

京都大学教育研究振興財団助成事業
成果報告書

令和元年 10月 9日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会長 藤 洋作 様

所属部局・研究科 京都大学工学研究科

職名・学年 博士課程1年

氏名 桑野 太郎

助成の種類	令和元年度 ・ 国際研究集会発表助成		
研究集会名	第46回電気電子工学会光電スペシャリスト集会		
発表形式	<input type="checkbox"/> 招待 ・ <input checked="" type="checkbox"/> 口頭 ・ <input type="checkbox"/> ポスター ・ <input type="checkbox"/> その他()		
発表題目	Cu ₃ Pの挿入によるZnSnP ₂ 太陽電池の裏面電極オーミック挙動の向上		
開催場所	アメリカ合衆国イリノイ州シカゴ		
渡航期間	令和元年 6月 16日 ~ 令和元年 6月 24日		
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有()		
会計報告	交付を受けた助成金額	250,000円	
	使用した助成金額	250,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助成金の使途内訳	航空運賃+税金:	206,530円
		滞在費:	103,925円
		学会参加費:	49,000円
		生活費:	50,000円
	合計:	344,655円	
	上記経費の一部を助成金にて補填		
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。)とても感謝しています。国際学会参加に伴う経費は非常に高額で、学生がほいほい参加できるものではないので、非常に助かりました。また、国際学会への参加は研究者の育成という観点だけでなく、学術分野の発展という観点からも重要です。非常に良い経験を積むことができました。本助成の存在は非常に意義深いと思います。ひとつだけ要望があります。できれば修士学生も対象に含めていただきたいです。修士学生や博士学生のような玉石を選別する効果的な手法を提案できるわけではないのですが、昨年度から修士学生が対象外となったのが残念でした。		

成果の概要 / 桑野太郎

第 46 回アメリカ電気電子工学会光電スペシャリスト集会 (46th IEEE Photovoltaic Specialists Conference, 以下 IEEE PVSC 46) は, IEEE 主催の国際会議であり, 今年はアメリカ合衆国イリノイ州シカゴの Sheraton Grand にて開催された. 各国から多くの太陽電池研究者が参加し, 6 月 17 日から 21 日の 5 日間に渡って, 口頭・ポスターを含む約 700 件の発表があった. 申請者は 21 日 (金) の午前に, ZnSnP₂ (以下 ZTP) というリン化物半導体を用いた太陽電池の変換効率向上について口頭発表を行った. ZTP が太陽電池材料として注目され始めたのは, 当研究グループが 2015 年に世界で初めて発電を確認してからで, ほんの数年前のことである. そのような材料自身の新規性に注目されてか, 本発表は “Novel Electrical Properties” というセッションに割り当てられた. 同セッションには, ホットキャリアや中間バンドといった新しい理論に焦点を当てた研究が多く, 申請者の研究は少し異質ではあった. そのため, 「初めて聴いた人にも伝わる」というプレゼンテーションの基本をいつにも増して意識し, 練習を重ねた. 本研究のハイライトは, ZTP と Cu 電極との界面における化合物の生成と抵抗減少メカニズムの解明であり, それを効果的に伝えられるように構成を何度も練り直した. 発表の冒頭には, 「Do you know zinc tin diphosphide? (ZnSnP₂ を知っていますか?)」と自虐も含めた質問を投げかけ, 掴みも意識した (手を挙げたのは 1 人だけだった). 発表後の 3 分の質疑応答時間のうち, 4 件の質問を受けた. いずれもグループ内でディスカッションした内容だったので, 難なく答えることが出来た. セッション終了後には, National Renewable Energy Laboratory (NREL, アメリカ合衆国) の研究者から 「Nice work」という言葉を頂き, また, 同日正午に行われた閉会セレモニーにおいて, セッションのチェアマンからも名指しで 「Good job」という評価を頂くことができた. お世辞だろうと思う反面, 国際学会での初めての口頭発表を褒められたことは, 素直に嬉しかった.

ZTP 太陽電池の現在の最高変換効率は 3.9% であるが, 有望な太陽電池材料として認知されるには少なくとも 10%, 実用化されるには少なくとも 20% の変換効率が必要とされており, まだまだ開発の黎明期にある. 当研究グループが ZTP 太陽電池の研究開発において世界をリードしているものの, 研究者が少ないため全体としての開発スピードはやや遅いと感じる. 幸い, 毎年 1% ずつではあるが最高変換効率を更新しており, 国際学会にて成果発表を行えている. これはひとえに, 京都大学教育研究振興財団の助成があつてのことである. 非常に感謝している.

余談だが, シカゴからの帰国の際に, コロラド州ゴールドデンにある NREL を訪問した. 共同研究者との打ち合わせが目的である. 申請者が昨年, 7th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion (WCPEC 7) という国際会議に参加し, 面識を得たことがきっかけで共同研究を行うことになった. NREL は世界最高峰の太陽電池研究機関であり, 多くの優秀な研究者, 技術者が在籍する. ZTP と類縁の, ZnGeP₂ や ZnSiP₂ といったリン化物の薄膜作製・評価も行われており, 当グループの研究との親和性は高い. NREL との共同研究を通じて ZTP

太陽電池やその周辺分野が更に活性化することを期待している。あくまで幸運な例に過ぎないが、国際学術会議への参加およびその助成は、研究者個人の経験のみならず、学術の発展という広い視野でとらえたときにも非常に重要な役割を担うと考える。重ねて、感謝の意を示したい。

【関連 URL】

IEEE PVSC 46: <https://www.iece-pvsc.org/PVSC46/>

NREL: <https://www.nrel.gov/>