

捕獲): 光波の圧力により細胞をトラップし, 選別・收拾する, および 3) 手術: 光による物質の気化, 分解を利用し, DNA や冷凍保護剤の移入を行う, の三つに分類できる. 1) における具体例に, 色素 indo-1 を Ca^{2+} の蛍光プローブに用いて, Ca^{2+} の絶対濃度分布を求めた結果の報告があり興味深かった. Indo-1 は Ca^{2+} と結合するとき Ca^{2+} の濃度に応じてその蛍光スペクトルを変化させる. そこで, Ca^{2+} を含む生細胞内の空間的なスペクトル分布を, 分光器と結合したレーザー走査蛍光顕微鏡で測定すると Ca^{2+} の絶対濃度分布が得られる. また, 光捕獲の原理や, 細胞を生かしたまま染色する方法などについていくつかの質問があった.

レーザー顕微鏡はすでに実用期に入り, 今後は 1) から 3) の技術をいかに有機的に結合して行くかが重要になってゆくと思う.

2 番目の講演は, 理研レーザー科学研究グループの原民夫氏による「小型軟X線レーザー」であった. まず, X線レーザーと気体レーザーの発振のメカニズムの違い(媒質や反転分布生成の過程等)について触れ, X線レーザーの発振においては高密度多価イオンのプラズマ生成およびその制御がきわめて重要であることを指摘された. 次に, 米国ローレンス・リバモア研究所, 米国海軍研究所などにおけるこれまでのX線レーザーに関する研究状況について述べ, 電子衝突励起による方法では超高出力(テラワット級)の励起レーザーを使わねばならないことを指摘した. 理研では, 高効率で小型かつ高繰返し率の軟X線レーザーを目指し, 再結合プラズマ法による Li 様イオンレーザーの原理に基づき, 基礎実験を行

っている. この方法で従来の千分の1の励起出力でレーザー利得を確認した. さらに, プラズマの冷却を効率良くするためにラインフォーカスを細線化し, かつ利得媒質の長時間維持のために比較的長いレーザーパルス(5 ns-FWHM)による励起を行っている. また, その実験結果などを紹介した. 今後は, キャビティ実験を行い, 軟X線レーザーの実現を目指して行く予定で, その成否の鍵は, パルスレインによる励起のダイナミクスの解明, プラズマ長の延長, 高反射率の多層膜ミラーの開発, 等にあるという.

X線レーザーの実現は, 生命科学, 物質科学, 半導体産業などのきわめて広い範囲の科学・工業の分野に革命的な発展を促すことは誰もが認めるところである. X線レーザーに関する研究のいっそうの発展を期待する.

3 番目の講演は, 理研光工学研究室の山口一郎氏による「光工学研究室の研究紹介」であった. 始めに, 理化学研究所および光工学研究室の歴史, 業績などについての説明があった. 現在の研究テーマは大きく分けて, 1) 高精度・高機能光センシングの研究(レーザー・スペクトル応用計測, 光ファイバー・センサー, 表面プラズモン・センサーなど), 2) 光-電子ハイブリッド情報処理の研究(干渉縞の自動解析, パターン移動の高速検出, 分光画像情報の同時収集法など), の二つである等の説明があった. この講演に引き続き実験室の見学があり, 各研究の詳しい説明があった.

最後に, 本講演会の開催にあたりご尽力された関係者各位に感謝の意を述べたい.

(1990年4月11日受理)

Neugebauer 博士追悼記念色再現セミナーの印象

三宅 洋一

千葉大学工学部情報工学科 〒260 千葉市弥生町 1-33

1989年12月14日, 15日 SPIE Japan Chapter の主催で, 標記セミナーが東京市ケ谷会館で行われた. 出席者は約50名と小規模なセミナーであったが, この分野で活躍されている内外の第一線の研究者が参加し成功のうちに終了した. 標記セミナーの概要と印象について報告する.

印刷やハードコピー分野の研究者にとっては, Neugebauer 博士は, 博士の名を冠した方程式の提案者として

きわめて著名である. しかし, 日本光学会の多くのメンバーにとって必ずしも馴染みのある人ではないので, まず氏の略歴と Neugebauer 方程式について簡単に紹介する.

Hans E. Neugebauer 博士は, 1905年ドイツに生まれ, ベルリン大学で修士の学位を得た後 Siemens に入社し, ここで印刷における色再現の研究を行い, 1935年ドレスデン工科大学から博士号を授与された. その当

時、印刷技術は、経験に基づいた職人芸の面が大きく、科学や工学の研究対象ではなかった。印刷技術は、Neugebauer 博士によってはじめて工学の対象になったといっている。後のカラー印刷に多大な影響を与えた Neugebauer 方程式は、氏の学位論文に記述されたものである。戦後はカナダ、さらに1958年にはアメリカに移住して、RCA ビクター、ゼロックスで研究に従事し、1987年カリフォルニアで死去した。

ここで、Neugebauer の方程式について触れておこう。カラー印刷では、シアン(c)、マゼンタ(m)、イエロー(y)各インクの重なりによって色画像が形成される。印刷の色再現は色濃度、すなわちマスキング方程式に基づいた考え方がある。しかし網点印刷では、c, m, yそれぞれに対応する版を完全に重ねることができず、網点面積率の変化によって色画像が形成される。すなわち、平均的な加法混色として色再現を論じることが妥当である。この考えに基づいて、Neugebauer は Domichel の式(1次色、2次色の面積率と網点面積率の関係)を導入して、再現色の3刺激値 X, Y, Z と網点面積率の関係を示す、いわゆる Neugebauer の方程式を提案した。この方程式は、その後のスキャナーの設計や印刷における色再現理論にきわめて大きな影響を与えた。もちろん当時は、計算機をはじめとする周辺技術が低く、この方程式に基づいた印刷システムを構築することは困難であった。しかし時代が変わって、印刷のほかインクジェットプリンターや感熱プリンターなどの新しいハードコピー画像の形成が行われるようになって、この理論が新たに注目されるようになった。

現在、新しく開発されている各種プリンターでは色補正はいわゆる Look Up Table (LUT) 法が主流となっている。しかし、最近これらのプリンターについても色再現をより向上させることが要求されるようになり、50年も前に提案された Neugebauer 方程式を色再現理論に用いようとの試みがなされるようになった。そこで最近、新しい色再現の理論を提案している佐柳和男博士が中心となってセミナーが計画された。たまたま、一昨年12月、SPIE の日本支部が正式に発足し、支部としての活動を求められていたこともあり、SPIE の日本支部の主催としてセミナーの計画がなされた。

SPIE の日本支部は、1988年12月 SPIE 会長の H. E. Bennett, 事務局長の J. Yave らが来日されたのを期に、千葉大学辻内順平教授を支部長として発足した。現在の支部幹事は朝倉利光(北大)、伊藤良延(ニコン)、佐柳和男(写研)、長野末光(ナック)、谷田貝豊彦(筑

波大)、吉沢徹(東京農工大)、三宅洋一(千葉大)で事務局は太田国昭(OTO リサーチコーポレーション)である。

今回のセミナーのプログラム委員は、佐柳和男氏を委員長として、SPIE から辻内先生と筆者が、またほかに本庄知(富士フィルム)、小寺宏暉(松下技研)、小野善雄(大日本スクリーン)の各氏が担当された。セミナーは、Neugebauer 博士の2人のご子息夫妻もアメリカ、フランスからそれぞれ出席され、Banquet の際にご子息の Henry Neugebauer 氏より“Memories of My Father”と題した講演があり、家庭人としての博士が紹介された。

さて、セミナーは辻内先生の opening remarks で始まり、次の5 sessions, 15件の発表があった。

1. Introduction of Neugebauer Equations
2. Application and Modifications of Neugebauer Equations
3. Gray Component Replacement (GCR)
4. Modern Color Reproduction
5. Color Reproduction and Control

最初のセッションでは2件の講演がなされた。まず、長年の友人であった J. C. Urbach (U. S. A.) により Neugebauer 博士の経歴、業績などが紹介された。また、W. L. Rhodes (Chromatech) により Neugebauer 方程式の50年と題した講演がなされ、カラーレスキャナー、印刷工学の分野へのこの方程式の寄与についての説明がなされた。

次のセッションでは、まず佐柳、田宗(写研)により Neugebauer 方程式に基づいた印刷の色再現システムにおいて、原画像の3刺激値測定から目的色、網点面積、墨版、ドットゲインのステップごとに詳細な理論的解析がなされた。また、R. Holub (Kodak) は、さまざまな入出力装置の開発によりデバイスに依存しない色再現の重要性について述べ、すでに Neugebauer が色の見えによる色再現について考察していた彼の天才を高く評価した。金森、小寺(松下技研)は、感熱プリンターの色再現範囲を、Neugebauer 方程式に基づいて3種の異なったドットの重なりモデルから解析した。本庄(富士フィルム)は、カラープルーフとリソグラフィにおける光学的なドットゲインについて、ノイズおよび解像力の面から詳細に比較検討を行った。

印刷、ハードコピーにおいては色再現の向上を図るため墨加刷(c, m, yの版に墨版を加えること:略してGCR)を行う必要がある。セッション3ではこの問題に

ついて、最近の話題 4 件の講演がなされた。中村、佐柳 (写研) は、Neugebauer 方程式を墨を加えた 4 色について解く手法を提案した。喜多 (富士ゼロックス) は、Yule によって導かれた Neugebauer 方程式の変形式を用いて墨加刷の基本式を導き、墨の面積率は c, m, y の面積最小値に対して非線形であることを明らかにした。R. S. Fisc (3M) は、回帰分析による階調再現モデルに基づいて、写真透過原稿からスキャナーを通して印刷されるまでを 3 種の異なったスキャナーについて GCR の効果を中心に解説した。H. Juhola (フィンランド工学センター) は新聞印刷での GCR の効果について報告した。

セッション 4 では 5 件の講演が行われた。C. Sodergard (フィンランド工学センター) はカラービデオからのプリントについて、浅沼、大沼ら (千葉大) はドットプリンターにおける LUT の構成法について講演した。K. Warnock (U. S. A.) は、本セミナーとはやや場違いの感もあったが自作したカラーフィルムのマイクロフィルムへのセパレーションシステムを紹介した。D. L. Spooner (Dupont) は印刷における proof のシミュレーションについて詳細に解説した。広沢、浅田ら (大日本スクリーン) は新しいフラットタイプのスキャナーの紹介を行った。

最後のセッションは直接 Neugebauer の方程式とは関係しない 5 件の講演がなされた。R. K. Molla (W. Virginia Inst. Technol.) はアンシャープマスキングに

ついての解説を、W. Sobotoka (VFG-Org.) は色再現の標準化のための紙の特性について講演した。山羽、三宅 (機械研、千葉大) はボケ画像を用いた光沢物体の新しい測色法を提案した。高山 (東洋インク) はインクにおけるカラーマッチングについて、仁母田 (三菱重工業) はオフセット印刷において最適な調子再現を行うためのインクバランスについて詳細な解析を行った。

SPIE Japan Chapter が主催した初めての会議であり、またテーマがきわめて限られた研究者を対象としたものであったが、成功のうちにセミナーを終わらせることができた。会議の成功は、生前の Neugebauer 博士を訪れたり、ご子息来日についての交渉、講演者の依頼などセミナーの全般をアレンジされた佐柳委員長と事務処理、運営を担当された OTO の小川孝一氏によるところが大きい。

なお本セミナーの Proceeding は、1990 年 3 月下旬に SPIE から刊行される予定で OTO (TEL. 03-208-7821, SPIE Japan Chapter 事務局, 担当小川) で購入できる。日本光学会の若手会員がこのような分野にも興味をもっていたことを期待いたします。終わりに、本セミナーの開催、運営に当たられた辻内先生、佐柳委員長、小川氏、論文委員をはじめセミナーに出席し活発な討論をしていただいた参加者の皆さんに感謝の意を表明いたします。

(1990 年 3 月 16 日受理)

SPIE 1990 国際会議参加報告

—「21 世紀の天体望遠鏡と観測装置」—

家 正 則・成相 恭二

国立天文台 〒181 三鷹市大沢 2-21-1

1990 年 2 月 11 日～17 日の 1 週間、米国アリゾナ州ツーソン市において、SPIE シンポジウム 1990 が開催され、各国から約 500 名に及ぶ参加者があった。ハワイ島マウナケア山頂 (高度 4200 m) に建設することを前提に、国立天文台 (前・東京大学東京天文台) が検討を進めている大型光学赤外線望遠鏡 (JNLT) 計画を紹介するために参加したので、その会議の様子を報告する。

SPIE の正式名称は The Society for Photo-Optical Instrumentation Engineers であり、1956 年に航空写真

技術の学会として米国で発足したそうである。会員数も現在では約 12000 名に達し、その内容の拡大に伴って 1980 年頃から The International Society for Optical Engineering と改称して今日に至っているという。数多くの研究会を開催しているだけあって研究会の運営はみごとであり、催し物などには基礎科学の学会に見られない経営感覚さえ感じられた。

天文関係でも SPIE の開催による望遠鏡、観測装置、光学技術、検出器、画像処理などに関する国際シンポジ