

令和5年（2023年）4月13日

nano tech 2023にて「産学連携賞」を受賞 ～ ペロブスカイト量子ドットの実用化に期待 ～

【本件のポイント】

- 伊勢化学工業株式会社/国立大学法人 山形大学（増原研究室）が共同研究成果である“ペロブスカイト量子ドット”を第22回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議（nano tech 2023）に出展
- 同展示会にて展示が高く評価され、nano tech 大賞2023全9賞のうちの1つである「産学連携賞」に選出された
- ペロブスカイト量子ドットを用いた広色域ディスプレイなどへの応用展開に期待



【概要】

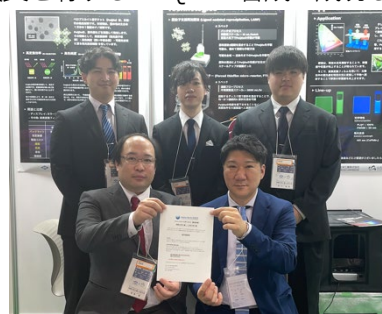
世界最大級のナノテクノロジー総合展である第22回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議（nano tech 2023/ブース出展数：366 団体、参加者数：約 40,000 人）にて、伊勢化学工業株式会社 / 国立大学法人山形大学（増原研究室）の共同研究成果であるペロブスカイト量子ドットの試作品・技術の展示を行い、出展者から選出される nano tech 大賞 2023『産学連携賞』を受賞致しました。産学連携賞は全出展者の中で「産・学の連携によって高度な技術開発が行われ、その事業化が有望視されるもの」として nano tech 実行委員に評されたものです。受賞理由は下記の通りです。

“ペロブスカイト型量子ドットの発光波長を、粒子サイズだけでなく素材の元素を変えることで1nmの制御を可能にした。広色域のディスプレイに適用できる可能性を賞す。”

【背景】

山形大学大学院理工学研究科の増原陽人教授らと伊勢化学工業株式会社は、先端材料であるペロブスカイト量子ドット（PeQD）の共同研究を行ってきた。PeQD は高い発光量子収率、色純度、精密な発光波長制御が可能な点から次世代光変換デバイス材料として注目されており、世界中から実用化が期待されている。同研究グループは、PeQD のサイズ制御技術開発に端を発し、溶液プロセスによる RGB の発光波長を有する PeQD の合成に成功し、且つ PeQD 試作品の提供も開始している。また、基盤材料である PeQD を樹脂と混合した光波長変換フィルムなどの応用研究にも着手している。

当グループでは、市場のニーズを見据えた新たな製品・技術の開発を行い、高付加価値化した新規製品の提供を目指し研究している。第22回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議（nano tech 2023、会期：2023.2.1～3、東京ビックサイト）に出展し、共同研究成果である PeQD の蛍光インクやフィルムの試作品、技術を展示・紹介した。今回のグループでの PeQD の展示は、nano tech 実行委員会（川合 知二委員長）より、出展者の斬新かつ先駆的な技術・製品から選ばれる nano tech 大賞 2023 で栄えある「産学連携賞」を受賞した。



会場にて受賞の連絡を頂いた直後



nano tech 2023の当展示ブースの様子

【研究手法・研究成果】

今回、ブースでは以下の試作品を展示、紹介した。

・ペロブスカイト量子ドット蛍光インク

PeQD は、発光特性や色純度に優れているほか、構成元素のハロゲン元素を変えるだけで発光色を可視光全域で制御可能な高性能発光性ナノ粒子である。また、PeQD は、簡便なプロセスで作製できるほか、PeQD 分散液に樹脂を混合するだけで汎用性の高い PeQD 蛍光インクを作製できる点が最大の強みである。さらに、本製品は印刷法やインクジェットにも展開可能であり、汎用性の高い材料になっている。



・量子ドット波長変換フィルム

PeQD を搭載した光波長変換フィルム (QDEF) は、紫外線を含む、短波長域の光を吸収し、特定の波長に変換して発光する。この QDEF は、PeQD 分散液に樹脂を混合するだけで作製可能な PeQD 蛍光インクを加工することで作製可能である。PeQD の優れた光学特性を有する QDEF は、農業用波長変換フィルムやディスプレイのカラーフィルターへの応用が期待される汎用性の高い製品になっている。



【今後の展望】

PeQD は、エネルギーロスが少なく、色純度が高いことから広色域ディスプレイを始めとして、農業用光変換部材、X線シンチレーターなど様々な光学デバイスへの応用展開が期待されている。特に、産業のオンライン化に伴い視認できる色を忠実に再現する量子ドットディスプレイへの PeQD 実装に対するニーズが高まっている。例えば、山形大学の有する「世界トップの有機 EL 技術」と PeQD を組み合わせることで、視認できる色の大半を再現できるディスプレイの作製が可能になる。

当グループでは、PeQD を可視光の様々な発光波長に調整する技術を開発し、室温大気下で連続フロー合成により小スケールから量産スケールまで見据えた製法も確立している。既に応用研究としては、日本有数の高機能樹脂メーカーである日本ゼオンを含めた共同研究体を構築し（課題名「高性能バリアフリーペロブスカイト量子ドット光変換部材の開発」）、波長変換部材としての検証試験に力を入れている。また、国立研究開発法人科学技術振興機構研究成果最適支援プログラム産学共同（本格型）に採択され、産学官の垂直連携で社会実装に弾みをつけている。

※用語解説

1. ペロブスカイト量子ドット (PeQD) : 1 粒子の大きさが直径 1 nm-数 10 nm であり、且つペロブスカイト構造 (ABX_3 型: A, B = カチオン種、X = ハロゲン種) を有する半導体ナノ結晶のことを指す。溶液プロセスを介して簡便に合成でき、高い発光量子収率 (PLQY)、高い色純度、構成元素のハロゲン置換による発光波長の可変性等の優れた光学特性を示す。
2. 量子ドットディスプレイ: 広色域ディスプレイの一つであり、量子的光学特性を持つナノスケール材料を導入したディスプレイのことを指す。バックライトである青色発光ダイオードの光を量子ドットフィルムにより色変換するタイプが、現在主流である。

お問い合わせ

大学院理工学研究科 教授（化学・バイオ工学専攻）増原 陽人

TEL 0238-26-3891 メール masuhara@yz.yamagata-u.ac.jp

令和5年（2023年）4月13日

産学官連携「地元企業と大学生がお互いを視る・聞く・知る」

～工学部の1年生が毎年地元企業を視察するツアーを実施、他地域への拡大を検討中～

【本件のポイント】

- 工学部システム創成工学科の1年生が毎年地元企業を訪問、見学、交流するツアーを実施している。
- 学生が早いうちから企業を視て、企業の声を聞いて、企業を知る機会を創出。
- 地元企業が山形大学の学生を理解する。学生が地域企業へ興味をもつ。地元企業へ就職する学生が増え、将来、山形で活躍する学生が増えることを期待。



【概要】

工学部システム創成工学科では毎年1年生 50 名が尾花沢市、新庄市の企業を訪問している。この取組は尾花沢市、新庄市、最上総合支庁及び地元企業の協力により行っている。大学生が1年生のうちから『企業を訪問し視て、企業の声を聞き、地元の企業を知る機会』を創出している。県内にも主体的に大手メーカーや海外企業と取引をしている企業が数多くあり、学生が大学で学んだことを活かし活躍できる場は数多くある。しかし学生が視て、聞き、知る機会が多くはない。本事業を通して山形大学の学生が地元企業を知るようになり、地元企業は山形大学の学生を理解してもらえるようになってきた。山形大学の学生が山形県内の企業へ就職する学生が増え、将来は山形県内で活躍する学生が増えていくことが期待できる。

【背景】

山形大学を卒業する学生の進路は多くが県外の企業である。県内の企業への就職率は27.1%（2022年3月）程度である。県内にも主体的に大手メーカーや海外企業と取引をしている企業があり、山形大学の学生を採用したいと考えている。他方、山形大学の学生にも県内企業へ就職を希望するが、どのような企業がどこにあるかわからないという声をよく聞く。地元企業と大学生がお互いを視て、聞いて、知る機会を設けている。

【研究手法・研究成果】

工学部システム創成工学科では講義「キャリアパスセミナー」の一環として、50名の学生が毎年9月に新庄市及び尾花沢市の企業を訪問している。昨年度は2月にオンライン企業見学会なども行っている。実際、3月に新庄市の企業でのインターンシップへ参加した学生も出てきている。

【今後の展望】

現在、尾花沢市及び新庄市の企業と取り組みを進めていますが、他の地域に広げていくことを検討中です。大学生の潜在的なニーズと地元企業のニーズをマッチングすることにより、県内で活躍する山形大学の卒業生の増加が期待できます。

【ウェブマガジン ひととひと】

この記事は、山形大学ウェブマガジン1月31日号に掲載されております。

<https://www.yamagata-u.ac.jp/jp/hitotohito/> または、「ひととひと 山形大学」にて検索できます。

お問い合わせ

学術研究院准教授 宮田 剣（工学部システム創成工学科）

TEL 0238-26-3069 メール ken@yz.yamagata-u.ac.jp