

第 46 回応用物理学関係連合講演会参加報告

住友電気工業横浜研究所

石川 真二・浦野 章

Report on the 46th Spring Meeting of The Japan Society of Applied Physics and Related Societies

Shinji Ishikawa, Akira Urano

Yokohama Research Laboratories, Sumitomo Electric Industries, LTD.

1. はじめに

第 46 回応用物理学関係連合講演会は 1999 年 3 月 28～31 日にかけて東京理科大学、野田校舎にて開催された。筆者が聴講したガラス（主に光機能）に関連した講演は、非晶質のみならず、光リソグラフィ、光制御、光ファイバなど多くのセッションで行われるようになっており、基礎物性評価から応用に向けた進展が成されていることを印象づけられた。それとともに、網羅して聴講するためには、多大な労力が必要になってきている。本稿では、光機能性に関する報告のなかで、筆者が興味を持ったいくつかの題材について紹介する。

2. 聴講内容

(A) 光リソグラフィでは、28 日に次世代の F_2 エキシマレーザーリソグラフィ（157 nm）の適用に関する講演が行われた。この中で、シリカガラスのフォトリソ材料への適用の検討

が報告された。フッ素添加による基礎吸収端の短波長シフト、水素分子浸漬処理による生成した欠陥の終端処理が効果的であることが示された [28p-YB-5 東工大 水口]。157 nm でのシリカガラスの利用は、ほぼ不可能と考えられていたものではあるが、組成や後処理の検討により利用波長が広がったことは材料の限界について考えさせられるものである。

(B) 光制御では、光導波路形成方法、2 次非線形材料およびデバイス、非線形吸収効果に関連した講演が 28～30 日の 3 日間行われた。筆者が聴講した中では、 GeO_2/SiO_2 ガラスにおける紫外光照射ポーリング処理で結晶の形成により生じる大きな 2 次非線形の報告 [30p-A-9 豊田工大 松本]、水素処理による長寿命化の報告 [30p-A-6 豊田工大 藤原] が前者では光学素子としての適用の可能性と結晶の形成要因の論議、後者では安定化要因が興味をひいた点である。ただし、今回の報告では解析過程が省かれた点に不満が残った。本現象に関しては、近い将来統合した報告が成されてほしい。

(C) 光ファイバでは、光増幅、ファイバグレーティング [FG]、ファイバ型部品、センサに関する講演が行われた。光増幅関係では、Ce

の共鳴準位を用い、Ce を共存させたフッ化物系 Er 添加ガラスにて Er の $0.98\ \mu\text{m}$ 帯吸収によるエネルギーの $1.55\ \mu\text{m}$ 帯発光遷移確率が向上することが示された [28-a-F-6 九州大吉村]。低雑音となる $0.98\ \mu\text{m}$ 帯励起が困難であったフッ化物、テルライトなどには朗報と思われ、今後応用が進む可能性がある。Er 含有材料における負性非線形吸収は、これまで検討されてきた $0.78\ \mu\text{m}$ 帯だけではなく、 $1.5\ \mu\text{m}$ 帯においても生じることが報告された [28-a-F-8 豊田工大, 前田]。既存 $1.55\ \mu\text{m}$ 帯増幅器と組み合わせたデバイスに結びつくことに期待したい。FG 関連では、紫外誘起屈折率変化の形成過程、緩和現象、長周期 FG の形成手法、応用に関する報告があった。材料の視点からは $\text{GeO}_2/\text{SiO}_2$ ガラスへ P_2O_5 を添加することにより紫外誘起屈折率の熱緩和特性が変化し、熱安定性の向上が報告された [28-p-F-3 住友電工, 石川]。今回は現象の解析だけであり、ガラス構造に立ち入った検討が成されることが望まれる。

(D) 非晶質セッションでは、シリカガラスの基礎吸収端の挙動、フェムト秒レーザーによる光機能、シリカガラスのポーリングに関する報告が行われた。

(E) 29 日に行われた WDM システムに関するシンポジウムでは、通信システムとその構成要素である増幅器、スイッチ、波長変換器などの最近の研究成果が報告された。会場は 200

名以上の聴講者が集まる盛況なセッションとなった。その中で、最後に報告された、フォトニック結晶の潜在的に持つ機能が合分波、増幅、分散制御と多岐にわたるもので驚異的である [29-p-YF-8 NEC 小坂]。しかしながら、現存技術では、(1)フォトニック結晶を構成する 2 以上の屈折率差を持つ 3 次元でサブ μm の周期構造の形成、(2)機能を制御するため結晶の欠損部の位置と構造を制御、という構成にはまだまだ遠い印象も受けた。材料やプロセスの側から何らかの提案が可能となると、新しいデバイスへの応用の点からの展開が期待できよう。

3. おわりに

ここ数年話題を提供してきた広帯域光増幅、紫外線誘起機能 (FG, ポーリング) やフェムト秒レーザーを用いた屈折率加工は、技術の長短が判明してきており、技術的な停滞期にさしかかりつつある感触を受けた。ただし、材料の評価の全てが成されたわけではなく、システムからの期待も大きい。今後も新しい検討が成されることに期待していきたい。また、分析の面でも一面的な報告が多く、総合的な評価の手法が今後は求められよう。次回の応用物理学学会学術講演会は 9/1~4 に神戸市、甲南大学にて開催される。