

溶液法で作製した CuInS₂ 量子ドット太陽電池の高効率化

(阪工大工)○張野貴之・東本慎也

High efficiency of CuInS₂ quantum dot solar cells prepared by the solition method (*Osaka Institute of Technology*)○Takayuki Harino, Shinya Higashimoto

Copper-indium-sulfide (CIS) has a high molar extinction coefficient and a bandgap of 1.5 eV, which allows it to absorb most of the solar spectrum. In this study, an all-solid-state solar cell using CIS as a p-type semiconductor and cadmium sulfide (CdS) as an n-type semiconductor was fabricated by the all-solution method, and the characteristics of these solar cells were evaluated. The CIS layer was spin-coated with a solution of indium acetate and copper iodide and thiourea on a CdS/TiO₂ thin film under a nitrogen atmosphere, followed by calcination at 250 °C for 10 minutes. The photocurrent (*J*)-voltage (*V*) curve was measured using a solar simulator (100 mW cm⁻², AM1.5) to evaluate the solar cell characteristics. As a result, the energy conversion efficiency achieved 4.11%.

Keywords: *solid-state solar cell, CuInS₂ quantum dot, FTO glass, solution process*

銅-インジウム-硫化物 (CIS) は、高いモル吸光係数と 1.5eV のバンドギャップを持っているため太陽光から放射される可視光のほとんどを吸収することができる。そのため、CIS 量子ドット増感太陽電池は、次世代の太陽電池として注目されている。本研究では、p 型半導体として CIS、n 型半導体として硫化カドミウム (CdS) を用いた全固体型太陽電池をオール溶液法により作製し、これらの太陽電池特性について評価を行った。TiO₂ ブロック層は、チタンテトライソプロポキシド (TIPOT) エタノール溶液をスピコートし、450°Cで 15 分間焼成することで作製した。CdS 薄膜は化学浴析出法(CBD) を用いて、TiO₂ 薄膜上に堆積した。その後 CIS 層には、窒素雰囲気下でブチルアミン 0.6 mL、プロピオン酸 40 μL に酢酸インジウム 0.1 mmol、ヨウ化銅 0.11 mmol およびチオ尿素 0.5 mmol を溶かした溶液を CdS/TiO₂ 薄膜上にスピコートし、250°Cで 10 分間焼成した。その上から導電性カーボンテープを貼り付け、FTO 基板を対極として、サンドイッチセルを作製した。ソーラーシミュレーター(100 mW cm⁻², AM1.5) を用いて、光電流(*J*) - 電圧(*V*) 曲線を測定し、太陽電池特性を評価した。その結果、エネルギー変換効率は 4.11% を達成した(図 1)。ポスターでは、太陽電池の特性と、それらの構造との関連性について発表する。

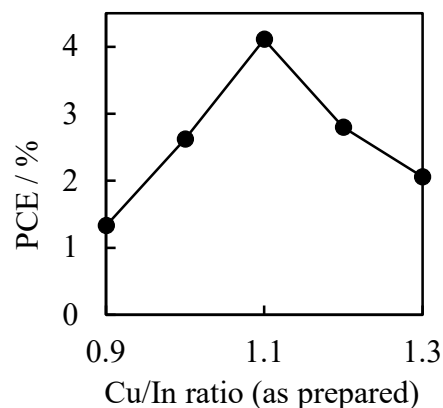


図1 CISのCu/In(仕込み)比と太陽電池のPCEとの関係