

特 集

2002年の写真の進歩

編集委員会 進歩レビュー分科会

1. 写真産業界の展望	青木 孝夫	216	10. 映画	山領 貞行	232
2. 感光理論・増感	久下 謙一	220	11. 医用画像	松本 政雄	233
3. 感光材料用結合材	高橋 真哉	222	12. 科学写真	久保田敏弘	234
4. 感光材料用素材	池洲 悟	224	13. 撮影機器	山本 晃	235
5. 現像処理	青木 直和	225	14. ハードコピーシステム	酒井 真理	237
6. 銀塩感光材料	上澤 邦明	226	15. 電子画像	吉田 英明	238
7. 非銀塩感光材料	中村賢市郎	227	16. 写真表現	藤井 耿	239
8. 画像評価	宮崎 桂一	228	17. 工業規格	甘利 孝三	241
9. 画像保存	瀬岡 良雄	229			

本レビューは、2002年の写真の産業、科学技術、表現など写真全般にわたる活動状況および展開について、上記の17の分野で執筆者の評価、展望を加味して解説したものです。単なる羅列ではなく、なるべくストーリー性を持たせるよう執筆していただいています。これより写真界全体の現状と方向を読み取っていただければと思います。

写真の進歩に関連して表1のような学術誌が2002年に刊行されました。また2002年には本学会、関連学会主催で表2のような催しが開催され、数多くの興味深い発表がなされました。

表1 「2002年の写真の進歩」で引用した主な学術雑誌とその略号一覧

I. 必須検索

日 写 誌	: 日本写真学会誌
JIST	: Journal of Imaging Science and Technology
ISJ	: Imaging Science Journal

II. 任意検索

光 学	: 光学
日 画 誌	: 日本画像学会誌
日 印 誌	: 日本印刷学会誌
写真工業	: 写真工業
PSPIE	: Proceedings of SPIE
SMPTE	: SMPTE Journal

た。本特集はこれらとそれ以外にも含めて、写真に関連する分野の進歩をまとめたものです。簡素化のため、本文中では表1, 2中にある略称を使用しています。本文を読む際にはこれらを参照してください。また組織名、所属についても、出現頻度の多いものについては、よく使われる表3の略称を一部用いています。

ここで紹介したものは基本的に2002年中に発行、開催されたもので、その場合年は省略してあります。一部2001年、2003年のものも含まれていますが、その場合にのみ(2001)のように発行年を記してあります。雑誌の場合は名称、巻、頁のみで表示してあります。号が付記されているものについては、巻の数字の後に()で号数を入れてあります。講演会の名称の後の数字は予稿集の掲載頁です。

今年度もここで引用された文献のリストを作成し、本文とともに電子情報として日本写真学会のホームページ上で公開いたします。引用文献の全著者名、題目、雑誌名と巻頁年、または講演会名と開催年月日の一覧です。今年度からテキストファイルの他に、エクセルファイルに掲載します。このリストも有効に利用していただければ幸いです。

久下謙一(千葉大学工学部)

表 2 「2002 年の写真の進歩」で引用した主な学会等の催しとその略号一覧

写真学会主催のもの	写真技術	:	写真技術セミナー (3/13)
	デジタル	:	デジタル写真講習会 (3/15)
	ICIS	:	International Congress of Imaging Science 2002, 東京 (5/13-17)
	表現技術	:	第 1 回表現と技術研究会 (7/26)
	サマーセミナー	:	サマーセミナー 2002 (8/22-23)
	フィニッシング	:	フォトフィニッシング研究会 (9/13)
	ゼラチン	:	ゼラチンシンポジウム (9/27)
	画像保存	:	画像保存セミナー (10/25)
	カメラ技術	:	カメラ技術セミナー (11/15)
	日 写 秋	:	日本写真学会秋季大会 (11/19-20)
他学会等主催のもの	NIP18	:	International Conference on Digital Printing Technologies 18 (9/29-10/4) IS&T 主催, 米サンディエゴ

表 3 「2002 年の写真の進歩」で使用した主な組織名の略号一覧

京都工芸繊維大学	京工繊大
Rochester 工科大	RIT
放射線医学総合研究所	放医研
富士写真フイルム	富士フイルム, Fuji Film
セイコーエプソン	エプソン, Epson
イーストマンコダック	コダック, Kodak
アグファゲバルト	アグファ, Agfa
ヒューレットパッカード	HP

1. 写真産業界の展望

青木孝夫 (富士写真フイルム足柄研究所)

1.1 概況

02 年, 国内では長引く不況による消費の冷え込みと, 工事現場写真など業務用写真のデジタル化によって, ミニラボ店の DP サービス受注量は減少している (月刊ラボ, 2003 (1), 49). 一方, パソコンやインクジェットプリンター, 携帯電話の販売が一時の勢いを失っているにもかかわらず, デジタルカメラ (デジカメ) の販売数は前年比 36% 増, さらに 300 万画素以上に限ると 94% 増と好調であり, この不況時に特異な現象である.

デジカメの急伸, DP サービスの減少に対応して, 業界全体でデジカメプリント増大運動を行っており, 02 年 3 月の 3% を 05 年には 50% 超えを目指して活動している. 写真メーカー各社はこのデジタル化の変化に対応して, ラボ事業の整備・拡充・効率化のための提携・買収を行い, またデジタルミニラボの導入を進め, 01 年末の 3,239 店から 02 年末には 6,500 店まで増強している (Photo Market, (12), 10).

一方, これまでの写真カメラに近づき越えるべく, 35 mm フルサイズ撮像センサーを使ったレンズ交換式デジタル一眼レフカメラの開発や, アウトプットにドライシステムのデジタルプリントシステムを開発し, PMA ショー, ラボシステム

ショー, フォトキナで紹介し, 順次導入している.

これらの対応は 6 月にコダックの会長が日本訪問時に述べた, コダックの 4 つの対応 ①銀塩フィルムのもたらす利益のさらなる拡大 ②あらゆる画像出力の推進 ③デジタル画像の使いやすさの追求 ④新規事業の推進 (月刊ラボ, (7), 57) に沿うものである.

世界市場の概況としてフォトキナのプレゼンテーションより (Photo Market, (4), 46) 引用すると: 01 年の銀塩フィルムの市場は合計 31 億 2 千万本 (米国 23%, 日本 13%, 欧州 26%, その他 38%) で前年比 0.6% 増, レンズ付フィルムの市場は 3 億 7 千万本 (米国 49%, 日本 22%, 欧州 13%, その他 16%) で前年比 5.7% 増であった. フィルムの伸びは米国・日本で頭打ち, それ以外で 3~4% 増であり, レンズ付フィルムは日本で前年比 6% 減以外は 9~11% 増となっている.

デジカメに関してはインフォトレンズ社 (米国) の調査によると (Photo Market, 2003 (1), 58), 02 年の出荷台数は 2,413 万台 (86 億 5700 万ドル) で, 07 年まで成長率 16% で伸長し 5 千万台 (119 億ドル) になると予想している. 02 年の国別シェアは米国 39%, 欧州 27%, 日本 26% である. 今後の大きな市場と見られる中国市場の 02 年の販売数は 58 万 3 千台 (約 132 億円) で日本と比較し量で 9%, 額で 6% に相当する. 世界市場のシェアはソニー, オリンパス, 富士フイルム, キヤノン, コダック, ニコン, HP などで占められている.

1.2 工業生産

i) 統計

02 年 1 月~12 月通年における, 経済産業省化学工業統計, 財務省貿易統計資料, およびカメラ映像機器工業会資料に基づく写真感光材料とカメラの実績は下記の通りである (月刊ラボ, (3), 50). (次項の表を参照)

①感材統計

感材の国内総出荷額は 2,453 億 500 万円と前年比 16% 減で 2 年連続 2 桁台の減少であった. とくにデジカメの増加にともないカラーロールフィルムの量, 額それぞれが前年比 15%, 11% と 2 桁減少している. 印画紙は出荷量は前年と変化なし

表1：2002年感材統計

感材総出荷額 (▲：前年比増, ▽：前年比減)			
	(百万円)		(百万円)
①感材総出荷額	2002年	対前年	2001年
1) 国産品出荷額	475,605	6% ▽	507,821
2) 国産品うち輸出額	263,312	3% ▲	255,459
3) 外国品輸入額	33,012	15% ▽	38,930
4) 国内総出荷額	245,305	16% ▽	291,292

品目別出荷状況 (▲：前年比増, ▽：前年比減)				
	数量 (千 m ²)	対前年	金額 (百万円)	対前年
②カラーロールフィルム				
1) 国産品出荷	53,006	1% ▽	181,005	7% ▽
2) 国産品うち輸出	41,760	4% ▲	73,709	1% ▲
3) 外国品輸入	1,566	2% ▽	2,634	10% ▽
4) 国内総出荷	12,812	15% ▽	109,930	11% ▽
③レンズ付フィルム (*1)				
国産品出荷	84,471	4% ▽	45,869	12% ▽
④映画用カラーフィルム				
国産品出荷	29,502	25% ▲	17,777	31% ▲
⑤カラー印画紙				
1) 国産品出荷	309,664	2% ▽	82,844	7% ▽
2) 国産品うち輸出	155,172	2% ▽	28,560	5% ▽
3) 外国品輸入	42,644	10% ▲	7,906	18% ▲
4) 国内総出荷	197,136	0% -	62,190	6% ▽
⑥白黒感材				
1) 白黒印画紙	6,921	18% ▽	11,073	12% ▽
2) 白黒ロールフィルム	197	23% ▽	689	22% ▽
3) 白黒特殊フィルム	98,056	20% ▽	56,586	19% ▽
4) X線フィルム	116,119	4% ▽	98,088	3% ▽

(*1：注：レンズ付の単位は千本。ロールフィルムにはレンズ付は含まれず)

であったが、額は6%減少、またレンズ付フィルムの出荷量、金額はそれぞれ4%減、12%減であり、その内訳は、35mmタイプが5,264万本と前年より24%増であったのに対し、APSタイプが量、額とも33%減であった。映画用カラーフィルムの国産品出荷量、額はそれぞれ前年比25%、31%と大きく増加しているのが特徴である。

②カメラ出荷統計

フィルムカメラの国内総出荷量、額はそれぞれ26%減、34%減と前年に引続き2桁の減少であった。対照的にデジタルカメラの国内総出荷量、額はそれぞれ36%、18%の増加である。特徴として300万画素以上のデジカメの出荷量が倍増し、また額で5割増と300万画素未満の数値を大きく引き離している。輸出に関しても同じ傾向で、フィルムカメラの量、額とも約12%減であるのに対し、デジタルカメラの輸出は、量で82%、額で60%増となっている。特徴として、200万画素未満が減少し、300万画素以上の量、額が倍以上に増加している。

ii) 新製品

①銀塩写真関連

富士フィルムは、4月に黑白印画紙で優れた調子再現性と微光沢の面状をもった「フジプロ WPKM」(カメラ通信, (3), 38)を、またインスタントフィルムのピールアパートタイプで廃棄性に優れたプラスチックバックを採用した高画質の4×5サイズ「FP-100C45, 同100B45, 同500B45, 同3000B45」の4種類を順次発売(カメラ通信, (4), 41)。9月にはプロ用カラーネガフィルムの高感度デライトタイプで肌色再現とニュートラル・グレーバランスを重視した「フジカラー NewPRO400」を発売(カメラ通信, (9), 33)。またコンパクト・デジタルミニラボで、処理能力を1.4倍に高め、また操作性をアップした「フロンティア 340E」をフォトキナ2002で初公開している(Photo Market, (10), 34)。

コニカは2月のPMA2002で次世代ミニラボシステムとして3色同時露光の新開発のプリントエンジンと独自の自動画像補正技術を導入した「コニカ・デジタルミニラボシステム R1 スーパー」を発表(カメラ界, (3上), 15)、また2月に、デジタルミニラボ用「コニカカラー QA ペーパータイプ AD」

表 2: 2002 年カメラ出荷統計 (▲: 前年比増, ▽: 前年比減)

(フィルムカメラ)	数量 (千台)	前年比	金額 (百万円)	前年比
⑦国内出荷総計	2,242	25.7% ▽	30,648	33.6% ▽
1) 35 mm フォーカルプレーン	406	25.0% ▽	11,864	34.2% ▽
2) 35 mm レンズシャッター	1,254	25.6% ▽	14,171	29.6% ▽
3) 24 mm フォーカルプレーン	2	83.4% ▽	18	87.6% ▽
4) 24 mm レンズシャッター	569	25.5% ▽	3,222	47.6% ▽
5) 中・大判カメラ	12	22.7% ▽	1,374	19.2% ▽
⑧輸出総計	21,418	12.9% ▽	169,365	12.4% ▽
1) 35 mm フォーカルプレーン	2,981	2.2% ▽	55,931	4.3% ▽
2) 35 mm レンズシャッター	16,422	12.5% ▽	98,701	13.8% ▽
3) 24 mm フォーカルプレーン	1	97.1% ▽	2	99.7% ▽
4) 24 mm レンズシャッター	1,993	26.7% ▽	12,168	29.8% ▽
5) 中・大判カメラ	22	0.2% ▲	2,564	9.8% ▲
(デジタルカメラ)	数量 (千台)	前年比	金額 (百万円)	前年比
⑨国内総出荷	6,550	35.6% ▲	210,175	17.8% ▲
1) 200 万画素未満	824	10.7% ▽	17,865	1.5% ▲
2) 200 ~ 300 万画素	3,217	23.1% ▲	86,648	3.2% ▽
3) 300 万画素以上	2,508	93.9% ▲	105,662	48.0% ▲
⑩輸出総計	18,000	81.4% ▲	587,496	60.1% ▲
1) 200 万画素未満	1,651	32.8% ▽	37,979	37.1% ▽
2) 200 ~ 300 万画素	7,576	77.4% ▲	166,468	23.7% ▲
3) 300 万画素以上	8,773	174.9% ▲	383,049	122.7% ▲

とコマースラボ用の「コニカカラーペーパープロフェッショナル フォー デジタルタイプ CD」の 2 種を発売 (カメラ界, (2 下), 13). 3 月には, カラーネガフィルムの新ラインアップとして, 大幅な画質向上と ISO 感度 1600 をはじめ, 100, 200, 400, 800 と豊富なバリエーションをラインアップした「コニカカラー CENTURIA SUPER シリーズ」を (カメラ界, (2 下), 12), また, ホルマリンなどの有害物質を除去したミニラボ用現像処理剤「コニカカラーネガティブフィルム用スーパースタビライザー」3 種を発売 (カメラ通信, (3), 21). 7 月には中版写真用 120 サイズ高画質カラーネガフィルムの新シリーズ「コニカカラー CENTURIA SUPER100 120-12EX」「同 SUPER800 120-12EX」を発売 (カメラ通信, (8), 29).

コダックは 5 月に世界最高の粒状性を可能にした感度 200 と 400 の高級カラーネガフィルム「Kodak Royal Gold EX200 フィルム」と「同 400 フィルム」を発売 (カメラ通信, (5), 25). 9 月にはカラー印画紙で美しい白黒写真が楽しめる C41 処理の白黒フィルム「コダックプロフェッショナル ポートラ 400BW フィルム」を発売 (カメラ界, (9 下), 20), またフォトキナ 2002 で粒状性を大幅に改善した, プロ・写真愛好家向けのカラーリバーサルフィルム「コダック プロフェッショナル・エクタクローム E100G」「同 E100GX」と画像保存性とラボ生産性を向上させた, プロ用ペーパーマテリアル「コダック プロフェッショナル エンデュラ シリーズ」を発表 (カメラ界, (10 上), 17).

ノーリツ鋼機は PMA2002 で, 新製品レーザー露光エンジ

ンを搭載した高能力フルデジタルミニラボ「QSS-3101 デジタル」を出展 (カメラ通信, (2), 39). 6 月にはラボシステムショー2002 でメイン機種種の QSS-29 型シリーズで, ブローニー対応の高性能フィルムスキャナーを搭載し DLS ソフトをインストールした新鋭機の, QSS-2921DLS を発表した (Photo Market, (7), 98).

日本アグファゲバルトはフォトキナ 2002 で, 世界で最高の色飽和度をもつカラーネガフィルム「AGFACOLOR ULTRA 100」を (Photo Market, (10), 8), またデジタル方式の集中処理型ラボ用プリントシステム「d-ws: Digital wholesale finishing」を展示した (月刊ラボ, (10), 16).

日本ポラロイドは 3 月にピールアパートフィルムの新製品として「タイプ 84 (ISO 100 相当・白黒)」「タイプ 85 (ISO 80 相当・白黒ポジ/ネガ)」「タイプ 89 (ISO 100 相当・カラー)」の 3 タイプを発売 (Photo Market, (3), 65).

その他, ラボシステムショー 2002 で, フォトキスジャパン/フォーテックは, デジタル KIS システムで新開発の高速スキャナー, 高画質露光システム, 2 連プロセスを採用した「DKS1500」を発表 (Photo Market, (7), 98), またトヨテックがコレンタと合作で LED プリンターとペーパー現像機一体型の「CREAOR デジラボ」をプロ仕様のデジタルプリンターとして出展した (Photo Market, (7), 99).

②デジタルイメージング関連

<デジタルカメラ>

9 月のフォトキナ 2002 にてキャノンとコダックは, 従来の

交換レンズの画角をそのまま使える 35 mm フルサイズ CMOS センサー搭載のプロ仕様交換式デジタル一眼レフを展示した。キヤノンは、1110 万画素の「EOS-1Ds」で、コダックはニコン F80 のボディを使った有効画素数 1371 万画素の「コダック・プロフェッショナル DCS Pro 14n」である（カメラ通信、(10), 20）。

また、オリンパスとコダックがレンズ交換式デジタル一眼レフのコンパクト化とマウント共通化を目的にデジタル一眼レフ用の撮像素子を規格化した「フォーサイズ（3分の4）・システム」を提案した（カメラ通信、10, 22）。

シグマはレンズ交換式一眼レフの「シグマSD9」をPMA2002に出品し、また10月に発売している。この撮像素子には米国フォヴェオン社の3層感知式CMOSセンサー「フォヴェオンX3」イメージセンサーを採用しており、有効画素約343万画素×3（1000万画素に相当）の高画質が得られる（カメラ界、(2)下, 15；月刊ラボ、(10), 58）。

富士フィルムは第三世代スーパー CCD ハニカムを開発した。これは、新開発 CCD と新開発信号処理 LSI による「画素加算信号処理」と世界初の「CCD 内水平/垂直画素混合」を実現し、ISO1600 までの高感度撮影と VGA サイズ（640×480 ピクセル時）毎秒 30 フレームの高感度・高品位動画撮影を可能にするもの（カメラ通信、(2), 36）。またこの撮像素子を搭載した有効画素数 617 万画素で最大記録画素数 1212 万画素を実現したデジタル一眼レフカメラ「FinePix S2 Pro」を6月から発売した（カメラ通信、(6), 28）。

<デジタルカメラ一般>

富士フィルムとオリンパスは、新しいデジタルカメラの記録メディアとして超小型で 8GB の大容量化も可能な「xD ピクチャーカード」を共同開発。これに対応したデジタルカメラを発売する（カメラ界、(8)上, 7）。

コダックはフォトキナ 2002 で 35 mm フルサイズ CCD では、初めての 1100 万画素のインターラインイメージセンサー「コダック KA1100CM」とスイスのジナー AG 社と共同で開発した画素数 2200 万画素の大判用 CCD 「コダック KAF22000CE」を発表した（カメラ通信、(10), 22）。

<デジタルプリントシステム>

コダックと HP は PMA2002 で、一昨年に設立した合弁会社フォトジェニックス社の最初の製品となるデジタルインクジェットミニラボ「DFX」を出展した。DFX は、コダックの DLS ソフト組込みによる強力な写真画像修正・編集・加工機能と HP 社が開発した最新式の業務用インクジェット/ラミネート技術などを使用し、本体装置の安さとプリントコストの安さを実現したもの（カメラ界、(2)下, 11）。

ノーリツ鋼機は、ラボシステムショー 2002 に、デジタルカメラからのプリント機能付のセルフ方式デジタル証明写真撮影装置「MQPB-4」を出展、7月より販売を開始した（月刊ラボ、(8), 29）。またフォトキナ 2002 では、セイコーエプソンと業務提携し、エプソンのインクジェット技術「マッハジェット・テクノロジー」採用のプリントヘッドを搭載したドライ方式のミニラボ「dDP-411」を発表している（カメラ通信、

(10), 25）。

富士フィルムは、独自のプリンピックス方式を採用した、写真クオリティの縁無し高画質カラープリントを実現する店頭デジタルプリントシステム「プリンチャオ S」を12月に発売した（カメラ通信、(12), 34）。

1.3 企業・団体活動

日本写真機工業会は5月21日の総会で、写真機工業会を6月末で解散し、7月1日より有限責任中間法人「カメラ映像機器工業会」を設立して、新たな活動を行うことにした。（カメラ界、(5)下, 11）

全連、全ラボ連（現ラボ協）、写商連は3団体で「デジタルプリント拡大懇談会」を3月に発足させた（月刊ラボ、4, 35）。活動の一つとしてラボ協は有力ラボ4社を対象にデジカメ（銀塩）プリントの市場調査を行っている。02年3月のデジカメプリント比率は3.4%だったが、03年1月には10.3%と増加。3団体協力して03年末には25%を、05年には50%以上を目標（カメラ通信、2003(3), 28）。

キヤノン、富士フィルム、HP、オリンパス、エプソン、ソニーの6社は、デジタルカメラとプリンターを直接接続し、パソコンを介さずに撮影画像を印刷する規格「DPS（仮称）」を策定したと12月2日発表した（月刊ラボ、(12), 26；Photo Market、(12), 68）。

ノーリツ鋼機は、9月にコダックと共同開発契約および全世界供給契約を締結した。今後同社が開発するミニラボシステム機器は、基本本体部分をコダックと共通化、画像処理ソフトなどはノーリツ鋼機とコダックがそれぞれ独自性を持ったものを開発、それを同時発売することで効率的、経済的に競合製品と対抗していく（カメラ通信、(10), 26）。

コニカは、大手コンビニエンスのローソンとコンシューマー写真事業における販売協力で3月から提携した。これはインターネット注文など新規デジタル写真サービスを、両社が共同で開発し、事業化するもの。今後ローソンは全国7700店舗でDPサービスを展開し、コニカのカラープリントをはじめ写真材料やデジタル写真関連システムなどを全面的に取扱う（カメラ通信、(3), 18）。

コダックと独立系最大ラボである日本ジャンボーは、ラボ事業で提携し3月に新会社「ケイジェイイメージング（株）」を設立し、国内ペーパーシェア25%を目標に日本ジャンボーが事業運営を、コダックが技術面・経営面のサポートすると発表、（カメラ通信、(2), 17）。

富士フィルムは、富士カラーサービスの100%子会社である「富士カラーホールディングス」を通じて「ジャスフオート」を株式の公開買付によって買収すると発表した。ジャスフオートは、ジャスコ（現イオン）の写真サービス部門子会社として設立され、今年30周年を迎えるミニラボチェーンで、期末の店舗数は591店（カメラ界、(8)上, 9）。

米ポラロイドは、昨年10月米国連邦裁判所にチャプター11の適用を申請、受理されているが、本年6月に開かれた同連邦裁判所の最終公聴会にて、ワン・エクイティ・パートナーズが同社の主要な事業を買い取り、新オーナーとなることが

正式に承認, 決定された. 日本ポラロイドは, 新オーナーによる新ポラロイドコーポレーションの下, 従来通り日本人の株式会社として活動を継続していくと発表している (月刊ラボ, (8), 27).

2. 感光理論・増感

久下謙一 (千葉大学工学部)

ICIS では数多くの発表があった. ただ発表者の顔ぶれが固定化されているようである. 研究者の層が薄くなっているのであろうか. この発表に対し日本写真学会誌 5 号に特集号が組まれ, 多くの論文がそこで発表された. これ以外にも発表論文数は一時の暫減傾向から盛り返しつつあり, 日中米欧まんべんなく発表が行われている.

2.1 乳剤調製

塩化銀乳剤の調製に関連した発表が引き続きあった. Shiba (千葉大) らは, ゼラチンの還元性が塩化銀乳剤調製時に与える影響について調べた. 銀熟成により生じた銀クラスターの吸収でゼラチンの還元力を評価した. 還元力の増加は感度の減少をもたらしたが, この減少は金補力により低減された (日写誌, 65, 402). Calcines (RIT) らは, AgCl から AgClBr へのハロゲン変換の反応速度を乳剤の反射スペクトル測定から調べた. 変換速度はハライド供給源の種類, 促進剤, 抑制剤などの多くのファクターに依存していた (JIST, 46, 101).

超微粒子乳剤の調製についての発表があり, 魚由来ゼラチンを用いた調製法が注目されている. Tan (中国科学技術大) らは, 魚由来ゼラチンを用いた乳剤調製について報告し, 14 ~ 16 nm 程度の AgBrI 超微粒子を得た. この乳剤のマイクロ波光導電挙動, イオン伝導度の結果は, 大きい比表面積の効果で説明された. さらにメチオニン, メチオニンスルホキシドの添加で増感することを見いだした (JIST, 46, 112). 同じく Feng らは, このゼラチンで超微粒子乳剤を調製した. 添加時間, 速度などの調製条件の変化により, 粒子サイズ, 分布の調整が可能であり, 二酸化チオ尿素により増感されることを示した (日写誌, 65, 323). 河井ら (京工繊大) は, ホログラム感光材料のための超微粒子乳剤の調製条件を調べた. ゼラチンの濃度や抑制性の調整により, 粒径の制御ができることを示した (日写秋, 70).

2.2 物性測定

ハロゲン化銀粒子の物性測定法や, 乳剤の分析法についての発表が多くあった. 斬新なものというより, 既存技術の改善による精度の向上が図られている.

Hosoi ら (富士フイルム) は, これまでより高い安定性と再現性を持ったラジオ波光導電測定装置を開発した. 作動周波数を固定し, 2つのコンデンサーのキャパシタンス変化で調整することにより Q 値が向上し, 感度で 5 倍, 再現性で 10 倍上昇した. マイクロ波光導電と併用して, 還元増感乳剤を測定した. ラジオ波光導電では正孔トラップとなる中心を検出し, マイクロ波光導電では電子トラップとなる中心を検出した (JIST, 46, 67).

Oleshko ら (バージニア大) は, 低温分析電子顕微鏡で写真感光材料中にあるハロゲン化銀微結晶, ナノクラスター, カプラーなどの物質を系統的に調べた. それらの分布, 微細構造, 電子構造などを EFTEM, EDX などの各種電子顕微鏡に関係した測定技術を駆使して調べ, それらの特性が測定可能であることを示した (日写誌, 65, 332).

Magi ら (ジェノバ大) は, 写真乳剤中の微量のセレンと水銀を, 原子スペクトル分光分析法で定量する方法を検討した. 一般的な吸光分析では, 銀が妨害するため十分な精度, 再現性が得られなかったが, 高周波誘導プラズマ発光分光分析 (ICP-AES) は, $\mu\text{g/l}$ の精度で, 銀の存在下でも乳剤中のセレンと水銀の定量分析が可能であった (Annali di Chimica, 92, 229).

Verlinden ら (Antwerp 大, Agfa) は, 飛行時間法二次イオン質量分析 (TOF-SIMS: time-of-flight secondary ion mass spectroscopy) で平板状ハロゲン化銀微結晶の表面の分析を行い, 表面状態の解析に有用であることを示した. ハロゲン化銀変換後の表面近傍の I⁻ 含有層の解析では, I⁻ は 5 nm 以下の厚さで表面に偏在した. 表面に吸着した SCN⁻ の分布の解析では, 個々の粒子表面上の均一な表面被覆分布が得られた (Microscopy & Microanalysis, 8, 216).

2.3 感光理論

光でできた銀クラスター (P-center) と, 化学還元でできた銀クラスター (R-center) の違いについての研究が引き続き盛んであり, 偶数個・奇数個のクラスターの構造の違い, 電子トラップ・正孔トラップ特性の違いなどが明らかになりつつある.

Tani は, P-center と, R-center を ESR 測定, 電子顕微鏡観察, 現像速度などで比較した. P-center は対称性を持つ強い ESR シグナルを示した. この結果を, 微小金属クラスターの磁気感受率が, クラスター個数が偶数, 奇数で変化する Kubo 効果を用いて説明した. この効果から ESR シグナルは奇数クラスターでのみ観察可能である. P-center は常磁性を持つ奇数個の銀クラスター, 強い増感以外の R-center は反磁性を持つ偶数個からなると考えた. これに伴うエネルギー準位の違いより現像速度の違いなどを説明した (J. Appl. Phys., 91, 4595). また写真乳剤に対するゼラチンの化学的な作用について, 安定剤の作用に与える影響や, 銀イオンの還元による還元増感中心となる銀クラスターの形成過程を調べた (日写誌, 65, 315).

Hailstone ら (RIT) は, 露光により生じた銀クラスターが光漂白されるか否かを, 還元増感中心を持つ乳剤で調べた. 露光で生じた銀クラスターは還元増感中心よりゆっくり光漂白された. 両者が共存すると極めて遅い光漂白を示した. これまでに観察された 474 nm の銀クラスターは, 正孔を除去すると結論された (JIST, 46, 81). さらに同じグループの Dai らは, 内部を硫黄増感, 表面を還元増感したコア・シェル乳剤の表面の銀クラスターの電子特性を調べた. 表面の還元増感感度は内部感度を増感することから, 還元増感の銀クラスターは正孔を除去しており, 電子トラップとして働く銀クラス

ターはないと結論した (JIST, 46, 75).

その他, Trettin と Spencer (Oberlin 大) は, ハロゲン化銀を溶解するチオシアン酸塩を含まない金補力液について調べた. チオシアン酸塩を含むものより, 感度低下はあるが, 十分金補力されていた. シアン化物を用いて調べた金の溶解の挙動から, どちらも金への置換ではなく, 金による被覆であり, チオシアン酸塩にかわる還元剤はゼラチンと推測した (JIST, 46, 64).

2.4 化学増感

硫黄増感についての研究発表が多数あった. また Bergthaller (前 Agfa) は, 写真の分野で使われている硫黄化合物について総説し, 低酸化数状態 (-2 ~ 0) の化合物は主に銀イオンの配位子として, 高酸化数状態 (+2 ~ +4) の化合物は, 増感剤その他の感光材料の各種素材として有用であると解説した (Sulfur Reports, 23, 1).

Mifune (富士フイルム) は, 硫黄増感乳剤を水素増感して形成される銀クラスターを, フィルムの拡散反射スペクトル, 感度, 光電流で調べた. 硫黄増感レベルの上昇により, 吸収の増大, 形成速度の増加, 活性化エネルギーの低下が見られ, 硫黄増感中心は銀クラスターの形成を促進するとした (JIST, 46, 117). さらに彼らは, 臭化銀粒子上に形成された硫黄増感中心上に, 物理現象を用いた増幅処理により銀クラスターを沈着させ, 電子顕微鏡観察により, 硫黄増感中心個数を求めた. 個数密度は増感剤添加量に伴い上昇し, 最大感度を与える添加量で飽和し, 3200 個/ μm^2 であった. ラジオアイソトープを用いて求めた反応硫化銀の物質質量との比較から, 最大感度での硫黄増感中心は硫化銀 2 量体と結論した (JIST, 46, 262).

森村ら (富士フイルム) は, 硫黄増感乳剤の長波長光感度から, 硫黄増感中心の深さを測定し, 立方体粒子の方が八面体粒子より浅いことを見だし, それより潜像核の分散の違いについて考察した (日写誌, 65, 531).

正孔捕獲により生じたラジカルからの電子注入による 1 光量子 2 電子増感についての報告が引き続きあった. Treguer (南パリ大, Agfa) らは, プラチナ・カルボニル・クラスター $[\text{Pt}_3(\text{CO})_6]^{2-}$ について, 以前に報告したギ酸イオンに変わる新しいドーパントとしての可能性を調べた. このクラスターはギ酸より感度上昇は小さく, 正孔捕獲作用は持つが, 正孔捕獲後の酸化体ラジカルの還元力は小さく, ラジカルの分解による 2 個目の電子注入は無かった (JIST, 46, 193).

遷移金属錯体のドーピングについての研究もあった. Dai ら (東華科学技術大) は, 平板状粒子に $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4+}$ あるいは $[\text{Ru}(\text{CN})_6]^{4+}$ をドーピングした乳剤の写真特性を調べた. 感度上昇はドーブ位置に依存し, ドーブ粒子は金+硫黄増感処理に要する時間を長くし, カブリを減少させた (ISJ, 50, 141).

Pawlik ら (Kodak) は, 複素環配位子 Ir 錯体をドーブした塩化銀乳剤を, ESR 測定と ab initio 計算により求め, ドーブした結晶の結晶欠陥構造と, 電子構造, 電子トラップ特性について考察し, 錯体は格子のミスマッチを伴いながら, 格子中に組み込まれるとした (Radiation Effects and Defects in

Solids, 157, 553).

2.5 分光増感

Shapiro は, 分光増感機構について, 電子移動とそれに伴う酸化還元反応過程の考察をもとに, 総合的なレビューを示した (JIST, 46, 89).

J 会合体の研究が引き続き盛んであり, 研究方法が多様化している. 会合体そのものの物理化学とともに, 分光増感過程との関連を明らかにしようとする試みがなされている.

Iwasaki ら (京工繊大) は, 高圧下でのシアニン色素の色素会合現象を, 吸収スペクトル測定により調べた. 圧力の増大により吸収スペクトルは多様な変化を示し, 会合が圧力に大きく影響されていることが示された (日写誌, 65, 291).

Kawasaki, Iwasaki らは, システアミンで修飾した金表面に形成した 2 次元シアニン色素 J 会合体の酸化還元特性を分光電気化学の手法で直接調べた. 2 ミリ秒の時間分解分光法と, 高速サイクリックボルタンメトリーや, 段階電位変化法を組み合わせて測定した. J 会合体の標準酸化電位は単量体より約 0.14 V ネガティブであった (日写誌, 65, 342).

Kawasaki は, Ag(111) 表面にハロゲンイオンを単層吸着させたモデル AgX 表面に, シアニン色素の 2 次元 J 会合体を形成し, その吸着の物理化学的特性を調べた. 極めて平滑な平面では理想的な吸着平衡が実現された. 吸着平衡の熱力学的関数が求められ, それらの値より安定な 2 次元会合体を形成していることが示唆された (JIST, 46, 129).

Zheng ら (RIT, Agfa) は, 一連の酸化還元電位を変えた J 会合体を作る色素で, 色素減感の作用を調べた. 内部感度は減感されないが, 表面感度は被覆率増大とともに減感した. この減感の機構は光正孔の注入により潜像核が酸化されるためとした (ISJ, 50, 63).

Rubtsov ら (北陸先端科学技術大学院大, 富士フイルム) は, 100 フェムト秒以下の分解能を持つ時間分解蛍光測定により, 立方体と八面体ハロゲン化銀粒子上の J 凝集体の, 分光増感と強色増感の機構を調べた. 電子注入速度, 正孔捕獲速度の, 晶癖と粒子サイズへの依存性と, 強色増感の影響が調べられた. 電子注入速度は立方体粒子で, 八面体粒子の 1/8 であった. 表面電位の違いで考察された (J. Phys. Chem. A, 106, 2975). 同じグループの Oh らは, J 凝集体から AgBr 微結晶への励起エネルギーの移動過程を, 時間分解蛍光分光法で測定した. 減衰には 0.1 と 2 ~ 7 ps の 2 成分があり, 早い成分は被覆率に依存しないが, 遅い成分は被覆率大で, 減衰が遅くなった. 0.1 ps の遷移は励起 J 凝集体間で起こるとした (Chem. Phys. Letters, 352, 357).

2.6 応用

放射線の写真作用とその応用についての研究が, 素粒子物理学の影響も受けて数多くあった.

日写秋では, 「ニュートリノ質量の研究 (オペラ実験) と新原子核感材の開発」の特別企画講演が行われた. 中村 (名大) は, ニュートリノ質量の研究で原子核感材の果たす役割について述べ, オペラ実験について紹介した (日写秋, 2). 桑原ら (富士フイルム) は, ニュートリノ検出用原子核感材

の開発について、乳剤の構造や、実験を始めるまでにバックグラウンド放射線で記録される飛跡かぶりをベンゾトリアゾールの乳剤への導入により消去する技術などについて解説した(日写秋, 4). 中村ら(名大)は、この感材の飛跡検出性能の評価の結果、オペラ実験で要求される性能を満たしていることを述べた(日写秋, 6).

Nozawa ら(富士フイルム)は、自然界の放射線がハロゲン化銀写真に与える影響について調べた。宇宙線、大地からの γ 線、感材自身が持つ放射性アイソトープが感光に寄与する割合を20%:60%:20%と見積もり、 γ 線感度は感材の固有感度と、 γ 線の吸収量に比例することを見いだした。これより γ 線感度の低いカラー感材を示した(JIST, 46, 270). Takada ら(コニカ)は、バックグラウンドの γ 線により生じる粒状性の悪化について調べた。放射線が当たった粒子の感光と、2次電子による感光の粒状性劣化への寄与を、44%:56%と見積もった。さらにI⁻による現像抑制効果は γ 線露出の方が顕著であることから、 γ 線による感光を抑制できる可能性を示した(ICPS, 9). Kuge ら(千葉大, 放医研)は、カラー現像を用いた放射線飛跡の3次元情報の検出法について引き続いて報告している(Nuclear Instruments & Methods in Phys. Research, A, 482, 558; 放射線, 27, 67).

ハロゲン化銀を用いた回折格子の調製についての報告がある。Uman ら(テルアビブ大)は、ハロゲン化銀結晶に回折格子となる縞状構造を露光、現像することにより、ハロゲン化銀結晶上に金属銀の格子からなる赤外用回折格子を作った(Appl. Optics, 41, 4552). Fimia ら(Miguel Hernandez de Elche 大)は、銀塩感光材料を使って作られる、ゼラチンの屈折率の差からなる回折格子でできたホログラムの調製法について解説した(J. Modern Optics, 7, 1057).

ハロゲン化銀を用いた金微粒子の調製についての報告がある。久下らは、写真フィルムを用いた金微粒子調製法において、金微粒子の成長速度を吸収スペクトルと電子顕微鏡で調べ、拡散律速であることを示唆した(日写誌, 65, 536).

3. 感光材料用結合素材

高橋真哉(新田ゼラチン)

3.1 概要

2002年度のゼラチンに関する研究発表は、ICISにおいてゼラチンの特性と写真感光材料に及ぼす影響が議論され、日写誌においても「ゼラチンと感光材料との関わり」と題した特集が組まれるなど報告が活発に行なわれた。

発表および報文内容からゼラチン研究動向を集約すると、ゼラチンの基本特性であるゲル化特性解明および改質に関する研究、ゼラチン中の不純物あるいは分子量や構造自体が写真特性へ及ぼす影響に関しての研究が継続して行なわれている。以下に概要を、さらに各項目毎に分類してその内容をまとめた。

ICISでは、「イメージングに対するゼラチンの新たな科学と技術」と題したセッションで11件の研究発表が行なわれ、

インタラクティブセッションで7件がエントリーした。

日本写真学会ゼラチン賞は、千葉大学大川祐輔氏が受賞された。ゾルーゲル変換過程の研究において、ゲル化過程を理解するために種々の方法を駆使して測定した結果を提示すると共に理論的考察を行ない、基礎的理解を深めるのに貢献したことが評価された。また、ゼラチンの写真特性に関する研究や分子量の制御方法など継続して研究を進められている。

また、進歩賞を千葉大学柴史之氏が受賞された。単分散ハロゲン化銀粒子の粒子生成過程に関する研究で、ゼラチンが及ぼす影響についても興味深い考察をされている。

第8回ゼラチンシンポジウムでは「最近のゼラチンに関する研究と話題」と題して、ハロゲン化銀乳剤調製過程における影響(柴;千葉大)、乾燥・硬膜したゼラチン膜の特性評価(椿井;三菱製紙)、BSE安全性について(伊藤;ニッピ)と、抗原性・アレルギー性について(酒井;宮城)の講演が行なわれた。

3.2 ゼラチンと感光材料との関わり

Toda ら(富士フイルム)は、イメージングマテリアルにおけるゼラチンの機能を報告した。銀塩写真感光材料の優れた特性を支えるゼラチンの最新技術知見のレビューと共に、新しいイメージング分野におけるゼラチンの役割についての考察を提案した。(日写誌, 65, 381).

直井(富士フイルム)は、写真用バインダーとして有用だが万能で無いゼラチンの合成高分子への置換えの試みにおいて、現在の取り組みと技術を報告した。ゼラチンと合成高分子のポリマーブレンドにおける相互作用や相分離などの制御による銀塩写真フィルムの物理特性の向上技術を総説した(日写誌, 65, 390).

3.3 ゼラチンの物理化学特性

Takayanagi ら(東京家政大)は、ゼラチンのゾルーゲル変換における濃度とpHの影響を明らかにするため、旋光度と動的粘弾性を測定し、変換過程は旋光度、動的粘性率、動的弾性率の増加の順に増加することを示した(日写誌, 65, 49).

Simion (S. C. Azomures) は、ゼラチン系へのアニオン系スチルベン類などの白色度向上剤の添加の効果を調べた。種類や添加濃度がゼラチン系の粘度、硬膜特性への影響とゼラチン種の違いによる影響を調べ、白色度向上剤がゼラチン網目構造を破壊する作用を有していることを明らかにした(ICIS, 50; 日写誌, 65, 327).

Kisters ら(DGF Stoess) は、従来の感光材料のみならずデジタルイメージング用途にも使用されるゼラチン(ゲル)に求められる重要な特性としての物理的ネットワーク構造について、超遠心によって求められる膨潤圧を測定して、濃度と分子量の影響を熱力学的観点から考察した(ICIS, 43).

Okawa ら(千葉大, スギノマシン)は、高速噴射によってゼラチンの分子量分布を調整し、その繰り返し処理による分子量分布の変化と、動的粘弾性、ヘリックス量への影響を報告した(ICIS, 48).

Olijve ら(富士フイルム)は、ゼラチンの分子量分布が表面張力と写真O/W乳剤の安定性に対して及ぼす影響を報告し

た (ICIS, 56).

Gareis ら (DGF Stoess) は、ゼラチンと界面活性剤との相互作用について検討し、ゼラチンの分子量分布などの要因が活性剤との相互作用に影響することを報告した。商業ベースでのゼラチンは単一コンポーネントではなく、複数のコンポーネントの混合品であることから、使用するコンポーネントの物理特性を一定の領域に限定することが重要であると提言した (ICIS, 58)。

Kaploun ら (FOMOS) は、種々のゼラチンとラテックス、活性剤との混合系における疎水面と流体力学的因子を測定し、ゼラチン高分子の改質の可能性を報告した (ICIS, 62)。

3.4 ゼラチンの乳剤への影響

Tan ら (RIT) は、還元増感した八面体及び立方体臭化銀乳剤の (臭化銀微粒子の) 表面に生成した銀クラスタについて、電子的性質の検討を行った。ジメチルアミノボラン、塩化第一すず、及び高 pH で増感処理する前の乳剤はいずれも同じ効率 (表面積/Ag モル) を有するものを用いた。実験の結果、八面体乳剤がより高い最高感度向上能を持つことが分かった。この差異は立方体表面上で銀クラスタ形成に対する有効なサイトがより少ないためと推定した。ゼラチン濃度の検討では、ゼラチン及び/または不純物が高 pH 処理により銀クラスタ生成に役割を果たすことを示した (ISJ, 49, 179 (2001))。

Tani (富士フイルム) は、AgBr 写真乳剤におけるゼラチンの化学的役割を乳剤の安定化と関連させて研究した。TAI のような安定剤はゼラチン存在下でのみ AgBr の物性に影響を与え、乳剤の安定化に寄与すること、また、還元増感中心に帰属される銀のクラスターが、AgBr 粒子の形成中、液体乳剤の熟成中、および乾燥乳剤層の保存中でゼラチンによる銀イオンの還元によって形成されることを明らかにした。AgBr 粒子の安定性を損なう原因のひとつがゼラチンによる銀イオンの還元であり、難溶性の銀塩を形成する安定剤により抑制されることを示した (ICIS, 41 ; 日写誌, 65, 315)。

Shiba ら (千葉大) は、単分散塩化銀乳剤の写真特性に与えるゼラチンの影響を調べ、ゼラチンの還元性能は感度に対して負の影響を与え、金補力により感度と負の効果が改善されることを示した。また、ゼラチン表面と内部感度への影響も検討した (ICIS, 166 ; 日写誌, 65, 402)。

Suzuki ら (新田ゼラチン) は、ゼラチンのイミダゾール基が物理抑制制度に及ぼす影響を種々の修飾ゼラチンを用いて検討し、銀イオンやハロゲン化銀に対してヒスチジン残基が解離 pH 以上で高い吸着能を有することを報告した (ICIS, 52)。

Tani ら (ニッピ) は、ゼラチンの銀イオンに対する還元性能は、銀コロイド生成能を調べることで糖の還元性能と似通る、かつ、アミノ酸添加では影響されないことが明らかになったことから、糖と同様の構造に起因すると推察した (ICIS, 54)。

小牧ら (千葉大) は、各種 IAG ゼラチンの還元性の相違を銀イオンへのゼラチン吸着性能で評価し、生成した銀粒子を電子顕微鏡にて観察した (日写秋, 66)。

河井ら (京工繊大) は、乳剤調製条件を種々変化させてハロゲン化銀粒子の粒径制御を行ない、乳剤の平均粒径・分布とホログラフィック特性との関係を得るための乳剤調製法を報告した。条件の中でゼラチンの濃度や抑制性能により粒子径や分散性が制御でき、今後のホログラフィック特性研究を期待させた (日写秋, 70)。

最近、魚由来ゼラチンの特性を利用することによる研究報告が活発に行なわれている。牛由来ゼラチンと比較して、アミノ酸組成が若干異なることで、物理化学特性も特徴的であり、この魚ゼラチンを用いることでゼラチンの乳剤への影響を新たな切り口から解明できるのではとの期待と今後の実用面での活用に注目される新しい素材である。

Yue Jun らのグループ (中国科学技術大) は、魚ゼラチン中で平均サイズが 16 及び 14.3 nm の AgBr/I のナノ粒子乳剤をダブルジェット法で調製した。この乳剤のマイクロ波光伝導測定により二つの一次動力学過程が認められ、この過程についての考察を行なった。乳剤の化学熟成におけるメチオニンとメチオニンスルホキシドの添加は、特性曲線を低露光側にシフトさせることを示した (JIST, 46, 112)。さらに、ゼラチンと銀の比率を 4:1 から 5:1 とした魚ゼラチン分散媒中で超微細ハロゲン化銀粒子を調製して、添加時間、添加速度により、粒子サイズと分布を調整できることを示し、二酸化チオ尿素によって増感した乳剤の写真性能を測定した (ICIS, 152 & 164 ; 日写誌, 65, 323)。

Huang Bixia ら (中国科学技術大) は、銀イオンとゼラチンの相互作用の性質を理解するため、銀イオンが添加されたゼラチンの赤外吸収スペクトルを測定し、ゼラチン中のアミノ基、イミノ基、およびチオエーテル基が銀イオンと結合していることを明らかにした。ここで用いられたゼラチンも、牛由来ゼラチンと魚由来ゼラチンである。さらに、ゼラチンの分子量と銀イオンの分布についても考察した (ICIS, 168 ; 日写誌, 65, 319)。

鈴木ら (新田ゼラチン) は、牛由来ゼラチンとはアミノ酸組成で異なっている魚由来ゼラチンを用いて、銀コロイド生成能と物理抑制制度への影響を調べ、新たな銀塩感光材料の調製の可能性を示した (日写秋, 84)。

3.5 ゼラチンの分析

Tani ら (ニッピ) は、ゼラチン中の鉄 (II)、鉄 (III)、及び鉄錯体の定量を 2-ニトロソ-5-[N-n-プロピル-N-(3-スルホプロピル)-アミノ]フェノール (ニトロソ-PSAP) を発色試薬として使用する吸光分光分析により検討した。ニトロソ-PSAP と鉄 (II) 及び鉄 (III) は即座に反応し、それらの錯体の一部はゆっくり反応した。エチレンジアミンテトラ酢酸鉄のような安定な錯体はニトロソ-PSAP と反応しない。アルカリゼラチンでは主に鉄 (III) として存在する。蛋白質と結合した鉄由来の不安定な錯体の含有量はアルカリ骨ゼラチン中より酸骨ゼラチンのほうが多い。ゼラチンは鉄イオンに対して擬似平衡状態にあり、これはゼラチン自体の性質によることが分かった (ISJ, 50, 55)。

嶺 (元コニカ) は、ガスクロマトグラフィーによるゼラチ

ン中の微量亜硫酸の定量法について報告した。炎光光度検出器を用いてヘッドスペース技法とカラムを組み合わせて、亜硫酸の選択性、操作性の良好な方法を提案した(日写誌, 65, 422)。

Wizer ら (Martin-Luther 大, Halle-Wittenberg) は、放射化学手法や熱量分析手法、分光分析的手法を用いて、添加剤とゼラチンとの相互作用を調べ、添加剤濃度の影響を、ゼラチンの官能基と添加剤の側鎖との水素結合形成、それによるヘリックス構造の変化から考察し、実用面での濃度処方報告した (ICIS, 170)。

3.6 膜物性・硬膜および反応性

高橋 (コニカ) は、ゼラチンの硬膜性に対するゼラチンの品質と硬膜剤の影響を報告した。ゼラチン皮膜の硬膜は硬膜剤濃度が支配的因子であり、ゼラチンと硬膜剤との反応はゼラチン原料や製造法に影響されず、膜からの溶出成分 (ゾルフラクション) はゼラチン溶液の粘度に相関することを示した (日写誌, 65, 406)。

伊藤 (新田ゼラチン) は、ゼラチンの低分子量成分という観点から、硬膜反応後の溶出成分の特性や由来を硬膜剤種による発生の違いなどから解説し、さらに種々の方法で低分子量化したゼラチンが写真感光材料に新しい機能を付与できる可能性と課題を考察しながら、総説としてまとめた (日写誌, 65, 415)。

Tsubai ら (三菱製紙) は、写真乳剤層の硬膜に用いられる代表的な 5 種類の硬膜剤について、その硬膜特性を乾燥温度の要因から検討し、硬化したゼラチン膜の可溶化成分の溶出量とその分子量分布、膜膨潤性、溶解時間を評価した。架橋剤の反応性とヘリックス構造との関連を考察し、乾燥条件が及ぼす架橋点に対するヘリックス寄与度を計算した (ICIS, 46; 日写誌, 65, 524)。

3.7 重クロム酸ゼラチン

Ohno ら (千葉大, スギノマシン) は、ゼラチンの分子量分布の相違が重クロム酸ゼラチン位相ホログラムの画質に及ぼす影響を研究報告した。ゼラチン溶液を高速噴射して分子量を調整し、高分子量が少なく α 成分が多いゼラチンが回折効率及び SN 比が高くなることから、Cr (III) の α 成分とが架橋結合した分子がホログラム記録に適していると推察した (ICIS, 60; 日写誌, 65, 426)。

ホログラム用の素材としての重クロム酸ゼラチンについて、日写誌 (65) の特集「ホログラフィの現状と将来展望」のなかで久保田 (京工織大) による解説 (日写誌, 65, 15) に詳しく記述されているので参照されたい。

3.8 その他

Aoyagi ら (千葉大) は、ゼラチンの分子量分布に対する特性評価において電気泳動の有用性を報告した (ICIS, 171)。

Takahashi (新田ゼラチン) は、写真用ゼラチン試験法 (PAGI) の最近の活動と新規試験項目の提案を行なった (ICIS, 173)。

ゼラチンと不純物に関する研究として、佐藤ら (千葉大) は、ゼラチン中の金属を除去するために、Fe と Ca を含むゼラチンに対して透析や樹脂処理、SEC などの方法で処理し、

それらの効果とゼラチンと金属との親和力に対して考察した (日写誌, 86)。

イメージングにおけるゼラチン以外の結合素材に関する研究として、茨木 (三菱製紙) は、インクジェット受像用メディアに使用されるシリカやアルミナなどの無機微粒子に対するポリビニルアルコールの吸着とその塗液の粘度との関係を調べ、吸着量が増粘を支配していることを示した (日写誌, 82)。

写真用ゼラチンおよび写真感光材料の発展に多大な貢献をされた Prof. Dr. Hans Ammann-Brass がさる 2002 年 4 月 29 日にご逝去されました。氏はゼラチンの国際共同研究グループ IAG を創設し、写真用ゼラチンの研究が飛躍的に発展する礎を築かれました。謹んで哀悼の意を表します。

4. 感光材料用素材

池洲 悟 (コニカテクノロジーセンター)

昨年 2002 年における感光材料用素材に関する発表は、その前年 2001 年に比べ大きく増加した。これは、2001 年が国際学会の狭間の年であったのに対して、2002 年は ICIS が開催されたことが大きく影響している。

ICIS では、カラー感光材料用素材に関する発表 (5 報)、熱現像感光材料用素材に関する発表 (2 報) が見られた。また、関連が深いと考えられる感熱材料用素材に関する発表 (2 報) 等が見られ、ここではこれらを含め、全部で 13 報を紹介する。

4.1 カラー感光材料用素材

Bergthaller (Agfa) は、カラー写真用カプラーの最近の進歩を、主に特許情報等から 3 部構成で、系統的に判り安くまとめている。Part1 では、発色現像主薬とカプラーとのカップリング反応を取り上げ、反応活性種、反応機構および種々の測定方法に関する考察を行っている。また、イエローカプラーをアシルアセトアニライドタイプとそれ以外に分類し、特性等をまとめると同時に、脱離基、バラスト基についてもレビューを行っている (ISJ, 50, 153)。さらに Part2 では、マゼンタ、シアンカプラーおよびホワイトカプラーの進歩を (ISJ, 50, 187)、Part3 では、現像抑制剤放出 (DIR) カプラーに代表される種々の写真性有用基 (PUG) 放出カプラー、色再現性を向上するため使用されるマスキングカプラー等を系統的に紹介している (ISJ, 50, 233)。

Suzuki (コニカ) らは、耐光性を向上させた新たなピラゾロ [5, 1-c] [1, 2, 4] トリアゾールマゼンタカプラーについて、その分子内水素結合の役割を考察している。即ち、新規に開発したマゼンタカプラーの発色色素の分子軌道計算を行い、また、分子内水素結合をプロトン NMR や HPLC を用いて検証し、 β -アラニンジョイントを有するマゼンタカプラーは、分子内水素結合を形成し、その結果、耐光性が向上していると結論付けている (ICIS, 198; 日写誌, 65, 348)。

一方、Krishnamurthy (Kodak) は、ピラゾロ [5, 1-c] [1, 2, 4] トリアゾールマゼンタカプラーの 3 位に立体的に大きな β -アミド基を導入することによって、耐光性を改良できると報

告している。また、ある特定の置換基を有する2, 5-ジカルボンアミドフェノールシアンカプラーがフィルム中で特異的に、シャープで色再現性に優れた吸収を示すことを、いくつかの置換基の影響と併せて紹介している。さらに、吸光係数が高く、シャープな吸収を与えるイエローカプラーとして、3-インドリルアセトアニライドイエローカプラーを報告している (ICIS, 106)。

Itouら (富士写真フィルム) は、アゾメチン色素を殆ど生成せず、ロイコ色素から分子内求核置換反応によって殆ど無色の化合物を生成する新規なカプラー (NCCカプラー) について紹介している。目的とする分子内求核置換反応を進行させるためには、脱離基の共役酸のpKaが11以下であることが必要と報告している。また、アゾメチン色素を形成する反応よりも、分子内求核置換反応によって殆ど無色の化合物を生成する反応の方がエネルギー的に有利であることを計算によって検証している (ICIS, 108)。

その他、Xiu Yu (Lucky Film) らは、DSRカプラーの紹介を行っている。DSRカプラーをカプラー部分およびスカベンジャー部分に分け、拡散性および非拡散性の観点から分類し、その機能を紹介している。また、種々のスカベンジャーについても併せて解説している (ICIS, 112)。

Zhao Zhenjing (Lucky Film) らは、新規なポリメチン色素の合成を紹介している。ジメチルチアゾロピリミジウム塩およびジメチルジオキソボランを合成し、これらを用いたポリメチン色素の合成と分光吸収データを報告している (ICIS, 200)。

4.2 熱現像感光材料用素材

Noroら (富士写真フィルム) は、熱現像システムに使用可能な新たなハレーション防止染料システムについて検討し、報告している。塩基プレカーサーと活性メチレン置換基を有する特定のシアニン色素を用いると、速やかに消色する。そこでこの特定のシアニン色素から生成する無色の化合物を2種単離し、活性メチレン部分が分子内環化することによって、消色していることを示した。また、活性メチレン基の酸性度を最適化し、シアニン色素を微細な固体分散状態で使用することで、安定性と消色性を改良できたと報告している (ICIS, 31)。

Akahoriら (コニカ) は、銀塩熱現像システムにおける現像剤である4種のビスフェノール化合物に関する研究を行っている。ビスフェノール化合物の電気化学的測定やESRスペクトルの測定結果から、ビスフェノール化合物の酸化機構を考察し、1電子酸化および脱プロトンされた後に、フェノキシラジカルと水酸基の間で分子内水素結合をしていることを推測している。また、これらの電気化学的な特性と現像性の関係について考察している (ICIS, 35)。

4.3 感熱材料用素材

Takeuchiら (富士写真フィルム) は、ジアゾニウム塩の前駆体として、3-アリアルスルフォニルベンゾトリアジン-4-オンを報告している。化合物は非極性溶媒中で安定で、極性溶媒中および加熱条件ではジアゾニウム塩を生成しカプラーと

カップリングする。また、6位に電子吸引性基を導入することで吸収が短波化し耐光性が向上することが、3位に電子吸引性基を導入することでカプラーとの反応性が向上することが報告されている (ICIS, 218)。

Yanagiharaら (富士写真フィルム) は、ジアゾニウム塩を用いた新しいシアニン色素形成プロセスを報告している。特定のピロロピリミジン系化合物と4-ジアルキルアミノベンゼンジアゾニウム塩を用いるとこれまでより長波な色素が形成し、良好なシアニン色素が生成すると紹介している (ICIS, 220)。

5. 現像処理

青木直和 (千葉大学工学部)

近年、銀塩感光材料の現像処理に関する研究は、現像処理のメカニズムまたは環境面への対策を主目的とするものであった。ところが現像処理のみの研究で製品開発に反映させることは難しく、たとえば感光材料、素材、システム機器と一体となり、感光、記録、出力システムといった総合的な研究開発がなされるようになってきた。また熱現像など写真の進歩では他の項目で扱う内容に研究が移行しつつある。このような現状で現像処理に関する研究論文は少なくなり、調査の範囲内ではあるが現像処理を目的とした研究報告は無かった。ここでは、近年の現像処理技術の傾向を述べる。

現像処理の研究ではいかに短時間で処理できるかという迅速処理が課題であったが、湿式現像処理では限界に到達しているようにおもえる。処理方式を大きく変更しないと更なる高速化は難しい。湿式処理の大きな問題は廃液であった。このため水洗処理で大量に消費される水を無くす無水洗化処理に取り組んできた。これにより全体の廃液は大幅に減少され、補充液の管理も処理剤を錠剤化により容易になっている。また現像処理機器の槽内や管内、および処理液中の沈積物を防ぐために防黴剤、防菌剤を添加している。

1996年からロンドン条約により現像処理廃液の海洋投棄が禁止されるようになった。それに伴い現像廃液の処理は焼却処理などの陸上処理に変更された。現在、焼却処理は有効な処理であるが廃液量の減少、他によるコスト上昇が問題であり、また環境面の対策を維持していく必要がある。リサイクル面の研究も盛んであり、例えば、EDTAに代わる生分解性キレート剤などの生分解性の処理剤や生分解性プラスチック製容器の開発など、環境汚染を防ぐ対策の研究も盛んに行われている。

黒白現像主薬として従来多く使用されてきたジヒドロキシベンゼン (ヒドロキノン) が規制対象のため、代替としてアスコルビン酸系の現像主薬が使用されるようになってきている。また塩基プレカーサーによりアルカリを供給して現像液のpHを下げて、液を維持する方式もある。印刷製版用およびイメージセッター画像用フィルムでは、ガンマ特性などがより高精細な画像が要求されるようになってきた。ところが、代替品や代替方法では、現像液のpH変化、粒状性、ガンマ、感度などの特性低下が問題となる。現像処理法も感光

材料とともに改良されているが、低補充処理において補充液の置換量が多いときなどに、処理方式、処理量によって仕上がり特性に差が無いことが望まれる。廃液量の減少のために現像液を塗布または噴霧する方式がある。この方式は以前から知られているが、現像性、処理ムラなど現行方式より劣っているのが現状である。しかし廃液量をさらに減少できるという利点は大きい。印刷製版用、医療用 X 線撮影用感光材料に用いられる熱現像方式等は、湿式処理および廃液の問題を解決しようとしている。

黑白製版用感光材料の処理方法としてヒドラジン化合物を用いた超硬調化処理が研究され、良好な結果となっているが、DIR 化合物による重層効果が期待できないカラー拡散転写処理でもアルカリ領域での pH 依存性の小さい特定のヒドラジン系発色現像主薬による酸化カップリング反応を行う方法が効果的であるとされている。

現在、カラーネガフィルム等は撮影後、現像処理を行い、画像形成されたフィルムから画像情報をスキャナでデジタル値として読み込み、コンピュータによる処理をして、ソフトコピー、ハードコピーとして画像を得ることが通常の方法になりつつある。スキャナの使用を前提にカラーフィルムの現像の際に銀粒子を漂白せず画像形成要素として処理の高速簡便化を図るものもある。

現像処理の機構の研究については、現像主薬の電極反応に関するもの、超硬調現像処理の反応機構に関するもの、発色現像反応に関するもの、廃液処理などの環境面対策に関するもの、漂白処理に関するもの、補充液に関するもの等多くの研究がなされ、成果を収めている。これらの研究は他の写真分野にも応用されている。しかし、これらの研究から開発された製品は改良されて次第に他の方式へ移行されていくものも少なくない。

デジタル処理も考慮した設計が望まれているためと思われるが、現像処理の新技术に関して学会等での発表や学会誌などの雑誌等への詳細な報告がなく、開発の困難さが痛感される。現像処理という用語は、銀塩写真の湿式現像処理として使われ始めたが、現在では、電子写真の分野でも一般的に使用されており、デジタル写真の分野でもデジタルカメラの撮影後にデジタル写真を作成するための画像処理といった意味で使用され始めている。この項目では銀塩の湿式処理の範囲での現像処理を扱っているが、乾式処理方式が増えていく傾向のなかで、次第に新しい湿式処理技術が少なくなっている。

6. 銀塩感光材料

上澤邦明 (コニカフォトイメージング)

6.1 カラーネガフィルム

デジタルカメラが急速に伸長している中、2002 年のカラーネガフィルムはアマチュア用に加えプロ用、映画用フィルムなど、さまざまな用途の新製品発表がなされた。又、その設計技術に関する発表、解説も多い。

Iwasaki ら (コニカ) は Centuria Super 1600 の紹介を行った。ISO1600 で世界最高の粒状性と色再現及び放射線耐性をスーパーマルチコートクリスタル技術、ウルトラコンシステントクリスタル技術等で実現し、ISO1600 の超高感度フィルムにおいても使いやすさを取り入れた、Shooting Performance Space という設計思想を新たに提案した (ICIS, 128)。また、同時に発表された Centuria Super 100, 200 も含めコニカカラーセンチュリアスーパーシリーズの優れた粒状性について、池田卓により解説がなされている (写真工業, 60 (636), 16)。

富士フィルムより発売されたプロ用ネガフィルムのフジカラーニュープロ400について池田卓により解説されている。従来のプロ 400 に比べ粒状性、露光ラチチュードの向上がなされている (写真工業, 60 (644), 13)。

Makino ら (富士フィルム) は、映画用カラーネガフィルム REALA 500D の紹介を行った。ファインシングマグレイン技術により優れた粒状性を示し、デーライトタイプの映画用ネガフィルムとして世界最高の EI.500 の感度を達成した。また、第 4 の感色性層、新 DIR カプラーの導入により忠実な色再現、ミックスライト適正が向上している (ICIS, 124)。

6.2 カラーリバーサルフィルム

2002 フォトキナでコダックより発表されたリバーサルフィルム、エクタカラー E100G/E100GX の優れた粒状性、階調再現性について飯田鉄により解説がなされている (日本カメラ, (4), 136 (2003))。

6.3 カラーペーパー

カラーペーパーはデジタルミニラボの普及に伴い、高照度短時間露光適正を持たせたペーパーに関する発表が多い。

Miyazawa ら (コニカ) は、Konica Color QA Paper Type AD (デジタルミニラボ用) と、Konica Color Paper PROFESSIONAL FOR DIGITAL Type CD (商業分野の大判デジタルプリンター用) の設計と技術について紹介している。あらゆるデジタルプリンターに対応できる広い露光時間ラチチュードをカバーするとともに、多重露光に対する安定性と潜像安定性を向上するために、Ir ドープ分布の制御と化学増感技術を組み合わせた EXRED 技術が導入された。また、デジタル画像に特徴的な文字画像の品質向上のための最適階調設計、及び、白地性、画像保存性向上のために、ABS 技術、OHC 技術及び SSS 技術が導入された (ICIS, 365)。宮澤 (コニカ) によりカラーラボセミナーでも詳細な設計思想が解説されている (カラーラボ)。

Yamashita ら (富士フィルム) は、FUJICOLOR EVER-BEAUTY PAPER の特徴と技術について紹介している。優れた画像保存性、白地性、処理安定性、高照度短時間露光となるレーザー露光に対する安定性と潜像安定性を向上するために、Hybrid Dye-image Stability (HDS) 技術、Whiteness Enhancing (WE) 技術、Resistance to Radiation (RR) 技術及び Process Stabilizing (PS) 技術が導入された (ICIS, 132)。

6.4 モノクロフィルム

モノクロフィルムは銀塩光熱写真システムに関する技術

進歩について ICIS の講演を中心に数多くの発表が行われた。

Sakizadeh ら (Kodak) は、銀塩光熱写真材料の重要構成要素である、脂肪酸銀、カブリ抑制剤、プリントアウト防止剤及び調色剤に関する技術について発表を行った (ICIS, 33)。

Strijkers (Agfa) は、トリプロモ化合物が関与した、新たな画像形成機構について発表を行った (ICIS, 23)。

Tsuzuki ら (富士フイルム) は、水系塗布銀塩光熱写真材料に関する技術、具体的には水系塗布技術について発表を行った (ICIS, 27)。

Akahori ら (コニカ) は、銀塩光熱写真材料の重要構成要素である現像剤 (ビスフェノール誘導体) の電子移動特性と現像挙動との関係について発表を行った (ICIS, 35)。

安田ら (富士フイルム) は、低 pH 造核系印刷製版用高画質感材システムに必要なマイクロ現像抑制技術について、その効果の発現機構、必要な層構成設計及び効果発現に必要な DIR ヒドラジンの分子設計について解説した (日写秋)。

田中は、コダックプロフェッショナルポートラ 400BW について、カラーペーパーとモノクロペーパーへのプリントを比較し解説している。このフィルムはカラーペーパーへプリントしてもモノクロームなプリントが得られる。ただし、本来のモノクロプリント (銀画像) とは趣が異なり、モノクロームプリントの新たな選択肢が増えたと解釈できる (写真工業, 60 (644), 13)。

7. 非銀塩感光材料

中村賢市郎 (東海大学工学部)

リソグラフィーの進歩は本年も J. Photopol. Sci. Technol. (以下 JPST と略記) に多数の論文となって発表されているので、それらをまず紹介する。

Asakawa (東芝) は、ポリスチレン (PS) とポリメチルメタクリレート (PMMA) のブロック共重合体のナノスケールの相分離を利用してナノパターンニングする方法を述べている。この層構造を RIE により基板へ転写、共重合体のドライエッチング耐性が異なることを利用してナノメータスケールのドットパターン形成が可能である。PS-PMMA の相分離した層を酸素 RIE で PMMA 部を除去、そのホールを Co74Pt26 などの磁性紛 (SOG, spin on glass) で埋め、HDD ガラスプレートに転写して高密度磁気記録媒体を形成している。ブロック共重合体ポリマーが相分離できることは良く知られているが、記録媒体の作成に応用した例は始めてである。40 nm 径の SOG は世界で始めて報告され次世代ハード技術として注目される (JPST, 15, 465)。

Kawata (阪大) は、すでに他に報告はあるが、2光子過程で 5 μ スケールのマイクロゲージ、1 μ ピッチのマイクロ歯車、半径 1 μ のコイル、2 μ ピッチのマイクロバネ、バネによる二重スプリング振動子を作成し、その写真をすべて掲載している。2光子レジストは分子量の異なる 480 と 1200 のウレタンアクリレートとウレタンアクリレートモノマーで希釈し、ベンゾイルクロモホルの開始剤を添加し作成している

(JPST, 15, 471)。

Hirai (阪大) は、型を用いて高温でプレスするナノプリントリソグラフィーを紹介している。光学素子とバイオテクノロジーへの適用を行った。光学素子としては 1.2 μ 厚で 200 nm の L/S、鋸状の形状、反射防止膜、SOG (spin on glass) を作成している。バイオへの適用としては生分解性ポリマーのパターニングを報告している。露光を用いるリソグラフィーとは異なるアプローチであり、1.2 μ 厚で 200 nm の L/S のパターンは印象的である (JPST, 15, 475)。

Fujigaya (東工大) は、分子軌道計算 Gaussian-98 を用い、TD-DFT (Time-dependent density function theory 時間依存密度関数理論) で比較的大きな基底関数を用いることによる F₂ 領域の材料の光吸収を予想している。数多くの材料で計算を行い、実験で確かめている。この計算手法で新規な材料としてビニルスルホン系材料の透明性を予言し、新しい F₂ のプラットフォームとして提案しているのは特筆に値する (JPST, 15, 559)。このオリジナルの仕事は松沢 (ASET) によってなされたものであるが (JPST, 12, 571 (1999))、松沢は 13 nm 領域でのデータを報告したがこの論文では 157 nm である。Fujigaya は、この論文で予想されたビニルスルホンをさらに合成し、共重合体の合成、酸分解性などの基本的なレジスト特性を報告している。ビニルスルホンの側鎖についても、非常に多くの例を網羅して、新規なプラットフォームを提案している (JPST, 15, 643)。

Willson (テキサス大) は、トリトリフルオロ化されたノルボルナンの共重合体を 157 nm リソグラフィーに適用すると、プラットフォームの透明性が高く、60 nm の高解像力が得られると報告している。共重合体はフルオロ化されたノルボルネンをアニオン重合や金属触媒による重合で合成され、157 nm で 2 μm^{-1} の吸光度である (JPST, 15, 583)。

ポリイミドの低誘電率化には多くの努力が払われ、決定的な低誘電率化の方法はないが、ポリイミド自身に空気の空洞を作れば、低誘電率化できることは分かっている。Tamaki (JSR) は、ナノポーラスの導入で低誘電率化を図り、k=2.0 の感光性低誘電ポリイミドを作成した。このナノポーラスの空洞化には超臨界二酸化炭素 (SCF) 抽出手法を用いて確実な閉構造ポアとした。世界最初の低誘電率感光性ポリイミドである。このポリイミドは薄膜磁気ヘッド実装用のサスペンション基板への応用が進められている (JPST, 15, 103)。

木下 (姫路工大) は、2007 年から 70 nm 世代での導入が予定されている極端紫外線露光技術 (EUVL) について述べている。非球面ミラーの加工がなされ、300 ϕ の口径で 0.3 nm 精度となる KrF リソグラフィーで用いられているレジストが感度、解像力も満足することを明らかにしている (応物, 71, 190)。

大塚 (芝浦工大) は、STM リソグラフィーが大気中で行えるメリットを述べている。STM リソグラフィーで、STM の探針を電子線源とし、大気中極近距離から照射する低エネルギーのトンネル電流細束線を用いて高解像度のリソグラフィーが実現でき、レジスト上の導電膜の形成により帯電や

レジスト層への探針の機械的進入を防ぎ、微細なパターンが得られる。このリソグラフィ法は大気中照射のため試料の移動が簡素化でき、探針の並列動作により高速化も可能である (JJAP, 41, L667)。原田 (千葉大) は、ジアルキルアミノ基を有するジアゾ樹脂のスクリーン印刷への応用について、この樹脂は熱安定性も秀れ感度も高く、特に保存安定性が良いと述べている (JIST, 46, 159)。

田畑 (阪大) は、5 eV のバンドギャップを有し、絶縁体でもある DNA 分子はヨウ素を用いた化学ドーピング、ナノ電極/Si 基板に形成した DNA-FET 素子における電界制御、蛍光分子修飾による光スイッチングなどユニークな特性を示すことを詳細なデータから述べている。DNA は分子版シリコンであり、ナノスケールアドレスを有する鋳型としての利用が可能であることを示している (応物, 71, 1007)。

8. 画像評価

宮崎桂一 (富士写真フイルム足柄研究所)

8.1 序

画像評価は色階調と像構造に大別される。いずれの評価においても人間の視覚特性が重要で、最近はいわゆる周波数特性と呼ばれる、色階調では等色関数の分光感度、像構造では視覚系の MTF に着目した研究や、それらを組み合わせた総合画像評価法の研究が進められている。2002 年度の画質評価関連の報告としては、多くの学会誌で特集が組まれており、日写誌の「分光画像処理」の特集 (日写誌, 65) では、画像を分光的に扱うことで得られる様々な利点について、先端の 9 人の研究者が報告している。「視覚特性を考慮したイメージング技術」の特集 (日画誌, 41) では、視覚特性を考慮することによって初めて達成された高画質化技術などについて報告されている。

8.2 色階調

銀塩写真の第 4 の感光層はセンサーの分光感度を等色関数に近似した手法として忠実な色再現路線の先駆けであった (日画誌, 41, 368) が、最近ではデジタルのメリットを生かして分光的に画像処理することで色階調再現を向上する研究が盛んに行われている。スペクトル画像そのものを扱うには情報量が多過ぎることから通常は 4 チャンネル以上のマルチバンド画像を使用する。林 (三菱電機) は、マルチバンド画像を用いて開発した分光画像記録再現システムについて、撮像～反射率推定～再現に加え、ネットワークを利用した美術品の立体表示を実現するシステムについて報告している (日写誌, 65, 258)。

村上 (東工大) は、被写体の分光反射率を推定するために、ホワイトノイズを想定したマルチバンド画像を用いてシミュレーションした結果、Wiener 推定を元に非線形最適化する手法が従来法より高い推定値を示したことを報告している (日写誌, 65, 234)。羽石 (千葉大) は、被写体の分光反射率を推定するフィルターの分光分布とフィルター数の最適化を行っており、平均色差 1 以内の推定には商用フィルターでは

6 枚以上、最適化したフィルターでは 4 枚以上必要であるとの結果を報告している (日写誌, 65, 245)。富永 (大阪電通大) は、マルチバンドカメラで撮像した 3 次元物体の分光画像から、物体表面分光反射率や照明分光分布、拡散対鏡面比、表面荒さといった様々な反射パラメータを推定し、推定した値を元に CG 画像を生成している (日写誌, 65, 277)。分光画像による色階調再現に関する報告は、ICIS でも数多く発表された。

これらの分光画像処理を必要とするスペクトル画像の活用は、今後しばらくは研究レベルでの利用に留まると考えられるが、普及には <http://www.multispectral.org> のニューズレターで紹介されているマルチバンド画像の記述法や CIE Division 8 (TC8-07) で審議されている画像フォーマットの標準化が必要であろう。

8.3 像構造

石原 (千葉大) らは、視覚系の MTF の方向依存性に着目し、面内回転する高精細 LCD を用いて輝度刺激と反対色刺激に対する測定を行い、高周波領域では 45° 方向の感度が低いことを見いだした (日写誌, 65, 121)。さらに、二次元の視覚系 MTF の近似式を求め、その式を S-CIELAB に適用した拡張 S-CIELAB を提案している (日写誌, 65, 128)。蒔田 (キヤノン) は、インクジェットプリンタのハーフトーニングにおけるワームやテクスチャの評価、及び、インクの着弾位置変動と吐出量変動の評価を行う方法として、それぞれ視覚系の MTF を利用した評価法を報告している (日画誌, 41, 358)。また、三宅ら (千葉大) は、ハニカム CCD で撮像された画像を例に、空間周波数特性や視感度、順応、眼球運動などの様々な視覚系の特性が画質に影響を与えていることを筆者らの研究を中心に紹介している (日画誌, 41, 333)。

8.4 評価チャート

画像評価には色階調、像構造を基本とする様々なテストチャートが使われている。最近では銀塩写真や電子写真用のアナログのチャートに加え、SCID や SHIPP といったデジタルチャートの利用が活発化している。「画像評価用テストチャート」の特集 (日画誌, 41) では、アナログ/デジタルチャートそれぞれの開発の現状や問題点等について報告されている。ト部 (富士フイルム) は、デジタルチャートとして高精細標準画像 SHIPP と高精細カラーデジタル標準画像 JISX9204 の開発経緯や特徴について報告している (日画誌, 41, 243)。深沢 (エプソン) は、色再現性の評価にデジタルチャートを使う場合の注意点として、色再現目標値の設定と色差評価方法の問題を指摘している (日画誌, 41, 250)。また、本庄 (本庄研) は、デジタル時代においてもアナログのハードコピー形態のテストチャートが便利に広く利用されている状況や、テストチャートを銀塩印画紙で作成する方法とその問題点を例に取り上げて報告している (日画誌, 41, 254)。

8.5 評価法

Kasahara (EPSON) は、多次元尺度法を使って 5 種類のインクジェットプリンタの心理評価実験を行い、画質の好みが生産に依存することや好みの主要因が色味であることなど

を報告している (ICIS, 332). また, Yamamoto (Chiba Prefectural Government) らは, 日本と韓国の10代から60代の人々の肌色の好みの違いについて調査した結果, 好ましいL*の平均値は韓国人より日本人の方がかなり高いことや, 日本人と韓国人いずれにおいても40代以上の人たちが20代かそれ以下の人たちよりもピンク色の傾向にある肌色を許容している結果など, 肌色の好みの違いには地域や文化の影響があると報告している (日写誌, 65, 363).

9. 画像保存

瀬岡良雄 (富士写真フィルム足柄研究所)

2002年の画像保存に関する文献は全部で73件と前年同様多数あった. ここ数年続いているアナログで保存, デジタルは活用の方向性が更に鮮明になって来たと考えられる. 今後21世紀のデジタル化社会でアナログ写真が担う役割は, 過去人間が遺して来た文化財を今後どのように遺していくのかという見地からも益々重要性が高まってきていると言えるであろう.

分野別では「保存・展示及びその方法」が23件と最も多く, 内訳はデジタルアーカイブが17件, アナログアーカイブ及び展示が6件であったがアナログを意識したデジタル保存を考えるとほぼ同等と考えてよい. 「色画像の安定性」は22件と前年より更に増え, 特にデジタルアウトプット材料としてのインクジェット画像の安定性の報告が目立つ. インクジェットがらみで「ガス耐性」に関する報告も昨年に続き3件有りこの課題の重要性を表している. 「支持体の安定性」は昨年のゼロから5件に増えた一方, 「銀画像の安定性」「修復と復元」「古写真とその保存」は各1件で地道な活動が続いている. 「画像保存性を評価し寿命を予測」する報告は6件とこの分野の確立の必要性と継続性を物語っている. 「その他」は11件あり, 文化財保存と写真の関係が主を占めた.

以下各分野別に内容を紹介する.

ここで「共通文献略称」の他に次の略称 (括弧内) を使用した. マテリアルライフ学会誌 (MLS 誌), 映像情報メディア学会誌 (映情メ誌), マテリアルライフ学会年次大会 (MLS 春, 冬), 埋文写真研究 (埋写研). 又内容が2分野以上に跨っている場合は重点が置かれている分野に分類した.

9.1 色画像の安定性

大きく3つに分けると主としてカラープリント画像の耐光性, 光・暗・ガスなどの総合安定性, 写真系以外特に塗膜の耐久性となる.

まずカラープリント画像の耐光性では Saunders ら (Westminster 大) は, 銀塩を含むハードコピーメディアの光褪色現象を数学的にモデル化する試みで, 現実の劣化と非常に良く合うケースとそうでないケースについて議論している (ISJ, 50, 83 & 303). 鈴木ら (コニカ) は, 光安定性向上のために色素を一重項酸素等の攻撃から立体的に保護する耐拡散性基, および分子内水素結合を利用することを特徴としたピラゾロトリアゾールマゼンタカプラーを開発した (日写誌,

65, 348). Onishi ら (エプソン) は, ポートレート用インクジェットプリントシステムの耐久性に関する報告で, 光強度を3種類変えて試験しその間には相反則が成り立ち450ルクス下では100年を超えることを強調した (NIP18, 315). Burch ら (HP) は, インクジェットプリント画像の耐光性を銀塩プリントとの比較で議論し, 光量を変えた所謂相反則不軌に関しても言及している (NIP18, 342). Kohler (DGF Stoess AG) は, インクジェットの受像紙としてPEペーパーにゼラチン塗布したものは3社が提供している標準受像紙よりも優れた耐光性を示すとしている (ICIS, 369). Suhadolnik ら (Ciba Specialty Chem) は, インクジェットプリント画像の耐候性に関し紫外部分の影響度を調べ, どの波長領域をカットすると有効かを検討した. ある色素は短波カットのみが有効であるのに対し短・長波共にカットしないと駄目なケースもあり, これに合った長波カットラミネート材料を提示した. 又インクジェットプリントの光励起褪色に関して色素濃度低下と色差変化の動きとを比較して議論し, その関係を明確にすることで劣化の寿命は色の違いで大きく異なることを示した (NIP18, 348 & 749). Everett ら (Q-Panel) は, 水溶性インクジェットインクを使用しているプリントの耐光性評価に関し表面コートの有無でどの程度の差が生じるかを研究し, 黒色インクでは表面コートの有無で差が無いデータも得られたとしている (NIP18, 509).

続いて光・暗・ガスなどの総合安定性に関して, 石井ら (日大) は, インクジェット・昇華転写型の画像安定性を概観するとともに熱現像拡散転写型及びジアゾタイプ熱現像方式のカラープリントの安定性を述べ, イエローステインの発生が問題としている (日本写真芸術学会誌, 11, 51). Bugner ら (Kodak) は, デスクトップ型デジタル出力プリントの3種 (インクジェット・熱色素転写・電子写真), 3社の合計8感材を, 画像保存性評価した. 評価内容は光・湿熱・ガスに分類してその特徴を述べた (ICIS, 308; NIP18, 306). Sakai ら (Fuji Film) は, フルカラー熱現像方式ペーパーの画像保存性向上技術を報告し, 光・暗保存性共に大幅に改良したとしている. 又オゾン・NO₂・SO₂等のガスに対してはほとんど影響されないことを報告している (ICIS, 549; NIP18, 326). Ohchi ら (Matsushita Electric) は, 熱転写プリントシステムに関し, 回転ドラムの周りに新規に中間ベルトを設け又色素受像シート・インクシートも新規なものにすることで耐湿熱性が向上したとしている (ICIS, 551). Almeida ら (IPI) は, 銀塩プリントを対照としてデジタルプリント3種の耐光性・耐汚染ガスを試験し, 色素濃度低下及びカラーバランス変化をまとめた (NIP18, 337). Soejima ら (Fuji Film) は, デジタルプリンター用新規銀塩カラーペーパーの画像安定性を報告し, 暗・光保存性のバランスを保って良化させる姿勢を示している (NIP18, 353). Iracki ら (DuPont) は, 銀塩カラーペーパーに対するインクジェットカラープリントの耐光・耐湿・耐ガス性に関し, ラミネート・コーティングなどの処理でどの程度の効果があるのかを提示した (NIP18, 356). Mizen ら (Creative Memories) は, インクジェット画像の暗保存性評価

で湿度の影響を調べ、高湿条件はシャープネスを劣化させるが PP スリーブなどに挿入することでにじみなどの物理変化を抑制出来るとしている (NIP18, 757). Vikman (Helsinki 大) は、インクジェットプリントの耐水性・耐光性を良くする目的で表面に PVA を基体としたポリマーをコートしてその効果を FTIR やラマンスペクトルで解析した (NIP18, 499).

最後に写真系以外特に塗膜の耐久性で、吉田 (日本塗料検査協会) は、塗膜の暴露・促進試験による経時変化を整理し、定量的な考察が容易な数学的モデルで表現することを試みた。これによりキセノンの誘導期がサンシャインのそれよりも短いことを示した (色材, 75, 313). 山本 (元日本ペイント) は、塗装塗膜の劣化と評価法に関して、まず劣化の発現機構による塗装外観を分類し、次に美観的機能の劣化分類を光学的機能・力学的機能・化学的機能に分けて議論している。最後にそれらの機能の促進劣化方法を述べている (MLS 誌, 14, 108).

9.2 ガス耐性

昨年度から新設した分野で 2 件の報告があった。いずれもインクジェットに関する。まず Kitamura ら (Epson) が、インクジェットプリントの泣き所であったオゾンガスに対する耐性を従来の約 6~7 倍にした製品を報告した (ICIS, 539). Wight (Avecia) は、インクジェット出力画像のオゾンガス耐性に関し室内・屋外に分けて議論している (NIP18, 334).

9.3 B/W 画像の安定性

本年度は 1 件の報告があった。永原 (日本事務機械工業会) は、ロングアイランド大の William Saffady 氏が書いた文献を翻訳した「デジタル時代のマイクロフィルム」を紹介し、マイクロや電子媒体の利用者がもつ疑問に対し具体的かつ確かな内容で回答している (月刊 IM, 41 (4), 27).

9.4 支持体の安定性

支持体の安定性に関する報告は昨年度のゼロから 5 件に増えた。坂本 (紙本修復家) は、紙の寿命を和紙・洋紙を対比させ、内的・外的劣化要因に分け議論し、保存修復の大切さを強調。紙の寿命を守るため保存修復処置は過去の経験の積み重ねと科学的裏付け・理念・手の技術とテクノロジーに支えられているとしている (MLS 誌, 14, 12). 稲葉ら (東京芸大) は、古い紙資料の虫損繕いに江戸時代の和紙が好んで使用されているが修理用に用いる古い和紙は不足している。そこで新しい和紙を強制的に劣化させて修復材料にする試みで γ 線照射及び熱劣化処理を行なった (MLS 春, 63). Itami (Konica) は、コピー用感光ドラムに適用されている有機感光受像層の耐傷性改良の目的で、有効な電荷錯体を用いることで 100 万回以上のコピーが可能なが長寿命有機感光体が出来たとしている (ICIS, 525). Issler (DuPont) は、インクジェットインキの染料・顔料タイプの各種性能を比較し、耐久性で有利な顔料タイプの画質を良好化するための手段としてラミネート・クリアーコート・後処理を提案している (NIP18, 310). 徳永ら (富士フィルム) は 410 nm 以下の吸収をカットすることで昆虫の飛来を抑制することが出来る蛍光灯スリーブ・窓貼り用フィルムの開発過程で、生酒の冷蔵ショーケー

スで生じる黄色味抑制効果について述べた (MLS 春, 21).

9.5 保存・展示及びその方法

この分野は例年報告が多いが今回も 23 件の報告があった。まずアナログ保存関係が 6 件。高橋 (日大) は、開国から明治維新という激動の時代に渡来した写真術の中で、創業より数えて 135 年にわたり同じ家族によって営業が続けられている富重写真所の保存資料に関して解説した (日写誌, 65, 111). 又同氏は昭和 59 年に発足して約 20 年が経過した画像保存研究会の活動の趣旨、活動内容に関して報告している (日写誌, 65, 552). 岡島 (東京国立近代美術館) は、歴史的・文化的・美学的な実体たる映画を可能なかぎり原型のまま保持し次世代へ継承させるという責務を担っているフィルム・アーキヴィスト関係者による近年の議論の流れをまとめている (日写誌, 65, 118). 武田 (東大) は、「今を残す、今を伝える」という仕事は資料の作成者、その資料を評価しうる研究者などの専門家、そして保存のための専門的な知識と技術という三者の協力で初めて達成しうるものであると述べている (月刊 IM, 41 (3), 17). 吉田 (東大) は、デジタル時代の写真の利用と保存に関して東大史料編纂所のマイクロフィルムの保存状況を述べ、ガラス乾板のデジタル化を通して銀塩写真の保存に国家的プロジェクトが必要としている (月刊 IM, 41 (11), 19). 伊沢 (一如社) は、一般公開はされていない施設で内容は米国の施設を例としてかなりりっぱな写真収蔵庫を建設した様子を述べている。ただ管理費を含めメンテには大変さが残る。一方で大型地震での電気エネルギー供給遮断に対する対策は米国施設同様に無いようだ (画像保存, 1).

次にデジタルアーカイブが 17 件とアナログに較べ多いがいずれもアナログメディアの保存を意識して対比した形での報告が多い。又一部ではあるがデジタル保存メディアそのものの保存性を報告したものも含まれるがそれらは極端に少ない。斎羽根はフロッピーディスクから MO, CD-R, DVD-R さらに固体メモリーと急速に変化していく記録画像メディアに対して、銀塩フィルム同様に 40 年や 80 年後に取り出せるかどうかの危機感を述べている (写真工業, 60 (2), 58). 西沢 (読売新聞) は、IT 産業や携帯電話、パソコンでこの上ない便利さを享受出来るようになった一方で何か大切なものを失いつつあることを述べ、「せめて手紙は手書きで」書くことにより人間性を取り戻そうと提案している (月刊 IM, 41 (2), 16). Lawrence (Kodak) は、デジタルの利便性およびアナログの長期保存性を結合させたシステムを提案している。その中でマイクロフィルムの「信頼性、高品質な ISO 標準、低コスト、再生性と再度スキャンしてデジタルに戻せる」特徴を強調している (月刊 IM, 41 (3), 34). 千葉 (茨城県立図書館) は、茨城県立図書館における所蔵資料の電子化について、「松籙館文庫のマイクロフィルム化と CD-R 化」を例として今後の当館の方針を述べている (月刊 IM, 41 (4), 10). 鈴木 (あきる野市図書館) は、あきる野市図書館の新聞記事情報の電子化について、「秋川流域新聞記事情報の CD-ROM 化」を例として当館の取り組みを述べるとともに、今後図書館職員と

して電子化に向けての情報収集能力と柔軟な発想が求められるとしている(月刊IM, 41(6), 10). 鳥海(新規JIS原案作成委員会)は、紙文書及びマイクロフィルム文書の電子化プロセスの具体的な行動内容を分かりやすく図解し、文書及び記録媒体の保存と廃棄で締めくくっている(月刊IM, 41(7), 18). 沖野(関西大)は、電子記録媒体であるCD-ROMやDVDの寿命に関するQ&A形式でのまとめをし、「再生寿命」と「記録寿命」に分け種々の規格を参照しながら「アレニウス法寿命測定」「生存確率を加味した推定寿命の算出方法」まで言及している(映情メ誌, 56, 1076). 岡島(東京国立近代美術館)は、映画業界で起こった1995年以降の「デジタル・ショック」に対して、フィルム・アーカイヴィスト達は「映画の保存・修復」に対しどう対処しどの方向に向かおうとしているのかを議論した(日写秋, 21). 星野(朝日新聞)は写真のデジタル化への先端と考えられていた朝日新聞のデジタル化の現状を示した. 写真が新聞に登場して約100年「1枚の優れた写真は100行の記事に勝る」は今もまだ生き続けている様だ. デジタルデータの活用と保存を分けてはいるものの最終保存形態にはあまり言及しなかった(画像保存, 21). 児野(NHK)は、H15年オープンするNHKアーカイブスの現状を手にとるように解説した. 民間と較べ対照的なのは映像の一般公開を念頭に進めていることである. 公開後の反応が期待される. 映像の蓄積方法がやはり悩みの種で自動マイグレーションがキーポイントになる. 一方でアナログ保存は当然念頭においているところが魅力である(画像保存, 28). 金井(京都国立博物館)は、文化財は「永久保存」を大きな目的としているがそのバックアップとなる文化財資料写真も同様な要求がされ、それを前提としてモノクロ・カラーのアナログ写真に対するデジタル画像の位置付けを議論している(埋写研, 13, 7). 杉浦(名古屋市博物館)は、デジタル写真はアナログ銀塩写真とは別メディアであるとの割り切りをもつことにより、デジタルと上手に付き合っていると提案している(埋写研, 13, 12). 勝田(国立歴史民俗博物館)は、「精緻で信頼できる記録を残す」ことが使命の文化財写真にあって、最大の問題点である機械読み取り方式に関する信頼性はなお解決されていないと述べている. 一方アナログ写真の中でも白黒銀塩画像の良好な実績のある耐久性を賛美している(埋写研, 13, 15). 井本(イメージブレン)は、アナログとデジタルの併用の時代において、考古学にとって画像処理修正という「禁断の実」を伴うデジタル画像に関し警鐘を鳴らす一方で保存も前提としたデジタルと上手に付き合う方法を議論している(埋写研, 13, 17). 玉内(tCore)は、銀塩フィルムカメラ・デジタルカメラの便利・不便なところをまとめると共に、デジタルデータの取り扱い方について述べ、最後に保存を目的としてはデジタルデータを銀塩ペーパーに焼いて低温低湿条件に保つことを進めている(埋写研, 13, 24). 三原(フォトファクトリー)は、デジタル全盛期の今だからこそ銀塩の良さを見出す良い機会だと著者は力説している. つまり原理的に劣化しないデジタルデータもシステムが無くなり取り出せなければまったく何の意味もなかな

いと結論である(埋写研, 13, 29). 川瀬(堀内カラー)は、記録保存を目的とした埋蔵文化財写真におけるデジタルRAWデータについて議論し、銀塩写真は全ての記録の元となるRAWデータとしての素養を十分に持ち合わせていることを強調、デジタル・アナログの共存を推奨している(埋写研, 13, 32). 松田(東北芸術工科大)は、文化財の寿命を工業製品材料の寿命と対比させながら議論し、保存と修復の原理と実際について言及、最後は「文化財は人間が創ったものであり、人間が遺す作業をしなければならない」と結んでいる(MLS誌, 14, 1).

9.6 修復と復元

修復と復元に関しては1件あり、吉田ら(東大)は、文化財としての写真の重要性と写真が学術研究や文化財保存に対して果たすことのできる役割等について、東大史料編纂所所蔵ガラス乾板写真「大山寺縁起絵巻」の保存とデジタル処理による復元を実例に挙げながら解説している(画像保存, 8).

9.7 古写真とその保存

古写真の保存に関する報告も1件で、Golovlevら(Oak Ridge National Laboratory)は、19世紀ダゲレオタイプ写真の見えを新規な光学的手法でモデル化してそのデータをデジタルイメージとして文書化していく試みを紹介した(JIST, 46, 1).

9.8 保存性の新規評価法及び寿命予測法

保存性の新規評価法及び寿命予測法に関する報告が全部で6件. 荒井(東京都写真美術館)は、カラー写真の暗所保存寿命の予測方法に関し、CIELAB均等色空間における色差を指標としてアレニウスプロットを行なうことにより経験的な劣化知見と良くあった評価法が確立されたとしている(東京都写真美術館紀要, No. 3, 6). 加藤(コニカ)は、前々回富士の芝原氏が講演した規格のその後を含めて最近の話題をガス耐性メインで話した. ホットな情報は参加者に受け入れられた様だ(画像保存, 15). Guoら(HP)は、インクジェット写真プリントの湿度に関する耐久性を評価するために4つの保存形態で試験を実施しHCS(湿度によるカラーシフト)データとして整理し議論した(NIP18, 319). Shibaharaら(Fuji Film)は、デジタル出力写真プリントの画像安定性に関し暗・光・オゾンガスの3条件で評価し寿命を決めるエンドポイントをISO提唱と官能評価との相関性を議論した(NIP18, 330). Roth(Applied Tech Consultants)は、大気汚染ガスに対する各種カラー画像の耐性を評価するための簡易な装置と技術を報告した(NIP18, 748). Bugnerら(Kodak)は、インクジェットプリントの光劣起褪色に関して色素濃度低下と色差変化の動きとを比較して議論した. そしてその関係を明確にすることで劣化の寿命は色の違いで大きく異なることを示した(NIP18, 753).

9.9 その他

その他は11件有り、いずれも何らかの形で文化財と関連がある報告である. 山内(國学院大)は、日本の文化財保護制度や近代とともに確立・制度化された歴史系のアカデミズムにおいて、写真技術がどのように使われてきたか写真を含

めた画像資料がどのような状況におかれ、どのようなスタンスにおいて活用されているかについて述べた(日写誌, 65, 89). 森山(並河万里写真財団)は、失われた文化財の姿を確認し後世に伝える事が出来る写真の記録性を、今世界で最も注目を集めている「アフガニスタン」で並河万里が1977年(昭和52年)に撮影した作品を例として紹介している(日写誌, 65, 105). 牧野(東北芸術工科大)は、量的保存をめざす修復家の立場から、仏像彫刻の寿命を決める要因を「製作時の技法・材料」、「その後の修理時の施工法」、「個々の像の置かれている環境」に分類して詳述している(MLS誌, 14, 22). 松井(東北芸術工科大)は、出土鉄製品の保存を「さびた鉄をさびたまま保存する」と言う観点から、鉄の腐食・保存処理・さびの分別・鉄製品の脱塩処理を議論し、埋蔵環境把握の重要性を述べている(MLS誌, 14, 29). 木川(東京文化財研究所)は、従来このセミナーでは積極的に取り上げていなかった写真の生物劣化に対する考え方を一般の文化財と対照して述べている. 日本に特徴的であったガスくん蒸から予防的虫菌害対策への方向を示した(画像保存, 8). 瀬岡(富士フィルム)は、写真と文化財との関わりを数年、数十年、数百年、数千年単位に分けて具体的適応例を上げ、文化財的長期保存の過去と未来を述べた(スガウエザリング学術講演会, No. 35 & 36, 1). 甚内ら(金沢工大)は、漆塗膜に臭素付加させることによる耐候性向上を報告した. 改善理由はウルシオールとの二重結合が光により切断又は酸化されることを防ぐ効果があると考えた(MLS春, 61). 宮澤ら(東北芸術工科大)は、日本画材料に用いられている天然岩絵具は枯渇の傾向にある一方で、合成岩絵具は耐光性が劣っている. その要因を構造・成分から検討した(MLS春, 65). 間瀬ら(東京芸大)は、版画製作時に問題となるカビの発現状況と、人・作品に対してより安全性が高く効果的な紙の防カビ法を検討した(MLS冬, 23). 塚田ら(国立西洋美術館)は、保存科学・保存修復の両方の立場から西洋絵画の寿命について議論し両立の大切さを述べている(MLS誌, 14, 12). 木下ら(大阪大)は、化学的でなく物理的な色である構造色の仕組みを自然界の生物に求めて解説している. 今後は「如何に微細な構造が出来たか」と「如何に生物は認識するか」の課題に絞られるとしている(色材, 75, 493).

10. 映画

山領貞行(富士写真フィルム足柄研究所)

10.1 概況

2002年の映画館への入場者数は「千と千尋の神隠し」の歴史的な興行成果に支えられた2001年とほぼ同じ約160百万人(前年比98.5%)であった. マルチスクリーンのシネマコンプレックスが日本で始めて登場して10年目となり、その間に1740のスクリーンが新設され、古いタイプのスクリーン860が廃止された. 現在では2635スクリーンとなり2001年に比べても50スクリーンの増加となっている. 上映施設の整備により観客が映画館に戻り始めており、上質な作品を多く供給

することが重要と映画興行界では見ている. 興行収入も1967.8億円(昨年比98.3%)で安定している. アメリカではスクリーン数は昨年よりやや減少したが(36200), 興行収入は92億ドルと昨年比113.3%で歴代最高を更新, 入場者数も14.87億人(昨年比105.6%)と増加している.

映画テレビ技術協会では600号を記念して「映画技術この10年」として劇映画, 産業PR, 文化映画, 撮影技術アニメーション, 照明, 録音, 美術, 映画用フィルム, 現像, 編集, 上映の各分野についてその進歩を振り返っている. 同時に「テレビ技術この10年」「映像関連技術この10年」についても特集を掲載した(映画テレビ技術, 以後映テレ技, 600(8)).

10.2 フィルム技術

2001年に富士フィルムが発表した新しいコンセプトの超高感度カラーネガフィルムREALA500Dに使用された第4の感色層, 高感度ハロゲン化銀乳剤, 新しいDIR等の技術につき詳細が掲載された(映テレ技, 594(2), 34; SMPTE, 111(4), 144)

Adelsteinら(IPI/RIT)は、写真フィルムベースの安定性研究を続けており、その一環としてベース強度の耐用年数につきアレニウス法に基づいた実験結果を報告している. トリアセテートベースは少なくとも40年, ポリエステーベースでは1000年はその強度を保てると結論している(SMPTE, 111(4), 135).

フィルムベースに使われているトリアセテートベースが分解して酢酸が放出され、その触媒作用によってベースの分解を加速することが知られている. Newnhamは保存缶に穴をあけ空気の流れをつくり缶の中の酢酸を減少させる効果につき実験を行った. この実験の結果では長尺巻かれたフィルムの周辺部には効果が見られるが中央部の効果は少ない(SMPTE, 111(1), 29).

10.3 デジタルシネマ

Mortonら(Kodak)は、フィルムと24P-HDTVカメラで撮影した場合の画質をシステムとして評価をしている. フィルム撮影では4Kでスキヤニングしシャープネス強調をかけた場合, かけない場合, 24P-HDTVカメラ撮影もディテール, あるいはシャープネス強調をかけた場合, かけない場合の4条件でテストしている. 限界解像力, エリアスノイズ, 被写界進度, ダイナミックレンジなどを比較し, フィルム撮影でシャープネス強調をかけた場合が最もよい結果が得られたとしている(SMPTE, 111(2), 94).

アムステルダム(オランダ)で開催されたIBC2002(9/12-16)では「From celluloid to software-where are we now?」のテーマでデジタルシネマが中心的話題となった. デジタル技術とビジネスの両セッションで「フィルムとデジタルの色空間の違い」, 「規格」, 「デジタルプロダクションシステムにおけるフィルムとデジタルデータ変換システム」(Image technology, 84(9), 22), 「デジタルシネマの解像力」, 「DLP-シネマとフィルムの違い」, 「D-ILA技術」, 「ポストプロダクション技術」などにつき発表, 討論された(Image technology, 85(1), 26(2003)).

2001年春のSMPTEハリウッドセミナーで行ったデジタルプロジェクターDLPとフィルム上映の比較サーベイでは全体性能でフィルムがベターとする者55%, ほぼ同じ26%, デジタルがベター14%の結果となったことが報告されている(SMPTE, 111(2), 108).

Fihian (アメリカ劇場オーナー協会(NATO)会長)は、劇場主の立場としてデジタルシネマを導入するにはシステムの規格の確立が最も重要な点であるとしている。さらに設備の設置コストや技術進歩による更新も大きな課題としている。デジタルシネマに切り替えていくには設備投資を含めたランニングコスト、配給などに優位性が必要であるとしている(SMPTE, 111(6), 277).

石井(イマジカ)は、デジタル処理された映像データを3D-LUTによる色空間変換することでCRTモニターの映像とレーザーレコーダーでフィルムに出力し映写した映像が同じイメージの階調、彩度、色再現になるシステム(Galette)を提案した(SMPTE, 111(11), 525); 映テレ技, 595(3), 42). またこのシステムをイマジカと共同開発した奥井(スタジオジブリ)は、Galetteを利用して制作された「千と千尋の神隠し」の制作過程を報告している。このシステムを利用することで「出来上がった完成プリントはこれまでのフィルムレコーディングでは再現できなかった鮮やかな色彩とカラーバランス、階調を再現していた」としている(映テレ技, 595(1), 24).

山領(富士フィルム)は、デジタル映像をフィルムにレコーディングする時 Selective Color Correction, 3×3 Matrixによる色再現調整法を提案(映テレ技, 593(1), 59), この方法を実用化したシステムとして根岸(東映化学工業(現東映ラボテック))は、「PISARO」を発表した(映テレ技, 593(1), 61).

藤井ら(NTT)は、デジタルシネマ・コンソーシアムによって実験された超高精細(走査線2000, 800万画素)映像をリアルタイムのIPストリーム配信による上映実験を成功させた。映像素材のデジタル化にはスキャナー「IMAGER-XE」、色再現補正には「Galette」などを使用している。4Kレベルのデータ処理にはその処理速度が今後の重要な課題となるであろうとしている(映テレ技, 599(7), 33).

11. 医用画像

松本政雄(大阪大学大学院医学系研究科)

11.1 医用画像の基礎

i) X線源

本田(コニカ)は、日写誌に「X線源の新潮流とX線画像技術」と題する特集を組み、新しいX線源として、Spring-8のシンクロトロンX線源について松井(姫路工大)に、卓上型シンクロトロンX線源について山田ら(立命館大)に、レーザープラズマX線源について上坂ら(東大)に、逆コンプトン散乱X線源について柏木ら(早稲田大)に、フィールド・エミッション型X線源について奥山(名古屋工大)に、プラ

ズマX線管および熱陰極付面焦点単色X線源について佐藤ら(岩手医科大)に、微焦点X線源について原田ら(理学電機)の各氏に解説してもらっている(日写誌, 65, 446).

ii) X線スペクトル

宮島ら(阪大)は、モンテカルロシミュレーションコードEGS4を使って、電荷収集でのトラッピングを扱うのに有用なHechtの式を用いて、CdZnTe検出器のレスポンス関数を計算し、X線スペクトル測定器としてCdZnTe検出器を評価した結果、計算したレスポンス関数で測定したX線スペクトルの補正が正確にでき、CdZnTe検出器はX線スペクトル測定器として、有用であると報告している(医用画像情報学会雑誌, 19, 58). また、彼らはX線CT装置で撮影時に患者が受ける被曝線量を計算するために、同じモンテカルロコードを使って、円筒形の水ファントム内のいろいろな位置でのX線スペクトル分布を計算し、その解析結果を報告している(KEK Proc., 2002(12), 164).

iii) イメージング法

金森ら(京工繊大名誉教授)は、散乱X線を利用することにより患者の被曝線量を減らす方法を提案し、濃度1.0での最小識別能を同じにするために、グリッドを12:1から8:1に替えて撮影し、観察用シャーカステン輝度を $1500 \text{ lm} \cdot \text{m}^{-2}$ から $8000 \text{ lm} \cdot \text{m}^{-2}$ 増加すると患者の被曝線量を最大33%減少できると報告している(ICIS, 278).

本田(コニカ)は、日写誌に「X線源の新潮流とX線画像技術」と題する特集を組み、新しいイメージング法として、シンクロトロン放射光を用いたX線位相イメージングについて百生(東大)に、X線顕微鏡について籠島(姫路工大)に、冠動脈造影法について兵藤ら(高エネルギー加速器研究機構)に、小焦点X線管を用いたデジタル位相イメージング(ICIS, 313)について大原ら(コニカ)の各氏に解説してもらっている(日写誌, 65, 446).

iv) 画質評価

前田ら(広島国際大)は、イメージングプレートを使ってアクリル散乱体内のスリットを撮影し、スリット画像信号の空間周波数スペクトルに対する散乱X線の影響を調べるために、散乱体の厚さを変えて撮影したスリット画像の信号成分を一次X線の成分と散乱X線の成分に分離して解析した結果、 0.2 mm^{-1} 以下の低空間周波数領域で、散乱体の厚さが厚くなるほど、散乱X線の成分の影響が一次X線の成分に比べて無視できなくなることを示し、それ以上の空間周波数領域では散乱体の厚さに関係なく無視できると報告している(ICIS, 276).

松本ら(阪大)は、機種異なる5つの乳房撮影X線装置で撮影した各種濃度の乳房ファントム(RMI-156)画像のウィナーズスペクトルとNoise Equivalent Quanta (NEQ)の濃度依存性を調べ、乳房ファントム内の模擬腫瘍の検出能を検討した結果、濃度が1.9以下で濃度が高くなるほど、ウィナーズスペクトルの値が小さく、NEQの値は大きくなるので模擬腫瘍の検出能がよくなることが予想できると報告している(ICIS, 282). また、彼らは、直接型フラットパネルディテクタ

(Hologic/東洋メディックの EPEX) の物理特性 (デジタル特性曲線, プリサンプリング MTF, デジタル WS) を測定して, 間接型フラットパネルディテクタ (CXDI-11) の物理特性と比較した結果, 特性曲線のダイナミックレンジは間接型と同様に広く, プリサンプリング MTF は直接型の方が優れており, デジタル WS は間接型と同等か少し劣っていることが確認でき, 現在, 放射線診断に使用されている間接型フラットパネルディテクタと同等かそれ以上の特性を示しており, 放射線診断に有用であると報告している (KEK Proc., 2002 (12), 175; ICIS, 280). さらに, フラットパネルディテクタの Detective Quantum Efficiency (DQE) を求める方法を検討した結果, 直接測定したスペクトルから求めた場合とスペクトルのカタログデータから求めた場合で, 約 8.8% の違いがあることを報告している (日写秋, 38).

窪田ら (阪大) は, ウェーブレット変換で胸部デジタル X 線画像のノイズ低減を行う場合, 30 dB 以下のノイズの多い画像に対しては, 閾値決定に関してノイズパワーの情報を必要としない Generalized Cross Validation 法の適用が有効なことを報告している (日写秋, 36).

v) 線量測定

山内ら (広島国際大) は, 電子ビーム照射に対する GAF-CHROMIC MD-55 線量測定フィルムの特性を調べ, スキャナーで取り込んだ MD-55 のフィルム濃度と吸収線量の間には入射エネルギー依存性はないが, フィルム濃度のピクセル値と吸収線量の間には明らかな関係があり, ピクセル値は吸収線量の評価に使えると報告している (ICIS, 272).

11.2 医用画像の応用

i) コンピュータ支援診断 (CAD)

有村ら (広島国際大) は, 頭部脳血管磁気共鳴画像 (head MRA) の 3 次元最大強度投影 (MIP) 画像の脳動脈瘤強調と特徴量解析を基礎として, コンピュータで脳動脈瘤を検出するための方法を開発して, 各画像に 1 つの大きな脳動脈瘤がある 6 枚の MIP 画像に適用した結果, 5 つの動脈瘤は正確に強調し識別できたが, まだ, 各画像に 6 つの偽動脈瘤が残っていると報告している (ICIS, 274).

川下ら (広島国際大) は, 2 次元画像に輝度の 1 次元を加えた三次元データから面検出の Hough 変換を用いて, X 線画像の診断に必要な領域だけを自動的に切り出す新たな方法を開発し, 335 画像に適用した結果, 80.9% の成功率を達成したと報告している (ICIS, 272).

12. 科学写真

久保田敏弘 (京都工芸繊維大学工芸学部)

12.1 概況

ホログラフィを含む 3 次元画像に関する研究が引き続いて行なわれている。毎年米国のサンノゼで開催されている SPIE と IS&T 共催の Electronic Imaging のシンポジウムでは, ホログラフィに関しては, Practical Holography XVI と Holographic Materials VIII のセッションが行なわれ, その Proceeding は

PSPIE の Vol. 4659 として出版された。また, Optics Japan 2002 (OJ と略), 3 次元画像コンファレンス 2002 (3D コンファレンスと略) においてもこの分野の研究発表が行なわれた。日写誌の 1 号には, 解説記事として特集「ホログラフィの現状と将来展望」が組まれた。

リモートセンシングに関しては, レーザーを用いるリモートセンサー技術についての解説が光学に掲載された。

12.2 ホログラフィ

日写誌の 1 号に組まれた特集では, ホログラフィが今どのような状況にあるのか, 社会にどのように貢献しているのか, またその将来性について 8 名の専門家によって紹介された。まず, ホログラフィが発明されるに至ったその経緯とその後の発展について, またこの技術の特性と応用について辻内が (日写誌, 65, 4), また種々の方式が提案されている立体映像技術のなかでのホログラフィの特長, 限界, またホログラムの持つ情報量について本田 (千葉大) が (日写誌, 65, 10) まとめた。現在, ホログラフィ用の記録材料としては, 銀塩乳剤, 重クロム酸ゼラチン, フォトレジスト, フォトポリマーなどがあり, それらの開発動向について久保田 (京工繊大) がまとめた (日写誌, 65, 15)。ホログラフィの特長を最もよく生かした応用としてのホログラフィックディスプレイの特長, 応用例について山口 (東工大) がまとめた (日写誌, 65, 21)。また, ホログラムを光学素子として利用するこれらの最近の動向について橋本 (シチズン時計) が (日写誌, 65, 28), セキュリティーへの応用について岩田 (凸版印刷) が (日写誌, 65, 33) まとめた。さらに, 液晶テレビなど電子デバイスを用いた電子ホログラフィの研究動向について佐藤 (湘南工大) が (日写誌, 65, 40), アートメディアとしてのホログラフィの動きについて三田村 (帝京平成大) が (日写誌, 65, 44) まとめた。

銀塩乳剤の研究に関して, 岩崎ら (京工繊大) は, ホログラム用の超微粒子乳剤を作成する際, AgNO_3 および KBr/KI 混合溶液の濃度, ゼラチンの種別, 熟成時間などの条件を変えて, 平均粒径が 10 ~ 50 nm の単分散性の高い乳剤を得る条件について報告した。これは, 平均粒径や粒子分布が乳剤のホログラフィック特性にどのように影響するかを調べることを目的としたものである。(日写秋, 70)。また, ホログラムの簡便な作成を目的に, 赤色半導体レーザーを用いたホログラムの記録において, 市販の青緑感色性乾板を赤色域まで増感し, 現像処理において人体に有害なカテコールやピロガロールの使用量を減少させた結果について報告した (日写秋, 68)。

Bjelkhagen ら (De Montfort 大) は, 銀塩乳剤を用いたカラーホログラフィに関する研究を行っており, 記録に使用する最適な 3 波長の検討と, PFG-03C 乳剤を用いたカラーホログラムによる絵画の複製実験を行い, その可能性と限界を論じた (PSPIE, 4659, 83)。Pombo ら (Aveiro 大) は, 反射型ホログラムの再生波長を変化させる目的で露光前にトリエタノールアミンで膨潤する方法を赤感用の PFG-01 乾板に適用した (PSPIE, 4659, 399)。トリエタノールアミンの濃度と再生波長の関係を調べ, 擬似カラーホログラムのための 2 重,

3重露光に対する回折効率の結果を示した。

Ulibarranaら (Miguel Hernandez 大) は、平均粒子径が 20 nm の BB640 乳剤にホログラム格子を記録したとき、コダック D8 のような硬調現像液を用いると H-D 曲線にソラリゼーションが生じず、濃度が 11 を超える値が測定されたことを報告し、その機構について議論した (PSPIE, 4659, 388)。

銀塩乳剤にホログラムを記録し、現像処理の途中で銀塩を除去し、最終的にゼラチンのみの位相ホログラムにする処理法がある。このホログラムは記録の際は感度の高い銀塩乳剤として記録し、できたホログラムは重クロム酸ゼラチンを用いたホログラムと同様の性質をもつのが特長である。Kim ら (Samsung Advanced Institute of Technology) は、3 波長で記録するカラーホログラフィック光学素子をこの方法で作製することを目的に、PFG-03C 乳剤に対する最適な処理法を検討した (PSPIE, 4659, 378)。

大野ら (千葉大) は、ゼラチンの分子量分布がホログラム特性に及ぼす影響について研究を行っており、異なった分子量分布のゼラチンを用いた重クロム酸ゼラチン板を調製し、分子量分布の相違が重クロム酸ゼラチンホログラムの回折効率と SN 比に影響を与えることを明らかにした (日写誌, 65, 426; ICIS, 60)。

Yokoyama ら (ダイソー) は、新しいフォトポリマーの開発を行っており、そのホログラム特性について報告した (PSPIE, 4659, 334)。この材料は紫外光から緑色光に感度があり、透過型、反射型ホログラムとも露光量 10 mJ/cm^2 で 80% を超える回折効率を得られ、透過率も 90% 以上の結果が得られた。

ホログラムメモリは、1 テラバイトの記録が可能とされ注目されている。そのためにはホログラムの厚みを利用した記録が必要であり、記録材料が課題である。丸山ら (富士ゼロックス) は、書き換え可能な材料として有望視されているアズベンゼンを側鎖に持つポリマーの厚膜化を行い、膜厚 $250 \mu\text{m}$ 、最大回折効率 25% を実現した (OJ, 46)。フォトリフラクティブ結晶も有望な材料であるが、書き換えが可能である反面、記録した情報が読み出し時にうしなわれてゆくという揮発性の問題を持っている。藤村ら (東大) は、青色光照射によって不揮発記録が可能であることを実験的に示した (OJ, 412)。佐藤ら (室蘭工大) は、キサンテン系色素膜を用いたホログラムの光化学的形成は、色素の吸収・屈折率分散を考慮して説明することができ、回折格子の変調分は退色色素分子数に比例することを報告した (OJ, 380)。

ホログラフィックディスプレイに関して、田中ら (京工繊大) は、奥行き深い再生像を得るために、スリットを用いて記録する反射型ホログラムに関する研究を行っており、リップマンカラーホログラムに関して観察位置による像の歪みを解析した (3D コンファレンス, 109)。武井ら (日大) は、上下視差のある画像を高速フーリエ変換によって計算し、作製したホログラフィックステレオグラムをマスターホログラムとして光学的に反射型ホログラムを作製する方法について報告してきているが、赤、緑、青の成分を考慮することによ

て画像のカラー化を行った (3D コンファレンス, 105)。

高野ら (湘南工大) は、白色光源と透過型液晶パネルを用いた電子的な動画ホログラフィによるカラー再生法について検討してきている。光源サイズが小さく、再生波長幅の狭いメタルハライドランプを用いることによって、ぼけの影響が軽減し、比較的良好なカラー立体像が得られることを報告した (光学, 31, 160; PSPIE, 4659, 61)。また、液晶パネルに代わってデジタルマイクロミラーを用いたカラー動画再生法を同じグループが提案した (3D コンファレンス, 205)。伊藤 (千葉大) は、動画ホログラフィについての先駆的な研究を紹介し、表示系としては原理的に高精細化が可能な反射型液晶パネルが有効であること、また専用計算機 HORN によって干渉縞の計算が飛躍的に向上することを示し、そのプロトタイプを試作を行っていることを報告した (光学, 31, 429)。

12.3 リモートセンシング

地球を取り巻く大気や海洋、生物などの環境状態の保全が人類の生存にとって極めて重要な課題として関心を集めている。ライダー (light detection and ranging: LIDAR) は、送信源としてレーザーを用いて行う能動的なリモートセンシング技術として大気環境観測分野において多くの成果を上げている。小林 (福井大) は、その基本原理と具体的なセンサーシステムについて概観した (光学, 31, 176)。

13. 撮影機器

山本 晃 (東京工芸大学)

2002 年は、デジタルカメラが撮像素子の多画素化 (画質向上) と低価格化の進行で著しく伸長し、出荷台数では従来型カメラを上回った。その製品は、本格的なレンズ交換式一眼レフからコンパクトタイプまでいっそう多彩なものとなっている。一方、従来型カメラの開発はやや控えられた感があり、一眼レフは普及機が中心で、他はほとんどがズームコンパクト機であった。研究や製品開発に関する発表は日本写真学会の会誌や ICIS、日本光学会のシンポジウムや研究会機関誌などで活発になされた。光学設計・カメラ開発ともその内容は多岐にわたり、新しい試みや成果の数々が報告されている。

13.1 カメラ

研究・開発では、一眼レフの機構や小型化、コンパクト機の AF 高機能化、デジタルカメラの高画質化などの報告がなされた。三浦 (ニコン) は、マニュアルカメラの存在意義を考察し、新たに開発されたマニュアル一眼レフ (FM3A) の機械式制御 / 電気式制御ハイブリッドシャッターや追針式露出計による制御部などの技術を報告した (日写誌, 65, 186)。村島 (ミノルタ) は、機能・性能を小型ボディに収めたプラットフォームの開発による AF 一眼レフ (α -Sweet II) の小型化レイアウトや駆動機構などのメカニズム、および小型化ファインダーや高速化した AF 技術を解説した (日写誌, 65, 190)。中村 (ミノルタ) は、AF コンパクトカメラ (カピオス 160A) に装備された「エリア AF」の、広い測距エリアを確保しエ

リア設定やフォーカスロック操作が不要で速いレリーズレスポンスを達成したマルチラインセンサ、AF/AE アルゴリズムなどの開発について報告した (カメラ技術, 13).

Ushiyama ら (コニカ) は, コンパクトデジタルカメラにおける電池タイプを基にした電力残量コントロールを紹介した (ICIS, 347). Misawa ら (富士フイルム) は, 水平電荷結合機能をもつ 3.35 M PIA CCD イメージセンサの開発を報告し, 高解像度静止画像とともに滑らかな動画画像を同時に満たすデジタルカメラへの応用を紹介した (ICIS, 349). 福田 (オリンパス) は, デジタルカメラにおける高画質化撮像技術として, 画像処理による高解像度化 (画素補間方式) および撮像素子の弱点を補う撮像技術 (ノイズリダクション, ダイナミックレンジの拡大, 画素欠陥補正) について解説した (サマーセミナー, 17). 蛭沼 (ペンタックス) は, 双眼鏡にカメラ機能が融合されたデジカメ付双眼鏡 (デジビノ DB100) について, メカシャッターが不要で容積が小さいプログレッシブスキャン方式 CCD の採用, 観察系と撮像系のピント連動機構の開発など, 特徴となる機能や技術を紹介した (カメラ技術, 9).

一眼レフは小型・軽量化を推進した普及的な性格の製品が主である. ニコン Us はイメージプログラムや, 距離情報を加える 3D-5 分割マルチパターン測光を備えた. ミノルタ α -スウィート II L は実用性に重きをおいた機能の選択で, より軽量化を実現. キヤノン EOS Kiss 5 は斬新なデザインに AF の高速化を達成. ペンタックス MZ-60 は 6 種類のピクチャープログラムと自動ポップアップストロボを装備. MF 機ではコンタックス RX II が堅牢性の高い金属製ボディと明るいファインダーを特徴としている. レンジファインダー機ではニコン S3 が限定復刻され, またフォクトレンダーベッサ R2S/R2C がそれぞれニコン S マウント/旧コンタックスマウントに対応した. コンパクトカメラは意欲的な新機能を導入したズーム機が登場した. ミノルタカピオス 160A/140A は 7 本のラインセンサーで構成されたエリア AF による主被写体検出機能を備えた. キヤノンオートボーイ 155 および IXY i は AF/AE を一体化した CMOS センサーを導入した. ペンタックスエスピオ 24 EW は超広角 24 mm からの 4.4 倍ズームを装備した.

デジタルカメラは 35 mm 判フィルムと同サイズのセンサーを備えたレンズ交換式一眼レフが登場した. その最初はコンタックス N デジタルで有効 629 万画素の 36×24 mm CCD を装備した. キヤノン EOS-1Ds も 35 mm フルサイズで有効 1.110 万画素の CMOS センサーを装備した. フジファインピックス S2 プロは有効 617 万画素の 23×15.5 mm スーパー CCD ハニカムを装備し, 初めて 1.000 万画素を超える記録画素 1.212 万画素を得た. シグマ SD9 は 1 ピクセル内に RGB 全色が階層的に配置された CMOS センサー (FOVEON×3) を装備した. コンパクトタイプではミノルタディマージュ X がプリズムで光軸を 90° 曲げた 3 倍ズームを縦に配置し, ボディ底部の CCD に結像させることで大幅なボディ薄型化を達成した.

13.2 レンズ

光学系の研究は製品開発に関連したものが主で, その半数近くがデジタルカメラ用であった. 平川 (旭光学) は, 通常の自動最適化とは違う視点で設計・製品化したレンズとして, リアフォーカスの 85 mm F1.4, フィッシュアイズーム, 28 mm のソフトフォーカスレンズ, 収差の形を整える補正を行ったリミテッド 77 mm などを紹介した (OPTICS DESIGN, 25, 47, 以下 OD と略). 榎本ら (旭光学) は, 高倍率を超小型で達成したコンパクトカメラ用 3 群ズームレンズ (28~120 mm, 38~170 mm) のスイッチオーバーシステムによる光学系の差動群減感設計について報告した (光学シンポ, 5). 中井ら (キヤノン) は, 優れた色消し作用, 非球面作用を特徴とする回折光学素子の原理や, それを撮影レンズに適用可能にした積層型回折光学素子の開発について, EF400 mm F4 DO IS USM を応用例に解説した (日写誌, 65, 180; ODF2002, Tokyo (10/30, 11/1), 61, 以下 ODF と略). 中川 (中川レンズデザイン研) は, 最適化設計による局所解において, 3 次元の位相空間を考え, 3 枚のエレメントで構成されたレンズシステムの解空間について考察した (光学シンポ, 45). 渋谷ら (東京工芸大) は, 非球面レンズ面形状の細かなうねり誤差の評価には, 幾何光学的 MTF が適用できないことを数値シミュレーションで明らかにし, 新しい近似的なうねり評価法を提案してその妥当性を数値計算によって示した (光学シンポ, 47). 村田ら (オリンパス) は, 結像光学系に焦点可変機能を付加した液晶レンズの設計・試作・評価を行い, 液晶特有の低速応答や結像性能の劣化について, 設計上の工夫により実用上十分な応答と良好な結像性能を満足しうることを確認し報告した (OD, 26, 10). 広田 (HOYA) は, ガラスモールドレンズの成形技術を概説し, TAF 系や FD・FDS 系のガラスモールドレンズの開発など最近の応用について紹介した (コンタクト, 40, 609). 青野 (ニコン) は, デジタルカメラ光学系の現状を開発の事例で紹介し, 今後の発展の方向と将来の課題を提起した (コンタクト, 40, 44). また青野は最終画像を生成するプロセスまで考慮が必要なデジタルカメラ光学系固有の設計評価に関するデジタルスポットダイアグラムシミュレーションや, フィルタ系設計における画質改善策などを紹介した (光学シンポ, 1). 河野ら (ミノルタ) は, デジタルカメラ (ディマージュ 7) 用に開発された 500 万画素に対応した 7 倍ズームについて, 高倍率・高画質を達成するための AD レンズ・非球面レンズを含む新規な 5 群ズーム光学系と, その光学性能を維持するための各種調整方法を紹介した (連合シンポ). 萩森ら (ミノルタ) は, 超薄型の 3 倍ズームデジタルカメラ (ディマージュ X) を実現した屈曲ユニットの光学系について, レンズ前方部に配置したプリズムで 90° 折り曲げる光路, 2 枚のプラスチックモールド非球面レンズ導入によるコストの抑制, 片ボケ調芯などの特徴や生産技術を解説した (光学シンポ, 37; サマーセミナー, 13; ODF, 11; OJ, 49; 第 5 回光学設計大賞). 開田 (キヤノン) は, 超コンパクトデジタルカメラ (IXY デジタル) 用の小型化と高性能化を両立させた 3 群ズームレンズについて, 高屈折率ガ

ラスモールド負レンズ採用による前玉径の小型化、偏芯感度を下げ薄型で収差を小さく抑える第2群のツインダブルット構成などを紹介した (OJ, 51; 第5回光学設計優秀賞)。

製品は一眼レフ用交換レンズの多くがズームレンズで、非球面レンズや特殊低分散ガラスなどの使用による高性能化が図られている。カール・ツァイス バリオ・ゾナー T*17~35 mm F2.8 は大口径比とインナーフォーカスで、タムロン AF19~35 mm F3.5~4.5 は小型・軽量で超広角ズームを実現。キヤノン EF24~70 mm F2.8L USM は大口径比と全域 0.38 m の最短撮影距離を達成。AF-S ズームニッコール ED24~85 mm F3.5~4.5G は超音波モーターを装備し AF 中のマニュアル操作を可能にした。シグマ 28~70 mm F2.8~4 ハイスピードは 28 mm 時の大口径比化と大幅な小型・軽量化を実現。タムロン AF28~300 mm F3.5~6.3 ウルトラズーム XR LD アスフェリカル [IF] マクロは高倍率ズームで大幅な小型・軽量化を達成。シグマアポ 120~300 mm F2.8 EX IF HSM は超音波モーターによるインナーフォーカスと大口径比を実現。単焦点距離レンズではウルترون 40 mm F2.8L アスフェリカル (MF 用)、大口径比でインナーフォーカスのカール・ツァイス プラナー T*85 mm F1.4、異常低分散ガラス 2枚使用のテレポテッサ T*400 mm F4 などがある。レンジファインダー機用では 21 mm と 35 mm が切替えられる Mヘキサノンデュアルレンズ 21 mm-35 mm F4 や、フォクトレンダー カラースコパー 50 mm F2.5 および 28 mm F3.5 がある。中判カメラ用もズームレンズが中心で、超広角ズームの SMC ペンタックス FA645 ズーム 33~55 mm F4.5AL、広角ズームのカール・ツァイス バリオ・ゾナー T*45~90 mm F4.5、ゼンザノン PS50~100 mm F4~5.6 アスフェリカル、SMC ペンタックス FA645 ズーム 55~110 mm F5.6 が登場した。

14. ハードコピーシステム

酒井真理 (セイコーエプソン)

はじめに、2002年における技術の流れを概観すると、電子写真技術では高速化・高画質化に「カラー」が必須のキーワードとして大きな位置を占めてきた。これは、オフセット印刷と対等に競合できるレベルに製品が進歩し、価値基準の視点が従来の電子写真技術自身の世界から印刷や印刷画質といった領域へ移行してきたことによる。その一連の流れの中で、液体现像に注目が高まって来ており、実用化され始めたものについての発表や、来年以降に研究の進展が期待できるものの発表も増えて来た。また、高速化の観点からプロセスの動的な解析が現実的なターゲットに対して実用的に行われてきている。インクジェット技術では印刷物の耐性向上の切り札として、染料インクから顔料インクへのシフトが急速に展開されている。その中で顔料インクによる写真画質・写真光沢の実現が大きな課題としてクローズアップされてきている。一方、高速化の観点からは1インチ幅への長尺化や多列化により、従来にも増して多くのノズルを持ったヘッドが製品化されて来ている。また写真や画像とは別であるが、近年イン

クジェット技術を用いたファインパターン形成が、産業分野での新しい生産方式として盛んに研究されてきており、この分野での研究発表が急速に増えてきていることを指摘しておく。

以下では、ICIS と NIP18 とから注目すべき発表を紹介する。

電子写真技術では、Hosoya ら (東芝) は、液体现像の CTP (Computer-to-plate) 向けデジタルカラープレーファの技術紹介を行った。IOI (Image-on-image) と名付けられた感光体上色重ねにより色ずれを抑制し、感光体上の液体分散媒を転写前にエアブローで除去することにより非電界で中間転写ドラムへの転写効率を 100% にまで高め、種々の紙種に対してオフセット印刷画質を達成した (ICIS, 592)。Choi ら (Samsung Electronics) は、液体现像トナーの粒子体積分率とレオロジー物性に関する基礎的データを紹介した (NIP18, 266)。Mizuno ら (東工大) は、中間転写ベルトの 2 次転写における電荷輸送に関し、転写ベルトにはオーミック領域と空間電荷制限領域があり、後者はさらに電界に依存する領域としない領域があることを示した。転写過程を理論的に考察し、転写電界と転写効率の関係について計算と実験結果とを比較した (ICIS, 573; NIP18, 49)。Asuwa (日立) は、カラープリンタの色ずれを概念設計から試作機作成までの各段階でシミュレートする手法を開発し、実験とよい一致をすることを確かめた (ICIS, 672)。Okano ら (リコー) は、感光体ドラムと転写ローラのニップにおける紙搬送速度のシミュレーションで、紙と両部品間の摩擦に加えてレジストローラと定着ローラに起因する紙の張力を考慮した (NIP18, 108)。Kim ら (DPI Solution) は、染料トナーと顔料トナーおよびインクジェットインクによって形成された画像の物性を比較し、色再現域、光学濃度、耐光性等を検討して、染料トナーが優れた色再現域を持ち、また紫外線安定剤を添加すれば顔料トナーには劣るもののある程度の耐光性が得られることを示した (NIP18, 827)。Hild ら (Ulm 大) は、走査型プローブ顕微鏡で、表面処理シリカの外添状態が母粒子の結着樹脂のハード/ソフトドメイン、あるいは表面処理剤シリカによって異なることを観察した。トナーそのもの、あるいはプローブにシリカの表面処理剤を塗布したテストピースで厳密に付着力の強弱を検証している (NIP18, 651)。

インクジェット技術では、Usui ら (エプソン) は、顔料粒子の表面に疎水性の樹脂を吸着させて分散させた新しい顔料インクで普通紙に高濃度の画像を形成できる新しいプリンタを紹介した (NIP18, 369)。Yu ら (Cabot) は、表面処理顔料インクの凝集挙動を、異なる表面官能基、異なる表面処理量、異なる粒径の分散液に対して pH やイオン強度を変えて評価し、液中での安定な分散と高濃度画像のための紙上での凝集とのバランスを議論した (NIP18, 383)。Ohya ら (コニカ) は、顔料が持つ高い耐性と、従来の顔料の課題で有った光沢性と耐擦性を兼ね備えた水溶性顔料プレカーサを用いた新しいインクジェットインクを紹介した。水溶性顔料プレカーサは、インクとしては染料のように振る舞いポーラスメディアに浸透し、その後の熱処理と紙に付与された触媒作用により

水と反応して顔料化する (ICIS, 652).

その他の技術では, Sakai ら (富士フイルム) は, 改良された TA (Thermo Autochrome) ペーパーの画像保存性の結果を紹介した. 耐光性は大きく改善され, 暗所保存とオープン環境下では退色が見られないことを示した (ICIS, 549).

15. 電子画像

吉田英明 (オリンパス光学工業)

今やあらためて電子画像と言わなくても, 多くの場合写真は撮影・記録 (保存)・加工・表示のいずれかの過程で, 何らかの形で電子化 (多くの場合デジタル化) された画像として取り扱われる時代になってきている. そのような中あえて「電子画像」と題した本項では, 主としてデジタルスチルカメラ (以下 DSC) に代表されるデジタル画像入力機器関連の要素技術と, デジタル画像関連技術のうち本学会のキーワードである「写真」に特に関わりが深いと思われるものに着目して紹介する. なおプリント関連など本稿の他の項目の主対象は原則として含まない.

15.1 製品関連技術

DSC に関しては, 製品に直接係わる技術発表はここ数年少ない傾向が続いているが, 中島 (ミノルタ) は, カラーラボセミナーにおいて薄型という新しい方向性を示した同社のカメラの特徴的仕様を紹介した (カラーラボ, 21). この仕様を可能とした薄型ズームレンズの光学系については萩森 (ミノルタ) が解説している (サマーセミナー, 13). 特徴的仕様という点では非主流的印象ながら蛭沼 (ペンタックス) が紹介したデジカメ付双眼鏡がひととき異彩を放っており興味を引いた (カメラ技術, 9). また一般商業誌であるが従来よりテクニカルレポートとしてカメラ製品の技術紹介を行ってきた写真工業が 2002 年 1 月号でキヤノンのレンズ交換型 DSC を, 4 月号でニコンの 5.0 M 画素 DSC を紹介したが, その後は同誌が編集方針を銀塩写真中心に特化したため上記を最後にこの貴重な掲載の場が失われたのは残念である.

スキャナー製品に関しては日写誌が 7 号の特集で扱っており, 落合 (ニコン), 高山 (キヤノン), 百瀬 (エプソン), 野田 (ミノルタ) がそれぞれ各社製品の最新技術を報告している (日写誌, 65, 506-523).

DSC 製品に使用されている要素技術に関しては, ICIS において, Ushiyama (コニカ) らが, 省電力によりズームカメラながらアルカリ電池の実用性を高めた電源制御技術について (ICIS, 347), Misawa (富士フイルム) ら, が電荷加算機能により高いフレームレートを実現した CCD イメージセンサについて (ICIS, 349), Utagawa (ニコン) らが, 縦横比 2:1 の長方面素配置の CCD を用いることにより水平方向の帯域特性を改善した撮像系について (ICIS, 355) それぞれ報告している. また, Rush (Foveon) は, 受光面の奥行き方向の分光感度分布により 3 板式と同様の RGB 独立出力が各画素毎に得られる X3 Technology と称する単板撮像素子の特性について報告し (サマーセミナー, 1), 福田 (オリンパス) は, 近年各社の

DSC 製品の多くに使用されて業界を足元で支えている存在ともいえる各種高画質化撮像技術について解説した (サマーセミナー, 17).

15.2 画像フォーマット

渡辺 (富士フイルム) は, DSC 用の世界標準となった Exif 規格が ver. 2.2 (愛称 ExifPrint) にバージョンアップしたことによりカメラからプリンタへの情報提供が可能となりプリント画質向上が期待されることを述べた (カラーラボ, 13). このように現行の Exif についても都度改良が加えられているが, 一方でその仕様上の制約に対して積極的に拡張を試みる動きが見られ, 竹内 (コダック) は同社フィルムバック方式デジタルカメラシリーズに採用した Raw データファイル形式 DCR, 独自色空間 ProPhoto RGB, および現行 Exif ファイルとの互換性を保ちつつ性能を拡張した独自 JPEG ファイル形式 ERI (Extended Range Imaging) について紹介した (カラーラボ, 42). 野村 (アドビシステムズ) は, 現行の各種画像ファイルに対して汎用的に適用可能な付随情報 (メタデータ) のフォーマットとして提案されている XMP について解説した (サマーセミナー, 45). また Burns ら (Kodak) は, 次世代圧縮方式の一つである JPEG2000 を DSC に適用した場合に得られる利点を示し, 次世代 DSC 用の標準フォーマットとしての採用期待を述べた (ICIS, 371).

15.3 画像処理関連

画像処理は極めて多岐に亘る分野でさまざまなものが常時提案・報告されて続けているが, 本稿の趣旨すなわち「写真」に直結するものは意外に稀である中, DSC の階調特性に着目した渡辺ら (日本工業大) の報告 (日画誌, 41, 3) と, 上田ら (ソニー) の報告 (映情学誌, 56, 469) が, それぞれいわゆる絵作りへの提言と言え内容を含んでおり示唆的である. 絵作りに関わるものとしては, 製品応用には時間がかかりそうではあるが, 藤掛 (NHK) らによる撮像素子直前に液晶フィルタを配置することによる領域選択的な入力光制御への取り組み (映情学誌, 56, 1669) も興味深い. この他 Hasler ら (スイス国立技大) は, 複数の画像のパノラマ合成時に露出や WB の誤差によって生じる色ずれの補正に関して, DSC 光電変換特性 (OECF) モデルを使用してシーン共通部分の誤差最小解として OECF を推定, これを適用して一旦リニア領域に戻してから WB 補正することにより良好な結果を得たと報告した (ICIS, 379). また岡野ら (シャープ) は, 液晶ディスプレイの色再現性の改善について, 測定結果に基づき肌色再現の補正を行なう手法を示した (日写秋, 42).

分光画像処理はやや特殊な分野かと思うが, 活発な発表がなされており以下に紹介する. 上記 ICIS においては独立のセッションが設けられ Parkkinen (Joensuu 大) ら, Uchiyama (通信放送機構) ら, Tanaka (大阪電通大) ら, Rosen (Rochester 大) ら, Kaarna (Joensuu 大) ら, Nakauchi (豊橋技大) ら, Westland (Derby 大) らによって 7 件の報告 (ICIS, 383-396) が行なわれ, また日写誌 4 号の特集が村上 (東工大), 津村 (千葉大), 羽石 (千葉大), 山口 (東工大), 林 (三菱電機), 小島 (花王), 豊岡 (埼玉大), 富永 (大阪電通大), 眞鍋 (奈

良先端大学院大)の9件(日写誌, 65, 233-290)を納めている。

15.4 画像評価関連

いわゆる画質評価(心理的評価)は別項に委ね、ここでは画像の物理量測定手法に関連したものを取り上げる。

Burnsら(Kodak)は、ISOの解像度測定方法の一つにも採用されているエッジ像のフーリエ変換に基づくSFR測定方法の問題点の改善策について述べた(ICIS, 353)。吉田(オリンパス)は、従来くさびチャートを目視判定していたDSCの視覚解像度測定に判定ソフトウェアを使用して機器依存性を排し再現性を向上した新手法を示した(サマーセミナー, 33)。Inuiら(千葉大)は、同一被写体を異なる露出で撮像して得た2画像に関して出力値の累積頻度分布の比較を行なうことによりグレースケールチャートを不要としたDSC階調特性の新しい測定方法を示した(ICIS, 373)。Chenら(Derby大)は、従来の単色光を用いた方法に替えてカラー色票チャートを用いる簡便なカメラ分光感度の測定方法を考案してその検討結果を報告した(ICIS, 351)。Yuら(Kodak)は、JPEGなどDCT圧縮画像の代表的圧縮歪であるブロック歪と偽輪郭についての定量測定法を示し、これを用いた新しい画質評価尺度を導入して官能評価との高い相関を得たと報告した(JIST, 46, 443)。

15.5 画像利用関連

画像の利用も極めて多岐に亘るが、ここでは日本写真学会において発表された中から数件を紹介するとどめる。

久留島(国立歴史民俗博物館)は、歴史研究という特化された立場からデジタル画像利用の現状と課題について述べ(サマーセミナー, 41)、星野(朝日新聞社)は、同新聞社におけるデジタル写真の活用と保存について報道写真利用システムの歴史を交えて説明した(画像保存, 21)が、それぞれ日頃知る機会の少ない各画像利用現場における技術的課題を窺い知る上で参考になるとと思われる。この他、深田(富士フイルム)は、DSC画像のプリント出力環境の動向について特に家庭外のプリントサービスに焦点を当てて論じ(サマーセミナー, 50)、廣池(日立製作所)は、特徴抽出とディスプレイ上の動的3次元表示を用いて大量データからの検索性を向上した新しい画像保存/検索システムを紹介した(サマーセミナー, 55)。

16. 写真表現

藤井 耿(日本大学芸術学部)

16.1 概況

この数年来急速に進化し続けてきたデジタル一眼レフカメラが、今年は35ミリフルサイズで約1110万画素の撮像素子を搭載するものが現れた。それはカラーフィルムと違って自然光の様々な条件や、いろいろな人工光の環境のもとでも、そのままの色調に写り、感度も変化させることができる。このように高画質で、先鋭度、解像力などの点に於いても、ある点では従来の35ミリのフィルムを超えるようなものが現れたことは、いよいよ写真が本格的にデジタルの時代になって

きたことを示している。しかしまた銀塩とは違った意味で、センサーやプリンターなどによる色の違いや、フルサイズ以外の撮像素子を採用した機種では、レンズの画角が変化するなど別の問題もいろいろあるが、それらも次第に解決されていくであろう。このように誰でも簡単に写真が撮れてプリントをすることが可能になり、それに加えてパソコンでそれを加工するような応用がきくようになると、ますます写真の可能性は拡大し、こんどは使う側の考え方や感性の方がなご一層問題になってくる。このような写真のデジタル化によって、今後の更なる斬新な写真表現や画期的な利用方法の発見などを期待したい。

16.2 写真展

「EXODUS 国境を超えて」(8月31日～10月20日)Bunkamura ザ・ミュージアム

ブラジル出身の現代を代表する写真家セバスチャン・サルガドが戦争や貧困、また宗教的な理由などから、その土地を追われた人々の難民キャンプや、異境の地に暮らすアジア人やアフリカ人、ヨーロッパ人などの生活の状況をとらえたものである。ここに展示された写真は1994年から1999年にかけて、約40カ国を回って撮影された約300点と子供達の写真約40点である。現代の国際社会の中で、このような現状に苦悩している人々の惨状を広く伝える一方で、そのような絶望的な状態の中でも人間の尊厳を失しなわれない人々の姿が、光と影の中に端正に、感動的に捉えられているのが救いとなっている。ただ、このようなドキュメンタリーの迫力のある写真は白枠などをつけずに原形のまま展示した方が、より現実感を伝えるという意味でよかったのではないだろうか。

16.3 「東京写真月間2002」開催

第7回「東京写真月間2002」は今年も社団法人日本写真協会と東京都写真美術館が中心となって、6月1日の「写真の日」を中心に開催された。今年を中心になった「東京写真月間2002」企画展は、東京都写真美術館で開催された「きずな絆—生きる輝き」展(5月24日～6月9日)であった。

ここに表現されているのは一般的なテーマというよりも、生き方の様々な形の中から、生きていくことに対する私的な関わりともいべき視点からテーマを取り上げ、人間の尊厳と生きる意味を問いかけた表現となっている。

伊与田成美「あっちゃん一家」: 交通事故による重度の意識障害の13歳の少年の生活、太田順一「ハンセン病療養所隔離の90年」: 全国13ヶ所ある国立ハンセン病療養所の記録、大川砂由里「上野の杜」: 人間としての尊厳を問い直すホームレスの記録、小倉英三郎「家族の日記」: 癌で妻を失い、2人の子供たちとともに過ごしたその最後の日々日記のような記録、斉藤亮一「につぼん五世代家族」: 現代の核家族と対極にあるような親から玄孫までの五世代が共に暮らす家族の記録、関根虎洗「DOG&GOD」: ボクサーが試合後に相手のボクサーを撮った闘争本能的なポートレート、戸崎美和「LOVE VOICE」: 女性同士の関係を実感的に捉えたもの、長野洋一「シマノホホエミ」: 日本の島々の10代の少年、少女たちの記録、若木信吾「young tree」: おじいさんの生活を

10 数年撮り続けた記録。

この期間中に写真家&飯沢耕太郎+東京都写真美術館学芸員によるフロアーレクチャーが2階展示室で以下の日程で行われた。5月25日, 太田順一, 長野陽一, 5月26日, 小倉英三郎, 若木信吾, 6月2日, 大川砂由里, 戸崎美和, 6月9日, 伊与田成美, 斉藤亮一。

また「女性だけの写真展 2002 年」(5月31日~6月16日)は新宿パークタワー1階アトリウムで開催され, 3011 の応募点数から 576 点の作品が展示された。

イベントとしては, 今年も東京都写真美術館の恵比寿ガーデンプレイス・センター広場で, だれでも参加できる写真愛好者 1000 人の写真展「わたしのこの一枚」(5月31日~6月2日)が開催された。

「日本写真協会賞」受賞展(5月31日~6月6日)は, 2002 年度に日本の写真文化や, 写真界に貢献された個人や団体に送られるもので, 本年も富士フォトサロンで開催され, その表彰式が6月1日に東京都写真美術館で行われた。

国際賞: フォスコ・マライーニ

1938 年から 1946 年までの日本滞在中, アイヌ民族の研究や海女の調査などをする傍ら, 当時の日本の貴重なドキュメンタリーの写真を数多く残し, 日本文化を世界に広めた功績及び, 日本学の権威として日伊間の文化交流に尽し, 日本の山岳写真家を中心にヨーロッパへの紹介に貢献した。

功労賞: 都筑弘男

富士写真フィルム時代より, 約 50 年にわたる写真関係イベントを企業人として後援すると共に, 日本を代表する写真家の展示会の開催や, 海外の有名な写真家を日本に紹介することに貢献した。

功労賞: 西井一夫

写真雑誌『カメラ毎日』の編集長として, 現代写真について先鋭的, 意欲的な編集を行い, 新しい写真の自律性についての論陣を張った。また『昭和史全記録』など膨大な写真による戦後史を編纂すると共に, 『写真的記憶』など多くの著作を残した。

功労賞: 三塚家義

戦後リアリズム全盛の 50 年代に, 先鋭的な問題意識を提起する写真表現を試みた。また舞台撮影による感度不足の経験から, 増感現像法を研究し発表した。また変退色したカラーフィルムの復元などに貢献した。

文化振興賞: 笠原美智子

写真美術館のキュレーターとして, 著作, シンポジウムなどを通して写真文化の振興につとめ, ジェンダー論を写真表現の分野で紹介した。

文化振興賞: 札幌市写真ライブラリー

地域を記録した写真を市民の文化遺産として, 写真の分類整理を行い, 常に公開できるようにすると共に, 小学生にも見やすいように低く展示をするなど内容的にも工夫をして, 多くの鑑賞者を集め, 地方の写真文化の振興に貢献した。

年度賞: 栗林 慧

カメラ機材や撮影技術などを開発しながら, 斬新でドラマ

ティックな昆虫の生態を捉えた作品によって, 未知の世界の自然の神秘を明らかにした。

年度賞: 杉本博司

長時間露光によって現れてくる肉眼を超えた静謐な世界の「海景」と歴史的時間が表象する魔術的な魅力をもつ「ポートレート」の2つの展示会の世界的な活動に対して贈られた。

年度賞: 長倉洋海

世界各地の紛争現場の最前線で, その全体像としてではなく, 寝食を共にした一人の人間の生き方から取材した「マースドの戦い」, 「アフガンの大地に生きる」のような人間の記録に対して贈られた。

新人賞: オノデラ ユキ

「白と玉」, 「DOWN」の三部作, 「古着のポートレート」などのコンセプチュアルな写真や海外での個展などの活躍に対して贈られた。

新人賞: 川内倫子

「うたたね」, 「花火」, 「花子」など, 普段あまり意識せずに通る過ぎるような日常的な光景を, 意識的な視覚として切り取った三部作に対して贈られた。

特別賞: 細江英公

「おとこと女」, 「薔薇刑」, 「鎌鼬」など肉体を対象として, ドラマティックに精神世界にまで昇華された多くの優れた作品の作家活動や, 清里フォトアートミュージアム館長として若者の育成のための数々の賞の設定や企画, また東京工芸大学教授としての教育面及び写大ギャラリーの数々の展示等の啓蒙的な面, それらの写真全般への多大の貢献に対して贈られた。

16.4 出版

人類が 20 世紀に世界各地で犯してきた結果的には愚行ともいべきものを捉えた 100 枚の報道写真をまとめた『百年の愚行』(紀伊国屋書店)が出版された。ここには広島・長崎の原爆投下, ベトナムでの米軍の枯れ葉剤散布, チェルノブイリ原発, 政府の配給を待つバングラディッシュの子供達, 収穫量が多すぎて投棄されたトマトの巨大な山など, 多くの問題を提起している。このように 20 世紀の出来事が歴史的, 社会的な資料としてまとめられた写真を見ると, 改めて我々一人ひとりが人類の未来のために, 真剣に地球の環境破壊や人間の行動について再認識すると共に, 一枚一枚の写真がもつ記録という説得力の重みを痛感した。

17. 工業規格

甘利孝三 (写真感光材料工業会)

17.1 概要

インターネットを利用した ISO (国際標準化機構) 規格, JIS (日本工業規格) 等の検索, 入手等が容易になり, ISO 規格の検索は <http://www.iso.ch> で, ISO 規格と JIS の検索及び入手は <http://www.jsa.or.jp> で短時間に行えるようになった。

個々の標準化の動きとしては, ISO/TC42 (写真専門委員会) では, デジタル化にとまなう電子スチルカメラ及びカラーア

ウトプットの画像形成材料の物理性と画像耐久性の活動が活発に行われている。

国内組織の動きとしては、日本写真機工業会が解散（6月30日）シカメラ映像機器工業会が発足（7月1日）、スライド及びOHPの規格を担当していた日本映画機械工業会が解散（9月30日）した。

藤原（コニカ）は、写真感光材料分野の国際標準化に多大な貢献をしたとして経済産業大臣表彰を受けた（標準化ジャーナル、32(12)、7）。

17.2 ISO 専門委員会会議

ISO/TC42（写真）の全体会議及び専門委員会会議が、2003年6月16日～20日、アメリカのサンディエゴで開催の予定。ISO/TC130（印刷）の全体会議及び専門委員会会議が、2002年9月23日～28日、ドイツのベルリンで開催された。次回は、2003年10月6日～11日、京都で開催の予定。

17.3 規格発行、改正等の動き

2002年に発行、廃止、確認されたISO規格（TC42: Photography）、JIS（K：写真材料・薬品・測定方法、B：光学機器）を以下に示す。

i) ISO 規格

2002年にISO/TC42（Photography）で発行、廃止、確認された規格及び発行されたTECHNICAL CORRIGENDUMは以下のとおりである。

①発行されたISO規格及びISO TECHNICAL CORRIGENDUM

- ・ISO 1754: 1998 Cor. 1: Photography – Cameras using 35 mm film and roll film – Picture sizes
- ・ISO 7004: Photography – Industrial radiographic films – Determination of ISO speed, ISO average gradient and ISO gradients G2 and G4 when exposed to X- and gamma-radiation
- ・ISO 7589: Photography – Illuminants for sensitometry – Specifications for daylight, incandescent tungsten and printer
- ・ISO 10330: Photography – Synchronizers, ignition circuits and connectors for cameras and photoflash units – Electrical characteristics and test methods
- ・ISO 10349-1: Photography – Photographic-grade chemicals – Test methods – Part 1: General
- ・ISO 10349-8: Photography – Photographic-grade chemicals – Test methods – Part 8: Determination of volatile matter
- ・ISO 10349-13: Photography – Photographic-grade chemicals – Test methods – Part 13: Determination of pH
- ・ISO 17531: Photography – Processing chemicals – Specifications for 4-(N-ethyl-N-2-methanesulfonylaminoethyl)-2-methylphenylene-diamine sesquisulfate monohydrate
- ・ISO 18901: Imaging materials – Processed silver-gelatin type black-and-white films – Specifications for stability (← ISO 10602: 1995 が廃止)
- ・ISO 18903: Imaging materials – Films and paper – Determination of dimensional change (← ISO 6221: 1996 が廃止)

- ・ISO 18905: Imaging materials – Ammonia-processed diazo photographic film – Specifications for stability (← ISO 8225: 1995 が廃止)
- ・ISO 18912: Imaging materials – Processed vesicular photographic film – Specifications for stability (← ISO 9718: 1995 が廃止)
- ・ISO 18914: Imaging materials – Photographic film and papers – Method for determining the resistance of photographic emulsions to wet abrasion
- ・ISO 18921: Imaging materials – Compact discs (CD-ROM) – Method for estimating the life expectancy based on the effects of temperature and relative humidity
- ・ISO 18925: Imaging materials – Optical disc media – Storage practices
- ・ISO 18927: Imaging materials – Recordable compact disc systems – Method for estimating the life expectancy based on the effects of temperature and relative humidity
- ・ISO 18928: Imaging materials – Unprocessed photographic films and papers – Storage practices (← ISO 10331: 1991 が廃止)

ここに、規格名称の後に（← ISO XXXX: 19XX）とあるものは、括弧内の規格番号が廃止され新しくなったことを示す。

②廃止されたISO規格（前項括弧内に示したISO規格以外）

- ・ISO 2691: 1987, Photography – Expendable photoflash lamps (without integral reflector) – Definitions and requirements for luminous flux/time characteristics
- ・ISO 10503: 1991, Photography – Expendable reflectored photoflash lamp arrays – Definitions and requirements for luminous flux/time characteristics

③定期見直しで確認（再確認）されたISO規格

ISO 519: 1992, ISO 1008: 1992, ISO 1755: 1987, ISO 1948: 1987, ISO 7943-1: 1987, ISO 7943-2: 1987, ISO 7943-3: 1987, ISO 10349-2: 1992, ISO 10349-3: 1992, ISO 10349-4: 1992, ISO 10349-5: 1992, ISO 10349-6: 1992, ISO 10349-7: 1992, ISO 10349-9: 1992, ISO 10349-10: 1992, ISO 10349-11: 1992, ISO 10349-12: 1992, ISO 11106-1: 1997, ISO 11106-2: 1997, ISO 11315-1: 1997, ISO 11315-2: 1997, ISO 14808: 1997

ii) JIS

①発行されたJIS

- ・JIS K7645 写真—現像処理済みフィルム、乾板及び印画紙—包材、アルバム及び保存容器

②廃止されたJIS

- ・JIS K7540：製版用写真フィルムの寸法

③定期見直しで確認（再確認）されたJIS

- ・JIS B7097: 1986, ISO 色特性指数 (ISO/CCI) による写真撮影用レンズの色特性の表し方
- ・JIS K7644: 1996, 写真—現像処理済み写真乾板—保存方法