i>7th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium</i>, Osaka, Japan, 2011.11.10-11</p> <p>56). “Dynamic Dopant Incorporation Rule on Semiconductor Oxide Nanowire Growth” Annop Klamchuen, Takeshi Yanagida, Masaki Kanai, Kazuki Nagashima, Keisuke Oka, Gang Meng, Sakon Rahong, Mati Horprathum, Bo Xu, Fuwei Zhuge, Yong He, Masaru Suzuki, Yoshiki Hidaka, Shoichi Kai and Tomoji Kawai <i>7th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium</i>, Osaka, Japan, 2011.11.10-11</p> <p>57). “Nano-scale Origin of Non-volatile Resistive Switching Phenomena in Nickel Oxide” Keisuke Oka, Takeshi Yanagida, Kazuki Nagashima, Bae Ho Park, Tomoji Kawai and Hiroshi Katayama-Yoshida <i>7th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium</i>, Osaka, Japan, 2011.11.10-11</p> <p>58). “Nature of Memristive Switching Revealed by Self-assembled Oxide Nanowire” Kazuki Nagashima, Takeshi Yanagida, Keisuke Oka, Masaki Kanai, Annop Klamchuen, Sakon Rahong, Gang Meng, Mati Horprathum, Bae Ho Park and Tomoji Kawai <i>7th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium</i>, Osaka, Japan, 2011.11.10-11</p> <p>59). “Ionic Transport Induced Nonvolatile Memory in a Single Oxide Nanowire” Takeshi Yanagida, Kazuki Nagashima, Keisuke Oka, Masaki Kanai and Tomoji Kawai <i>International Conference on Electroceramics</i>, Sydney, Australia, 2011.12.15-18</p> <p>60). “A Oxide Nanowire Exposed Nanoscale Mechanisms of Memristor” Kazuki Nagashima, Takeshi Yanagida, Keisuke Oka, Masaki Kanai, Annop Klamchuen, Sakon Rahong, Gang Meng, Mati Horprathum, Bo Xu, Fuwei Zhuge, Yong He, Bae Ho Park and Tomoji Kawai <i>The 15th SANKEN International Symposium 2012, The 10th SANKEN Nanotechnology Symposium, Progress and Perspectives of Imaging Science and Technology –From Nano Structure To Human Behavior-</i>, Osaka, Japan, 2012.1.12-13</p> <p>61). “Facile Patterning of Sub 20 nm Uniform Oxide Nanowires by Ultra-thin Anodic Aluminum Oxide Membrane Mask” Gang Meng, Takeshi Yanagida, Masaki Kanai, Kazuki Nagashima, Keisuke Oka, Annop Klamchuen, Sakon Rahong, Mati Horprathum, Bo Xu, Fuwei Zhuge, Yong He, Bae Ho Park and Tomoji Kawai <i>The 15th SANKEN International Symposium 2012, The 10th SANKEN Nanotechnology Symposium, Progress and Perspectives of Imaging Science and Technology -From Nano Structure To Human Behavior-</i>, Osaka, Japan, 2012.1.12-13</p> <p>62). “Manipulation of Long DNA molecule by Oxide Nanowires Embedded in Microfluidic Chip” Sakon Rahong, Takeshi Yanagida, Masaki Kanai, Keisuke Oka, Annop Klamchuen, Gang Meng, Kazuki Nagashima, Mati Horprathum, Takako Yasui, Koki Motoyama, Noritada Kaji,</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Yoshinobu Baba and Tomoji Kawai  <i>The 15th SANKEN International Symposium 2012, The 10th SANKEN Nanotechnology Symposium, Progress and Perspectives of Imaging Science and Technology -From Nano Structure To Human Behavior-</i>, Osaka, Japan, 2012.1.12-13</p> <p>63). “Crucial Role of Dopant Incorporation Dynamics on Transport Properties of Semiconductor Oxide Nanowires”          Annap Klamchuen, Takeshi Yanagida, Masaki Kanai, Kazuki Nagashima, Keisuke Oka, Gang Meng, Sakon Rahong, Mati Horprathum, Bo Xu, Fuwei Zhuge, Yong He, Masaru Suzuki, Yoshiki Hidaka, Shoichi Kai and Tomoji Kawai  <i>The 15th SANKEN International Symposium 2012, The 10th SANKEN Nanotechnology Symposium, Progress and Perspectives of Imaging Science and Technology -From Nano Structure To Human Behavior-</i>, Osaka, Japan, 2012.1.12-13</p> <p>64). “Memristive Switching in a Single Oxide Nanowire”          Takeshi Yanagida,  <i>2012 RCIQE International Workshop for Green Electronics</i>, Sapporo, Japan, 2012.3.5-6</p> <p>65). “金属酸化物ナノワイヤを用いたメモリスタ ―極微素子特性・動作起源解明―”          長島 一樹, 柳田 剛, 岡 敬祐, 金井 真樹, Jin-Soo Kim, Bae Ho Park, 川合 知二          ナノ学会第九回大会, 北海道大学, 北海道, 2011年6月2日~4日</p> <p>66). “ナノ制限空間を利用した不揮発性抵抗変化メモリ現象の動作メカニズム解析”          岡 敬祐, 柳田 剛, 長島 一樹, 金井 真樹, 川合 知二, Jin-Soo Kim, Bae Ho Park          第72回応用物理学会学術講演会, 山形大学, 山形, 2011年8月29日~9月2日          “Pt/TiO<sub>2</sub>/Pt 極微メモリスタ素子特性の基底状態依存性”          長島 一樹, 柳田 剛, 岡 敬祐, 金井 真樹, Annap Klamchuen, Jin-Soo Kim, Bae Ho Park, 川合 知二          第72回応用物理学会学術講演会, 山形大学, 山形, 2011年8月29日~9月2日</p> <p>67). “メモリスタの物理起源”          長島 一樹, 柳田 剛, 岡 敬祐, 金井 真樹, Annap Klamchuen, Jin-Soo Kim, Bae Ho Park, 川合 知二          第72回応用物理学会学術講演会, 山形大学, 山形, 2011年8月29日~9月2日</p> <p>68). “酸化物ナノワイヤによる抵抗変化メモリ局在伝導機構の解明”          長島 一樹, 柳田 剛, 岡 敬祐, 金井 真樹, Jin-Soo Kim, Bae Ho Park, 川合 知二          化学工学会第43回秋季大会, 名古屋工業大学, 愛知, 2011年9月14日~16日</p> <p>69). “自己組織化酸化物ナノワイヤにおける成長ダイナミクスと電気輸送物性への影響”          柳田 剛, Annap Klamchuen, 長島 一樹, 岡 敬祐, 金井 真樹, 川合 知二          化学工学会第43回秋季大会, 名古屋工業大学, 愛知, 2011年9月14日~16日</p> <p>70). “酸化物ナノ細線を用いた ReRAM 機構の解明”          長島 一樹, 柳田 剛, 岡 敬祐, 金井 真樹, Jin-Soo Kim, Bae Ho Park, 川合 知二          励起ナノプロセス研究会第7回研究会, ビッグ・アイ 国際障害者交流センター, 大阪, 2011年11月1日~2日</p>
<p>図 書 計 1 件</p>	<p>ナノワイヤを活用した超低消費電力不揮発性メモリ          ―ナノワイヤメモリスタ―          柳田 剛          ナノワイヤ最新技術の基礎と応用展開(分担執筆)CMC出版、総12ページ 2013年</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>大阪大学・最先端・次世代研究開発支援プログラム  <a href="http://www.osaka-u.ac.jp/ja/research/program_next">http://www.osaka-u.ac.jp/ja/research/program_next</a>          大阪大学大型教育研究プロジェクト支援室・最先端・次世代研究開発支援プログラム  <a href="http://www.lserp.osaka-u.ac.jp/index_jisedai.html">http://www.lserp.osaka-u.ac.jp/index_jisedai.html</a></p>
<p>国民との科 学・技術対 話の実施状 況</p>	<p>“雪の結晶×ナノテク”          柳田 剛          サイエンスカフェ、アートエリアB1, 淀屋橋、大阪 2011年11月4日、参加人数33名          国民との化学・技術対話を行うために、大阪大学大型教育研究プロジェクト支援室と共同で、市民向けのサイエンスカフェを大阪市内で開催し、一般の方々に自己組織化現象を用いた研究の面白さや将来への期待等について語り合うことが出来た。</p>

様式21

	<p>“自己組織化って？” 柳田 剛</p> <p>サイエンスカフェ、アートエリアB1, 淀屋橋、大阪 2013年1月17日、参加人数33名 国民との化学・技術対話を行うために、大阪大学大型教育研究プロジェクト支援室と共同で、市民向けのサイエンスカフェを大阪市内で開催し、一般の方々に自己組織化現象を用いた研究の面白さや将来への期待等について楽しく語り合うことが出来た。自分の研究の進め方を見つめなおす良い機会となっている。</p> <p>京都 立命館宇治高校 サイエンスカフェ 柳田 剛</p> <p>2014年3月1日、参加人数20名程度 国民との科学技術対話を行うために、大阪大学大型教育研究プロジェクト支援室と共同で、立命館宇治高校の高校生に向けてサイエンスカフェを開催し、自己組織化現象を用いた研究の面白さや将来への期待等について楽しく語り合うことが出来た。</p>
<p>新聞・一般 雑誌等掲載 計0件</p>	
<p>その他</p>	<p>特になし</p>

7. その他特記事項

特になし