

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名: Next 次世代を目指す化合物薄膜太陽電池の高性能化
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名(研究機関名・職名は研究参加期間終了時点):

研究代表者

片桐 裕則(長岡工業高等専門学校電気電子システム工学科 教授)

主たる共同研究者

仁木 栄(国立研究開発法人産業技術総合研究所太陽光発電工学研究センター 研究センター付)

和田 隆博(龍谷大学理工学部 教授)

3. 事後評価結果

○評点:

A 期待通りの成果が得られている

○総合評価コメント:

化合物薄膜太陽電池については、他の研究機関でも同様な研究開発がすすめられているが、もともとは研究代表者の先駆的研究がトリガーとなっている。今回、効率面では変換効率9.57%と、トップデータの変換効率12.6%より低い、①マルチステップ硫化法の開発によりCZTS膜のバンプやボイド形成を抑制したことで太陽電池セル特性の面内部分布均一性が向上し、歩留が向上、②ポストアニール処理による同時蒸着CZTSe膜の高品質化とセルの高効率化(効率8.5%)、③NaFを用いたNa添加によるCZTSe薄膜太陽電池の高効率化(効率9.57%)が達成され、さらに④第一原理計算によるCZTSおよびCZTSe中の原子拡散に関する活性化エネルギーの計算など、基礎研究面で有用な知見が得られている。

学術論文16件(欧文誌掲載済み12件、投稿中4件)、総説等15件、招待講演39件(国際会議28件、国内会議11件)に加え、口頭発表31件(国際会議13件、国内会議18件)、ポスター発表27件(国際会議18件、国内会議9件)と外部発表がなされ、受賞3件と評価されている。

CZTSやCZTSeは、既知材料であるCIGSに比べて資源的優位性が認められるものの、現状の効率9.57%はCIGSのセル効率21.7%と比べ、社会的インパクトが高いとは言えない。当面セル効率15%、さらにはセル効率18%の達成が望まれる。

今後、移動度向上のアプローチに加え、空孔、結晶粒界、界面再接合などの評価解析やNa添加効果のメカニズムを明らかにすることで、基礎研究としてさらなる展開が期待できる。