

## 第 50 回応用物理学関係連合講演会参加報告

科学技術振興事業団  
ERATO 透明電子活性プロジェクト

梶原 浩一

### Report on the 50th Spring Meeting of the Japan Society of Applied Physics and Related Societies

Koichi Kajihara

*Transparent Electro-Active Materials Project, ERATO, JST*

第 50 回応用物理学関係連合講演会（通称春の応物）に参加した。今回は、3 月 27 日（木）から 30 日（日）まで、神奈川大学横浜キャンパスにて開催された。最寄駅である東急東横線白楽駅は、交通と宿泊の要所である横浜と新横浜から共に 10 分程度であり、参加者にとっては便利な会場であった（下車後、会場に歩いて行く時間の方が長かったかもしれない）。この学会には、例年 1 万人程度が参加し、4~5 千件の発表がある。今回も、突然現われた人波に、学生や地元の方々が驚く光景が見られた。

本学会は 14 のセッションに分かれている。ガラスに関する発表は、多くが「非晶質」のセッションで行われる。ここでは、アモルファス半導体に関する発表も多くみられ、有機材料に関する発表も散見された。発表時間は 15 分（5 分の質疑応答を含む）で、件数はおよそ 90 件であった。非晶質のセッションでは、次のような発表に立ち会った：鉛シリケートガラスにおける二光子吸収（北大）、高濃度 Tb 含有ホウ

酸塩ガラスの分光学的構造解析（名工大）、イオンビームやレーザー照射による、シリカガラスの高密度化や欠陥形成（芝浦工大-都立大-早大-原研高崎）、PLD-熱アニールによるガラスナノ薄膜の作製（東工大）、シリカ薄膜の窒化による高屈折率低損失光導波路の作製（ニューガラスフォーラム-産総研）、光感能性ゾルゲル薄膜への光微細加工（大分大-さきがけ）。著者らも、熱処理によるシリカガラスへの酸素の浸透について発表した。

豊田工大のグループは、仮想温度が等しいがフッ素濃度の異なるシリカガラスを用いて、ガラスの静的無秩序性は、フッ素濃度の影響をほとんど受けないことを示した。また、「光エレクトロニクス」のセッションでも、光ファイバーの仮想温度が、コア自体の構造緩和よりもクラッドの構造緩和の影響を大きく受けることを明らかにし、光ファイバーの今後の低損失化の指針を提示するなど、活発に発表を行っていた。

非線形光学結晶を析出させた透明結晶化ガラスの研究を進めている長岡技大のグループは、希土類ドーブバリウムホウ酸塩ガラスにレーザースポットを水平走査することで、走査方向

〒213-0012 川崎市高津区坂戸 3-2-1 KSP C-1232

科学技術振興事業団 細野プロジェクト

TEL 044-850-9759

FAX 044-819-2205

E-mail: k-kajihara@net.ksp.or.jp

(c 軸配向)だけでなく、基板上下方向 ([110]配向)にも配向した単結晶様の  $\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 結晶を得た。今後のデバイスへの適用が期待される。

三菱電線工業から、水素含浸によって 215 nm の光耐性を向上させた紫外光ファイバーの発表があった。ファイバーには、紡糸時に金属アルミニウムをコートする。アルミニウムへの水素溶解度が高温で大きいことを利用し、冷却過程でアルミから脱溶解した水素をファイバーへと含浸させ、更にこのアルミ被覆で、水素抜けによって紫外耐光性が落ちることも同時に防ぐというアイデアが目をつけた。

神戸製鋼所からは、有機界面活性材をテンプレートとして作製したメゾポーラスシリカ薄膜を、誘電損失の少ない高周波回路用の基板として使用するという提案がなされた。現状では、細孔中に吸着された水分のため十分な電気的特性が得られていないそうだが、今後の進展に注目したい。メゾポーラスシリカ薄膜は、上記の応用以外にも、集積回路の low-k (低誘電率) 絶縁膜として盛んに研究されている材料のひとつであり、特に「半導体」のセッションで、多くの発表がなされている。現在比誘電率  $k$  が 2.7 以下の材料 (多孔質シリカの場合、気孔率 50% 程度) が求められているが、機械的強度の向上、水分の吸着を抑えるための内部表面の疎水化、Cu 配線から絶縁膜への Cu の拡散の防止など、課題も多い。ガラスの分野では、ゾル-ゲル法の研究が始まってから既に 30 年程度が経過しており、反応機構や反応条件の効果など、多くの知見が得られている。このようなノウハウの蓄積は、low-k 材料の開発に積極的に生かせるのではないだろうか。

非晶質材料の研究者間の連携をはかり、視野の広い研究を展開するために設立された「ランダム系フォトエレクトロニクス研究会」が、29 日にシンポジウムを主催した。このシンポ

ジウムは、2001 年から、春秋の講演会ごとに毎回開催されている。今回の主題は「光パルスによるガラス加工」で、4 名の講師の先生方から、それぞれ 45 分ずつの講演があった。最初に、和歌山大学の篠塚雄三先生から、光による固体材料の高密度電子励起の理論について、わかりやすい解説があった。次に講演された神戸大学の内野隆司先生は、シリカガラスの欠陥形成に関する量子化学計算の結果を、「光励起された電子はどこに行くのか?」という観点から発表された。シリカガラスにおける一連の欠陥形成を、稜共有 SiO<sub>4</sub> 四面体に着目して包括的に説明され、純シリカとゲルマニウムドープシリカとでの欠陥形成機構の違いにも言及された。京都大学の高橋雅英先生は、ゲルマニウムドープシリカにおける光誘起屈折率変化を支配しているのは、光活性の高いゲルマニウム 2 価イオンであることを示され、ゲルマニウムドープシリカの光屈折率変化には、まだ最適化の余地があることを示唆された。最後に講演された大阪大学の伊東一良先生は、フェムト秒レーザー光パルスによるシリカガラス内部の加工について、欠陥やボイド形成の機構に関して説明されると共に、水 (水蒸気) によって切りくずを除き深孔を形成させる水中アブレーションなど、興味ある手法を紹介された。

光集積素子や lab-on-a-chip (微小なフラスコや分析ロートなど、様々な素子を集積し、互いに細管で連結した、数センチ角程度の基板) を作製するための基礎技術として、光加工が広く利用されているにもかかわらず、その機構の解明と最適化は遅れている現状にあって、今後の展開を示唆した有意義なシンポジウムであった。

応用物理学会の次回の講演会は、秋期講演会として、8 月 30 日 (土) から 9 月 2 日 (火) まで福岡大学にて開催される。