

訪問日 2019年7月18日

筑波大学 数理物質系 都甲 薫 准教授

研究題名：高効率多接合太陽電池の超汎用化に向けた革新ボトムセルの開発

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？

エネルギー問題の解決は社会の持続的な発展に欠かせません。例えば豊かなくらしを支える情報通信技術。電力の形で多くのエネルギーが消費されています。昨今、持続可能な社会の実現に、自然エネルギー由来の電力を用いることが不可欠であるという認識が広がっています。企業活動に必要な電力を、風力や太陽光による100%再生可能エネルギーで賄っていることをうたう企業も出てきました。太陽電池の材料としては一般的にシリコンが用いられていますが、限られた面積で高い出力が求められる宇宙空間ではゲルマニウムが用いられています。しかし、民生応用には基板コストに課題があります。私はこれまでの研究で層交換（金属と半導体が入れ替わる現象：図2）を用い、様々な無機材料の良質な薄膜を作ることに成功してきました。作製に成功した薄膜にはゲルマニウムも含まれます。そこで、プラスチック上にゲルマニウム薄膜を作製し（図3）、太陽電池を作ることができれば、コストの問題が解決できると考え、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

太陽電池としてゲルマニウムを作用させるには結晶性が重要になります。表面が滑らかに見える薄膜でも、原子のレベルに拡大してみると、非常に多くの欠陥があるのがふつうです。結晶性を上げるには高温で熱処理する必要がありますが、基板にプラスチックを用いているため、温度にも上限があります。このため、ゲルマニウム薄膜をプラスチック上で結晶化させ太陽電池として作用させるのは難しく、太陽電池の性能指標である分光感度を取得できた例はありません。私はプラスチック上に世界最高品質のゲルマニウム薄膜をつくることに成功しており、この薄膜で分光感度の取得にチャレンジする点に独創的があります。

実用化されると暮らしはどう変わりますか？

軽く高効率な太陽電池が実現できれば、耐荷重や面積に制限のある建物や自動車、携帯機器など、これまで太陽電池が使われなかった場所でも広く利用されることが期待されます。また、プラスチックの柔軟性を活かしたウェアラブル端末など、新しい応用分野での太陽エネルギーの利用が期待されます。

研究者を志したきっかけを教えてください

クリエイティブな仕事をしたいとの思いからです。クリエイティブとは、一言で言うのは難しいですが、例え

ば名前の残る仕事や自己表現のできる仕事といえるかもしれません。クリエイティブな仕事は芸術的な分野を始めとして種々ありますが、いわゆる才能や経験が少なくても情熱でカバーできそうな研究がとっつきやすく感じ、研究者の道を選びました。

研究活動の面白さは何ですか？

思ってもみなかった現象が、拡がりを持って確かな「何か」に変わっていく過程でしょうか。例えば、今回研究対象としているゲルマニウムの層交換を初めて観察した時は半信半疑でした。「あれっ」という思いと「もしかしたら」という思いが、真実を知りたいというモチベーションにつながり、実験と観察を重ねることで良質なゲルマニウム薄膜を作ることにつながりました。その発見がさらにフレキシブルで高効率な太陽電池や熱電変換シート、超高速薄膜トランジスタの研究につながっています。

後進の方に伝えたいことは何ですか？

研究が好きだという思いのある若い方に、本気で研究者を目指してみしてほしいと考えています。どちらかと言えば、研究者になる、つまり博士課程に進学して博士号を取得するということは一般的なことではありません。そのため、学士または修士号を取ってから企業に就職して活躍を考えられている方が多いと思います。でも我々のような半導体の分野であれば、博士進学にチャレンジすることにリスクはありません。ぜひトライして、好きな研究を一生の仕事してほしいと思います。

後記

クリエイティブという言葉が大切にされている都甲先生。普段からいろいろなことに関心を持たれてこれまでにない価値を常に探されており、研究成果をアウトプットすることでご自分のお名前を世界に残すということに魅力を感じられているということです。先生のご研究の成果が将来の生活の場で広く使われることを期待しております。

(技術部長 鳥越昭彦)

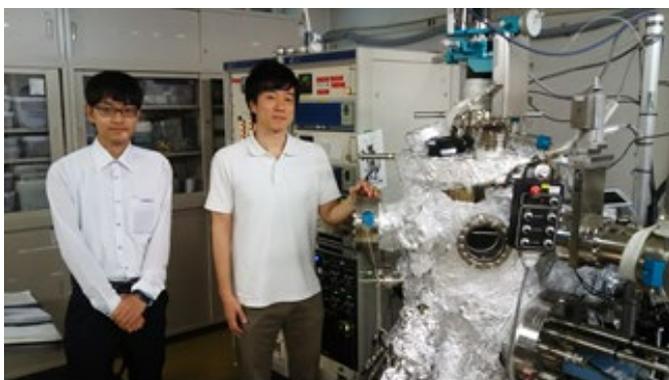
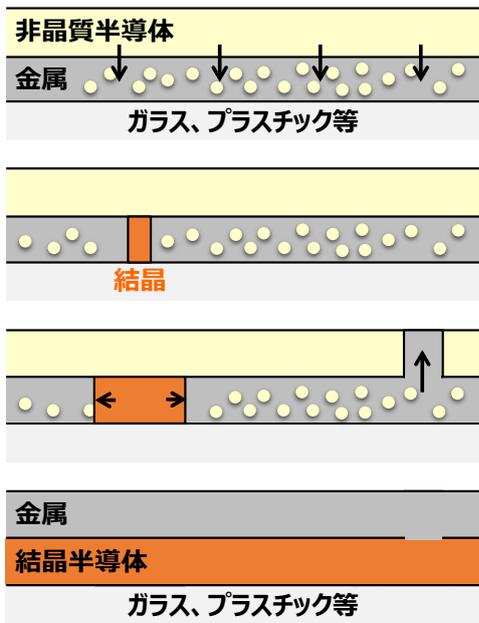


図 1: 右が都甲先生



2:層交換のしくみ

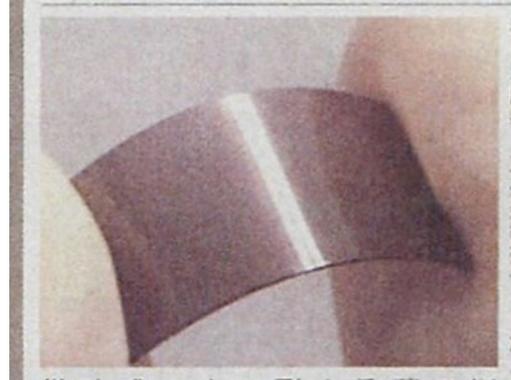


図 3:プラスチック上に形成されたゲルマニウム薄膜