

豊田工業大学 先端フォトンテクノロジー研究センター

豊田工業大学 先端フォトンテクノロジー研究センター長

大石 泰丈

TOYOTA TECHNOLOGICAL INSTITUTE Research Center for Advanced Photon Technology

Yasutake Ohishi

TOYOTA TECHNOLOGICAL INSTITUTE Professor, Director of Research Center for Advanced Photon Technology

まずはじめに、豊田工業大学の簡単な紹介からはじめさせていただきたい。豊田工業大学(図1)は、豊田佐吉翁の「研究と創造に心を致し、常に時流に先んずべし」の言葉を理念に、トヨタ自動車株式会社の社会貢献活動の一環として1981年に設立された。設立当初の目的は、大学・大学院に進学しないで社会人となった人たちに勉学の機会を提供することであったが、1993年度からは一般学生にも門戸を開き社会人と一般学生がともに学ぶ環境になっている。

本学は、一学年定員80名の小規模な組織ながら、機械システム、電子情報および物質工学の3つの分野での先端研究・教育を行っている。1995年には大学院博士後期課程を設置してより高度な先端的研究分野の拡充整備を行っている。また、2003年度にはシカゴ校(大学院)(図2)を開設して情報基礎理論の研究教育の充実を図っている。

先端フォトンテクノロジー研究センターは文



図1 豊田工業大学のキャンパス



図2 豊田工業大学シカゴ校のキャンパス

〒468-8511 名古屋市天白区久方2-12-1

TEL 052-809-1860

FAX 052-809-1869

E-mail: ohishi@toyota-ti.ac.jp

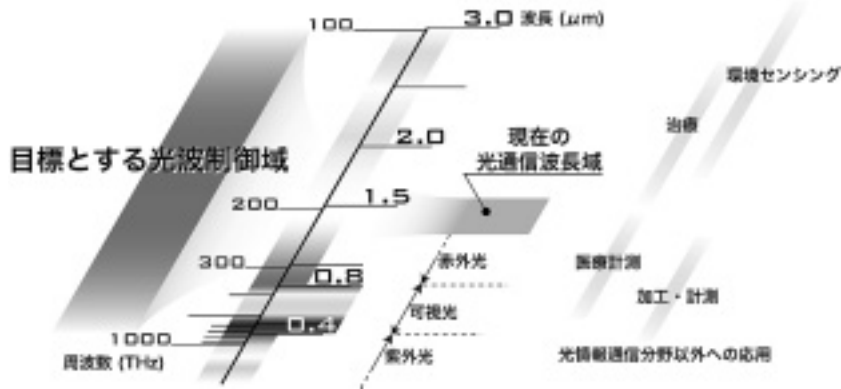


図3 超オクターブ光波制御プロジェクトの目標

部科学省のハイテク・リサーチ・センター事業の採択を受け1997年に設立され、通信用ガラス材料および太陽電池を中心とした先端的研究から活動がはじまった。2006年度には“超オクターブ光波制御プロジェクト”が新事業として採択され、現在そのプロジェクトが精力的に推進されている(図3)。このプロジェクトには機械システム、電子情報および物質工学の3つの分野から4つの研究室が集まり、ガラスを中心としたフォトン素子・素子による光波制御・創生の研究、光半導体を用いた光波制御の研究およびマイクロメカトロニクスによる光波制御のアプローチが行なわれている。

我々が今利用しているのは、光のもつ性質のごく限られたものである。より自由に光を創生・制御できるようになれば、利用分野は格段に広がっていく。それを実現するには新材料の開発が必須であると考えている。そこでこのプロジェクトでは、光波を創生制御するための基盤材料を研究し、さらに光機能を引き出すために必要な素子の構造の研究を進めている。

つまり材料および素子構造の研究が一体となった研究による光波の創生・制御を目指している。具体的には、(1)広帯域光波制御の研究、(2)広帯域フォトン創生の研究、の2つを主要な研究テーマとしている。新たな光波の創生・制御材料の開発は、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も牽引できると期待している。

以下、具体的な研究内容についてご紹介したい。

広帯域光波制御の研究では(a)新規高効率非線形光導波路材料や広帯域性に優れた新規高効率遷移金属または新規活性イオン含有材料の開発および(b)微細構造光ファイバの構造等を駆使した新規構造の光機能導波路素子の研究開発を行い、超高速全光信号処理システム構築に必要な超広帯域高効率波長変換、超広帯域光増幅、高効率光スイッチ、波形整形等の機能を実現するため高効率広帯域な光波制御素子の開発を行っている。

広帯域フォトン創生の研究では可視・赤外にわたるコヒーレント光の拡張、高出力化、超オクターブ光波の創生を(a)新規活性イオン含有材料等の新素材開発および(b)新高効率非線形材料による新規構造の光機能導波路素子実現により目指している。

上記の研究を推進するため当研究センターでは、素材開発のための装置、光導波路素子作製のための装置、および各種光学特性、物性特性評価装置を整備している。内外の研究機関との共同研究も積極的に行っており、これらの装置が活躍している。

これまで、“広帯域ファイバラマン素材の開発”、“高非線形テルライトファイバガラスおよ

び微細構造ファイバの開発”，“高非線形ナノファイバの研究”，“誘導ラマン散乱や誘導ブリルアン散乱を用いた高効率 slow light 生成の研究”，“グリーン光ファイバレーザの開発”，“可視域光増幅の研究”，“ファイバレーザコムの研究”，“希土類を用いた波長スイッチの研究”，“新規活性イオンを用いた超広帯域光増幅およびレーザ媒体の研究”等を行っている。特に最近では，世界ではじめて Tb 添加光ファイバレーザによる連続グリーンレーザ発振に成功しており，今後各分野での応用につながることを期待している。

これら研究では，学生諸君とともにポストドクトラル研究員の活躍が目覚しく，彼らの存在

により活気のある研究活動が展開されている。現在は，日本人のポストドクトラル研究員のほか，イギリス，インド，中国等からポストドクトラル研究員が来日しており，それぞれの持ち味を出しつつ刺激しあって研究を進めている。これは，学生諸君にも非常によい刺激となっている。

研究の接点がありましたら是非協力し合って研究推進したいと考えておりますので，お声をかけていただけたらと思っている次第です。また，名古屋にお越しの折は，是非お気軽にお立ち寄りいただきいろいろとご議論していただければ大変幸甚です。