

3. 光通信システム

光通信システムに関する論文数は多くはなかった。しかしそのなかで、コヒーレント技術によらず、狭帯域光フィルタでチャンネル分岐する方式の FDM 光ファイバ通信システムの提案がなされ、関心を集めた。

また、半導体レーザー増幅器を用いて直接中継を行なったコヒーレント光通信システムが報告された。半導体レーザー増幅器を用いることによる受信感度の劣化はほとんどないので、この方式は再生中継器間隔を飛躍的に延長するための有望な方式と思われる。

今回、ラマン増幅を併用したソリトンパルスの 4000

km 無中継伝送の模擬的実験の結果が示され、注目を集めた。ソリトンパルスに関しては、今後応用範囲が拡大していくことが予想される。

4. む す び

今回の CLEO '89 は、1989 年 4 月 24 日～28 日にアメリカ合衆国メリーランド州ボルチモアで、第 1 回 QELS (Quantum Electronics and Laser Science Conference) と同時に開催される予定である。日本からも、優れた論文が数多く投稿されることを望みたい。

(1988 年 6 月 1 日受理)

CLEO '88 参加報告—II

藤 井 義 正

住友金属鉱山(株)電子材料研究所 〒198 青梅市末広町 1-6-1

CLEO '88 は筆者にとって懐かしい場所である、4 年前と同じアナハイムコンベンションセンターで開催された。ツアーに参加したこともあって、かなり気楽で、仲間の多い旅であった。今回の全体の印象は、大きな話題は少ないが、着実な進展と活発な情報交換が行なわれていたことである。また、日本人の活躍も目立った。参加者、講演、招待講演、展示とも米国を除いて最多であり、活気があった。筆者は主として、固体レーザー、非線形光学の分野に参加したが、聴講したのはほんの一部である。テクニカルダイジェストを参考に以下に一部を紹介する。

波長可変固体レーザーは進展が著しく、とくに今回はパラメトリック発振に注目が集まった。Nd:YAG レーザーの 2 通倍および 3 通倍、または XeCl レーザーを励起光源として、MgO:LiNbO₃ (Stanford 大)、β-BaB₂O₄ (Southampton 大, Stanford 大, Northrop, Cornell 大, Cent. Florida 大)、KTP (Cent. Florida 大) や尿素結晶 (St. Andrews 大) を用いた報告があった。波長範囲も可視域から近赤外域にまで及んでおり、出力 120 mW、変換効率 16% の報告 (Stanford 大) もあった。

遷移金属ドープ固体レーザーでは、Ti³⁺:Al₂O₃ の室温 cw モード同期発振 (Amoco) や結晶場の不均一に起因して Ti³⁺ の遅延蛍光寿命が結晶内で変化する現象

を発見し、結晶育成方法の差、アニーリングの効果を示した報告 (Southern Cal. 大)、大出力 Ti³⁺:Al₂O₃ の増幅システムの設計 (MIT)、1.3 μm YAG レーザー励起による Co²⁺:MgF₂ レーザーの室温ノーマルパルス発振 (Schwartz E. O.) が注目された。Cr³⁺ ドープ新結晶としては、La₃Ga₅SiO₁₄ (Allied Signal) と LiCaAlF₆ (LLNL) が報告され、前者は 0.862~1.107 μm の広い波長域、後者はアレキサンドライト相当の効率で注目される。カラーセンタレーザーでは、酸素安定化 NaCl、KCl 中の N₂ センター (Cornell 大) が報告された。

高出力レーザーではスラブレザーの発展が著しい。筆者の報告した、Nd³⁺:GGG スラブレザーの出力 830 W や日本のスラブレザー開発の現状は好評であった。また阪大レーザー研の HIREX や HOYA のムービングスラブの出力 300 W も大きな関心を呼んだ。一方 Stanford 大は injection モード同期・Qスイッチ Nd ガラスムービングスラブによってピーク出力 500 MW を報告し注目された。またリング発振器と位相共役ミラーとスラブ増幅器の組合せによる回折限界の広がり角を得ようとする試み (Spectra Tech.), ASE や寄生発振の抑制のために側面を傾ける効果を計算した報告 (LLNL), Tl のイオン交換や無歪研磨, エッチングによるガラススラブの強化 (LLNL, HOYA), スラブレザーと CO₂ レーザーの加工用レーザーとしての性能比較

(Coherent-General)等の報告も注目される。Nd:YAG や Cr, Nd:GSGG のアクティブミラー (Maryland 大, Rochester 大) や $\text{LaNdP}_5\text{O}_{14}$ ガラス (北京大), 変調時ピーク出力 2 kW の4段カスケード YAG レーザー (東芝)も関心が高かった。

非線形光学結晶では,先に述べたパラメトリック発振器に用いられる結晶や,位相共役現象,ホトリフラクティブ効果に用いられる BaTiO_3 , KNbO_3 の報告が多い。新しい結晶として d-LAP (LLNL), ABP (Martin Marieta), Si 上にエピ成長した $\beta\text{-SiC}$ (Howard 大) 等が大出力用 SHG 結晶として注目された。有機の非線形光学結晶は関心が高く会場は一杯であったと聞いている。 $\text{Nd}_{1-x}\text{Y}_x\text{Al}_3(\text{BO}_3)_4$ はレーザー結晶が同時に SHG 効果を持ち (Shandong 大) 注目される。

LD 励起固体レーザーは,実用化が進んでおり,発表もいろいろな会場に分散しており 10 数件に及ぶ。LLNL の Krupke が技術動向のレビューをした。現在 LD 励起 YAG は W レベルでウォールプラグ効率 15.7% に到達している。LD アレイ出力は 12.5 W (Spectra

Diode), 2次元 LD アレイは 175 W (GE) の報告があった。固体レーザーは大部分 Nd:YAG を使い,他に YVO_4 が2件, YAlO_3 が1件あった。主なものは7個の LD を用いて Nd:YAG を励起し $1.06\ \mu\text{m}$ で 660 mW を得ている (Spectra Diode)。また $\text{MgO}:\text{LiNbO}_3$ の外部リング型共振器を用い SHG 変換効率 52% (Stanford 大) が得られている。LD 励起固体レーザーは大出力化,高安定化,波長可変,短パルス化に向かって急速に進展して行くだろう。

光ファイバレーザーも今回 10 数件の報告があった。Er ドープ石英またはフッ化物ファイバが主であるが,LD 励起 Nd ファイバレーザー (Southampton 大) や Nd ガラスバンドルファイバレーザーで 7 W を得た報告 (HOYA) も注目される。

その他,希土類ドープ結晶を用いた近赤外レーザー,短波長レーザー Nd: LaF_3 (IBM Almaden), 共ドープ高効率レーザーも注目されるが紙面もなくなったので筆を置く。

(1988年6月14日受理)