



ナテク・材料

# 宍道湖・中海エリア

## 中核機関名

公益財団法人 しまね産業振興財団  
〒690-0816 島根県松江市北陵町1番地  
TEL.0852-60-5112

## 環境にやさしい材料を用いた次世代照明デバイス・新エネルギー関連技術による新産業の創出

### 事業推進体制

事業総括……………吉野 勝美  
研究統括……………藤田 恭久  
科学技術コーディネータ…高畑 忠三

### 参加研究機関（太字は核となる研究機関）

- 産…**日立金属(株)**冶金研究所、(株)島根電子今福製作所、(株)トリコン、ヒカリ電子工業(株)、ホシザキ電機(株)島根本社工場、山建プラント(株)、松江土建(株)、三洋電機(株)・島根三洋電機(株)、島根中井工業(株)・中井工業(株)、神戸天然物化学(株)、(有)土江本店
- 学…**島根大学**
- 官…島根県産業技術センター

### 本事業のねらい

本事業は、地域の強みを背景に、島根大学が持つ酸化亜鉛(ZnO)薄膜・ナノ粒子を中心とした材料技術を基盤として共同研究事業等を実施し、発光・太陽電池・環境負荷低減技術に関連した材料から応用製品に至る差別化技術の確立を目指す。具体的には、安価で低消費電力を特徴とする酸化亜鉛(ZnO)系近紫外線発光パネルの基礎技術、太陽電池や照明装置の高性能化に貢献する透明導電膜、安全な蛍光標識剤等を用いた医療・食品応用技術の開発に向けた技術開発を実施する。

### 事業の内容

#### ●酸化亜鉛(ZnO)薄膜成長・ナノ粒子生成技術と光機能性デバイスの開発

島根大学がもつ膜組成等の制御に優れた酸化亜鉛(ZnO)系薄膜成長用MOCVD技術、安価で単結晶に匹敵する発光特性をもつ窒素ドープ酸化亜鉛ナノ粒子の生成技術及び、薄膜形成技術を組み合わせる光機能性デバイスの基盤技術となる高機能薄膜やナノ粒子の分散・薄膜化技術を開発する。具体的な応用技術として、3つのサブテーマで開発を実施する。

##### 1. 次世代照明デバイス・応用製品の開発

酸化亜鉛(ZnO)ナノ粒子と薄膜技術を用いたパネル型の近紫外線発光素子を開発するとともに、地域密着型のLEDや、光触媒による環境浄化など地域産業の照明デバイスの受け皿となる応用技術を開発する。

##### 2. 光エコデバイス用透明導電膜の開発

酸化亜鉛(ZnO)を始めとする酸化物薄膜技術と地域の材料技術を結集して、地域の新エネルギー産業や照明デバイス産業に適した高性能な透明導電膜を開発する。

##### 3. 酸化亜鉛(ZnO)ナノ粒子による医療・食品応用技術の開発

酸化亜鉛(ZnO)ナノ粒子を用いた蛍光標識剤を用いてがんの早期診断や食品の機能性・安全性の実証などに応用できる独自技術を開発する。

### 主な事業成果

1. 酸化亜鉛ナノ粒子を塗布することにより作成したp型半導体と、MOCVDによるn型薄膜技術により、発光デバイスの試作をおこなった。(図1)
2. 光触媒特性に優れた二酸化チタン繊維や紫外線LEDの試作など、光応用製品の開発が加速した。(図2)
3. マグネトロンスパッタリング法により酸化亜鉛系透明導電膜を形成する場合において、結晶のc-軸長と電気抵抗率との間に顕著な相関があることを世界で初めて明らかにした。(図3)
4. 酸化チタンと酸化亜鉛を複合することにより、それぞれの単独膜よりも、低い抵抗率が得られることを発見した。
5. 酸化亜鉛ナノ粒子により、透明導電膜の界面に散乱機能を付加し、可視光域の分光ヘイズ率が20～80%のテクスチャ構造を持つ導電膜を試作した。
6. 酸化亜鉛ナノ粒子を用いた脂質の分布を簡便に観察できる蛍光標識材を試作し、食品応用への展開が加速した。(図4)



図1：試作した発光デバイス



図2：二酸化チタン繊維

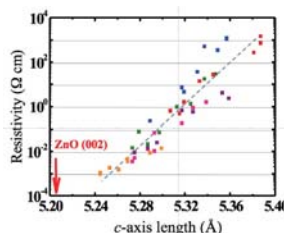


図3：c-軸長と抵抗率の相関

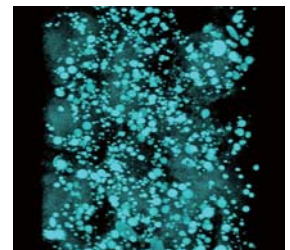


図4：酸化亜鉛により観察された脂質の分布