

1982年光学界の展望

「光学界の展望」は、過去1年間の主として国内の光学の進歩を総括するものですが、国外で著しい進歩があった場合、これも含めて記述してあります。従来は、光学の学問的進歩の展望に主力が置かれていましたが、今後は光学工業関連の技術的進歩も積極的に紹介する予定です、そのさきがけとして今回は「光学関連の規格」を新たに取り上げました。展望の際の検索範囲は、応用物理学会を中心として、他に関連する学会・研究会・国際会議等における発表(口頭および論文)です。

1. 光 物 理

82年の光学の基礎的分野の活動について応用物理講演会を中心に概観してみる。当然のことながらレーザー光の種々の性質を対象とした研究が大部分であったが、応用を考える際これらの研究の重要性はますます大きくなるであろう。以下、各分野についてその傾向について要約するが、とくにファイバに関する研究がほぼ共通にみられこの方面の発展が期待されるところである。

干渉に関する問題ではヘテロダイン干渉法の研究がいくつか見られ、ファイバを用いた干渉計の研究もあった。コヒーレンスの問題のうちファイバを除く空間ないし通常媒質を伝播するレーザー光の、偏光、超音波との相互作用による変化等が研究され、ファイバを伝播するレーザーのコヒーレンスの問題は、偏光、外力、モード間のビート、光の粒子性等と関連させて多方面から研究された。回折の分野では、超音波により変調を受けたレーザー光で照明された物体による回折について議論したものが多かった。また回折を利用した相関計の考案がなされた。光散乱では、粒度分布の測定に関する研究が回折、レーザー・ドップラー速度計によりなされた。また、バクテリア、液晶の複雑な系への適用がなされ、ファイバを通過するレーザー光の散乱の研究も行なわれた。スペックルの分野の研究は非常に盛んで、多色レーザー、ファイバ、受光開口、強度微分等と関連させて、相関関数を用いて考察された。薄膜の分野では、測定装置の改良、自動化、解析方法の提案がなされたが、光音響効果、電気光学効果の測定等物性との関連で議論されたものも多かった。

1.1 干 渉

大塚(北大)は光ファイバファブリペロー干渉計における位相ゆらぎとスペクトル幅の関係を議論し、位相変化の分散がスペクトル幅を決定することを示した(秋)。

松本(計量研)は2波長干渉法における媒質の分散特性と群屈折率について解析し、He-Xe レーザを用いて空気の群屈折率を 2×10^{-7} の精度で測定した(春およびOpt. Commun. Vol. 44, No. 1)。豊岡ら(埼玉大)は共通光路ホログラフィー干渉によるヘテロダイン干渉法について報告し(春)さらにマイコンによる自動化を行なった(秋)。中島ら(理研)はヘテロダイン・ホログラフィー干渉法の検討を行ない(春)、共役波面干渉に適用して基準面なしで波面を決定する方法について報告した(秋)。

1.2 コヒーレンス

吉森ら(阪大)は空間的コヒーレンスを考慮して完全偏光したガウス光の母関数の一般の性質について議論し従来用いられてきた現象論的パラメーターの意味を明らかにし(秋)、さらに部分偏光したガウス光についても同様の議論を展開した(秋)。伊東ら(北大)は遠方の物体の輝度分布を入射光の空間コヒーレンスの測定により求める際の測定誤差に及ぼす光の粒子性の影響について解析した(秋)。大塚ら(北大)は2重回折計結像系における超音波変調光のコヒーレンス伝播について議論し(秋)、野添ら(北大)は2および3個の超音波が交差する音場により位相変調を受けたレーザー光のコヒーレンス状態の理論的実験的検証を行ない(春)、松本ら(日本光学)は部分的コヒーレンス光結像の評価を行なった(春)。

とくにファイバを通過した光のコヒーレンスに関連するものをあげる。高原(千葉大)はシングルモードファイバを通るコヒーレンス光の偏光の変化を力学的歪を加えて調べ、偏光の方位角はねじれ角に比例することを示した(春)。今井ら(北大)は光ファイバのコヒーレンス度の絶対値にたいするモード間のビート項の影響について議論した(秋)。高原(千葉大)はAlGaAsのDH接合レーザー光をファイバに通したときのコヒーレンスに及ぼす効果を測定し(秋)、今井ら(北大)はファイバの端

面の複素空間コヒーレンス度の測定を行ない (Opt. Commun. Vol. 42, No. 2), 梅田 (静大) らは光ビートによる検出器周波数応答の測定をした (光学3)。

1.3 回折・光伝播

小島 (東洋大) は Maxwell の方程式をわずかな不均一性を持つ非等方媒質に入射した単色光に適用し, それぞれ Raman-Nath 回折と Bragg 回折を含む二つの近似解を得た (Jpn. J. Appl. Phys, Vol. 21, No. 9). 今井ら (北大) は超音波変調レーザ光照明における物体のフレネル領域の回折特性を議論し (春), 野添ら (北大) は前年春の講演会で理論的に考察した2次元音場で空間変調を受けたレーザ光により円形開口を照明したときに生ずる Fraunhofer パターンの実験的検証を行なった (春). 山口 (理研) は二つのブラッグ・セルを用いる新しい型の時間積分型の相関計を考案, 実験を行ないテレビ画像信号の実時間処理に有効であると述べた (春).

1.4 光散乱

中楯 (理研) らはランダムに分布する粒子の回折像から粒度分布を求めるマトリクス法と積分変換による方法について実験的検討を行ない (春), 鈴江ら (阪電通大) はレーザ・ドップラー速度計を利用した前方散乱を利用してビジビリティから粒度分布を測定した (春). 二島ら (神戸大) は数種類の粒子が混在している系からの non Gaussian 散乱光の統計的性質について議論し粒度分布解析を行ない (秋), 清水 (北大) らはバクテリアによる散乱パターン解析のため粒径分布および乱方向性の影響について検討を行なった (光学3). 坂本ら (近大) は CBOOA 液晶のレーザ光散乱強度と透過強度の厚さ依存性の測定を行ない, ネマチック相で磁場印加によりこれらの強度が共に増加することを示した (秋). 藤井 (北大) らはファイバ端面に粗面化加工をしてレーザ光の散乱強度の角度依存性を測定し (秋), 大石ら (電電公社) は超低損失ファイバとして有望なフッ化物ガラスの光散乱による損失とロッド作成条件の関係を調べた (春).

1.5 スペックル

永松 (北大) らはスペックルパターンの自己相関関数が粗面の散乱体の数にどのように関係しているか実験的に調べ (春), 岩井ら (北大) は運動する粗面物体による多色レーザ光のスペックルの相互相関関数を時空間スペクトル相関関数を用いて調べた (春). 高井ら (北大) はスペックルの並進距離を定義しスペックルの運動を明らかにし (春), 山本ら (東大) は, 光ファイバのねじれによるスペックルの回転の解析を行なった (春). 岩井

ら (北大) は Ar レーザからの多色コヒーレント光のスペックル強度ゆらぎの時間相関関数を求め (秋), 実験的に調べた (秋). 永松ら (北大) はスペックル・コントラストの測定における受光開口の影響について実験を行ない (秋), 大坪 (機技研) らはスペックル強度微分の統計的性質について議論した (秋). 高井ら (北大) は小開口を多数含む複素受光開口による運動物体によるフレネル回折領域のスペックル強度ゆらぎの自己相関関数について調べ (光学3), 岩井ら (北大) は2波長動的レーザスペックルの統計的性質を相関関数を用いて実験的に調べた (Opt. Commun. Vol. 44, No. 1). 石村ら (神戸大) はレーザ・ドップラ・イメージングシステムへのスペックルの影響を理論的に調べた (秋).

1.6 光学薄膜

川畑ら (東京工芸大) は回転検光子型偏光解析法における基準方位の新しい決定法について述べ (春), 森谷ら (阪大) は, エレクトロオプチカルモジュレーターを用いた高速自動偏光解析装置の温度不安定性による測定値への影響について検討し (春), さらに温度不安定性に起因する測定値のドリフトについて検討を行なった (秋). 森谷ら (阪大) は結晶軸のずれによる2波長成分を考慮して基本波成分を分離した (秋). 山本 (東北大) は透明薄膜の屈折率と厚さ測定の際の偏光解析式の単純化を行ない (春), Chitnis ら (名大) は偏光干渉計を用いて 100 \AA の再現性で段差を測定した (秋). 武田 (電通大) は白色干渉膜厚計の分離困難な interferogram を deconvolution することで分解能を上げる方法について報告し (秋), 東ら (阪大) は金属箔基板を用いた熱透過型光音響セルの光音響効果を測定し異常吸収を観測した (春). 葉山ら (日電) は短波長エリプソメトリによる SOS 上の酸化膜の評価をし (春), 星野ら (阪大) は回転検光子型自動偏光解析装置による陽極酸化膜成長過程の研究をした (春, 秋). 渡辺 (北大) らはエリプソメトリ法による薄膜へのガス吸着の研究を行ない (秋), 足立ら (松下) は光デバイス材料として期待される PLZT 薄膜の電気光学特性の測定を行なって組成依存性を得た (秋).

1.7 その他

下江ら (東北大) は Smith-Purcell 効果の実験を赤外領域で行ない分光することによりこれを確認した (春). 赤津 (東京農大) は Hartmann 分散式によるガラス成分係数の物理的意味について述べた (秋). 藤井 (電総研) らは複屈折光ファイバの屈折率差をファイバラマンレーザを用いて遅延時間法により測定した (秋). 藤井ら (電

総研)はTiO₂結晶における光偏向現象を調べた(春).
(東京工芸大 伊藤進一)

2. 結像素子・光学機械

82年もこの分野では屈折率分布素子など、微小光学に関する研究活動が相変わらず活発であり、新用途の開拓が着実になされている。

製品化の動きとしては、82年春にコダック社のディスクフィルムカメラが発表、発売され、その撮影レンズに非球面モールドガラスが採用されていることが話題となった。さらに、プラスチック非球面レンズも高精度化され、撮影レンズ系に使用されるようになってきた。このような傾向に対応してか、応物の講演も非球面の計測に関する研究が目についた。レーザーを光源として使用するDAD(デジタル・オーディオ・ディスク)が発売開始となり、結像素子の応用分野が年々広がってきている。

82年は応物誌創刊50周年に当たり、これを記念して応物誌No.5に光学の特集が企画され、結像の分野では、鈴木(阪大)は光学レンズの自動設計、松居(キャノン)は収差論・ズームレンズ設計理論、小瀬(東大)はOTFの研究・光学系の評価、村田(北大)はOTF測定機、霜島(旭光学)は医用光学器械、の発展経過を概観した。さらに、北野(日本板硝子)は微小光学、西田(日電)はホログラフィック光学素子の現状と将来展望を述べた。

82年は光学懇話会の創立30周年にも当たり、記念特集号の光学No.1では、小島(小西大)がレンズ、永井(オリンパス)が光学機械—カメラ・顕微鏡—、河野(機技研)が宇宙光学—望遠鏡—、泉谷(保谷硝子)がガラス光学材料、嘉悦(原研)がプラスチック光学材料、伊賀(東工大)が微小光学、についてそれぞれ展望を語った。

2.1 光学設計

田中(キャノン)はBravais光学系の近軸解析を行なった(応物春)。塩川(千葉大)はマクロ写真の広角化を目的としたレンズピンホール光学系の結像を考察した(応物秋)。丸山(日本自動制御)、石井(富士通)はレーザー走査用の $f\cdot\theta$ レンズの一つの型を報告した(光学No.5)。中川(中川LD研)は最近のレンズ設計技術の特徴を解説し(光学No.5)、最新レンズ設計講座の講義は25回をもって完結された(写真工業1~10)。

写真レンズの最近の技術動向については、田島、梶山(キャノン)は望遠レンズを(コンタクト2)、立原(旭光学)はショートズームを(コンタクト6)、田島、横田

(キャノン)は非球面レンズを(写真工業10)、それぞれ報告した。また、石川(九産大)はソフトフォーカスレンズ、フィルタの描写特性を検討し(写真工業9,10)、岡野(ミノルタ)は位相ノイズフィルタのカラーポータレート写真への応用を報告した(光学No.5)。

2.2 新しい光学系

屈折率分布光学系では、平板マイクロレンズの研究が東工大グループ(及川、國分、伊賀、三沢、坂野、森永、臼井)により精力的になされており、波面収差の測定、集光特性の解析測定、高NA低収差の系の測定評価、正立等倍結像系への応用、熱処理による低収差化の検討、光ファイバへの結合実験と多岐にわたって報告された(応物春秋)。山本、山崎(日本板硝子)も平板マイクロレンズアレイとファイバとの結合系を検討した(応物秋)。屈折率分布ロッドレンズでは、藤井、上野、山岸(日本板硝子)が広開口角のものを作成して特性を報告し(応物春)、盛岡、小松、大頭(早大)は半導体レーザースペックルによるMTF測定を報告し(応物春)、西、山本、遠山、北野(日本板硝子)は歪曲像評価法を報告した(応物秋)。菊地(電総研)は球と光集束性ロッドを複合したものの収差補償を解析した(応物秋)。光シンポジウムでは西沢(日本板硝子)が分布屈折率レンズの集光特性を、遠山、西(日本板硝子)が収差測定とその解析を報告した。

レンズアレイに関しては、望月、南、松居、春本(キャノン)は共役長の短い系について報告し(応物春)、井上、松下(日本板硝子)はセルフフォーカスレンズアレイとその応用を概説した(光学五学会関西)。

レーザーを使用する光学系では、光シンポジウムにおいて、片岡、斎藤、安西(日立)は2色印字が可能な半導体レーザープリンタの光学系構成と試作結果を述べ、有本、尾島、立野(日立)は半導体レーザーを用いた光ディスク光学系について述べ、武者(岡谷オリンパス)はDAD光学ヘッドを紹介した。藤井、河津(リコー)はレーザープリンタの動向をまとめた(コンタクト9)。波多腰(東芝)は光導波形レンズにつき、原理、構造、作製法などを解説した(光学No.4)。

2.3 光学系の測定、評価

非球面の測定に関し、大西、横関、鈴木(阪大)は被測定面を光軸に沿って移動させる干渉測定法を(応物春、光学No.5)、田中、一岡、鈴木(阪大)は被測定面からの反射ビームの位置測定による方法を(応物春)、谷田貝、加納、斎藤(理研、リコー)はfringe scanning ronchiによる検査法を(応物秋)検討した。

武田, 小林 (電通大) は高速フーリエ変換による干渉縞解析法をタルボ干渉計に応用し, レンズの横収差を測定した (応物春). 松田, 永寿, 渡辺 (機技研, 富士写真機) はホログラムシアリング干渉縞から波面を求め (応物秋), 砂金 (リコー) はレンズ生産ライン用の CCD を用いた MTF 検査機の開発を報告した (光シンポジウム). 小林, 篠, 大木 (ソニー) は圧電バイモルフを用いた光ディスク対物レンズ用の MTF 測定装置を報告した (応物春). 原, 角田, 賀来, 前田 (日立) は光ディスク光学系のスポット形状測定をナイフエッジの走査で行なった (応物秋).

松本, 今野, 安西 (日本光学) は縮小露光装置における部分的コヒーレント光結像の評価をした (応物春, 光シンポジウム). 石井, 村田 (北大) は計算機ホログラムを用いて収差合成をし (光学 No. 3), 非球面の波面を記録したホログラムレンズを報告した (応物秋). 高橋, 八掛, 石谷 (日立電子エンジニアリング) は球面鏡による光ビーム走査方式におけるビームスポットの偏差特性を検討した (光学 No. 5).

2.4 光学機械

榎田, 藤井 (東大) は光ヘテロダイン・レーザー顕微鏡を試作した (応物秋). 山本 (オリンパス) は位相差顕微鏡の位相板特性と像特性の関係を解説した (光学 No. 5). 広瀬 (日本光学) は最近の投影機用光学系の傾向について解説し (コンタクト 11), 三野 (ミノルタ) は複写機とマイクロプロティクスについて概観した (光学五学会関西). カメラのオートフォーカスに関し, 山本 (工芸大) は一眼レフ AF の展望を述べ (写真工業 12), 鈴木 (旭光学) はすでに発表した複合方式 AF の構成と理論を報告した (応物春). 小倉 (東大) はディスクフィルムカメラのレンズの特徴, 製造方法の解説, プラスチックレンズ, オートフォーカス, 自動露出, ズームレンズの傾向などカメラの性能評価を多方面から検討した (写真工業 2~5, 7~12).

2.5 光学部品加工

中野 (栃木ニコン) はレンズ, プリズムなどの光学素子の加工技術について, その歴史, 現状を概観した (光学 No. 5). 菊谷, 飯塚 (日本光学) は最近の光学ガラス開発の動向とその応用のレンズについて解説した (写真工業 7). 前田 (機技研) は大出力レーザーとその光学部品の研究開発状況を概観した (コンタクト 7, 8). 浅野 (タムロン) はレンズ工学の理論と実際と題した光学系の加工技術, 組立調整, 光学測定などについての技術講座を連載中である (コンタクト 1~12).

以上, 筆者なりのまとめを試みたが, 重要な研究の見落としがあるかもしれない. ご容赦いただきたい.

(ミノルタ 岡野幸夫)

3. 光応用計測

82年の研究動向を振り返ってみると, ホログラフィ干渉やヘテロダインホログラム等のような複合原理による光計測法が定着しつつある様子がうかがえた. さらに, ファイバー, BSO, TV カメラ (リニアセンサを含め) ポジションセンサ, ディセクタチューブ, 半導体レーザー等の多様な光源, 検出器の利用と, これらを統合するマイクロコンピュータ制御, 処理により光計測の自由度の拡大がみられた. 光学処理と計算機処理, 電子処理の接点を取り扱う分野がますます拡大してゆくように感じられる.

以下, 応用物理学会 (春, 秋) での講演を概観する.

3.1 ホログラフィー

豊岡ら (埼玉大工) は移動回折格子を用いた微小光路差位相物体の測定 (春) およびホログラムヘテロダイン干渉のビート位相差処理系 (秋) を, 中島ら (理研) は移動格子法と一方の参照光に周波数シフトをかける系の比較を行ない (春) さらに再生共役波面を用いた波面等高線を描く方法 (秋) を, 小山ら (早大理工) は 1/4 波長板周波数シフタを用いた振動解析 (秋) を, 両角ら (信州大工) はホログラフィックコンベンセータを用いた非球面波面の検査 (秋), 石井ら (北大工) は収差の少ない光偏向用計算機ホログラムレンズ (秋) を, 松田ら (機技研等) はホログラム干渉から波面を求める方法 (秋) および等傾角 (秋) ならびに等厚 (秋) のホログラフィ干渉による粗さ測定法を, 中橋ら (理研等) は位相シフトホログラフィ干渉による変形測定法 (秋) を, 谷口ら (九大工) はインラインホログラムによる微粒子径と位置の決定 (秋) を, 上田ら (福井大教育等) はベルナル流速場の可視化 (秋) を, 遠藤ら (日立中研) は電子線ホログラフィ干渉を用いたマラノフ・ボーム効果の検証 (秋) を報告した.

3.2 干渉・モアレ

芳野ら (東大生研等) や中谷ら (阪大工) は圧力センサを芳野ら (前出) は温度や音場センサ (春) を光ファイバ干渉計で実現し, 芳野らはさらに偏波面保持ファイバによる特性改善 (春) を, 国分ら (東工大精研) はシャリング干渉のシャリングベクトルの高精度測定系 (秋) を, 岩橋ら (阪産大短大等) は一開口法と二開口法の比較検討 (秋) を, 谷田貝ら (理研等) はロンキー法 (秋)

大西ら(阪大工)はトワイマングリーン干渉計(春)による非球面の測定法を、武田ら(電通大)はタルボ干渉による収差測定法(春)を、瀬田ら(計量研)は安定化レーザとマイケルソン干渉計による空気屈折率分布測定(秋)と、樫田ら(東大生研)は光ヘテロダイン干渉顕微鏡による屈折率分布測定(秋)を、田中ら(計量研)は格子定数絶対測定のための干渉計の長期安定性の検討(春)を、松本(計量研)は群屈折率と位相屈折率を考慮した寸法測定精度の検討(春)を、岡路ら(計量研)は線膨張係数測定のための光ヘテロダイン系の測定の向上(秋)、小林ら(電通大)はフーリエ変換干渉計測法の精度の検討(秋)、武田(電通大)はインターフェログラムによる膜厚測定感度の上昇をはかり(秋)、Chitnisら(名大工等)は段差測定系を構成(秋)し渡辺ら(阪府大工)はヘテロダイン干渉計の小型化(秋)を、豊橋ら(東工大像情報)は赤外線干渉による表面粗さ測定(秋)、天神林(機技研)は平行二枚鏡による純回転成分の測定(春)を、中野ら(北海道薬大等)はモアレ法を用いた簡便な位相物体測定法(秋)を、津野ら(東大工)はモアレを利用して高速変形特性の測定(春)を報告した。

3.3 光ドップラー

テジョウウオノら(北大応電研)はビート信号への粒子密度の影響(秋)を、石村ら(神戸大工)は流速場イメージングの際のスペckルの影響(秋)を、田井ら(三菱中研)は全ファイバー化システム(春)を、佐々木ら(新潟大工)は光変調器とファイバーを用いた動きの測定(春)を、中谷ら(阪大工)はビート信号ドロップアウトの対策(春)を、鈴江ら(阪電通大)は粒度分布の測定系(春)を、牛坂らおよび相津ら(北大応電研)はそれぞれ空間フィルタ系における信号処理系の改良(秋)および微小域への適用(秋)を報告した。

3.4 スペckル

盛岡ら(早大理工)は半導体レーザスペckルを用いた赤外線用レンズのMTF測定(春)を、大川ら(早大理工)は空間位相フィルタレーザスペckル速度計の半導体レーザによる小型化(春)を、米村ら(山梨大工)は電子的スペckル干渉法において高い可視度の縞を得る方法(秋)を、ジュタムリアら(北大応電研)はレベル交差法による変位量計測(秋)を、細井ら(埼玉大工)はスペckルグラムによる液体表面流動の測定(秋)を報告した。

3.5 その他

ファイバ応用計測として、芳野ら(東大生研等)はファラデーセルを組み合わせた磁界測定(春)、半導体レ

ーザの複合共振を用いた粗面振動の測定(春)、ファイバージャイロ(秋)、温度センサ(秋)を、竹尾ら(名工大研)は屈折率測定センサの精度検討と応用例(春)と速度計測(秋)を、江頭ら(九州産大工)は振動の遠隔測定(秋)を、久間ら(三菱中研)は温度計測誤差の検討(春)を行なった。BSO素子利用として、工原ら(住友電工)は温度安定度の良い電圧-光変換センサの検討(秋)を、多田ら(住友電工)はファラデー効果を用いた磁界センサの製作(秋)を、佐藤ら(東工大総合理工)は位相共役波による形状計測系(春)を、中田ら(神戸大工)は欠陥検出の信号処理系の改良(春)を報告した。アレイセンサを用いて、中村ら(東工大精研)は3次元座標測定装置を汎用性の高いものに改良(春)し、田部井ら(東工大精研)は位置検出時の補間法の検討(秋)を、吉見ら(東工大精研)は前方認識システムを構成(秋)した。山田ら(静岡大・電工研)はモード同期He-Neレーザを用いた測距の可能性を検討(春)、測距計を提案(秋)した。久保田ら(関学大理)は複屈折効果を利用した高周波応答圧力センサを製作(秋)、福島ら(関学大理)はマイクロ光弾性による高分子フィラメントの光弾性観察結果(秋)を、吉川ら(関学大理)は微小試料内残留応力の光弾性観察(春)を行なった。日野ら(学習大理)は光音響効果を用いた物質諸特性の映像を得る基礎実験(春)と表面の熱、光、構造特性に注目した実験(秋)を、山口(理研)は二つの超音波変調器を用いた時間積分型相関計を提案(春)し、同(理研等)は実時間での画像走査方向の相関を求めた(秋)。

押野ら(日立生産技術)は表裏より投影した粗密混成パターンにより数 μm ~数百 μm の板厚を測定(春)、田中ら(阪大工)は反射レーザビーム位置から超非球面を測定する方法を提案(春)し、岡山ら(千葉大工等)はリモートセンシングデータの太陽高度(春)および季節変動(秋)効果を調べ、安田ら(千葉大工)はディセクタチューブを用いた全天空フォトメータを構成(春)、中橋ら(理研等)は回折像の積分変換から粒径分布を導出する方法(春)を、二島ら(神戸大工)はレーザ光散乱強度相関を利用した粒度分布の解析法を示した(秋)。

応用物理学会講演会だけで関連分野の発表が100編を上回り、紙面の都合上割愛させていただいた発表も多数ある。選択の不適さ、重大な見落としもあるかもしれないがご容赦をお願いしたい。(千葉大工 三品博達)

4. 画像工学

画像工学分野では、従来からの医療、計測、放送など

の特殊用途に加えて、家電業界など民生用分野での発表が多かった。先に発表された磁気ディスクカメラに続いて、新インスタントカラーフィルム(ポラロイド)、垂直磁気記録式フロッピーディスク(東芝)、書込み可能な光ディスク装置(富士通、オリンパス、旭化成)などの画像記録に関する発表、高品位TV(NHK)、液晶を使用した大画面ディスプレイや腕時計(諏訪精工舎)などの画像表示に関する発表などがあった。

半導体レーザーの研究、応用も進み、待たれていたデジタルオーディオディスク(DAD)も各社から製品化され、ビデオディスクの普及も近いと思われる。

光を使用しない分野でも、以前から製品化されていた超音波顕微鏡に加えて、赤外顕微鏡、SEMに取り付ける熱波顕微鏡など、新しい画像処理システムの発表や製品化も多かった。

画像工学の近年の発展と将来の展望は、応物50周年、光学30周年の各記念特集号を参照されたい。

4.1 画像形成

X線関係では、佐藤(東工大)らがCTの高分解能化(春)を、三宅(京都工繊大)ら(春)、大山(東工大)ら(春)、花崎(帝京大)ら(応物No.7)、安田(三重大)ら(画像工学コンファレンス)は医用X線写真の改良を試み、良い結果を得ている。井田(東工大)らは投影データに欠落がある場合の像の再生(秋)、河田(阪大)は3次元CTと2次元記録(春、秋、画像工学コンファレンス)、岡田(東工大)らはステレオX線写真の応用(春)、興水(名工大)らはX線写真による溶接外観検査(画像工学コンファレンス)、青木(筑波大)らは軟X線顕微鏡の試作(春)で成果をあげている。また、安野(松下)らは熱ルミネッセンスフィルムによるX線撮影(春)を試みている。

超音波関係では、平間(大工大)らが不均一膜透過後の像の再生法(春)、小野(東北大)らが高精度ソナーの試作(春)と産業用ロボットへの応用の可能性(秋)について報告している。

佐藤(早大)ら、伊東(北大)らはスペckルによる天体像の再生(春、光学No.3)を、平塚(東工大)らは計算機による特徴抽出(春)を試みている。前田(北大)らは帯域制限がある場合の像の修正(春、秋)、松岡(阪大)らは反復画像修正の効率化(秋)、松本(日本光学)らは2次元物体の部分的コヒーレント結像の評価(春)について報告している。

4.2 画像処理

栗田(慶大)らはCT画像の統計雑音を抑えた画像再

構成法、周藤(東芝)らはCT用デジタル空間フィルタの設計と評価、小館(日本女子大)らはdeep UVリソグラフィ用の回折格子レンズの設計、小野(大日本スクリーン)らは印刷製版におけるデジタル処理の概要(以上、画像工学コンファレンス)について報告している。

NHKが開発した「高品位TV」が関心を呼んでいるが、光学技術コンタクトNo.8に日立が発表した、現行のカラー放送から高解像度画像を実現できる「カラーTV信号の高精細化変換装置」も注目される。

石井(北大)らは計算機ホログラムを用いた収差シミュレーションで、桜庭(北大)は非中心対称性結晶を用いた映像アップコンバータの特性と応用(光学No.3)で良い結果を報告している。

谷口(九大)ら、竹村(早大)らをはじめとして、春、秋、画像工学コンファレンスなどで、デジタル系、アナログ系画像処理についての研究成果が多数報告されている。

4.3 画像記録、表示

第7回光学シンポジウムは、「光学とエレクトロニクス」と銘打って、近年発展の著しいエレクトロオプティクス分野に焦点を当てた。有本(日立)らの半導体を用いた光ディスク、武者(岡谷オリンパス)のDADヘッド、本田(東工大)のホログラムによる立体画像ディスプレイ、宮川(富士フィルム)のカラー写真画像のシミュレーションシステム、中野(日電)の液晶ライトバルブを用いた光論理素子など、画像の記録、表示に関する発表も含め、広範囲の報告があった。

光ディスク分野では、真下(東芝)らのTe-C薄膜の構造解析(春、秋)、寺尾(日立)らのTe-Se薄膜の耐性(秋)、永島(松下)らの高密度化(春、秋)、原(日立)らのレーザースポットの研究(秋)、藤森(茨城通研)らの記録媒体の温度依存性の検討、矢野(シャープ)らのピックアップの研究など多くの発表があった。

富田(キャノン)らの垂直磁化磁性膜の最適化(秋)、鎌田(松下)らのガーネット結晶の検討(秋)をはじめとしてYIG、BSOなど記録媒質の特性検討、改良に関する報告が多くあった。

表示素子に関する発表も多く、EC、EL、液晶、CRTとその内容も多岐にわたっていた。森田(東芝)らのECの最大問題である劣下現象の解明(応物No.4)、富田(農工大)らの液晶表示の人間工学的解析(秋)、杉村(阪大)らの液晶高速応答ライトバルブ(春)、岡本(日立)らのPDPの現状紹介と将来展望(応物No.3)、草間

(ソニー)らの電流制御型高解像 CRT(画像工学コンファレンス)など、興味深い報告も多かった。

4.4 その他

盛岡(早大)らのスペckルによるレンズ MTF の測定(春),横関(阪大)らの非球面測定(春),中川(北大)らのスペckルによる散乱体数の考察(春),石川(計量研)らの平面度の精密測定(光学シンポジウム)など,干渉法による寸法,位置,形状の測定に関する発表が従来同様多数あった。砂金(リコー)の CCD による MTF 検査機(光学シンポジウム),生駒(東大)らの電子線超音波顕微鏡(応物 No. 2),永島(松下)らの光ディスクの高密度化に関する研究(秋,画像工学コンファレンス)など,産業界に関連深い報告も多かった。

応用物理学会,画像工学コンファレンスを中心に,産業界のトピックスを織り交ぜてまとめたが,重要な発表の見落とし,内容の偏りがあるかもしれない。お許し願いたい。

(オリnpas 木村正資)

5. オプトエレクトロニクス,光デバイス

オプトエレクトロニクス関係の研究は,ファイバを用いた光通信をはじめ,端末機器や計測・情報処理等の広い分野で基礎から応用の両面にわたり進展が著しい。ここでは応用物理学会春季,秋季講演会(それぞれ春,秋と略記)での発表を中心に,光検出器,光ファイバ,光変調器,光偏向器,光 IC 等,光の時間変調を利用するデバイスをとりあげ,1982 年を展望する。

この分野の代表的な国際会議として,第2回レーザー/エレクトロオプティック会議(CLEO)が4月13-16日米国アリゾナ州フェニックスにおいて開催された。この会議はレーザーおよびレーザー応用会議としては現在最大規模の国際会議である。これと併行して第5回光ファイバ会議(OFC)が開かれた。日本からの発表論文も多く,CLEO で23件,OFC で18件といずれも米国に次いで多く,わが国の研究の活発さを示した。これらについては内田ら(応物 No. 4),芳野(光学 No. 4)が詳しい報告をしている。また第8回ヨーロッパ光通信会議(ECOC)が9月21-24日フランスのカンヌで行なわれた。1983年6月には光関係の大きな国際会議が二つ日本で開催される予定になっている。一つは隔年ごとに開かれる第4回光 IC/ファイバ国際会議(IOOC '83)であり,これは1977年東京で第1回が開かれたものである。他の一つは第4回分布屈折率光学会議(GIOS)である。

なお昨年は応用物理創刊50周年および光学懇話会設

立30周年という記念すべき年ということで,光検出,光ファイバ,光変調デバイス等の各分野について専門の方々からマクロ的な展望を応物誌(とくに No. 4, 5, 10),光学(No. 1)に掲載されているので,参照していただきたい。

5.1 光検出器

波長 $1\mu\text{m}$ 帯の光ファイバ通信用の受光素子として,現在実用段階にあるのは Ge-APD のみであり,これに代わる新しい素子として光吸収層(InGaAs, InGaAsP)となだれ増倍領域(InP)を分離した APD の研究が盛んである。プレーナ型 InGaAs-APD の素子特性について安田ら(富士通,春),安藤ら(通研,秋),杉本ら(日電,秋)が,またこれらの素子で問題となっているヘテロ接合での周波数特性について秦ら(通研,秋),安田ら(富士通,秋),松島ら(KDD,秋)が報告している。

このような低雑音,高利得の APD の開発とは別に,内藤ら(名大工,春・秋)がヘテロ接合光トランジスタについて検討している。また光検出器と他の素子とのモノリシック集積化をはかった和田ら(富士通,春)のレーザー,松田ら(京大,春)の LED,笠原ら(日電,秋)の増幅用電気素子の試みが注目される。

5.2 光ファイバ

公衆通信用としての波長 $0.8\mu\text{m}$ 帯の中小容量方式による光ファイバ通信はすでに実用化され,現在商用試験が行なわれている。また波長 $1\mu\text{m}$ 帯を使用する多くの方式についても,ここ2,3年のうちに実用化される見込みである。これ以外にもコンピュータ通信,OA用として多くの光ファイバ通信方式が商用化されている。このような状況になってくると,これまで学会の主役をなしていた石英系光ファイバの研究は研究室段階から離れていき,応物学会に関しては発表件数はゼロとなった。現在光ファイバの研究は,①将来の光ファイバ通信であるコヒーレント伝送用の偏波面保存ファイバ,②これらファイバの計測への応用,③さらに超低損失化を目指した $2\mu\text{m}$ 以上の赤外ファイバ材料,に大別される。①については今年度応物学会での報告は見当たらない。②については,いろいろ新しいアプローチが次々と発表されている段階ではあるが,すでに実用的なファイバ計測法も登場している。芳野ら(東大生研)がファブリペロー干渉計やヘテロダイン偏光干渉計(春),ファイバジャイロ(春)など多く報告している。また田井ら(三菱,春)がドップラー速度計を,久間ら(三菱,春)が温度計測を試みている。特記すべきこととして,計測関係の研究進

展に従って光学懇話会のもとに「光計測研究会」が新しく設立された。③については光通信のみならず、レーザーメス、レーザー加工などの光パワー伝送にも適用可能性があり、ハイライド結晶系について三村ら (KDD, 春) が CsBr, 池戸ら (松下, 春) が TlBr, 可知ら (古河, 春・秋) が KRS-5, 高橋ら (住友, 春) が銀ハライド系, 奥ら (通研, 春) が KCl について, またカルコゲナイド-ガラス系については宮下ら (通研, 春), フッ化物ガラス系については大石ら (通研, 春) が報告している。また研究の歴史が浅く, 材料の選択, 製作プロセスの開発など解決すべき課題が多い。

5.3 光導波路デバイス

導波形光デバイスの材料として, 現在主として取り扱われているのは, ①LiNbO₃に代表される強誘電体, ②GaAsなどの半導体, ③ガラス, に大別される。前2者については電気光学効果の利用による光変調, 光偏向など種々の機能をもつデバイスが構成される。①に属するものとして, 井上ら (立石, 春) が Ti 拡散, 藤井ら (東大生研, 秋) がイオン交換による導波路製作を報告している。また SAW を用いた光偏向について俣野, 山下ら (立石, 春), 光分岐スイッチについて日比ら (阪大, 秋), 波長フィルタについて松本ら (阪大, 秋) の発表がある。

②に属するものとして, GaAs を用いた光変調器について多田ら (東大, 秋) が, 大家ら (阪大産研, 春・秋) が発表している。また新しく InP/GaInAsP 系を材料としたデバイスとして, 藤原ら (日電, 春・秋) が導波路, 方向性結合器について, 岩村, 小林ら (通研, 春) が増幅導波路を検討している。鈴木ら (東大, 春) は InP の弾性光学定数を求めている。

③に属するものに, 多田ら (東大, 春) によるスパッタ導波路, 楓ら (日電, 春・秋) によるスター・カプラー, 銀イオン拡散導波路, 春名ら (阪大, 秋) による熱光学効果を使用した光分岐スイッチがある。

その他の材料を用いたデバイスとして高分子フィルムを用いた山田ら (通研, 春), 小松ら (早大, 春), PLZT セラミックスを用いた川口ら (松下, 秋) の報告が興味深い。なお, 導波路形デバイスの中で, レンズについて波多腰 (東芝) の, 変調器について滝沢 (NHK) の, 分波器について春名ら (阪大) の優れた解説 (光学 No. 4) がある。

5.4 その他の光デバイス

超微細加工技術を用いた玉村ら (通研, 秋) による金属格子偏光子の試みが興味深い。また導波路が回折格子

の機能を持ち, へき開共振器を必要としない高性能な半導体レーザー (DFB) の開発競争が激しくなっている。これに必要な高精度な回折格子を InP 基板に形成する方法として, 奥田ら (東芝, 春), 齊藤ら (通研, 春) による湿式エッチング, 平田ら (通研, 春) によるドライエッチの試みが報告されている。新しいデバイスとして注目されている光双安定素子については, まだ揺籃期にあるが, 小川ら (東北大, 春) が解析, 河口 (通研, 春) が半導体レーザーへの外部注入光による試みを発表している。また岡田 (NHK) が詳しい解説 (光学No. 2) を行なっている。(武蔵野通研 三上 修)

6. 分 光

昨年の研究を概観すると, 分光に関連した各分野とも着実な進展を示しているなかで, とくに分光的手法ではレーザー分光法と光音響分光法が, またその応用としては医学・生物学や半導体評価への応用例が多数目についていた。医学・生物学への応用については, 日本分光学会の秋季講演会でもシンポジウムの形で取りあげられ, 30件近い報告があった。一方, 装置面では, 制御・データ処理へのコンピューターの利用は一般化し, 分光技術を支える大きな柱の一つとなっている。また, 分光の基本素子である回折格子については, 結像特性に加えて, 各種の製造法に的を絞った報告がいくつかあり, 一方, 光源関係でも製作や測定に見るべき成果が得られている。

以下に, 応用物理学会 (春, 秋), 日本分光学会 (分春, 分秋) の講演を中心に, この分野の成果を述べる。

6.1 回折格子

理論の面では, 小塩 (阪市大原研) らは指数関数的に溝間隔の変化する円筒格子を直線的に移動させて波長掃引する分光器 (分春, 分秋), 後藤 (信大工) はトロイダル面格子の角特性関数について論じ (分秋), 野田 (筑波大物工) は凹面鏡と凹面格子からなる二素子定偏角モノクロメータの特性を調べ, 通常の回折格子を用いた瀬谷・波岡型モノクロメータで, 一素子の収差補正格子の場合と等価な性能の得られることを示した (分秋)。

収差補正格子では, 喜多 (日立中研) らが, ルーリングエンジンのマイコンによるオンライン制御について報告し (分春), この刻線機による光通信の分波器用格子 (第7回光学シンポジウム), 真空紫外瀬谷・波岡モノクロメータ用格子, および赤外域の平面結像分光器用格子 (分秋) の製作と, 特性測定について述べた。

製造法の面では, 植松 (東芝総研) らが半導体レーザー一用に二光束干渉によるレジストへの格子の作成と InP

への転写について(春, 第7回光学シンポジウム), 小館(日本女子大)らは電子ビームによるマスク描画と deep UV リソグラフィ(春, 第13回画像工学コンファレンス), 村原(理研)らは PMMA への KrF エキシマレーザーの単一照射(春), 積田(日立中研)らは Si の異方性エッチングを利用した X 線マスクと PMMA への密着露光(秋)による回折格子の作成について述べた。また, 藤田(阪大工)らは電子ビーム描画時の露光量を変えて微細格子のブレース化を試み(春), 青木(阪大基礎工)らは軟 X 線域用の Au 透過格子の信頼性のある製作工程について提案した(春)。

6.2 分光装置

分光器を特徴とする報告としては, 小貫(電総研)らの SOR 用のトロイダル格子を用いた斜入射分光器(分春, 秋), 小池(島津)らの光ファイバーとホログラフィック回折格子分光器からなるポリクロメータ(分秋), また干渉分光では吉原(名大工)らの高効率偏光干渉計(春, JJAP 4), 岡本(阪大工)らの固体イメージセンサを用いた三角光路の干渉分光計(秋)があげられる。

赤外域の装置では, 山口(東京工芸大)らが GaAs 系半導体レーザーで波長を高分解能で掃引する分光装置を製作した(分春, 分誌 4)。大井(計量研)らは PbSnTe レーザーを用いた長光路吸収装置を製作し(春), 秋元(計量研)はそのシーケンシャル制御について報告した(秋)。

多チャンネルあるいは二次元の分光測定では佐藤(神戸大工)らの微弱光分光測定装置(春), 石田(化技研)らの発光分光分析用二次元観測装置(分秋), 久保田(化技研)らのプラズマ発光分析装置(分秋)などがある。これらの装置では, イメージインテンシファイヤやビジコンを用いて高感度化をもはかっている。同様に, 検出器あるいは光源を工夫して高速化, 高感度化を試みたものとして, 森本(阪大工)らのパルス励起ホロカソードランプと時間分解光子計数法を用いた原子けい光測定システム(春), 唐澤(神工試)らのスペクトロラジオメータ(秋)がある。

レーザー分光では, 西坂(農工大)らのがん診断用のけい光分光システム(春, 秋), また同時に高速化をもはかかったものとして増原(阪大基礎工)らのマイコン制御の Nd³⁺-YAG レーザーを用いたピコ秒ホトリシスシステム(分誌 1), 村尾(分子研)らのけい光寿命計(分誌 2)がある。

6.3 分光測定

レーザー分光では, 黒田(東大物性研), 白神(呉羽化学), 米川(北大医)らがレーザー励起けい光法によるがん細胞の発光スペクトル等について論じた(春, 秋)。これらの基礎データの蓄積は, 今後のがん診断・治療に期待されるものが大きい。前田(九大工)らは鉄原子や水素の L_α 線の共鳴散乱(けい光)法のプラズマ計測への適用を試みている(春, 秋)。レーザーラマン分光法による半導体の評価も多い。SOS のレーザーアニール時の歪み等について魚谷(神戸大工)ら, 中村(日立日立研)らが, GaAs の面方位の決定を中村(東工大境界領域研)らが(以上春), また GaAs の表面, 絶縁膜との界面の評価を中村(東工大境界領域研)ら, 上篠(沖電気基盤研)らが, GaAs のイオン注入層の評価を倉本(光共同研)らが, GaAs 系の素子評価を柿本(東工大境界領域研)ら, 井下(日電基礎研)ら(以上秋), 和田(東大生研)ら(春)が, またレーザーアニールポリシリコンの評価を井上(阪大工)ら(秋)が行なっている。また, 秋浜(豊橋技科大)らは CARS 法によるバーナー火炎や衝撃波の温度測定を行なった(秋)。

光音響分光では, 星宮(東北学院大工)は差分吸収法による雑音軽減を提案し(春), 丹野(山形大工)らはこの方法で極微量の白血球など生体細胞の分析を行なった(秋)。北森(日立エネ研)は液体試料について信号の発生機構, 周波数特性等を調べた(春, 秋, JJAP 5)。また半導体の評価では, PZT 法により, 川合(防大応物)らは p-Ge と n-Si, 中村(東北大通研)らは Si 結晶, 大場(東工大工)らは GaAs 上の CdS 層, 畑(金沢大工)らは CdS 単結晶, 小林(千葉大工)らは CdTe 単結晶の特性測定を行なった(以上秋)。

赤外の波長可変レーザーを用いた吸収測定では, 福岡(東工大工)ら(春), 陳(東北大通研)ら(分秋)の報告がある。陳らは光ファイバーを付加した遠隔測定系とその高感度化についても検討した(春, 秋)。また小泉(東理大理)らは Ge(Ga) 半導体の 100 μm 付近の遠赤外検出器としての特性を測定した。

福田(京大工)らはプラズマフォーカスからの極紫外スペクトルの測定を行ない(JJAP 1), 菊川(公害研)らはビジコンを用いた測光システムでプラズマジェットの温度分布測定を行なった(分誌 5)。

測定法としては, 河田(阪大工)らは狭い波数域での最小二乗フィルタリングによる雑音の軽減を(春), 千賀(阪大工)らはケプストラムを用いたフィルタリングでスリット関数を推定する方法を(春), また北出(名大工)らはスリットによる回折像強度分布からスペクトルを再生する方法(分誌 3)について論じた。

6.4 光源

分光用光源の製作,あるいは特性測定の報告がいくつかある。

紫外域の光源では,長坂(電総研)らは115~300nm域で実用あるいは標準放射光源となるアルゴンミニーク光源を製作した。アークの安定時で出力変動は1%以内,波長200nmで重水素ランプの10倍の出力が得られた(秋,分春)。進藤(東北大科研)らは50~200nm域で,レーザー励起プラズマの連続スペクトルの分光強度分布とパルス波形を測定した(分春)。

可視~紫外域では,西(電総研)らがSOR光について分光放射照度の比較測定を行ない(分春),鈴木(東北大通研)らは3原子エキシマレーザーを大電流電子ビームで励起したときの発振特性を調べた(秋,分秋)。また,前田(九大工)らはプラズマ中の原子のドップラープロファイルを1レーザーパルスで得るため,高速で周波数掃引する色素レーザーを開発した(秋)。

発光分光分析の光源としては,内田(阪大工)らはスパークトリガ方式を簡略化した高安定スパーク光源を試作し(秋),石田(化技研)らは永久磁石により放電を安定化させた光源を製作した(分秋)。

研究発表ではないが,吉永の遠赤外分光,波岡(東北大通研)の回折格子,宮本(東大理)の高温プラズマ計測等の記事(以上応物誌5)も興味深い読物と思う。

このほかにも筆者の見落しがあるかもしれないが,お赦し願いたい。(日本光学 永田 浩)

7. レーザー

レーザーが科学研究者や一部の技術者の占有物にすぎなかったものが,昨年来のビデオディスクやDADの出現によって多くの人々のものとなり,実生活に深くかかわるようになった(価格的にはそうではなさそうだが)。このように,高度に物理的な現象に基づく人工物が,人人の実生活に入り込みはじめたことは,歴史的にも銘記されるべきことであろう。

ところで,レーザー誕生から20年以上経過した現在,多くの研究者の努力と周辺技術の向上によって,さまざまな分野においてレーザー応用が開花している。昨年も,その流れに沿って各種のレーザーとその応用研究が報告されている。しかし,これらのすべてを把握することは至難の業であるので,本稿では応用物理学会に発表された研究について概観することにした。

昨年(1981)の応物学会では,春秋合わせて約370件のレーザーおよびその応用に関する報告があり,とくに際立つ動き

は前述した光記録や光通信への応用に期待されている半導体レーザーの報告が約40%を占めたことである。まさに技術立国日本の命運を握る研究分野の一つであろう。

7.1 半導体レーザー(LD)

LDの研究開発の動きは,光ファイバ通信を睨んだ1.3 μm および1.5 μm 帯動作にみられる長波長化と光ディスク等への応用を目指す短波長化が挙げられる。前者は,DBR型(東工大・末松グループ)とDFB型(武蔵野通研・松岡,野口,河村,大石ら,KDD研・秋葉,東芝総研・奥田)が動的な単一縦モード発振動作をするため,有力な光源と目されている。このほか,InGaAsP/InP系の各種構造(BH,BC,DC-PBH)の1.2~1.5 μm LDの製作方法や特性が報告されている。また,東工大・雙田らは面発光LDを製作し,鋭い放射特性を確認し,武蔵野通研・鈴木らは,二波長埋込みLDアレイを試作した。一方,短波長LDは,VSIS型によって690nmCW発振が得られているほか(シャープ中研・山本ら),BCS型(富士通・田淵ら)BCP型(三洋・新名)が報告されている。また,立石電機・志村は,610nmパルス発振に成功している。

LDの諸特性については,雑音特性が光ディスクへの応用と関連づけて数件報告され,過渡的温度特性が2件(東大・小笠原,茨城通研・木村)報告されている。

高出力LDが数件報告され(DC-PBH,BMH,SBH,TRS型),数十mWのCW発振が達成されている。

LDの周波数安定化については,外部フェブリペロー干渉計(東工大・深田),Rb⁸⁵(東工大・土田),光ガルバノ効果(東工芸大・山口)を利用した報告があり,10⁻¹¹の安定度が得られている。LDの実用に際して問題となる光ファイバからの戻り光の影響についての報告(保谷・小池)があった。

新構造のLDについては,超格子構造を内蔵したMQW型が,従来のDH型に見られない特徴を有するものとして注目を集めた(武蔵野通研・小林,岩村,富士通・山腰)。また,3次元共振器構成の低閾値電流動作で空間的コヒーレンスの良いLDが提案され(阪大・小林)今後の進展が期待される。

7.2 気体レーザー

CO₂レーザーでは,FP形変調器による動作周波数の広帯域化(阪大・松島),半導体材料による高効率なレーザー変調効果(武蔵野通研・山田),および波長選択のできる導波路型レーザーの出力安定化(足利工大・高柳),注入型TEAレーザーに不安定共振器を用いて単一モード化した(慶大・島田,理研・田代)報告などがあった。

遠赤外レーザとして注目を集めている CH_3OH レーザの基本特性が報告され(名大・近, 防大・長友), 遠赤外における周波数安定化(中部工大・岡島)と周波数測定(計量研・桜井)が行なわれている. He-Ne レーザでは, 偏光分光法による $3.39\ \mu\text{m}$ 周波数安定化レーザのビート測定(東工大・岩井), $0.61\ \mu\text{m}$ ヨウ素安定化レーザ(計量研・岩崎), 光ファイバを共振器とするレーザ(茨城通研・中沢)および横ゼーマンレーザの解析と戻り光の検出(静岡大・梅田, 大村)などの報告があった. He-Cd レーザでは, 白色型の小型化と最適動作(東京電機大・服部)が明らかにされている. He-Zn レーザのゼーマン効果の報告(同志社大・佐々木)があった.

N_2 レーザでは, 高出力高効率化と最適設計(信州大・高岸)およびWブルームライン回路の採用による高出力化(山梨大・古川)の報告があった. Xe-Cl および KrF レーザでは, 電子ビーム励起によるレーザ特性(阪大・藤原, 慶大・島崎)や大口径増幅器の特性(東大・渡部), 放電励起型(慶大・緑川)など高出力高効率化のための研究が行なわれている. 銅蒸気レーザの発振特性(近大・橋新), ハロゲン化銅レーザの動作解析(東大・黒田)が与えられている.

また, 光速度測定のためのレーザ周波数チェインを構成する各種レーザの特性が計量研グループより報告されている.

7.3 その他のレーザ

色素レーザについては, エネルギー移動励起による高効率化の基礎特性を明らかにし(山梨大・武藤, 慶大・上田), 短波長域での効率の向上が期待されている. 有機色素薄膜を活性層とする導波路型レーザの報告があった(慶大・木下). また, モード同期レーザでは, ハイブリッド方式によるピコ秒パルスの発生(東洋大・稲見, 武蔵野通研・宇理須), 同レーザの SHG 増幅による紫外ピコ秒パルス発生システムの報告(九大・水波)があり, Rh 6G モード同期レーザのマラカイトグリーン添加の効果についての実験報告(鳥取大・武村)があった. さらに東北大・上西は, ファブリペロー干渉計にロックした波長安定化を行なっている.

YAG レーザでは, キャビティダンピング強制モード同期によるピーク出力の増大が報告された(電総研・本田).

ガラスレーザでは, モジュレーションダンピングによるパルス幅の拡張(阪大・金辺), 飽和特性の解析(阪大・有永), 媒質ガラスの輻射特性(保谷・虎溪)や複屈折測定による評価(電総研・富江)の報告があった.

7.4 レーザ応用

LD を用いた分光法では, 光ガルバノ法(東工芸大・山口), H_2O の吸収線波長測定(東工大・福岡), PbSnTe レーザによる大気汚染計測装置の製作(計量研・大井) CO 濃度測定(筑波大・佐藤), 実時間大気ガス分析システム(岡山大・佐野)などの報告があり, LD の特徴を生かした応用が研究されている. このほかさまざまな分光法が色素レーザ等を用いて研究されている. レーザレーダーでは, 擬似ランダムパルス変調方式の理論と装置(国立公害研・竹内, 東大・桜井), PROB 方式(信州大・斉藤) エキシマレーザによるオゾン層の観測(九大・前田)などの報告がある. 医学への応用としては, 細胞分析(山形大・丹野), 蛍光スペクトルによるガン診断(東農工大・西坂)の報告があった. レーザ核融合では, 阪大レーザ研究センターのグループが精力的に行ない, 着実な展開を見せている. このほか, 局所めっきやケミカルエッチング, 製版, CARS, 吸収率分布測定など, 各種のレーザ応用の報告があったが, 割愛せざるをえない.

最後に, 応物学会賞「奨励賞」が, 「共振器内偏光分光法によるレーザ周波数安定化」の研究に対して, 東工大・大津氏に贈られたことを記しておく.

(静岡大電子研 梅田倫弘)

8. 写 真

コダックからディスクシステムが発表され, カラーフィルムが2倍の感度上昇にもかかわらず, 単位面積当りの画素数が約2倍向上した. また同じくコダックより, 感度 ISO 1000 のカラーネガフィルムも発表され, 成熟したと思われていたハロゲン化銀感光材料で技術進歩が見られた.

国際照明学会の分科会として, 種々の照明光源下におけるカラーフィルムの色再現の問題について, 久保ら(千葉大工一日写誌)がまとめた.

エレクトロニクス機器の発展に伴い, ハードコピー技術の重要性が増しているが, この技術比較が草川(三菱電機一電写誌)によって行なわれ, 高品質ハードコピー材料の総説が, 本庄(富士フィルム一応物誌)によってなされた.

高速度写真のシンポジウム(応物春)が行なわれ, 解析手段として高速度写真を応用した発表が行なわれた. 電子写真では, a-Si 感光体の研究が引き続き多い. 高密度メモリーとして, 光ディスク記録材料で DRAW 型の研究発表が多く, 坪井(富士フィルム一日写誌)は,

総説を出している。

半導体製造のレジスト分野では、サブミクロン加工を目的とした電子ビーム照射に適した材料が圧倒的に多い。

8.1 画像システム

原ら(キャノン—画像電子学会誌)は、熱エネルギーにより発生するバブルを使用した、新しい型のインクジェットを発表した。中野ら(積水化学—画像電子学会誌)は、絶縁破壊現象によりカーボンブラックを含んだ層を普通紙に転写する、通電転写記録方式を発表した。加藤ら(富士フィルム—日写春)は、新しいメモリー型蛍光材料を用いたコンピューテッドラジオグラフィーを発表した。原田ら(化学技術研究所—日写秋)は、ジチオシュウ酸の貴金属塩の感光材料について検討を加え、良好な解像力を持った乾板を得た。

8.2 システム要素(材料, 特性, 評価)

8.2.1 ハロゲン化銀写真

原田ら(小西六写真—日写春)は、ハロゲン化銀乳剤の電子トラップをマイクロ波を用いた DLTS 法によって検出した。谷(富士フィルム—日写春)は、遅延現象法によって分光増感の修正電子伝達機構を確認した。山本ら(京大—日写春, 秋)は、低温における臭化銀結晶の長波長光電流を測定し、電子トラップの解析を行なっている。大島ら(富士フィルム—日写秋)は、微粒子乳剤のイオン伝導度を測定し、格子間銀イオン濃度の晶癖依存性について論じた。松坂ら(小西六写真—日写春, 秋)は、塩臭化銀微結晶の成長機構について研究を行ない、杉本(富士フィルム—日写春)は、臭化銀の成長速度を晶癖との関係で研究している。岩崎ら(京都工繊大—日写春)は、塩化銀の核生成速度をマルチチャンネル分光測光法を用いて調べた。

カラーフィルムの褪色過程の研究も注目され、小星ら(小西六写真—日写秋)は、カチオンの影響を明らかにした。

花崎ら(帝京大—応物誌)は、チタン陽極管を用いて、生体組織透過 X線写真のコントラスト改良法を提案した。また、岡野(ミノルター—光学誌)は、光学位相ノイズフィルターを用いてカラーポトリート写真に応用し、女性の肌の鮮鋭度を選択的に若干低下させて、心理的に好まれるカラー写真を得た。

8.2.2 電子写真

a-Si 感光体の研究が多く、注目される。渡辺(仙台電波高専—応物春)は、Nを添加しさらに微量のBを添加して、高抵抗の電子写真感光体を得た。田中ら(日立

—応物春)も、Nドープ a-Si:H 膜を光電変換膜とし、その上にスパッターで ITO 透明電極を堆積した際の性能劣化を、熱処理によって改善した。北村ら(東工大—電写誌)は、電子受容性物質を含むフタロシアニン顔料樹脂分散系感光体の研究を行なっている。三川ら(大阪大—電写誌)は、機能分離型感光体のキャリア輸送材料の検討を行ない、同(大阪大—電写秋)は、アモルファス光電導体ポリマーのドリフト移動度を測定した。清水ら(東工大—電写誌)は、PVK/ZnO-PVK 機能分離型感光体を提案した。原(キャノン—電写誌)は、cds 分散系感光体の光電導物性にマイクロ波吸収法を用いて検討した。小林(富士通—電写誌)は、高速プリンターのクリーニングシステムとして、トナーとコロナ放電によって生ずるオゾンの除去を提唱している。

8.2.3 レーザー記録

清水ら(東工大—電写春)は、a-SiGe:H を作製し、半導体レーザーを用いたレーザープリンター感光体として、可能な 800nm 付近に感光性をもたせた。

光ディスクの高密度記録方式の研究、とくに DRAW 型の材料の研究が盛んである。永島(松下一応物春, 秋)は、ディスク上に V 溝をつくり、V 字を成す両斜面を信号面として用いることによって、記録密度を飛躍的に高めた。重田ら(大日本インキー—応物春)は、PMMA 基盤にコロジオン被膜をつくり、その上に MoO₃ と Cu を共蒸着した材料を、後藤ら(富士通—応物春)は Te 層で昇華性有機物層をサンドイッチした三層構成の材料を発表した。真下ら(東芝—応物春, 秋)は、Te-C 系薄膜の高感度の機構解明や構造解析を行なっている。越野ら(富士通—応物春)は、Te 蒸着膜の酸化機構を調べた。藤森ら(電電公社—応物春)は、Te 薄膜系の感度の基板依存性について報告した。

光学磁気効果を利用した、消去可能な光ディスク材料の研究も行なわれ、富田ら(キャノン—応物秋)は、GdTbFe 層を多層膜構成でサンドイッチした記録材料を提案した。

滝ら(ブラザー工業—応物秋)は、GdTbFe 膜の製造時の組成制御条件のうち、Ar ガス圧に着目した。

消去可能な光メモリー材料として、BSO 単結晶の研究が永田ら(大阪府立工業技術研究所—応物秋)によってなされ、レーザー光照射による着色、熱による消去の報告があった。宮本ら(同)も、薄膜を作成して光ディスク等への応用研究を行なっている。

8.2.4 ファブリケーション(光, 電子線, X線)

ほとんど電子線用のレジストの研究で占められてい

る。

とくに高感度化のための工夫が、共重合体の分子設計や層構成について研究されている。白石ら(日立中研一応物春)は、クレゾールノボラック樹脂と、ポリ-2-メチルペンテン-1-スルホンの相容混合材料で、高密度ポジレジストを得た。鈴木(日本電気一応物春)は、架橋型ポジレジストとして、ポリメタアクリロニトリルを基本構成とした共重合体を用いて、PMMA に比べ1.5倍程度の性能向上を達成した。宮川ら(富士通一応物春)は、ネガ型レジストにポリイソプレンとシリコン化合物を併用して、酸素プラズマで現像できる材料を得た。松井ら(日本電気一応物春)は、三層レジスト構造で、中間層 SiO₂ 膜を塗布型にしても実用化できることを示し、谷垣ら(日本電気一応物春)は、共重合体ネガレジストの組成比と感度の相関を理論的に考察した。大西ら(日本電気一応物春)は、同様の考察を行ない、クロロメチルスチレンと2-ビニルナフタレン重合体の感度と組成比の関係を求めた。(小西六写真 小板橋洗夫)

9. 視覚光学

視覚光学は学際的分野であるためその研究発表は多種の学会で行なわれているが、ここでは「光学」に最も関連の深い応用物理学会での発表を中心に展望していきたい。

応物学会での発表件数は春11件、秋15件を数え、午前あるいは午後のセッションすべてを使うに至っており、光学界における地位を確保するとともにますます盛んに研究が行なわれていることの表われと考えられ、まことに喜ばしい。本年度の発表のなかで目につくのは、色覚に関係する研究が多くみられたこと、および工学的応用を目指すものがみられたことである。

色覚の研究は、世界的にみても視覚系の研究分野のなかで最も盛んなものの一つであり、日本における視覚光学の主流を占めているのは当然のことともいえる。特筆すべきことはそのうちの何件かは国際的にトップレベルのものであり、そのためにますます多くの視覚光学研究者が色覚の分野にひきつけられていき、さらに成果が得られるという良い循環がみられることである。

色覚のメカニズムについては、視細胞レベルにおける赤・緑・青の三色型応答から、赤対緑、黄対青の反対色型応答と明るさの応答への変換がなされるとの考えが定着している。その変換の様相に関して数件の発表があった。阿山ら(東工大、春・秋)は黄対青反対色型応答のレスポンス曲線および加法性を白・赤・緑の周辺光下で

求め、黄応答への赤錐体および緑錐体からの寄与の非線形性について検討している。植平ら(東工大、春)は色度図上における赤・緑・黄・青各ユニーク色の軌跡をもとめ、赤と緑の軌跡が一直線にならないことを示して黄対青応答の非線形性を明らかにするとともに、反対色型応答間の相互作用を示唆している。池田ら(東工大、春)は、明るさの応答の一成分の特性を表わすとされているフリッカ感に関する加法則を検討し、一部の波長組合せでは若干の抑制性が現われるものの、ほぼ線形加法が成立することを示している。矢口ら(東工大、春)は、明るさの比視感度曲線の色順応による変化を求め、青順応光によって短波長側の山が、赤順応光によって長波長側の山が消失することを示している。

色覚メカニズムの時空間特性に関して、郡司ら(早大、秋)は赤および緑の三色型応答の時間周波数特性に対する視野の大きさおよび形状の影響について検討している。坂田(NHK、春)は、反対色型応答は大半が空間優位系から成るが、赤対緑反対色型応答においては時間優位系が共存することを示している。また坂田(NHK、秋)は明るさの応答において、位相の相関が低周波でみられるが、高周波では消失することを示している。

基礎的かつ定量的なデータの集積の重要性はいうまでもないが、色覚メカニズムを考察するに際してもそれはいえる。内川ら(ヨーク大、秋)は、主波長の異なる色光の彩度と、明るさ-輝度差の関係を調べ、これが従来の色覚モデルでは説明できないことを示している。内川ら(ヨーク大、秋)は色度図上における等輝度線と等彩度線の軌跡を求めている。

視覚系の波長弁別能は重要な色覚特性の一つである。内川ら(ヨーク大、秋)は、境界の見えに着目するという新しい方法によって波長弁別関数を測定し、450nm付近で弁別関数が増大する第三色覚異常に似た傾向を得ている。内川(ヨーク大、秋)は、記憶を使った純度方向での色弁別能が、過去に発表された波長弁別のときと同じくほぼ1/2に劣化することを示している。牛島ら(東工大、春)は、周辺視による波長弁別を、中心窩を挟んで左右に10°ずつ離して刺激を呈示して測定し、弁別関数は中心窩におけるものと同程度であるものの、波長に対する色みの変化が小さくなることを示している。

新しい分野である両眼での色融合限界に関して、佐川(製科研、秋)は、明所視および薄明視におけるデータの標準化を試み、中嶋ら(聖マリアンナ医大、春)は高輝度においても融合限界がほとんど変化しないことを示している。しかしながら中嶋らによる薄明視での測定結果

は佐川のものとは異なる傾向を示しており今後の検討が望まれる。関口ら（東工大，秋）は，従来限界のみが示されていた色視野に関して，カラーネーミング法による色みの定量化を組織的に行ない，色視野の三次元表現を提起している。

視覚光学の研究成果の直接的な応用として，測光の基本である比視感度関数の確立がある。現在の比視感度関数にはいくつかの問題点があり，そのうちの一つである明るさの感覚を正しく表わす比視感度関数を得るために，池田ら（東工大，秋）は国際照明委員会技術委員会報告に掲載されているデータのうち妥当性をもつ4件19名のもの，わが国で発表された5件18名のをまとめて，国際標準たりうる比視感度関数を示している。佐川ら（製科研，秋）は，これも大きな問題である薄明視での明るさ比視感度関数の測定を行ない，従来からのものとあわせて標準化を試みている。

いまひとつの工学的応用は，近年急速に発達した種々の画像表示装置における画像のみえの評価に関するものである。久米ら（早大，秋）はドットマトリクス文字の認識率と，文字の構造の関係を求めている。関原ら（日立，秋）は二次元空間周波数フィルタリングを行なった画像ノイズ中の微小濃度差識別能と周波数域の関係を明らかにし，中嶋ら（聖マリアンナ医大，秋）は医用画像のコントラスト閾に関する基礎的研究を行なっている。仁木ら（千葉大，春）は視覚系の空間周波数特性をシミュレートして画像処理を行ない，処理画像の画質評価を行なっている。

その他の研究発表としては，斎田（製科研，春）は，調節によって生じる輻輳運動と開散運動の和によって眼球運動が成るとの解釈の妥当性を，視標の動きの半分だけを帰還した場合の眼球運動を測定して明らかにしている。奥山（東医歯大，春）は，視運動性眼振の利得の刺激速度の増加に伴う低下が，刺激視野が大きいほど少ないことを示している。立平ら（慶大，春）は，遠近方向運動物体に対する速度特性，空間周波数特性を求め，静止指標に対するものと比較している。塩入ら（東工大，秋）は，パターン全体の情報が同時には得られないという点で共通する制限視野と触覚によるパターン認識の再認法による比較を試み，制限視野の場合のほうが触覚よりも正答率が高く，短時間で再認できることを示している。

応用物理学会での研究発表において，時間特性・空間特性に関する発表がほとんどみられなかったのは，その分野の研究者の量および質に関する問題であろうが，色

覚の分野のみでなく，このような分野においても国際的レベルの研究発表がなされることを期待したい。

「光学」誌には，内川ら（ヨーク大），三浦ら（阪大），中島ら（京工大），山下（製科研）の論文掲載があるが，その紹介は紙面の都合で割愛させていただく。また生理光学研究会は夏・冬各1回開催されたが，その内容については「光学」誌上の報告を参照されたい。

本展望をまとめるにあたっては，著者出張中のため，内川恵二氏（東工大総合理工）の見解を参考にさせていただいたことを記して感謝したい。

なお文中の所属は，講演予稿集提出時のものに統一したことをおことわりしておく。

（東工大総合理工 近江政雄）

10. 光源・測光・照明

82年は応用物理学会が50周年記念特集を通年にわたって発行し，また，照明学会は65周年を記念して，国際シンポジウムを開催し，英国建築学会の元会長 Dr. Marsden が招待講演を行なった。

国内におけるこの分野の進歩・発展を次の講演会・学会誌に発表された研究に基づいて展望する。

1. 応用物理学会講演会（春，秋）
2. 照明学会全国大会
3. 色彩学会誌（全国大会特集を含む）
4. 光学
5. 応用物理学会誌
6. 照明学会誌

出典は文中にこの番号と研究者名を用いて示した。なお，研究者が複数の場合は「ほか」と記し，所属も紙面の都合で割合させていただいた。

10.1 光源

省電力化が定着し全般に効率・寿命の向上に努力がはらわれ，また，白熱電球をボール型蛍光灯などの高効率光源に置きかえる傾向が見られた。

白熱電球については，熱応力と電球の寿命の検討（2. 弓削ほか），ハロゲン電球の動程特性の解析（6. 菊地ほか）などの動程解析，塩素封入ハロゲン電球（2. 6. 近藤ほか）等の新方式の検討が進められ，また，反射面の工夫による効率の向上が図られた。

蛍光灯については，短波長および長波長域用の希土類，ホウ酸塩，ハロリン酸塩などの新しい蛍光体の応用（2. 柴田ほか，2. 谷水ほか，2. 成田ほか）による効率と演色性の向上が検討され，また，高周波点灯特性の解析（2. 湯浅ほか）も行なわれた。電球型蛍光灯

も構造に工夫がなされ効率が向上した(2. 三軒ほか, 2. 浦滝ほか, 2. 小田ほか).

放電灯では, メタルハライドランプの諸特性の実験的解析(2. 本田ほか, 2. 佐々木ほか, 2. 松野ほか, 2. 斉藤ほか), 高圧ナトリウムランプの寿命の向上(2. 山崎ほか, 2. 尾形ほか)などが報告された.

その他の光源としては, ルビジウムランプ(1. 大浦ほか), センウム光源(1. 松岡ほか), 簡易スパーク光源(1. 内田), アルゴンミニアーク光源(1. 長坂ほか)が研究された.

10.2 測光・測色

測光に関しては, 薄明視レベルでの特性が問題となっており, 薄明視の視感度の測定(2. 不破ほか)がなされ, 薄明視での精密測定のための低照度・低輝度標準器の開発(6. 勝山ほか)が進められた. また, 放射エネルギーの絶対測定(1. 稲葉ほか), 受光器の紫外・可視感度の精密測定(6. 中川ほか), フラッシュ光の計測(2. 大野ほか)などが報告された.

人間が感ずる明るさ知覚についても実験的研究がなされた(2. 納谷ほか, 2. 武内ほか).

測色については AIC 関連の報告があり, 多くの論文が紹介された. 色の見えかたと表示に関しては, 観測者メタメリズムの評価法(2. 3. 6. 納谷ほか), 擬似物体色の定式化(6. 大田登), カラービジョン(6. 金子), 色彩心理(6. 柳瀬), 交通信号灯の色の見えかた(6. 阿山ほか)などがあり, 演色性については, HID ランプの照明効果(6. 淵田ほか), 均等色空間と演色性(2. 3. 6. 森, 淵田), 演色性と蛍光ランプの分光分布(6. 広野ほか)などがある.

色差に関しては, 照明する光と色差の関係(2. 磯山ほか), Robertson-JCRI Color Cards を用いた色差の評価(2. 川上元ほか, 3. 小松原ほか), 高彩度色票の知覚される色差(6. 池田紘ほか), グレースケール関連の色差評価(3. 須賀), 色差値と色差感覚(2. 平井)などが報告された.

その他, マンセル色標の測色座標(3. 側垣ほか), マイコンによる物体色的高速測定(6. 西村ほか), 色知覚の非線形モデル(3. 納谷ほか), 色の記憶の時間変化(3. 長谷川), カラーTV色再現評価用色空間(3. 富永ほか), 色の固有感情(3. 川上元)などが発表された.

10.3 照 明

視環境と物の見えかた, 視環境の評価などについての研究が進められているが, この分野は人間の視覚心理を取り扱うため量的な評価がむずかしく, また, 不確定な

要因が多いため急速な進歩は望めない.

物の見えかたに関しては, 視標の輝度対比と視力(2. 池田紘ほか), 光幕反射と見えやすさ(2. 佐藤ほか), 遠近運動と知覚(2. 栗田ほか), トンネル内の煤煙透過率と障害物の見えかた(2. 坂本ほか)などが報告されており, また, 視環境評価としては, 照明の動的評価法(2. 6. 伊藤ほか), スポーツ照明とグレア(2. 川上ほか), 机上の照明と目の疲労(2. 永井ほか)などがある.

照明設計に関しては, 空間相互反射の影響の計算法(2. 6. 磯村, 2. 鷲田ほか), ESI 計算プログラムの開発(2. 赤沢ほか), 昼光利用のための採光法の研究(2. 中村ほか, 6. 中谷, 6. 田淵)などが報告された.

照明の実際については, 東北・上越新幹線の列車内照明についての報告(6. 庄司ほか)があり, 省電力に関しては店舗照明の特集(6. 志村, 島尾, 中島, 小原章, 小泉, 大木, 村上, 笠間)が発行された.

また, 学校照明設計資料(6. 池田栄ほか)が刊行され全国小, 中, 高等学校の屋内, 屋外照明の規準が定められた.

10.4 そ の 他

この分野については関連学会が種々の技術委員会, または研究委員会を設置して研究活動を行っており, 研究会資料が刊行されている.

光源および点灯回路関係では, 「光源システム研究委員会」(照明学会), 放射と測定では, 「放射の応用・関連計測研究委員会」(照明学会), 光環境については, 「光環境計量化調査専門委員会」および「光応用・視覚技術委員会」(電気学会), また, 「視覚と視環境研究委員会」(照明学会)などがあり, それぞれの部門についての調査・研究結果が報告されているが内容については省略させていただく. 興味のあるかたは資料を参照していただきたい.

以上, この分野について簡単にまとめた. 見落としや片寄りなどがあるものと思われるが, ご寛容いただきたい.
(東理大理工 池田紘一)

11. 光学関連の規格

この欄で規格をとりあげるのは初めてなので, 趣旨には反するが, 1982年一年間にあったことではなく, 現在ある光学関係の規格と審議中の規格案の紹介を主とした, 一般的な解説をすることにする.

対象とする規格は原則として JIS と ISO (International Organization for Standardization; 国際標準化機構の略称)とする. しかし, まだ JIS 規格にも ISO

規格にもなっていないが、ANSI (アメリカ) や BS (イギリス), DIN (西ドイツ) などの国家規格になっている場合には、それらが ISO 規格の原案になる, あるいはすでになっている, ことが多いので, これらも紹介する。

11.1 J I S

測定法と機器に関係するものは, 部門 B 「機械」のうちの「測定計算用機械器具・物理機械」に含まれている。規格番号でいうと, ほとんどが B の 7000 と 7100 番台になる (JIS 総目録 1982)。最近の 5 年間に制定, 改正, 確認された規格を以下にあげる。

- B 7094 写真レンズの焦点距離の測定方法
- B 7095 写真レンズの有効口径, F ナンバ, 口径比及び T ナンバの測定方法
- B 7096 写真レンズの開口効率及び比像面照度の測定方法
- B 7107 写真レンズの分光透過率の測定方法
- B 7108 写真撮影用ニュートラルガラスフィルタ
- B 7110 写真撮影用ガラスフィルタ通則
- B 7113 写真撮影用シャープカットガラスフィルタ
- B 7121 プリズム双眼鏡
- B 7122 ガリレイ双眼鏡
- B 7125 写真撮影用色温度変換ガラスフィルタ
- B 7132 液浸系レンズ用生物顕微鏡
- B 7133 乾燥系レンズ用生物顕微鏡
- B 7134 小形生物顕微鏡
- B 7135 単対物双眼顕微鏡
- B 7136 中形生物顕微鏡
- B 7140 顕微鏡検査標本
- B 7141 顕微鏡対物ねじ
- B 7142 顕微鏡対物レンズ及び対物転換器ねじ部
- B 7143 顕微鏡接眼レンズと接眼スリーブのはめあい部
- B 7144 顕微鏡透過交換用集光器と集光器スリーブのはめあい部
- B 7145 顕微鏡十字動ステージの取付ノックとねじ
- B 7146 クレンメルはめあい部
- B 7147 生物顕微鏡用対物レンズ
- B 7148 生物顕微鏡用接眼レンズ
- B 7149 顕微鏡用 1/10mm 目盛接眼レンズマイクロメータ
- B 7150 測微顕微鏡
- B 7151 測微接眼レンズ
- B 7152 生物顕微鏡用対物レンズ及び接眼レンズ性

能測定方法

- B 7153 工具顕微鏡
- B 7154 地上単眼望遠鏡
- B 7155 天体望遠鏡
- B 7156 射撃照準望遠鏡
- B 7163 スライド映写機
- B 7164 16mm 映画発声映写機
- B 7165 35mm 映画発声映写機
- B 7174 写真レンズの解像力測定方法
- B 7177 写真引伸し機
- B 7179 8mm 映画撮影機
- B 7180 8mm 映画撮影機用解像力試験標板
- B 7181 映写レンズの解像力試験標板
- B 7182 映写レンズの明澄度試験標板
- B 7183 レンズメータ
- B 7184 投影検査器
- B 7217 映写レンズの性能測定方法

用語の規格は, 部門 Z 「一般及びその他」の中の「基本及び一般」に入っている。規格番号は Z の 8100 番台である。現在のところ光学関係は次の一つだけである。

Z 8120 光学用語

11.2 I S O

ISO は JIS とちがって分野別に技術委員会 (Technical Committee; TC と略称) があり, 名がついているので, 知りたい分野の TC 番号か名前がわかれば, その分野にどのような規格があるかを調べるのはたやすい。光学関係の TC には, TC 172 (Optics and optical instruments) と TC 42 (Photography) がある。

11.2.1 TC 172

一口に光学といってもその範囲は非常に広いので, 実際の作業は九つの分科委員会 (Sub-committee; SC と略称) で行なわれている (ただし, 3SC は未発足)。

TC 172 は設立が 1978 年秋, 各 SC が実際に作業を始めたのが 1979~1981 年なので, まだこの TC で作成し, ISO 規格として発行されたものはない。2~3 年後に規格になることが期待できる審議中の案としては, TC 42 と協同して作成中の OTF, ベイリンググレア, ディストーションがある。

11.2.2 TC 42

TC 42 は ISO 発足の年の 1947 年に設立された (日本が積極的に審議に参画するようになったのは 58 年)。今までに制定した規格は約 80, 審議中の案も約 80 件ある。写真の TC なので感光材料の関係の規格が圧倒的に多い。これについては小島 (小西六・日野) の解説が

ある (日写誌 No. 1).

写真レンズ関係の規格 (案) としては, 分光透過率の測定法と, 焦点距離, F ナンバーなどの測定法の二つがある. OTF, ベイリンググレアなどは, 前述のように TC 172 と協同して作成している.

11.3 JIS, ISO 以外の規格

OTF 関係では ANSI PH 3.57 (次に改正するとき, 番号が PH 3.610 になる), BS 4779, DIN 58185 T 1 ~4 がある. ベイリンググレアについては, ANSI PH 3.615, BS 4995, DIN (案) 58186 が, ディストーションについては ANSI PH 3.74 (PH 3.613 になる予定) がある.

文 献

本文中にあげたもののほかに, ISO Catalogue, ISO Memento, Annual Report for 1981 of ISO/TC 42 を参照した.
(日写検 近藤英樹)

オプトエレクトロニクス製品に関しては, (財) 光産業技術振興会協会が工業技術院標準部から委託を受け, 現在, ファイバ・コネクタ, 光伝送用部品, レーザ, 太陽電池を対象とする四つの専門委員会を設けて, JIS 化を目指した工業標準化の調査研究を実施している. なお, オプトエレクトロニクス関係の国際規格は, IEC(International Electrotechnical Commission; 国際電気標準会議) が所管している. (電総研 石原 聡)

日本人の光学関係論文の発表状況

前文献抄録委員長 山 口 一 郎*

文献抄録委員会では例年, 光学論文賞の選考のための基礎資料として, 内外の光学関係論文誌 (Table 1 に示す 10 誌) に掲載された日本人の著による原著論文のリストを作成している. このリストは文献カード (アブストラクトも含む) の集積になっているが, 従来は該当論文が決定された後で活用されることはなかった. しかしこのリストは日本人の光学の研究動向や投稿状況を示す一つの貴重な資料とも考えられる. そこで今年初めての試みとして, カードの集計分類結果を本誌に発表することが編集委員会で承認された. 雑誌の範囲は, Table 1 にあるように 1981 年 10 月から 1982 年 9 月末日の間に発行されたものである. また分野の類別は本号に掲載されている「光学界の展望」に従っている (Table 2 参照). 雑誌と分野に対する集計結果を Table 3 に示す. 複数の分野にまたがる論文も多いが, いずれも一つの分野に限った. この表を眺めると, 各雑誌の受けている性

格づけの一端が窺われて興味深い.

Table 1 調査した雑誌の範囲

雑誌名	範囲	冊数
光 学	10, No. 5(1981)-11, No. 4(1982)	6
応 用 物 理	50, No. 10(1981)-51, No. 9(1982)	12
Jpn. J. Appl. Phys.	20, No. 10(1981)-21, No. 9(1982)	21*
J. Opt. Soc. Am.	71, No. 10(1981)-72, No. 9(1982)	12
Appl. Opt.	20, No. 19(1981)-21, No. 18(1982)	24
Opt. Lett.	6, No. 10(1981)-7, No. 9(1982)	12
Opt. Acta	28, No. 10(1981)-29, No. 9(1982)	12
Optik	60, No. 1(1981)-62, No. 4(1982)	12
J. Opt.	12, No. 5(1981)-13, No. 4(1982)	6
Opt. Commun.	39, No. 1(1981)-42, No. 6(1982)	24
	計	141

* 理化学研究所光学計測研究室 〒351 和光市広沢 2-1

* 1982 年より Letters が分冊となっている.

Table 2 分野の分類

分 類	内 容
1. 光 物 理	物理光学の基礎的なもの。物理光学, 干渉, 薄膜, 回折, 散乱, 偏光, 分散, 吸収等。ただし計測への応用に主眼があるものは3.にまわす。
2. 結像素子, 光学機械	レンズ設計, 新しいレンズ(マイクロレンズ等), レンズ評価, レンズ加工法と検査法, 製品化された光学機器 (カメラ, 顕微鏡, 望遠鏡等)
3. 光 応 用 計 測	光を使った計測。ホログラフィー, スペックル, 光ドップラー, ファイバー, モアレ, 干渉, 回折, 光子相関等の応用。光応用計測器, 計測装置。
4. 画 像 工 学	画像の形成, 検出, 処理, 表示に関するもの。計算機による画像処理, 光以外の波動による結像, 画像の伝送・記録・検出・表示技術と関連デバイス, 光メモリー, 空間変調器等。
5. オプト・エレクトロニクス, 光デバイス	主に光の時間的変調を利用するもの。光電検出器, 光変調器, 偏向器, 光 IC, 光ファイバー, 光通信, 光計算, 等。
6. 分 光	スペクトロスコピー技術と応用に関するもの。分光器, 分光素子, スペクトルデータ処理, フーリエ分光, レーザー分光, 光音響分光等。
7. レ ー ザ ー	レーザーの開発, レーザー用検出器, 非線形光学・極短パルス発生等のレーザー光と物質の相互作用, 他に属さないレーザーの応用。
8. 写 真	光学と関連の深いものを主とするが, 感光材料などの新しい技術動向を加える。
9. 視 覚 光 学	生理光学, 心理光学, 色彩, 眼鏡・コンタクトレンズと眼の関連。
10. 光源, 測光, 照明	レーザー以外の光源, 測光, 測色, 照明の分野で光学と関連の深いもの。ルミネセンス

Table 3 雑誌および分野別の分類結果

分 野 番 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
分 野 名	光物理	結像素子・光学機械	光応用計測	画像工学	オプトエレクトロニクス, 光デバイス	分 光	レーザ	写 真	視覚光学	光源, 測光, 照明	
雑 誌 名											
光 学	2	12	5	5	2	2	1	0	5	0	34
応 用 物 理	0	0	2	1	0	0	3	0	0	1	7
Jpn. J. Appl. Phys.	8	1	6	13	17	11	36	0	0	11	103
J. Opt. Soc. Am.	8	0	1	1	2	1	1	0	3	0	17
Appl. Opt.	4	17	16	8	24	4	5	0	0	2	80
Opt. Lett.	2	1	1	1	4	0	2	0	0	0	11
Opt. Acta	4	0	1	5	0	0	0	0	0	0	10
Optik	2	6	0	1	0	0	0	0	0	0	9
J. Opt.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Opt. Commun.	4	0	5	2	4	1	7	0	0	0	23
累 計	35	37	37	38	53	19	55	0	8	14	296