

令和 4 年 6 月 17 日現在

機関番号：32660

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18H01816

研究課題名（和文）カーボンナノチューブによる熱電変換の学理深化と性能向上

研究課題名（英文）Deepening the Science and Improving the Performance of Thermoelectric Conversion Using Carbon Nanotubes

研究代表者

山本 貴博（YAMAMOTO, TAKAHIRO）

東京理科大学・理学部第一部物理学科・教授

研究者番号：30408695

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、フレキシブルな環境調和型の熱電材料の候補であるカーボンナノチューブの熱電性能を向上させるべく、(1) 1mV/Kの巨大ゼーベック係数の実現、(2) 大気中で安定なn型CNTの実現、(3) 1W/mKの低熱伝導率の実現を果たし、CNTの熱電性能を実用レベルまで高めることを行なった。さらに、(1)-(3)の研究を通して、(4) CNT熱電物性の学理を深化させ、精密科学に基づくCNT熱電技術の基盤構築を行った。特に、従来の理論では説明困難であった「強く乱れた系」に対しても、量子力学レベルでの取り扱いを可能にしたことは極めて大きな成果と言える。

研究成果の学術的意義や社会的意義

トリリオン・センサー社会の実現に向けて、フレキシビリティや環境調和性などの付加価値を備えた熱電材料（温度差によって起電力を生み出す材料）の創出が求められている。そのような中、カーボンナノチューブ（CNT）は環境調和型のフレキシブル熱電材料として有望視されており、CNTの熱電性能を実用レベルまで向上できれば、機械的脆弱や有害性などの問題を抱える既存の熱電材料（Be-Te系材料など）の代替になり得るため、CNTの熱電研究の科学的価値と社会的インパクトは極めて大きい。

研究成果の概要（英文）：In this project, in order to improve the thermoelectric (TE) performance of carbon nanotubes (CNTs), which are potential candidates for flexible and environmentally friendly TE materials, we achieved (1) a huge Seebeck coefficient over 1 mV/K, (2) n-type CNTs stable in air, and (3) a low thermal conductivity below 1 W/mK. In addition to the issues (1)-(3), we have developed the fully quantum-mechanical theory for TE effects, which is possible to apply strongly disordered systems such as variable range hopping transport.

研究分野：物性理論、計算物質科学、ナノエレクトロニクス

キーワード：カーボンナノチューブ 熱電変換

1. 研究開始当初の背景

CNTの熱電物性はカルフォルニア大学バークレー校のZettlグループによって最初に報告された(Hone et al., PRL 80, 1042 (1998))。その際のゼーベック係数は室温で $60 \mu\text{V/K}$ 程度であった。CNT熱電研究はその後長らく黎明期を迎えるが、再び脚光を浴びるきっかけとなったのは、2014年の山本と柳らの研究成果(文献TY9)である。TY9では、理論設計に基づき超高純度半導体CNTを用いて $170 \mu\text{V/K}$ の大きなゼーベック係数を得ることに成功した。本研究では山本と柳と野々口が共同で 1mV/K の巨大ゼーベック係数を実現する(課題1)。

熱電素子にはp型とn型の両方の熱電半導体がいられるが、CNTは大気中で酸素が吸着してp型極性を示すため、n型CNTの実現とその熱電特性の解明が課題であった。そのような中で、山本と柳らは電気化学的キャリア注入法を用いてCNTのn型化を行い、その熱電特性を理論的に明らかにした(文献Y9)。この研究は、n型CNTの熱電物性を初めて検証した重要な研究である一方、n型状態を保つために外部電力を必要とするので、センサー用の自立電源などの応用には不向きである。この問題に対して、藤ヶ谷と野々口は、CNTを超分子被覆することで、n型CNTの大気中での安定性を飛躍的に向上させた(文献F1, F2, N2, N3)。本研究では、山本と藤ヶ谷と野々口が共同でn型状態の経時劣化を完全防止するパシベーション技術を実現する(課題2)。

また、熱電変換効率を向上させるためには、材料の熱電出力を下げずに、熱伝導率を低下させる必要がある。山本はこの難題をCNTで実現するアイデアとして「炭素同位体によるフォノンアンダーソン局在化(文献TY12)」や「欠陥導入による方法(文献TY11)」を世界に先駆けて理論的に提案した。現在、その実証実験が国内外で活発に進められているが、CNT薄膜の熱伝導率は現状で 20W/mK 以上である。本研究では、山本と藤ヶ谷が共同して、CNT薄膜の高い熱電出力を保ったまま、 1W/mK の低熱伝導率を実現する(課題3)。

CNTの熱電特性を変調させる方法として、高濃度な分子吸着や不純物をドーピングする方法がある。このように不純物を意図的に導入した「強く乱れた系」の物性予測や物質設計では、不純物状態を正確に取り扱う必要があり、熱電研究で従来用いられてきたボルツマン方程式は完全に破綻する。最近、山本と福山は強く乱れた系の熱電応答を精密に記述できる理論(熱電久保理論)の定式化を行い、不純物ドーピングしたCNTへの応用に成功した(論文投稿中)。これにより、熱電材料研究は精密科学への第一歩を踏み出した。本研究では、山本と福山はこの厳密理論を駆使してCNTの熱電特性を設計し、柳、藤ヶ谷、野々口と共同でCNTの熱電性能を実用レベルまで引き上げる。その上で、課題1-3の背後にあるCNT熱電物性の学理を深化させ、精密科学に基づくCNT熱電技術の基盤構築する(課題4)。

以上のように、CNT熱電研究は我が国(本研究メンバー)が世界を牽引し続けている状況である。

2. 研究の目的

カーボンナノチューブ(CNT)の新たな可能性として、高性能な熱電材料(温度差によって起電力を生み出す材料)への道が開かれつつある。

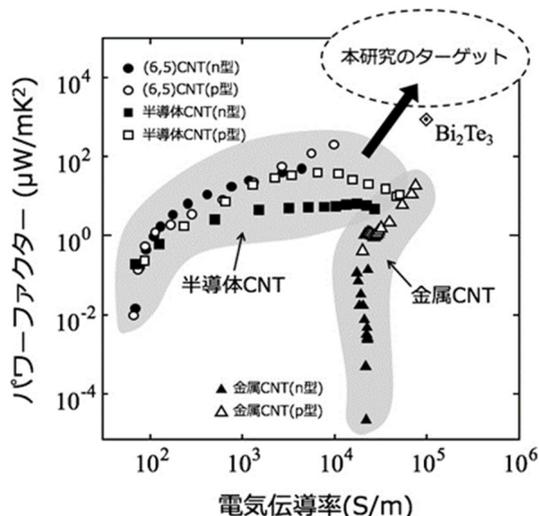
それを受けてCNTの熱電研究が世界的に活発化しているが、我が国はこの分野において基礎と実用のいずれにおいても世界を一步リードしており、今まさに、この分野の国内研究者が一堂結集して「学理の深化」と「実用レベルへの性能向上」を一気に目指す絶好のチャンスである。

そこで本研究では、国内屈指のCNT熱電研究者を結集させて、(1) 1mV/K の巨大ゼーベック係数の実現、(2) 大気中で安定なn型CNTの実現、(3) 1W/mK の低熱伝導率の実現を果たし、CNTの熱電性能を実用レベルまで高めることを目的とする。さらに、(1)-(3)の研究を通して、(4) CNT熱電物性の学理を深化させ、精密科学に基づくCNT熱電技術の基盤構築を目的とする。

本研究が最終的に目指す熱電性能

図 1 に、現状での CNT の熱電性能（パワーファクターPF の電気伝導率 依存性）を示す。図 1 から分かるように、CNT の PF は現時点では Bi₂Te₃ にあと一歩及ばない。本研究では、上記 4 つの課題を実現し、最終的には、Bi₂Te₃ を越える PF を CNT で達成する(図 1 の点線で囲んだ領域)。

また、熱電材料の変換効率を決める無次元性能指数として ZT がある。現在、CNT は ZT ~ 1×10⁻³ と非常に小さいが、本研究では最終的に ZT ~ 0.3 を目指す。これにより、CNT は各種センサー用の自立電源として実用レベルの熱電材料となる。



3. 研究の方法

本研究では、期間内に以下の 4 つの課題に取り組んだ。

- [課題 1] 従来の有機熱電材料では実現困難な 1mV/K の巨大ゼーベック係数を実現。
- [課題 2] 大気中で安定な n 型 CNT 膜を実現するために最適なパシベーション技術を確立。
- [課題 3] 選択的にフォノンのみを散乱する散乱体を設計し、1W/mK の低熱伝導率を実現。
- [課題 4] CNT 熱電物性の学理を深化させ、学理に基づいた CNT 熱電技術の基盤を構築。

	代表・分担の役割	平成30年度	平成31年度	平成32年度
【課題1】 1mV/Kの巨大ゼーベック係数を実現	理論 (山本) 実験 (野々口) 実験 (柳)	理論およびFETによる原理検証	↓ 1mV/Kの巨大ゼーベック係数を実現	
【課題2】 大気中で安定なn型CNT膜の実現	理論 (山本) 実験 (藤ヶ谷) 実験 (野々口)	理論設計に基づく分子合成	↓ 大気中で安定なn型CNT	
【課題3】 1W/mKの低熱伝導率を実現	理論 (山本) 実験 (藤ヶ谷) 実験 (柳)	熱伝導シミュレーションならびに熱伝導計測	↓ 1W/mKの低熱伝導率を実現	
【課題4】 熱電物性の学理深化と熱電技術の基盤構築	理論 (山本) 実験 (柳) 実験 (藤ヶ谷) 実験 (野々口)	↓ CNTの熱電物性の学理構築と性能向上		

研究実施スケジュールならびに研究代表者と研究分担者の役割

4. 研究成果

初年度では、(1) 1mV/K の巨大ゼーベック係数の実現、(2) 大気中で安定な n 型 CNT の実現、(3) 1W/mK の低熱伝導率の実現を果たし、CNT の熱電性能を実用レベルまで高めることを目的とした。さらに、(1)-(3)の研究を通して、(4) CNT 熱電物性の学理を深化させ、精密科学に基づく CNT 熱電技術の基盤構築を目指した。

課題(1)においては、熱電線形応答理論によって CNT の巨大ゼーベックの実現可能性を理論的に示した。理論結果に基づき、半導体性 CNT 膜の調製条件を詳細に検討し、転写法にて再現性よく熱電輸送を評価できるようになり、巨大なゼーベック係数を見出した。また定電位クロノアンペロメトリー法を超分子ドーピングに導入し、ドーピングプロセスの定量化ならびにホストドーパントの性能評価を達成した。

課題(2)と課題(3)については、CNT シートの熱電変換効率の向上を目指して、CNT の化学修飾によるパワーファクターへの影響を理論的に調査し、さらに、化学修飾による熱伝導率低減と独自の半導体性 CNT 抽出技術によるゼーベック係数向上に取り組む。これらの実験を自立膜で行うのが特長で、より実用に近い材料における学理の確立を目指す。それぞれの熱電パラメータは密接に連動して変調するため、熱電変換効率の評価まで行った。また、独自に見出した大気下安定 n 型 CNT の安定化メカニズムの解明も行った。

課題(4)については、CNT の電子状態を 1 次元ディラック電子によって記述することで、CNT の両極性熱電効果と CNT 薄膜のモルフォロジー効果を線形応答理論によって理論的に調査した。この理論結果に基づき、実験では系統的に電子構造の異なる単層 CNT を用意し、各々の電気伝導率

とゼーベック係数のフェルミレベル依存性を実験的に検証した。

2年目では、(1) 1mV/Kの巨大ゼーベック係数の実現、(2) 大気中で安定なn型CNTの実現、(3) 1W/mKの低熱伝導率の実現を果たし、CNTの熱電性能を実用レベルまで高めることを目的とする。さらに、(1)-(3)の研究を通して、(4) CNT熱電物性の学理を深化させ、精密科学に基づくCNT熱電技術の基盤構築を目指した。

課題(1)においては、CNT薄膜中のCNTの直径分布のばらつきを僅か0.2nm程度に抑え、さらに半導体CNT純度を94-99%に高めるなど、CNT薄膜の一次構造の制御を向上させることで、10倍程度の最大パワーファクターの変調を見出した。またバンドル径の細線化により、最大でおよそ620 μ W/(m K²)のパワーファクターを達成した。

課題(2)については、独自に見出したn型ドーパ剤であるDMBIにおいてn型安定化のメカニズムがCNT表面への単層吸着であることを明らかにした。さらに結果をもとに半導体CNTへのn型ドーピングを行ったところ、混合CNTと比較しゼーベック係数の大幅な向上が得られた。また、バンドル度がドーピング効果に影響を及ぼすことを明らかにし、孤立状態に近い程大きなドーピング効果が得られることが分かった。

課題(3)については、Electrolyte Gating Thermoreflectance Method (EG-TDTR法)を開発し、CNT薄膜FET構造での熱伝導率の測定を系統的に行い、0.16W/mKの超低熱伝導率を達成した。

課題(4)については、理論研究において、CNTの1次元性はゼーベック係数ではなく熱電伝導率に顕著に現れることを予測した。このことを実験で検証すべく、系統的に電子構造の異なる半導体CNTを用意し、各々の電気伝導率とゼーベック係数のフェルミレベル依存性を実験的に検証した上で、そこから熱電伝導率とフェルミレベルとの関係を実験的に検証し、1次元性に由来する性質を明らかにした。

3年目～最終年度では、カーボンナノチューブ(CNT)の熱電変換性能を向上を目指した。

まず、CNT薄膜への化学ドーピングにおける電解質の効果、電気化学水晶子マイクロバランス法により評価した。p型ドーピングにおいてはアニオン種の構造に依存して、電場印可時の電流値と質量変化がともに大きく増減した。電流値の増減は電荷の蓄積を、質量変化はp型ドーピングされたカーボンナノチューブへのアニオン分子の吸着を示唆している。以上の得られた知見をもとに高効率な錯体ドーパントを設計、検証した。

また、CNTの安定なn型化技術の開拓に成功し、この技術を用いたCNTのp型n型パターンニングにも成功した。独自の半導体性CNT抽出技術を用いて得た半導体性ゼーベック係数の向上を目指したドーピング濃度依存性の検証を実施したところ、100 μ V/Kを超える大きなゼーベック係数を得ることができた。また、CNTの1次元性を考慮に入れ、CNT配向性の異方性制御により熱・電気伝導の異方性を制御したCNT膜の作製にも成功している。

さらに、単層CNT(SWCNT)の熱電物性について実験の立場からその物理的背景を明らかにしてきた。特に、半導体型SWCNTの次元性に関して、熱電伝導率の項のふるまいに着目することによりその1次元性を議論可能であることを明らかにした。また、化学ポテンシャルとゼーベック係数の温度依存性について、特に半導体ギャップ内に化学ポテンシャルがある場合の異常な振る舞いを見出し、その理解を進めた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計33件（うち査読付論文 33件／うち国際共著 5件／うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 Yamamoto Takahiro, Ogata Masao, Fukuyama Hidetoshi	4. 巻 91(4)
2. 論文標題 Thermoelectric Effect in Mott Variable-Range Hopping	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 044704-1~4
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7566/JPSJ.91.044704	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Horii Hikaru, Matsubara Manaho, Sasaoka Kenji, Yamamoto Takahiro, Fukuyama Hidetoshi	4. 巻 90(10)
2. 論文標題 Optimization of Thermoelectric Power Factor of Bilayer Graphene by Vertical Electric Field	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 104711-1~12
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7566/JPSJ.90.104711	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Horii Hikaru, Matsubara Manaho, Sasaoka Kenji, Yamamoto Takahiro	4. 巻 19
2. 論文標題 Maximum Thermoelectric Power Factor and Optimal Carrier Concentration of Bilayer Graphene at Various Temperatures	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 e-Journal of Surface Science and Nanotechnology	6. 最初と最後の頁 125~130
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1380/ejssnt.2021.125	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Oi Kanae, Komoto Junichi, Kawai Tsuyoshi, Nonoguchi Yoshiyuki	4. 巻 282
2. 論文標題 Low background estimation of metallic-to-semiconducting carbon nanotube ratio by using infrared spectroscopy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Synthetic Metals	6. 最初と最後の頁 116958-1~5
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.synthmet.2021.116958	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Komoto Junichi, Goto Chigusa, Kawai Tsuyoshi, Nonoguchi Yoshiyuki	4. 巻 118
2. 論文標題 Rational primary structure design for boosting the thermoelectric properties of semiconducting carbon nanotube networks	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 261904-1~6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0055640	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yomogida Yohei, Horiuchi Kanako, Okada Ryotaro, Kawai Hideki, Ichinose Yota, Nishidome Hiroyuki, Ueji Kan, Komatsu Natsumi, Gao Weilu, Kono Junichiro, Yanagi Kazuhiro	4. 巻 12
2. 論文標題 Hall effect in gated single-wall carbon nanotube films	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-03911-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Yuan Wenyu, Ueji Kan, Yagi Takashi, Endo Takahiko, Lim Hong En, Miyata Yasumitsu, Yomogida Yohei, Yanagi Kazuhiro	4. 巻 15
2. 論文標題 Control of Thermal Conductance across Vertically Stacked Two-Dimensional van der Waals Materials <i>via</i> Interfacial Engineering	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 15902~15909
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.1c03822	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ichinose Yota, Matsubara Manaho, Yomogida Yohei, Yoshida Akari, Ueji Kan, Kanahashi Kaito, Pu Jiang, Takenobu Taishi, Yamamoto Takahiro, Yanagi Kazuhiro	4. 巻 5
2. 論文標題 One-dimensionality of thermoelectric properties of semiconducting nanomaterials	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Materials	6. 最初と最後の頁 25404
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevMaterials.5.025404	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tanaka Naoki, Hamasuna Aoi, Uchida Takuto, Yamaguchi Ryohei, Ishii Taiki, Staylkov Aleksandar, Fujigaya Tsuyohiko	4. 巻 57
2. 論文標題 Electron doping of single-walled carbon nanotubes using pyridine-boryl radicals	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 6019 ~ 6022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CC01354H	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yamaguchi Ryohei, Ishii Taiki, Matsumoto Masamichi, Borah Angana, Tanaka Naoki, Oda Kaito, Tomita Motohiro, Watanabe Takanobu, Fujigaya Tsuyohiko	4. 巻 9
2. 論文標題 Thermal deposition method for p-n patterning of carbon nanotube sheets for planar-type thermoelectric generator	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	6. 最初と最後の頁 12188 ~ 12195
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1TA02206G	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsumoto Masamichi, Yamaguchi Ryohei, Shima Keisuke, Mukaida Masakazu, Tomita Motohiro, Watanabe Takanobu, Ishida Takao, Fujigaya Tsuyohiko	4. 巻 22
2. 論文標題 Control of anisotropic conduction of carbon nanotube sheets and their use as planar-type thermoelectric conversion materials	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials	6. 最初と最後の頁 272 ~ 279
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1902243	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsubara Manaho, Sasaoka Kenji, Yamamoto Takahiro, Fukuyama Hidetoshi	4. 巻 90(4)
2. 論文標題 Optimal Thermoelectric Power Factor of Narrow-Gap Semiconducting Carbon Nanotubes with Randomly Substituted Impurities	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 044702 ~ 044702
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.044702	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ishizeki Keisuke, Takashima Kengo, Sasaoka Kenji, Yamamoto Takahiro	4. 巻 59(5)
2. 論文標題 Suppression of conductance fluctuation of disordered carbon nanotubes caused by thermal atomic vibration	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 055001 ~ 055001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/ab8165	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yamada Mihoko, Goto Chigusa, Aoki Hiroyo, Nonoguchi Yoshiyuki, Kawai Tsuyoshi	4. 巻 8
2. 論文標題 Curved aromatic corannulene as an efficient enhancer for n-type thermoelectric single-walled carbon nanotubes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	6. 最初と最後の頁 22969 ~ 22973
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0TA09140E	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Podlesny Blazej, Kumanek Bogumila, Borah Angana, Yamaguchi Ryohei, Shiraki Tomohiro, Fujigaya Tsuyohiko, Janas Dawid	4. 巻 13
2. 論文標題 Thermoelectric Properties of Thin Films from Sorted Single-Walled Carbon Nanotubes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Materials	6. 最初と最後の頁 3808 ~ 3808
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ma13173808	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nakashima Naotoshi, Fukuzawa Masashi, Nishimura Kanako, Fujigaya Tsuyohiko, Kato Yuichi, Staykov Aleksandar	4. 巻 142
2. 論文標題 Supramolecular Chemistry-Based One-Pot High-Efficiency Separation of Solubilizer-Free Pure Semiconducting Single-Walled Carbon Nanotubes: Molecular Strategy and Mechanism	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 11847 ~ 11856
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.0c03994	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yota Ichinose, Akari Yoshida, Kanako Horiuchi, Kengo Fukuhara, Natsumi Komatsu, Weilu Gao, Yohei Yomogida, Manaho Matsubara, Takahiro Yamamoto, Junichiro Kono, Kazuhiro Yanagi	4. 巻 19(10)
2. 論文標題 Solving the Thermoelectric Trade-Off Problem with Metallic Carbon Nanotubes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nano Letters	6. 最初と最後の頁 7370-7376
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.9b03022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Masaaki Tsukuda, Keisuke Ishizeki, Kengo Takashima and Takahiro Yamamoto	4. 巻 12(5)
2. 論文標題 Random stick network analysis of electronic transport in carbon nanotube thin films	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 055006-1 ~ -4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1882-0786/ab0660	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kan Ueji, Yuya Matsuoka, Hiroyuki Matsuo, Yohei Yomogida, Kuniharu Nomoto, Kazuo Miyamura, Takashi Yagi, Kazuhiro Yanagi,	4. 巻 58
2. 論文標題 Thermophysical properties of a single-wall carbon nanotube thin film on Au electrodes evaluated by a time-domain thermoreflectance method	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 1228006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab57b7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Daisuke Hayashi, Yusuke Nakai, Haruka Kyakuno, Yasumitsu Miyata, Kazuhiro Yanagi, Yutaka Maniwa	4. 巻 13
2. 論文標題 Temperature dependence of the Seebeck coefficient for mixed semiconducting and metallic single-wall carbon nanotube bundles	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Appl. Phys. Exp.	6. 最初と最後の頁 15001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1882-0786/ab547b	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yohei Yomogida, Yasumitsu Miyata, Kazuhiro Yanagi,	4. 巻 12
2. 論文標題 Transistor properties of relatively small-diameter tungsten disulfide nanotubes obtained by sulfurization of solution-synthesized tungsten oxide nanowires	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Appl. Phys. Exp.	6. 最初と最後の頁 85001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1882-0786/ab2acb	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Daisuke Hayashi, Yusuke Nakai, Haruka Kyakuno, Naoya Hongo, Yasumitsu Miyata, Kazuhiro Yanagi, Yutaka Maniwa,	4. 巻 58
2. 論文標題 Thermoelectric properties of single-wall carbon nanotube networks	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 75003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab2408	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Y. Nakashima, R. Yamaguchi, F. Toshimitsu, M. Matsumoto, A. Borah, A. Staykov, M. Saidul Islam, S. Hayami, T. Fujigaya	4. 巻 2
2. 論文標題 Air-Stable n-Type Single-Walled Carbon Nanotubes Doped with Benzimidazole Derivatives for Thermoelectric Conversion and Their Air-Stable Mechanism	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Applied Nano Materials	6. 最初と最後の頁 4703-4710
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnm.9b01174	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 T. Fujigaya	4. 巻 92
2. 論文標題 Development of Thermoelectric Conversion Materials Using Carbon Nanotube Sheets	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bull. Chem. Soc. Jpn	6. 最初と最後の頁 400-408
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/bcsj.20180272	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yoshiyuki Nonoguchi, Atsushi Tani, Takuya Kitano, Tsuyoshi Kawai	4. 巻 126
2. 論文標題 Enhanced thermoelectric properties of semiconducting carbon nanotube films by UV/ozone treatment	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 135108
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5118694	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Y. Takahiro, F. Hidetoshi	4. 巻 87
2. 論文標題 Bipolar Thermoelectric Effects in Semiconducting Carbon Nanotubes: Description in Terms of One-Dimensional Dirac Electrons	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 114710 ~ 114710
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.87.114710	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 W. Huang, F. Toshimitsu, K. Ozono, M. Matsumoto, A. Borah, Y. Motoishi, K-H. Park, J-W. Jang, T. Fujigaya	4. 巻 55
2. 論文標題 Improved Thermoelectric Properties of Dispersant-Free Semiconducting Single-Walled Carbon Nanotubes Sorted by a Flavin Extraction Method	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 2636-2639
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8CC10264C	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 W. Huang, E. Tokunaga, Y. Nakashima, T. Fujigaya	4. 巻 20
2. 論文標題 Thermoelectric properties of sorted semiconducting single-walled carbon nanotube sheets	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials	6. 最初と最後の頁 97-104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2019.1567107	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Y. Nonoguchi, K. Kojiyama, T. Kawai	4. 巻 6
2. 論文標題 Electrochemical n-Type Doping of Carbon Nanotube Films by Using Supramolecular Electrolytes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	6. 最初と最後の頁 21896-21900
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03948H	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 J. Nozaki, H. Nishidome, M. Maruyama, S. Okada, S. Kusaba, K. Tanaka, K. Ueno, Y. Yomogida, K. Yanagi	4. 巻 -
2. 論文標題 Site-dependence of relationships between photoluminescence and applied electric field in monolayer and bilayer molybdenum disulfide	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	6. 最初と最後の頁 15001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/aaead2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 K. Fukuhara, Y. Ichinose, H. Nishidome, Y. Yomogida, F. Katsutani, N. Komatsu, W.L. Gao, J. Kono, K. Yanagi	4. 巻 113
2. 論文標題 Isotropic Seebeck coefficient of aligned single-wall carbon nanotube films	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 APPLIED PHYSICS LETTERS	6. 最初と最後の頁 243105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5066021	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Y. Yomogida, Z. Liu, Y. Ichinose, K. Yanagi	4. 巻 3
2. 論文標題 Sorting Transition-Metal Dichalcogenide Nanotubes by Centrifugation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS OMEGA	6. 最初と最後の頁 8932-8936
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsomega.8b00745	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 L. Shi, K. Yanagi, K.C. Cao, U. Kaiser, P. Ayala, T. Pichler	4. 巻 12
2. 論文標題 Extraction of Linear Carbon Chains Unravels the Role of the Carbon Nanotube Host	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS NANO	6. 最初と最後の頁 8477-8484
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.8b04006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計169件 (うち招待講演 28件 / うち国際学会 47件)

1. 発表者名 Manaho Matsubara, Kenji Sasaoka, Takahiro Yamamoto, Hidetoshi Fukuyama
2. 発表標題 Maximization of thermoelectric power factor of nitrogen-substituted carbon nanotubes with various diameters
3. 学会等名 International Conference on the Science and Application of Nanotubes and Low-Dimensional Materials (NT21) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮部萌果、山本貴博
2. 発表標題 カーボンナノチューブへのパラジウム吸着による熱電出力の向上
3. 学会等名 第18回 日本熱電学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 掘井 耀、松原 愛帆、笹岡 健二、山本 貴博、福山 秀敏
2. 発表標題 ゲート電場を用いた二層グラフェンの熱電性能の最適化
3. 学会等名 第18回 日本熱電学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林遵栄・山本貴博
2. 発表標題 配向・半金比率制御によるカーボンナノチューブ薄膜の熱電性能向上
3. 学会等名 第18回 日本熱電学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松原愛帆, 笹岡健二, 山本貴博, 福山秀敏
2. 発表標題 不純物ドーパカーボンナノチューブの熱電性能の最適化に関する理論研究
3. 学会等名 第18回 日本熱電学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 掘井 耀、松原 愛帆、笹岡 健二、山本 貴博、福山 秀敏
2. 発表標題 垂直電場による二層グラフェンの熱電性能の最適化
3. 学会等名 第82回 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林遵栄・山本貴博
2. 発表標題 熱電回路網解析によるCNT 薄膜の熱電性能の半導体純度依存性の理論解析
3. 学会等名 第82回 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 M. Matsubara, J. Kobayashi, H. Horii, K. Sasaoka, T. Yamamoto, and H. Fukuyama
2. 発表標題 Theoretical Prediction of Optimal Thermoelectric Properties of Low-Dimensional Nanomaterials
3. 学会等名 The 11th The International Conference on Flexible and Printed Electronics (ICFPE) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Moka Miyabe, Kengo Nakamura, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Improvement of thermoelectric power of defective carbon nanotubes by Pd adsorption
3. 学会等名 ALC'21 Online・Pre-Meeting for ALC'22 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮部萌果、中村健吾、山本貴博
2. 発表標題 パラジウム吸着によるカーボンナノチューブの熱電出力向上
3. 学会等名 2021年 日本表面真空学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松原 愛帆、笹岡 健二、山本 貴博、福山 秀敏
2. 発表標題 窒素ドーブカーボンナノチューブの熱電特性の最適化
3. 学会等名 2021年 日本表面真空学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林遵栄・山本貴博
2. 発表標題 CNT薄膜の熱電性能解析手法の開発及び半導体純度・配向性依存性への応用
3. 学会等名 2021年 日本表面真空学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Moka Miyabe, Nayu Araki, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Theoretical study on thermoelectric power of Pd-adsorption carbon nanotubes
3. 学会等名 The 9th International Symposium on Surface Science (ISSS-9) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Junei Kobayashi, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Development of thermoelectric circuit simulation method for carbon nanotube film
3. 学会等名 The 9th International Symposium on Surface Science (ISSS-9) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Moka Miyabe, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Effects of Pd adsorption on thermoelectric performance of carbon nanotubes
3. 学会等名 The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2021 (Pacifichem2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Junei Kobayashi, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Theoretical prediction on optimization of thermoelectric performance of CNT thin films
3. 学会等名 The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2021 (Pacifichem2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本貴博
2. 発表標題 熱電材料としてのカーボンナノチューブ
3. 学会等名 東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻・マテリアルセミナー「マテリアルシミュレーションとデータ科学による機能創発と現象理解の最先端」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山田美穂子, 青木洋代, 後藤千草, 野々口斐之, 河合壮
2. 発表標題 曲面芳香族化合物コラニユレンによるn型カーボンナノチューブの熱電特性変化
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tomoko Yagi, Tsuyoshi Kawai, Yoshiyuki Nonoguchi
2. 発表標題 Semiconducting carbon nanotube extraction enabled by cellulosic polymer wrapping
3. 学会等名 The 60th Fullerenes-Nanotubes-Graphene General Symposium
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoshiyuki Nonoguchi
2. 発表標題 Thermoelectric materials development based on single-walled carbon nanotubes
3. 学会等名 Online Workshop of Network Joint Research Center for Materials and Devices (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yota Ichinose
2. 発表標題 Unconventional Temperature Dependence of Thermoelectric Properties on Semiconducting SWCNT Films
3. 学会等名 The 62nd Fullerene-Nanotube-graphene symposium (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kazuhiro Yanagi
2. 発表標題 Control of Thermal Conductance across Vertically Stacked Two-Dimensional van der Waals Materials via Interfacial Engineering
3. 学会等名 APS March MEETING (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 柳和宏
2. 発表標題 カーボンナノチューブの一次元性と熱電物性
3. 学会等名 第82回 応用物理学会 秋季学術講演会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柳和宏
2. 発表標題 Thermoelectric Performance of Fermi-Level Tuned and Aligned Single Walled Carbon Nanotubes
3. 学会等名 239回ECS meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柳和宏
2. 発表標題 ファンデルワールス界面系の熱電特性の制御
3. 学会等名 第5回フォノンエンジニアリング研究会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kazuhiro Yanagi
2. 発表標題 One-dimensional characteristics in thermoelectric properties of single walled carbon nanotubes
3. 学会等名 A3 symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Wenyu Yuan
2. 発表標題 Unconventional, Controllable Tuning of Thermal Conductance Across Vertically Layered van der Waals Materials via Ionic Intercalation
3. 学会等名 第82回 応用物理学会 秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上治 寛
2. 発表標題 縦型電解質デバイスと時間領域サーモリフレクタンス法の融合による熱・電荷流関連の解明
3. 学会等名 第69回 応用物理学会 春季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yota Ichinose
2. 発表標題 Temperature Dependence of the Thermoelectric Conductivity L12 in Semiconducting SWCNTs with Controlled Chemical Potential
3. 学会等名 The 61st Fullerene-Nanotube-graphene symposium (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yota Ichinose
2. 発表標題 One-dimensionality of Thermoelectric Properties of Semiconducting Single-Walled Carbon Nanotubes
3. 学会等名 NT21 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kazuhiro Yanagi
2. 発表標題 One-Dimensional Character in Thermoelectric properties of Fermi-level Tuned Single-Walled Carbon Nanotubes
3. 学会等名 PacifiChem 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 高分子被覆法によるカーボン材料機能化法の開拓
3. 学会等名 第70回高分子討論会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 吸着によるカーボン表面改善と機能化
3. 学会等名 第52回中部化学関係額協会支部連合秋季大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 カーボンナノチューブからなる熱電材料開発の現状と問題点
3. 学会等名 九州大学エネルギーウィーク2022 オンライン熱電シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 高分子被覆法によるカーボン材料機能化法の開拓
3. 学会等名 昭和電工マテリアルズ株式会社講演会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 Planer-type thermoelectric generator using doped carbon nanotube sheets
3. 学会等名 11th A3 Symposium on Emerging Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 仲 禎仁
2. 発表標題 オルト置換アリール基修飾した単層カーボンナノチューブの近赤外発光特性変化
3. 学会等名 第70回 高分子学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 萬屋俊司
2. 発表標題 局所化学修飾単層カーボンナノチューブの近赤外発光特性に対するドーピング作用
3. 学会等名 第70回 高分子学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 林 啓太
2. 発表標題 環化付加反応を利用した局所化学修飾単層カーボンナノチューブの合成と近赤外発光特性
3. 学会等名 第70回 高分子学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青木 榛花
2. 発表標題 リンカー構造が異なるビスアリアルジアゾニウム塩を用いた化学修飾単層カーボンナノチューブの近赤外発光特性変化
3. 学会等名 第70回 高分子学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 仲禎仁
2. 発表標題 アリアル修飾した単層カーボンナノチューブのオルト置換基構造に応じた近赤外発光特性変化
3. 学会等名 第58回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 萬屋俊司
2. 発表標題 ホールドープした局所化学修飾単層カーボンナノチューブの近赤外発光特性変化
3. 学会等名 第58回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 林啓太
2. 発表標題 アジド化合物を用いた環化付加反応により修飾した単層カーボンナノチューブの近赤外発光特性
3. 学会等名 第58回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青木 榛花
2. 発表標題 ナフタレン連結型ピスアリアルジアゾニウム塩で修飾したカーボンナノチューブの近赤外発光特性
3. 学会等名 第58回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 Developments of the Carbon Nanotube Applications based on Molecular Adsorption
3. 学会等名 第61回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム/招待
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松原 愛帆, 笹岡 健二, 山本 貴博
2. 発表標題 窒素ドーブによるカーボンナノチューブ熱電特性の最適化
3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 一ノ瀬遥太, 松原愛帆, 蓬田陽平, 吉田朱里, 上治寛, 金橋魁利, 蒲江, 竹延大志, 山本貴博, 柳和宏
2. 発表標題 半導体型ナノ材料における熱電物性の一次元性
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松原愛帆, 笹岡健二, 山本貴博
2. 発表標題 窒素ドープカーボンナノチューブの熱電特性に関する理論研究
3. 学会等名 2020年日本表面真空学会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林遵栄, 山本貴博
2. 発表標題 電気・熱回路網解析によるCNT薄膜の熱電特性の理論設計
3. 学会等名 2020年日本表面真空学会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山崎菜奈未, 本間芳和, 山本貴博
2. 発表標題 紙基板に塗布したカーボンナノチューブの電気伝導度の湿度依存性
3. 学会等名 2020年日本表面真空学会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 一ノ瀬 遥太, 松原 愛帆, 蓬田 陽平, 吉田 朱里, 上治 寛, 金橋 魁利, 蒲 江, 竹延 大志, 山本 貴博, 柳 和宏
2. 発表標題 半導体型単層カーボンナノチューブの熱電物性の一次元性
3. 学会等名 第59回 フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野々口斐之
2. 発表標題 カーボンナノチューブ熱電材料・デバイスの展開
3. 学会等名 第47回炭素材料学会年会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 谷口聡生，河合壯，野々口斐之
2. 発表標題 半導体性カーボンナノチューブへの化学ドーピングにおける電解質の影響
3. 学会等名 第10回CSJ化学フェスタ2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 八木智子，河合壯，野々口斐之
2. 発表標題 アルキルセルロースを用いた半導体性単層カーボンナノチューブの選択的抽出
3. 学会等名 第10回CSJ化学フェスタ2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口凌平
2. 発表標題 ウェアラブルCNT熱電シートの現状と問題
3. 学会等名 第3回九州大学・東京理科大学合同研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口凌平
2. 発表標題 蒸着によるカーボンナノチューブのn型化の検証
3. 学会等名 第69回高分子学会年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口凌平
2. 発表標題 蒸着によるカーボンナノチューブのn型化と平面型熱電発電素子への応用
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口凌平
2. 発表標題 ドーパント蒸着による平面型カーボンナノチューブ熱電発電素子の作製
3. 学会等名 第17回日本熱電学会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口 凌平
2. 発表標題 蒸着による単層カーボンナノチューブシートのn型化
3. 学会等名 第59回 フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 今後のCNT熱電の発展について
3. 学会等名 第3回九州大学・東京理科大学合同研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 Development of Planar-Type Thermoelectric Device Using Carbon Nanotube Sheet for Wearable Application
3. 学会等名 2020 MRS Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 荒木那由、山本貴博
2. 発表標題 空孔欠陥を含むカーボンナノチューブの熱電特性に対する化学修飾の影響：DFT+NEGFシミュレーションによる理論調査
3. 学会等名 第29回日本MRS年次大会 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keisuke Ishizeki, Kenji Sasaoka and Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Computational study on temperature dependence of electrical resistance of nitrogen-substituted carbon nanotubes
3. 学会等名 Atomic Level Characterization 2019 (ALC'19) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nayu Araki and Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 First principles simulation on thermoelectric properties of chemically modified carbon nanotubes
3. 学会等名 Atomic Level Characterization 2019 (ALC'19) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hikaru Horii, Kenji Sasaoka, Takahiro Yamamoto and Hidetoshi Fukuyama
2. 発表標題 Effects of grain boundaries on thermoelectric properties of polycrystalline bilayer graphene
3. 学会等名 Atomic Level Characterization 2019 (ALC'19) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Manaho Matsubara and Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Simulation on thermoelectric properties of nitrogen-doped carbon nanotubes
3. 学会等名 Atomic Level Characterization 2019 (ALC'19) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山本貴博
2. 発表標題 熱電材料としてのカーボンナノチューブ
3. 学会等名 ナノ物質を用いた熱制御と環境発電の合同研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hikaru Horii, Kenji Sasaoka, Takahiro Yamamoto, Hidetoshi Fukuyama
2. 発表標題 Thermoelectric Properties of Polycrystalline Bilayer Graphene under Vertical Electric Field
3. 学会等名 The 11th annual Recent Progress in Graphene and Two-dimensional Materials Research Conference (RPGR2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山本貴博
2. 発表標題 熱電材料としてのカーボンナノチューブ～理論研究者の立場から～
3. 学会等名 2019年 第2回 EHコンソーシアム総会 公開シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山崎菜奈未、山本貴博
2. 発表標題 紙基板上の銀インクとカーボンナノチューブインクの電気伝導度
3. 学会等名 2019年 第80回 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 一ノ瀬 遥太、吉田 朱里、堀内 加奈子、福原 健吾、小松 夏実、Gao Weilu、蓬田 陽平、松原 愛帆、山本 貴博、河野 淳一郎、柳 和宏
2. 発表標題 フェルミレベル制御された金属型カーボンナノチューブの大きな熱電性能
3. 学会等名 2019年 第80回 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松原愛帆、笹岡健二、山本貴博
2. 発表標題 窒素ドーピングカーボンナノチューブの熱電特性
3. 学会等名 2019年 第80回 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒木那由、山本貴博
2. 発表標題 空孔欠陥を含むカーボンナノチューブの熱電特性へのパラジウム吸着の影響
3. 学会等名 2019年 第80回 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本圭一郎、山本貴博
2. 発表標題 局所ひずみが生じたカーボンナノチューブの熱電性能に関する理論研究
3. 学会等名 2019年 第80回 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤崎小太郎、山本貴博
2. 発表標題 カーボンナノチューブ薄膜の熱電性能のモルフォロジー依存性に関するシミュレーション
3. 学会等名 2019年 第80回 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堀井耀、笹岡健二、山本貴博、福山秀敏
2. 発表標題 垂直電場による2層グラフェンの熱電性能制御
3. 学会等名 2019年 第80回 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石関 主輔、笹岡 健二、山本貴博
2. 発表標題 窒素ドーピングした有限長CNT の電気抵抗の温度依存性の評価
3. 学会等名 2019年 第80回 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山本貴博
2. 発表標題 カーボンナノチューブとグラフェンの熱電効果の理論
3. 学会等名 日本物理学会 2019年秋季大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山本貴博
2. 発表標題 ナノカーボン物質の熱電効果の理論
3. 学会等名 第十二回凝縮系理論勉強会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keiichiro Matsumoto, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Theoretical Study on Thermoelectric Properties of Local Distorted Carbon Nanotube
3. 学会等名 第57回 フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nanami Yamazaki, Yoichiro Hashizume, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Long-term measurement of sheet conductance of CNT ink on papers
3. 学会等名 第57回 フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yota Ichinose, Akari Yoshida, Kanako Horiuchi, Kengo Fukuhara, Natsumi Komatsu, Weilu Gao, Yohei Yomogida, Manaho Matsubara, Takahiro Yamamoto, Junichiro Kono, Kazuhiro Yanagi
2. 発表標題 Solving the Thermoelectric Trade-Off Problem with Metallic Carbon Nanotubes
3. 学会等名 第57回 フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Manaho Matsubara, Kenji Sasaoka, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Theoretical Study on Thermoelectric Properties of Nitrogen-Doped Carbon Nanotubes with Various Diameters
3. 学会等名 第57回 フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本圭一郎, 山本貴博
2. 発表標題 カーボンナノチューブの熱電特性への構造ひずみの影響に関する理論研究
3. 学会等名 第 16 回日本熱電学会学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒木那由, 山本貴博
2. 発表標題 空孔欠陥を含むカーボンナノチューブへのパラジウム吸着による熱電特性効果
3. 学会等名 第 16 回日本熱電学会学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 掘井耀, 笹岡健二, 山本貴博, 福山秀敏
2. 発表標題 久保理論による二層グラフェンの熱電特性の解析と粒界の効果
3. 学会等名 第 16 回日本熱電学会学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松原愛帆, 笹岡健二, 山本貴博
2. 発表標題 カーボンナノチューブへの最適な窒素ドーピング量の理論的探索
3. 学会等名 第 16 回日本熱電学会学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名	Yota Ichinose, Kengo Fukuhara, Akari Yoshida, Yohei Yomogida, Takahiro Yamamoto, Junichiro Kono, Kazuhiro Yanagi
2. 発表標題	One dimensional thermoelectric properties of high purity single chirality singlewall carbon nanotube films
3. 学会等名	NT19: International Conference on the Science and Application of Nanotubes and Low-Dimensional Materials (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Keiichiro Matsumoto, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題	Effects of Local Distortion on Thermoelectric Properties of Carbon Nanotubes
3. 学会等名	NT19: International Conference on the Science and Application of Nanotubes and Low-Dimensional Materials (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Nayu Araki, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題	Thermoelectric properties of chemically modified carbon nanotubes: first principles simulations
3. 学会等名	NT19: International Conference on the Science and Application of Nanotubes and Low-Dimensional Materials (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Keisuke Ishizeki, Kenji Sasaoka, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題	Computational study on electronic transport in doped carbon nanotubes focusing on disappearance of localization phenomena due to phonon scattering
3. 学会等名	NT19: International Conference on the Science and Application of Nanotubes and Low-Dimensional Materials (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名 Manaho Matsubara, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Ab initio Simulation on Thermoelectric Properties of Nitrogen doped Carbon Nanotubes
3. 学会等名 NT19: International Conference on the Science and Application of Nanotubes and Low-Dimensional Materials (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 掘井耀、笹岡健二、山本貴博、福山秀敏
2. 発表標題 多結晶グラフェンの熱電効果に及ぼす粒界の影響
3. 学会等名 日本表面真空学会・2019年度 関東支部学術講演大会 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石関圭輔、笹岡健二、山本貴博
2. 発表標題 窒素ドーピングCNTの電気伝導における熱効果による局在-非局在のクロスオーバー
3. 学会等名 日本表面真空学会・2019年度 関東支部学術講演大会 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤崎小太郎、佃将明、山本貴博
2. 発表標題 カーボンナノチューブ薄膜に対する熱電シミュレーションの手法開発
3. 学会等名 日本表面真空学会・2019年度 関東支部学術講演大会 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柳和宏
2. 発表標題 カーボンナノチューブにおける熱電応答：実験
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 大気安定n型単層カーボンナノチューブの安定化メカニズムの解明
3. 学会等名 ナノ学会第17回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 反応性カーボンナノチューブの合成とバイオ応用
3. 学会等名 ナノ学会第17回大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 吸着等温測定による大気安定n型単層カーボンナノチューブの安定化メカニズム解明
3. 学会等名 九州地区高分子若手研究会・夏の講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 Doping properties of Flavin-extracted semiconducting carbon nanotubes in thermoelectric conversion
3. 学会等名 第56回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 吸着等温測定による大気安定n型単層カーボンナノチューブの安定化メカニズム解明
3. 学会等名 第56回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 カーボンナノチューブ熱電シート開発の近況
3. 学会等名 第1回エネルギーハーベスト研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 ナノカーボン表面理解と設計による材料開発
3. 学会等名 第13回ナノカーボン実用化推進研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 カーボンナノチューブの配向制御による異方的伝導の制御
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 大気安定n型カーボンナノチューブ熱電シートの安定化メカニズム解明
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 Applications of carbon nanotubes coated with functionalized gel layer
3. 学会等名 理研セミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 Anisotropic electrical and thermal conductions in CNT sheets and their control
3. 学会等名 新興材料に関する第10回A3シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 Molecular Assembly of Counter Cation on Carbon Nanotube Enabling Air-Stable n-Type Doping
3. 学会等名 第19回薬科有機化学会議
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 CNT熱電実用化への課題と挑戦
3. 学会等名 第2回九州大学・東京理科大学合同研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 ウェアラブルCNT熱電シートの現状と問題
3. 学会等名 第2回九州大学・東京理科大学合同研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 CNTの側壁装飾が熱電性能に及ぼす影響
3. 学会等名 第2回九州大学・東京理科大学合同研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 Carbon Nanotubes Coated by Emulsion Polymerization and their Applications
3. 学会等名 OKINAWA COLLOIDS 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 Investigation of the Stabilization Mechanism of Air Stable n-Type Single-Walled Carbon Nanotubes Sheets Based on Adsorption Isotherm Measurements
3. 学会等名 236th ECS Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 Improved Thermoelectric Properties of Flavin-Extracted Semiconducting Single-Walled Carbon Nanotubes
3. 学会等名 The 2019 MRS Fall Meeting and Exhibit (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 Functionalization of Carbon Nanotubes to Control their Thermal Conductivity and Figure of Merit
3. 学会等名 TCTFN 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 Investigation of the Stabilization Mechanism of Air Stable n-type Single-Walled Carbon Nanotube Thermoelectric Sheets
3. 学会等名 TCTFN 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 J. Komoto, T. Kawai, Y. Nonoguchi
2. 発表標題 Thermoelectric Properties of Semiconducting Carbon Nanotube Thin Films Dependent on Diameter Distribution and Purity
3. 学会等名 3rd Workshop on Functional Materials Science (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Nonoguchi
2. 発表標題 Thermoelectric Materials Made from Molecularly-doped Semiconducting Carbon Nanotube Networks
3. 学会等名 Materials Research Meeting 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 J. Komoto, T. Kawai, Y. Nonoguchi
2. 発表標題 Rational Primary Structure Design for Semiconducting Carbon Nanotube Thin Film Thermoelectrics
3. 学会等名 2nd Workshop on Thermal and Charge Transport in Flexible Nano-Interfaces (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野々口斐之, 高田阿美, 幸本洵一, 河合壯
2. 発表標題 半導体性カーボンナノチューブ膜の熱電特性にみられるモルフォロジー効果
3. 学会等名 第16回 日本熱電学会学術講演会 (TSJ2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Nonoguchi
2. 発表標題 Supramolecular doping of Carbon Nanotubes for Thermoelectrics
3. 学会等名 20th International Union of Materials Research Societies-International Conference in Asia (IUMRS-ICA 2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 J. Komoto, T. Kawai, Y. Nonoguchi
2. 発表標題 Diameter Distribution Dependent Thermoelectric Properties of Semiconducting Carbon Nanotube Thin Films
3. 学会等名 10th International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE10) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山本貴博, 福山秀敏
2. 発表標題 -ET2I3の電荷秩序温度近傍におけるトポロジー変化とゼーベック係数
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堀井 耀, 笹岡健二, 山本貴博, 福山秀敏
2. 発表標題 単層および2層グラフェンの熱電効果の理論
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本圭一郎, 山本貴博
2. 発表標題 機械的変形が生じたカーボンナノチューブの熱電性能シミュレーション
3. 学会等名 第56回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堀井 耀, 笹岡 健二, 山本 貴博, 福山 秀敏
2. 発表標題 単層および二層グラフェンの熱電効果に関する理論解析
3. 学会等名 第56回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤崎 小太郎, 佃 将明, 山本 貴博
2. 発表標題 カーボンナノチューブ薄膜の熱電シミュレーション
3. 学会等名 第56回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本圭一郎, 山本貴博
2. 発表標題 カーボンナノチューブの熱電性能への局所ひずみ変形効果
3. 学会等名 第4回TUSナノカーボン研究部門-UECナノトライポロジーセンター合同研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 掘井 耀, 笹岡 健二, 山本 貴博, 福山 秀敏
2. 発表標題 垂直電場下での二層グラフェンの熱電効果
3. 学会等名 第4回TUSナノカーボン研究部門-UECナノトライポロジーセンター合同研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤崎小太郎、山本貴博
2. 発表標題 カーボンナノチューブ薄膜の熱電性能シミュレーション
3. 学会等名 第4回TUSナノカーボン研究部門-UECナノトライポロジーセンター合同研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒木那由、山本貴博
2. 発表標題 ジアゾニウム塩修飾したカーボンナノチューブの熱電効果について
3. 学会等名 第28回日本MRS年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤崎小太郎、山本貴博
2. 発表標題 12C/13Cランダム超格子グラフェンのフォノン熱伝導
3. 学会等名 第28回日本MRS年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 掘井耀、笹岡健二、山本貴博、福山秀敏
2. 発表標題 強誘電体基板上の二層グラフェンの熱電特性の解析
3. 学会等名 2018年日本表面真空学会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hikaru Horii, Kenji Sasaoka, Takahiro Yamamoto and Hidetoshi Fukuyama
2. 発表標題 Tunable Thermoelectric Effects of Bilayer Graphene by Vertical Electric Field
3. 学会等名 The 21st Asian Workshop on First-Principles Electronic Structure Calculations (ASIAN-21) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Horii, K. Sasaoka, T. Yamamoto and H. Fukuyama
2. 発表標題 Thermoelectric Properties on Bilayer Graphene in Vertical Electric Field
3. 学会等名 14th International Conference on Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and Nanostructures (ACSIN-14) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Araki and T. Yamamoto
2. 発表標題 First principles simulation on thermoelectric properties of diazonium salt modified carbon nanotubes
3. 学会等名 14th International Conference on Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and Nanostructures (ACSIN-14) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本貴博、福山秀敏
2. 発表標題 カーボンナノチューブの熱電効果の理論
3. 学会等名 熱電研究の新展開ワークショップ (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本貴博, 福山秀敏
2. 発表標題 カーボンナノチューブの熱電効果の理論
3. 学会等名 15 回日本熱電学会学術講演会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 荒木那由, 山本貴博
2. 発表標題 カーボンナノチューブのジアゾニウム塩修飾による熱電特性への影響
3. 学会等名 15 回日本熱電学会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 堀井 耀, 笹岡健二, 山本貴博, 福山秀敏
2. 発表標題 垂直電場下における二層グラフェンの熱電特性に関する理論解析
3. 学会等名 15 回日本熱電学会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 荒木那由, 山本貴博
2. 発表標題 Numerical Simulation on Thermoelectric Power of Carbon Nanotubes Modified by Diazonium Salts
3. 学会等名 第55回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佃将明, 山本貴博
2. 発表標題 半導体CNT薄膜の電気伝導特性のCNT直径ばらつきの影響
3. 学会等名 第55回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 堀井 耀, 笹岡 健二, 山本 貴博, 福山 秀敏
2. 発表標題 垂直電場中の二層グラフェンの熱電効果に関する理論解析
3. 学会等名 第55回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本貴博, 福山秀敏
2. 発表標題 カーボンナノチューブの両極性熱電効果の理論
3. 学会等名 日本物理学会 2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 掘井耀, 笹岡健二, 山本貴博, 福山秀敏
2. 発表標題 垂直電場下での2層グラフェンの熱電効果
3. 学会等名 日本物理学会 2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 掘井耀, 笹岡健二, 山本貴博, 福山秀敏
2. 発表標題 2層グラフェンの熱電特性の垂直電場による制御の理論
3. 学会等名 ナノカーボンワークショップ2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤崎小太郎, 山本貴博
2. 発表標題 12C/13C同位体グラフェン超格子のフォノン熱伝導
3. 学会等名 ナノカーボンワークショップ2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 荒木那由、藤ヶ谷剛彦、山本貴博
2. 発表標題 ジアゾニウム修飾したCNTの熱電効果 ?実験と理論?
3. 学会等名 ナノカーボンワークショップ2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本貴博、福山秀敏
2. 発表標題 カーボンナノチューブの熱電効果の理論
3. 学会等名 ナノカーボンワークショップ2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佃将明、高嶋健悟、石関主輔、山本貴博
2. 発表標題 半導体CNT薄膜の電気伝導特性のCNT直径ばらつきの影響
3. 学会等名 ナノカーボンワークショップ2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 掘井 耀, 笹岡 健二, 山本 貴博, 福山 秀敏
2. 発表標題 垂直電場中の2層グラフェンの熱電応答
3. 学会等名 第63回物性若手夏の学校
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hikaru Horii, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Ab Initio Simulation on Thermoelectric Properties of Carrier-Doped Graphene by Ferroelectrics
3. 学会等名 37th International Conference on Thermoelectrics - ICT2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nayu Araki, Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Thermoelectric properties of diazonium salt modified carbon nanotubes: first principles simulations
3. 学会等名 37th International Conference on Thermoelectrics - ICT2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本貴博
2. 発表標題 カーボンナノチューブの熱電効果の理論
3. 学会等名 首都大先端ナノ物質科学研究会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤崎小太郎、山本貴博
2. 発表標題 同位体ランダム超格子構造を有するグラフェンのフォノン熱伝導
3. 学会等名 日本表面科学会第3回関東支部講演大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佃将明、山本貴博
2. 発表標題 CNT 薄膜のシートコンダクタンスへのモルフォロジー効果の理論的研究
3. 学会等名 日本表面科学会第3回関東支部講演大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 掘井耀、小鍋哲、山本貴博
2. 発表標題 有機強誘電体/グラフェン界面におけるキャリア注入効果に関する第一原理計算
3. 学会等名 日本表面科学会第3回関東支部講演大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本貴博
2. 発表標題 熱電変換材料としてのナノカーボン
3. 学会等名 日本表面科学会第3回関東支部講演大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 荒木那由、山本貴博
2. 発表標題 ジアゾニウム塩修飾したカーボンナノチューブにおける熱電特性の最適化
3. 学会等名 日本表面科学会第3回関東支部講演大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 半金分離CNTシートの熱電特性について
3. 学会等名 第三回カーボンナノチューブ熱電研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 n型ドーブCNTの安定性について
3. 学会等名 第三回カーボンナノチューブ熱電研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 異方性制御CNTの伝導異方性の検討
3. 学会等名 第三回カーボンナノチューブ熱電研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 カーボンナノチューブ熱電特性の半導体性純度依存性評価
3. 学会等名 第55回化学関連支部合同大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 カーボンナノチューブ膜の配向制御による伝導率の異方性制御
3. 学会等名 第55回化学関連支部合同大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Angana Borah, Tsuyohiko Fujigaya
2. 発表標題 Controlling Thermal Conductivity of Carbon Nanotubes by Side-Wall Functionalization to Improve the Figure of Merit
3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤ヶ谷剛彦
2. 発表標題 異なる半導体性純度のカーボンナノチューブシートの熱電特性
3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshiyuki Nonoguchi
2. 発表標題 Thermoelectric materials consisting of doped carbon nanotubes
3. 学会等名 2018 MRS Fall Meeting & Exhibit (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 柳和宏
2. 発表標題 フェルミレベルと配列を制御した単層カーボンナノチューブの熱電特性
3. 学会等名 第15回日本熱電学会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 柳和宏
2. 発表標題 フェルミレベルを制御した単層カーボンナノチューブ薄膜の熱電特性
3. 学会等名 第122回粉体粉末冶金講演会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計5件

1. 著者名 マイクロ・ナノ熱工学の進展編集委員会、丸山 茂夫、稲田 孝明ほか17名	4. 発行年 2021年
2. 出版社 エヌ・ティー・エス	5. 総ページ数 808
3. 書名 マイクロ・ナノ熱工学の進展	

1. 著者名 Ryoji Funahashi、他	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Woodhead Publishing-Elsevier	5. 総ページ数 367-373
3. 書名 Thermoelectric Energy Conversion: Theories and Mechanisms, Materials, Devices, and Applications (分担2.14 - Thermoelectric materials and devices based on carbon nanotubes)	

1. 著者名 山本 貴博	4. 発行年 2020年
2. 出版社 裳華房	5. 総ページ数 208
3. 書名 工学へのアプローチ 量子力学	

1. 著者名 K. Sasaoka and T. Yamamoto	4. 発行年 2018年
2. 出版社 IntechOpen	5. 総ページ数 22
3. 書名 Phonons in Low Dimensional Structures	

1. 著者名 橋爪洋一郎, 山本貴博	4. 発行年 2019年
2. 出版社 技術情報協会	5. 総ページ数 9
3. 書名 マテリアルズインフォマティクスによる材料開発と活用集 第七節「シミュレーテッド・アニーリング法による熱電材料の物性予測」	

〔出願〕 計3件

産業財産権の名称 熱電変換モジュール	発明者 内田秀樹、中嶋宇史、元祐昌廣、山本貴博	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2022/016309	出願年 2022年	国内・外国の別 外国

産業財産権の名称 地震による建造物の損傷の計測方法及び計測システム	発明者 内田秀樹、山本貴博、伊藤拓海、森健士郎、中嶋宇史、他	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2022-061286	出願年 2022年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 熱電変換モジュール	発明者 内田秀樹、中嶋宇史、元祐昌廣、山本貴博	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2021-062105	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	柳 和宏 (YANAGI KAZUHIRO) (30415757)	東京都立大学・理学研究科・教授 (22604)	
研究分担者	藤ヶ谷 剛彦 (FUJIGAYA TSUYOHIKO) (30444863)	九州大学・工学研究院・教授 (17102)	
研究分担者	野々口 斐之 (NONOGUCHI YOSHIYUKI) (50610656)	京都工芸繊維大学・材料化学系・講師 (14303)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
韓国	東国大学			
ポーランド	Silesian University of Technology			