

第 52 回応用物理学会学術講演会出席報告

HOYA(株)材料研究所 青木 宏, 平賀 仁



1991 年度秋期応用物理学会は、10 月 9 日から 12 日の間、岡山大学で行われ、一般講演にシンポジウム、応用物理学会賞記念講演も含め 3500 件以上という大規模なものであった。その中で、光導波路素子、光ファイバー、非線形光材料関連セッションを聴講し、研究の動向を追ってみた。

1. 光導波路素子

光導波路素子セッションに於いて、光通信や光センシング分野で特に重要な機能である波長選択等に应用可能な、光導波路に回折格子を作製する技術に関する興味ある発表があった。Ti 拡散で作製した LiNbO_3 光導波路上に蒸着した Ti 膜をフォトリソグラフィ法を用いてパターン化し、酸化させることにより回折格子を作製する。この技術は狭帯域共振器用ミラーとして期待される [山口等(光計測技術開発)]. また、 GeO_2 - SiO_2 ガラスが、可視から紫外光照射により屈折率変化を起こすことを利用したマッハ・ツェンダ型光干渉計の光周波数制御の報告も興味深かった。この技術は、作製した光導波路素子の干渉周波数調節を可能にし、実用化のために重要な技術であると考えられる [小湊等 (NTT)]。同様な原理を用い、光ファイバー中に回折格子を作製した報告もあった。分波した Ar レーザーの SH 光を、単一モードファイバー(高 Ge)に側面から照射し干渉させる。この干渉縞により決まった周期の屈折率変化がファイバー中に生じ、回折格子が形成されるというものである。これは、波長選択、共振器等幅広い応用が考えられ、今後の展開が期待される。また、この方法を用いれば高 Ge の光導波路中にも同様な回折格子が作製可能であり、機能の集積化技術

として非常に興味をもたれた [水波等 (九州工大)]。一方、近年、能動的な光学的素子として光導波路型レーザーの研究が盛んに行われており、3 件の報告があった。イオン対換法により Nd: レーザーガラスに光導波路を形成し、 $1.05 \mu\text{m}$ 帯の光増幅器として動作させた。今後は $1.3 \mu\text{m}$ 帯のコンパクトな光増幅器としての応用が期待される [青木等 (HOYA)]。火災推積法及び反応性イオンエッチングを用いて Nd を添加した光導波路型レーザーを作製し、LD 励起でゲインスイッチを行った結果が報告された。パルス幅 500 nsec、繰り返し 250 kHz が得られており、小型のパルス信号光源として興味深い [服部等 (NTT)]。 $1.5 \mu\text{m}$ 帯の固体レーザー光源として Er イオンを添加した光導波路型レーザーの発振実験に関する報告があった。Er イオンの $0.65 \mu\text{m}$ 帯の吸収が非常に強い事と高出力の赤色発光 LD が作製されるようになった事から、Er を添加した光導波路型レーザーの励起波長として $0.651 \mu\text{m}$ の効率が良いとして、発振閾値 40 mW、スロープ効率 1.1% を得ている [北川等 (NTT)]。

2. 光ファイバー

Er 添加ファイバーはすでに実用化に達し、発表件数はかなり少なくなった。その中で、多成分系の高濃度に Er を添加できる特徴をもつ磷酸塩ガラスを用いた Er ファイバーの増幅特性に関する報告があった。 $\text{Er}_2\text{O}_3 : 1.58 \text{ wt}\%$ 、10 cm 程度の Er ドープファイバーで 10 dB 以上の利得を得ており、光増幅器の小型化に期待がもたれる [西等 (NTT)]。 $1.3 \mu\text{m}$ 帯に関しては、最近、Pr の $1.3 \mu\text{m}$ 帯の発光を利用した光増幅に関する研究が



盛んで、本学会でも2件の発表が行われた。Prの吸収ピークは $1.1\mu\text{m}$ 付近にあるため励起光源のLDが現存しないという問題点があったが、Ybを共添加しPrへのエネルギー移動を利用して、 $0.93\mu\text{m}$ から $0.98\mu\text{m}$ までの励起効率を改善した事が報告された[大西等(NTT)]。

3. 非線形材料

新材料な作製方法の探索が着実に行われている。特にスパッタ法で作製した材料に関しては、まずGaAsをドーブしたガラスで吸収端のシフトから量子閉じ込め効果が確認され、また室温で非線形緩和時間の測定を行ったところ2成分(300 fs, 10 ps)あることが確認された。[大坂等(広大工)]。また間接遷移型であるGe微結晶の発光が初めて室温観測され、注目を集めた。Geの微結晶サイズは3~4 nm, Ar レーザー($\lambda=488\text{ nm}$)励起で560 nm付近で発光し、スペクトルはブロードである[前田等(日立)]。また、スパッタ法により作製したAuドーブガラスで $\chi^{(3)}$ を測定した報告があった。Auは10 at%と従来に比べかなり高濃度で、 $\chi^{(3)}$ 値は $1.2\times 10^{-7}\text{ esu}$ であった[辻村等(松下)]。またZnTeを斜め方向から蒸着することで非線形光学特性にも異方性をもった薄膜を作製したとの報告があり、その応用に興味をもたれる[竹田(豊田中研)]。また新しい作製法に関しては、レーザー加熱によるガス蒸発法を用いてCdS, CdTe等の微粒子を作製した報告があった。最小粒径4.5 nm, ばらつき5%の粒子を得ている。従来の方と比較し微粒子結晶の粒径等の制御が可能な点で優れており、今後の光学特性の評価等に興味もたれる[大塚(日板)]。

〔著者略歴〕

青木 宏 (あおき ひろし)

昭和63年3月 北海道大学理学部物理学科修士課程修了, 同年4月, HOYA(株)入社,
現在, 同社材料研究所第4グループ所属,
主として光導波路型レーザーの研究, 開発に従事。

平賀 仁 (ひらが ひとし)

昭和62年3月 金沢大学工学部精密工学科修士課程修了, 同年4月, HOYA(株)入社,
現在, 同社材料研究所第4グループ所属,
主として非線形光学材料の研究, 開発に従事。

〔連絡先〕

〒196 東京都昭島市武蔵野3-3-1
HOYA(株)材料研究所第4グループ
TEL 0425-46-2744