

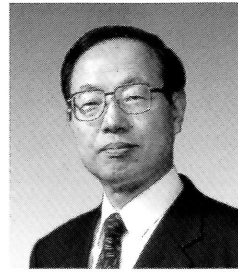
私の写真史

画像技術を通してのさまざまな出会い

A Great Variety of Meetings through Imaging Technology

阿部 隆夫*

Takao ABE*



1. はじめに

私が自分の写真“史”などというものを書けるのだろうか。写真史を語るのにふさわしい、写真に強い思い入れをお持ちの方々や多大の貢献をなされた先輩諸氏が大勢いらっしゃるのに、私ごときがそもそも書こうと試みることも自体不遜な行為ではないか。昨年の春、学会誌の編集長殿から話があったときにきっぱりと断っておけばよかった。このように思ったが、無責任な対応で編集長殿にご迷惑をかけては申し訳ないということと同時に、自分が歩んできたところを振り返ってみて整理することも重要であろうと考え直して、筆をとることにした。

2. カメラを手にして不思議に出会う

私は幼児のころ、長野県飯山市にあった我が家の押入れの片隅に、茶色の硬い革でできた四角形のトランク型のカバンが入っていることを知っていた (Fig. 1)。家人が出かけて誰もいないとき、私は小さかったのでカバンを引き出すことをせずに自分が押入れに入って、カバンの鍵を開けてみた。カチッと音がしてばねのついた鍵のはめ込みが跳ね上がった。わくわくしてカバンのふたを持ち上げてみた。中には真っ白な紙に包まれた何枚かの小さなガラス板と、カメラが入って

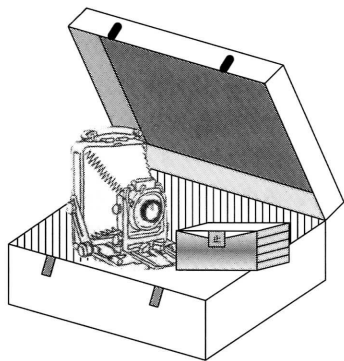


Fig. 1 カメラが入っていたトランク

いた。カメラは、蛇腹がついていて背面にすりガラスがついている古いものであった。風呂敷ぐらいの大きさの赤と黒の二重の生地のできた布もカバンの中に入っていたので、それをカメラと自分の頭の上にかぶせて、我が家の縁側から庭を見た。すりガラスには、見慣れた景色がさかさまに映っていた。しかも天然色で、私がカメラというものを手にした最初のときであった。

次に、白い紙の包みをそっとあけて中のガラス板を見た。頭が透明でお歯黒状態の11歳上の長兄の顔がそこにあった。さかさまに見える庭と、普通とは違う兄の顔を見て、どうしてだろうと思ったが、ごく小さい私には理解できないことであった。

3. 写真撮影の楽しさを知る

大学院生のとき、カメラを持って山や花の撮影に凝ったことがある (Fig. 2)。はまってしまったのである。出来映えに自信がまったく無かったので、コンクールに出すなどという大それた事は一度もしなかった。だが、写真集を買ってきて、このようなアングルから絞りをこうして撮ると良いのかと、アパートの一室で寝転びながら、その本を飽かずに眺めていたことがある。

シャッタースピード、絞りのF値、フラッシュのガイドナンバー、ASA (ISO)、モノクロ写真の特殊な現像処理方法、現像条件、フィルムの種類、写真会社名などに関して、私が一連のまとまった勉強をしたのもこのころである。これらのことは、専門の学校は別として普通の学校で教えることではないので、人によっては小学生のころすでに覚えてしまうだろうし、一方では一生知らないままの人もあると思う。私は感光材料についての専門的知識は大学院で学んでいたが、撮影に関する若干の知識についてもこのときに得ておいたので、ずっと後の新婚旅行などのときに妻に対して偉そうな顔をしていることができた。私は大学院を出た後、小西六写真工業株式会社 (コニカを経て現在コニカミノルタ) に勤める



Fig. 2 花の撮影に凝ったことがあった



Fig. 3 熊か人か. 山道で熊かもしれないとドキドキ状態で筆者が出会った地元の人. ハンターであったかどうかは定かでない.

ことになったが、長野県の田舎に帰郷した折などは、近所の人は写真に関係する会社に勤務しているとなると、写真撮影の専門家と知っている人もいたようだ. ちょっとした知識は、何かの折に役立ったように思う.

秋の紅葉の時期に大学の研究室へ行くのをサボり、水とおにぎりを持って、カメラを肩に一人で奥多摩、丹沢、秩父の山へ何度か行った. 一度奥多摩湖の近くでドキッとしたことがある. 細い山道を歩いているとき、前方でガサガサッと音がして、見ると大きな黒っぽい物体が動いていた. 熊だ、どうしよう、逃げるしかないと思構え、顔から血の気が失せていくのを覚えた. その瞬間、前方から一人の男性が、やはりびっくりしたような顔をして姿を現した (Fig. 3). 緊張から開放された直後のホッとしたなんとも言えない安堵感が両者の間に流れた. こんな経験をしたのも、なにか撮ってこようと思ったことから始まったことであった.

4. 感光材料について先輩諸氏の助けを借りて学ぶ

昭和 46 (1971) 年 4 月、私は東京大学の本多健一先生の研究室で大学院修士課程の学生となり、光化学、電気化学に関わる第一歩を踏み出そうとしていた. そこで、今は亡くなられた菊池眞一先生ともお会いして写真についてのお話を聞かせてもらうことができた. 修士課程および博士課程在学中の 5 年間は言うまでもないが就職した後も、名著として知られている「写真化学」(共立全書) (Fig. 4) に書かれている内容について著者ご本人から直接教えてもらうことができて、私はうれしかった. また、先輩として研究室に来られた谷忠昭氏 (現写真学会会長) からも分光増感について教えていただ

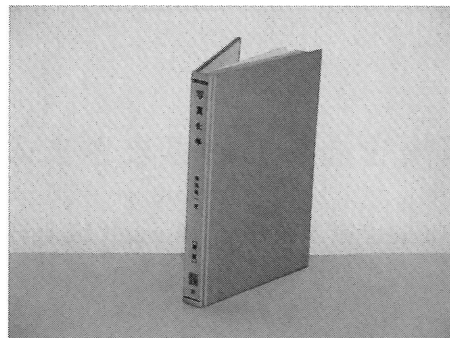


Fig. 4 学問としての写真との出会い・菊池先生著「写真化学」

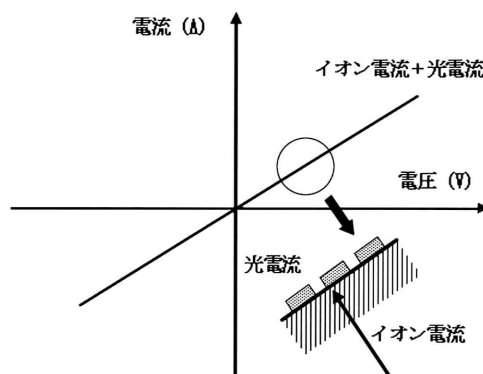


Fig. 5 塩化銀結晶のイオン電流と光電流. 光を間歇照射して光電流を周期的に発生させイオン電流上に乗せる.

き、その現象に強く興味を持つきっかけとなった. 大学院在学時代は、後に化学界、とりわけ光電気化学界で輝かしい業績を上げられた先輩諸氏からも、電子や正孔の動きが絡む現象について直接ご指導を受けることができた.

本多先生は語り口がやさしかったので、私は学生の立場でも特に気後れすることなく、落ち着いてじっくりと話を聞かせてもらうことができた. 将来人に教えるような立場に立ったときは、穏やかに語って聞かせる姿勢を真似したいと思ったものである. そう思っても実際の場では、なかなか思うようにはいかないのであるが….

ハロゲン化銀の結晶は電氣的に見た場合、本来イオン伝導性であるが、光が当たったときは半導体的な挙動を示すことが知られていた. そこで、光電流を測定することにより分光増感現象を追跡してみることにした. マイクロ (10^{-6}) アンペアのオーダーのイオン電流に対して、光電流はピコ (10^{-12}) ~ ナノ (10^{-9}) アンペアのオーダーである (Fig. 5). 深い湖の水面だけに生じている小さな波の高さを安定に検出しようとしているようなものである. 当時本多研究室に在籍されていた鋤柄光則先生が、ロックインアンプを使えば測定できることを教えてくださった. 分光増感色素が吸着されたハロゲン化銀結晶に対して一定周期で光を間欠的に照射し、その周期に同期した電流成分だけを増幅して測定すればいいのだ. 試料として、本多先生がどこかの研究所からもらってくださった塩化銀の結晶を用いることにした. ロックインアンプは新たに購入していただいた. 間歇光照射は、500 W-Xe 灯と半値幅 10 nm の干渉フィルターを用いて周波数 125 Hz で行っ

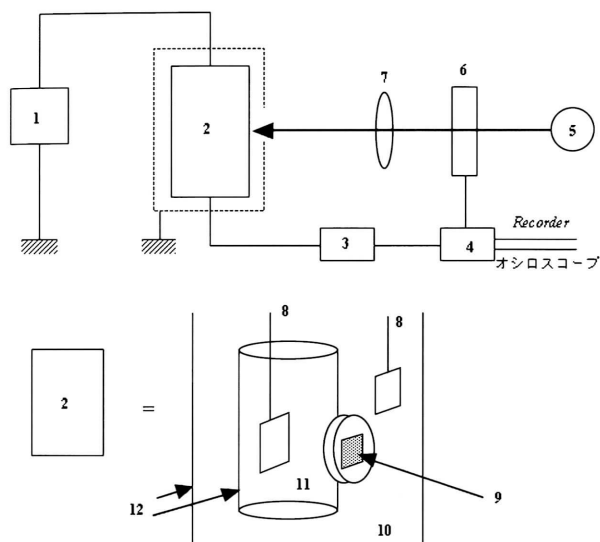


Fig. 6 分光増感光電流の測定装置. 1: 電圧源, 2: 電気化学セル, 3: プリアンプ, 4: ロックインアンプ, 5: 500 ワット Xe 灯, 6: 光チョッパー, 7: 干渉フィルター, 8: Pt 電極, 9: 塩化銀結晶, 10: 電解液 (II), 11: 電解液 (I), 12: ガラス容器.

た. 測定系のセルは次の形式のものであった (Fig. 6).

[Pt (I) / 電解液 (I), 分光増感色素/AgCl/電解液 (II)/Pt (II)]

電解液 (I) と (II) は塩化カリウム, 硝酸銀, または, 硝酸カリウムの 0.1 N 水溶液. 白金 (Pt) 電極は 10×10×0.1 (mm) の平板. 参照電極として塩酸中でアノード電解して表面に塩化銀を生成させた銀線を電解液 (II) に直接浸漬した. 両白金電極間に 3 ボルトの電圧を Pt(I) 側が負になるように印加.

塩化銀結晶表面に吸着された色素の光吸収に起因する光電流の作用スペクトルを Fig. 7 に例示する. 余談であるが, 現在地方の大学に勤務するようになった我が身で考えてみると, よくぞあんな高い装置を大学院生に買ってくれたものだと思う. 光を間欠的に照射する装置 (ライトチョッパー) は, ロックインアンプで確実に光電流を増幅させるために, 安定した回転動作と正確な同期電流の出力が必要である. この装置は, 先輩の藤島昭氏 (前東大教授) の友人で装置メーカー経営の石川陽一氏に格安で作っていただいた. 各種試薬の準備等は佐々木政子氏 (当時技官, 後に東海大学教授) に面倒を見ていただいた. また, 中村賢市郎氏 (東海大教授) に電気化学系で起こっている化学反応について相談に乗っていただいた.

このようにして実験プランを進めていったとき, SPSE (現 IS&T) の論文誌に, Kodak 社の Gilman 氏がひとつの論文を発表した. 読んでみると, 臭化銀の結晶を用いて我々のプランとほぼ同じ考えて光電流を測定する研究であった. 「何かはじめるとき, 自分だけが考えていると思うのは大きな間違いだ. みんな同じことを考えるものだ.」会社で勤めていたとき, 私が周りの人たちにしばしばこのように言って特許出願を急いだが, その源は大学院生のときの経験にあった.

ところで, 今その当時の実験を振り返ってみて, 分光増感電流の測定に関して次のことを考えている. 塩化銀の結晶は

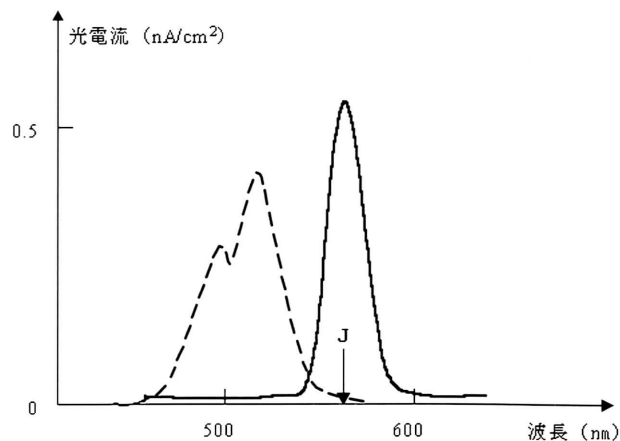


Fig. 7 1,1'-diethyl-2,2'-quinocyanine chloride による分光増感光電流の作用スペクトル. 電解液: 0.1 N-KCl 水溶液. 実線は光電流. 破線は色素の吸収スペクトル. Jはこの色素のJ吸収帯の位置を示している.

420 nm 以上の波長の光を吸収しない. そこで, 赤色のセーフライトを点灯して実験を行った. その当時は学生のレベルでかなり気を使って遮光したつもりであったが, その後会社で仕事をしたときの厳密さに比較して今考えてみると, 遮光条件は常に厳密であったと断言できない. また, 試料として用いた塩化銀の結晶は大切に暗所に保管しておいたが, 他所からいただいたもので不明点があったにもかかわらず調製方法およびその後の履歴に関して何も確認することをしなかった. 塩化銀結晶に一度可視光を照射すると, 非常に大きな電流ノイズが発生して分光増感電流の測定には適さない状態となるが, 光電流成分の値は 1 桁ないし 2 桁アップすることがある. もしかすると, 420 nm 付近の極微弱光を一度結晶に照射することにより, 測定の感度アップにつながっていたかもしれない. 実験系のアースは十分でなかった. また, 他の機器から発する電氣的ノイズの影響を避けるために, ほかの人が眠っている深夜に自分の体にもアース線をつないで微弱な光電流を測定したが, 今は懐かしく思い出される.

5. 仕事を通じて自分の道を見つける

昭和 51 (1976) 年 4 月 1 日, 私は小西六写真工業株式会社に入社した. 写真乳剤の感度を上げることが, 入社後の最初の課題であった. まず, 社内でのみ通じる略称や略号に戸惑った. 何を言っているのかさっぱりわからない. また, 乳剤調製の際に, どんな教科書を見ても出ていない方法で調製分量を先輩社員から提示された. 困りきって先輩に聞いてみると, 会社独特の方法であることがわかったものである.

入社して 2 年経ち, 会社生活にも慣れてそんな戸惑いもなくなったとき, 当時会社で研究室長をなさっていた羽生禎侍さん (後に東京工芸大教授) が取り計らってくださった結果, 私は SPSE の年次大会で研究発表をするためにアメリカへ出張することができた. Rochester の Eastman Kodak 社の研究所を訪れ, Gilman さん達にお会いし, そこで大勢の研究所員に向かって講演もした. 私は, 今だから正直に言うとその頃は 5 年以内に会社を辞めるであろうとひそかに考えていた.

| 記録方式 | 文字、線画 対応性 | 階調画像 対応性 |
|-----------|--------------|-------------|
| 銀塩写真 | ○ | ◎ |
| 染料熱転写 | ○ | ◎ |
| インクジェット | ◎ | ◎ |
| 感熱発色 | ◎ | ◎ |
| 静電 (電子写真) | ◎ | ◎ |
| 熔融熱転写 | ◎ | ○ |

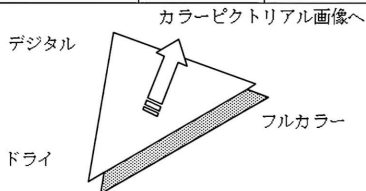


Fig. 8 カラー画像のデジタル記録方式の比較。「デジタル」「ドライ」「フルカラー」のキーワードの下で研究を行った。大きな◎は適性が大であることを示す。小さな○は適性に欠けることを示す。

しかし、このときに経験したことで、考えが変わった。会社で実際の製品に接し、お客さん達の反応を見ながらさらに新しいものを開発することは楽しい。そして、その過程で研究したことを、こうやって外国でも発表することができるのだ。製品を作る仕事についているという充実感を感じ、また、同時に知的興味を追究することもできるということを経験し、このまま会社で働こうと考えを改めたのであった。

その後、内部潜像型コア・シェル乳剤の開発を担当した。錯形成反応の速度論を適用して乳剤粒子の成長を追ったり、増感機構を探ったりして、結構面白い結果を得た。銀イオン濃度、pH、温度、錯形成の安定度定数の関係を数式化して解析してみたところ、乳剤粒子の成長の速度とよく合っていた。このときの開発は極めて機密性の高いプロジェクトであったため、研究成果を学会の研究会等で発表することなどとてもないことであった。だが、自分の中に仕事に対する使命感も強く生じており、今思うと充実した時期を送ることができた。

1980年代に入るとソニーのマビカの発表を契機に、デジタル画像に向かう技術の動きが大きくなった。インクジェット漢字プリンタの事業化を試みていた社内であって、私は本業を別に持つ部外者ではあったが、頼まれてインク開発の手伝いをするようになった。私はそのとき、『デジタル・ドライ・フルカラー』の三つを満足することが電子画像時代のプリントに必要であると主張して、インクジェットのほかに、サーマル、静電記録 (電子写真) の各技術を横に並べて、写真と比較しながら階調が豊かで光沢のあるカラー画像を得ることのポテンシャルについて調べ始めた (Fig. 8)。

ちょうどその頃、私は会社の方針でワープロプリンタ等に用いる熔融型熱転写インクリボンの開発の任に当たることになり、チームを作って製品化を推進した (Fig. 9)。神戸にインクリボンの工場を作ったのだが、その準備のためであると

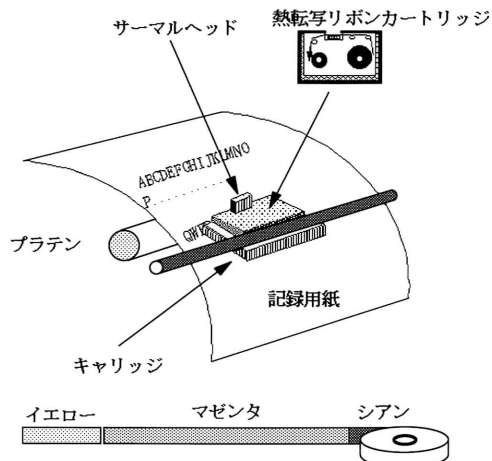


Fig. 9 熔融熱転写方式のシリアルプリンタの基本構成とリボン



Fig. 10 工場視察に行つて不審者と間違われそうになった筆者

き関西方面へ先行メーカーの様子を見に行つた。グリコ脅迫事件の直後であったので、大阪で、ある工場の排気設備の様子を塀の外から見ているとき、不審者ということでその会社の人に追いかけられそうになってしまった。苦くもあり楽しくもあった思い出である (Fig. 10)。

自分で開発したインクリボンの製品をカバンに詰めて国内外を問わず説明に回つた。コニカ (小西六はコニカと社名を変更した) の一部の時から、お前は開発業務をしないで営業の真似事をするのかと言われたが、誰も本気に売ってくれないのだから仕方が無かつたというのが実情であった。本業の図体が大きいとき、新参モノの販売には対応しにくいのだろう。一週間日本人を一度も見かけないアメリカの片田舎に滞在して、商談を成立させることができたが、今の自分にとっては非常に貴重な経験であった。

熔融型熱転写インクリボンの開発を進めながら、一方でこっそりと染料熱転写インクリボンについても研究を続けていた (Figs. 11, 12, 13)。社内の合成屋さんの中に密かに協力して染料を作ってくれる人がいた。そのおかげで、最終的にキレート型染料熱転写の記録材料の開発を成功に導くことができた。商品は、現在我が国で販売されている。私は我が国の運転免許証カードの開発を推進する任にも当たつたが、そこに熔融型熱転写および染料熱転写の技術が用いられている。

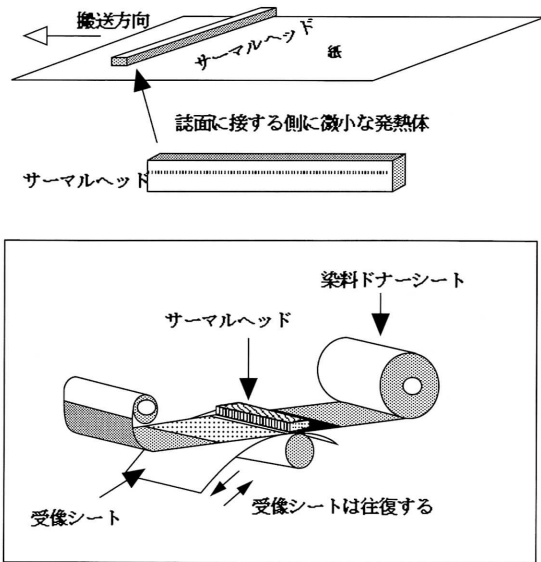


Fig. 11 染料熱転写方式のラインプリンタの基本構成とリボン

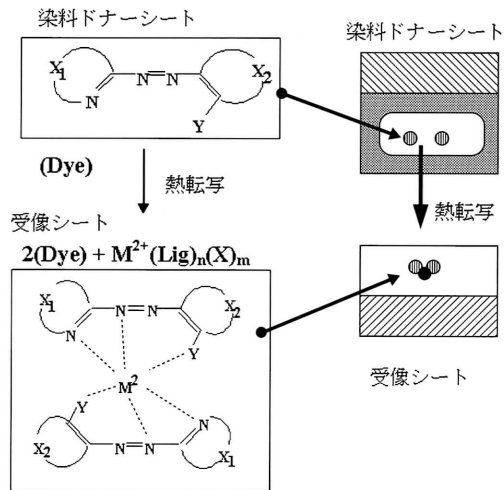


Fig. 12 キレート型染料熱転写の原理

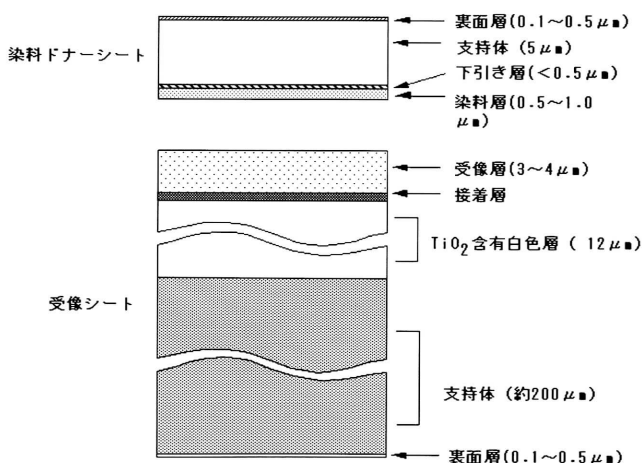


Fig. 13 染料熱転写記録用の染料ドナーシートと受像シートの構成

その後、何年かぶりに再びインクジェット記録材料の開発を行うことになった (Fig. 14)。現在、開発品は種々の商品の形になって世界中で売られている。あちこち旅行するたびに、店を覗いてみるのが楽しみである。

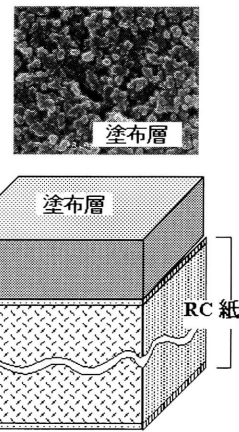


Fig. 14 マイクロポーラス型インクジェット記録用紙のインク吸収層の電子顕微鏡写真と断面構造の概念図。塗布して設けたインク吸収層はシリカとポリビニルアルコール (PVA) を主成分とする。乾燥時の膜厚は約 40 ミクロン (μm)。上の写真に見られる粒径は 40 ~ 60 ナノメートル (nm)。

昔、ある会社のテレビコマーシャルに「それなりに撮れる」というのがあった。今日のデジタル技術によれば、日本語の表現の正確さはともかくとして、「それなり以上の顔」を画像上で作ることができる。運転免許証カードを開発したとき、各県警を技術説明のために回った。ある県で説明していたとき、顔のホクロをきちんと再現できるかと、デジタルプリント技術について質問を受けた。運転免許証取得の試験で双子の兄弟が不正受験した時、ホクロの有無が不正発見につながったのだという。たしかにデジタル画像の技術では、ホクロを付けたり取ったりするのは実に簡単である。しかし、あえて言うておくと、運転免許証作成のプロセスでは、故意に不正操作を入れ込むことはできないので、変な考えを持たない方がよい。免許証のホクロの有無を操作したり、顔のしわを取って若い時の顔に戻したりすることはできないのだ。

だが、デジカメで撮影したり、スキャナーから取り込んだりした画像を自分のコンピュータで処理して、プリントするときは、何でも有りになってしまう。デジタル画像作成技術を駆使すれば、銀塩カラー写真の画質を超えることができる。しかし、インクジェットや染料熱転写方式でプリントした画像には、保存性に関する重大な問題が残されている。銀塩方式以外の場合、まだ画質と保存性の両者を同時に満足させることができないのである。筆者は種々の画像サンプルを集めて、階調性、粒状性、鮮鋭性、色再現性、保存性などの観点から半定量的にそれぞれの画像を比較評価してみた。その結果を画像保存性と画質を二つの軸とする座標面上に表した (Fig. 15)。画質と保存性の両立という点ではカラー写真が最優秀である。

デジタル画像技術が、すべての分野でカラー銀塩写真方式にとって代わるには、画像保存性に関わる画期的な改良技術の登場が必要である。さらに、ここでは詳しく述べないが、市場においてはプリント生産性向上の抜本策も必要である。筆者は、これまでの仕事の延長線上で、現在このようなことを考えている。

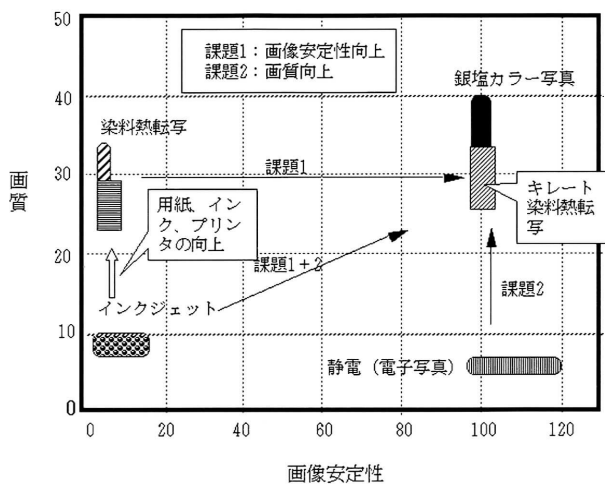


Fig. 15 各種カラープリント画像の画質と画像保存性



Fig. 16 信州大学繊維学部構内

6. 新たな挑戦を試みる

平成 15 (2003) 年 3 月 31 日をもって、私はコニカ株式会社を早期退職して、信州大学で後進を育てる業務に就くことに決めた (Figs. 16, 17)。たまたまコニカとミノルタの経営統合の話が具体的に進みだしたときと時期が一致していた。これは偶然で、経営統合の話がオープンになる前に、転身の意志表明を会社側にしていた。コニカを辞めるまで統合の会議が頻繁にもたれていたが、私は顔を出さないようにした。しかし、これまで自分が勤めていた会社がどのように変わっていくのか、非常に気になっていたことは事実である。

私が大学に職場を変えることについて、古くから私と知り合いだった人達は、初志貫徹だねと言ってくれたが、実は私自身もそのように思っている。従来からの「写真」、そして今日技術範囲が拡大した「新しい写真」をひとつの技術軸として、学問という言葉を頼りに殻の中に閉じこもることをしないで、活動の場を広く維持しながら、自分自身も開発の対象と位置付けて新たなものに挑戦していきたい。

7. おわりに

私は現在 (2004 年 4 月)、(社)日本写真学会の理事を務めており、副会長および財務委員長の役目を仰せつかっている。役目の上で学会の財務状況に目を配ることが多いので、少しこの点について述べておきたい。

昔のように銀行預金の利率が高ければ、先輩の皆さんが大切に預けておいてくださった預金から果実が生まれ、学会の運営の助けになることであろう。しかし、今は、利子をまったく期待することができない。その上、近年は会員数が漸減してきて、あわせて研究会の活動が発展していないために、学会の収入は減少してきている。実際、繰越金を除いてその年度内の収支に着目すると、毎年赤字の状態が続いている。平成 16 年度は、繰越金を入れて計算しても収支が赤字になる状態で予算編成をせざるを得ないことになってしまった。支出をもともと抑え込んだ予算にしてあるので、収入が大幅に増えない限り、決算で収支が赤字になることは避けられないであろう。このままでは学会の貴重な財産である預金を使



Fig. 17 信州大学繊維学部構内の大学院棟. 筆者の研究室があるところ。

うことになってしまう。

運営費が乏しいのでますます活動も抑え気味になるといった負のスパイラル構造に、決してはまり込むことのないように何とか仕組みの変革を行う必要がある。研究会への参加に魅力を感じるようにして、会員数の増加を図りたい。しかし、かつてのように、ハロゲン化銀写真感光材料だけを対象としていたら、世の中のマーケットの動きを見ても明らかのように、先細って行くことになる。そこで、学会の活動領域の拡大を図る必要がある。デジタル電子画像に関係する分野を、どのように魅力的な形に組替えて展開していくか、いま学会の企画力が問われている。現在、理事会ではこの問題に取り組んでおり、私も精一杯尽力するつもりである。

阿部隆夫氏略歴

- 1948 年 長野県飯山市で出生
- 1976 年 東京大学大学院工学系研究科博士課程工業化学専攻修了, 工学博士
- 同 年 小西六写真工業株式会社(後にコニカ株式会社と改称)入社
- 2003 年 コニカ株式会社退社
- 同 年 信州大学教授 (繊維学部)
- 1977 年 (社)日本写真学会論文賞 受賞
- 1999 年 (社)有機合成化学協会賞 (技術的) 受賞
- 1999 年 (社)日本写真学会技術賞 受賞
- 2003 年 IS&T Kosar Award 受賞