

ペロブスカイト溶媒比が太陽電池特性に与える影響  
Effect of perovskite solvent ratio on solar cell characteristics

1200202 片岡 大樹  
Taiki Kataoka

【背景】ペロブスカイト(Pvk)太陽電池は、電荷分離層である Pvk 層の光学特性や結晶性が太陽電池セルの特性に大きく寄与することが分かっている。本研究で使用した成膜方法の一液法では、Pvk 層の材料となるヨウ化鉛メチルアンモニウム( $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ 以下  $\text{MAPbI}_3$ )を極性溶媒に溶解させ、成膜する。本研究では $\text{MAPbI}_3$ を溶解するN,N-ジメチルホルムアミド(DMF)とジメチルスルホキシド(DMSO)の溶媒比を変化させ、ペロブスカイト層膜質及び太陽電池特性に与える影響を検討した。

【実験概要】DMF:DMSO=(a)90:10, (b)85:15, (c)80:20, (d)75:25, (e)70:30 と Pvk 溶媒の比率を変化させて、Pvk 層を一液法により成膜し、単膜評価と太陽電池セルの作製を行った。

【結果】光学特性は(a)で 98.9%と高い吸収率を示し、DMSO 比率を増加させることで下がり、(d)の 82.2%を境に上昇した。SEM による表面観察では(c)と(d)でピンホールのなく、大きい粒径(約 400~500nm)の結晶が確認できた。しかし、(a)では多くの柱状組織による 100nm 程のピンホールがみられた。光電変換効率(PCE)は、(a)が 5.1%と他条件より 1.0~3.0%ほど高い数値を示した。DMF 分量が(a)に近い条件ほどピンホールが多くなる傾向にあったが、(a)は光吸収率が高くバルク内に多くの光子を取り込むことができるため DMF 率が低い条件よりも高い PCE を示したと考えられる。しかし、ピンホールが多く見られた(a)ではリーク電流が発生してしまい、従来報告されてきた PCE に比べ、低い結果となったと示唆される。また、DMF, DMSO 比率によって結晶性が変化する要因として各溶媒の揮発性の違いによるものと考えられる。DMF は DMSO に比べ揮発性が高く、DMSO が多く含まれている条件より早く溶媒が揮発したため Pvk 結晶が均等に成膜されずピンホールを含んだ構造となったと示唆される。溶媒比率によって Pvk 層の結晶性の変化が確認できたため、今後は成膜条件の最適化などを図りつつ、Pvk 溶媒比による最適動作点を検討していく。