

◇拠点形成概要

機 関 名	京都大学
拠点のプログラム名称	光・電子理工学の教育研究拠点形成
中核となる専攻等名	工学研究科電子工学専攻
事業推進担当者	(拠点リーダー) 野田 進 教授 外 15 名

[拠点形成の目的]

本拠点形成の目的は、**物理限界への挑戦と、新機能/コンセプトの創出**をキーワードに、**光の自在な制御および電子の極限的な制御を目指す「光・電子理工学」の学術拠点の構築と国際的な人材育成**にある。

20世紀の科学技術の進展により、情報処理量・速度とエネルギー消費は増大し続けている。21世紀においては、中国、インドを含む全世界規模で情報処理とエネルギー消費が増大し、既存の材料・概念で構成されるデバイス性能の限界と地球資源の限界が到来するのは時間の問題と予測されている。このような背景の下、20世紀後半に電子立国となった我が国が引き続き世界を先導するためには、**物理限界に挑戦する新しい概念の提唱と、その基盤を支える学術拠点の構築**が肝要である。本拠点の前身は、21世紀COEにおいて、フォトニック結晶、ワイドバンドギャップ半導体を中心とする光・電子分野の教育研究が世界水準にあるとの高い評価を受けた。本COEの狙いは、**これらの光・電子に関わる世界水準の教育研究を核に、京都大学ならではの深い物理的思考に基づく教育研究の背景をもつメンバーを結集し、“物理限界への挑戦と、新機能/コンセプトの創出”をキーワードに、「光・電子理工学」の学術拠点を構築するとともに、今後の情報量の飛躍的な増大やエネルギー問題の解決の糸口を与えるような重要な成果を生み出すことの出来る国際級の人材育成を目指すこと**にある。

[拠点形成計画及び進捗状況の概要]

人材育成: 本拠点形成に当たって、H19年4月より「光・電子理工学教育研究センター」を設置した。本センターを核に以下の人材育成プログラムを実施している。まず、物理限界に挑戦し、新機能/コンセプトを生み出しうる若手研究者の育成を早期から一貫して行なうため、(i)**大学院修士・博士連携教育コース**を開設した。ここで、特徴的なことは、全ての博士学生がこのコースに属するように全面的改組を行なったことにある。これに合わせ、博士課程の定員を20名まで増員した。さらに(ii)**複数の教員による集団指導体制**の構築によって、深い専門知識だけではなく横断的な幅広い教育を行うことをも志向している。また、異分野の学生が一堂に会して議論するため(iii)**研究萌芽クリエーションルーム**を設置したことも極めて重要である。また、外部の著名な研究者や事業推進担当者によるレビュー講演を中心とした (iv)**光・電子理工学コロキアム**の開催に加え、(v)**セミナー道場**を開催し、博士課程学生と教員が泊りがけで分野を超えて共通するトピックスについて議論する場を設けた。一方、優れた人材の雇用に関しては、成果に応じて(vi)**テニュア資格を与える制度、すなわち、COE特任助教制度**を導入し、厳正な審査の結果2名を採用した。また、(vii)**RA**として博士課程学生を雇用し、特に優秀な学生に対しては25万円/月を支給し、インセンティブを高めている。さらに、(viii)**競争的研究費**を設置し、優れた提案を行なった博士学生に対し、研究費を支給し、年度末には外国人評価者の同席による**英語による成果発表会(コンテスト)**を行ない、最も優れた発表を行なった学生には、次年度の研究費をも与えるシステムを構築した。さらに、助教・PDに対しては、その年度に最も活躍したのに対し、(ix)**GCOE Grant(奨励賞)**を与えるシステムを構築した。さらに、国際的な場で活躍するためのプログラムとしては、若手教員・研究員が主体的に企画・運営する (x)**若手国際シンポジウム**を開催し、若手研究者の国際的な場での活躍のトリガーとした。さらに、(xi)**国際共同研究ネットワーク構築プログラム**として、毎年10-20名程度の若手研究者を海外派遣するとともに、海外連携拠点との学術協力体制の強化のため、本拠点の事業推進担当者が、若手研究者を伴って海外での共同セミナーを開催するシステムを構築するとともに、(xii)**外国人客員講座**を設置し著名な研究者を招集する仕組みを構築した。また、(xiii)**コミュニケーションスキル向上プログラム**として英語専門講師による個人指導も行なうようにしている。

研究活動: 本GCOE推進のために設立した「光・電子理工学教育研究センター」を核に、研究室の枠を超えた3つの研究グループ、**光子制御グループ、電子制御グループ、基礎グループ**を形成し、“物理限界への挑戦と新機能/コンセプトの創出”をキーワードに、グループ間の有機的な連携によるピーク相乗効果促進と国際連携を積極的に推進している。本プログラムの期間中に、Q値350万という驚異的な光閉じ込め効果を持つ光ナノ共振器やQ値の動的制御、フォトニック結晶面発光レーザによる超波長集光ビームの発生や青紫色発振、Ⅲ族窒化物半導体マルチファセットLEDによる蛍光体フリーの多波長発光、Siでは実現不可能な耐圧10kVのSiC PiNダイオードの実現など、**爆発的な情報量増大やエネルギー問題の解決の糸口を与えるような世界水準の研究成果を多数挙げている**。以上の成果は、Science、Nature Materials、Nature Photonicsを始めとする極めてインパクトファクターの高い雑誌に複数掲載されるとともに、事業推進担当者の受賞22件以上、国際会議の基調・招待講演90件以上、新聞・TV報道50件以上、論文被引用件数の大幅な増大に反映されている。さらに、若手研究者や学生の受賞が50件以上に達するとともに、国際会議で招待講演を行うなど、研究を通じた人材育成効果も顕著である。

◇グローバルCOEプログラム委員会における評価

(総括評価)

現行の努力を継続することによって、当初目的を達成することが可能と判断される。

(コメント)

大学の将来構想と組織的な支援については、本拠点を含めた京都大学のグローバルCOEプログラムは大学の中で、教育・研究の中核と位置付けられており、大型機器導入、クリーンルーム設置、教授定員の提供、学内規則の柔軟化など組織的な支援がよく行われており、評価できる。

拠点形成全体については、海外の著名な研究者の評価、外部評価委員会、若手国際シンポジウム、博士課程学生への競争的資金支援の成果報告会など、実質的な拠点活性化策の立案・実施は高く評価でき、運営面でも比較的コンパクトな構成人員で光・電子理工学教育研究センターを中心に効率的な運営を行っているとは評価できる。

人材育成面については、副指導教員制、セミナー道場、若手国際シンポジウムなど数々の実効的な施策を行い、また、ロンドン大学、ケンブリッジ大学、カリフォルニア工科大学などと国際共同研究ネットワークの構築を推進しており、良好に推移していると評価できる。

研究活動面については、光閉じ込め効果を持つ共振器のQ値の世界記録の更新、種々の色を発光できるデバイスの実現、高電圧に耐えるMOSFETなどの多くの世界的成果をあげており、新発見も十分に得られていると評価できる。

今後の展望については、問題点に対するフィードバックは迅速で、拠点形成は今後も順調に進むと期待される。また、本拠点は以前から学外企業との連携に成功し、産学官連携も順調に推移し、組織的にも拠点の継続性に対する措置は実行されており、今後、新しい分野の開拓や成果を更に出すことが、本拠点の継続性を高める働きをされると考えられる。