

第29回フォトニクスミーティング参加報告

日本電気硝子(株) 研究開発本部研究部

福本 彰太郎

Report on the 29th Meeting on Glasses for Photonics

Shotaro Fukumoto

Research Division, Research & Development Group, Nippon Electric Glass Co., Ltd.

1. はじめに

日本セラミックス協会ガラス部会フォトニクス分科会の主催による“第29回フォトニクスミーティング”が1月28日(月)、京都大学吉田南キャンパスにて開催された。筆者は発表者でありながら、今回の主催担当の一員でもあったため、発表準備だけでなく、会場の設営や必要物の手配の補助を行いながらなんとか準備を整え、当日を迎えた。

これまでフォトニクスミーティングでは、光学材料に関する様々な研究を行う産官学のグループから、最先端の研究内容や業界動向などについて報告がされてきた。今回の発表では、招待講演2件と一般講演9件が行われ、新規発光材料から非線形光学材料、ガラスセラミックス

の応用まで、多種多様な内容の報告があった。

2. 講演内容

○招待講演(2件)

“半導体イントラセンター・フォトニクスの開拓”

大阪大学大学院工学研究科

藤原康文先生

近年注目されているマイクロLEDにおいて、高精細化のために青色・緑色・赤色のLEDを同一基板上に集積することが重要な課題となっている。青色や緑色LEDが窒化物であるのに対し、赤色LEDはGaAsが一般的であり同時集積ができない。そこでこれを可能とするため、赤色発光する窒化物半導体の開発を行った。そうして開発したEuドーピングGaN半導体に関する研究内容について今回報告された。GaNからEu発光中心へのエネルギー輸送のメカニズムの解析から、構造最適化の研究の流れについて解説がなされ、実際に同一基板上にRGBのLEDを同時に集積化したものを点灯された映像も流された。今後のディスプレイの高精細化

〒520-8639

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号

TEL 077-537-8772

FAX 077-534-3572

E-mail: sfukumoto@neg.co.jp

に大きく貢献する技術であると期待される。

“Sm の価数変化を用いた放射線計測応用”

金沢工業大学バイオ・化学部応用化学科

岡田豪先生

マイクロビーム放射線治療 (MRT) 用の X 線ビームは分布が微細でかつ高線量であるため従来技術では正確な測定ができていなかった。放射線による Sm イオンの価数変化 ($\text{Sm}^{3+} \rightarrow \text{Sm}^{2+}$) の事例と、Sm イオンが 2 価・3 価それぞれに異なるスペクトルの PL 発光をする蛍光特性を有することに着目し、Sm 添加ガラスを開発した。X 線照射前後で Sm イオンの価数変化に伴う PL スペクトルに変化が見られ、このとき Sm^{2+} 特有の PL スペクトルの発光強度と照射した X 線量には広い線量範囲で比例関係が成り立つことが分かった。MRT だけでなく、その他の高線量領域や長期被曝領域への応用が期待される。

○一般講演 (9 件)

“フォトリックバンドギャップの動的制御による超高速光変調”

豊田工業大学大学院工学研究科

大石泰丈先生

非線形性の高いテルライドガラスを用いたフォトリックバンドギャップファイバを作製した。制御光を照射することで光カー効果によりコアガラスの屈折率を変化させ、透過する光の波長を変化させることに成功した。

“赤外イメージ伝送用ランダム断面構造光ファイバ”

豊田工業大学大学院工学研究科

鈴木健伸先生

ランダム断面構造光ファイバ (TDOF: Transversely Disordered Optical Fiber) における光伝送をシミュレーション解析し、その結果にもとづいて試作したファイバの評価を行った。ファイバ径を波長以下とすることでテルラ

イトガラスの TDOF において赤外イメージ伝送が確認された。

“ $\text{BaF}_2\text{-ZnO-B}_2\text{O}_3$ ガラスの構造と結晶化挙動”

産業技術総合研究所

篠崎健二氏

酸フッ化物ナノ結晶化ガラスを用いた発光材料の開発に関して報告された。透明性を維持するために核成長を促進しつつ、結晶成長を阻害することで透明でありながら発光する材料を開発できた。

“アコースティックブラックホール (ABH) 効果を利用した広域周波数対応カンチレバー型ガラス振動子の開発”

東京工業大学物質理工学院材料系

富田夏奈氏

フェムト秒レーザーによる精密な加工性を活かしてガラス振動子を作製した。シリカガラス棒の先端を 2 次関数に従って厚みが薄くなるように加工することで ABH 効果をもたせ、Q 値を下げることで、振動に対する応答性を上げることができた。

“次世代ウェアラブルディスプレイに用いられるガラス材料”

AGC 株式会社商品開発研究所

安間伸一氏

AR (拡張現実) 用デバイス向けのガラス材料の開発の流れについて報告された。この材料には高屈折率・高透過率・低比重・高失透粘性が必要とされるが、これまでのガラス組成に関する多くの知見を活かし、上記の特性を満たす Si-Nb-アルカリ系高屈折率ガラス “M100” を開発した。

“圧力誘起相転移による Cr^{3+} 添加 LaGaO_3 の R 線と N 線の特性変化”

京都大学大学院人間・環境学研究科

華瀚森氏

ペロブスカイト化合物である LaGaO_3 の結晶構造相転移による PL 発光の変化に関して報告された。圧力を印加することで添加した Cr^{3+} の PL 発光が長波シフトし、その変化量は既存の圧力センサーに用いられるルビー ($\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Cr}^{3+}$) の 2 倍近くあることが確認された。

“透明性と形態制御性を保持したままガラスを高熱伝導化する試み”

東北大学大学院工学研究科
寺門信明氏

高熱伝導結晶である MgO をガラス内部に析出させつつ、ガラスマトリクスの屈折率を MgO と近くすることで透明性を維持した。ガラス材料は一般にセラミックに比べ熱伝導率が低いことが知られるが、ガラスの特性を残しつつ高熱伝導化することができた。

“プロジェクター用蛍光体ガラスの開発”

日本電気硝子（株）研究開発本部
福本彰太郎氏

樹脂製のプロジェクターホイールとガラス製プロジェクターホイールの比較に関する報告。励起光源照射時の表面温度、蛍光強度におけるガラスの優位性が確認された。

“完全表面結晶化ガラスの非線形光学特性”

東北大学大学院工学研究科
高橋儀宏先生

二次非線形光学効果をもつ材料を結晶化ガラスで作製された。結晶化時の温度・保持時間のコントロールにより二次非線形光学定数が既存の光学結晶に匹敵する結晶化ガラスを得た。ガラスの成形性を活かすことのできるため、非線形材料の市場展開に寄与すると期待される。

3. おわりに

本ミーティングではフォトンクス材料に関連する広い分野の最新の研究内容について知識を得ることができる。筆者のように材料開発を担当するものとしては、新しい開発のヒントとなる情報も得られるため、非常に有意義である。講演後の懇親会では、産官学関係なく活発に情報交換が行われ、研究者間の横の繋がりを形成し易い場所と思われる。次回は第 30 回という節目でもあり盛大な会となることを期待したい。本稿を読まれ少しでも本会に興味を持って頂ければ幸いである。

最後に、京都大学大学院人間・環境学研究科田部勢津久教授、上田純平助教授、および研究室の学生の皆様には本会の会場準備や進行に関し多大なご協力いただきました。この場をお借りして、心より感謝申し上げます。