

さがける 科学人

vol.56

四反田 功

Shitanda Isao

東京理科大学理工学部 講師



プロフィール 神奈川県相模原市出身。2001年、東京理科大学理工学部工業化学科を卒業。06年、東京大学大学院工学系研究科先端学際工学専攻で博士(工学)を取得。同年4月に理科大理工学部助教に着任し、10年4月から在外研究員としてカリフォルニア大学サンディエゴ校に1年間留学。12年より現職。趣味は読書と息子たちと遊ぶこと。

映画で見た未来の車が魂に火をつけた

酵素のインクで紙の上に電池を印刷

科学者ドクが開発した車に、主人公マーティが飲みかけのコーラを注ぐと、爆音をたてて車が急発進——映画「バック・トゥ・ザ・フューチャー」の最初の脚本に描かれた1シーンです。燃料となるコーラの糖分を、生物から取り出した酵素が分解して発電し、車を動かす。これこそ「バイオ燃料電池」の理想だと思っています。

水素などを燃料とする燃料電池車は、レアメタルを使った触媒や、正極と負極の反応液を隔てるセパレーターが高価なことが課題です。一方、バイオ燃料電池は、出力はまだ遠く及びませんが、触媒の代わりに微生物が作る安価な酵素を使い、正極と負極に別の物質に反応する酵素を置くためセパレーターが不要。さらに回路を自由に設計できます。

この自由度を生かし、昨年、回路を5センチ四方ほどの紙面上に印刷した「おむつ型センサー」と「絆創膏型センサー」を試作しました。体液中の糖分や乳酸を分解して発電し、外から燃料や電力を与えずに、尿や発汗量の情報を送るのです。出力は低くても、省電力技術が向上したおかげで無線伝送をまかなえます。製品化されれば、介護や工事現場での熱中症対策に役立つはず。実際に、JSTの新技术説明会

後には企業からの問い合わせが相次ぎました。

遊びやユニークさを重視する理の心と、実用化を重視する工の心を常に大事にしています。ユニークさは、印刷するインクと基材にあります。メッシュの隙間からインクを擦りつけるスクリーン印刷では、どろどろの液体もさらさらの液体も印刷でき、酵素や微生物を印刷することもできます。基材にはプラスチックやセラミックではなく紙を選びました。

印刷しやすく大量生産が可能で、使い捨てできるほど安く、焼却処分もしやすいと利点はたくさん。競合相手より高い出力を出したのが自慢です。さらに安くて軽くて動きやすい製品まで、あと一息です。

世の中面白いことだらけ

迷ったら、面白いと直感する道を選びます。歴史に興味があったので、大学は文系学部に進む予定でしたが、高校3年生の4月に後先顧みず理系に転向しました。化学実験の面白さが忘れられなかったのです。初めて受けた化学の模擬試験は、見事な落第点。へこみましたが、楽天的な性格で乗り越え、理科大に進みました。

博士課程に進んだのも直感です。両親や友人にすねかじりとかからかわれても、好きなことを続けられる期待で気持ちは高ぶっていました。

面白いものなら何でも大歓迎。行く先々でいろいろな分野に手を出してきました。大学時代は新しいめっきに、大学院で進んだ東大ではバイオセンサーに、留学先のカリフォルニア大学ではナノモーターに、教員として戻ってきた理科大ではバイオ燃料電池と印刷技術の組み合わせに一。今も面白いと思ったらすぐに、学生と一緒に試します。おかげで、指導する20名ほどの学生のテーマはばらばら。専門は「電気化学」ですが、その広い分野をかなり網羅しています。ここまで広い分野に手を染めるのは珍しいと、共同研究者に驚かれます。

実は、毎週子どもと遊びに行く先も、その日の直感で決めます。よく行くのは工場見学。時には子どもそっこのけで、醤油工場で麹菌の顕微鏡写真に釘付けになったり、ラベンダー畑で蒸溜塔の構造図から内部で起こる化学反応を想像したり。いやあ、面白いことだらけですね。

映画のドクを超えるくらいの勢いで、これからも自分の直感を信じて、出合う刺激を楽しみながら、ユニークな道を突き進むつもりです。

(JST広報課・松山桃世)

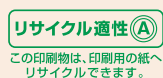


食品会社から航空会社まで、毎週のように家族で出かける工場見学が趣味。

研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP)

研究開発テーマ「IoT、ウェアラブル・デバイスのための環境発電の実現化技術の創成」
研究課題「バイオ燃料電池を搭載したウェアラブルヘルスケアデバイスの創成」

環境や身体に安全な酵素を利用し、体液中の糖分や乳酸から電力を取り出すバイオ燃料電池を開発します。さらに、その出力を使って体液中の成分を測る、自己駆動型のウェアラブルヘルスケアデバイスを開発します。アスリートの疲労管理や真夏時の熱中症の見守りに応用するため、薄くて軽く装着感を感じさせない、低価格な製品開発をめざしています。



280

古紙/パルプ配合率80%再生紙を使用

JSTnews

December 2016

発行日／平成28年12月1日
編集発行／国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)総務部広報課
〒102-8666 東京都千代田区四番町5-3 サイエンスプラザ
電話／03-5214-8404 FAX／03-5214-8432
E-mail／jstnews@jst.go.jp ホームページ／http://www.jst.go.jp
JSTnews／http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/



最新号・バックナンバー