

トピック ニュース

サイエンス

TOPIC NEWS

酸化亜鉛で光らせるLEDの“本当の白”。
そして未来の新物質創成。

もうすぐ街にはクリスマスのイルミネーション。かつては電球が使われていましたが、最近では、より明るくて消費電力が少なく、しかも長寿命の発光ダイオード(LED: Light Emitting Diodes)が主流になりつつあります。

「もし、日本の照明をすべてLEDに変えることができれば、京都議定書で約束した二酸化炭素排出削減量の約2割をそれでクリアできます」東北大学金属材料研究所の川崎雅司教授にうかがったところ、LEDは、電球の約1/8、蛍光灯



ブローバーの針

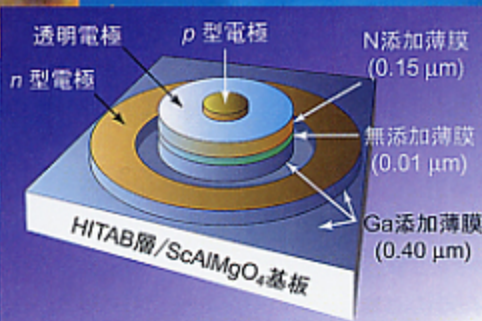
の約1/2の電力で同じ明るさが得られるのだそうです。しかも寿命は半永久的。ところがこれまでは、青色LEDの開発が遅れていたため、あらゆる色を作り出す“光の三原色”RGB(赤:Red、緑:Green、青:Blue)が揃わず、限られた用途にしか用いることができませんでした。

1993年、ついに日本の科学者によって青色LEDが開発されます。そして、この青色LEDと蛍光体の組み合わせにより「白色LED」が開発され、LEDは、次世代の照明として一気に期待が寄せられるようになりました。

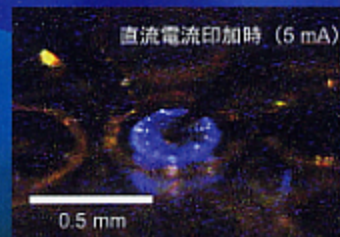
「ただし、現在の白色LEDの“白色”は、“疑似白色光”でしかありません。青色LEDで黄色の蛍光体を光らせているため、赤と緑の成分が少ない。食べ物がおいしそうに見えないのです。それに明るさも十分とはいえません」川崎教授によると、現在の青色LEDは、青色にしか良く光らない窒化ガリウムを発光素子に用いているため、黄色の蛍光体と組み合わせることでしか“白色”を表現

できないのだそうです。「そして、ガリウムも、これをきれいに発光させるインジウムも、資源の乏しい希少金属です。21世紀をあまねく照らすには、その埋蔵量に不安が残ります。ところが酸化亜鉛は資源が豊富で、きわめて安い」

1996年、川崎教授は“酸化亜鉛”が高効率で紫外線を出すことを発見し、2004年にこれをLEDの発光素子とすることに成功しました。「酸化亜鉛は紫外線がとてつもなく得意な物質。性能的に窒化ガリウムと比べると、10倍明るくて、しかも10分の1のコストで済みます」なぜ紫外線なのか？実は、私たち日本人が好む蛍光灯は、水銀が発する紫外線でRGBの蛍光体を光らせ、そしてきれいな“白色”を作りだしています。このときRGBの蛍光体をブレンドすることで、例えば食卓の食べ物をおいしそうに照



らしたり、または寝室の安らかな雰囲気を出したりと、用途に応じた蛍光灯を作ることができます。「自在な光の調色」は、紫外線ならではの芸当というわけです。「窒化ガリウムは、青色は得意ですが、発光エネルギーの大きい紫外線となると原理的に効率が悪い。LEDを電



球や蛍光灯の代わりとするには、酸化亜鉛をその発光素子に用いるのがいちばんの近道なのです」

これまで、酸化亜鉛を光らせることは非常に困難であるとされてきました。そのための条件を、世界中の誰も発見できなかったのです。川崎教授はその困難を、「コンビナトリアル合成」という手法で乗り越えました。「これは、従来であればピンポイント的に合成・評価してきた組成条件を、網羅的に合成することで一気に評価しようという手法です。“当たり”が必ず含まれているという点では、宝くじを印刷所ごと買い占めてしまうのに似ていなくもないですね(笑)」

この手法により川崎教授は、いまま未来の新物質を探し続けています。そのひとつが高温超伝導体。「実現すれば、例えば真昼の赤道直下で太陽光発電したエネルギーを世界の隅々にまでロスなく送ることができます」なんと壮大で、夢のある新物質でしょう！まだまだ世界は科学的興奮を秘めている、川崎教授のお話を聞いてみるとそんな気がしてくるのでした。

東北大学金属材料研究所教授
川崎雅司

大阪府出身。東京大学工学部合成化学科卒、東京大学大学院工学系研究科・化学エネルギー工学専攻、博士課程修了、工学博士。

趣味はゴルフと空手(まもなく黒帯!)。ものづくりが好きで、装置を自分で設計・開発することも。