

様式 F - 7 - 2

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称	奈良先端科学技術大学院大学		機関番号	14603
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	特任助教		
	氏名	JUNG MIN CHERL		

1. 研究種目名 基盤研究(C) (一般) 2. 課題番号 17K05033

3. 研究課題名 Physical understanding of defects in organometal halide perovskite

4. 補助事業期間 平成29年度～令和元年度

## 5. 研究実績の概要

We performed the below;
1) The phono mode study to find a new physical property in the hybrid perovskite thin film
- We tried to exactly know a structure/state of the molecular defect ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ) and its effect. We found a significant THz-wave absorption property firstly which is due to the molecular defect-incorporated hybrid perovskite. Also, we understood that the partial defect structure could make a different phonon mode.
2) The interface study between the polymer protection layer and hybrid perovskite thin film
- We tried to find a good protection layer in polymer materials with ultra-thin (< 10 nm) and minimized interface region (no intermixed state). We found the P3 polymer can be a good protection layer with a 7 nm-thick, no intermixed state, and no penetrating. Finally, we confirmed the new physical property (THz-wave absorption in the range of 0.5-2.5 THz) with the defect incorporated structure and found the enough protection polymer layer. We believe these results will be a seed for the next step to realize a THz-based application using organic-inorganic hybrid perovskite materials.

## 6. キーワード

hybrid perovskite thin film THz-wave absorption phonon mode interface intermixed state
--

## 7. 研究発表

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Lee Young Mi、Yun Jung-Ho、Matsuyama Asuka、Kobori Sora、Maeng Inhee、Lyu Miaoqiang、Wang Shenghao、Wang Lianzhou、Jung Min-Cherl、Nakamura Masakazu	4. 卷 12
2. 論文標題 Significant THz-wave absorption property in mixed - and -FAPbI <sub>3</sub> hybrid perovskite flexible thin film formed by sequential vacuum evaporation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 051003 ~ 051003
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7567/1882-0786/ab0eec	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 Maeng Inhee、Lee Young Mi、Park Jinwoo、Raga Sonia R.、Kang Chul、Kee Chul-Sik、Yu Byung Deok、Hong SukIyun、Ono Luis K.、Qi Yabing、Jung Min-Cherl、Nakamura Masakazu	4.巻 9
2.論文標題 Significant THz absorption in CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> molecular defect-incorporated organic-inorganic hybrid perovskite thin film	5.発行年 2019年
3.雑誌名 Scientific Reports	6.最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-42359-8	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 Jung Min-Cherl、Matsuyama Asuka、Kobori Sora、Maeng Inhee、Lee Young Mi、Song Myungkwan、Jin Sung-Ho、Nakamura Masakazu	4.巻 9
2.論文標題 Clean interface without any intermixed state between ultra-thin P3 polymer and CH <sub>3</sub> NH <sub>3</sub> PbI <sub>3</sub> hybrid perovskite thin film	5.発行年 2019年
3.雑誌名 Scientific Reports	6.最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-47252-y	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 Inhee Maeng, Asuka Matsuyama, Jung-Ho Yun, Shenghao Wang, Chul Kang, Chul-Sik Kee, Masakazu Nakamura and Min-Cherl Jung	4.巻 14
2.論文標題 Strong Linear Correlation between CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> Molecular Defect and THz-Wave Absorption in CH <sub>3</sub> NH <sub>3</sub> PbI <sub>3</sub> Hybrid Perovskite Thin Film	5.発行年 2020年
3.雑誌名 Nanomaterials	6.最初と最後の頁 721 (1-10)
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nano10040721	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

〔学会発表〕 計6件(うち招待講演 1件 / うち国際学会 3件)

1.発表者名 田中大史, 松山明日, Maeng Inhee, JUNG Mincherl, 小島広孝, 辨天宏明, 中村雅一
2.発表標題 逐次真空蒸着法によりフレキシブル基板上に成膜したMAPbBr <sub>3</sub> 薄膜のTHz波吸収特性
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

松山明日, Inhee Maeng, Seungjun Lee, Young-Kyun Kwon, Jung-Ho Yun, Min-Cherl Jung, 小島広孝, 辨天宏明, 中村雅一

2. 発表標題

テラヘルツ波センサ応用に向けた有機無機ハイブリッドペロブスカイト薄膜の物性評価

3. 学会等名

薄膜材料デバイス研究会 第16回研究集会

4. 発表年

2019年

1. 発表者名

M.-C. Jung, A. Matsuyama, I. Maeng, H. Kojima, H. Benten and M. Nakamura

2. 発表標題

Temperature dependence of CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> molecular defect in CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3</sub> thin film formed by sequential vacuum evaporation and its THz-wave absorption property

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

M.-C. Jung, I. Maeng, A. Matsuyama, R. Abe, J.-H. Yun, and M. Nakamura

2. 発表標題

Temperature dependence of CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> molecular defect in CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3</sub> thin film formed by sequential vacuum evaporation

3. 学会等名

2019 International Conference on Solid Devices and Materials (国際学会)

4. 発表年

2019年

1. 発表者名

M.-C. Jung, A. Matsuyama, I. Maeng, J.-H. Yun, M. Nakamura

2. 発表標題

Significant THz-wave absorption property from defect structure in organohalide perovskite thin film fabricated by sequential vacuum evaporation

3. 学会等名

10th International Conference on Molecular Electronics & Bioelectronics (M&BE10) (招待講演) (国際学会)

4. 発表年

2019年

## 1. 発表者名

A. Matsuyama, M.-C. Jung, I. Maeng, H.-H. Yun, H. Kojima, H. Benten, M. Nakamura

## 2. 発表標題

Significant THz-wave Absorption in FAPbI<sub>3</sub> Thin Films Fabricated by Sequential Vacuum Evaporation Method

## 3. 学会等名

10th International Conference on Molecular Electronics & Bioelectronics (M&BE10) (国際学会)

## 4. 発表年

2019年

[図書] 計0件

## 8. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件／うち取得0件）

## 9. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

## 10. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
韓国	GIST	-	-	-
オーストラリア	University of Queensland	-	-	-
中国	Shanghai University	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

## 11. 備考

-