

戦略的国際共同研究プログラム (SICORP)

日本-中国「都市における環境問題または都市におけるエネルギー問題に関する研究」領域 事後評価結果

1. 共同研究課題名

「有害物質分解システムに向けた高性能紫外線ダイオードの研究」

2. 日本－相手国研究代表者名（研究機関名・職名は研究期間終了時点）：

日本側研究代表者

天野 浩(名古屋大学 未来材料・システム研究所 未来エレクトロニクス集積
研究センター センター長、教授)

中国側研究代表者

Yuhuai Liu (Professor Zhengzhou University)

3. 研究実施概要

産業・医療分野への応用に加えて、水質汚濁の改善などの生活環境改善に有効な方策として高強度紫外光による有害物質の分解・除去が有望とされている。従来、紫外光源としては水銀ランプなどが使用されてきたが大きい環境負荷を避けるためにも、新たな紫外線光源として窒化物半導体を用いたレーザーダイオード(UV-LD)が注目されている。しかし現状の出力は数十ミリワット(@波長260nm)程度であり、一層の高出力化が求められている。本研究では、日本側がその基盤技術となる窒化アルミニウム基板の高品質化、UV-LDの作成を、中国側が物性評価、UV検知器作製、素子の集積、システム試作などを担当し高出力UV-LDの総合技術開発を目指した。

4. 事後評価結果

4-1. 研究の達成状況、得られた研究成果及び共同研究による相乗効果

(論文・口頭発表等の外部発表、特許の取得状況を含む)

UV-LD作成に必要な高品質窒化アルミニウム基板作成のため、名古屋大学チームによる昇華法および三重大学チームによるハイドライド気相成長法のそれぞれの長所を生かすバルク結晶作成に取り組んだが、結晶サイズと品質の確保のため、当初の計画をスパッタリングバッファと熱処理を組み合わせた薄膜成長法に臨機応変に変更し、高結晶性窒化アルミニウム厚膜の作成に成功している。この窒化アルミニウム基板作成技術の成果を基に名古屋大学、鄭州大学の共同研究でUV-LD作成を行い、素子集積およびシステム試作を鄭州大学、南京郵電大学、中国科学院長春光学精密機械および物理研究所が実施している。特筆すべき成果の一つとして、実用化が容易なテンプレート基板結晶作製とその高品質

化、紫外光発信器と光受信機を有するモノリシック環境モニタリング集積チップを1回の結晶成長で実現できる手法の開発に成功したことなどを挙げる事ができる。本研究プロジェクトでは名古屋大学が有する卓越した結晶成長技術を基礎に、各研究チームの特性を生かした綿密な共同研究計画がなされており、実質的で有機的な連携による共同研究に基づく成果が得られていることは高く評価される。単著による原著論文（日本：6報、中国：39報）、学会発表（日本：18件、中国：13件）、特許（日本7件）に加えて共著による原著論文（6報）、学会発表（9件）を多数発表しており実質的に有効な共同研究が実施されたことを表している。一方で、当初の最終目標として設定した高出力UV-LDを開発して水質汚濁などの環境問題の改善に挑戦する段階には至らなかった点は残念である。本研究プロジェクト終了後も目標達成のため継続した一層の研究推進を期待したい。

4-2. 研究成果の科学技術や社会へのインパクト、わが国の科学技術力強化への貢献

本研究で得られた窒化アルミニウム基板作成技術、UV-LD作成への基盤技術は、今後の継続した研究努力により高出力紫外光源作成が実現すれば、産業・医療分野や環境改善技術分野への波及効果が大いに期待される。既に本研究プロジェクトの研究成果に対し中国側では複数の大型研究資金、ベンチャー資金の支援が決定していることは、社会へのインパクトの表れと考えられる。

以上