

## 第 40 回サマーセミナー開催報告

高 橋 進

(凸版印刷(株))

今回で 40 回目の節目を迎える日本光学会主催のサマーセミナーが、「命と光—光学とバイオ・医療の関係—」をテーマとして、2006 年 8 月 4 日から 5 日にかけて開催された。会場は昨年と同様、富士山麓の素晴らしい環境にある富士教育研修所（静岡県裾野市）とした。医療・バイオの分野は、内視鏡や眼科診断の分野において光学と密接な関係をもっている。そして、最近では光トモグラフィーを中心に、新しい診断技術などが注目を集めてきている。また、光の機能を巧みに利用したバイオ技術など、今後大きな広がりが見られる分野も生まれてきている。今回のサマーセミナーは、そのような医療・バイオ分野における光学技術の基礎を学び、今後の発展の可能性を探る機会とすべく企画され、第一線で研究・開発を行っている大学や企業、公的研究機関から、6 名の講師に講演していただいた。講演の内容については、注目を浴びているさまざまな OCT（光コヒーレンストモグラフィー）技術を中心に、内視鏡や光圧による分子集合構造の制御まで、幅広い分野を網羅する構成とした。参加人数は講師等を含め 62 名で、そのうち企業からは 26 名であり、昨年より企業からの参加者の増加が特徴的であった。

初日は立野副幹事長の開催挨拶に始まり、大阪大学の春名正光先生による基調講演「医療フォトンクスの展開—光コヒーレンストモグラフィ（OCT）を中心として—」が行われた。高齢社会を支えるユビキタス医療を実現するためのキーツールは光であると位置づけ、光医療の現状を幅広くご紹介いただくとともに、現状および最新の OCT について解説をいただいた。次に、北里大学の大林康二先生による講演「フーリエ領域オプティカル・コヒーレンストモグラフィ法」が行われた。OCT 理論の基礎から高速診断が可能な最新のフーリエ領域 OCT まで、具体的な実例を交えた講演であり、参加者の知識を深める上で非常に興味深い内容であった。

1 日目の夜には、サマーセミナーの恒例として、光学実

験の実演を行うナイトセッションを実施した。上智大学の石川先生には、参加者に回折格子を使った分光器を実際にご覧いただき、光源の分光を観察する実験を指導していただいた。また、明星学園高等学校の小林英一先生には、暗闇での小光源の周辺像とベンハムのこまの着色現象を体験比較する実験を指導していただいた。さらに、石川光学造形研究所の石川洵氏には、イメージ型ホログラムの実際の撮影という貴重な実験の指導をしていただいた。

2 日目最初の講演は、電気通信大学の山田幸生先生による「近赤外光を用いた生体診断—拡散光トモグラフィと血糖値測定—」であった。糖尿病患者の負担を軽くし、連続的なモニターによる急激な血糖値変動のリスクを減らすという、人の命に直結する技術の内容であり、興味深いものであった。次に、大阪大学の吉川裕之先生より「分子・ナノ粒子の光圧化学とナノバイオ」と題してご講演いただいた。レーザーを強く集光することで生じる力（光圧）を利用するナノバイオをはじめ、さまざまな用途で用いられつつある最新技術についての紹介であり、参加者の関心の高いものであった。午後の最初の講演は、オリンパスメディカルシステムズの五十嵐誠氏による「内視鏡イメージング技術の現状と将来展望」であった。見たままを表示する従来の技術から一歩進んだ、見た以上の情報を表示する最新の内視鏡技術の紹介であり、実際の医療現場での例なども多数紹介していただいた。最後の講演は、産業技術総合研究所の白井智宏氏により「バイオ・医療のための補償光学技術—生活習慣病に挑む超高解像眼底イメージングを中心として—」と題して、従来の大型天体望遠鏡で用いられていた補償光学を眼底像の観察という医療分野に応用する技術について紹介していただいた。医療という新しい分野に補償光学を応用するための方法の紹介など、興味深い内容の講演であった。

ここで、今回のセミナーに参加されたオリンパスの酒井

氏からお寄せいただいた感想を紹介する。

『今回のセミナーを通じて、光学とバイオ・医療分野に関連する研究の幅広さを改めて感じました。OCTの講演は、基本原理から応用までを網羅した、とても充実した内容で、中でも時間領域OCTとフーリエ領域OCTの違いを整理して理解することができたのは非常に有効でした。拡散光トモグラフィと血糖値測定の講演では、生体内の光学特性の分布を時間分解計測する技術を利用して、酸化ヘモグロビンの濃度が、前腕部の断面全域で静常時と運動時で異なるという結果が示されました。このように比較的大きい対象物の断層像が得られた事例を見ると、今後、さまざまな部位で生体機能の診断ができるようになるのではという期待をもちました。日本光学会副幹事長の立野氏からは、医療機器産業の動向を日米間で比較する講演がありました。OCTを例に挙げ、特許の出願時期から製品化までの流れを日米間で比較し、国による制度の違いが開発スピードに影響を与えているという内容でした。このように国家の背景に視点を置いた分析は、私にとって興味深い話だったと感じています。

技術講演とは別に設けられたナイトセッションでは、参加者全員が光学に関連した実験を体験しました。3つある題材の中で、明星学園高等学校の小林先生による「ベンハムのコマ」の実験が一番印象的でした。白黒の特異的なパターンをもつコマが回転すると、白黒のパターンの境界に赤や青の色にじみが見えるというもので、その不思議な現象を体験したとき、参加者全員が驚きの声を上げていました。大学や企業からの参加者全員が、時間を忘れて光学実験に夢中になっていた姿はとても印象的でした。実際に見て触って光学実験を楽しんだだけでなく、単純さの裏側に秘められた光学の奥深さを改めて再認識しました。

私自身、今回初めてサマーセミナーに参加したのですが、学会聴講などとは一味違った体験ができました。本セミナーはさまざまなタイプの方々が、技術聴講における議論だけでなく、実験の楽しさを共感しながら交流を深めることができる貴重な場であると思います。』

次に、同じくセミナーに参加された凸版印刷の大和氏の感想文を以下に掲載する。

『社内からの紹介で本サマーセミナーを知り、後学のためと思い参加させていただきました。講演では6名の講師の方々から、光を用いた人体の断層像の測定、血糖値の測定や、腫瘍の早期発見のための新たな技術などといった、おもに医療分野にかかわる内容をお聞きすることがで

き、これまで光・バイオともにほとんど携わってこなかった私にとってはすべてが新しい内容で難しくはありましたが、大変興味深く聴講させていただきました。特に、新たな内視鏡イメージング技術に関する講演において動画により紹介されていた、従来の内視鏡ではわずかしか見えない病変部が素人目にもはっきりと異常として見える新しい技術は、非常に印象的でした。

ナイトセッションでは、石川洵講師による、ホログラフィーカメラによる白色光再生ホログラムの撮影に参加させていただきました。今回撮影したレンズ結像イメージホログラムは白色光による再生が可能であり、同様に白色光再生が可能であるリップマンタイプのホログラムと比較して現像液やフィルム等の制限が少ないといった利点があるため、比較的容易に撮影ができ、さらに、撮影したホログラムを持ち帰った後に見ることもできるという初めて聞くタイプのホログラムであり、まだまだ知らないことが非常に多いと感じました。実際の撮影ではホログラフィーカメラへのフィルムセット、撮影、現像の一連の流れを体験させていただきました。緑色LEDおよび白色光源下での観察を行いました。初めのホログラム撮影ということもあり、現像されたフィルムを観察したときは本当に被写体が立体的に映っていることに感動し、非常に楽しく参加させていただきました。また、今回は残念ながら参加できなかったのですが、回折格子による分光器作製やベンハムのコマの実験も、楽しそうな雰囲気で行われていました。

今回、セミナーに参加し、残念ながら見ることはできませんでしたが富士山の近くという素晴らしい環境のもとで、今まで知らなかった分野の講演を聞き、また、さまざまな分野の企業の方や先生方や学生の方と和やかな雰囲気の中でお話することができたことは、私にとって非常に有意義な時間であったと考えており、このような機会が得られたことに感謝しております。今後またこのような機会がありましたら、ぜひ参加したいと思います。』

本セミナーの企画運営は、吉川宣一先生（埼玉大学）と筆者で行い、オブザーバーとして宮崎大介先生（大阪市立大学）に協力していただいた。今回のセミナーでの講演を快諾していただいた講師の方々には、実行委員一同より改めて御礼を申し上げたい。また、日本光学会の幹事や学会職員の皆様には、多くのご尽力を賜りサマーセミナーを無事開催できたことに感謝したい。さらに、当日セミナーの運営に協力していただいた埼玉大学の学生の皆さんにも感謝したい。