

CdS/CZTSeヘテロ接合界面の電子状態に関する研究

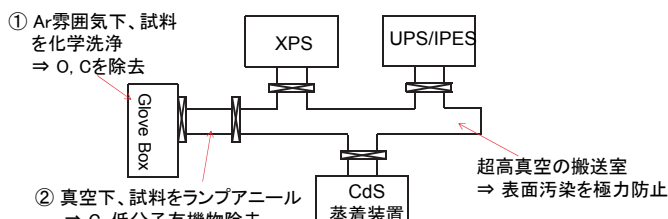
永井武彦¹・反保衆志¹・Kim-Kangmin¹・Kim-Sinho¹・柴田肇¹・寺田教男²・仁木栄¹・松原浩司¹
¹産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター
²鹿児島大学 大学院理工学研究科

研究の目的

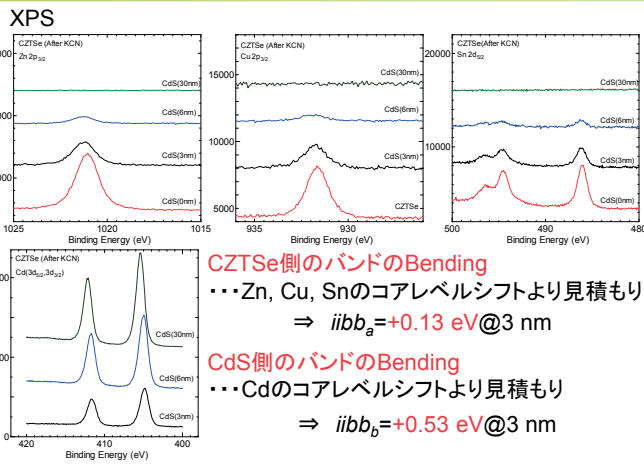
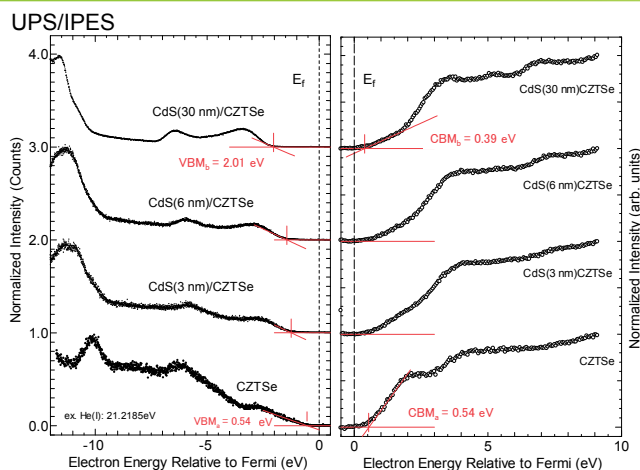
CuInGaSe₄(CIGS)太陽電池と同じカルコゲナイドであるCuZnSnSe₄(CZTSe)太陽電池は、レアアースを使わず低コスト化が期待できる。しかし現状、その変換効率は10%程度であり、CIGS太陽電池の変換効率には遙かに及ばない。本研究では、CZTSe太陽電池の変換効率をさらに向上させるべく、Buffer層であるCdSと光吸収層であるCZTSe層との接合界面における電子構造に着目し、変換効率と接合状態との相関をX線発光スペクトル(XPS)、正・逆光電子分光法(UPS/IPES)等を用い定量評価し、さらなる高効率化のための設計指針を得る事を目的とした。

実験

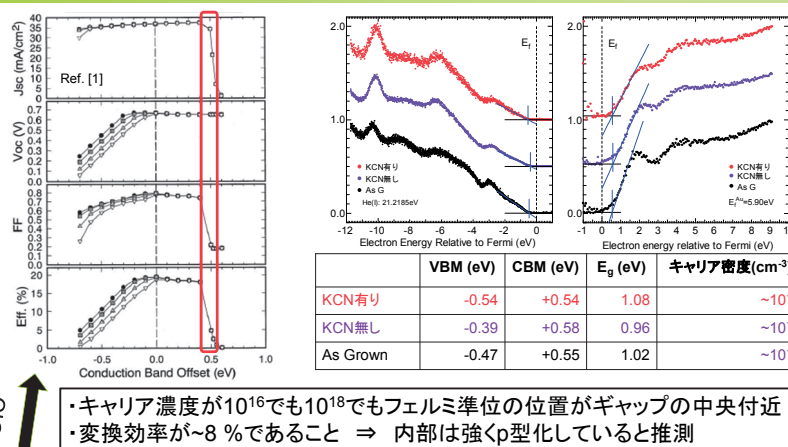
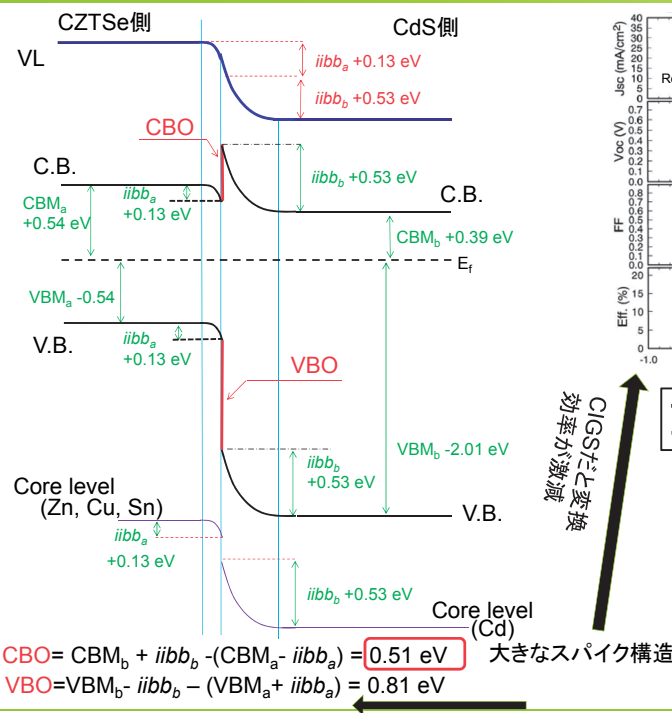
XPS・・・組成分析と界面バンド湾曲(*iibb*)の定量測定
 UPS/IPES・・・価電子帯(V.B.)/伝導帯(C.B.)の電子状態観測



結果



考察



表面特有の準位を形成し、フェルミ準位のピンニングが発生?

結論

- ・CBOを定量評価
 ⇒ ヘテロ界面で非常に大きなスパイク構造が存在する事が判明
 ⇒ スパイクのエネルギーを小さくすると変換効率の向上に期待。
- ・表面準位を形成し易く、フェルミのピンニングが発生している可能性。
 ⇒ 製膜法で回避可能か検討が必要。

参考文献

[1] T. Minemoto et al., Solar Energy Material and Solar Cells 67, 83 (2001).