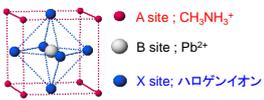


ペロブスカイト結晶の表面改質による 高性能太陽電池の開発

古郷 敦史、村上 拓郎、近松 真之
産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター 有機系薄膜チーム

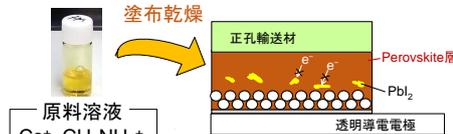
背景

ペロブスカイト太陽電池



溶液塗布によって作製できる新型太陽電池
エネルギー変換効率22.7%
低コスト発電の期待

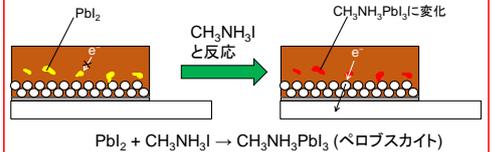
ペロブスカイト結晶層の製膜



未反応の PbI_2 が
ペロブスカイト層に残留
キャリア(電子・正孔)移動妨げる

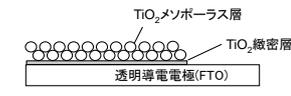
本研究の目的

$\text{CH}_3\text{NH}_3\text{I}$ (MAI)により、未反応の PbI_2 を除去
太陽電池を高効率化



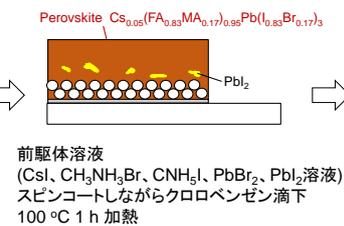
実験

TiO_2 電子収集層作製

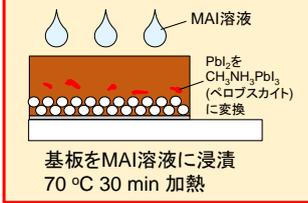


緻密層:
 $\text{Ti}(\text{acac})_2/\text{OIPr}_2$ 溶液噴霧、500 °C焼成
メソポーラス層:
 TiO_2 ナノ粒子(粒径~20 nm)スピコート
500 °C焼成

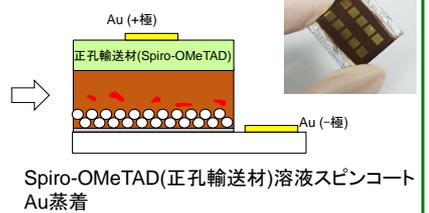
ペロブスカイト膜作製



$\text{CH}_3\text{NH}_3\text{I}$ (MAI)処理 (本研究のポイント)



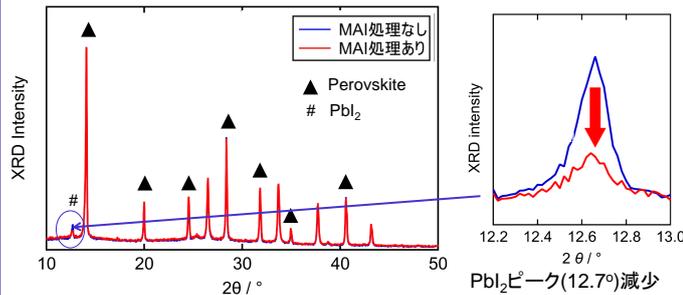
正孔輸送層、金電極蒸着



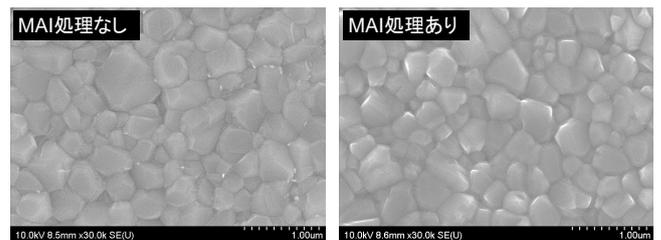
結果と考察

ペロブスカイトに残留する PbI_2 の定量評価

X線回折測定

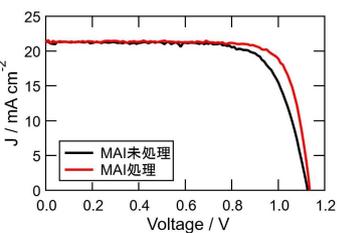
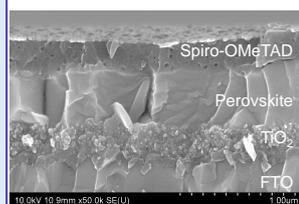


電子顕微鏡(SEM)によるPerovskite結晶観察



**ペロブスカイトの結晶サイズには違いがみられない
表面にある PbI_2 が一部反応したと考えられる**

太陽電池の性能評価

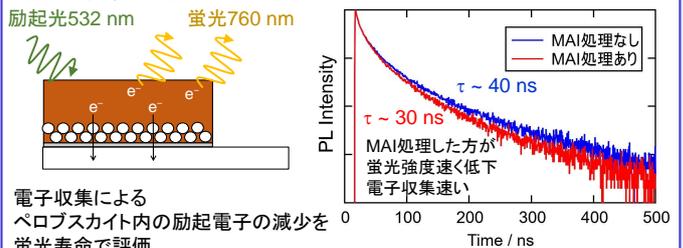


	$J_{sc} / \text{mA cm}^{-2}$	V_{oc} / V	FF	PCE / %	R_s / Ω
MAI処理なし	21.35	1.127	0.738	17.7	51.2
MAI処理あり	21.27	1.136	0.797	19.3	28.2

**内部抵抗(R_s)が低減され、FF、 V_{oc} 改善
エネルギー変換効率17.7%→19.3%**

電子収集速度の評価

蛍光寿命測定



**MAI処理したペロブスカイトの方が蛍光寿命が短い
励起電子が効率的に収集されていることを示唆**

結論

ペロブスカイト層に含まれる未反応物質 PbI_2 がMAI処理により減少した
太陽電池の内部抵抗が下がり、変換効率17.7% → 19.3%に改善

A. Kogo, T. N. Murakami, M. Chikamatsu, submitted.

謝辞

National Funding Supports
 ▼ NEDO Development of high performance and reliable PV modules to reduce leveled cost of energy
 ▼ JSPS KAKENHI Early-Career Scientists