科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 3 日現在

機関番号: 38005

研究種目: 基盤研究(C)(一般)

研究期間: 2018~2020

課題番号: 18K05266

研究課題名(和文)Up-Scaling of Organic-Inorganic Hybrid Perovskite Solar Cells and Modules

研究課題名(英文)Up-Scaling of Organic-Inorganic Hybrid Perovskite Solar Cells and Modules

研究代表者

Qi Yabing (Qi, Yabing)

沖縄科学技術大学院大学・エネルギー材料と表面科学ユニット・教授

研究者番号:10625015

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文):メタルハライド・ペロブスカイト(PVSK)太陽電池の研究が進められていますが、この太陽電池技術を実用化に向けて前進させるためには、高い太陽エネルギー変換効率、長期安定性を持つスケールアッププロセスの開発が重要です。私たちの研究から得られた主な成果は以下の通りです。(1)ハイブリッド化学蒸着法(HCVD)に適したPVSK太陽電池材料の合成、(2)PVSK太陽電池モジュールの製造、(3)メチルアミンガスの処理。

研究成果の学術的意義や社会的意義

当研究チームは、HCVD技術とメチルアミンガス処理を用いたプロセスのスケールアップという主要な課題を達成した。CsO.1FAO.9Pb12.9Br0.1ペロブスカイトにより、10cm×10cmの基板上に効率9.3%の熱に耐久性のある安定した太陽電池モジュールをHCVD法で作製することができた。HCVD法で作製したCsを用いたペロブスカイト太陽電池の動作安定性試験では、太陽光1 SUN、25 という現実的な光の照射下で、T80寿命が約500時間であった。この結果は、高効率、安定性に優れたペロブスカイト型太陽電池技術を実現するために、HCVDを使用することが有望な方向性であることを示している。

研究成果の概要(英文): In the current stage of metal halide perovskite (PVSK) solar cell research, development of up-scaling processes with high solar energy power conversion efficiency, long-term stability, and minimum toxicity is important for moving forward this photovoltaic technology towards commercialization. The main findings from our research includes: (1) synthesis of suitable PVSK solar materials for the hybrid chemical vapor deposition (HCVD) process; (2) fabrication of PVSK solar modules; (3) methylamine-gas treatment.

研究分野:表面科学と半導体電子デバイス

キーワード: 金属ハロゲン化物ペロブスカイト 太陽光発電技術 スケールアップ試験 太陽光パネル ハイブリッド化学蒸着 稼働寿命 パッシベーション効果 太陽エネルギー

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等に ついては、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1.研究開始当初の背景

Metal halide perovskite (PVSK) solar cells brought high expectations as the next-generation photovoltaic technology because of the readiness to form long-range ordering in crystal structure, abundance of raw materials, and easy manufacturing processability under 150 °C temperature. Currently, the best lab-scale single cells using PVSKs have reached extraordinary efficiencies as high as 25.5 % (https://www.nrel.gov/pv/cell-efficiency.html). However, these current state-of-the-art perovskite single cells have relatively small active areas (<1 cm²), which is impractical for realistic applications. Therefore, it is important to develop upscaling processes (>100 cm²) with high solar energy power conversion efficiencies (PCEs) and stability. In this proposal, strategies to develop processes aiming at high PCE, high-throughput, and minimum batch-to-batch variation, and compatible with large-area perovskite solar cells and modules were aimed based on our (i) hybrid chemical vapor deposition (HCVD) and (ii) methylamine (MA) gas treatment.

2.研究の目的

Similar to many other PVSK fabrication methods, PCE of PVSK solar cells grown by HCVD drops with increasing active area. In our current understanding, two challenges lead to low efficiencies in large area PVSK solar cells:

- (1) PVSK morphology: Although HCVD has demonstrated initial success in growing uniform perovskite films, the quality of these films need be further improved.
- (2) Sheet resistance of transparent conducting oxide (TCO): For large area solar modules, sheet resistance of TCO becomes increasingly important, because charge carriers need to travel long distances before being collected by electrodes.

3.研究の方法

The proposed strategies for large-area PVSK solar modules were developed based on the following three tasks:

- (1) Synthesis of suitable PVSK materials for the HCVD process. There are a large number of precursor molecules with tailored functionalities as candidates for synthesizing PVSK materials. Particular emphasis was given in fabricating these PVSK materials by making use of our newly developed method of HCVD.
- (2) Fabrication of PVSK solar modules. Solar modules with large areas based on promising PVSKs identified in Task (1) were fabricated. Standard characterization techniques (current density vs voltage under simulated sun light, internal quantum efficiency,

and impedance spectroscopy) were carried out. Furthermore, long-term stability of above large area devices were tested under realistic continuous operation conditions with AM1.5 sunlight power illumination, 85 °C temperature, and 85% relative humidity.

(3) MA-gas treatment. The polycrystalline nature of PVSKs cause thin-films to be non-uniform with disconnected grains. The spaces in grain boundaries allow unwanted direct contact of electron and hole extraction layers, increasing carrier recombination. Therefore, thin-film morphology control is essential in attaining high PCEs. Previously, the MA-gas treatment method was demonstrated to be versatile in "healing" and improving further PVSK thin-film quality (Qi and coworkers, J. Mater. Chem. A 4, 2016, 2494-2500). We further developed a method of MA-gas exposure applied for large-area PVSK films.

4. 研究成果

- (1) Synthesis of suitable PVSK materials for the HCVD process. We have achieved the main tasks of up-scaling processes based on our HCVD technique 1-3. Interface engineering 3 and thermally stable $Cs_{0.1}FA_{0.9}Pbl_{2.9}Br_{0.1}$ perovskite allowed HCVD fabrication of large area solar modules with efficiencies of 9.3% fabricated on 10 cm x 10 cm substrates (designated area of 91.8 cm²) 2. Operational stability tests of HCVD prepared Cs-based perovskite solar modules showed the T80 lifetime of ~500 h under the realistic light illumination of 1 sun and 25 °C. The short lifetime of perovskites in solar cells/modules is currently a major issue impeding further commercialization. Substantial fundamental knowledge on the degradation processes in perovskite materials were obtained 4-6. Our works revealed the existence of reversible ($CH_3NH_2 + HI$) and an irreversible ($CH_3II + NH_3$) decomposition reaction in $CH_3NH_3PbI_3$ perovskite 4. Subsequent strategies for improving stability are currently being studied in my group 7.
- (2) Fabrication of PVSK solar modules. Most of perovskite solar modules (PSMs) have been fabricated employing TiO₂ as electron transport layer (ETL), which requires high temperature processing and also results in instability issues. We have developed a room temperature sputtered SnO₂ ETL fabrication protocol (under highly oxidizing reactive environment) for attaining high quality SnO₂ films 3. High-efficiency perovskite solar cells with 20.2% PCE and PSMs (5 cm x 5 cm) with 12.03% PCE were demonstrated. The extrapolated T80 operational lifetime of the solar module was 515 h, with a PCE decay rate of ~0.04% h⁻¹. In another study, carbon electrode-based perovskite solar cells have been recognized as a competitive low-cost candidate toward future practical applications 8. We developed a low-cost carbon-based electrode that utilizes a cheap small-molecule semiconductor copper phthalocyanine (CuPc) as interface modifier

and dopant simultaneously. The modified carbon paste was applied in the fabrication of a flexible solar module using a 5 cm \times 5 cm generating PCE of \sim 6% 8. The progresses on perovskite solar modules have been summarized in an invited review article 9.

(3) MA-gas treatment. We have further progressed to improve our CH_3NH_2 -treatment method leading to monolithic-type grains in perovskite films 10. On the basis of the gas-solid reaction with CH_3NH_2 gas combined with chlorine-incorporated hydrogen lead triiodide, MAPbI $_3$ (CI) perovskite films with thickness over 1 μ m were fabricated in ambient conditions. Our proposed method significantly improved the grain boundary-related issues, which is reflected in high reproducibility with average PCE of 19.1% and low PCE standard deviation ($\pm 0.4\%$). Our protocol enabled an active area PCE of 15.3% for 5 cm \times 5 cm PSMs. The un-encapsulated PSCs exhibited an excellent T80 lifetime exceeding 1600 h under continuous operation conditions in dry N_2 environment. This work demonstrates that the use of thick absorber films to realize perovskite-based photovoltaic technology with high efficiency, reproducibility, and stability is a promising direction. Further investigations are being conducted in my group employing HCVD and MA-gas treatment strategies.

<引用文献>

- 1 Y. Jiang, M. Remeika, Z. Hu, E.J. Juarez-Perez, L. Qiu, Z. Liu, T. Kim, L.K. Ono, D.-Y. Son, Z. Hawash, M.R. Leyden, Z. Wu, L. Meng, J. Hu, and Y.B. Qi, Negligible-Pb-Waste and Upscalable Perovskite Deposition Technology for High-Operational-Stability Perovskite Solar Modules. Adv. Energy Mater. 9 (2019) 1803047. DOI: 10.1002/aenm.201803047
- 2 L. Qiu, S. He, Y. Jiang, D.-Y. Son, L.K. Ono, Z. Liu, T. Kim, T. Bouloumis, S. Kazaoui, and Y.B. Qi, *Hybrid Chemical Vapor Deposition Enables Scalable and Stable Cs-FA Mixed Cation Perovskite Solar Modules with a Designated Area of 91.8 cm² Approaching 10% Efficiency.* J. Mater. Chem. A **7** (2019) 6920-6929. DOI: 10.1039/c9ta00239a
- 3 L. Qiu, Z. Liu, L.K. Ono, Y. Jiang, D.-Y. Son, Z. Hawash, S. He, and Y.B. Qi, Scalable Fabrication of Stable High Efficiency Perovskite Solar Cells and Modules Utilizing Room Temperature Sputtered SnO₂ Electron Transport Layer. Adv. Funct. Mater.
- 19 (2018) 1806779. DOI: 10.1002/adfm.201806779
- 4 E.J. Juarez-Perez, L.K. Ono, M. Maeda, Y. Jiang, Z. Hawash, and Y.B. Qi, Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability. J. Mater. Chem. A 6 (2018) 9604-9612. DOI: 10.1039/C8TA03501F
- 5 A. García-Fernández, E. J. Juarez-Perez, S. Castro-García, M. Sánchez-Andújar, L. K.

- Ono, Y. Jiang, and Y.B. Qi, *Benchmarking Chemical Stability of Arbitrarily Mixed 3D Hybrid Halide Perovskites for Solar Cell Applications*. Small Methods **2** (2018) 1800242. DOI: 10.1002/smtd.201800242
- 6 E.J. Juarez-Perez, L.K. Ono, I. Uriarte, E.J. Cocinero, and Y. Qi, *Degradation Mechanism and Relative Stability of Methylammonium Halide Based Perovskites Analyzed on the Basis of Acid-Base Theory*. ACS Appl. Mater. Interfaces **11** (2019) 12586-12593. DOI: 10.1021/acsami.9b02374
- 7 Sisi He, Longbin Qiu, Luis K. Ono, Yabing Qi, "How far are we from attaining 10-year lifetime for metal halide perovskite solar cells?" Mater. Sci. Eng. R 140, 100545 (2020). DOI: 10.1016/j.mser.2020.100545
- 8 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi*, "Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells" ACS Energy Lett.
- 4, 2032-2039 (2019). DOI: 10.1021/acsenergylett.9b01294
- 9 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi*, "Scalable Fabrication of Metal Halide Perovskite Solar Cells and Modules" ACS Energy Lett. 4, 2147-2167 (2019). DOI: 10.1021/acsenergylett.9b01396
- 10 Z. Liu, L. Qiu, E.J. Juarez-Perez, Z. Hawash, T. Kim, Y. Jiang, Z. Wu, S.R. Raga, L.K. Ono, S. Liu, and Y.B. Qi, *Gas-Solid Reaction based over One-Micrometer Thick Stable Perovskite Films for Efficient Solar Cells and Modules.* Nat. Commun. **9** (2018) 3880. DOI: 10.1038/s41467-018-06317-8

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計34件(うち査読付論文 34件/うち国際共著 33件/うちオープンアクセス 10件)

【 雑誌論文 】 計34件 (うち査読付論文 34件 / うち国際共著 33件 / うちオープンアクセス 10件)	
1.著者名 Yuqiang Liu, Luis K. Ono, Yabing Qi	4.巻
2 . 論文標題	5.発行年
Organic additive engineering toward efficient perovskite light-emitting diodes	2020年
3.雑誌名 InfoMat	6.最初と最後の頁 1~14
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1002/inf2.12098	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	4 . 巻
Zhifang Wu, Maowei Jiang, Zonghao Liu, Afshan Jamshaid, Luis K. Ono, Yabing Qi	10
2 . 論文標題	5.発行年
High efficient perovskite solar cells enabled by multiple ligand passivation	2020年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Adv. Energy Mater.	1903696
 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/aenm.201903696	査読の有無 有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
1 . 著者名	4.巻
Sisi He, Longbin Qiu, Luis K. Ono, Yabing Qi	140
2 . 論文標題	5.発行年
How far are we from attaining 10-year lifetime for metal halide perovskite solar cells?	2020年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Mater. Sci. Eng. R	100545
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mser.2020.100545	 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 Jeremy Hieulle, Shulin Luo, Dae-Yong Son, Afshan Jamshaid, Collin Stecker, Zonghao Liu, Guangren Na, Dongwen Yang, Robin Ohman, Luis K. Ono, Lijun Zhang*, Yabing Qi*	4.巻
2.論文標題	5 . 発行年
Imaging of the Atomic Structure of AII-inorganic halide perovskites	2020年
3.雑誌名	6 . 最初と最後の頁
J. Phys. Chem. Lett.	818~823
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpclett.9b03738	 査読の有無 有
オープンアクセス	国際共著
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	該当する

	T
1.著者名	4 . 巻
Zonghao Liu, Luis K. Ono, Yabing Qi*	46
2.論文標題	5.発行年
	2020年
Additives in metal halide perovskite films and their applications in solar cells	20204
- 4041	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
J. Energy Chem.	215~228
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	直読の有無
10.1016/j.jechem.2019.11.008	有
オープンアクセス	国際共著
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	該当する
3 2277 EXCIDANT XION 2277 EXTENSE	17.17.0
. ***	
1.著者名	4 . 巻
Lintao He, Hao Gu†, Xiaolong Liu*, Pengwei Li, Yangyang Dang, Chao Liang, Luis K. Ono, Yabing	2
Qi*, Xutang Tao*	
2 . 論文標題	5 . 発行年
Efficient Anti-solvent-free Spin-Coated and Printed Sn-Perovskite Solar Cells with Crystal-	2020年
Based Precursor Solutions	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Matter	167~180
	.0. 100
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1016/j.matt.2019.10.006	有
·	
オープンアクセス	国際共著
· · · · · · =· ·	1
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	該当する
1.著者名	4 . 巻
Maowei Jiang, Zhanhao Hu, Zonghao Liu, Zhifang Wu, Luis K. Ono, Yabing Qi*	4
matrior triang, Enamed he, Estigned Etc., Entrang ha, Eare K. one, rabing th	
2 - 50-2-1-1-15	F 整件左
2.論文標題	5 . 発行年
Engineering green-to-blue emitting CsPbBr3 quantum-dot films with efficient ligand passivation	2019年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
	2731~2738
ACS Energy Lett.	2131~2130
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	 査読の有無
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b02032	 査読の有無 有
10.1021/acsenergylett.9b02032	有
10.1021/acsenergylett.9b02032 オープンアクセス	有国際共著
10.1021/acsenergylett.9b02032	有
10.1021/acsenergylett.9b02032 オープンアクセス	有国際共著
10.1021/acsenergylett.9b02032 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	有 国際共著 該当する
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1.著者名	有 国際共著 該当する
10.1021/acsenergylett.9b02032 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	有 国際共著 該当する
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi*	有 国際共著 該当する 4.巻 10
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1.著者名	有 国際共著 該当する
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi* 2 . 論文標題	有 国際共著 該当する 4.巻 10 5.発行年
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi*	有 国際共著 該当する 4.巻 10
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Progress of Surface Science Studies on ABX3-Based Metal Halide Perovskite Solar Cells	有 国際共著 該当する 4 . 巻 10 5 . 発行年 2020年
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Progress of Surface Science Studies on ABX3-Based Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名	有 国際共著 該当する 4 . 巻 10 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Progress of Surface Science Studies on ABX3-Based Metal Halide Perovskite Solar Cells	有 国際共著 該当する 4 . 巻 10 5 . 発行年 2020年
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Progress of Surface Science Studies on ABX3-Based Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名	有 国際共著 該当する 4 . 巻 10 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Progress of Surface Science Studies on ABX3-Based Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名	有 国際共著 該当する 4 . 巻 10 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Progress of Surface Science Studies on ABX3-Based Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 Adv. Energy Mater.	有 国際共著 該当する 4 . 巻 10 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 1902726
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Progress of Surface Science Studies on ABX3-Based Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 Adv. Energy Mater.	有 国際共著 該当する 4 . 巻 10 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 1902726
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Progress of Surface Science Studies on ABX3-Based Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 Adv. Energy Mater.	有 国際共著 該当する 4 . 巻 10 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 1902726
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Progress of Surface Science Studies on ABX3-Based Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 Adv. Energy Mater.	有 国際共著 該当する 4 . 巻 10 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 1902726 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Progress of Surface Science Studies on ABX3-Based Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 Adv. Energy Mater. 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aenm.201902726 オープンアクセス	有 国際共著 該当する 4 . 巻 10 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 1902726 査読の有無 有
10.1021/acsenergylett.9b02032 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 1 . 著者名 Longbin Qiu, Sisi He, Luis K. Ono, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Progress of Surface Science Studies on ABX3-Based Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 Adv. Energy Mater. 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aenm.201902726	有 国際共著 該当する 4 . 巻 10 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 1902726 査読の有無 有

l 1 苹 芝 夕	Т
1.著者名	4.巻
Guoging Tong, Luis K. Ono, Yabing Qi*	8
2.論文標題	F 整仁在
	5.発行年
Recent progress of all bromide inorganic perovskite solar cells	2020年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Energy Technology	1900961
Energy recliniorogy	1900901
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1002/ente.201900961	有
オープンアクセス	国際共著
· · · · · · =· ·	
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	該当する
1.著者名	4 . 巻
Collin Stecker, Kexi Liu, Jeremy Hieulle, Robin Ohmann, Zhenyu Liu, Luis K. Ono, Guofeng Wang*,	13
Yabing Qi*	
v	F 364-7-
2.論文標題	5 . 発行年
Surface Defect Dynamics in Organic-Inorganic Hybrid Perovskites: From Mechanism to Interfacial	2019年
Properties	
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
ACS Nano	12127~12136
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1021/acsnano.9b06585	有
15.132.7. 300Hallo. 3000000	l h
+ 1\17/147	
オープンアクセス	国際共著
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	該当する
1.著者名	4 . 巻
—	7
Joong II Jake Choi, Muhammad Ejaz Khan, Zafer Hawash, Ki-jeong Kim, Hyunhwa Lee, Luis K. Ono,	/
Yabing Qi*, Yong-Hoon Kim*, Jeong Y. Park*	
2 . 論文標題	5.発行年
Atomic-scale view of stability and degradation of single-crystal MAPbBr3 surfaces	2019年
	20194
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A	6 . 最初と最後の頁 20760~20766
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A	6 . 最初と最後の頁 20760~20766
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有
3 . 雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D オープンアクセス	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有
3 . 雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D オープンアクセス	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有
3 . 雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する
3 . 雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1.著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1.著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi*	6.最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1.著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi*	6.最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1.著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi* 2.論文標題	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 65
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1. 著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi* 2.論文標題 Phase transition induced recrystallization and low surface potential barrier leading to 10.91%-	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 65
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1. 著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Phase transition induced recrystallization and low surface potential barrier leading to 10.91%-efficient CsPbBr3 perovskite solar cells	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 65 5 . 発行年 2019年
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1. 著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Phase transition induced recrystallization and low surface potential barrier leading to 10.91%-efficient CsPbBr3 perovskite solar cells 3. 雑誌名	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 65 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1. 著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Phase transition induced recrystallization and low surface potential barrier leading to 10.91%-efficient CsPbBr3 perovskite solar cells 3. 雑誌名	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 65 5 . 発行年 2019年
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1. 著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi* 2.論文標題 Phase transition induced recrystallization and low surface potential barrier leading to 10.91%-efficient CsPbBr3 perovskite solar cells	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 65 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1. 著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Phase transition induced recrystallization and low surface potential barrier leading to 10.91%-efficient CsPbBr3 perovskite solar cells 3. 雑誌名	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 65 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1.著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi* 2.論文標題 Phase transition induced recrystallization and low surface potential barrier leading to 10.91%-efficient CsPbBr3 perovskite solar cells 3.雑誌名 Nano Energy	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 65 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 104015
3 . 雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1 . 著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Phase transition induced recrystallization and low surface potential barrier leading to 10.91%-efficient CsPbBr3 perovskite solar cells 3 . 雑誌名 Nano Energy	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 65 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 104015
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1.著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi* 2.論文標題 Phase transition induced recrystallization and low surface potential barrier leading to 10.91%-efficient CsPbBr3 perovskite solar cells 3.雑誌名 Nano Energy	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 65 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 104015
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1. 著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Phase transition induced recrystallization and low surface potential barrier leading to 10.91%-efficient CsPbBr3 perovskite solar cells 3. 雑誌名 Nano Energy	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 65 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 104015
3.雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1.著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi* 2.論文標題 Phase transition induced recrystallization and low surface potential barrier leading to 10.91%-efficient CsPbBr3 perovskite solar cells 3.雑誌名 Nano Energy 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nanoen.2019.104015	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 65 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 104015
3 . 雑誌名 J. Mater. Chem. A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA05883D 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 1 . 著者名 Guoqing Tong, Taotao Chen, Huan Li, Longbin Qiu, Zonghao Liu, Yangyang Dang, Wentao Song, Luis K. Ono, Yang Jiang*, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Phase transition induced recrystallization and low surface potential barrier leading to 10.91%-efficient CsPbBr3 perovskite solar cells 3 . 雑誌名 Nano Energy	6 . 最初と最後の頁 20760~20766 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 65 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 104015

Longbin Qiu, Sisi He, Luis K Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Scalable Fabrication of Metal Halide Perovskite Solar Cells and Modules 3 . 雑誌名 ACS Energy Lett. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01396 第 カーブンアクセス オーブンアクセス オーブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 1 . 著者名 Yong Wang, M. Ibrahim Dar*, Luis K. Ono, Taiyang Zhang, Miao Kan, Yawen Li, Lijun Zhang, Xingtao Wang, M. Igrahim Dar*, Luis K. Ono, Taiyang Zhang, Miao Kan, Yawen Li, Lijun Zhang, Xingtao Wang, M. Ibrahim Dar*, Luis K. Ono, Taiyang Zhang, Miao Kan, Yawen Li, Lijun Zhang, Xingtao Wang, M. Jorahim Dar*, Luis K. Ono, Taiyang Zhang, Miao Kan, Yawen Li, Lijun Zhang, Xingtao Wang, M. Jorahim Dar*, Luis K. Ono, Yabing Qi*, Michael Gratzel*, Yixin Zhao* 2 . 論文標題 おきる Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 1 . 著者名 Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 6 . 最初と最後の頁 6676-6698		
1. 語文格語 2. 論文格語 3. 雑誌名 (ACS Cherty) Lett. (ACS Ch	1.著者名	4 . 巻
2 . 論文標題 Scalable Fabrication of Metal Halido Perovskite Solar Cells and Modules 2019年 2019年 2019年 3 . 練読名 ACS Energy Lett. 6 . 最初と最後の頁 2147-2167 2147-216		4
Scalable Fabrication of Metal Halide Perovskite Solar Cells and Modules 2019年 2019年 3 . 終証名 6 . 最初と最後の頁 2147-2167	Estigorii die, eta ik eta, eta ik eta, eta ik eta i	·
Scalable Fabrication of Metal Halide Perovskite Solar Cells and Modules 2019年 2019年 3 . 終証名 6 . 最初と最後の頁 2147-2167	A AA LEGE	= 7×./= /=
3 . 利益名 ACS Energy Lett. 6 . 最初と最後の頁 2147-2167 2147-2167 10 . 1021/acsenergy lett.9601396 第	2.論又標題	
3 . 利益名 ACS Energy Lett. 6 . 最初と最後の頁 2147-2167 2147-2167 10 . 1021/acsenergy lett.9601396 第	Scalable Fabrication of Metal Halide Perovskite Solar Cells and Modules	2019年
### ACS Energy Lett. 2147-2167		
### ACS Energy Lett. 2147-2167	2 18-1-67	6 見知し目然の否
指数論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 1、著名名 7ープンアクセス 7ープンアクセスではない、又はオープンアクセスが開発 1、著名名 7・		6. 最例と最後の貝
指数論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 1、著名名 7ープンアクセス 7ープンアクセスではない、又はオープンアクセスが開発 1、著名名 7・	ACS Energy Lett.	2147~2167
1. 10.1021/acsenergylett.9b01396 有	0,	
1. 10.1021/acsenergylett.9b01396 有		
1. 10.1021/acsenergylett.9b01396 有		
1 著者名	掲載舗又のDOI(アンダルオノンェクト識別子)	貧読の有無
1 著者名	10.1021/acsenergylett.9b01396	有
### 1	3, 444 444	
### 1	+ 1,7,7,4,7	
1 . 著者名		
Yong Wang, M. Ibrahim Dar*, Luis K. Ono, Taliyang Zhang, Miao Kan, Yawen Li, Lijun Zhang, Xingyuo Yang, Xingyuo Yang, Xingyuo Gao, Yabing Qi*, Michael Gratzel*, Yixin Zhao* 385 Xingtao Wang, Yingguo Yang, Xingyu Gao, Yabing Qi*, Michael Gratzel*, Yixin Zhao* 5. 飛行年 2 . 論文標題 - CsPb13-based perovskite solar cells with efficiencies >18% 5. 飛行年 3 . 雜誌名 Science 6. 最初と最後の頁 591-595 3 . 雜誌名 Science ax-ブンアクセス 国際共著 4 . 卷 Science 4. 卷 1 . 著名名 Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 5. 飛行年 2 . 論文課題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 6. 最初と最後の頁 3 . 雜誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6. 是初と最後の頁 4 . 卷 Sisi He, Longbin Qii, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 4. 卷 1 . 差名名 Sisi He, Longbin Qii, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 5. 発行年 2 . 論文課題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 5. 発行年 3 . 雜誌名 AGS Energy Lett. 6. 記述と解析的 Carbon-Based Cells Cells 5. 発行年 4 . 2022-2039 2032-2039 4 表述と解析的 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 5. 発行年	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	該当する
Yong Wang, M. Ibrahim Dar*, Luis K. Ono, Taliyang Zhang, Miao Kan, Yawen Li, Lijun Zhang, Xingyuo Yang, Xingyuo Yang, Xingyuo Gao, Yabing Qi*, Michael Gratzel*, Yixin Zhao* 385 Xingtao Wang, Yingguo Yang, Xingyu Gao, Yabing Qi*, Michael Gratzel*, Yixin Zhao* 5. 飛行年 2 . 論文標題 - CsPb13-based perovskite solar cells with efficiencies >18% 5. 飛行年 3 . 雜誌名 Science 6. 最初と最後の頁 591-595 3 . 雜誌名 Science ax-ブンアクセス 国際共著 4 . 卷 Science 4. 卷 1 . 著名名 Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 5. 飛行年 2 . 論文課題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 6. 最初と最後の頁 3 . 雜誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6. 是初と最後の頁 4 . 卷 Sisi He, Longbin Qii, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 4. 卷 1 . 差名名 Sisi He, Longbin Qii, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 5. 発行年 2 . 論文課題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 5. 発行年 3 . 雜誌名 AGS Energy Lett. 6. 記述と解析的 Carbon-Based Cells Cells 5. 発行年 4 . 2022-2039 2032-2039 4 表述と解析的 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 5. 発行年		
Yong Wang, M. Ibrahim Dar*, Luis K. Ono, Taliyang Zhang, Miao Kan, Yawen Li, Lijun Zhang, Xingyuo Yang, Xingyuo Yang, Xingyuo Gao, Yabing Qi*, Michael Gratzel*, Yixin Zhao* 385 Xingtao Wang, Yingguo Yang, Xingyu Gao, Yabing Qi*, Michael Gratzel*, Yixin Zhao* 5. 飛行年 2 . 論文標題 - CsPb13-based perovskite solar cells with efficiencies >18% 5. 飛行年 3 . 雜誌名 Science 6. 最初と最後の頁 591-595 3 . 雜誌名 Science ax-ブンアクセス 国際共著 4 . 卷 Science 4. 卷 1 . 著名名 Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 5. 飛行年 2 . 論文課題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 6. 最初と最後の頁 3 . 雜誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6. 是初と最後の頁 4 . 卷 Sisi He, Longbin Qii, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 4. 卷 1 . 差名名 Sisi He, Longbin Qii, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 5. 発行年 2 . 論文課題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 5. 発行年 3 . 雜誌名 AGS Energy Lett. 6. 記述と解析的 Carbon-Based Cells Cells 5. 発行年 4 . 2022-2039 2032-2039 4 表述と解析的 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 5. 発行年	1 527	л ж
Xingtao Wang, Yingguo Yang, Xingyu Gao, Yabing Ĝi*, Michael Gratzel*, Yixin Zhao* 7		_
2 . 論文標題	Yong Wang, M. Ibrahim Dar*, Luis K. Ono, Taiyang Zhang, Miao Kan, Yawen Li, Lijun Zhang,	365
2 . 論文標題		
Thermodynamically stabilized -CsPbl3-based perovskite solar cells with efficiencies >18% 2019年 2019年 3. 雑誌名 Science 6. 最初と最後の頁 591-595 201-5		5
3 . 雑誌名 Science 6 . 最初と最後の頁 591-595		
Science 591-595 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.aav8680	Thermodynamically stabilized -CsPbl3-based perovskite solar cells with efficiencies >18%	2019年
Science 591-595 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.aav8680		
Science 591-595 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.aav8680	3	6 是初と是後の百
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 1. 著者名 Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. おまる名 はいらんであるの であるの であるの であるの であるの であるの であるの であるの	** ***	
1. 著者名 Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題	Science	591~595
1. 著者名 Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題		
1. 著者名 Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題		
1. 著者名 Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題	担実会さのDOL / デジタリナイジュター部ロフン	本誌の左仰
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 1. 著者名 Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6. 最初と最後の頁 6676-6698 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10. 1002/anie. 201905521 7. 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2. 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 ACS Energy Lett. 5. 発行年 2019年		貧読の有無
### おっぱい A - プンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 談当する A - 巻 59 59 5 - 発行年 2020年 5 - 発行年 2020年 5 - 発行年 2020年 3 - 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6 - 最初と最後の頁 6676-6698 6676-6698 6676-6698 670-6698 67	10.1126/science.aav8680	有
### おっぱい A - プンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 談当する A - 巻 59 59 5 - 発行年 2020年 5 - 発行年 2020年 5 - 発行年 2020年 3 - 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6 - 最初と最後の頁 6676-6698 6676-6698 6676-6698 670-6698 67		
### おっぱい A - プンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 談当する A - 巻 59 59 5 - 発行年 2020年 5 - 発行年 2020年 5 - 発行年 2020年 3 - 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6 - 最初と最後の頁 6676-6698 6676-6698 6676-6698 670-6698 67	オープンアクセフ	国際共革
1. 著者名 Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6. 最初と最後の頁 6676-6698 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 1. 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2. 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 ACS Energy Lett. 2. 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed 2019年 提載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 国際共著		
Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6. 最初と最後の頁 6676-6698 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 1. 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2. 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 ACS Energy Lett. 5. 発行年 2020年 4. 巻 4. 巻 5. 発行年 2019年 5. 発行年 2019年 6. 最初と最後の頁 2032-2039 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 国際共著	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	該当する
Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6. 最初と最後の頁 6676-6698 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 1. 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2. 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 ACS Energy Lett. 5. 発行年 2020年 4. 巻 4. 巻 5. 発行年 2019年 5. 発行年 2019年 6. 最初と最後の頁 2032-2039 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 国際共著		
Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6. 最初と最後の頁 6676-6698 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 1. 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2. 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 ACS Energy Lett. 5. 発行年 2020年 4. 巻 4. 巻 5. 発行年 2019年 5. 発行年 2019年 6. 最初と最後の頁 2032-2039 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 国際共著		
2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. お 世界の (1	
Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 2020年 3 . 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6 . 最初と最後の頁 6676-6698 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 7 . ブンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共著	—	_
Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 2020年 3 . 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6 . 最初と最後の頁 6676-6698 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 7 . ブンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共著	—	_
Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 2020年 3 . 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6 . 最初と最後の頁 6676-6698 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 7 . ブンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共著	—	_
3.雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 6.最初と最後の頁 6676-6698 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 オーブンアクセス オーブンアクセスとしている(また、その予定である) 1.著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2.論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 ACS Energy Lett. 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 2032-2039 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 カーブンアクセス 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi*	59
Angew. Chem. Int. Ed. 6676-6698 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2 . 論文標題	59 59 59 59 59 59 59 59 59 59 59 59 59 5
Angew. Chem. Int. Ed. 6676-6698 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2 . 論文標題	59 59 59 59 59 59 59 59 59 59 59 59 59 5
Angew. Chem. Int. Ed. 6676-6698 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2 . 論文標題	59 59 59 59 59 59 59 59 59 59 59 59 59 5
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells	59 5.発行年 2020年
### 10.1002/anie.201905521 有	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名	59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁
### 10.1002/anie.201905521 有	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名	59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁
### 10.1002/anie.201905521 有	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名	59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁
### 10.1002/anie.201905521 有	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名	59 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁
オープンアクセス 1 . 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2 . 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 ACS Energy Lett. 5 . 発行年 2019年 2032-2039 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 有 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed.	59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698
オープンアクセスとしている(また、その予定である) 該当する 1.著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2.論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 ACS Energy Lett. 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無
オープンアクセスとしている(また、その予定である) 該当する 1.著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2.論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 ACS Energy Lett. 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無
オープンアクセスとしている(また、その予定である) 該当する 1.著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2.論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 ACS Energy Lett. 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子)	59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無
1 . 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2 . 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 ACS Energy Lett. 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 本プンアクセス 4 . 巻 4 . 巻 5 . 発行年 2019年	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521	59 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無
Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2.論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 ACS Energy Lett. 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 4 5.発行年 2019年 2019年 2032~2039	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521	59 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有
Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2.論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 ACS Energy Lett. 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 4 5.発行年 2019年 2019年 2032~2039	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521	59 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有
Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2.論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 ACS Energy Lett. 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 4 5.発行年 2019年 2019年 2032~2039	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521	59 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有
Stecker, and Yabing Qi* 2.論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 ACS Energy Lett. 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 有 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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)	59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する
2.論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells5.発行年 2019年3.雑誌名 ACS Energy Lett.6.最初と最後の頁 2032~2039掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294査読の有無 有オープンアクセス国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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)	59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する
2.論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells5.発行年 2019年3.雑誌名 ACS Energy Lett.6.最初と最後の頁 2032~2039掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294査読の有無 有オープンアクセス国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1.著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin	59 5. 発行年 2020年 6. 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する
Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells2019年3.雑誌名 ACS Energy Lett.6.最初と最後の頁 2032~2039掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294査読の有無 有オープンアクセス国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1.著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin	59 5. 発行年 2020年 6. 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する
Perovskite Solar Cells 6.最初と最後の頁 3.雑誌名 6.最初と最後の頁 ACS Energy Lett. 2032~2039 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 査読の有無 10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1.著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi*	59 59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 4
3.雑誌名 ACS Energy Lett. 6.最初と最後の頁 2032~2039 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1.著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2.論文標題	59 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 4.巻 4.巻
ACS Energy Lett. 2032~2039 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1.著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2.論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed	59 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 4.巻 4.巻
ACS Energy Lett. 2032~2039 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1.著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2.論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed	59 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 4.巻 4.巻
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 10.1021/acsenergylett.9b01294 有	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1. 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2. 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells	59 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 4 5.発行年 2019年
10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1. 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2. 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名	59 59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 4 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁
10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1. 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2. 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名	59 59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 4 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁
10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2. 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1. 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2. 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3. 雑誌名	59 59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 4 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁
10.1021/acsenergylett.9b01294 有 オープンアクセス 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2.論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3.雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1.著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2.論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3.雑誌名	59 59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 4 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁
オープンアクセス 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1 . 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2 . 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 ACS Energy Lett.	59 59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 4 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 2032~2039
オープンアクセス 国際共著	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1 . 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2 . 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 ACS Energy Lett.	59 59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 4 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 2032~2039 査読の有無
	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1 . 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2 . 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 ACS Energy Lett.	59 59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 4 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 2032~2039 査読の有無
	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1 . 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2 . 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 ACS Energy Lett.	59 59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 4 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 2032~2039 査読の有無
<u>オーフンアクセスではない、乂</u> はオーフンアクセスが困難 該当する	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1 . 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2 . 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 ACS Energy Lett. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294	59 59 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 6676~6698 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 4 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 2032~2039 査読の有無 有
	Luis K. Ono, Shengzhong (Frank) Liu*, Yabing Qi* 2 . 論文標題 Reducing Detrimental Defects for High-Performance Metal Halide Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905521 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) 1 . 著者名 Sisi He, Longbin Qiu, Dae-Yong Son, Zonghao Liu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Collin Stecker, and Yabing Qi* 2 . 論文標題 Carbon-Based Electrode Engineering Boosts the Efficiency of All Low-Temperature-Processed Perovskite Solar Cells 3 . 雑誌名 ACS Energy Lett. 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.9b01294	59 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50

1 . 著者名	4 . 巻
Emilio J. Juarez-Perez*, Luis K. Ono, Yabing Qi*	7
2.論文標題	C ※行在
······	5.発行年
Thermal degradation of formamidinium based lead halide perovskites into sym-triazine and	2019年
hydrogen cyanide observed by coupled thermogravimetry - mass spectrometry analysis	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
J. Mater. Chem. A	16912~16919
担告会さのログージックリーナーブック・カー・神田フン	本芸の左便
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1039/C9TA06058H	有
オープンアクセス	 国際共著
· · · · · · =· ·	
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	該当する
1 #20	1 4 *
1 . 著者名	4 . 巻
Yan Jiang, Longbin Qiu, Emilio J. Juarez-Perez, Luis K. Ono, Zhanhao Hu, Zonghao Liu, Zhifang	4
Wu, Lingqiang Meng, Qijing Wang, and Yabing Qi*	5 7%/= fT
2.論文標題	5.発行年
Reduction of lead leakage from damaged lead halide perovskite solar modules using self-healing	2019年
polymer-based encapsulation	
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Nat. Energy	585~593
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1038/s41560-019-0406-2	有
オープンアクセス	国際共著
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	該当する
1. 著者名	4 . 巻
E.J. Juarez-Perez, L.K. Ono, M. Maeda, Y. Jiang, Z. Hawash, and Y.B. Qi	6
2 . 論文標題	5 . 発行年
	3 . 7013 1
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and	2018年
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and	
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability	2018年
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3.雑誌名	2018年 6.最初と最後の頁
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	2018年 6.最初と最後の頁
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	2018年 6.最初と最後の頁
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3.雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	2018年 6 . 最初と最後の頁 9604-9612
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3.雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3.雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3.雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3.雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F オープンアクセス	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3.雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3.雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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 1.著者名 L.K. Ono, T. Kim, Y. Jiang, Y.B. Qi, and S.F. Liu	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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 1. 著者名 L.K. Ono, T. Kim, Y. Jiang, Y.B. Qi, and S.F. Liu 2. 論文標題	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 3
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3.雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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 1.著者名	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3 . 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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 1 . 著者名 L.K. Ono, T. Kim, Y. Jiang, Y.B. Qi, and S.F. Liu 2 . 論文標題 "Heat Wave" of Metal Halide Perovskite Solar Cells Continues in Phoenix	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 3 5.発行年 2018年
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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 1. 著者名 L.K. Ono, T. Kim, Y. Jiang, Y.B. Qi, and S.F. Liu 2. 論文標題 "Heat Wave" of Metal Halide Perovskite Solar Cells Continues in Phoenix 3. 雑誌名	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 3 5.発行年 2018年 6.最初と最後の頁
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3 . 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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 1 . 著者名 L.K. Ono, T. Kim, Y. Jiang, Y.B. Qi, and S.F. Liu 2 . 論文標題 "Heat Wave" of Metal Halide Perovskite Solar Cells Continues in Phoenix	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 3 5.発行年 2018年
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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 1. 著者名 L.K. Ono, T. Kim, Y. Jiang, Y.B. Qi, and S.F. Liu 2. 論文標題 "Heat Wave" of Metal Halide Perovskite Solar Cells Continues in Phoenix 3. 雑誌名	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 3 5.発行年 2018年 6.最初と最後の頁
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3 . 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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 1 . 著者名 L.K. Ono, T. Kim, Y. Jiang, Y.B. Qi, and S.F. Liu 2 . 論文標題 "Heat Wave" of Metal Halide Perovskite Solar Cells Continues in Phoenix 3 . 雑誌名 American Chemical Society Energy Letters	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 3 5.発行年 2018年 6.最初と最後の頁 1898-1903
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3 . 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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 1 . 著者名 L.K. Ono, T. Kim, Y. Jiang, Y.B. Qi, and S.F. Liu 2 . 論文標題 "Heat Wave" of Metal Halide Perovskite Solar Cells Continues in Phoenix 3 . 雑誌名 American Chemical Society Energy Letters	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 3 5.発行年 2018年 6.最初と最後の頁 1898-1903
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3.雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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 1.著者名 L.K. Ono, T. Kim, Y. Jiang, Y.B. Qi, and S.F. Liu 2.論文標題 "Heat Wave" of Metal Halide Perovskite Solar Cells Continues in Phoenix 3.雑誌名	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 3 5.発行年 2018年 6.最初と最後の頁 1898-1903
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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 1. 著者名 L.K. Ono, T. Kim, Y. Jiang, Y.B. Qi, and S.F. Liu 2. 論文標題 "Heat Wave" of Metal Halide Perovskite Solar Cells Continues in Phoenix 3. 雑誌名 American Chemical Society Energy Letters 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsenergylett.8b00964	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 3 5.発行年 2018年 6.最初と最後の頁 1898-1903
Photodecomposition and Thermal Decomposition in Methylammonium Halide Lead Perovskites and Inferred Design Principles to Increase Photovoltaic Device Stability 3 . 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA03501F 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 1 . 著者名 L.K. Ono, T. Kim, Y. Jiang, Y.B. Qi, and S.F. Liu 2 . 論文標題 "Heat Wave" of Metal Halide Perovskite Solar Cells Continues in Phoenix 3 . 雑誌名 American Chemical Society Energy Letters	2018年 6.最初と最後の頁 9604-9612 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 3 5.発行年 2018年 6.最初と最後の頁 1898-1903

1. 著者名	4.巻 51
L.K. Ono, Z. Hawash, E.J. Juarez-Perez, L. Qiu, Y. Jiang, and Y.B. Qi	51
2.論文標題 The Influence of Secondary Solvents on The Morphology of a Spiro-MeOTAD Hole Transport Layer for Lead Halide Perovskite Solar Cells	5 . 発行年 2018年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of Physics D: Applied Physics	294001
<u> </u> 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	
10.1088/1361-6463/aacb6e	有
│ オープンアクセス │	国際共著 該当する
オープンアグセスとはない、又はオープンアグセスが困難	該当りる
1.著者名 L.K. Ono, Y.B. Qi, and S.F. Liu	4 . 巻 ²
2.論文標題	5 . 発行年
Progress toward Stable Lead Halide Perovskite Solar Cells	2018年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Joule	1961-1990
 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1016/j.joule.2018.07.007	有
オープンアクセス	国際共著
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	該当する
1.著者名	4 . 巻
A. Garcia-Fernandez, E.J. Juarez-Perez, S. Castro-Garcia, M. Sanchez-Andujar, L.K. Ono, Y. Jiang, and Y.B. Qi	2
2.論文標題 Benchmarking Chemical Stability of Arbitrarily Mixed 3D Hybrid Halide Perovskites for Solar Cell Applications	5 . 発行年 2018年
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Small Methods	1800242
┃	 査読の有無
10.1002/smtd.201800242	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
1.著者名	4 . 巻
Z. Liu, L. Qiu, E.J. Juarez-Perez, Z. Hawash, T. Kim, Y. Jiang, Z. Wu, S.R. Raga, L.K. Ono, S. Liu, and Y.B. Qi	9
2.論文標題 Gas-Solid Reaction based over One-Micrometer Thick Stable Perovskite Films for Efficient Solar Cells and Modules	5 . 発行年 2018年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Nature Communications	3880
 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	 査読の有無
10.1038/s41467-018-06317-8	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する

1.著者名 L. Qiu, Z. Liu, L.K. Ono, Y. Jiang, DY. Son, Z. Hawash, S. He, and Y.B. Qi	4.巻 19
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	10
2.論文標題 Scalable Fabrication of Stable High Efficiency Perovskite Solar Cells and Modules Utilizing Room Temperature Sputtered SnO2 Electron Transport Layer	5 . 発行年 2018年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Advanced Functional Materials	1806779
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	
10.1002/adfm.201806779	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
1. 著者名 J. Hieulle, X. Wang, C. Stecker, DY. Son, L. Qiu, R. Ohmann, L.K. Ono, A. Mugarza, Y. Yan, and Y.B. Qi	4.巻 141
2.論文標題 Unraveling the Impact of Halide Mixing on Perovskite Stability	5 . 発行年 2019年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of the American Chemical Society	3515-3523
 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	 査読の有無
10.1021/jacs.8b11210	有
オープンアクセス	国際共著
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	該当する
1.著者名	4 . 巻
Z. Wu, Z. Liu, Z. Hu, Z. Hawash, L. Qiu, Y. Jiang, L.K. Ono, and Y.B. Qi	31
2.論文標題 Highly Efficient and Stable Perovskite Solar Cells via Modification of Energy Levels at the Perovskite/Carbon Electrode Interface	5 . 発行年 2019年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Advanced Materials	1804284
 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	 査読の有無
10.1002/adma.201804284	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
1.著者名	4 . 巻
Y. Jiang, M. Remeika, Z. Hu, E.J. Juarez-Perez, L. Qiu, Z. Liu, T. Kim, L.K. Ono, DY. Son, Z. Hawash, M.R. Leyden, Z. Wu, L. Meng, J. Hu, and Y.B. Qi	9
2. 論文標題 Negligible-Pb-Waste and Upscalable Perovskite Deposition Technology for High-Operational- Stability Perovskite Solar Modules	5 . 発行年 2019年
3. 雑誌名	6.最初と最後の頁
Advanced Energy Materials	1803047
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aenm.201803047	査読の有無 有

1. 著者名	4 . 巻
L. Qiu, S. He, Y. Jiang, DY. Son, L.K. Ono, Z. Liu, T. Kim, T. Bouloumis, S. Kazaoui, and	7
Y.B. Qi	_ = = = = =
2.論文標題	5 . 発行年
Hybrid Chemical Vapor Deposition Enables Scalable and Stable Cs-FA Mixed Cation Perovskite	2019年
Solar Modules with a Designated Area of 91.8 cm2 Approaching 10% Efficiency	·
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of Materials Chemistry A	6920-6929
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1039/c9ta00239a	有
10:1000/00/1002	[
オープンアクセス	国際共著
· · · · · = · ·	
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	該当する
1.著者名	4 . 巻
E.J. Juarez-Perez, L.K. Ono, I. Uriarte, E.J. Cocinero, and Y. Qi	11
E.O. Guarde Force, E.M. Gilo, F. Girarto, E.O. Goomoro, and F. Wi	
2 50-4-14-16	F 発仁左
2.論文標題	5.発行年
Degradation Mechanism and Relative Stability of Methylammonium Halide Based Perovskites	2019年
Analyzed on the Basis of Acid-Base Theory	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
	12586-12593
American Chemical Society Applied Materials and Interface	12000-12093
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1021/acsami.9b02374	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
1.著者名	4 . 巻
Y.B. Qi,	64
2 44 抽晒	F 発仁左
2.論文標題	5.発行年
A Redox Shuttle Imparts Operational Durability to Perovskite Solar Cells	2019年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Science Bulletin	224-226
ocience burietin	224-220
In series a series of the seri	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1016/j.scib.2019.01.012	有
•	
オープンアクセス	国際共著
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	該当する
1.著者名	4 . 巻
Hu Zhanhao、Liu Zonghao、Ono Luis K.、Jiang Maowei、He Sisi、Son Dae Yong、Qi Yabing	10
The English of the Early N., Grang machiner, no craft, contract from the following	"
2、 4公平 4番目	F 交流左
2.論文標題	5 . 発行年
The Impact of Atmosphere on Energetics of Lead Halide Perovskites	2020年
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Advanced Energy Materials	2000908 ~ 2000908
Auvanced Energy materials	2000300 2000300
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1002/aenm.202000908	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する

1 . 著者名 Jiang Maowei、Hu Zhanhao、Ono Luis K.、Qi Yabing	4.巻 ¹⁴
2.論文標題 CsPbBrxl3-x thin films with multiple ammonium ligands for low turn-on pure-red perovskite light-emitting diodes	5 . 発行年 2020年
3.雑誌名 Nano Research	6 . 最初と最後の頁 191~197
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12274-020-3065-5	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	4 . 巻
Jiang Maowei, Hu Zhanhao, Ono Luis K., Qi Yabing	4
2.論文標題	5 . 発行年
CsPbBrxl3-x thin films with multiple ammonium ligands for low turn-on pure-red perovskite	2020年
light-emitting diodes	
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
ChemPhotoChem	5271 ~ 5278
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1007/s12274-020-3065-5	有
オープンアクセス	国際共著
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	該当する

〔学会発表〕 計8件(うち招待講演 5件/うち国際学会 5件)

1.発表者名

Yabing Qi

2 . 発表標題

A surface science approach to metal halide perovskite material and solar cell device research

3 . 学会等名

The International Conference on Molecular Electronics and Devices (IC ME&D 2019), Busan, Korea, May 9 - 10, 2019. (招待講演) (国際学会)

4 . 発表年

2019年

1 . 発表者名 Yabing Qi

2.発表標題

Perovskite Material and Solar Cell Research by Surface Science and Advanced Characterization

3 . 学会等名

The 8th Sungkyun International Solar Forum (SISF 2019), Seoul, Korea, June 19 - 21, 2019. (招待講演) (国際学会)

4 . 発表年 2019年

1.発表者名
Yabing Qi
2.発表標題
Investigations on Perovskite Materials and Solar Cells by Surface Science and Advanced Characterization
3 . 学会等名
2019 10th International Conference on Materials for Advanced Technologies (ICMAT 2019), Marina Bay Sands, Singapore, June
23-28, 2019. (招待講演) (国際学会)
4.発表年
2019年
1.発表者名
Yabing Qi
2 . 発表標題
Investigations on Perovskite Materials and Solar Cells by Surface Science and Advanced Characterization
3.学会等名
The 26th International Workshop on Active-Matrix Flat panel Displays and Devices (AM-FPD19), Ryukoku University Avanti Kyoto
Hall, Kyoto, Japan, July 2-5, 2019. (招待講演) (国際学会)
4.発表年
2019年
1.発表者名
Yabing Qi
2.発表標題
Investigations on Perovskite Materials and Solar Cells by Surface Science and Advanced Characterization
3 . 学会等名
2019 MRS Fall Meeting & Exhibit, Boston, MA USA, December 1-6, 2019.(招待講演)(国際学会)
4.発表年
2019年
1.発表者名
Yabing Qi
2 . 発表標題
Perovskite Material and Solar Cell Research by Surface Science and Advanced Characterization
,
3 . 学会等名
2018 MRS Spring Meeting & Exhibit
4.発表年
2018年
2010
20104
20104

. 発表者名

Yabing Qi

2 . 発表標題

Perovskite Material and Solar Cell Research by Surface Science and Advanced Characterization

3.学会等名

2018 MRS Fall Meeting & Exhibit

4.発表年

2018年

1.発表者名

Yabing Qi

2 . 発表標題

Instability of Lead Halide Perovskites

3. 学会等名

2018 MRS Fall Meeting & Exhibit

4 . 発表年

2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Self-Healing Polymer Brings PVSK Closer to Market

https://www.oist.jp/news-center/press-releases/%E2%80%9Cself-healing%E2%80%9D-polymer-brings-perovskite-solar-tech-closer-market

Self-healing polymer brings pvsk closer to market

https://solaredition.com/self-healing-polymer-brings-perovskite-solar-tech-closer-to-market/

Cracking Solar Cell Stability

https://www.oist.jp/news-center/press-releases/cracking-solar-cell-stability

PVSK shows promise as an alternative to Si https://www.sciencedaily.com/releases/2019/08/190808152457.htm

Scratching the surface of perovskites https://phys.org/news/2019-11-surface-perovskites.html

Scientists Boost Stability of Low-Cost

https://www.oist.jp/news_center/news/2019/1/11/scientists-boost-stability-low-cost-large-area-solar-modules

Scientists boost stability of low-cost

https://www.sciencedaily.com/releases/2019/01/190122114937.htm

Boosting the Stability of Low-Cost

https://www.saurenergy.com/solar-energy-news/boosting-the-stability-of-low-cost-large-area-solar-modules

Perovskite Solar Cells Towards Commercialization

https://www.oist.jp/news-center/news/2018/9/27/perovskite-solar-cells-leap-toward-commercialization

Perovskite solar cells toward commercialization

https://www.sciencedaily.com/releases/2018/09/180928104532.htm

研究組織

_	0 .	101 フしが丘が現		
Ī		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

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
---------	---------