



第15回冬期講習会参加報告

手島 康幸

旭光学工業(株)光学研究室 〒174 東京都板橋区前野町 2-36-9

第15回冬期講習会が“軟X線・X線光学”をテーマとして平成元年1月26日(木), 27日(金), 28日(土)の3日間, 上智大学四谷キャンパス内の10号館講堂にて応用物理学会光学懇話会主催, 日本オプトメカトロニクス協会・光産業技術振興協会の協賛により開催された。

光学機器の開発をテーマとして昭和27年に設立された光学懇話会は, より広い視野と分野をカバーする必要が生じたため平成元年2月から日本光学会に改称した。今回の講習会は, 光学懇話会主催による最後の記念すべきものになった。

前回会場が狭かったため, 今回は会場を広い講堂に変更したとの説明があり, 参加者70名にしては十分すぎるほどのゆったりとした空間の中で聴講することができた。

光の応用領域は, 可視光のみならず赤外線からX線まで限りなくひろがっており, とくにX線は基礎物理学, 応用物理学, 生物学, 化学等の研究および計測手段として, また工業への応用としてはX線リソグラフィが注目されている。今回の冬期講習会で次の時代を担う基礎技術であるX線に着目し“軟X線・X線光学”をテーマに選んだのはタイムリーな企画であった。

講演題目と講師を表1に示した。各分野で目ざましい活躍をしている講師陣により, 基礎としてX線の光源および物質との相互作用, 次にX線を制御するための光学手段としての分光, 結像およびその応用について講演がなされた。以下, 講演の内容, 感想について述べる。

軟X線領域における光学定数の講演においては, 可視域では光学ガラスの定数は測定方法が確立しているため信憑性の高い数値が得られ, これを用いて光学設計が可能であるが, X線領域では一応権威のあるデータソースがあるものの実際に作った素子の性能とデータソースから計算されたものが一致しないことが多いとの説明があった。この原因として, 1) データソースが怪しい, 2) 素子の表面状態の影響を受けやすい, が考えられ自分の使う材料の光学定数は既存のデータに頼らず自分で決めなさいとの指摘があった。

表1 講演題目および講師

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. 軟X線領域における光学定数 | 佐々木泰三 (高エネルギー研究所名誉教授) |
| 2. 結晶による回折と散乱 | 菊田 愷志 (東京大学工学部) |
| 3. 放射光の発生理論 | 北村 英男 (高エネルギー研究所) |
| 4. 軟X線の分光光学 | 原田 達男 (日立中央研究所) |
| 5. 多層膜光学 | 山本 正樹 (東北大学科学計測研究所) |
| 6. EXAFS (Extended Xray Absorption Fine Structure) | 太田 俊明 (広島大学理学部) |
| 7. レーザープラズマX線源とX線レーザー | 加藤 義章 (大阪大学レーザー研究所) |
| 8. X線天文学 | 牧島 一夫 (東京大学理学部) |
| 9. X線顕微鏡 | 青木 貞夫 (筑波大学物理工学系) |
| 10. X線リソグラフィ | 吉原 秀雄 (NTT, LSI 研究所) |

回折格子を使用した軟X線の分光光学の講演においては, 従来の等間隔格子溝凹面回折格子から, 近年格子溝の不等間隔配列や非球面ブランクの使用が可能になり回折格子光学系設計の自由度が増加したり, 耐熱レプリカ等が開発されるなど進歩が見られ, 今後は新しい軟X線光源の出現と多様化する分光ニーズに対応するため, 回折格子の製作と応用にいっそうの技術高度化が期待されるとの指摘があった。

多層膜光学の講演においては, 直入射でも高い反射率を有する軟X線反射鏡として多層膜反射鏡が注目されており, シンクロトロン放射光, X線リソグラフィ, X線レーザー等の広い分野での開発研究のキーコンポーネントと見なされているとの説明があった。しかし実用化が急がれるあまり反射鏡の設計に必要な各物質の光学定数のデータが不明なものが多い等の基本的な問題が未解決のまま残されているとの指摘があった。

X線天文学の講演においては, なぜ天文学にX線観測が必要なのかをわかりやすく, かつドラマチックに説明

がなされ非常に興味深く聴講することができた。

その他の講演も各分野の技術を基礎的なことに主眼を置いて説明がなされ、テキストの内容も充実したものであった。

軟X線・X線光学の進歩は著しいものがあるが、半面系統立った研究が過去になされていなかったのも事実である。文部省が軟X線・X線光学を重点研究領域に指定

したことは、今後この技術の系統的な研究が多分野で重要な役割を果たすと期待してのことであろう。

最後に、講演時間は初日の2氏が各2時間30分、他はすべて各1時間30分であったが、内容が非常に豊富であったことを考えれば、もう少し各講師の持ち時間を長くしてでもじっくりと講演を聴きたかった。

(1989年3月25日受理)

昭和 63 年度光学懇話会北海道講演会参加報告

門野博史

埼玉大学工学部共通講座 〒338 浦和市下大久保 255

昭和 63 年度光学懇話会北海道講演会が2月3日、雪祭りを間近にひかえた札幌市の北海道大学工学部で、応用物理学会、電子通信情報学会、電気学会、計測自動制御学会各北海道支部の協賛を得て開催された。午後より北大工学部助教授馬場直志氏の司会により3件の講演が行なわれ、参加者は70名と非常に盛況であった。以下に講演の概要を記す。

最初は武田光夫氏(電通大)による「光ニューロコンピュータ」と題しての講演である。ニューロコンピューティングにおけるハードウェア化において光技術の持つ可能性および神経回路網のハードウェア化の研究の現状が紹介された。神経回路網をハードウェア化するには三つの基本的な機構を物理的に実現する必要がある。1)ニューロン素子間のグローバルで密な結線、2)ニューロン素子が受け取る各信号に対するアナログ積和演算機構、3)ニューロン素子の閾値関数型の非線形増幅機構、である。これらの基本的な機構を実現する上で光は種々の優れた特性を持っていることが説明された。

次に、神経回路網の実装に光技術を用いる方法が武田氏自身の構想を交えながら、電子技術が主体の光・電子ハイブリッド方式から全光方式まで種々のものが具体的に紹介された。神経回路網に対する最も現実的なアプローチとして、現存のデジタルコンピュータを基礎にした仮想ニューロコンピュータがあげられる。この方式は種々の神経回路網を自由にプログラムできるが、並列度を上げることにより高速化をはかるとやがて計算速度が回路網の通信速度で制限される状態に陥るという問題がある。これに対して、ホログラムを用いた自由空間の光結線によりプロセッサモジュール間を接続し、仮想ニ

ューロンのスイッチング速度を上げようとするアイデアが紹介された。神経回路網の専用ハードウェア化による高速化の試みとして、VLSI技術を用いてシナプス結線の荷重を制御する信号線を光制御方式にすることによりニューロンチップの素子数の増加を目指すBell Lab.の構想などがあげられた。最後に、すべて光技術で構成した神経回路網の例として、Hughes研究所のホログラムと位相共役鏡を用いた光連想メモリが紹介された。いずれも光の持つ特性をうまく利用した多様なアプローチが試みられており非常に興味深い。今後の発展が大いに期待されるところである。

2件目は、三品博達氏(室蘭工大)による「印刷工学における光計測技術」と題する講演であった。まず、印刷プロセスについて概説された。印刷プロセスは大別して、製版工程、印刷・複製工程、後加工工程に分けられる。さらに、製版工程は画像処理工程と版作成工程に分けられる。これらの印刷工程の中でとくに現在工学的取組みが必要とされる分野があげられた。1)画像処理工程での工学として、印刷画像形成の基礎工学(諧調表現等)、画像の認識と評価と画像設計基準、画像処理の自動化の問題、2)製版工程での工学として、フレキシブル版材などの新しい版材開発、3)印刷複製工程での工学として、印刷製造工程での欠陥検出印刷品質、品位の評価さらに、画像比較等、4)後加工工程での工学として、非力学的加工法の開発(レーザー切断等)が望まれていることが説明された。

次に、印刷画像形成からインキによる色表現へと話が進んだ。原画はシアン、マゼンタ、イエローさらに黒の4色に分解される。この過程は人間の視覚にも依存する