



## 第16回冬期講習会『半導体レーザーの現状と新しい展開』参加報告

立野 公男

(株)日立製作所中央研究所 〒185 国分寺市東恋が窪 1-280

第16回目を迎えた冬季講習会は、去る1月18(木)、19(金)の2日間、東京都港区六本木にある東京大学生産技術研究所の大講堂で行われた。今回は、主催者の名称が光学懇話会から、日本光学会に改称されて第1回目の開催である。これに伴い、同会幹事会からの要請があり、講習会の内容を従来より広くとらえ直し、光学メーカーだけでなく、電気、通信、情報、機械、化学等、より多くの産業分野に渡る方々にも興味をもって参加いただけるようなものにしていきたい、とのことであった。

ここで、冬期講習会の果たす役割を改めて考えると、ふつう、学校で専門として学んで来たことと、社会人となってから従事する分野とは必ずしも一致することがなく、また、急激に変動、発展する先端技術に追いつき、リードしていくためにも、改めて基礎から学習しなおさねばならないことが多いと、勉強の機会を切望しておられる方々が多いのは当然と思われる。欧米では学会の前後に Tutorial Short Course と呼ばれる大学の講義形式の講習会がある場合が多く、上記の需要に答える形がとられている。日本ではこのような習慣がないので、冬期講習会等は、日本光学会が行う学会活動のうちでも、思ったより重要な役割を果たしていると考えられる。

以上のような背景から、今回のテーマは“半導体レーザーの現状と新しい展開”が選ばれた。半導体レーザーは室温発振して以来、20年が経過したが、いまではもう、光通信や、光ディスクシステム、あるいはレーザープリンタ等の光源として無くてはならないキーデバイスであり、技術サイクルが一巡したといえ、次世代に向けて、今後も大きな発展が期待されている。このような時期の冬期講習会のテーマに、半導体レーザーが選ばれたことは、まことに当を得ていたといえよう。実際、今回の参加者は数多くの分野から、若い方々を大半に、総数150名に至り、最後の申込みは会場の席数の限度上、やむなくお断りせざるをえなかったとのことである。このことは、日本光学会と改称されてから、第1回目の冬期講習会として幸先の良い、記念すべきスタートではなかったかと思われる。日数は多忙を極める講師陣の要望

で、例年の3日間(実働は2日半)が2日間に短縮されたが、講義の内容は、表1に示したように、半導体レーザーの基礎から最先端のトピックスにいたるまで、広く、深く、密度濃いものであった。

最初の講演は、山田実氏(金沢大)により、“半導体レーザーの基礎理論”と題して行われた。ここでは、半導体レーザーの理論を古典電磁気学的理解から解きほぐされ、密度行列による量子統計的な取扱ひまで含めて講義された。半導体レーザーの研究開発に従事する者にとってのバックグラウンドになるところを簡潔にわかりやすく、良く考えられた構成で講じられたと考える。

第二の講演は、大津元一氏(東工大)により、“半導体レーザーのコヒーレンスとその応用”と題して行われた。半導体レーザーの雑音、周波数の揺らぎ、およびその抑圧原理と方法などを基礎から最先端のトピックスまで講義された。とくに、小型、低価格、低電力等の実用的利点だけでなく、半導体レーザーでなくてはできない応用についての紹介があり、この研究分野の奥深さ、幅広さを示唆された。

第三の講演は、張吉夫氏(阪大)により、“半導体レーザーによる超短パルス発生と応用”と題して行われ、超短パルスの発生の仕方、計測方法、そして応用について

表1 講演題目および講師

1. 半導体レーザーの基礎理論	山田 実(金沢大学)
2. 半導体レーザーのコヒーレンスとその応用	大津元一(東京工業大学)
3. 半導体レーザーによる超短パルス発生と応用	張 吉夫(大阪大学)
4. 光通信用半導体レーザー	車田克彦, 本杉常治(NTT)
5. 半導体レーザーと OEIC	鈴木信夫(東芝)
6. 長波長半導体レーザーの高出力化	川井義雄(沖電気)
7. 可視光半導体レーザー	日野 功(日本電気)
8. 半導体レーザーの波長変換	谷内哲夫(松下電器)

講義された。通常の方法で得られるパルス幅やピーク値だけを見た場合、現在のところ、色素や固体レーザーに及ばないが、今後の可能性と本来の小型、簡便、高信頼性等を合わせて考えれば、時間分解計測、光通信、そして光コンピューター等への応用上大きな発展が予想されると論じられた。

第四の講演は、本杉常治氏(NTT)により、“光通信用半導体レーザー”と題して行われ、この分野の半導体レーザーの進歩を高変調周波数化、高コヒーレンス化、波長多重化などの点から概観され、今話題のErドープファイバー増幅器のポンプ用半導体レーザーなど最近のトピックスを中心に紹介された。

第五の講演は、鈴木信夫氏(東芝)により、“半導体レーザーとOEIC”と題して行われ、最近の成果を中心に紹介され、OEICの目的が、最高性能のデバイスを実現することではなく、たとえば、構成が複雑なコヒーレント光受信器のように、集積化しなければ、普及はありえないもの、つまり、単体のデバイスの組合せでは容易に実現できない機能をワンチップのなかに安定に実現することに意味があると論じられた。

第六の講演は、川井義雄氏(沖電気)により、“長波長半導体レーザーの高出力化”と題して行われ、素子構造、共振器構造、素子特性、モジュール化技術、信頼性等につき講義され、最近の重要な応用として、Erドープファイバー増幅器のポンプ用半導体レーザーを紹介された。

第七の講演は、日野功氏(日電)により、“可視光半導体レーザー”と題して行われ、AlGaInP系につき、材料

および素子特性の特徴等について講義され、室温で波長640 nm、窒素温度で584 nm等、III-V族半導体レーザーの短波長化と高出力化の現状と今後を概観された。

最後の講演は、谷内哲夫氏(松下)により、“半導体レーザーの波長変換”と題して行われた。ここでは、半導体レーザー自身としては現在のところ、容易に踏み込めない短波長領域である、500 nm台以下のマイクロレーザーとして、非線形光学を応用した半導体レーザーの直接、あるいは、固体レーザーを介した、波長変換技術を最近のトピックス中心に概観され、この分野の重要性を論じられた。

以上の講義を通じ、次世代の技術サイクルに向けても、半導体レーザーに対する期待が非常に大きく、高速、高出力、低雑音、短波長、コヒーレンス、超短パルス等、半導体レーザーの極限性能を引き出すべく、数多くの研究が今後も活発に続けられると再認識された。また、聴講する者として、この講習会やテキストの通読を通じ、多くのヒントづけがあったし、半導体レーザーをいま一度、系統的に勉強しなおして新しい研究課題を探る好機となったと考える。

最後に、今回の冬期講習会が成功裡に終えられたことを、上記講師の方々をはじめ、本講習会を企画し、実行された委員の方々や積極的に参加いただいた数多くの聴講者の皆様に深く感謝いたします。また、筆者も企画、実行委員の一人として、心よりお喜び申し上げる次第です。

(1990年4月3日受理)

## 平成2年度日本光学会春季講演会参加報告

中 村 収

計量研究所 〒305 つくば市梅園 1-1-4

平成2年度の日本光学会春季講演会が、3月27日(火)に理化学研究所(以下、理研)において開催された。内容は、3件の講演と理研工学研究室の見学であった。また、会の終了後、懇親会が行われた。当日は春季応用物理学会の前日であったので、会員の多くがその準備に忙しかったのか、あるいはPR不足(応用物理学会誌に会告が掲載されなかった)のためか、時流にのった企画であるにもかかわらず参加者が非常に少なかった。逆に、参加者が少ないため、討論が十分に行われた

のは参加者にとっては良かったかもしれない。

1番目の講演は、理研マイクロ波物理研究室の塚越幹郎氏による「レーザー顕微鏡と生細胞」であった。まず、光と生物の相互作用(レーザー光による生細胞の損傷など)とレーザー顕微鏡の構造・作動について簡単な説明があった。続いて、生細胞へのレーザー応用技術について詳しい紹介があった。生細胞へのレーザー応用技術は、1) 診断:  $\text{Ca}^{2+}$  濃度分布、細胞膜のポテンシャル、酵素の活性化; DNAの形態等を計測する、2) 操作(光