

課題名：低コストで簡便なナノSi白色発光デバイスと高効率ナノSi太陽電池作製法の確立

氏名：齋藤健一

機関名：広島大学

1. 研究の背景

急激な地球温暖化は、最近30年で気候変動、海面上昇、風土病の拡大など深刻な問題を引き起こしている。また、3.11以降においては、安定・安心なエネルギー供給と省エネルギーが、人類にとって根幹かつ重要なテーマとなっている。これらの諸問題を根本から解決できる科学・技術の開発は、世界中の研究者にとって急務といえる。本研究では、手法にナノテクノロジー、材料にシリコンを用い、第三世代の太陽電池と照明を簡便に製造する手法を開発する。そして、エネルギー供給と省電力の両面より、持続可能な社会の形成に貢献する。

2. 研究の目標

大きさが「ナノ」のシリコンを材料に、高効率な太陽電池と省電力の発光素子を開発する。現在、ナノシリコンを製造し太陽電池とLEDの開発に着手している。本研究では、太陽電池の変換効率と発光素子の発光効率を、実用化レベルまで上げるのが目標である。

3. 研究の特色

特色1：シリコンの原料は砂・石であり、安価、無毒で、資源枯渇の心配がない。特色2：ナノシリコンを塗布する事で太陽電池と照明を製造し、大幅なコストダウンをはかる。特色3：価格低下は世界的普及を促進し、先進国はもとより新興国や途上国でもグリーンイノベーションに発展する。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

市販の照明やディスプレイには、レアアースを材料とした発光体が使われている。ナノシリコンの発光体を代替材料として用いると、レアアースの供給不安を払拭し、日本の安全保障にも発展する。また、ナノ材料の太陽電池は市販の太陽電池の数倍もの変換効率が期待されている。

★ 地球規模での持続可能な社会の形成が必須（低炭素・循環型）

- ① 安価で手に入りやすい原料, ② 無毒で循環可能な材料,
- ③ 低消費電力の発光素子 & 太陽電池の本格的普及は極めて重要

★ シリコン(Si)は地球(地殻)の主要元素。Siの原料は砂・石・岩で、地球上に無尽蔵に存在。無毒な原料でもある。

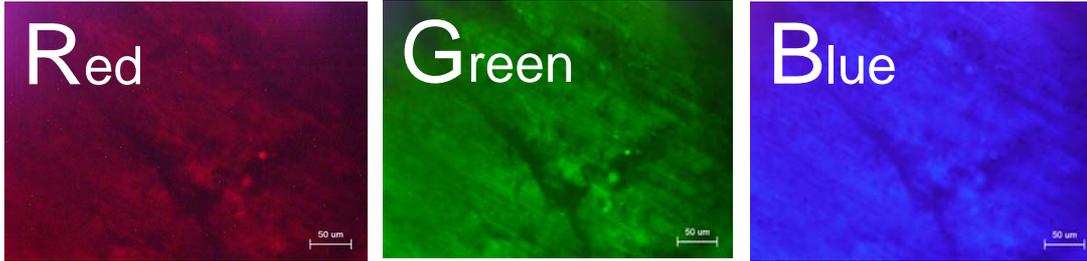
★ Siは、電気製品のほぼ全てに使用され、また太陽電池材料としても広く普及。一方、Si発光素子は実用化されていない。
(理由:通常Siは、赤外線発光で実用向きでない)。

★ 光の3原色(赤, 緑, 青)の混ざり具合で、フルカラーが再現。
3色が均等に混ざると白色。

★ 太陽電池の本格的な普及 → 安価な製品が不可欠

三原色(RGB)発光するナノSiを開発

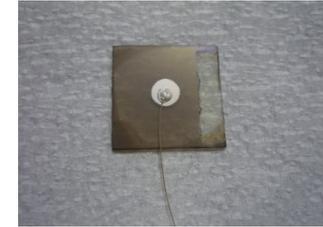
目標①: Si製フルカラーLEDへ



J. Phys. Chem. C, 113 8465 (2009). 特願: PCT/JP2009/002596.

ナノSi太陽電池を開発

目標②: 高効率化へ



第三代太陽電池の
実用化へ

簡便な製造法
&
低コスト化
&
高効率化

サステナブル照明

太陽電池の本格的普及

グリーンイノベーション!

— 技術立国日本, アジア諸国にも負けない基盤の形成。

「世界のモデル」となるエネルギー問題の解決へ —