



昭和62年度光学懇話会北海道講演会参加報告

馬場 直志・植平 一郎

北海道大学工学部応用物理学系 〒060 札幌市北区北13条西8丁目

第2回目の北海道講演会が、2月5日に応用物理学学会・電子情報通信学会・電気学会・計測自動制御学会各北海道支部の協賛のもとで、北大工学部で開催された。参加者は44名で、道外から5名の参加者があった。講演会は、光学懇話会北海道幹事の今井正明氏の司会で、北海道大学工学部教授田中敬一氏による「安定化ガスレーザーと周波数・波長の絶対測定」と大阪大学工学部教授西原浩氏による「光集積回路の研究と動向」との2件の講演が行なわれた。

田中氏は、長年取り組んでこられたテーマについて自らの経験をふまえて講演された(図1)。まず、レーザーの周波数と波長測定の必要性について述べ、レーザーの絶対周波数の測定法と測定技術を概論した。レーザーの周波数および波長の測定には、レーザーの安定化が必要となる。レーザーの安定化法には種々の方法があるが、高精度な安定化レーザーとして、ヨウ素分子の吸収スペクトルを利用する安定化レーザーについて説明した。周波数測定の基準はセシウム原子時計であるが、レーザー光の周波数と大きくかけ離れており、周波数を直接比較することは不可能である。そこで、周波数倍混合法の技術が用いられ、レーザー光波に対する検出器として、タングステン・ニッケル点接触ダイオードが使われる。田中氏が設計試作した点接触ダイオード装置図を示しながら説明された。

次に、メタン安定化He-Neレーザーの周波数絶対測定に触れた。これは、Cs原子時計→3cm クライストロン→4mm クライストロン→HCN レーザー→H₂O レーザー→CO₂ レーザー→He-Ne レーザーという具合に、互いに隣接したクライストロンあるいはレーザー間の周波数差を周波数倍混合法によるビート信号で同時に測定していく、メタン安定化レーザーの絶対周波数を求める方法である。また、計量研究所に在職中に氏のグループが開発を続けてきた波長安定化炭酸ガスレーザー 9.3 μm 赤外光の周波数測定システムの説明があった。さらに、近赤外光のメタン安定化レーザーの周波数測定および非線形光学結晶による周波数倍加算法を駆使した可

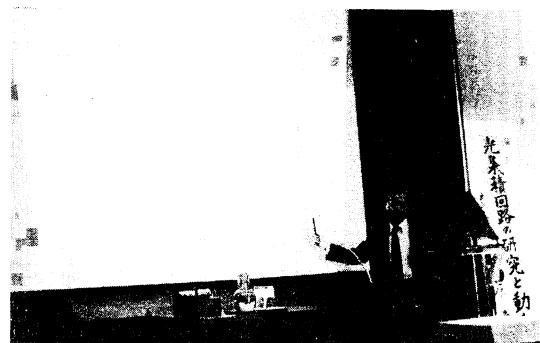


図1 講演中の田中敬一教授

視域のヨウ素安定化レーザーの周波数測定が高精度で行なえるようになったことを示した。

一方、波長の測定は、光波干渉計を用いてクリプトンの標準波長と比較することで求められる。ここで、クリプトンの標準波長で値付けされたヨウ素安定化He-Ne レーザーが使われる。波長の絶対測定は時間と忍耐が必要であると述懐された。光波の周波数と波長を絶対測定するとなると、いかに大変であるか、また精度を少しでも上げるのに多大の努力をしていることが本講演を聞いて認識を新たにした。

西原氏は、講演内容に沿った資料をあらかじめ配布してくださり、非常に興味深いテーマについて、わかりやすく講演された。まず、光ICの発展を概観し、光ICデバイスの特徴について説明した。次に、光ICを材料の観点から、a)ハイブリッド形、b)準ハイブリッド形、c)モノリシック形の三つに分類した。これは、光ICデバイスの基本素子として光源、回路、光検出器と三つに大別したとき、これら三つを異種の材料で構成するか、同一の材料で構成するかで分類したものである。光導波路について説明があった後、光ICの作製工程の概要を述べた。光ICの作製にはパターンニングの技術が重要であり、このために電子ビームやレーザービームを用いて精細にパターンを描画しなければならない。これでLSIと異なり斜めの直線やスムースな曲線を含むパターンが描画できる。氏の研究室で開発した電子ビーム

露光装置とレーザービーム描画装置の紹介がなされた。電子ビーム装置は走査電子顕微鏡を改造したものであった。

ここで光 IC の応用研究分野へと話が進み、まず、光ファイバ通信関係として、高速マルチスイッチ、波長多重送受信器、コヒーレント光通信用素子、超高速変調器について説明した。光情報処理関係として、RF スペクトル分析器、ベクトル乗算器、光ディスクピックアップなどをとりあげて説明した。とくに、氏の研究室で開発された光ディスクピックアップは通常の CD プレーヤーで使われているピックアップと比較すると、構成的にとてもおもしろく感じられた。次に、センサー計測関係として光ファイバジャイロ用光 IC、光 IC ファイバレーザードップラ速度計、導波形水素センサーなどを列挙して説明した。光源・光変換関係として、YAG レーザー光を狭い領域に閉じ込め第 2 高調波発生を行なう方法について触れられた。光 IC の現状を示す例として米社の製品である高速強度変調器をとりあげ、光 IC が商品として出てきたことを述べて講演を締めくくった。この講演を聞き、光 IC にはたいへん興味深い応用例があることがわかり、また今後光 IC の実用化が急速に進むであろうことが予感された。

講演会の後、応用物理学科田中研究室において見学会が催された。これには 12 名の参加者があり、各研究テーマの担当教官、大学院生らの説明に対し数多くの質問が出された。現在ヨウ素安定化 He-Ne レーザーを周波数標準として用い、市販の安定化レーザーの長期に渡る

周波数安定度を調査中とのことで、ヨウ素安定化 He-Ne レーザーの構造、およびヨウ素セルの作製法、とくにヨウ素の充填方法について具体的な关心が寄せられた。また、計算機プログラム (CGH) 関係で「直線基準用フレネル帯板の改良」と「CGH を用いた光論理素子の研究」について説明がなされた。前者においては基準となる十字線を結像させるためのものとして、後者においては相互にコヒーレントな複数個の点光源を実現するためのものとして双方にフレネル帯板が用いられているが、これらのパターンの違いに興味がもたれた様子である。さらに、論理素子として機能するプログラムのパターンと、計算機によってそれらを作成するまでの問題点などの質問が出された。

パターン認識の分野では、「パソコン用簡易型光学式文字読み取り装置」について報告されたが、文字認識の手法、および異なる文字フォントに対する学習機能等について議論された。また、「CCD による視線方向測定装置」は、測定中被験者へ加わる肉体的または精神的圧迫感を極力排除することを目的として現在基礎実験中で、そのシステムの概要について報告された。その他、磁場印加時に磁性流体中に発生する力学的異方性を超音波計測に応用する試みについて説明があった。

最後に、最終講義を 5 日後に控えられていた田中教授、ご多忙のなか来られた西原教授、および見学会でお世話になった田中研究室の方々に心より感謝いたします。

(1988年3月1日受理)

昭和 62 年度冬期視覚生理光学研究会参加報告

武 内 徹 二

松下電器産業(株)照明研究所 〒570 守口市八雲中町 3-15

昭和 62 年度の冬期視覚生理光学研究会が昭和 63 年 1 月 28 日から 30 日までの 3 日間、新潟県・妙高高原の妙高簡易保険保養センターで開催された。この研究会は視覚系の研究に関心をもつ、研究者、技術者が集まり、研究報告や討議、その他の研究情報を交換する場として、毎年夏と冬の 2 回開催されている。この研究会では、一般の学会の大会や研究会と比べ、詳細な討論や意見の交換ができるよう、2泊 3日の合宿形式とし、十分な質

疑応答とができるとともに加え、研究者や技術者がお互いに親睦が深められることが特徴である。

今回の研究会は本年度の夏期研究会と同様に応用物理学会光学懇話会視覚生理光学研究グループ（代表世話人：池田光男）が主体となり、この研究グループと照明学会視覚研究専門部会との共催であった。このため、従来の視覚生理光学研究会のメンバーに照明学会関係の研究者が加わり、幅広い分野の研究者が約 60 名参加した。