

CLEO '88 参加報告—I

菊池 和 朗

東京大学工学部電子工学科 〒113 東京都文京区本郷 7-3-1

1. ま え が き

Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO) は, IEEE LEOS (Lasers and Electro-Optics Society) と OSA (Optical Society of America) によって毎年主催される, レーザーとその応用に関する世界最大規模の国際会議である. 本年は, アメリカ合衆国カリフォルニア州アナハイムのアナハイム国際会議場で, 4月25日から29日まで開催された. 会議参加者は約2000名, 併設展示には約250社が参加した. 展示関係者を含めた参加者総数は5500名程度にのぼったようである.

会議では, 計632件の論文 (plenary session, withdrawされた論文を除く) が発表された. その分野別内訳を表1に示す. これらの論文のほか, ポストデッドラインペーパーとして, 33件が採択された.

例年の傾向ではあるが, 表1に示すように非線形光学および超高速光エレクトロニクスの分野は, 他の分野に比べて日本からの投稿数が極端に少なく, 今後この分野の研究の活性化が必要と思われる.

2. 半導体レーザー

半導体レーザー関係のセッションには, 例年のように日本からも多くの優れた論文が投稿された. DFB/DBRレーザーの狭スペクトル線幅, 広い周波数同調範囲, 高速変調性などが中心的課題となってきた.

スペクトル線幅に関しては, とくに目立った進展はなく, どのような構造を用いても数MHzの線幅を得るにとどまっている. もう一度, 基礎にたちもどった研究の必要性が感じられる.

一方, 周波数掃引/FM変調を目的として, 多電極DFB/DBRレーザーの研究が進展している. 非活性のDBRもしくはDFB領域に注入する電流を変化させることにより, 10nm程度の大きな掃引範囲を得ることができる. しかしこの方法では, 変調帯域はキャリア寿命によって決まるため, カットオフ周波数は数百MHz程度になる. より高速の周波数変調を行なうために, 二電

表1 分野別論文数 (ポストデッドラインペーパーを除く)

分 野	論文数	日本の論文の割合 (%)
Gas and free-electron lasers	82	20
Solid-state and liquid lasers	60	5
Semiconductor diode lasers	55	25
Nonlinear optics, phase conjugation, and spectroscopy	103	0
Optical materials and components	34	12
Laser interactions with materials	40	13
Ultrafast optics and electronics	53	6
Atmospheric, space and ocean optics	20	10
Optical signal processing, switching bistability, and storage devices	39	15
Infrared technology	15	0
Electro-optical instruments and devices	22	27
Industrial applications, including material processing	23	9
Medical applications	28	7
Laser applications in microelectronics	19	16
Optical communications, including fiber optics and sources	39	23
計	632	12

極化したDFBレーザーの両方の領域を閾値以上にバイアスし, 一方の電流を変調する方法が考えられている. この方法によると, 周波数偏移は前者に比べて小さくなるものの変調帯域は数GHzまで延びる.

MQW (multi-quantum well) 構造, quantum wire 構造を用いたレーザーの今後の進展も注目される. 今回, MQW InGaAsP レーザーの報告が数件あり, MQW 構造により狭スペクトル線幅, 高速変調性が達成できる見通しが得られた. とくにポストデッドラインペーパーでは, DFB MQW InGaAsP レーザーが報告され大きな関心を集めた.

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。

遷移金属ドーパ固体レーザーでは、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。カラーセンターレーザーでは、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 も大きな関心と呼んだ。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