

光学分野における人材育成 ——宇都宮大学オプティクス教育研究センターの事例——

谷田貝 豊彦

Human Resource Development in Optics: A Challenge in Center for Optical Research and Education, Utsunomiya University

Toyohiko YATAGAI

Optics is one of key technologies underpinning major Japanese industries including telecommunications and visual equipment such as cameras and displays. Nevertheless, it has been increasing difficult for Japanese students to find opportunities for a systematic education in optical technology. Utsunomiya University has established the Center for Optical Research and Education, with financial support from Canon Inc., in April 2007. In partnership with related industries, the Center aims to develop highly-skilled engineers and cutting edge optical technologies to drive forward the optical industry in Japan. In this paper, the organization, research projects and educational systems of the Center are presented.

Key words: human resource development, optical education, university-industry collaboration, university-community collaboration

わが国のハイテク産業の中核的存在である光学産業において、人材枯渇の問題が深刻化している。戦後のわが国の復興を支え、華々しく世界をリードしてきた光学産業において、その人材を供給する大学教育の充実がさげばれて久しい¹⁾。わが国の産業界においては、いわゆる自前主義で、技術開発ばかりでなく人材育成も実施されるのが普通であった。産業・技術のグローバル化や流動化に伴い、この自前主義からの脱却、オープンイノベーション化が課題となって来ている²⁾。人材育成も、このような流れに沿って、自前主義からの脱却が必要であろう。

光学産業拠点が集積している北関東の中心に位置する宇都宮大学では、キヤノン(株)をはじめとする光学産業界からの要請と援助を受けて、平成19年4月1日に、学部や研究科とは独立したわが国唯一のオプティクス教育研究センターを設置し、光学機器開発(光学設計・加工・製作・評価すべてを含む)技術に関連した教育の充実と先端のオプティクスの研究領域創成に挑戦している³⁾(<http://www.opt.utsunomiya-u.ac.jp>)。また、大学院工学研究科の部局化

に伴う改組(平成20年度実施)が実施され、新設される学際先端システム学専攻内にオプティクスコースを開設し、実践的な技術力をもった人材を育成する。現在すでに、光学基礎領域に関する講義(光学特論Ⅱ:受講者70名程度)と実習(実験:受講者60名程度)などを開始し、指定科目単位修得者にはオプティクス教育指定科目修了証を授与している。ここでは、オプティクスに関する基礎的研究成果をより実用的・汎用的な技術のレベルに到達させるための組織、教育体制、カリキュラムの充実等の取り組みについて紹介する。

1. センター憲章

センターの設立にあたり憲章を制定し、産業界と連携して持続的な教育研究活動に取り組むセンターであることを学内外に宣言した。この憲章では、第一に、社会的な要請に応え、オプティクスの基礎的および基盤的な分野について体系的教育を徹底し、ものづくり基盤技術についても精通した人材の育成を行うこと、第二に、わが国が世界に誇

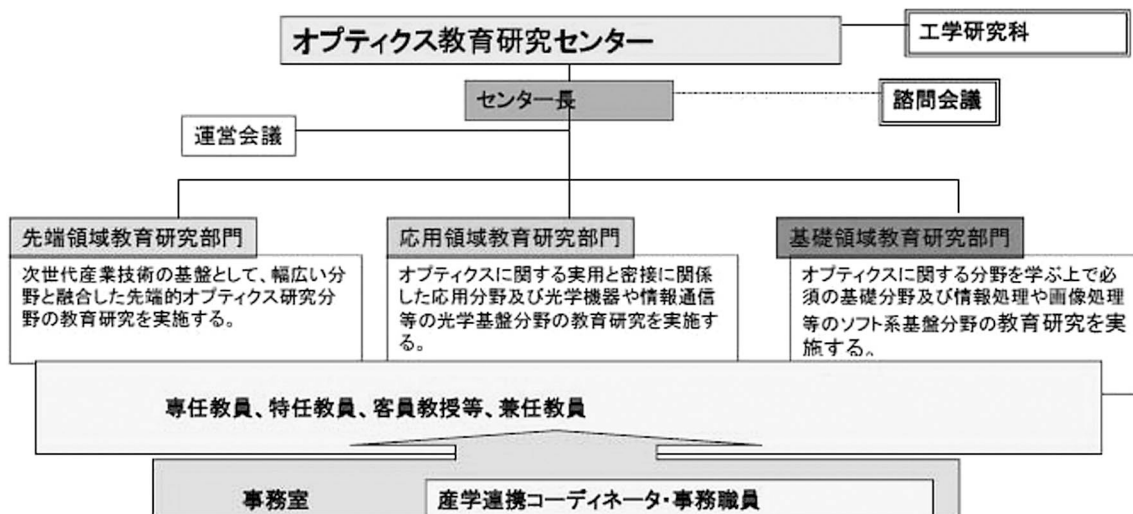


図1 宇都宮大学オプティクス教育研究センターの組織図。

る光技術産業への寄与を果たすべく、産業界等と協働してオプティクスの分野を十分に修得した人材の育成を行い、かつ先端的な研究領域を創成することで、センターはオプティクスにおけるわが国随一の教育研究拠点形成を目指すことをうたっている。

1.1 センターの組織

当センターは全学的な組織であり、工学研究科と連携しておもに大学院における教育を実施している。

研究組織は、図1に示すように、先端領域研究部門、応用領域研究部門、基礎領域研究部門の3部門からなり、先端領域研究部門では、幅広い分野と融合した先端的オプティクス研究分野の教育研究を、応用領域研究部門では、オプティクスに関する実用と密接に関係した応用分野および光学機器や情報通信等の光学基盤分野の教育研究を実施し、基礎領域研究部門では、オプティクスに関する分野を学ぶうえで必須の基礎分野および情報処理や画像処理等のソフト系基盤分野の教育研究を実施している。

また、専任の研究コーディネーターにより、研究計画の策定、プロジェクトの組織化を行っている。

産学連携に関しては、研究コーディネーターと学内の地域協同研究センターのコーディネーターが、産学連携や栃木県の産業技術センターなどとの連携活動を支援する体制になっている。

1.2 カリキュラム

専任教員5名(教授3名(特任1名)、准教授2名(特任1名))、兼任教員19名(教授9名、准教授8名、助教2名)、客員教授2名、客員講師4名のメンバーで、オプティクス関連の講義と実習を実施している。特に、光学特論Iでは幾何光学、光学設計特論ではCADによる光学系の設

表1 オプティクス教育研究センター関係教員の講義一覧。

光学特論 I (幾何光学)	光学特論 II (波動光学)
光学設計特論 (CADによるレンズ設計)	先端光学特論
光学基盤技術特論	光学素子特論
光伝送工学特論	光・電磁エネルギー工学特論
色彩工学特論	色彩画像工学特論
光・荷電粒子工学特論	可視化情報工学特論
視覚ロボット特論	光電波光学特論
レーザー科学特論	光機能薄膜化学特論

計の実習、光学基盤技術特論では光学実験と会社見学および最先端の光学技術の講義を実施している。おもな講義名を表1に示す。インターン制度の導入や学生の海外研修・研究も実施している。

また、産業界との連携の一環として、積極的に社会人入学を進めている。特に、社会においてすでに研究開発の実務経験のある学生が、さらなる研究開発の深化を図り、より幅広い知識の習得と、研究企画・研究管理能力の涵養に努めることは重要である。大学院後期課程においては、この点に留意して、副指導教官制をとり、主研究テーマにとられない研究課題にも挑戦できる体制を取っている。

2. 学内の連携体制

このセンターは、学部・研究科に所属しない全学的組織である。工学関係の教員の参加・協力を得ているばかりでなく、農学部や農学研究科との連携も重視しており、センターが公募する学内公募研究(毎年6件程度)などを通して全学的な連携体制を構築している。表2に、各年度で実施された公募の一覧を示す。

産学連携の取り組みは教育面ばかりでなく、共同研究を広く光学関連企業と実施している。

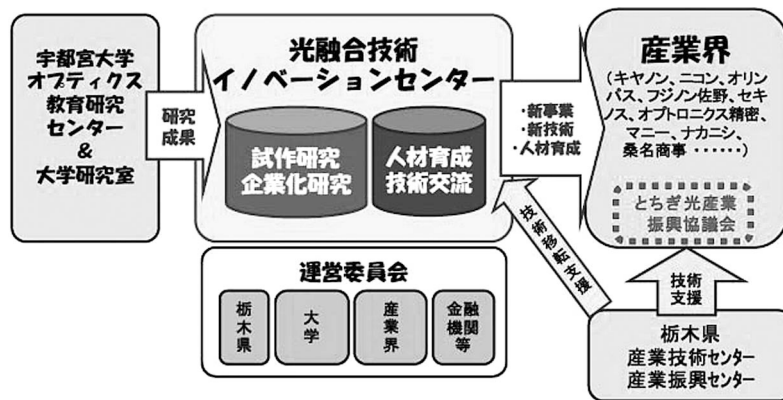


図2 光融合技術イノベーションセンター（仮称）の役割。

表2 オプティクス教育研究センターの公募研究一覧。

<p><2007年> 高強度短パルスレーザーによる高品位な粒子ビームの創成 シリコン系光学薄膜の機能性波長フィルタへの応用研究 ハイブリッド励起高輝度XUVレーザー光源の開発 光による磁気モーメントの制御—磁性原子ドーパ酸化チタンの光・磁気伝導— 生物の光利用性制御および生物光デバイス開発を目的とした光受容機構の解明 時間軸・空間軸を包含した四次元リアルタイム長期連続イメージングによる体内時計のシステムダイナミクスおよび機能解析</p>
<p><2008年> 青色光の視覚光学的研究 光エネルギーを利用したカプセル型マイクロリアクターシステムの構築 電磁的アコーディオンによるレーザー駆動広帯域高出力テラヘルツ光源の実現 フレネル変換を利用したMRI高速撮像法の研究 有機色素会合体 / 金属微粒子複合体の作製とその2光子励起蛍光の特性評価 フォトン検出による生食用野菜の機能性と汚染度の迅速評価手法の開発</p>
<p><2009年> フェムト秒レーザーの高吸収率の実現と高品質荷電粒子ビーム生成 近赤外光による血管可視化技術を用いた血中コレステロール生体計測機器の開発 超小型高繰り返し超短パルス硬X線光源の開発とシリカ改質への応用 鳥類の光センシングバイオロジーとバイオハザード対策への展開 農産物非接触総合品質評価に向けたハイパースペクトルイメージング技術の開発 性分化研究の材料として優れる表現型性別を外見のみでみわける遺伝子導入めだかの作出 太陽光発電を通じた自治体の地域活性化事業の研究 高校生及び高校物理教師に対する光の実験的教育10</p>

3. 研究体制とプロジェクト

センターの専任教員や併任教員の個別的な研究ばかりでなく、専任と兼任教員間の協同研究も盛んである。また、文部科学省から特別研究経費の配分を受け、学内の教官によ

る光技術の総合的推進事業「機器光学から機能光学へ—光学技術の更なる飛躍を目指して」も実施されている。宇都宮大学では従来から、次世代半導体露光用の極端紫外レーザー、周波数可変大出力テラヘルツ光源、人工光合成システムを利用した光機能材料、遺伝子組み換え蛍光タンパク質を用いた遺伝子発現機構の解明や重金属検出を目的とした微生物センサー、鳥類の視覚に関する研究など、光学に関連する研究を実施してきたが、これらの実績を踏まえ、基盤的な光学機器技術と先端的な光源・材料・センシング・バイオフォトンクス技術を発展的に統合させた研究領域の創成を目指すプロジェクトである。従来の基盤的光学技術においては、光学システムで光を制御し、像を検出するいわば受動的な光学機器技術であったといえるが、本事業で目指すものは、光によって材料やシステムを直接制御し新しい機能を発現させる、機能光学ともよべる学術領域の創成である。

このほか、日本科学技術振興機構による戦略的イノベーション推進事業として、「テラバイト時代に向けたポリマーによる三次元ベクトル波メモリ技術の実用化研究」がスタートし、次世代の大容量光メモリーに関する研究を実施している⁵⁾ (<http://www.jst.go.jp/s-innova/research/>)。

4. 地域との連携

地域連携も本センターの重要な任務と考えている。特に、栃木県は光産業を県の重点産業と位置づけ、とちぎ光産業振興協議会を立ち上げ、現在80社あまりの企業が参加している。

また、日本科学技術振興機構の地域産学官共同研究拠点事業により、「光融合技術イノベーションセンター」(仮称)を設立予定である。この事業では、図2に示すように、このセンターの目的は、オプティクス教育研究センターを中心とした大学の光関連先端研究成果を産業界へ技

術移転するための試作研究・企業化研究を推進し、さらに関連分野の人材育成を目指すものである。

宇都宮大学オプティクスセンターの設立は、産学連携による本格的な人材養成の取り組みである。基礎光学に対するカリキュラムも充実しつつある。また、宇都宮大学内に設置される「光融合イノベーションセンター」に対しても、その中心的役割を本センターは果たそうとしている。設立3年を経て、ようやくセンターの枠組みは整った。なお一層の教育・研究の充実を図るばかりでなく、国内外の研究機関・大学等との連携、人材養成プログラムの学外へ

の展開などを通して、わが国の産業基盤の充実に貢献してゆきたい。

文 献

- 1) (財)光産業技術振興協会：光技術動向調査報告書(2008)。
- 2) 小野 明：“勘所はここ—技術士の目線”，日刊工業新聞 2009年7月29日朝刊。
- 3) 宇都宮大学 CORE, 谷田貝豊彦：“オプティクス教育研究センターの取り組み”，第57回応用物理学関係連合講演会(2010) 19p-R-10。

(2010年4月7日受理)