

# 「平成 17 年度秋季 第 66 回応用物理学会 学術講演会」参加報告

(株)ニューガラスフォーラム  
ナノガラス研究本部

平野 英治

## Report on the 66th Autumn Meeting of the Japan Society of Applied Physics, 2005.

Eiji Hirano

*New Glass Forum*

### 1. はじめに

平成 17 年度秋季 第 66 回応用物理学会学術講演会が、平成 17 年 9 月 7 日(水)~9 月 11 日(日)の 5 日間にわたり、徳島大学常三島キャンパスで開催された。会期の始めは、各地に甚大な被害をもたらした台風 14 号が丁度九州、中国地方を通過した時期と重なり、飛行機便、新幹線などの足が大きく乱れた。そのため筆者らは 8 日夜に現地入りし、9 日、10 日の 2 日間を主にナノガラス成果の発表およびナノテクノロジー関連技術情報について聴講した。紙面をお借りしてその一部を報告する。

### 2. 全体概要

応用物理学会は、毎年、春と秋に全国規模の

学術講演会が開催される。参加者数は数千人規模と見込まれ、今回は約 3,800 件におよぶ講演と活発な討論が行なわれた。一般講演は、表 1 に示す分野にわたり、これに加えて 20 件のシンポジウムが開かれた。重点 4 分野の発表論文でみると、ナノテクノロジー関連が 1,383 件、情報通信関連が 402 件、バイオ 111 件、環境関連 111 件とナノテクノロジー関連が 4 割を占めた。また今年 2005 年は、アインシュタインが光電効果の理論、ブラウン運動の理論、特殊相対性理論を立て続けに発表した奇跡の年といわれる 1905 年から 100 年目にあたり、国連が世界物理年と定めて各種の記念行事が催されている。その一環として今学会では、応用物理の挑戦：基礎から応用へ“未来を創る君たちへ”と題して、半導体研究や青色発光ダイオードの発明と事業化への道に関する特別講演会が、徳島駅直結のホテルを会場にして一般公開された。(写真 1)

---

〒104-0005 東京都港区新橋 2-12-15

田中田村町ビル 8 階

(株)ニューガラスフォーラム

TEL 03-3595-2775

FAX 03-3595-0255

E-mail: hirano@ngf.or.jp

表1 一般講演分類

No.	分科会名	No.	分科会名
1	放射線・プラズマエレクトロニクス	9	超伝導
2	計測・制御	10	有機分子・バイオエレクトロニクス
3	光	11	半導体A (シリコン)
4	量子エレクトロニクス	12	半導体B (探索的材料・物性・デバイス)
5	光エレクトロニクス	13	結晶工学
6	薄膜・表面	14	非晶質・微結晶
7	ビーム応用	15	応用物理一般
8	応用物性	16	合同セッション



写真1 世界物理年特別講演会の様子

### 3. ナノガラス技術プロジェクトの成果発表

ナノガラス技術プロジェクトからは、(株)ニューガラスフォーラム、ナノガラスつくば研究室の井本と大阪研究室の笠らが講演した。井本は、光エレクトロニクスの分科会において、「CO<sub>2</sub>レーザー照射による石英ガラスへの狭い溝加工と光部品への応用」と題したショートプレゼンテーションを行い、引き続きポスターセッションの場で詳細な議論が交わされた。CO<sub>2</sub>レーザーは高出力による高速加工のメリットがあるが、ビームスポット径が180 μmと大きいため、微細な溝加工が困難とされている。そこで石英基板上にCu/Ti, Al系の特殊なメタルパターンギャップの形成を検討し、この

溝を介してレーザー照射することでギャップに相当する狭い溝加工を可能とする方法を提案した。結果として5 μm幅の溝加工を実現し、深さはレーザーエネルギーで制御した。また基板を45°傾けての光反射溝の形成も可能であることから、同一面内あるいは垂直面内直角曲げ導波路形成への応用が期待できる。

笠は、非晶質・微結晶の分科会において「プラズマCVD法による低損失シリコンナイトライド薄膜の作製」と題して講演した。シリコンナイトライドSiNは、その高屈折率と可視光が利用できる特性から極微導波路材料として注目されている。SiN薄膜の成膜には、プラズマCVD法が知られているものの原料の取扱いに難点がある。ここでは原料に有機トリシメチルアミノシラン(TDMAS)を用いてプラズマCVD法による石英基板上への成膜を検討した。結論として、NH<sub>3</sub>流量200 sccm, RFパワー100 W, 圧力64 Paなどを一定としたTDMAS流量1 sccmの成膜条件下で、シラン原料を用いた薄膜と同等の伝搬損失を示す薄膜を得た。同時にこの薄膜を用いた曲げ半径10 μmの導波路の作製も報告され、機能性デバイスへの展開が期待される。

### 4. ナノテクノロジー関連情報

○徳島大学・長谷川氏らは、3次元一括フェムト秒レーザー加工に関する講演を行った。会

期初日のため聴講できなかったが、予稿集によればフェムト秒レーザービームを計算機プログラム (CGH; Computer Generated Hologram) で任意に分割した多数ビームを、ガラス材料の内部に集光し、横方向と深さ方向へスポット状に並列の加工を可能にした。

- 東京工業大学・応セラ研の原氏らからは、酸化モールドナノインプリント法による表面ナノ構造の作製と応用に関する講演が2件あった。Pulsed Laser Deposition法により、超平坦サファイア上にNiOおよびLiドープNiOをエピタキシャル成長させ、その薄膜を700°Cで加熱処理することでナノ凹凸を形成した。このパターンをアクリル系高分子に180°C、200 kg/cm<sup>2</sup>でプレスし、幅45 nm、深さ25 nm程度の周期的なナノ構造を形成した。また同様の手法を用いた周期的直線状溝構造を有する酸化NiOナノチャンネル(幅50 nm、深さ20 nm)を型として、ホウ珪酸ガラスに対して、580°C、200 kg/cm<sup>2</sup>で加圧し、ガラス上に型形状に沿った周期的な溝が形成されたとの報告をしていた。光学用途には現状のナノパターン形状では不満足とのことであるが、酸化物を結晶成長させたモールド作製という点で興味深かった。

- 名古屋大学・加地氏からは、ナノサイズの構造体をバイオの分野へ応用する研究について講演があった。トップダウン型で作製した直径500 nmのナノピラーをマイクロチャンネル中にアレイ化し、その中で緩衝溶液の充填のみでDNAを分離分析した例を紹介していた。また測定の実現性を確保するためには、ナノバイオデバイス作製面で、今後流体力学シミュレーションによる設計が不可欠とのこと。

ナノガラス技術プロジェクトでは、NEDO-NBCI サンプルマッチング事業においてバイオ分野へのデバイス応用の可能性についても調査研究をしており、生体分子計測の技術動

向として参考になった。

- 松下電器産業・山下氏らは、タンパク質を利用した半導体デバイスの作製を紹介していた。タンパク質にはそれらの間の相互作用を利用して構築する自己組織化能がある。一例としてタンパク質の内部空間にナノ粒子を結晶化し、この単層構造をMOSトランジスタのチャンネル上にタンパク質の性質を利用して作製する。その後、タンパク質だけを取り除いて単層ナノドットを形成し絶縁層に埋め込むことでフローティングゲートメモリーの試作を行った。これまでの真空系でない溶液系の手法を用いた微細加工技術として興味深く聴いた。

## 5. おわりに

徳島を含め、四国はご存知のように四国八十八ヶ所巡礼のお遍路の国である。この時期学会関係者が市内に溢れていたせいか会場近くの宿はほとんど満室のためとれず、徳島駅からバスで40分程郊外のお遍路宿にお世話になった。大日寺(十三番、写真2)、常楽寺(十四番)が近い一の宮札所前である。早朝に十三番をお詣りし、人が抱えるという八十八の煩惱がひとつ解かれた気分になった。



写真2 大日寺(十三番札所)