

こんな先生いるよ!

## 「循環経済を意識したプラスチック電子デバイスの研究」

生野 孝 先生

先進工学部  
電子システム工学科 准教授

柔軟な電子デバイスで  
より良い未来社会を作る

先生が取り組む半導体プロセスの研究ではどんなものを作ろうとするのですか。

私たちは、すべての物や人に貼り付けられる柔軟なセンサや発電素子の研究開発を行っています。このような大量普及型デバイスには、より潤沢な社会を実現するための要となる機器と考えられています。

私は学生の頃からナノチューブの合成や電子輸送特性に関する研究をしており、基礎研究だけでなくセンサやディスプレイの部材としての応用研究も行ってきました。すでに市場にはナノカーボン製のゴルフシャフト、テニスラケット、釣り竿などがあり、軽くて柔らかく、ひっぱり強度が強く、そのうえ電気をよく流し、光をよく吸収する性質もあるため、近年では二次電池や燃料電池の電極などにも使われるようになってきました。

最近では、室温・大気圧中というごく普通の環境下でプラスチックフィルムの上にナノチューブの配線を作る技術も開発しました。プラスチックに直接デバイスを「描画」できるので、貼り付けセンサ実現に向けて重要なプロセスととらえています。

さらに私たちは今、紙にも注目しています。その主成分であるセルロースをさらに分解したセルロースナノファイバーを用いた厚さ10ミクロン以下の薄いフィルムを作り、フィルム表面や内部に半導体デバイスを形成しています。このようなフィルムを用い、目や視覚野を模倣したニューロモルフイッ

クビジョンセンサを開発しています。

カーボンリサイクルで環境に取り組む

半導体研究に関連して、環境問題に強い関心をお持ちでしょうか？

これらのプラスチックデバイスが大量普及した世界では、同時に大量廃棄という課題が顕在化することは容易に予想できます。私たちはこの課題を解決するため、使用済みプラスチックデバイスのアップサイクルプロセス開発を行っています。このプロセスを用いると、プラスチックをナノチューブやグラフェンなどのナノカーボン材料に変えることができます。このような取り組みを通じ、様々な企業や自治体と共に波及効果の見極めを進めています。

また、3年ほど前、とあるディーブテックプロジェクトに参加した際、沖縄で行われたごみ拾い活動に参加したことで、より強く環境に関する研究の重要性について認識しました。綺麗な海だと思っていた沖縄の海に驚くほどたくさんの漂着ごみ、特に魚網やブイが砂浜に打ち上げられていたのです。捨てられた魚網のほとんどはポリエチレン製などで、レジ袋と同じ素材です。ポリエチレンは炭素と水素でできており、分子構造が簡単にカーボンナノチューブに変換しやすく、環境問題に取り組みやすい素材です。

プラごみから先端素材に変換できることが広く知られることで、皆さんのプラごみに対するマインドセットがより良い方向にシフトしていくと信じています。

太田正人(ジェイクリエイト)

【写真左】「半導体展示会セミコンジャパン2022」第1回アカデミアワード優秀賞を受賞 【写真中】センサユニットを作製する学生たち。 【写真右】葛飾キャンパスに近い都立公園で。トルコからの在外研究員、ご家族たちと。

