

17th Chitose International Forum on Photonics Science and Technology (CIF'17) 開催報告

CIF'17 組織委員会

2016年11月14日、15日の両日、本学において恒例の Chitose International Forum (CIF-17) が開催された。今回は2015年12月に逝去された本学名誉教授、第二代学長緒方直哉先生の追悼の意をこめ、特に本学におけるDNA材料の研究をともに推進した内外の研究者による講演と関連分野の学術講演を主として開催した。

今回は初日の使用言語を日本語とし、一般向け特別講演2件と2セッションを行った。二日目は本来の英語を公式言語として、午前中にポスターセッション、午後は1件の plenary 講演と3セッション、さらには植樹のセレモニーなど、なかなかタイトなスケジュールではあったが、多くの参加者による活発な交流を行うことができた。

詳細は以下に記すが、特別講演は上智大学時代の緒方研究室出身で、DNA研究においても共同研究を行った大日本印刷の高橋洋一博士と、文部科学省川上伸昭氏により行われた。Plenary 講演は、緒方名誉教授の海外における協力者で、DNA材料の欧米における研究を主導した米国空軍研究所 J. G. Grote 博士によっておこなわれた。

5つのセッションでは国外(ドイツ)からの1件を含む10件の講演が行われた。日本語による4件と英語によるもの6件である。大学院生による発表も2件あり、それぞれの研究分野において意見が交換された。

ポスターセッションでは27件の発表があり、本学の大学院生および学部学生にくわえ北大、旭川高専、苫小牧高専、ポツダム大学からの参加者がそれぞれの研究について発表し、国内外からの研究者と意見交換を行った。

特別講演 1

「機能性高分子の医療材料への応用／サケ白子由来高純度 DNA を例として」のタイトルで大日本印刷株式会社(DNP)、九州歯科大学客員教授の高橋洋一先生にご講演いただいた。高橋洋一先生は1981年上智大学大学院理工学研究科応用化学専攻博士前期課程修了で緒方直哉研究室の出身であり、かつて緒方先生と「サケDNAの生体材料への応用」で共同研究も行っていった経緯がある。

講演では緒方先生が北海道のために北海道でとれる材料を活かして高分子材料の研究に取り組み始めた経緯から始まり、「サケ白子由来高純度 DNA を基板とした軟骨細胞の培養」では生体由来のDNAを材料として注目し、あらゆる方法で不溶化を試みて再生医療用細胞培養器材の基礎を構築された経緯について詳細な解説があり、さらに「機能性高分子を用いた再生医療用材料への応用」に関して、DNP で取り組んだ代表的な2種類の高分子材料の医療への応用について周辺技術を含めて解説いただいた。加えて、上智大学時代の思い出を交えながら緒方先生の経歴、業績、人となりについて多数の写真を使われてお話しいただき、緒方先生のメモリアル講演として相応しい内容のご講演となった。

特別講演 2

「オープン化の波に乗るこれからの大学の研究の新しい方法」と題して、文部科学省科学技術・学術政策研究所川上伸昭所長が講演された。本年2月まで同省科学技術・学術政策局長の職にあった立場から、第5期科学技術基本計画策定に当たっての基本的認識と大学研究者に期待することなどが述べられた。

近年の、高速ネットワークの普及による蓄積情報量の爆発的増大とIoTの進展や人工知能の発達を踏まえ、実験科学、理論科学、計算科学に続いて「Data driven science」の時代が到来したとの認識について述べ、「Data sharing, Open data」の実例を紹介された。一方、我が国では産官学のセクターを超えたヒト・モノ・カネの流動が進んでいないとの実情を踏まえ、オープンイノベーションで求められる大学の役割として「産官学が解決すべき課題を

チームとして共有し、基礎・応用・実用化の研究フェーズを同時かつ連続的に進めることが必要」が指摘された。最後に、次の点を強調して講演を締めくくられた。「従来は大学の役割として人材の輩出することと、研究結果を論文や特許の形で世に出していくことが社会貢献とされてきたが、今後は、教育と研究の段階において産学が連携することによって社会貢献を進めていくことが重要である。」



講演する高橋洋一博士（左）と川上伸昭所長（右）

Plenary session

Grote 博士は、緒方名誉教授が DNA 研究に携わったかなり初期から、ともに同分野の発展に尽くされ、San Diego で開催される SPIE において毎年分科会が持たれるとともに、多くの論文や書籍が刊行されるに至った、その立役者である。本講演では、DNA の電子材料、光材料としての応用に関する研究の経緯を、緒方先生の思い出や、当時の共同研究を交えてお話しされ、さらには将来にわたる展望についても述べられた。今回は、緒方名誉教授追悼のため、わざわざギターを持参され、植樹セレモニーやバンケット会場で演奏していただいたことも印象に残った。



講演する J. G. Grote 博士

Session 1:

本セッションでは、DNA と RNA 関する 2 件の招待講演が行われた。最初は北海道大学電子科学研究所居城邦治教授による鮭の白子から作るナノテク材料に関して、白子から抽出される DNA の基礎的な話から応用研究にいたるまでのさまざまなアプローチが紹介された。次いで大阪大学産業科学研究所中谷和彦所長により、日本発の PCR 技術としてベンチャー企業を立ち上げたヘアプライマーPCR 法について講演が行われた。本セッションは多くの学生が聴講したこともあり、先生方の経験などを交えつつ学業や研究への心構えなど学生への貴重なメッセージが伝えられた。

Session 2:

このセッションでは、故緒方名誉教授が本学でスタートさせた海洋生物由来 DNA の応用に関して、実際に研究を担当したもののうち 2 名が、当時の状況や現在の進展について講演した。初めに、本学の川辺豊教授が色素をドーブした DNA フィルムによる色素レーザーについて、最初の実験から世界の状況まで簡単に説明を行った。次いで、西則雄北海道大学名誉教授・日生バイオ顧問が、DNA が芳香環を吸着する性質を利用した環境・保健医療への応用について述べられた。海外でタバコのフィルター素材として混合され販売された実績は今後の発展を期待させるものであった。

Session 3:

Plenary セッションに引き続き英語で行われた。初めに千葉大学の Hao Liu (劉浩) 教授が "Biomechanics and Biomimetics in Bio-inspired Flight Systems" のタイトルで、ハチドリの行動メカニズム分析、流体モデル開発について講演した。ハチドリの飛翔のロボットへの応用について興味深い研究が述べられた。次いで、DNA のフォトニクスやエレクトロニクス分野への応用に関して、ポツダム大学の Ilko Bald 特任准教授の講演が "Nanophotonics and Nanoplasmonics Using DNA Origami Nanostructures" のタイトルで行われた。核酸を利用して二次元・三次元の人工的なナノ・マイクロ構造を構築し、核酸塩基に機能性有機分子や金ナノ粒子を結合することで、分子間の間隔をナノメートルレベルで制御した光のエネルギーハーベスティングやセンサー応用についての展望が紹介された。

Session 4:

本セッションでは、医療応用に関する 2 件の講演が行われた。まず、東芝株式会社の M. V. Scarzanella 博士による、内視鏡における三次元復元に関する講演で、ステレオ法による三次元復元を応用した腹腔内視鏡による腫瘍のスクリーニングについて説明があった。アクティブ方式とパッシブ方式のそれぞれについて、医療機関との連携による最先端の技術動向が示された。次いで、東京大学の湯本潤司教授により、臓器透明化技術とそれを用いた病理診断装置の紹介があった。生体組織を構成している細胞内の水を生体組織と同じ屈折率を持つ液体（主成分は、2,2'-thiodiethanol と Glycerol）に置換することで組織を透明にすることができること、マウス等の臓器組織を薄片化することなく 2 光子顕微鏡で三次元イメージ化に成功したことなどが報告された。

Session 5:

本セッションでは 2 名の博士課程学生が英語で口頭発表を行った。最初は野田大貴氏（九州大学大学院）が "Blue thermally activated delayed fluorescence molecule having acridan and cyanobenzene units" というタイトルで、シアノベンゼンユニットを有する分子を、分子の立体構造からどのような構造が有機 EL 素子の分子として適しているかを設計して合成し、その合成した分子は三重項励起状態から熱で一重項励起状態にコンバートさせることが出来たため、高効率で蛍光発光することが報告された。耐久性に関しては今後の課題とのことであったが、非常に有用な有機 EL 材料として応用されることが期待される。次に伊藤哲平氏（千歳科学技術大学大学院）が "Relationship between collagen fiber orientation and hydroxyapatite crystal orientation in rat femur" というタイトルで、マウス大腿骨のコラーゲンとハイドロキシアパタイトの配向の程度を赤外分光法に偏光子を利用することで測定し、さらにマッピング画像からコラーゲンとハイドロキシアパタイトの配向性に関連が有ることが示された。また、マウスの年齢によってもその配向の程度が異なることも報告されており、今後定量的な数値データとしてまとめ直すことができると、より明確に骨の強度に対してコラーゲンとハイドロキシアパタイトの配向性が影響していることを示すことが出来るであろうとのコメントがあった。

Poster Session

ポスターセッションは第 2 日目の 10 時より 2 時間にわたって開催された。全 27 件の申し込みがあり、本学関係が 20 件、他に北海道大学、苫小牧高専より各 1 件、旭川高専より 3 件、さらにドイツより 2 件であった。分野は例年通り本学の領域の広さを反映して多岐にわたっており、多彩な内容が随所で活発に討議されていた。

本ポスターセッションにおいては以下に示す 3 件の発表に対し、ポスター賞が川瀬委員長から授与された。

P-3 Fluorescent Carbon Nanoparticles - Influence of Carboxylic Acids on the Photoluminescence Properties of Nitrogen-Doped Carbon Nanodots

Till.T. Meiling (University of Potsdam), Ilko. Bald (BAM, Federal Inst. Mater. Res. Testing)

P-5 Laser oscillation from hemicyanines incorporated in DNA complex

Yuki Suzuki, Yutaka Kawabe (CIST)

P-10 Formation of Capsules Containing Repairing Agent for Development of Self-Healing Coatings

Chinami Yamada, Kazuki Anetai (National Inst. Tech., Asahikawa College), Sven Pletincx, Hilke Verbruggen (Vrije Universiteit Brussel), Atsushi Hyono, Makoto Chiba, Iris De Graeve (National Inst. Tech., Asahikawa College), Herman Terryn (Vrije Universiteit Brussel), Hideaki Takahashi (National Inst. Tech., Asahikawa College)