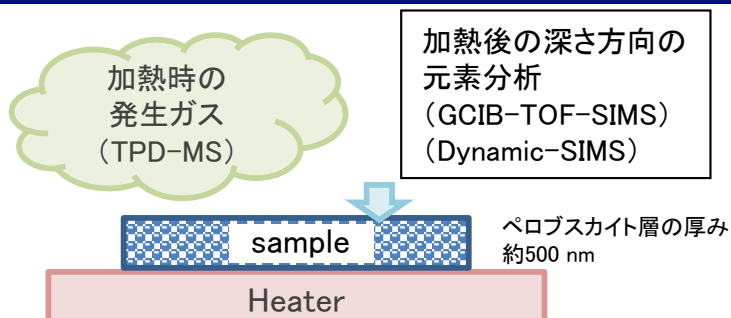


ペロブスカイト型太陽電池の 加熱発生ガス分析及び深さ方向元素分析

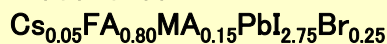
鉛ハライド系ペロブスカイト型太陽電池は塗エプロセスによる成膜が可能であり、安価及び高効率な太陽電池セルが上市されている。熱処理工程において、材料から発生するガスや材料中の組成分布を把握することは熱工程改善に重要である。ここでは、加熱時に発生するガスをTPD-MS※、試料中における深さ方向の元素分布をGCIB-TOF-SIMS※及びDynamic-SIMSで評価した結果を示す。

加熱時の発生ガスと残存成分の評価



熱処理時に発生するガス及び試料中の元素を各々TPD-MS、SIMSによって評価した。

<評価材料>



<TPD-MS測定条件>

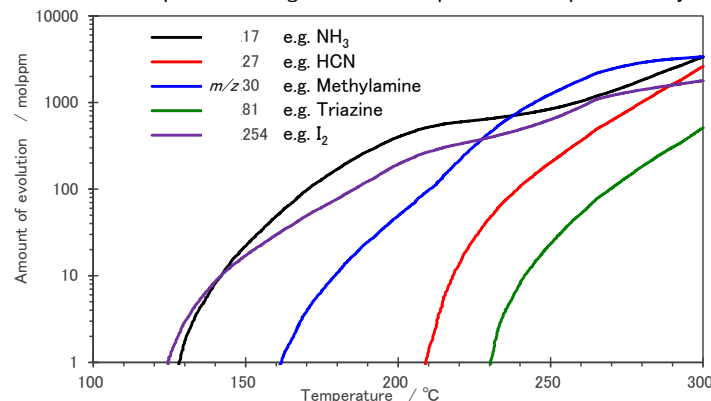
キャリアガス : He

加熱温度 : 室温～300℃ (最大1000℃)

昇温速度 : 10℃/min

加熱発生ガス分析 (TPD-MS※)

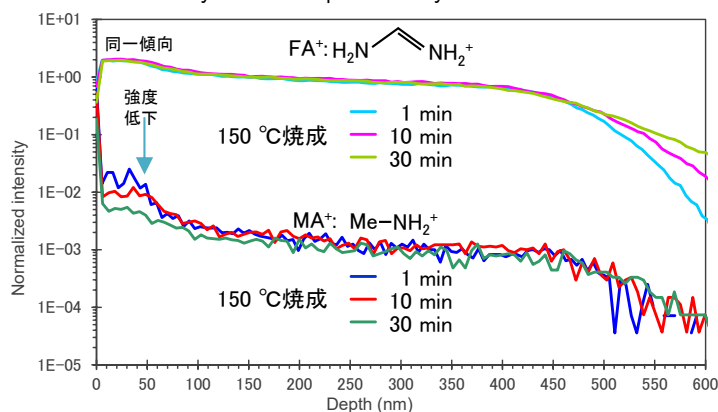
※TPD-MS: Temperature Programmed Desorption-Mass Spectrometry



TPD-MS評価では、加熱時に発生したガスを質量分析計によりリアルタイムで検出し、発生速度の温度依存性を調べることができる。120℃以上の温度帯で m/z 17 (e.g. NH_3) と m/z 254 (e.g. I_2) が発生している。

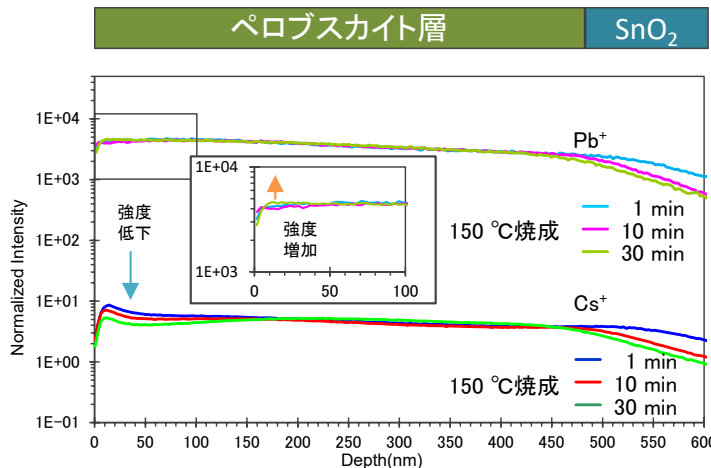
有機成分の深さ方向分析 (GCIB-TOF-SIMS※)

*Gas Cluster Ion Beam-Time of Flight-Secondary Ion Mass Spectrometry



GCIB-TOF-SIMS評価では、有機物へのダメージが小さいGCIBをエッチングに用いることで、FA、MAを分子イオンとして検出可能である。試料表面近傍においてFA⁺の検出強度に試料間で差は認められない。MA⁺については、熱処理時間の増加とともに検出強度の低下が認められた。

Pb, Csの深さ方向分析 (Dynamic-SIMS)



Dynamic-SIMS評価では、試料表面から深さ方向への各元素の存在量を評価可能である。熱処理時間の増加とともに、試料表層のCs⁺二次イオン強度が低下している。一方、試料表層近傍のPb⁺二次イオン強度は熱処理時間の増加とともに高くなった。

試料提供 : 京都大学 若宮 淳志教授

発生ガス分析、深さ方向の元素分析による複合的な解析から、熱処理工程の指針が得られる。