

## Rb 添加 CIGS, CGS 太陽電池の透過電子顕微鏡による評価

## TEM study on Rb-doped CIGS and CGS solar cells

○田口昇<sup>1</sup>、田中真悟<sup>1</sup>、石塚尚吾<sup>2</sup>

(1. 産総研電池技術, 2. 産総研太陽光)

○Noboru Taguchi<sup>1</sup>, Shingo Tanaka<sup>1</sup>, Shogo Ishizuka<sup>2</sup>

(1. AIST RIECEN, 2. AIST RCPV)

E-mail: [n-taguchi@aist.go.jp](mailto:n-taguchi@aist.go.jp)

## [背景]

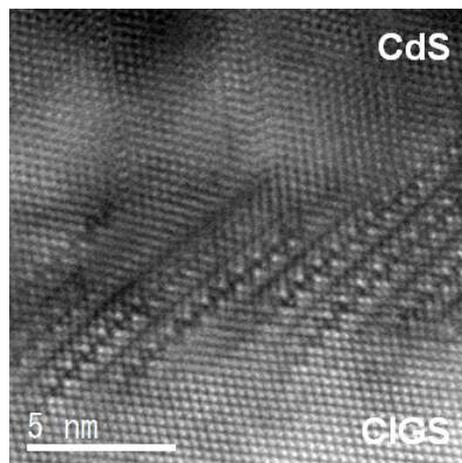
近年、Cu(In,Ga)Se<sub>2</sub> (CIGS) 太陽電池においては、KF-PDTやRbF-PDT (Post deposition treatment) による高効率化が報告されている [1,2]。デバイスの特性制御において重要であると考えられるアルカリ金属元素の存在状態評価、機能発現のメカニズムについての研究が進められているが、本研究では、電子顕微鏡を用いてCIGS、CuGaSe<sub>2</sub> (CGS) 太陽電池の粒界やCdS界面におけるRbを分析した結果について報告する。

## [実験]

RbF-PDT を行った CIGS, CGS 太陽電池を用いて観察試料の作製及び、分析 TEM 観察を行った。分析試料は、FIB (NB5000, Hitachi)を用いて断面領域をピックアップした後、Mo グリッドにマウントし、薄片化を行い作製した。TEM 観察には TITAN<sup>3</sup> G2 60-300 (FEI)を用いた。加速電圧は 300 kV で観察を行った。

## [結果]

RbF-PDT CIGS, CGS 断面について CdS 付近、CIGS 粒内、CIGS 粒間各領域において STEM 観察および EDS 分析を実施した。CIGS, CGS 双方から粒間領域においては Rb の検出を確認した。特に、CIGS においては、CIGS/CdS 界面から Rb の検出が確認されていたが、高分解能観察により CIGS, CdS とは異なる特異な相が観察された(図)。この特異な相は界面で整合に成長しており、報告されている RbInSe<sub>2</sub> の構造とよく一致した。一方で、CGS においてはこのような特異な相を確認することはできなかった。当日は CIGS, CGS の結果を比較しながら、CdS 界面近傍の構造について報告する。

図 CIGS/CdS 界面の ADF-STEM 像<sup>[3]</sup>

## [参照]

- [1] A. Chirilă, et al., Nat. Mater., 12, 1107 (2013) [2] P. Jackson et al., PSS-RRL, 10, 583 (2016)  
 [3] S. Ishizuka, et al., J. Phys. Chem. C., 122, 3809 (2018) [4] F. Q. Huang, et al., J. Sol. State Chem. 178, 2128 (2005).