

【情報通信(ユーザビリティ)】 **多色発光** **液体処理プロセス**

仮訳

シリコン・ナノ結晶 LED からの光(独)

KIT の研究者が重金属を使わない多色 LED を開発
2013 年 2 月 13 日



液体処理プロセスによる SiLEDs: シリコン・ナノ結晶のサイズを変えることで、発光色が変化する。
(写真: F. Maier-Flaig, KIT/LTI)

シリコン・ナノ結晶は数ナノメートルのサイズながら、高い発光力を持っている。このほど、KIT(独のカルスルーエ工科大学)とカナダのトロント大学の研究者が、高効率なシリコンベース発光ダイオード(SiLEDs)の製造に成功した。これらは重金属を使用することなく、様々な色を発色することできる。化学者、材料研究者、ナノ科学者、光電子工学の専門家によるチームが、この開発を *Nano Letters* 誌(DOI:10.1021/nl3038689)に発表した。

シリコンはマイクロエレクトロニクスや太陽電池産業を席卷しているが、長い間、発光ダイオードには適していないと考えられていた。しかし、ナノスケールの次元においては違うようだ。微小なシリコン・ナノ結晶は発光できるからだ。これらのナノ結晶は数百から数千の原子によって構成されており、高効率の発光体として高い潜在力を持つことが、KIT の Uli Lemmer 教授と Annie K. Powell 教授、並びにトロント大学の Geoffrey A. Ozin 教授のチームによって実証された。共同プロジェクトにおいて、科学者たちはシリコン・ナノ結晶から高効率の発光ダイオードを製造することに成功した。

これまで、シリコンの発光ダイオードの製造は、赤色可視スペクトル領域と近赤外線に限られていた。赤色を発光するシリコン・ダイオードの効率に関しては、カールスルーエの研究者は既に世界のトップにある。「多色発光するダイオードの製造は、非常に斬新なことです。」と語るのはKITの光技術研究所(Light Technology Institute:LTI)の研究者で、カールスルーエ光学フォトニクス学部(Karlsruhe School of Optics and Photonics:KSOP)の博士課程の学生である Florian Maier-Flaig 氏。特に、KITの科学者たちは、ナノ粒子をサイズ毎に分けることで、ダイオードが発光する色を調整しているのだ。「加えて、我々の発光ダイオードは、今までにない驚異的な長時間の持続性があります。」と Maier-Flaig 氏は述べている。作動部品の耐用年数が伸びたのは、ワンサイズのナノ粒子だけを使用したことによる。これにより、高感度な薄膜フィルム部品の耐久性が増大し、特大サイズの粒子による短絡はなくなった。

カールスルーエとトロントの研究者によるこの開発は、発光領域における均質性に着目したことで特徴づけられる。KITの研究者は、このようなデバイスを製造するノウハウを持つ世界でも数少ないチームである。「幅広い分野において、低コストで提供される可能性がある液体処理プロセスによるシリコンLEDによって、ナノ粒子のコミュニティは今まで予想もしなかった可能性を伴った、新たな領域に入りました。恐らく、半導体部品について、教科書を書き換えなければならないでしょう。」と、KITの機能的ナノ構造センター(Center for Functional Nanostructures:CFN)で、現在KITの卓越した主任研究者として働く Geoffrey A. Ozin 氏と述べている。

また、SiLEDは重金属を含まないというメリットがある。他の研究者グループによって使用されているセレン化カドミウムや硫化カドミウム、硫化鉛と比べて、このグループが発光ナノ粒子用に使用するシリコンは無害であり、さらに、低コストで地球上に極めて豊富に存在する。数多くのメリットにより、SiLEDは他のパートナーとも協力してさらに開発が進むことだろう。

Florian Maier-Flaig, Julia Rinck, Moritz Stephan, Tobias Bocksrocker, Michael Bruns, Christian Kübel, Annie K. Powell, Geoffrey A. Ozin, and Uli Lemmer: Multicolor Silicon Light-Emitting Diodes (SiLEDs). In: Nano Letters. DOI: 10.1021/nl3038689

カールスルーエ工科大学(KIT)は、バーデン・ヴュルテンベルク州制定による公共団体であり、大学としての使命とヘルムホルツ協会の国立研究センターとしての使命を遂行している。KITは研究、教育、革新という課題の知識トライアングルに焦点を当てている。

翻訳：NEDO（担当 総務企画部 勝本 智子）

出典：本資料は Karlsruhe Institute of Technology の以下の記事を翻訳したものである。

“Light from Silicon Nanocrystal LEDs” http://www.kit.edu/visit/pi_2013_12623.php

(Used with permission of Karlsruhe Institute of Technology)