

ご挨拶

平素は本学の教育研究ならびに本研究センター「先端フォトンテクノロジー研究センター」の活動に対しまして、格別のご高配を賜り厚くお礼申し上げます。

皆様のお陰で、本研究センターの研究活動も19年を越えました。本研究センターでは、平成23年度に新たに文部科学省の私立大学戦略的研究基盤形成支援事業として「超オクターブフォトニクスプロジェクト」が採択され活動を行ってきました。光技術は情報の伝達、計測、加工および医療等我々の身の周り使われ、利便をもたらしてくれています。しかし、我々が今利用しているのは、光のもつ性質の極く限られたものです。より自由に光を発生・制御できるようになれば、利用分野は格段に広がっていきます。それを実現するには新材料の開発が必須です。新材料なくしてデバイス、それを集積したシステムの革新はありえません。

材料および素子構造の研究が一体となって光波の創生・制御は可能になります。そこでこのプロジェクトでは、2006年度に採択され2010年度に終了した「超オクターブ光波制御プロジェクト」により創製した高非線形光導波路素材や新規光学活性イオン添加ガラス等のフォトニクスガラス素材および新規に開発したフォトニクスクリスタルファイバ素子や微小共振器等の光素子化技術を基に、またそれをさらに発展させ、超低消費電力ネットワーク技術構築に必要な光デバイスを実現することを目指し、さらに得られた成果をグリーン・ライフインベーションへの展開にもチャレンジすることとしました。具体的には以下の3つの研究を進めました。

(1) コヒーレント光の創生・制御のさらなる拡大深化の研究では、我々の開発した高非線形ガラスを用いたフォトニッククリスタルファイバ技術を基に高精度な分散制御やバンドギャップ構造による輻射場の制御も取り入れ、ガラス材料導波路素子による紫外から遠赤外域亘る超広帯域スーパーコンティニューム光の発生、波長変換に代表される光パラメトリック効果を利用した高効率光信号処理用超低消費電力ネットワーク技術構築デバイス、さらには量子情報通信に必要な相関光子対生成や単一光子光源の実現を目指しました。

(2) 応用および実用性検証に向けた取り組みでは、(1)での成果をMEMS技術と融合し、ケミカル・バイオセンシングへの展開を図り、研究成果の有効性を検証し、また、光源素子や光パラメトリック素子のモジュール化も行い、システム実験に供せるよう完成度もあげ、情報通信システム中での有効性を検証することを目指しました。さらに、新たに開発したフォトニクスクリス

タルファイバ技術を駆使してその実現が求められている空間多重通信を可能にするマルチコアファイバの実現もチャレンジしました。

(3) 太陽光利用の研究は、太陽光のコヒーレント光への変換に取り組みました。もしこれが実用レベルになれば、光パラメトリック素子やコヒーレント光源の駆動に要する電力を低減でき、情報通信の省力化をさらに推進できます。また、太陽光を使った新たなエネルギーサイクル創出にも寄与できます。さらに、これまで研究してきた機能素材の新たなグリーン・ライフイノベーションへの展開として、太陽光による水素生成によるエネルギー創製や触媒作用を利用した環境浄化への応用も積極的に推進しました。

この度、平成 23 年度から平成 27 年度までの研究成果をまとめました。この光波の創生・制御材料に関する研究成果が、情報通信技術の発展を促進するだけでなく、加工、製造、医療、計測、極限光科学等通信以外の分野の発展にも貢献できることを願っております。

皆様には、この研究報告書をご覧になり忌憚のないご意見をお寄せいただければ大変幸甚に存じます。今後とも皆様との協力関係をより密にし、当研究センターが開かれたフォトニクス研究の拠点としてさらに発展できることを切に願っております。

ここに関係者を代表してご挨拶申し上げます。

平成 28 年 5 月

研究センター長
副学長・教授 大石 泰丈