

令和 2 年 6 月 7 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2015～2019

課題番号：15H05760

研究課題名(和文)高機能化ナノカーボン創成と革新的エネルギーデバイス開発

研究課題名(英文) Construction of functionalized carbon nano-materials and development of innovative energy devices

研究代表者

丸山 茂夫 (Maruyama, Shigeo)

東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・教授

研究者番号：90209700

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 159,670,000円

研究成果の概要(和文)：単層カーボンナノチューブ(単層CNT)やフラーレン等ナノカーボン材料の合成技術および物理的・化学的な機能化技術を開発することにより、ナノカーボン材料応用の実用化に向け特に太陽電池等のエネルギーデバイスへの応用を目指し研究を行った。ナノカーボン材料の高度な構造制御合成技術開発に加え、合成後の単層CNTに対し他のナノ材料とヘテロ構造化させる新たな高機能化技術を実現し、ナノカーボン材料応用を大幅に加速させることに成功した。さらに、機能化した単層CNT、フラーレン誘導体を、ペロブスカイト型太陽電池等中心としたエネルギーデバイス応用展開し、変換効率の向上やフレキシブル化等を実現した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

単層CNTやフラーレン等ナノカーボン材料は、実用化に向けた研究が行われてきたが、その応用には多くの課題がある。これに対し、本研究課題において新たに開発したナノ材料のヘテロ構造化による機能化技術は、例えば合成した単層CNTの外側や内側に別のナノ材料を直接ヘテロ合成し、その組み合わせや構造により物性を任意に制御することが可能になる。実際にペロブスカイト型太陽電池に対し、ナノカーボン材料を用いることで機能化の優位性も示すことができた。ヘテロ成長やヘテロ構造ナノ材料の物性は学術的に非常に興味が高い研究課題であり、同時にこれまでのナノテクノロジー応用における様々な課題の解決につながる大きな意義を持つ。

研究成果の概要(英文)：We investigated the synthesis techniques and the physical/chemical functionalization techniques of nano-carbon materials, such as single-walled carbon (SWCNTs) and fullerene (C60) forward their applications and aimed the energy-device applications of the nano-carbon materials. In addition to the synthesis technique development of the nano-carbon materials with highly-control in atomic structure, we succeeded in novel functionalization technique, which made it possible to combine SWCNTs and the other nano-materials to establish a hetero nano-structure, and drastically accelerated the application of nano-carbon materials. Moreover, we fabricated energy devices, such as solar cells, by applying the functionalized nano-carbon materials, and succeeded in the enhancement of power conversion efficiency and making it flexible.

研究分野：熱分子工学

キーワード：カーボンナノチューブ ナノカーボン材料 太陽電池 エネルギーデバイス

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

昨今のエネルギー問題を鑑み、高効率かつ低コストなエネルギーデバイスの必要性が非常に高まっている。優れたエネルギーデバイスの実現に向けては、新規デバイス開発および既存のデバイスの小型化や高効率化の両側面からの検討が必要不可欠である。デバイスの高効率化の1つとして、微細化・薄膜化といったトップダウン型のアプローチが試みられているが、微細化技術の限界や微細化した材料物性のバラツキ、界面構造の制御が問題となる。また、触媒や透明導電膜として希少元素を利用することは、コスト面での大きな障害となる。このような中、ナノテクノロジーの発展に伴い、ナノマテリアルをユニット材料としたナノスケールからのボトムアップ的デバイス構築手法が、技術面でもコスト面でも新規デバイス開発や既存のデバイスの高効率化に有効と考えられ、盛んに研究が進められている。

特にナノテクノロジーにおいて、炭素原子のみから構成されるカーボンナノチューブ (single-walled carbon nanotube, SWCNT)、フラーレンおよびグラフェンといったナノカーボン物質 (図1) はナノマテリアルの代表的な存在である。炭素原子が  $sp^2$  結合により平面的な蜂の巣ネットワーク構造を形成したものがグラフェン、このグラフェンを円筒状に丸めたものがカーボンナノチューブ、さらに球殻状のものがフラーレンである。化学的に強固な  $sp^2$  結合から構成されるナノカーボン物質は非常に安定であり、また形状の違いに依存した様々な特異な物性を示し、応用範囲が非常に広いことが特徴である。一方、ナノマテリアルのデバイス応用では、周辺環境からの影響によって、ナノマテリアルが本来持つ特異な物性が応用時に発揮されていない場合が多い。このような環境効果を逆に利用し、ナノカーボン物質の物性を様々な形で制御・機能化させることでナノカーボン物質の応用が実現すると考えられる。

### 2. 研究の目的

以上を踏まえ、本研究課題では、SWCNT、フラーレン、グラフェンといったナノカーボン物質の合成技術および高機能化技術を開発、これらをユニット材料として用いた太陽電池への応用を進め、同時に新規エネルギーデバイス創成を目的とする。

#### 【ナノカーボン物質の合成技術開発】

SWCNT およびグラフェンは未だその成長メカニズムに不明な点が多く、多くの研究者によって盛んに研究が進められている。成長メカニズムを明らかにすると同時に、より高度な構造制御技術を開発していく。SWCNT に対しては、その直径、巻き方および電気伝導特性などの構造に依存する物性を含めた制御を、グラフェンにおいては層数、品質、大きさおよび位置の制御を目指す。同時に、合成した SWCNT およびグラフェンの任意の基板への転写法や、合成後の構造選別法など、応用に際し必要不可欠な技術の開発を進める。

#### 【ナノカーボン物質の機能化】

SWCNT、グラフェンおよびフラーレンの構造および特性制御や応用に向けた機能化技術開発を行う。グラフェンや金属 SWCNT に対しては、その高い電子移動度を維持すること、また半導体 SWCNT では電気的中性や p 型または n 型に電子状態を任意に制御することを目指す。SWCNT やグラフェンは化学修飾されにくいのが、金属や金属酸化物、ポリマー分子などによる表面コーティングなどの処理によってその物性制御、デバイスでの効果的な機能発現を目指す。また、フラーレンにおいては、化学修飾を施したフラーレン誘導体の有機薄膜太陽電池向けの開発が進んでいるが、本研究では SWCNT やグラフェンを組み合わせることで機能を生み出すフラーレン誘導体の設計指針を明らかにする。さらに、ナノカーボン物質同士や、原子層物質 (遷移金属ダイカルコゲナイド化合物、六方晶窒化ホウ素 (h-BN)) とのハイブリッド化技術およびそれらの機能化を目指す。同時に、機能化したナノカーボン物質に対する電子顕微鏡等の観察に加えて、光学測定等に応用し複雑に相互作用した機能化構造でも適応可能なナノカーボン物質分析手法を確立していく。

#### 【エネルギーデバイス応用】

機能化したナノカーボン物質をユニット材料として、太陽電池を始めとするエネルギーデバイス応用を目指す。これまでに研究代表者らは、SWCNT を様々な形で応用した色素増感型太陽電池やシリコン-SWCNT ヘテロ接合型太陽電池の作製、性能評価を行ってきた。しかし、太陽電池内での SWCNT 物性や発電メカニズムにおける役割の解明は不十分であり、これらを明らかにし更なる高効率化を進める。また、機能化した SWCNT やグラフェンを透明電極や正孔輸送層 (電子ブロック層) に用いた有機薄膜太陽電池や有機金属ペロブスカイト太陽電池において、最適に機能するフラーレン誘導体を開発する。ナノカーボン物質の物性を分析し、上記の機能化技術によってより高性能な太陽電池の実現、そして新たなエネルギーデバイスへの展開を目指す。

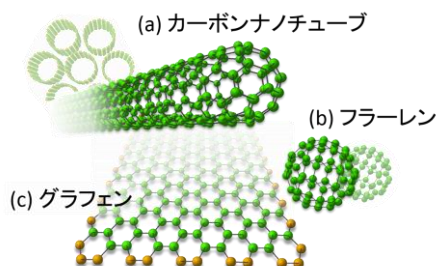


図1 ナノカーボン物質。(a)単層カーボンナノチューブ (SWCNT)、(b)フラーレンおよび(c)グラフェン。

### 3. 研究の方法

<平成27年度>

### 【ナノカーボン物質の構造制御合成技術の開発】

SWCNT およびグラフェンのより高度な構造制御技術の開発を進める。SWCNT やグラフェンの成長メカニズムは未解明な部分が多く、その構造制御合成技術は十分とは言えない。SWCNT の合成はこれまで研究代表者らが提案し発展させてきたアルコール（特にエタノール）を炭素源として用いる化学気相堆積法（alcohol catalytic chemical vapor deposition 法、ACCVD 法）を採用する。ナノサイズの金属微粒子をエタノール蒸気中で加熱すると、微粒子を成長核とし SWCNT が成長する。従来、金属微粒子として Co や Fe 金属ナノ微粒子が用いられてきたが、それに加えてより高融点なタングステン（W）との合金金属ナノ微粒子を用いるなど新たな触媒によるカイラリティ制御合成法の確立を目指す。同時に、物性やカイラリティの違いを反映した、合成後の構造選択・精製技術の開発も進める。例えば、金属的 SWCNT と半導体的 SWCNT が混在しているサンプルに対し、電圧を印加すると、電気が流れる金属的 SWCNT だけがジュール発熱によって加熱される。また、水溶液中における直鎖分子や界面活性剤との相互作用の違いなどが現れる。SWCNT の物性の違いを利用した分離・精製法の開発を行う。また、高いアスペクト比を持つ SWCNT の特性を生かするには、その配向制御が重要である。多数の SWCNT が基板表面に一方向に配向した水平配向 SWCNT や基板に対して垂直に並んだ垂直配向 SWCNT といった SWCNT 配向制御合成法およびその密度や長さ、配向性の制御技術の開発も進める。

一方、グラフェンの合成も SWCNT と同様に ACCVD 法を用いて行う。現状では、析出するグラフェンの密度や位置を制御し、大きなサイズの 1 つのドメインからなる高品質な単層グラフェンを成長させるのは、非常に困難である。その為、CVD 合成前における銅箔の表面処理（酸化処理や他の金属によるコーティングまたは金属微粒子埋め込みなど）による密度や位置制御合成法の確立を進める。さらに、グラフェン成長メカニズムの検討を元に、その層数や成長速度および品質の向上を目指し、合成条件の最適化を行う。

### 【ナノカーボン物質の機能化技術の開発】

エネルギーデバイス応用に対し、ナノカーボン物質の機能化技術の開発を進める。ナノカーボン物質の特徴として、高い機械的強度、高い比表面積など、特に金属 SWCNT やグラフェンにおいては電子の高い移動度、半導体 SWCNT ではドーピングによる p 型、n 型または電気的中性といった半導体特性が挙げられる。また、SWCNT はそのカイラリティによって光学遷移エネルギーが可視から近赤外まで変化することも興味深い光学特性である。これら特徴的な物性を、SWCNT やグラフェンの表面を様々な物質（金属や金属酸化物、ポリマー分子など）によるナノスケールでのコーティング、特に SWCNT においてはその内部空間への物質の内包、表面のラッピングといった他の物質との相互作用を利用し任意に制御することを目指す。同時に、ナノカーボン物質の分析技術の開発を行う。SWCNT やグラフェンの分析には走査型電子顕微鏡（SEM）や透過型電子顕微鏡（TEM）、原子間力顕微鏡（AFM）による形状観察、また光学分光法（光吸収分光、ラマン散乱分光、蛍光発光分光、レイリー散乱分光など）による計測が重要な役割を担う。特に、非接触・非破壊での測定が可能な光学計測はナノカーボン物質の物性計測に非常に重要であり、さらに機能化後やデバイス内における物性分析を可能にするために、様々な条件下での評価・分析を進め知見を得ていく。

一方、フラーレンの機能化のためには、フラーレンの内側および外側を化学修飾する。フラーレンの内部の空間に陽イオンであるリチウムイオンを封入し、最低空軌道（LUMO）準位を深くした種々のリチウムイオン内包フラーレン塩  $[Li^+@C_{60}][A^-]$ （ $A^-$  は様々な対陰イオン）を合成する。対陰イオンは SWCNT やグラフェンと電子的および空間的に相互作用する陰イオン、あるいは負電荷をもつ SWCNT やグラフェンの欠陥などを想定している。こうして SWCNT の近傍に電子親和力が格段に高い  $Li^+@C_{60}$  を配置することで、SWCNT からの  $Li^+@C_{60}$  への電子注入と、その結果 SWCNT へのホールドーピングが起こる。これを利用した新しいフラーレン/SWCNT 光電変換デバイスの創製を目指す。

さらに SWCNT 薄膜を酸化モリブデンなどの無機酸化物半導体でホールドーピングして得られる電子ブロック機能を有する透明導電膜を用いた有機薄膜太陽電池について、外側を修飾した最適なフラーレン誘導体を開発する。現在のところ、市販のフラーレン誘導体を用いて 6%以上のエネルギー変換効率が得られているが、表面エネルギーを高めたフラーレン誘導体を開発し、フラーレン誘導体のラジカルアニオンから SWCNT への望まない電子注入をより抑制して変換効率の向上を検討する。

<平成 28 年度以降>

### 【エネルギーデバイスへの応用】

これまでに開発してきた機能化ナノカーボン物質をユニット材料として太陽電池へ応用し、その高効率化を図り、そして新たなエネルギーデバイス作製・開発を行う。一般に太陽電池において、高い透明性かつ高い導電性を有する透明導電膜、逆に光を吸収し電子と正孔を生成する光吸収部、電荷を分離する界面、電子または正孔のみを透過する（どちらかをブロックする）膜などが必要とされるが、これらはすべてナノカーボン物質によって実現可能である。また、SWCNT と LUMO が深いリチウムイオン内包フラーレンを組み合わせた光電変換デバイスの開発を進めながら、リチウムイオンの代わりに外側の有機電子求引基で修飾した深 LUMO フラーレン誘導体を電子受容体として用いた素子も検討する。また、リチウムイオン内包フラーレン塩  $[Li^+@C_{60}][NTf_2^-]$  を電気化学的または化学的に還元して中性の  $Li@C_{60}$  を合成し、それを SWCNT に対する有機 n 型ドーパント材として用いる検討を行う。n ドープした SWCNT を電子捕集電極

として用いた光電変換デバイスを新たに開発する。また、酸化モリブデンで SWCNT 薄膜を p ドープして得られるインジウムフリーで電子ブロック機能をもつホール捕集電極を用いた太陽電池について、より難易度の高いフレキシブル基板を用いた有機薄膜太陽電池、および、より変換効率が高い有機金属ペロブスカイト太陽電池の作製を行う。

以上のような高機能化ナノカーボン物質の太陽電池応用を通じ、新たなエネルギーデバイスへの応用・展開を進めていく。

#### 4. 研究成果

##### 【ナノカーボン物質の合成技術開発】

SWCNT の合成技術研究において、基板に対し垂直配向および水平配向した SWCNT に着目した。SWCNT の CVD 合成にはナノサイズの金属微粒子触媒が不可欠であるが、垂直配向 SWCNT における SWCNT の原子構造（カイラリティ）制御を目指し高温でも安定な Co-W 合金触媒や、細い直径の SWCNT を成長させる合成条件を検討した。一方、水平配向 SWCNT では、触媒密度や合成条件を検討し、効率よく孤立し配向性の高い SWCNT の合成に成功した。孤立し直線性の高い水平配向 SWCNT は長さの観察が容易であることを踏まえ、合成時に同位体炭素 ( $^{13}\text{C}$ ) を含むエタノールを炭素源として用いることで同位体のラベリングを行い、個々の SWCNT の成長観察を行った (図 2)。SWCNT を構成する炭素において、異なる  $^{12}\text{C}$  と  $^{13}\text{C}$  の割合が異なるとラマンスペクトルのピークが変化することを応用し、個々の SWCNT の詳細な成長メカニズムを分析した。SWCNT の成長開始までの待機時間、触媒活性の時間的限界（触媒寿命）に対する、非常に詳細な分析が個々の SWCNT に対し可能になり、これまで盛んに議論が行われてきた SWCNT 成長メカニズムの解明に大きな貢献が期待される。例えば、SWCNT の成長速度がほぼ一定であることや、一度 SWCNT 成長を中断した際の再成長の条件、CVD 合成中における微量の添加ガスの影響等が明らかになっている。また、実験だけでなく分子動力学 (MD) 計算による SWCNT 成長のシミュレーションを行った。MD 計算により初めて成長初期段階から十分な長さに達するまでの SWCNT 成長の全プロセスのシミュレーションに成功しただけでなく、カイラリティを同定できる高品質な SWCNT の成長にも成功、これを基に成長におけるカイラリティ依存性を詳細に分析できた。実験と MD 計算を直接的に比較することで、今後さらに詳細な SWCNT 成長に関する知見を得られると考えられる。半導体・金属 SWCNT の分離精製技術として、合成した水平配向 SWCNT に電流を流し、より多くの電流が流れる金属性 SWCNT がジュール加熱によって焼き切れる現象を利用し、金属性 SWCNT の除去を行った。この手法を用いて、ナノレベルのギャップを持つ SWCNT 作製に成功し、その特性計測を行った。SWCNT だけでなく、ナノカーボン物質であるグラフェンの CVD 合成についても研究を進めた。一般に用いられる銅箔表面上でのグラフェン合成において、事前の表面酸化処理や合成中の条件を吟味したことにより、5 mm サイズの非常に大きく高品質なグラフェンの合成や、二層グラフェン合成に成功している。

##### 【ナノカーボン物質の機能化】

SWCNT やグラフェンの機能化として、その表面（または内部）へ別のナノ材料を直接合成することによるヘテロ構造化を行った。高効率で SWCNT 外面に別のナノチューブ構造を形成するために、スリットやマイクロスケールのピラー間に架橋した SWCNT を合成し、これをテンプレートとして用いた。架橋 SWCNT に対し、アンモニアボラン ( $\text{H}_3\text{NBH}_3$ ) 等の窒素やホウ素を含む分子を高温で供給することで、SWCNT 外表面に窒化ホウ素ナノチューブ (BN-NT) を直接合成することに成功した。これは、SWCNT と BN-NT の二層構造を成したナノスケールの新規なヘテロ構造 (SWCNT@BN-NT) であり、透過型電子顕微鏡観察 (TEM) によりこの BN-NT が非常に高品質なものであることが確認できた。さらに、内層の SWCNT と外層の BN-NT の原子構造での相関や外層の BN-NT の成長メカニズムなど、ヘテロ構造についての詳細についても明らかにすることができた。また、同様に高温で酸化モリブデンと硫黄を供給することで、さらに外側に二硫化モリブデンナノチューブ ( $\text{MoS}_2\text{-NT}$ ) の合成にも成功し、内側から SWCNT, BN-NT そして  $\text{MoS}_2\text{-NT}$  というこれまでは存在しなかったナノヘテロ構造材料 (SWCNT@BN-NT@ $\text{MoS}_2\text{-NT}$ ) の作製に成功した (図 3)。この成果は国内外の研究者から大きな反響を得ており、学術的にも工学応用においても重要な研究成果と言える。孤立架橋した SWCNT@BN-NT に対し、ラマン散乱分光法や蛍光分光法による分析を行うことでヘテロ構造における光学物性を、TEM 内での電気特性計測による BN-NT の絶縁特性や、電界効果型トランジスタ作製によるチャンネル特性についても明らかにすることができた。

同様の BN-NT 合成を多数の SWCNT から構成される SWCNT 薄膜に対し行うと、

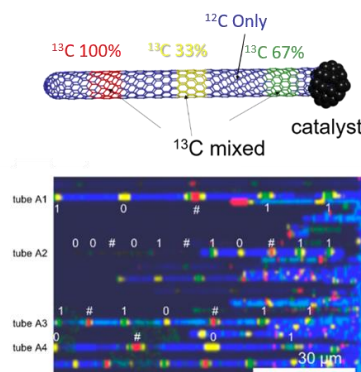


図 2  $^{12}\text{C}$  および  $^{13}\text{C}$  エタノールを用いて合成した SWCNT のラマンマッピングによる 1 本毎の SWCNT 成長観察。

孤立した SWCNT に新たなナノチューブが形成される。これを利用することで、複数の SWCNT が束（バンドル）になった部分や SWCNT が交差している部分においては、バンドルや交差（ジャンクション）部分全体を包み込むように BN-NT が成長することが分かった。これにより、SWCNT-SWCNT 間における電気伝導や熱伝導を向上させることができ、マクロスケールでの SWCNT ネットワーク構造の物性制御が可能になり、同時に SWCNT 薄膜自体の機械的強度も向上させることができる。さらに、SWCNT@BN-NT 薄膜は大気中の高温条件においても酸化されにくいことも分かった。

同時に、ヘテロ構造の成長条件を吟味するために、グラフェン表面での六方晶窒化ホウ素（h-BN）や MoS<sub>2</sub> 原子層状物質、また逆に h-BN 表面でのグラフェンの CVD 合成を行った。架橋 SWCNT や SWCNT 薄膜において、BN 結晶や MoS<sub>2</sub> 結晶の成長や構造観察は容易ではないが、2 次元的に平坦なグラフェンや h-BN フレイク表面上であれば、走査型電子顕微鏡（SEM）や原子間力顕微鏡（AFM）による形状観察がよりしやすくなる。結果、ヘテロ構造の成長において核生成制御が非常に重要であり、わずかなコンタミ等から不定形・低品質な結晶が成長してしまい、事前の処理による清浄表面を得ることで、核生成密度を抑制し、高品質で大面積なヘテロ構造（グラフェン/h-BN、h-BN/グラファイト、MoS<sub>2</sub>/h-BN など）を合成することに成功した。また、ヘテロ構造物質に対しオージェ電子分光法によるマッピングにより、原子組成やヘテロ構造の空間的な情報を得られることも明らかになった。

#### 【エネルギーデバイス応用】

SWCNT やフラーレンなどナノカーボンのエネルギーデバイス応用として太陽電池に着目し研究を進めた。SWCNT 薄膜をシリコン基板に転写・貼付けした SWCNT-Si 太陽電池を作製した。SWCNT の高い光透過性および電気伝導性、シリコン基板表面に存在する酸化膜との密着性を応用したもので、同様にグラフェン-Si 太陽電池の作製にも成功した。これらは非常にシンプルな構造であるにも関わらず、高いエネルギー変換効率を実現した。

また、近年大きな注目を集めている太陽電池の 1 つであるペロブスカイト太陽電池へのナノカーボン物質の応用を行った。ペロブスカイト太陽電池の電極としては金や銀等が用いられるが、これら貴金属に代わり SWCNT 薄膜を用いることで、コスト削減に成功しただけでなく、高効率なペロブスカイト太陽電池を作製することができた。また SWCNT 電極の光透過性を利用することで、通常片面で光を吸収するペロブスカイト太陽電池において、両面の電極から光を吸収可能な太陽電池を実現した。さらに、光電極も柔軟な基板を使用することで、フレキシブルかつ透明なペロブスカイト太陽電池を作製することもできた。

同時に、SWCNT 薄膜は比表面積が非常に大きくドーピング等により容易にその物性を制御できることを利用し、金属酸化物微粒子や有機分子を用いた SWCNT 電極物性制御や、ペロブスカイト層に SWCNT を添加することによるペロブスカイト結晶の結晶性や電気伝導性の向上、さらに SWCNT 薄膜だけでなくグラフェンも電極として用いることにも成功し、ナノカーボン材料のエネルギーデバイス応用の有効性を大いに示すことができた（図 4）。さらに、フラーレンにおいては、化学修飾により異なる電子構造（HOMO や LUMO レベル、バンドギャップ）

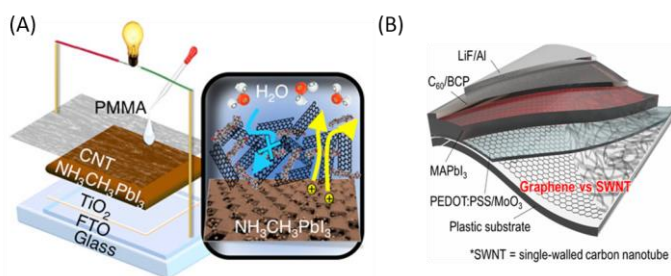


図 4 SWCNT のペロブスカイト太陽電池応用。(A) SWCNT 薄膜を正孔輸送層として用いたペロブスカイト太陽電池。(B) SWCNT 薄膜やグラフェン電極によるフレキシブルかつ透明なペロブスカイト太陽電池。

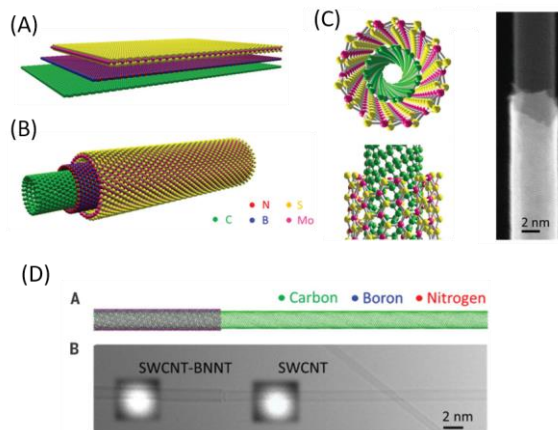


図 3 (A)これまでの 2 次元ナノヘテロ構造と(B)本研究課題にて新規合成に成功した 1 次元ナノヘテロ構造の模式図。(C)SWCNT と MoS<sub>2</sub>-NT および (D) SWCNT と BN-NT で構成された 1 次元ナノヘテロ構造の TEM 像。

や溶媒への溶解度・濡れ性など様々な物性を持つフラーレン誘導体合成に成功した。これらフラーレン誘導体のエネルギーデバイスへの応用として、有機薄膜太陽電池やペロブスカイト太陽電池における電子輸送層としてフラーレン誘導体を用い、これまでの太陽電池変換効率の向上や、電圧変化に対する電流値のヒステリシスの大幅な低減に成功した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計86件（うち査読付論文 86件 / うち国際共著 55件 / うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 H. Mine, A. Kobayashi, T. Nakamura, T. Inoue, S. Pakdel, J. J. Palacios, E. Z. Marin, S. Maruyama, S. Katsumoto, J. Haruyama	4. 巻 123
2. 論文標題 Laser-Beam-Patterned Topological Insulating States on Thin Semiconducting MoS2	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 146803
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.123.146803	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 Dai, T. Ma, Q. Yan, J. Gao, X. Tan, L. Lv, H. Hou, Q. Wei, J. Yu, J. Wu, Y. Yao, S. Du, R. Sun, N. Jiang, Y. Wang, J. Kong, C.-P. Wong, S. Maruyama, C.-T. Lin	4. 巻 13
2. 論文標題 Metal-Level Thermally Conductive yet Soft Graphene Thermal Interface Materials	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 11561-11571
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.9b05163	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 R. Xiang, T. Inoue, Y. Zheng, A. Kumamoto, Y. Qian, Y. Sato, M. Liu, D. Tang, D. Gokhale, J. Guo, K. Hisama, S. Yotsumoto, T. Ogamoto, H. Arai, Y. Kobayashi, H. Zhang, B. Hou, A. Anissimov, M. Maruyama, Y. Miyata, S. Okada, S. Chiashi, Y. Li, J. Kong, E. I. Kauppinen, Y. Ikuhara, K. Suenaga, S. Maruyama	4. 巻 367
2. 論文標題 One-dimensional van der Waals heterostructures	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science	6. 最初と最後の頁 537-542
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.aaz2570	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 K. Hisama, S. Chiashi, S. Maruyama, S. Okada	4. 巻 13
2. 論文標題 Energetics and electronic structures of single walled carbon nanotubes encapsulated in boron nitride nanotubes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 15004
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1882-0786/ab5c02	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. Qian, I. Jeon, Y.-L. Ho, C. Lee, S. Jeong, C. Delacou, S. Seo, A. Anisimov, E. I. Kaupinnen, Y. Matsuo, Y. Kang, H.-S. Lee, D. Kim, J.-J. Delaunay, S. Maruyama	4. 巻 10
2. 論文標題 Multifunctional Effect of p-Doping, Antireflection, and Encapsulation by Polymeric Acid for High Efficiency and Stable Carbon Nanotube-Based Silicon Solar Cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advanced Energy Materials	6. 最初と最後の頁 1902389-1902389
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aenm.201902389	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 T. Thurakitserree, C. Kramberger, N. Chanlek, R. Supruangnet, A. Wisitsorraat, H. Nakajima, S. Maruyama	4. 巻 101
2. 論文標題 The Influence of $\gamma$ -Irradiation on Nitrogen Configuration in Nitrogen-Doped Single-Walled Carbon Nanotubes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Diamond and Related Materials	6. 最初と最後の頁 107569
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.diamond.2019.107569	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 C. Delacou, I. Jeon, K. Otsuka, T. Inoue, A. Anisimov, E. I. Kaupinnen, S. Maruyama, Y. Matsuo	4. 巻 1
2. 論文標題 Investigation of charge interaction between fullerene derivatives and single-walled carbon nanotubes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 InfoMat	6. 最初と最後の頁 559-570
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/inf2.12045	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 H. Mine, A. Kobayashi, T. Nakamura, T. Inoue, S. Pakdel, J. J. Palacios, E. Z. Marin, S. Maruyama, S. Katsumoto, J. Haruyama	4. 巻 123
2. 論文標題 Laser-Beam-Patterned Topological Insulating States on Thin Semiconducting MoS <sub>2</sub>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 146803
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.123.146803	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 Dai, T. Ma, Q. Yan, J. Gao, X. Tan, L. Lv, H. Hou, Q. Wei, J. Yu, J. Wu, Y. Yao, S. Du, R. Sun, N. Jiang, Y. Wang, J. Kong, C.-P. Wong, S. Maruyama, C.-T. Lin	4. 巻 13
2. 論文標題 Metal-Level Thermally Conductive yet Soft Graphene Thermal Interface Materials	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 11561-11571
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) acsnano.9b05163	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 I. Jeon, A. Shawky, H.-S. Lin, S. Seo, H. Okada, J.-W. Lee, A. Pal, S. Tan, A. Anisimov, E. Kauppinen, Y. Yang, S. Manzhos, S. Maruyama, Y. Matsuo	4. 巻 141
2. 論文標題 Controlled Redox of Lithium-Ion Endohedral Fullerene for Efficient and Stable Metal Electrode-Free Perovskite Solar Cells	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 16553-16558
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.9b06418	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 H. Ueno, I. Jeon, H.-S. Lin, A. Thote, T. Nakagawa, H. Okada, S. Izawa, M. Hiramoto, H. Daiguji, S. Maruyama, Y. Matsuo	4. 巻 55
2. 論文標題 Li@C60 endohedral fullerene as a supraatomic dopant for C60 electron-transporting layers promoting the efficiency of perovskite solar cells	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 11837-11839
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c9cc06120g	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 H.-S. Lin, I. Jeon, Y. Chen, X.-Y. Yang, T. Nakagawa, S. Maruyama, S. Manzhos, Y. Matsuo	4. 巻 31
2. 論文標題 Highly Selective and Scalable Fullerene-Cation-Mediated Synthesis Accessing Cyclo[60]fullerenes with Five-Membered Carbon Ring and Their Application to Perovskite Solar Cells	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemistry of Materials	6. 最初と最後の頁 8432-8439
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.9b02468	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 B. Koyano, T. Inoue, S. Yamamoto, K. Otsuka, R. Xiang, S. Chiashi, S. Maruyama	4. 巻 155
2. 論文標題 Regrowth and catalytic etching of individual single-walled carbon nanotubes studied by isotope labeling and growth interruption	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Carbon	6. 最初と最後の頁 635-642
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.carbon.2019.09.031	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 I. Jeon, J. Yoon, U Kim, C. Lee, R. Xiang, A. Shawky, J. Xi, J. Byeon, H. Mo Lee, M. Choi, S. Maruyama, Y. Matsuo	4. 巻 9
2. 論文標題 High-Performance Solution-Processed Double-Walled Carbon Nanotube Transparent Electrode for Perovskite Solar Cells	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advanced Energy Materials	6. 最初と最後の頁 1901204-1901204
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aenm.201901204	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 T. Yatsui, S. Okada, T. Sato, T. Ogamoto, S. Chiashi, S. Maruyama, M. Noda, K. Iida, K. Nobusada	4. 巻 2
2. 論文標題 Enhanced photo-sensitivity in a Si photodetector using a near-field assisted excitation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Communications Physics	6. 最初と最後の頁 62-1-62-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-019-0173-1	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 H. An, A. Kumamoto, R. Xiang, T. Inoue, K. Otsuka, S. Chiashi, C. Bichara, A. Loiseau, Y. Li, Y. Ikuhara, S. Maruyama	4. 巻 5
2. 論文標題 Atomic-scale structural identification and evolution of Co-W-C ternary SWCNT catalytic nanoparticles: High-resolution STEM imaging on SiO <sub>2</sub>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 eaat9459
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.aat9459	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 R. Yoshikawa, K. Hisama, H. Ukai, Y. Takagi, T. Inoue, S. Chiashi, S. Maruyama	4. 巻 13
2. 論文標題 Molecular Dynamics of Chirality Definable Growth of Single-Walled Carbon Nanotubes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 6506-6512
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.8b09754	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 H. Takezaki, T. Inoue, R. Xiang, S. Chiashi, S. Maruyama	4. 巻 96
2. 論文標題 Growth of single-walled carbon nanotubes by alcohol chemical vapor deposition with water vapor addition: Narrowing the diameter and chiral angle distributions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Diamond and Related Materials	6. 最初と最後の頁 160-166
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.diamond.2019.05.009	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 S. Seo, I. Jeon, R. Xiang, C. Lee, H. Zhang, T. Tanaka, J.-W. Lee, D. Suh, T. Ogamoto, R. Nishikubo, A. Saeki, S. Chiashi, J. Shiomi, H. Kataura, H. M. Lee, Y. Yang, Y. Matsuo, S. Maruyama	4. 巻 7
2. 論文標題 Semiconducting Carbon Nanotubes as Crystal Growth Templates and Grain Bridges in Perovskite Solar Cells	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	6. 最初と最後の頁 12987-12992
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c9ta02629k	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. Yoshimoto, K. Isomura, S. Sugiyama, H. An, T. Hori, T. Inoue, S. Chiashi, S. Takagi, S. Maruyama, I. Kinefuchi	4. 巻 95
2. 論文標題 In situ observation of dewetting-induced deformation of vertically aligned single-walled carbon nanotubes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Diamond and Related Materials	6. 最初と最後の頁 115-120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.diamond.2019.04.011	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 Yoshimoto Yuta, Isomura Koichi, Sugiyama Sou, An Hua, Hori Takuma, Inoue Taiki, Chiashi Shohei, Takagi Shu, Maruyama Shigeo, Kinefuchi Ikuya	4. 巻 -
2. 論文標題 In situ observation of dewetting-induced deformation of vertically aligned single-walled carbon nanotubes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Diamond and Related Materials	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.diamond.2019.04.011	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 Okazaki Daiki, Arai Hayato, Anisimov Anton, Kauppinen Esko I., Chiashi Shohei, Maruyama Shigeo, Saito Norihito, Ashihara Satoshi	4. 巻 44
2. 論文標題 Self-starting mode-locked Cr:ZnS laser using single-walled carbon nanotubes with resonant absorption at 2.4 $\mu\text{m}$	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Optics Letters	6. 最初と最後の頁 1750 ~ 1750
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OL.44.001750	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 Thote Abhishek, Jeon Il, Lee Jin-Wook, Seo Seungju, Lin Hao-Sheng, Yang Yang, Daiguji Hirofumi, Maruyama Shigeo, Matsuo Yutaka	4. 巻 -
2. 論文標題 Stable and Reproducible 2D/3D Formamidinium-Lead-Iodide Perovskite Solar Cells	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Applied Energy Materials	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.8b01964	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 Thote Abhishek, Jeon Il, Lin Hao-Sheng, Manzhos Sergei, Nakagawa Takafumi, Suh Donguk, Hwang Junho, Kashiwagi Makoto, Shiomi Junichiro, Maruyama Shigeo, Daiguji Hirofumi, Matsuo Yutaka	4. 巻 1
2. 論文標題 High-Working-Pressure Sputtering of ZnO for Stable and Efficient Perovskite Solar Cells	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Applied Electronic Materials	6. 最初と最後の頁 389 ~ 396
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.8b00105	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 Liu Ming, An Hua, Kumamoto Akihito, Inoue Taiki, Chiashi Shohei, Xiang Rong, Maruyama Shigeo	4. 巻 146
2. 論文標題 Efficient growth of vertically-aligned single-walled carbon nanotubes with combining two unfavorable synthesis conditions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Carbon	6. 最初と最後の頁 413 ~ 419
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.carbon.2019.01.109	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 Lee Jin-Wook, Jeon Il, Lin Hao-Sheng, Seo Seungju, Han Tae-Hee, Anisimov Anton, Kauppinen Esko I., Matsuo Yutaka, Maruyama Shigeo, Yang Yang	4. 巻 19
2. 論文標題 Vapor-Assisted Ex-Situ Doping of Carbon Nanotube toward Efficient and Stable Perovskite Solar Cells	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nano Letters	6. 最初と最後の頁 2223 ~ 2230
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.8b04190	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 R. Rao et al.	4. 巻 12
2. 論文標題 Carbon Nanotubes and Related Nanomaterials: Critical Advances and Challenges for Synthesis toward Mainstream Commercial Applications	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 11756 ~ 11784
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.8b06511	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 Lin Hao-Sheng, Jeon Il, Xiang Rong, Seo Seungju, Lee Jin-Wook, Li Chao, Pal Amrita, Manzhos Sergei, Goorsky Mark S., Yang Yang, Maruyama Shigeo, Matsuo Yutaka	4. 巻 10
2. 論文標題 Achieving High Efficiency in Solution-Processed Perovskite Solar Cells Using C60/C70 Mixed Fullerenes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 39590 ~ 39598
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.8b11049	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 Jeon Il, Xiang Rong, Shawky Ahmed, Matsuo Yutaka, Maruyama Shigeo	4. 巻 -
2. 論文標題 Single-Walled Carbon Nanotubes in Emerging Solar Cells: Synthesis and Electrode Applications	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Advanced Energy Materials	6. 最初と最後の頁 1801312 ~ 1801312
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aenm.201801312	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 Cui Kehang, Maruyama Shigeo	4. 巻 70
2. 論文標題 Multifunctional graphene and carbon nanotube films for planar heterojunction solar cells	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Progress in Energy and Combustion Science	6. 最初と最後の頁 1 ~ 21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pecs.2018.09.001	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 Yao Fengrui, Liu Can, Chen Cheng, Zhang Shuchen, Zhao Qiuchen, Xiao Fajun, Wu Muhong, Li Jiaming, Gao Peng, Zhao Jianlin, Bai Xuedong, Maruyama Shigeo, Yu Dapeng, Wang Enge, Sun Zhipei, Zhang Jin, Wang Feng, Liu Kaihui	4. 巻 9
2. 論文標題 Measurement of complex optical susceptibility for individual carbon nanotubes by elliptically polarized light excitation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-018-05932-9	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 Kovacevic Goran, Shirahata Takuma, Wu Bingchang, Yuan Pengtao, Xiao Ting-Hui, Jin Lei, Inoue Taiki, Maruyama Shigeo, Cheng Zhenzhou, Set Sze Y., Yamashita Shinji	4. 巻 57
2. 論文標題 Patterned graphene on SiN waveguides for mode locking of fiber lasers	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 102701 ~ 102701
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.57.102701	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 Cha JinHyek, Chiashi Shohei, Inoue Taiki, Einarsson Erik, Shiomi Junichiro, Maruyama Shigeo	4. 巻 57
2. 論文標題 Fabrication of uniform vertically-aligned carbon nanotube?polymer composite thin films by capillary flow intrusion	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 115101 ~ 115101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.57.115101	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 Qian Yang, An Hua, Inoue Taiki, Chiashi Shohei, Xiang Rong, Maruyama Shigeo	4. 巻 255
2. 論文標題 A Comparison Between Reduced and Intentionally Oxidized Metal Catalysts for Growth of Single Walled Carbon Nanotubes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 physica status solidi (b)	6. 最初と最後の頁 1800187 ~ 1800187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pssb.201800187	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 Gomulya W., Machiya H., Kashiwa K., Inoue T., Chiashi S., Maruyama S., Kato Y. K.	4. 巻 113
2. 論文標題 Enhanced Raman scattering of graphene using double resonance in silicon photonic crystal nanocavities	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 081101 ~ 081101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5042798	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 Xiang Rong, Maruyama Shigeo	4. 巻 5
2. 論文標題 Revisiting behaviour of monometallic catalysts in chemical vapour deposition synthesis of single-walled carbon nanotubes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Royal Society Open Science	6. 最初と最後の頁 180345 ~ 180345
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1098/rsos.180345	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 Jeon Il, Delacou Clement, Okada Hiroshi, Morse Graham E., Han Tae-Hee, Sato Yuta, Anisimov Anton, Suenaga Kazu, Kauppinen Esko I., Maruyama Shigeo, Matsuo Yutaka	4. 巻 6
2. 論文標題 Polymeric acid-doped transparent carbon nanotube electrodes for organic solar cells with the longest doping durability	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	6. 最初と最後の頁 14553 ~ 14559
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8ta03383h	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 Thurakitserree Theerapol, Kramberger Christian, Maruyama Shigeo	4. 巻 10
2. 論文標題 Feedstock-dependent nitrogen configurations of nitrogen-doped single-walled carbon nanotubes in a CVD process	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nanoscale	6. 最初と最後の頁 14579 ~ 14585
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8nr02850h	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 Feng Ya, Inoue Taiki, An Hua, Xiang Rong, Chiashi Shohei, Maruyama Shigeo	4. 巻 112
2. 論文標題 Quantitative study of bundle size effect on thermal conductivity of single-walled carbon nanotubes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 191904 ~ 191904
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5021696	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 Sakaguchi Takahiro, Jeon Il, Chiba Takaaki, Shawky Ahmed, Xiang Rong, Chiashi Shohei, Kauppinen Esko I., Park Nam-Gyu, Matsuo Yutaka, Maruyama Shigeo	4. 巻 8
2. 論文標題 Non-doped and unsorted single-walled carbon nanotubes as carrier-selective, transparent, and conductive electrode for perovskite solar cells	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 MRS Communications	6. 最初と最後の頁 1058 ~ 1063
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1557/mrc.2018.142	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 Feng Ya, Inoue Taiki, Watanabe Makoto, Yoshida Shuhei, Qian Yang, Xiang Rong, Kauppinen Esko I., Chiashi Shohei, Maruyama Shigeo	4. 巻 57
2. 論文標題 Measurement of in-plane sheet thermal conductance of single-walled carbon nanotube thin films by steady-state infrared thermography	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 075101 ~ 075101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.57.075101	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 Hisama Kaoru, Yoshikawa Ryo, Matsuo Teppei, Noguchi Takuya, Kawasuzuki Tomoya, Chiashi Shohei, Maruyama Shigeo	4. 巻 122
2. 論文標題 Growth Analysis of Single-Walled Carbon Nanotubes Based on Interatomic Potentials by Molecular Dynamics Simulation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 9648 ~ 9653
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.7b12687	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 Otsuka Keigo, Yamamoto Shun, Inoue Taiki, Koyano Bunsho, Ukai Hiroyuki, Yoshikawa Ryo, Xiang Rong, Chiashi Shohei, Maruyama Shigeo	4. 巻 12
2. 論文標題 Digital Isotope Coding to Trace the Growth Process of Individual Single-Walled Carbon Nanotubes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 3994 ~ 4001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.8b01630	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 M. Liu, *R. Xiang, Y. Lee, K. Otsuka, Y.-L. Ho, T. Inoue, S. Chiashi, J. J. Delaunay, *S. Maruyama	4. 巻 10
2. 論文標題 Fabrication, Characterization, and High Temperature Surface Enhanced Raman Spectroscopic Performance of SiO <sub>2</sub> Coated Silver Particles	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nanoscale	6. 最初と最後の頁 5449-5456
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C7NR08631H	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 I. Jeon, Y. Matsuo and *S. Maruyama	4. 巻 376
2. 論文標題 Single-walled Carbon Nanotubes in Solar Cells	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Topics Curr. Chem.,	6. 最初と最後の頁 4-1-28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s41061-017-0181-0	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 N. Ahn, I. Jeon, J. Yoon, E. I. Kauppinen, *Y. Matsuo, *S. Maruyama, *M. Choi	4. 巻 432B
2. 論文標題 Carbon-Sandwiched Perovskite Solar Cell	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J. Mater. Chem. A	6. 最初と最後の頁 190-195
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C7TA09174E	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 S. Aikawa, S. Kim, T. Thurakitserree, E. Einarsson, T. Inoue, S. Chiashi, K. Tsukagoshi, *S. Maruyama	4. 巻 112
2. 論文標題 Carrier Polarity Engineering in Carbon Nanotube Field-Effect Transistors by Induced Charges in Polymer Insulator	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Appl. Phys. Lett.	6. 最初と最後の頁 013501-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.4994114	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 I I Jeon, Hiroshi Ueno, Seungju Seo, Kerttu Aitola, Ryosuke Nishikubo, Akinori Saeki, Hiroshi Okada, Gerrit Boschloo, Shigeo Maruyama, *Yutaka Matsuo	4. 巻 57
2. 論文標題 Lithium-Ion Endohedral Fullerene (Li+@C60) Dopant in Stable Perovskite Solar Cells Inducing Anti-Oxidation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed.	6. 最初と最後の頁 4607-4611
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201800816	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 K. Otsuka, T. Inoue, E. Maeda, R. Kometani, S. Chiashi, *S. Maruyama	4. 巻 11
2. 論文標題 On-chip sorting of long semiconducting carbon nanotubes for multiple transistors along an identical array	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 11497-11504
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.7b06282	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 I. Jeon, J. Yoon, N. Ahn, M. Atwa, C. Delacou, A. Anisimov, E. Kauppinen, *M. Choi, *S. Maruyama, *Y. Matsuo	4. 巻 8
2. 論文標題 Carbon Nanotubes Versus Graphene as Flexible Transparent Electrodes in Inverted Perovskite Solar Cells	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. Lett.	6. 最初と最後の頁 5395-5401
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcllett.7b02229	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 G. Nemeth, A. Pekker, D. Datz, H. M. Tohati, K. Otsuka, T. Inoue, S. Maruyama, K. Kamaras	4. 巻 254
2. 論文標題 Nanoscale characterization of individual horizontally aligned single-walled carbon nanotubes	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Phys. Status Solidi B	6. 最初と最後の頁 1700433-1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pssb.201700433	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 S. Yasuda, T. Yoshii, S. Chiashi, S. Maruyama and *K. Murakoshi	4. 巻 9
2. 論文標題 Plasmon Induced Selective Oxidation Reaction at Single-Walled Carbon Nanotube	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ACS Appl. Mater. Inter	6. 最初と最後の頁 38992-38998
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsam.7b07636	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 I. Jeon, S. Seo, Y. Sato, C. Delacou, A. Anisimov, K. Suenaga, *E. I. Kauppinen, *S. Maruyama, *Y. Matsuo,	4. 巻 121
2. 論文標題 Perovskite Solar Cells using Carbon Nanotubes both as Cathode and as Anode	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. C,	6. 最初と最後の頁 25743-25749
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.7b10334	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 N. Pierce, G. Chen, L. P. Rajukumar, N. H. Chou, A. L. Koh, R. Sinclair, S. Maruyama, M. Terrones, *A. R. Harutyunyan	4. 巻 11
2. 論文標題 Intrinsic Chirality Origination in Carbon Nanotubes	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 9941-9949
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.7b03957	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 P. Laiho, K. Mustonen, Y. Ohno, S. Maruyama and *E. I. Kauppinen	4. 巻 9
2. 論文標題 Dry and Direct Deposition of Aerosol-Synthesized Single-Walled Carbon Nanotubes by Thermophoresis	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ACS Appl. Mater. Inter.	6. 最初と最後の頁 20738-20747
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.7b03151	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 K. Otsuka, T. Inoue, Y. Shimomura, S. Chiashi and *S. Maruyama,	4. 巻 10
2. 論文標題 Water-Assisted Self-Sustained Burning of Metallic Single-walled Carbon Nanotubes for Scalable Transistor Fabrication	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nano Res	6. 最初と最後の頁 3248-3260
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12274-017-1648-6	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 B. Hou, C. Wu, T. Inoue, S. Chiashi, *R. Xiang, *S. Maruyama	4. 巻 119
2. 論文標題 Extended Alcohol Catalytic Chemical Vapor Deposition for Efficient Growth of Single-walled Carbon Nanotubes Thinner than (6,5)	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Carbon	6. 最初と最後の頁 502-510
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.carbon.2017.04.045	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 C. Delacou, I. Jeon, S. Seo, T. Nakagawa, E. I. Kauppinen, *S. Maruyama, *Y. Matsuo	4. 巻 6
2. 論文標題 Indium Tin Oxide-free Small Molecule Organic Solar Cells using Single-Walled Carbon Nanotube Electrodes	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ECS J. Solid State Sci. Technol.	6. 最初と最後の頁 M3181-M3184
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1149/2.0311706jss	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 K. Cui, Y. Qian, I. Jeon, A. Anisimov, Y. Matsuo, E. I. Kauppinen, *S. Maruyama	4. 巻 7
2. 論文標題 Scalable and Solid-State Redox Functionalization of Transparent Single-Walled Carbon Nanotube Films for Highly Efficient and Stable Solar Cells,	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Adv. Energy Mater.	6. 最初と最後の頁 1700449-1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aenm.201700449	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 S. Yoshida, Y. Feng, C. Delacou, T. Inoue, R. Xiang, R. Kometani, S. Chiashi, E. I. Kauppinen, *S. Maruyama,	4. 巻 28
2. 論文標題 Morphology Dependence of the Thermal Transport Properties of Single-Walled Carbon Nanotube Thin Films	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nanotechnology	6. 最初と最後の頁 185701-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6528/aa6698	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 X. Chen, R. Xiang, P. Zhao, H. An, T. Inoue, S. Chiashi, S. Maruyama	4. 巻 8
2. 論文標題 Chemical vapor deposition growth of large single-crystal bernal-stacked bilayer graphene from ethanol	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Carbon	6. 最初と最後の頁 14523-14529
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.carbon.2016.06.078	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 H. An, A. Kumamoto, H. Takezaki, S. Ohyama, Y. Qian, T. Inoue, Y. Ikuhara, S. Chiashi, R. Xiang, S. Maruyama	4. 巻 8
2. 論文標題 Chirality specific and spatially uniform synthesis of single-walled carbon nanotubes from a sputtered Co-W bimetallic catalyst	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nanoscale	6. 最初と最後の頁 14523-14529
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C6NR02749K	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 A. S. Westover, J. Choi, K. Cui, T. Ishikawa, T. Inoue, R. Xiang, S. Chiashi, T. Kato, S. Maruyama, C. L. Pint	4. 巻 125
2. 論文標題 Load Dependent Frictional Response of Vertically Aligned Single-Walled Carbon Nanotube Films	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 63-67
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2016.07.032	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 K. Otsuka, T. Inoue, Y. Shimomura, S. Chiashi, S. Maruyama	4. 巻 8
2. 論文標題 Field emission and anode etching during formation of length-controlled nanogaps in electrical breakdown of horizontally aligned single-walled carbon nanotubes	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nanoscale	6. 最初と最後の頁 16363-16370
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C6NR05449H	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 I. Jeon, Y. Qian, S. Nakao, D. Ogawa, R. Xiang, T. Inoue, S. Chiashi, T. Hasegawa, S. Maruyama, Y. Matsuo	4. 巻 4
2. 論文標題 Room Temperature-processed Inverted Organic Solar Cells using High Working-Pressure-Sputtered ZnO film	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Mater. Chem. A	6. 最初と最後の頁 18763-18768
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c6ta08068e	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 I I Jeon, Keisuke Ogumi, Takafumi Nakagawa, Yutaka Matsuo	4. 巻 55
2. 論文標題 Enhancement of Fill Factor in Air-processed Inverted Organic Solar Cells using Self-Assembled Monolayer of Fullerene Catechol	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Jpn J. Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 82301-1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.55.082301	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 I I Jeon, Clement Delacou, Antti Kaskela, Esko I. Kauppinen, Shigeo Maruyama, Yutaka Matsuo	4. 巻 6
2. 論文標題 Metal-electrode-free Window-like Organic Solar Cells with p-Doped Carbon Nanotube Thin-film Electrodes	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Sci. Rep.	6. 最初と最後の頁 31348-1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/srep31348	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 I I Jeon, Sasa Zeljkovic, Kei Kondo, Michito Yoshizawa, Yutaka Matsuo	4. 巻 8
2. 論文標題 Interface Engineering of Metal Oxides using Ammonium Anthracene in Inverted Organic Solar Cells	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 ACS Appl. Mater. Interfaces,	6. 最初と最後の頁 29866-29871
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.6b09684	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 Mitsuhiro Ueda, Tsukasa Sakaguchi, Miho Hayama, Takafumi Nakagawa, Yutaka Matsuo, Aiko Munechika, Shunsuke Yoshida, Hiroshi Yasuda, Ilhyong Ryu	4. 巻 52
2. 論文標題 Regio- and stereo-selective intermolecular [2+2] cycloaddition of allenol esters with C60 leading to alkylidenecyclobutane-annulated fullerenes	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Chem. Commun.	6. 最初と最後の頁 13175-13178
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c6cc07320d	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 Jie Zhao, Il Jeon, Qinghua Yi, Menka Jain, Mark H. Rummeli, Pingyuan Song, Yutaka Matsuo, Guifu Zou	4. 巻 19
2. 論文標題 An Efficient Organic Solvent-free Solution-processing Strategy for High-mobility Metal Chalcogenide Film Growth	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Green Chem.	6. 最初と最後の頁 946-951
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C6GC02489K	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 Yutaka Matsuo, Keisuke Ogumi, Ying Zhang, Hiroshi Okada, Takafumi Nakagawa, Hiroshi Ueno, Akiko Gocho, Eiichi Nakamura	4. 巻 5
2. 論文標題 Fullerene Cations-mediated Demethylation/Cyclization to 5- and 7-Membered Cyclo[60]fullerene Derivatives	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J. Mater. Chem. A	6. 最初と最後の頁 2774-2783
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C6TA10319G	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 Theerapol Thurakitsee, Christian Kramberger, Pisith Singjai and Shigeo Maruyama	4. 巻 9
2. 論文標題 Fingerprinting seamless single-walled carbon nanotube junctions via the migration of encapsulated N2 molecules from bottom to top: are arrays of VA-SWNTs continuous?	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nanoscale	6. 最初と最後の頁 4002-4006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C6NR09901G	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 K. Cui, T. Chiba, X. Chen, S. Chiashi, S. Maruyama†	4. 巻 15
2. 論文標題 Structured Single-Walled Carbon Nanotubes and Graphene for Solar Cells	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 J. Nanosci. and Nanotechnol	6. 最初と最後の頁 3107-3110
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1166/jnn.2015.9682	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 S. Kim, P. Zhao, S. Aikawa, E. Einarsson, S. Chiashi, S. Maruyama†	4. 巻 7
2. 論文標題 Highly Stable and Tunable n-Type Graphene Field-Effect Transistors with Polyvinyl Alcohol Films	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 ACS Appl. Mater. Interfaces	6. 最初と最後の頁 9702-9708
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.5b01474	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 T. Inoue, D. Hasegawa, S. Chiashi, S. Maruyama†	4. 巻 3
2. 論文標題 Chirality Analysis of Horizontally Aligned Single-Walled Carbon Nanotubes: Decoupling Populations and Lengths	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 J. Mater. Chem. A	6. 最初と最後の頁 15119-15123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C5TA02679B	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 H. Koh, J. J. Cannon, T. Shiga, J. Shiomi, S. Chiashi, S. Maruyama†	4. 巻 92
2. 論文標題 Thermally induced non-linear vibration of single-walled carbon nanotubes	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Phys. Rev. B	6. 最初と最後の頁 024306-1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.92.024306	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 X. Chen, P. Zhao, R. Xiang, S. Kim, J. H. Cha, S. Chiashi, S. Maruyama†,	4. 巻 94
2. 論文標題 Chemical Vapor Deposition Growth of 5 mm Hexagonal Single-Crystal Graphene from Ethanol	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Carbon	6. 最初と最後の頁 810-815
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.carbon.2015.07.045	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. Cui, A. Kumamoto, R. Xiang, H. An, B. Wang, T. Inoue, S. Chiashi, Y. Ikuhara, S. Maruyama†	4. 巻 8
2. 論文標題 Synthesis of subnanometer-diameter vertically aligned single-walled carbon nanotubes with copper-anchored cobalt catalysts	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nanoscale	6. 最初と最後の頁 1608-1617
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C5NR06007A	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 I. Jeon, K. Cui, T. Chiba, A. Anisimov, A. G. Nasibulin, E. I. Kauppinen, S. Maruyama, Y. Matsuo,	4. 巻 137
2. 論文標題 Direct and Dry Deposited Single-Walled Carbon Nanotube Films Doped with MoO <sub>3</sub> as Electron-Blocking Transparent Electrodes for Flexible Organic Solar Cells	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc.	6. 最初と最後の頁 7982-7985
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.5b03739	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. Won, Y. Gao, R. Guzman-de-Villoria, B. L. Wardle, R. Xiang, S. Maruyama, T. W. Kenny, K. E. Goodson	4. 巻 25
2. 論文標題 Nonhomogeneous morphology and the elastic modulus of aligned carbon nanotube films	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 J. Micromech. Microeng.	6. 最初と最後の頁 115023-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/0960-1317/25/11/115023	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 R. Kitaura, Y. Miyata, R. Xiang, J. Hone, J. Kong, R. S Ruoff, S. Maruyama	4. 巻 84
2. 論文標題 Chemical Vapor Deposition Growth of Graphene and Related Materials	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 J. Phys. Soc. Jpn.	6. 最初と最後の頁 121013-1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.84.121013	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 I. Jeon, T. Chiba, C. Delacou, Y. Guo, A. Kaskela, O. Reynaud, E. I. Kauppinen, S. Maruyama, Y. Matsuo	4. 巻 15
2. 論文標題 Single-walled Carbon Nanotube Film as Electrode in Indium-free Planar Heterojunction Perovskite Solar Cells: Investigation of Electron-blocking Layers and Dopants	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Nano Letters	6. 最初と最後の頁 6665-6671
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.5b02490	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 K. Cui, S. Maruyama	4. 巻 10
2. 論文標題 Carbon Nanotube - Silicon Solar Cells	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 IEEE Nanotechnology Magazine	6. 最初と最後の頁 34-41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/MNANO.2015.2506318	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. Cheng, Y. Song, D. Zhao, X. Zhang, P. Wang, M. Wang, Y. Xia, S. Maruyama, P. Zhao, H. Wang	4. 巻 28
2. 論文標題 Direct Identification of Multilayer Graphene Stacks on Copper by Optical Microscopy	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Chemistry of Materials	6. 最初と最後の頁 2165-2171
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.6b00053	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 Il Jeon, Shoichiro Nakao, Yasushi Hirose, Tetsuya Hasegawa, Yutaka Matsuo	4. 巻 2
2. 論文標題 Indium-free Inverted Organic Solar Cells Using Niobium-doped Titanium Oxide with Integrated Dual Function of Transparent Electrode and Electron Transport Layer	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Adv. Electron. Mater.	6. 最初と最後の頁 1500341-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aelm.201500341	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 Il Jeon, Shoichiro Nakao, Yasushi Hirose, Tetsuya Hasegawa, Yutaka Matsuo	4. 巻 11
2. 論文標題 Enhancement of Open-Circuit Voltage by Using the 58-Silylmethyl Fullerenes in Small-Molecule Organic Solar Cells	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Chem. Asian J.	6. 最初と最後の頁 1268-1272
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/asia.201501400	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 -

〔学会発表〕 計105件 (うち招待講演 43件 / うち国際学会 76件)

1. 発表者名 小矢野 文章, 山元 隼, 小林 明香里, 石丸 亮哉, 大塚 慶吾, 井ノ上 泰輝, 項 栄, 千足 昇平, 丸山 茂夫
2. 発表標題 単層CNT成長における添加ガスの効果の同位体ラベル分析
3. 学会等名 第58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 Daichi Kozawa, Xiaojian Wu, Akihiro Ishii, Jacob Fortner, Keigo Otsuka, Rong Xiang, Taiki Inoue, Shigeo Maruyama, YuHuang Wang, Yuichiro K. Kato
2. 発表標題 Vapor-Phase Functionalization of Air-Suspended Single-Walled Carbon Nanotubes Using an Aryl-Halide
3. 学会等名 第58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 Ming Liu, Yongjia Zheng, Yang Qian, Rong Xiang, Taiki Inoue, Shohei Chiashi, Esko I. Kauppinen, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 Synthesis of Boron Nitride Nanotubes and MoS <sub>2</sub> @BNNTs Heteronanotubes
3. 学会等名 第58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 Pengyingkai Wang, Yongjia Zheng, Taiki Inoue, Rong Xiang, Ahmed Shawky, Makoto Watanabe, Anton Anisimov, Esko I. Kauppinen, Shohei Chiashi, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 In-Plane Thermal Conductance of Thin Films Composed of Coaxially Combined Single-Walled Carbon Nanotubes and Boron Nitride Nanotubes
3. 学会等名 第58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 佐藤 周, 四元 聡, 番場 雅典, 井ノ上 泰輝, 丸山 茂夫, 千足 昇平
2. 発表標題 h-BN上へのガス流配向CNTの合成とラマン分光測定
3. 学会等名 第58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 Yongjia Zheng, Yang Qian, Ming Liu, Akinito Kumamoto, Yuichi Ikuhara, Esko I. Kauppinen, Shohei Chiashi, Taiki Inoue, Rong Xiang, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 Chemical vapor deposition of one-dimensional heterostructures
3. 学会等名 第58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	Satoshi Yotsumoto, Hayato Arai, Yongjia Zheng, Taiki Inoue, Rong Xiang, Shigeo Maruyama, Shohei Chiashi
2. 発表標題	Rayleigh scattering measurement of suspended SWCNTs coaxially wrapped with BNNTs
3. 学会等名	第58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	大川 脩平, Il Jeon, Ahmed Shawky, Seungju Seo, 井ノ上 泰輝, 千足 昇平, 田中 丈士, 片浦 弘道, 松尾 豊, 丸山 茂夫
2. 発表標題	構造分離単層CNTを用いたペロブスカイト太陽電池の作製と評価
3. 学会等名	第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	村上 大巧, 松下 覚, 荒井 隼人, 鄭 永嘉, 錢 洋, 井ノ上 泰輝, 項 栄, 千足 昇平, 丸山 茂夫
2. 発表標題	炭素/窒化ホウ素/二硫化モリブデンで構成されたヘテロナノチューブの合成と転写
3. 学会等名	第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	Daichi Kozawa, Xiaojian Wu, Akihiro Ishii, Jacob Fortner, Keigo Otsuka, Rong Xiang, Taiki Inoue, Shigeo Maruyama, YuHuang Wang, Yuichiro K. Kato
2. 発表標題	Diameter-dependent Photoluminescence Energy Observed in Color Centers of Air-Suspended Single-Walled Carbon Nanotubes
3. 学会等名	第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名 堀田 貴都, 中嶋 春奈, 井ノ上 泰輝, 千足 昇平, 上野 啓司, 渡邊 賢司, 谷口 尚, 丸山 茂夫, 北浦 良
2. 発表標題 CNTローカルゲートを用いたhBN/MoSe2/hBNデバイスの作製とその評価
3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ming Liu, Yongjia Zheng, Yang Qian, Rong Xiang, Taiki Inoue, Shohei Chiashi, Esko Kauppinen, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 Synthesis of MoS2 nanotubes based on boron nitride nanotubes
3. 学会等名 IWEPM2020, XXXIVth International Winterschool on Electronic Properties of Novel Materials (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuta Yoshimoto, Koichi Isomura, Sou Sugiyama, Hua An, Takuma Hori, Taiki Inoue, Shohei Chiashi, Shu Takagi, Shigeo Maruyama, Ikuya Kinefuchi
2. 発表標題 In Situ Identification of Dewetting-Induced Large-Scale Deformation of Vertically Aligned Single-Walled Carbon Nanotubes
3. 学会等名 DFD2019, 72nd Annual Meeting of the American Physical Society Division of Fluid Dynamics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hayato Arai, Taiki Inoue, Rong Xiang, Shohei Chiashi, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 Growth of Monolayer Hexagonal Boron Nitride Single-Crystals on Exfoliated Graphite
3. 学会等名 32nd International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒井 隼人, 井ノ上 泰輝, 項 栄, 千足 昇平, 丸山 茂夫
2. 発表標題 グラファイト上での単層六方晶窒化ホウ素単結晶の化学気相成長
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 Taikou Murakami, Hayato Arai, Yongjia Zheng, Yang Qian, Taiki Inoue, Rong Xiang, Shohei Chiashi, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 Growth of single-crystalline MoS <sub>2</sub> on 1D and 2D boron nitride systems
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 Takato Hotta, Haruna Nakajima, Taiki Inoue, Shohei Chiashi, Keiji Ueno, Kenji Watanabe, Takashi Taniguchi, Shigeo Maruyama, Ryo Kitaura
2. 発表標題 Fabrication and evaluation of hBN-encapsulated Monolayer MoSe <sub>2</sub> with CNT local gates
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 Shinji Igimi, Morihiko Okada, Taiki Inoue, Shigeo Maruyama, Shohei Chiashi
2. 発表標題 Synthesis of vertically aligned CNTs and evaluation of yarn spinnability
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 Taiki Inoue, Bunsho Koyano, Shun Yamamoto, Keigo Otsuka, Rong Xiang, Shohei Chiashi, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 Growth, etching, and regrowth of individual single-walled carbon nanotubes: Isotope labeling study
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 Yongjia Zheng, Rong Xiang, Taiki Inoue, Yang Qian, Ming Liu, Shohei Chiashi, Esko I. Kauppinen, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 Chemical vapor deposition of one-dimensional heterostructures
3. 学会等名 ChinaNano 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Pengyingkai Wang, Yongjia Zheng, Taiki Inoue, Rong Xiang, Shohei Chiashi, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 Enhanced in-plane thermal conductance of single-walled carbon nanotube/boron nitride nanotube composite films
3. 学会等名 ChinaNano 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Yotsumoto, Tatsuro Ogamoto, Tatsuya Murai, Hayato Arai, Taiki Inoue, Rong Xiang, Shigeo Maruyama, Shohei Chiashi
2. 発表標題 Photoluminescence Spectra from Single-Walled Carbon Nanotubes on hexagonal Boron Nitride
3. 学会等名 20th International Conference on the Science and Application of Nanotubes and Low-dimensional Materials (NT19) (国際学会)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 Shigeo Maruyama, Rong Xiang, Taiki Inoue, Yongjia Zheng, Ming Liu, Yuta Sato, Akihito Kumamoto, Yan Li, Shohei Chiashi, Esko Kauppinen, Kazu Suenaga, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Application of one-dimensional van der Waals heterostructures coaxially wrapped around single-walled carbon nanotubes
3. 学会等名 20th International Conference on the Science and Application of Nanotubes and Low-dimensional Materials (NT19) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ming Liu, Yongjia Zheng, Taiki Inoue, Shohei Chiashi, Rong Xiang, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 Synthesis of Boron Nitride Wrapped Vertically-Aligned Single-Walled Carbon Nanotubes and Boron Nitride Nanotubes Array
3. 学会等名 20th International Conference on the Science and Application of Nanotubes and Low-dimensional Materials (NT19) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Taiki Inoue, Bunsho Koyano, Shun Yamamoto, Shota Hiraoka, Keigo Otsuka, Rong Xiang, Shohei Chiashi, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 Growth process of individual single-walled carbon nanotubes analyzed by isotope labelling
3. 学会等名 20th International Conference on the Science and Application of Nanotubes and Low-dimensional Materials (NT19) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村上 大巧, 荒井 隼人, 鄭 永嘉, 錢 洋, 井ノ上 泰輝, 項 栄, 千足 昇平, 丸山 茂夫
2. 発表標題 ヘテロ多層ナノチューブの合成と転写
3. 学会等名 第 56 回日本伝熱シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Pengyingkai Wang, Yongjia Zheng, Taiki Inoue, Rong Xiang, Makoto Watanabe, Shohei Chiashi, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 In-plane thermal conductivity of thin films composed of single-walled carbon nanotubes coaxially coated with boron nitride nanotubes
3. 学会等名 第 56 回日本伝熱シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ahmed Shawky, Il Jeon, Rong Xiang, Taiki Inoue, Yutaka Matsuo, Sshigeo Maruyama
2. 発表標題 High Performance Carbon Nanotube ?Laminated Perovskite Solar Cells
3. 学会等名 235th ECS meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Rong Xiang, Taiki Inoue, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 One Dimensional Van Der Waals Heterostructures Wrapped Around Single-Walled Carbon Nanotubes
3. 学会等名 235th ECS meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 A. Shawky, I. Jeon, R. Xiang, T. Inoue, Y. Matsuo, S. Maruyama
2. 発表標題 High Performance Carbon Nanotube - Laminated Perovskite Solar Cells
3. 学会等名 235th ECS Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 R. Xiang, T. Inoue, Y. Zheng, M. Liu, Y. Qian, S. Chiashi, A. Kumamoto, Y. Ikuhara, Y. Sato, K. Suenaga, J. Guo, Y. Li, E. Kauppinen, S. Maruyama
2. 発表標題 Single-Walled Carbon Nanotubes Co-Axially Wrapped with Mono- and Few-Layer Boron Nitride 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 S. Maruyama
2. 発表標題 Synthesis of One Dimensional van der Waals Heterostructures Wrapped around Single-Walled Carbon Nanotube
3. 学会等名 Asian Conference on Nanoscience and Nanotechnology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S. Maruyama
2. 発表標題 Synthesis and properties of one dimensional van der Waals heterostructures wrapped around single-walled carbon nanotubes
3. 学会等名 The 9th A3 Symposium on Emerging Materials: Nanomaterials for Energy and Electronics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Rong Xiang, Taiki Inoue, Yongjia Zheng, Ming Liu, Jia Guo, Yan Li, Shohei Chiashi, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 ynthesis and properties of SWCNT@FBNNT -- Single-walled carbon nanotubes co-axially wrapped with mono- and few-layer boron nitride nanotubes --
3. 学会等名 7th International Workshop on Nanocarbon Photonics and Optoelectronics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S. Maruyama
2. 発表標題 Single-Walled Carbon Nanotubes for Perovskite Solar Cells
3. 学会等名 IUMRS-ICEM 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S. Maruyama
2. 発表標題 Carbon Nanotube Based Electrodes for Perovskite Solar Cells
3. 学会等名 16th International Heat Transfer Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Rong Xiang, Taiki Inoue, Yongjia Zheng, Ming Liu, Shohei Chiashi, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 Synthesis and properties of single-walled carbon nanotubes co-axially wrapped with mono- and few-layer BN nanotubes
3. 学会等名 7th Workshop on Nanotube Optics and Nanospectroscopy (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S. Maruyama
2. 発表標題 Carbon Nanotubes for Flexible Perovskite Solar Cells
3. 学会等名 234th ECS Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shigeo Maruyama, Keigo Otsuka, Shun Yamamoto, Bunsho Koyano, Rong Xiang, Taiki Inoue, Shohei Chiashi
2. 発表標題 Digital-Coded Isotope Labeling on Individual Single-Walled Carbon Nanotubes Grown on Crystal Quartz
3. 学会等名 234th ECS Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S. Maruyama
2. 発表標題 Carbon Nanotubes and Graphene for Perovskite Solar Cells
3. 学会等名 2018 Spring Meeting & Exhibit (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yutaka Matsuo
2. 発表標題 Development of Flexible and Durable Perovskite Solar Cells Using Nanocarbon Materials
3. 学会等名 The 18th GREEN Symposium (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hao-Sheng Lin, Il Jeon, Shigeo Maruyama, Yutaka Matsuo
2. 発表標題 Achieving High Efficiency in Solution-Processed Perovskite Solar Cells using C60/C70 Mixed Fullerenes
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 Il Jeon, Seungju Seo, Yang Yang, Hironichi Kataura, Yutaka Matsuo, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 Semiconducting Carbon Nanotubes as Crystal Growth Templates and Grain Bridges in Perovskite Solar Cells
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 2018年

1. 発表者名 松尾 豊
2. 発表標題 ナノカーボン材料を活用した安定でフレキシブルな有機およびペロブスカイト太陽電池の創製
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hao-Sheng Lin, Il Jeon, Shigeo Maruyama, Yutaka Matsuo
2. 発表標題 Fullerene-Cation-Mediated Synthesis of Cyclo[60]fullerenes with 5-Membered-Rings and their Application to Perovskite Solar Cells
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 A. Thote, I. Jeon, Y. Yang, S. Maruyama, Y. Matsuo and H. Daiguji
2. 発表標題 Highly stable and efficient 2D/3D formamidinium-lead-iodide inverted-type Perovskite solar cells
3. 学会等名 International Conference on Perovskite and Organic Photovoltaics and Optoelectronics (IPEROP19) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Paul, Jubair A. Shamim, K. Kitaoka, W.-L. Hsu, H. Daiguji
2. 発表標題 Regeneration performance analysis of a multilayer desiccant dehumidification system
3. 学会等名 16th International Heat Transfer Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Homma, S. Chiashi
2. 発表標題 単一SWCNT分光
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 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Chiashi, K. Yoshino, T. Kato, Y. Saito, J. Shitaba, T. Hanashima, K. Nagano, Y. Homma
2. 発表標題 Thermal conductivity measurement of a suspended single-walled carbon nanotube by photoluminescence spectroscopy
3. 学会等名 31st International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Homma, S. Chiashi
2. 発表標題 Single SWNT spectroscopy for nano-metrology
3. 学会等名 7th Workshop on Nanotube optics and Nanospectroscopy (Wonton 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 R. Xiang, T. Inoue, Y. J. Zheng, A. Kumamoto, Y. Ikuhara, M. Liu, Y. Qian, S. Chiashi, E. I. Kauppinen, S. Maruyama
2 . 発表標題 Growth mechanism of single-walled carbon nanotubes co-axially wrapped with hexagonal boron nitride nanotubes
3 . 学会等名 The 9th A3 symposium on emerging materials ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 R. Xiang
2 . 発表標題 Single-walled Carbon nanotubes coaxially wrapped with mono- and few-layer Boron Nitride and Beyond
3 . 学会等名 2nd International Conference on Advanced Functional Materials & Interfaces (AFMI) ( 招待講演 ) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 R. Xiang, T. Inoue, Y. J. Zheng, A. Kumamoto, Y. Ikuhara, M. Liu, Y. Qian, J. Guo, Y. Li, S. Chiashi, S. Maruyama
2 . 発表標題 Single-walled carbon nanotubes co-axially wrapped with mono- and few-layer boron nitride nanotubes
3 . 学会等名 19th International Conference on the Science and Application of Nanotubes and Low-dimensional Materials (NT18) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 S. Maruyama
2 . 発表標題 Carbon Nanotubes and Graphene for Perovskite Solar Cells
3 . 学会等名 2017 International Conference on Functional Carbons (ICFC) ( 招待講演 ) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年



1 . 発表者名 S. Maruyama
2 . 発表標題 Carbon Nanotubes for Perovskite Solar Cells
3 . 学会等名 8th A3 Symposium on Emerging Materials: Nanomaterials for Electronics, Energy and Environment (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 S. Maruyama, I. Jeon, T. Sakaguchi, C. Delacou, S. Chiashi, E. I. Kauppinen, Y. Matsuo
2 . 発表標題 Carbon nanotube films for organic-inorganic hybrid perovskite solar cells
3 . 学会等名 231st ECS Meeting (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 S. Maruyama, R. Xiang, H. An, A. Kumamoto, T. Inoue, S. Chiashi, Y. Ikuhara
2 . 発表標題 The evolution of W-Co-C catalyst during the CVD growth of chirality-selective growth of single-walled carbon nanotubes
3 . 学会等名 231st ECS Meeting (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 S. Maruyama, H. An, R. Yoshikawa, H. Bou, T. Inoue, R. Xiang, S. Chiashi
2 . 発表標題 The evolution of catalyst structure during the CVD growth and the chirality determining step of single walled carbon nanotubes
3 . 学会等名 Guadalupe Workshop VIII, Workshop on Nucleation and Growth Mechanisms of Single Wall Carbon Nanotubes (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 S. Maruyama
2 . 発表標題 Carbon nanotube films and graphene for perovskite solar cells
3 . 学会等名 2017 International Forum on Graphene in Shenzhen (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 K. Otsuka, T. Inoue, S. Chiashi, S. Maruyama
2 . 発表標題 Electrically induced full length burning of metallic CNTs in horizontally aligned arrays
3 . 学会等名 TSRC Workshop on Defect Chemistry and Physics of Low Dimensional Materials (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 S. Maruyama
2 . 発表標題 Carbon nanotube films for perovskite solar cells with higher stability
3 . 学会等名 The 9th US-Japan Joint Seminar on Nanoscale Transport Phenomena (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 S. Chiashi, K. Otsuka, T. Inoue, S. Maruyama
2 . 発表標題 Fabrication of pure-semiconducting single-walled carbon nanotube arrays and nanotube transistors
3 . 学会等名 The 9th US-Japan Joint Seminar on Nanoscale Transport Phenomena (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 S. Maruyama
2 . 発表標題 Carbon nanotube films for perovskite solar cells
3 . 学会等名 The 6th International Symposium on Micro and Nano Technology ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 K. Otsuka, T. Inoue, S. Chiashi, S. Maruyama
2 . 発表標題 Selective burning of metallic single-walled carbon nanotubes for integration of transistors
3 . 学会等名 APS Spring Meeting 2017 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Yutaka Matsuo
2 . 発表標題 Chemical Modification of Lithium-ion-containing [60]Fullerene: Synthesis and Structural Characterization of Both [5,6]- and [6,6]-Methano[60]fullerene
3 . 学会等名 2nd International Symposium on NanoCarbon ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Yutaka Matsuo, Keisuke Ogumi, Hiroshi Okada, Takafumi Nakagawa
2 . 発表標題 Fullerene Cation-Mediated Demethylation/Cyclization to 5- and 7-Membered Cyclo[60]Fullerene Derivatives
3 . 学会等名 231st Electrochemical Society ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 新行 将也, 大塚 慶吾, 井ノ上 泰輝, 児玉 高志, 千足 昇平, 塩見 淳一郎, 丸山 茂夫
2. 発表標題 自己ジュール発熱を用いた孤立単層CNTの熱伝導率測定
3. 学会等名 第54回日本伝熱シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 頂 栄, 熊本 明仁, 安 華, 井ノ上 泰輝, 千足 昇平, 幾原 雄一, 丸山 茂夫
2. 発表標題 Controlled synthesis of single-walled carbon nanotubes using alcohol catalytic chemical vapor deposition
3. 学会等名 第54回日本伝熱シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 井ノ上 泰輝, 大塚 慶吾, 頂 栄, 千足 昇平, 丸山 茂夫
2. 発表標題 アルコールCVD法による水平配向単層カーボンナノチューブの合成制御
3. 学会等名 第54回日本伝熱シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大塚 慶吾, 井ノ上 泰輝, 千足 昇平, 丸山 茂夫
2. 発表標題 金属性カーボンナノチューブ全長燃焼後の純半導体性アレイを用いた複数のトランジスタ作製
3. 学会等名 第54回日本伝熱シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 S. Maruyama, K. Cui, I. Jeon, T. Chiba, R. Xiang, S. Chiashi, E. Kauppinen, Y. Matsuo
2. 発表標題 Carbon Nanotube Network As Stable and Efficient Electron Blocking Layer and Transparent Conductive Electrodes for Solar Cells
3. 学会等名 229th ECS Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 S. Maruyama, R. Xiang, H. An, Y. Qian, K. Cui, A. Kumamoto, T. Inoue, S. Chiashi, Y. Ikuhara
2. 発表標題 Revisited Roles of Bimetallic Catalysts for Controlled CVD Growth of Single-Walled Carbon Nanotubes
3. 学会等名 229th ECS Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 K. Otsuka, T. Inoue, S. Chiashi, S. Maruyama
2. 発表標題 Voltage-driven physical gap extension of single-walled carbon nanotubes after electrical breakdown
3. 学会等名 4th Carbon Nanotube Thin Film Electronics and Applications Satellite (CNTFA16) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 B. Hou, C. Wu, T. Inoue, S. Chiashi, R. Xiang, S. Maruyama
2. 発表標題 The effect of catalysts and carbon feedstocks in the extended CVD for small-diameter single-walled carbon nanotubes
3. 学会等名 10th International Workshop on Metrology, Standardization and Industrial Quality of Nanotubes (MSIN16) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1 . 発表者名 S. Maruyama, R. Xiang, H. An, K. Cui, Y. Qian, A. Kumamoto, T. Inoue, S. Chiashi, Y. Ikuhara
2 . 発表標題 Roles of bimetallic catalysts for controlled CVD growth of single-walled carbon nanotubes
3 . 学会等名 2016 MRS Fall Meeting & Exhibit (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 K. Otsuka, T. Inoue, S. Chiashi, S. Maruyama
2 . 発表標題 Selective burning of metallic single-walled carbon nanotubes for integration of transistors,
3 . 学会等名 APS Spring Meeting 2017 (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 I. Kimura , M. Yoshida, M. Sota, T. Inoue, S. Chiashi, S. Maruyama, Y. K. Kato
2 . 発表標題 Enhancement of Raman scattering from monolayer graphene by photonic crystal nanocavities
3 . 学会等名 APS Spring Meeting 2017 (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Yutaka Matsuo
2 . 発表標題 Organic Functionalization of Lithium-ion-endoheral Fullerenes
3 . 学会等名 229th ECS MEETING (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1. 発表者名 Yutaka Matsuo and Hiroshi Okada
2. 発表標題 Organic Functionalization of Lithium-Ion-Encapsulated Fullerenes
3. 学会等名 International Workshop on Fundamental and Applied Research of Novel Nanocarbon Derivatives (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Yutaka Matsuo
2. 発表標題 Development of Organic Solar Cells Using Functionalized Fullerenes and Carbon Nanotubes
3. 学会等名 Seminar at Huazhong University of Science and Technology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Yutaka Matsuo
2. 発表標題 Development of Organic Solar Cells Based on Functionalization of Fullerenes and Carbon Nanotubes
3. 学会等名 Collaborative Innovation Center of Chemistry for Energy Materials (iChEM) The 2nd International Symposium on Energy Chemistry and Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Il Jeon, Namyong Ahn, Jungjin Yoon, Esko I. Kauppinen, Yutaka Matsuo, Shigeo Maruyama, and Mansoo Choi
2. 発表標題 The Solution to Stability and Cost in Perovskite Solar Cells that reach 17% by All-Carbon Approach
3. 学会等名 7th A3 Symposium on Emerging Materials (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Yutaka Matsuo, Il Jeon, Esko Kauppinen, Shigeo Maruyama
2. 発表標題 Application of Single-Walled Carbon Nanotubes Films as Transparent Electrodes in Organic and Perovskite Solar Cells
3. 学会等名 Materials Research Society Meeting 2016 Fall (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 S. Maruyama
2. 発表標題 Carbon nanotube film and graphene as electron-blocking-layer and transparent electrode for various solar cells
3. 学会等名 7th UK-Japan Symposium on Fundamental Research Advances in Carbon Nanomaterials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 S. Maruyama
2. 発表標題 Single-Walled Carbon Nanotube Films as Electron-Blocking-Layer and Transparent Electrode for Various Solar Cells
3. 学会等名 The Third International Workshop on Nanocarbon Photonics and Optoelectronics (NPO2016) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 S. Maruyama
2. 発表標題 Single-walled carbon nanotube films for organic and perovskite solar cells
3. 学会等名 The 11th Asian Thermophysical Properties Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年



1. 発表者名 S. Maruyama
2. 発表標題 CARBON NANOTUBE FILMS FOR PEROVSKITE SOLAR CELLS
3. 学会等名 Annual Meeting of the GDR-I Graphene Nanotubes (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 S. Maruyama
2. 発表標題 Nano-Carbon Solar Cells
3. 学会等名 IUMRS-ICA 2016 Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 S. Maruyama
2. 発表標題 Tuning bimetallic catalysts for controlled CVD growth of single-walled carbon nanotubes
3. 学会等名 7th A3 Symposium on Emerging Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 S. Maruyama
2. 発表標題 Carbon nanotubes and graphene for next generation solar cells
3. 学会等名 5th International Symposium on Heat Transfer and Energy Conservation (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1 . 発表者名 S. Maruyama
2 . 発表標題 Carbon nanotubes and graphene for transparent electrode and electron-blocking layer of solar cells
3 . 学会等名 International Symposium on Micro-Nano Science and Technology 2016 (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 S. Maruyama, K. Cui, T. Chiba, I. Jeon, X. Chen, R. Xiang, S. Chiashi, E. I. Kauppinen, Y. Matsuo,
2 . 発表標題 Single-Walled Carbon Nanotubes and Graphene as Hole Transport Layer and Electrode for Solar Cells
3 . 学会等名 6th Workshop on Nanotube Optics and Nanospectroscopy (Wonton15) (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 *S. Maruyama, K. Cui, B. Hou, H. An, H. Takezaki, R. Xiang, S. Chiashi
2 . 発表標題 CVD Growth of Randomly-Oriented and Vertical-Aligned Single-Walled Carbon Nanotubes with Bimetallic Catalysts
3 . 学会等名 Third Carbon Nanotube Thin Film Electronics and Applications Satellite (CNTFA15) (国際学会)
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 S. Chiashi, K. Kono, N. Homma, A. Beniya, T. Yamamoto, Y. Homma
2 . 発表標題 Adsorption Effects on the Optical Properties of Single-walled Carbon Nanotubes
3 . 学会等名 28th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2015) (国際学会)
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 R. Kometani, K. Kosugi, K. Tsushima, S. Chiashi, S. Maruyama, E. Maeda
2 . 発表標題 Influence of Focused-Ion-Beam Process and Annealing Treatment on Resonance of Graphene Nanomechanical Resonator
3 . 学会等名 28th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2015) (国際学会)
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 R. Xiang, K. Cui, A. Kumamoto, H. An, T. Inoue, S. Chiashi, Y. Ikuhara, S. Maruyama
2 . 発表標題 Modulating diameter of single-walled carbon nanotubes in alcohol catalytic chemical vapor deposition
3 . 学会等名 The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (国際学会)
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 Y. Qian, R. Xiang, H. An, T. Inoue, S. Chiashi, S. Maruyama
2 . 発表標題 Growth of Single-Walled Carbon Nanotubes by High Melting Point Metal Oxide Catalysts
3 . 学会等名 APS March Meeting 2016 (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Y. Feng, T. Inoue, R. Xiang, S. Chiashi, S. Maruyama
2 . 発表標題 Thermal conductivity of a film of single walled carbon nanotubes film measured with infrared thermal imager
3 . 学会等名 APS March Meeting 2016 (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1. 発表者名 Yutaka Matsuo
2. 発表標題 Functionalization of Lithium-ion-encapsulated Fullerenes
3. 学会等名 The Third China-Japan Joint Inorganic Chemistry Symposium for Young Scientists: Inorganic and Nanomaterial Science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Il Jeon, Clement Delacou, Nakagawa Takafum, Esko I. Kauppinen, Shigeo Maruyama, Yutaka Matsuo,
2. 発表標題 Towards Multi-functioning Future Photovoltaics: Metal-free Transparent Organic Solar Cell with a p-dopant Enhanced Carbon Nanotube Electrode
3. 学会等名 Third Carbon Nanotube Thin Film Electronics and Applications (CNTFA) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Il Jeon, Takaaki Chiba, Clement Delacou, Esko I. Kauppinen, Shigeo Maruyama, Yutaka Matsuo
2. 発表標題 Single-walled Carbon Nanotube film as Electrode in Indium-Free Planar Heterojunction Perovskite Solar Cells: Investigation of Hole-transporting Layers, Dopants, and Flexible Application
3. 学会等名 The Sixteenth International Conference on the Science and Application of Nanotubes (NT15) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Yutaka Matsuo
2. 発表標題 Lithium-Ion-Endohedral Fullerene: [Li+@C60] and Its Modification and Reactivity
3. 学会等名 The Fifteenth International Symposium on Electroanalytical Chemistry (15th ISEAC) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Yutaka Matsuo
2. 発表標題 Organic Functionalization of Lithium-ion-containing Fullerenes
3. 学会等名 The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2015) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Yutaka Matsuo
2. 発表標題 Selective Synthesis of Co8S15 Cluster inside the Bowl-shaped Templating Fullerene Ligand
3. 学会等名 The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2015) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 松尾 豊
2. 発表標題 リチウムイオン内包フラーレンの有機化学修飾
3. 学会等名 東北大学学際研究重点プログラム原子内包フラーレンナノバイオトロニクスの創成 第2回公開セミナー (招待講演)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計7件

1. 著者名 S. Chiashi, Y. Homma, S. Maruyama	4. 発行年 2019年
2. 出版社 World Scientific Publishing	5. 総ページ数 25
3. 書名 Handbook of Carbon Nanomaterials Vol. 10: Optical Properties of Carbon Nanotubes, Chapter 9	

1. 著者名 Yan Li, Shigeo Maruyama	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Springer Nature	5. 総ページ数 333
3. 書名 Single-Walled Carbon Nanotubes: Preparation, Properties and Applications	

1. 著者名 Il Jeon, Yutaka Matsuo, Shigeo Maruyama	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Springer Nature	5. 総ページ数 28
3. 書名 Topics in Current Chemistry, Single-walled Carbon Nanotubes in Solar Cells	

1. 著者名 Y. Jiang and S. Maruyama	4. 発行年 2017年
2. 出版社 Research and Advances	5. 総ページ数 17
3. 書名 Mirco/nanoscale phenomena related with boiling	

1. 著者名 Yutaka Matsuo, Hiroshi Okada, Hiroshi Ueno	4. 発行年 2017年
2. 出版社 Springer, Singapore	5. 総ページ数 139
3. 書名 Endohedral Lithium-containing Fullerenes: Preparation, Derivatization, and Application	

1. 著者名 丸山 茂夫	4. 発行年 2016年
2. 出版社 (株)エヌ・ティー・エス	5. 総ページ数 480
3. 書名 カーボンナノチューブ・グラフェンの応用研究最前線 ~製造・分離・分散・評価から半導体デバイス・複合材料の開発、リスク管理まで~ (序論, 1.1章, 2.9章)	

1. 著者名 千足 昇平	4. 発行年 2016年
2. 出版社 (株)エヌ・ティー・エス	5. 総ページ数 480
3. 書名 カーボンナノチューブ・グラフェンの応用研究最前線 ~製造・分離・分散・評価から半導体デバイス・複合材料の開発、リスク管理まで~ (4.3.1章)	

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 SINGLE WALLED CARBON NANOTUBE COMPOSITE MATERIAL COATED WITH BORON NITRIDE LAYER AND MANUFACTURING METHOD THEREOF	発明者 S. Maruyama, R. Xiang, T. Inoue	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、US 62/640,596	出願年 2019年	国内・外国の別 外国

〔取得〕 計0件

〔その他〕

<p>ペロブスカイト太陽電池の長寿命化 リチウムイオン内包フラーレンを有機半導体にドーブ  <a href="http://www.t.u-tokyo.ac.jp/foe/press/setnws_201803161057549840530678.html">http://www.t.u-tokyo.ac.jp/foe/press/setnws_201803161057549840530678.html</a>  丸山・千足研究室  <a href="http://www.photon.t.u-tokyo.ac.jp/index-j.html">http://www.photon.t.u-tokyo.ac.jp/index-j.html</a>  Matuo Group at USTC and UTokyo  <a href="http://www.matsuo-lab.net/">http://www.matsuo-lab.net/</a>  大宮司・徐研究室  <a href="http://www.thml.t.u-tokyo.ac.jp/">http://www.thml.t.u-tokyo.ac.jp/</a></p>
--

## 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	松尾 豊  (Matsuo Yutaka)  (00334243)	名古屋大学・未来社会創造機構・教授    (13901)	
研究分担者	大宮司 啓文  (Daiguji Hirofumi)  (10302754)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・教授    (12601)	
研究分担者	千足 昇平  (Chiashi Shohei)  (50434022)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・准教授    (12601)	
研究分担者	項 栄  (Xiang Rong)  (20740096)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・准教授    (12601)	