

ナノ構造の創製と光デバイスの構築

平成15年度～平成18年度

「重点領域研究推進プロジェクト」

最終報告書



平成19年3月

研究代表者

堤直人

大学院・工学科学研究科

高分子機能工学部門・教授

京都工芸繊維大学

目次

1. はしがき	1
2. 研究成果	3
3. 研究論文等リスト(平成15年度)	69
4. 研究論文等リスト(平成16年度)	77
5. 研究論文等リスト(平成17年度)	85
6. 研究論文等リスト(平成18年度)	91
7. あとがき	103

はしがき

光半導体デバイスの研究に携わっている先生方と有機光電子機能に携わっている先生方との融合を図ることによって、それぞれに発達してきた技術に磨きがかかり、新たな方向へ発展すると考え、京都工芸繊維大学の学内公募の教育研究推進事業・重点領域研究推進プロジェクト研究「ナノ構造の創製と光デバイスの構築」(平成15年度～18年度までの4ヵ年)(研究代表者 堤直人)を立ち上げた。

有機分子そのものは、もともと分子レベルでその機能を発現する能力を持っており、分子レベルですでにナノ構造体である。しかしながら、その機能をいかんなく発揮させるには集合体としての凝集構造の制御などを的確に行い、それを活用して機能を発現させていく必要がある。有機材料のもつフレキシビリティとシリコンを中心とする無機半導体デバイスで培われてきた技術の融合と発展により、今後の光デバイスへの新たな提案を求めて本プロジェクトを推進してきた。本研究の推進により、着実に有機材料フィールドとシリコンテクノロジーフィールドとの距離は近づいてきており、今後の一層の発展が期待できる。

本最終報告書では、平成15年度～18年度に実施した本研究プロジェクトに係る7つの研究成果をまとめた。

- (1) ナノメートルサイズでの制御された構造を基盤とする新規光デバイスの構築
- (2) ナノ領域光・電子融合集積回路のコンピュータ支援設計
- (3) 有機半導体材料の設計とハイパフォーマンス光源
- (4) 有機樹脂材料の光デバイス応用への展開
- (5) 導波路の光デバイスへの応用 — 光・電子融合回路デバイスの回路モデル開発 —
- (6) 光デバイス用新規半導体・絶縁体材料の創成
- (7) ホログラフィの超高速3次元イメージングへの応用

研究組織は、以下のように学域・部門・専攻の枠を越えて横断的に組織した。

研究組織

研究代表者

堤 直人 高分子光電子機能 大学院・工芸科学研究科・高分子機能工学部門・教授

研究分担者

廣木 彰 半導体工学 大学院・工芸科学研究科・電子システム工学部門・助教授

堀田 収 光電子機能材料の創製 大学院・工芸科学研究科・高分子機能工学部門・教授

尾江邦重 光通信工学・光エレクトロニクス 大学院・工芸科学研究科・電子システム工学部門・教授

裏 升吾 光波電子工学・回折光学 大学院・工芸科学研究科・電子システム工学部門・教授

吉本昌広 半導体工学 地域共同研究センター・教授

栗辻安浩 応用光学・光情報処理 大学院・工芸科学研究科・電子システム工学部門・助教授