

研究室訪問記 2017年度 奨励研究助成 エネルギー

訪問日 2018年10月18日

東北大学 材料科学高等研究所 馬 騰 助教

研究題名：バックコンタクト型ペロブスカイト太陽電池の開発

研究紹介文にもとづき、助成対象となったご研究の詳細を伺いました（図1）。

以下は主な質疑応答です。

ご研究を始めた契機はなんですか？

世界のエネルギー消費のうち、石炭・石油・天然ガスが占める割合は80%を超えています。これらは副産物として二酸化炭素を排出し、地球温暖化の原因となります。2015年にはパリ協定も採択され、地球温暖化防止に対する取り組みは喫緊の課題となっています。一つの解決方法として太陽電池が多く用いられていることは皆さんご承知かと思います。現在一般的に用いられているシリコン半導体型の太陽電池には、効率や製造・廃棄に関するいくつかの課題があります。そこで、私は溶液塗布法で作成可能なペロブスカイト材料がシリコン型半導体型太陽電池の諸問題を解決できると考え、この研究を始めました。

ご研究の独創性を改めてお伺いします

本研究が対象としているペロブスカイト太陽電池は量的にはほぼ100%の効率を達成しています。デバイスの性能を更に向上するために、私はペロブスカイト太陽電池の構造に注目しました。一般的に検討されているサンドイッチ構造は光損失が大きいのが課題です（図2）。光損失を解消するために新しい構造として電極をペロブスカイト層の背面に持ってくることを考案しました（図3）。またその構造では、ペロブスカイト層の結晶粒界に生じる抵抗成分が全体の効率を下げるため、結晶粒を5 μm 以上の大きさにまで成長させました。構造の改良に加え、結晶粒の大きさも制御している例はなく、私の研究の独創的な点といえます。

実用化されると暮らしはどう変わりますか？

再生可能エネルギーである太陽光がペロブスカイト太陽電池により、効率よく使われるようになれば、二酸化炭素の排出量をより減らすことができ地球環境保全に役立ちます。また、製造や廃棄にかかるエネルギーを減らすことができる点も地球環境にやさしいと言えます。

研究者を志したきっかけを教えてください

両親の影響が大きいと思います。科学の進歩が社会の発展を促進するという教育を受けて育ちました。幼いころから研究者に憧れて、気が付くと博士号を取っていました。学部での専門は電気通信でしたが、通信速度の上限はデバイスの性能で決まるとわかり、修士課程では通信用電子デバイスの研究を行いました。その研究を通じ、デバイスの性能は材料に依存することを理解し、博士課程では材料に関

する研究も始めました。今は新しい材料を使って、より高性能な電子デバイスを創出することが、私の研究の目的になっています。

研究活動の面白さは何ですか？

自分が考えた進め方で未知の世界を探索するのは研究の醍醐味だと思います。仮に間違えていたとしても、予想していなかった世界がそこにあります。それはもしかしたら大きな発見かもしれません。

後進の方に伝えたいことは何ですか？

自分の興味があるところだけではなく、幅広く他の分野にも好奇心を持っていただきたいと思います。研究もそうですが、行き止まりになることがあります。そのような場面に出くわした際、自分の専門分野だけではなく、他の分野も興味を持って勉強をし、広い知識を持っておくと、別の領域へ応用できる手段が見つかり一気に世界が広がることがあります。研究の行き止まりも起こりにくくなりますし、新しい発見にも繋がると思います。

後記

実験室を見せていただきながら、「電極間距離を 5um 決めたのはなぜですか？」と伺ったところ、「将来的に印刷で太陽電池を作りたいと考えているから」とお答えいただきました。技術的にはより間隔を狭くして効率を上げる考えもある中で、あえて印刷にこだわるのは、大量に低コストで作ることによって普及させられる可能性を、研究の段階から考慮しているからということです。目指すべき姿を意識されている点に先生の研究に対する姿勢を感じることができました。先生の御研究の成果が世界の国々で活用されることを期待しております。

(技術部長 鳥越昭彦)

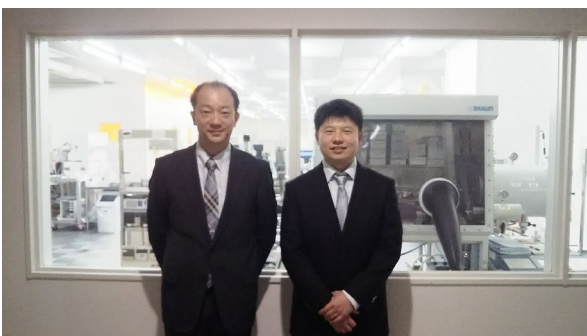


図 1: 右が馬騰先生

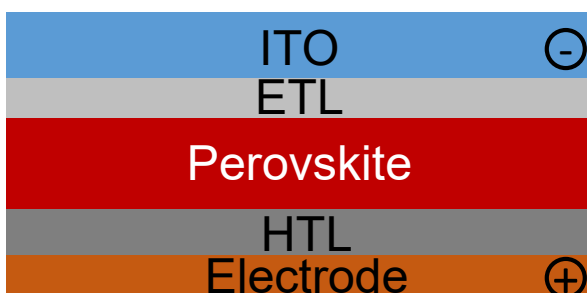


図 2: サンドイッチ構造



図 3: バックコンダクト構造