



HOYA(株) 林料研究所 青木 宏

### 1. はじめに

今回の OFC (Conference on Optical Fiber Communication) は IOOC (International Conference on Integrated Optics and Optical Fiber Communication) と共催で、2月21日から26日まで、米国カリフォルニア州のサンノゼ・コンベンションセンターにおいて行なわれた。200近い光関連機器会社による展示会も併設され、ここ数年増加している関係参加者は5000人を越えた。論文数はオーラル(O)、ポスター(P)合わせて235件、ポストレッドラインペーパー(PD)は30件で、どのセッションも盛況であった。

Plenary Session では、Er 添加ファイバー(EDFA)の実用化にともなって日米欧で急速に進められている高速光通信の試験に関する報告が行なわれた。また、今回は次世代の光通信やCATVのための技術に関するシンポジウムも特別に設けられた。

筆者は主として光通信用光学素子関連のセッションに参加した。それらのセッションにおける発表内容は、光通信実用化を反映してか、より実地的な技術や素子の研究/開発に関するものが多かったようである。

発表者の国別分類を Table 1 にまとめた。日本からの論文は全体の27%をしめ、欧州全体とほぼ同等であった。セッション別でみると各地域の特色が現われているようで、日本からは半導体素子や長距離通信技術に関する発表が多かったのに対し、米国からはCATV/ビデオシステム、ファイ

バー素子に関するものが多かったようである。以下に、ガラスを用いた光通信用光学素子関連のセッションにおいて興味深かった発表に関して簡単に報告する。

### 2. 1.5 $\mu\text{m}$ 帯光増幅器

通信システム関連を除く EDFA に関する発表は11件(O:9, P:2)あった。中でも、短尺化を目的とし、高濃度に Er を添加 (22000ppm) した長さ36cmのファイバーで7.2dBの利得を得た報告(WG8; H. Ohizumi, Mitsubishi) や、リング共振器で Er ファイバーを発振状態にして信号光を通過させることにより利得の波長依存性の平滑化に成功した報告(ThD2; V. L. da Silva, Bellcore) などが興味深かった。

同時に増幅器の小型化を目的としたものでは、光導波路型の増幅器に関する報告が2件あった。1件は Er を  $8.2 \times 10^{21}$  at./cm<sup>3</sup> 添加したシリケートガラス基板を用いて、イオン交換法により作製した長さ3.8cmの光導波路で3dBの利得を得た報告(WG9; D. Trouchet, Corning Europe)、もう1件はスパッタリングで Er を146000ppm含有する光導波路を作製し、長さ4.5cmで15dBの利得を得た報告(PD17; J. Shmulovich, AT & T) である。この種の光導波路型の増幅器は EDFA のセッションでも紹介され、今後の研究成果が注目される。

### 3. 1.3 $\mu\text{m}$ 帯光増幅器

1.3  $\mu\text{m}$  帯光増幅器に関する報告は2件(O:1, PD:1)であった。昨年春に行なわれた光増幅器に関する国際会議での報告が11dB前後だったのに

Table 1 発表論文者の国別分類

Session	Japan	U. S. A.	Europe	Others	Total
1. Plenary	1	1	1		3
2. Optical Interconnection and Planar Waveguides	3	1	1		5
3. Filters, Taps and CATV Applications		6			6
4. Fiber and Component Reliability		3		2	5
5. Optical Fiber Measurements	2	4			6
6. Compensation for Effects of Propagation	1	5		1	7
7. Advanced Fiber Devices		4	3	1	8
8. Integrated Optics	2	2			4
9. Erbium Fiber Amplifiers	1	1	2		4
10. Erbium Amplifier Performance Limitations		3	1	1	5
11. Defects in Amplifiers for 1.5 and 1.3 $\mu$ m Fibers	1	2	1	1	5
12. Tunable Lasers	3	1	1		5
13. Strained Layer/High Power Lasers	2	1	2		5
14. High-Speed and Mode-Locked Lasers	1	4	1		6
15. Novel Laser Devices	2	2	1		5
16. Photodetectors and Optical Receivers	3	2			5
17. III-V Optical Integration Technology	2	2	2		6
18. High Speed IC and Packaging Technology	2		1		3
19. Optical Switching	1		6		7
20. Photonic Packet Switching		1	3		4
21. Interconnects and Crossconnects	2		3		5
22. ATM Systems	1	1	1	1	4
23. FDM Systems	1	2	1		4
24. 10 Gbit/sec Fiber Transmission Systems	2	1		1	4
25. Long-Haul Systems	3	1	1	1	6
26. Limitations in Long-Haul Systems	4	1	3		8
27. Soliton and All-Optical Systems	2	2			4
28. Coherent Systems	3	1	1		5
29. Video Systems	2	6			8
30. Multiwavelength Networks	1	4	1		6
31. Time Domain Networks		3	2		5
32. Optical Networks		3	1		4
33. Multi-Gbit/sec Data Links	2	4			6
34. Tutorials	1	6	3		10
35. Poster Session	11	15	14	4	44
36. Postdeadline Papers	8	14	6	2	30
37. Symposium	1	5	2		8
Total	71	114	65	15	265

対し、今回はLD (1017nm) を4個用いたモジュールで28.3dBを得ていた (TuL5; S. Sudo, NTT: PD12; S. Sudo, NTT). 1.3 $\mu$ m帯光増幅用の材料としては、Pr:カルコゲナイドガラス、Pr:In系フッ化物ガラスが優れているとの報告 (TuL5; S. Sudo, NTT) や、Crを含む結晶で光導波路を作製してはどうかとの提案 (TuP; W. J. Miniscalco, GTE) もあり、今後の研究に期待が持たれる。

#### 4. 光ファイバー関連

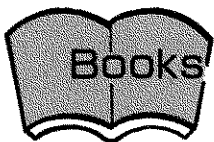
光ファイバー関連では、楕円コアファイバーと通常のSMファイバーを融着/熱処理したファイバーを用いることで、LDとSMファイバー間の結合損失が改善された報告 (TUB1; H. Yanagawa, Fujikura), 線引き後のアニールにより光ファイバーのモードフィールドを変化させ、モードフィールド径の異なるファイバー間の接続損を低減した報告 (TuB4; S. Ishikawa,

Sumitomo) 等のファイバー間あるいは導波路との結合損の改良に関する新技術の報告があった。この種の技術は、今後益々重要となる。

光ファイバー中への回折格子作製に関しては6件 (O:3, PD:3) の報告があった。従来は紫外光を光ファイバー上で干渉させて回折格子を作製していたが、マスクを通しての紫外光照射による光ファイバー中への回折格子作製に関する実験結果がPDで2件報告された (PD15; K. O. Hill, Communications Research Center: PD16; D. Z. Anderson, AT & T). どちらも1.5 $\mu$ m近傍において90%以上の反射率を達成している。

#### 5. おわりに

展示会では自動化された光ファイバー接合器や小型のOTDRなどが多数のメーカーで展示されており、光通信が身近になるのはそう遠い未来でないと感じた。次回のOFC'94もサンノゼで開催される。



## Books & Articles

—新刊紹介—

コロイドリサーチ研究論文集

(株)コロイドリサーチ 編集

(294ページ 1993年 (株)日鉄技術情報センター

非売品)

コロイドプロセス (広義のゾルゲル法) について  
(株)コロイドリサーチの研究開発活動の成果をまとめた論文集。研究論文 47編、技術資料 6編。

照会先: 株式会社日鉄技術情報センター

〒102 東京都千代田区麹町1-6 相互麹町ビル

電話 03-3239-4711