

さががけ研究領域「太陽光と光電変換機能」 追跡評価報告書

1. 研究成果の発展状況や活用状況

本研究領域の研究者は研究終了後も科研費などの競争的研究費を獲得し、研究を継続・発展させている。特に、尾坂や若宮は JST や NEDO などの大型の研究資金により、研究期間中の成果を発展させ、有機薄膜太陽電池やペロブスカイト太陽電池の実用化へ向けた研究を推進している。

本研究領域の研究者による研究期間中の成果論文は全体で 595 報であったが、研究終了後の成果の発展に関する論文数は 833 報と増加しており、研究領域終了後も関連する研究が活発に進められていることがわかる。TOP10%以内の論文数比率は、期間中、終了後それぞれ 25%、19%と高い水準を維持しており、FWCI 値の全研究者平均値も、期間中、終了後それぞれ 2.38、1.31 と高い水準にある。また、本研究領域は研究期間中に研究領域内の研究者同士による共著論文が 24 報と多いことが特徴であるが、研究終了後の共著論文も 27 報に上り、研究者同士の交流が継続していることを示している。

一方、領域全体での特許出願件数も国内が 49 件から 69 件、海外が 22 件から 29 件と、共に研究終了後に増加しており、実用化へ向けた研究の展開が窺える。それを裏付けるように研究終了後に企業との共同研究を半数以上の研究者が行っており、吉田の低エネルギー逆光電子分光装置の製品化や、若宮、野瀬らによるベンチャー起業の設立にもつながっている。

2. 研究成果から生み出された科学的・技術的および社会的・経済的な波及効果

(1) 研究成果の科学的・技術的観点からの貢献

本研究領域では、研究期間終盤に海外での高効率なペロブスカイト太陽電池実現の情報を得て、研究総括の指導のもとに研究領域内の共同研究グループとして「ペロブスカイト成果結集プロジェクト」を立ち上げ、付加的な研究費が投入された。これを契機として本研究領域の多くの研究者がペロブスカイト太陽電池の研究に新たに参入し、現在も中心的な役割を果たしている。特に、若宮は研究終了後も高効率太陽電池の作製法、スズ系ペロブスカイト太陽電池の高効率化など、ペロブスカイト太陽電池に関する研究を発展させており、我が国のペロブスカイト太陽電池の研究開発をリードする研究者となっている。

一方、尾坂は研究期間中の成果を発展させ、新規の P 型半導体ポリマーの開発を進め、大北は三元ブレンド有機薄膜太陽電池によるエネルギー変換効率の改善を実証した。彼らの研究成果は、近年、世界的に進みつつある有機薄膜太陽電池の効率改善のための研究開発に大きな影響を与えており、先駆的な役割を果たしてきたと言える。

(2) 研究成果の社会的・経済的観点からの貢献

吉田は研究期間中に企業 2 社と低エネルギー逆光電子分光法の実用化を進め、両社から一体型装置、あるいは既存装置へとりつけるコンポーネントの形で販売した実績を上げている。2019 年に更にもう一社からも販売を開始し、国内だけでなく中国や欧州など海外からの引き合いが多い。市販装置の普及に伴い、有機半導体の電子親和力の最も信頼できる測定法としてだけでなく、固体二次電池など新たな応用分野が大きく広がりつつある。

若宮が研究期間中に開発した高純度 PbI_2 は、2014 年 10 月よりペロブスカイト太陽電池用高純度化試薬として東京化成工業株式会社より市販され、溶液の高濃度化が可能で性能の再現性が高い原料として世界中で使われており、高い販売実績がある。また、若宮は京都大学発ベンチャー株式会社エネコートテクノロジーズを 2018 年 1 月に設立し、これまでに開発した独自の高純度化材料や塗布法に関する基礎研究の知見を活用し、ペロブスカイト太陽電池モジュールの試作や製造販売を進めている。

本研究領域で実施された「ペロブスカイト成果結集プロジェクト」がきっかけとなり、我が国のペロブスカイト太陽電池の研究開発をリードするコミュニティが形成されている。また、本研究領域の研究者 35 名の内 15 名が研究終了後に教授へ昇進するなど、人材のキャリアアップへの貢献も大きい。

以上により、本研究領域は研究成果の発展や活用が認められ、科学的・技術的および社会的・経済的な波及効果が十分に生み出されている。

以上