

非線形変換であり厳密に計算できず、現在も職人の経験と勘に頼るところが少なくないとの説明があった。印刷されたインキによる色の式的取扱において、紙からの反射率が考慮される。紙の拡散特性に基づいて導かれたニールセンの式が長年用いられているが、この式において重要なパラメータが理論値と実測値とで食い違う場合があることに注目し、三品氏は紙の表面の凹凸を考慮して統計的に反射率を解析された。その結果、紙の表面高さ変動の相関長が反射率に影響することが明らかになった。さらに、ドットの大きさによっても相関長が異なり、したがって色の反射率も異なることが示され新たな議論を巻き起こしたとのことである。最後に、心理効果は現段階では画像設計において考慮されておらず、計算機を用いた自動処理には心理効果の定量的測定が必要であることが指摘された。筆者にとって日頃なじみの薄い印刷技術であるが、印刷プロセスにおいて、このような詳細な点まで考慮され元の色と印刷の色を一致させる努力がなされていることが本講演を聞いて認識を新たにした。

3件目はティモ・ヤースケライネン氏(埼玉大)による「Color recognition」と題する講演である。ティモ氏はフィンランドのクオビオ大助教授で、現在1年間の予定で筆者と同じ研究室で働いている。講演では初めに、目の解剖学的構造、視細胞、目の光学的特性および脳の視覚に関する神経モデル等が紹介された。さらに、現在用いられている色の表示法として CIE で定められた XYZ 色座標系について触れた。

この後、部分空間法による色の認識へと話が移った。まず、可視領域におけるさまざまな色のスペクトルより算出された主成分スペクトルについて述べられた。最初にマンセルの色標より 1257 色のスペクトルから抽出された主成分スペクトル、次に自然界から抽出した 218 個のサンプルのスペクトルから得られたおのおの三つの主成分スペクトルが示された。両者の主成分スペクトルは

非常によく類似しており、自然界のあらゆる色はこれら三つの主成分スペクトルによってかなり正確に表示されることが具体的な計算例をあげて示された。このことはたんに色の認識にとどまらずスペクトル情報の圧縮が効率よくできることを意味している。次に、猿に対する色刺激によって間脳の外側膝状体(LGN)から得られた信号の主成分スペクトルもまた、前の2者の場合と同様の分布をしていることが指摘され、生物が進化の過程で環境に適応することにより身の回りにあるスペクトラム分布の主成分に反応するようになったのであろうというティモ氏の興味深い説が紹介された。

続いて、部分空間法による色の認識のための光学的方法が解説された。マンセル色標から抽出された主成分スペクトル四つに基づいて、白黒フィルム上に濃度フィルターを形成する。これを用いて、光学系ではフィルターの光の透過とレンズによる光の集光により光学的に積和演算が実行され、最終的に入力信号(色)の部分空間への射影が求められる。このほか、現在自国で行なっている AOTF(acoust-optic tunable filter)を用いた光学系が紹介された。

講演会の後、北海道大学応用電気研究所光システム工学部門(朝倉教授)において 16:10 から 17:30 まで見学会が催され参加者は 15 名であった。アイヌ民族に関する録音磁管や古いレコードの光学的再生について説明があった。また、レーザースペックルを用いた粗さ測定、血流測定について説明があった。その他、空間フィルター速度計、デジタル画像処理やフラクタルによる回折など興味深い研究が紹介された。

以上が昭和 63 年度光学懇話会北海道講演会の概要であるが、筆者の専門外の分野であり内容に不正確な点もあると思うが、ご容赦をお願いしたい。最後に、見学会でお世話になった朝倉研究室の方々に心より感謝いたします。(1989年3月7日受理)

第 22 回光学五学会関西支部連合講演会参加報告

伊 東 一 良

大阪大学工学部応用物理学科 〒565 吹田市山田丘 2-1

第 22 回光学五学会関西支部連合講演会が、平成元年 2 月 3 日(金)大阪市北区堂島浜の中央電気クラブで開催

された。この講演会は、応用物理学会光学懇話会(現在の応用物理学会分科会日本光学会)、照明学会関西支部、

日本色彩学会関西支部, 日本分光学会関西支部, 日本写真学会西部支部の五つの関西支部 (または会) が毎年集まり, 主催するものである。これら五つの学会員にとって共通性があり, かつ興味深いテーマの選定は容易ではない。数回の幹事会を重ねた結果, 今回は「機能性材料の光工学への応用」というテーマが選ばれ, 有機色素材料, 液晶, 混晶半導体を中心に, 機能性光材料の基礎と応用, 現状と将来について, 五つの講演が行なわれた。参加人数は, 約 80 名であった。以下に講演題目と講演者の方々の名前を示し, 内容の概略を紹介する。

1. 9:30-10:40 「機能性色素材料の現状と展望」
大阪府立大学 北尾悌次郎
2. 10:40-11:50 「機能性色素の光メモリーへの応用」
TDK (株) 南波 憲良
3. 13:10-14:20 「最近の液晶ディスプレイの技術動向」
シャープ (株) 船田 文明
4. 14:20-15:30 「混晶半導体とその光工学への応用」
京都大学 佐々木昭夫
5. 15:50-17:00 「有機系非線形光学材料」
繊維高分子材料研究所 中西 八郎

最初の講演では, 大阪府立大学工学部応用化学科の北尾悌次郎教授が, 光学とエレクトロニクスとの境界領域であるオプトエレクトロニクスにおける機能性色素材料の中で, 電子写真用, レーザー光記録用, 液晶表示用, 波長変換用の各種色素材料を中心に, 機能性色素材料開発の考え方についてさまざまな例を挙げて紹介された。講演では, まず最初に, 機能性色素の開発における物性データベースの重要性を説かれ, 次に, 光硬化性感光記録用色素について, マイクロカプセル技術と関連させながら説明された。電子写真用色素材料については, 積層形感光体開発の現状を中心に, レーザー光記録色素については近赤外光吸収色素開発を中心にその現状が述べられた。このほか, 液晶表示用の色素材料へのマイクロカプセル技術の応用などにも触れられ, 最後に, 有機非線形光学材料用色素等の将来を展望された。

次の講演では, TDK (株) 開発研究所の南波憲良氏により, 光ディスクメモリー用の記録材料として, 生産コストその他の面から注目されている色素系材料についての講演が行なわれた。講演では, まず, 1) 塗布法による安価な膜形成, 2) 長寿命性, 3) 密着性, 4) 低毒性, 5) 低熱伝導率, など追記型色素系光ディスク用の色素材料の特徴が説明され, 次に, 1) 可溶性, 2) 膜質, 3) 光学特性, 4) 安定性, など色素に要求され

る機能が明らかにされた。次に, シアニン色素, アズレニウムポリメチン色素など数種類の主な色素について, 構造別にそれらの特徴が説明され, それらの記録再生特性とその特性の改善例が述べられた。最後に, 書き換え可能な光記録材料としてフォトンモードでの記録と消去が可能なフォトクロミック化合物やフォトケミカルホールバーニング現象についての展望が示された。

第 3 番目の講演では, シャープ (株) オプトデバイス研究所の船田文明氏が, 材料自身の改良や応用技術の向上から, 最近大幅に性能が向上している液晶ディスプレイの原理と最新の技術動向を, わかりやすく紹介された。講演は, まず液晶材料の歴史から始まり, ツイステッドネマチック (TN) 液晶ディスプレイ (LCD) までの液晶化合物材料の変遷が説明された。次に, 大容量単純マトリックス LCD における TN モードの問題点と, 一つの解決策として登場したスーパーツイスト型 TN-LCD (STN-LCD), これをさらに改良した多色カラー表示のための D-STN 型 LCD などの説明がなされた。次に, 大容量かつ高品位な表示のためのスタティック動作が可能な, アクティブマトリックス LCD の最も一般的な方式として, 薄膜トランジスタによる LCD が説明され, アモルファスシリコンを用いた LCD が紹介された。さらに, 単純マトリックス駆動方式を用いても, 高速かつ大容量の多色表示が可能な強誘電性 LCD の研究開発の動向が述べられた後, LCD の今後についての展望が示された。

第 4 番目の講演では, 京都大学工学部の佐々木昭夫教授が, 物性設計, 異種接合, 量子井戸等が可能な混晶半導体材料を用いて今後どのような光デバイスが可能かということを知りやすく示された。佐々木教授は, まずはじめに, 信号処理が進むべき方向について歴史的な観点から説明され, 光デバイスの今後の重要性を説かれた後, III-V 族混晶半導体とその特徴の説明が始められた。そして, 1) 混晶の組成比を変えることによる半導体バルク材料の物性設計, 2) 異種接合による, 光閉じ込めや選択的光吸収, キャリヤの閉じ込めなどの光・電子現象の設計, 3) 超格子構造による量子閉じ込めによるシュタルク効果などの量子効果の創出と設計, が可能であることを指摘され, それぞれについて具体的な例を挙げて説明された。最後に, 光・電子デバイスを光増幅デバイスと光論理素子の二つに分け, それぞれ, 1) 共振型レーザー増幅, 2) 注入同期型レーザー増幅, 3) 光電直接集積デバイスによる光増幅, の三つの例と, 1) 半導体エタロン, 2) 自己電気光学効果デバイス, 3) 光

双安定半導体レーザー, の三つの例について説明された。

最後の講演では, 通産省繊維高分子材料研究所の中西八郎氏が, 有機系非線形光学材料について, 1) 色素等の低分子化合物, 2) 共役高分子, 3) 高分子分散系, 4) デバイス化, の順に, その現状と動向を紹介された。まず, 材料開発における, 1) 分子種の探索(分子の設計と合成, モレキュラーエンジニアリング), 2) 結晶の分子配列の最適化(クリスタルエンジニアリング), 3) 仕上げ(モルフォロジカルエンジニアリング), の三つの段階を区分され, 材料開発の現状を展望された。低分子化合物については, さまざまな分子種について, 量子力学的計算予測と実験結果が紹介され, 結晶化におけるクリスタルエンジニアリングの問題点が指摘された。LB膜については, 数種類のもの紹介があったが, 最大の問題点は, 光学的透明性であるとのことであった。このほか, 透明高分子を色素等の分散系として用

い色素分子を電場配向させる方法や, 高分子の3次の非線形感受率を高めるさまざまな工夫についての紹介がなされた。最後に, デバイス化について, 1) バルク材料でのSHG, 2) 薄膜化, 3) 導波路化, 4) EOデバイス化, などの観点からの研究開発の現状の説明があり, 将来への希望が述べられた。

講演をされた方々の多くは, 材料屋さんもしくは化学を専門とする方々であった。日頃勉強不足の筆者にとっては, 前提とする知識や考え方の多くが不案内で, 講演内容を十分理解することは不可能であった。が, 逆にすべての内容が非常に新鮮であった。とくに, 分子などをほぼ自由に設計し合成できるところまで進歩した化学の技術レベルの高さには感服した。光学と化学とは, 古くから分光という分野を通して往き来があったが, これからも他の境界領域で多くの往き来が期待できそうな印象を持った。

(1989年3月3日受理)