(第4回)

フィルム制作技術—I

NETテレビ 三 堀 家 義・沢 崎 利 夫

1. ま え が き

テレビ放送番組中でフィルムの占めている比率およびその重要性については、ここで改めて述べるまでもないが、テレビ放送の開始以来つねに問題にされてきているのは、ライブカメラによる純電子的に制作された映像に比してフィルム放送の画質が良くない場合が多いという点である。

ここでは放送用フィルム素材として良好な画質を得るためのフィルム番組制作上の問題点とその複雑なプロセスの概要について述べ、あわせてカラーフィルムの持つ固有特性を考慮したテレシネのオペレーションについて述べる。

2. 放送用カラーフィルム制作技術上の問題点

一般に映画制作は、図1にその概略を示す過程を経るが、テレビ放送用として制作されるものについてもまた同様である。

この過程中で、テレビ放送用として示されている技術規準を満足するための技術的処理は、撮影、現像およびプリント作成の間に行なう。

放送用カラーフィルム番組の制作は、使用する撮影用フィルムの種類からみて、2通りに分類することができる。その1はカラーネガフィルムで撮影、現像し、カラーポジフィルムにプリントする“ネガ・ポジ法”であ

り、その2はカラー反転フィルムを用いて撮影し、反転現像によって直接ポジ画像を作成する方法である。

前者は制作に時間を要するが、CMフィルムなど多数の同一プリントを作成する場合に経済的であり、またプリント作成時に必要な技術的補正を加えることができるので、一般的に多く使用されている方法である。

後者は時間的余裕が少ない制作あるいは原則的にプリントを必要としない制作、すなわちデイリーニュースおよびドキュメント番組など主としてテレビ局内で制作するものに用いられているが、また、とくにプリント作成を必要とする場合には反転ポジフィルムを使用して作成することができる。この方法を“ポジ・ポジ法”と呼ぶ。

このいずれの方法をとるにせよ、推奨された技術規準を満足する放送用カラーフィルムを作成するためには、2つの技術的な問題点を処理しなければならない。すなわち輝度信号に対応する濃度条件と、色信号に対応するカラーバランスである。

2.1 濃度条件

カラーテレビ系で輝度信号を誘起するフィルムの濃度を決定するものは撮影時の露光調整である。ネガ・ポジ法の場合には撮影時に生じた露光量の過不足をプリント作成時にある程度まで補正することができるが、反転フィルム使用の場合には補正を事後に行なう余地がなく、撮影時にすべてが決定されてしまう。必要とする適正露光を得るために、白黒フィルムにおいて開発されたテレデキシコン法*によるハイライト基準の露光測定方式が利用され、成果を収めている。

2.2 カラーバランス

カラーテレビ系のカラーバランスは、カラーカメラの

図1 映画制作過程の概要

“Software on Television Broadcasting—Production and Operation Techniques—: Film Programm Production Techniques [1]” by Ieyoshi Mihori and Toshio Sawazaki (NET Corp., Tokyo)

* テレデキシコン法: テレビフィルムとして良好な画質を得るために考案された撮影時の露光規正方式で、1959年CBCのライトらによって提唱され、1962年NETで実用化された。テレシネ特性に最適と考えられるフィルムの画像特性を設定し、それに至る現像条件を求めて標準化し、フィルム上のハイライト部濃度を規定して、常に撮影フィルムのハイライト部濃度がその規定値となるように、スポット露出計を使用して被写体ハイライト部を基準とした露光計測を行なう、という一連のシステムである。

R, G, B 3 チャンネルのガンマトラッキングを完全に重合するように調整することで得られるが、カラーフィルムの場合には以下に述べる種々の因子が複雑にからみ合っているために、全濃度域にわたって完全に中性灰色を再現する条件を求めることはほとんど不可能に近い至難事であり、現実の問題としては適当な妥協点を求める以外になく、したがって完全なカラーバランスでのテレビ送出は、最終的にはテレビネでの色補正にたよらざるを得ないのが現状である。

カラーフィルムには、その製造から撮影、現像およびプリント作成までの間に、カラーバランスを崩す因子がそれぞれ介在している。しかも最大の問題点は、それらのプロセスの全過程を通じて、カラーバランスを作業進行中にチェックし、フィードバックして補正を行なう方法が現段階ではまったくないということである。したがって、事前にセンシトメトリーその他によるモデルシミュレーションを行ない、結果を予測してあらかじめ必要と考えられる補正を行なう以外に方法がない。

カラーフィルムのカラーバランスを崩す撮影時における諸因子として下記の諸項があげられる。フィルム自身および現像の問題については次回に述べる。

(1) 撮影時の照明光源の光質による変動

撮影時の条件によっては、使用フィルムに規定されているタングステン光 3200°K の照明光源を用いられない場合がある。屋外昼光、蛍光灯光あるいはそれらの混合光下での撮影である。これらの場合には光源の光質を測定してライトバランシングフィルターあるいは CC フィルターを用いてカラーバランスを求めるべきであるが、時間的に余裕のないテレビ撮影では、あらかじめシミュレーションで求めたフィルターを使用して近似的なカラーバランスを行なって妥協する場合がほとんどである。

(2) 撮影レンズの分光透過特性による変動

撮影時に種々のレンズを混用すると、それぞれのレンズの分光透過特性の相違によってカラーバランスに偏差を生じる。カラーテレビカメラがズームレンズ 1 本を使用するようになった理由はここにあるが、画面サイズが

小さく、したがって解像度の影響の大きい 16mm フィルム撮影ではズームのみの使用にはまだ問題があり、またカメラに比して大形で、しかも最短被写体距離が大きいなどの理由から、その使用はあまり好まれない傾向があり、その結果、単体レンズの混用が生じている。

以上述べた 2 つの因子によって、カラーフィルムによる制作はカラーバランスの点で技術的にきわめて困難な問題をもっているが、とくにテレビ放送用として制作されているものの大部分はネガ・ポジ法によっており、プリント作成時に補正を行なって、かろうじて技術規準の示す範囲内に収まっているのが現状である。

カラー反転フィルムによる制作は、撮影時の条件と処置がそのすべてを決定するために技術的により困難が伴うとともに、この種のフィルムを使用する取材では撮影条件を整える時間的余裕のない場合が多く、したがって規準条件に合致しないフィルムが作成されてしまうことが多い。これらのフィルムの送出にあたっては、テレビネで可能な限りのオペレーションを行なって補正することが肝要と考える。

3. フィルムの編集

フィルム制作はテレビ制作に比してきわめて複雑な過程を経るが、そのうちで最もこみいった作業を必要とする部分は編集である。しかもその作業には、CM フィルムあるいは劇映画などの完成プリントで部分的にカラーバランスの崩れを生じる原因のひとつであるオプティカルデュープネガフィルムの作成作業が付随する。編集作業は大別して、画編集と音声処理とにわかれる。

3.1 画編集の概要

劇映画および CM フィルムは、あらかじめ作成された撮影台本に基づいて撮影が進行するが、テレビ制作と異なり、その撮影はカットごとに行なわれる。したがってスイッチングに該当する操作は編集で各カットをつなぎ合わせる作業となる。この作業概要を図 2 に示す。

撮影され現像されたネガフィルムは、そのままポジフィルムにプリントされて編集に送られる。これをラッシュ

図 2 画編集作業概要

ュプリントと呼ぶ。カラー撮影の場合、経済的な理由からラッシュプリントには白黒ポジフィルムが用いられることが多い。

編集担当者はこのラッシュプリントから使用不可能な部分を排除するとともに、撮影記録を参照しながら各カットをそれぞれ切り離して、撮影台本に指定されている順序につないでいく。この作業を荒編集と呼ぶ。

劇映画および CM フィルムの場合には、各カットの配列順序は台本に明確に指定されているから、荒編集は本編集に入る前の準備段階となるが、報道的要素を持つドキュメントなどの場合には台本に細かい指定のない場合が多いので、この荒編集によって全体のフィーリングをつかみ、各カットの配列を再構成していく方針を決定することがその主要な目的となる。

この段階で、同一カットを反覆使用する必要のある場合、あるいは他のフィルムから必要カットを流用する場合には、その必要部分を必要な数だけデュープネガおよびそのプリントを作成する手配をする。これらができ上がってから本編集に入る。

本編集は、劇および CM の場合には、カットからカットへの転換の流れや間を表現意図に合わせて決定する重要な作業であり、1コマの画面を切り離すか否かが問題となる。またテレビ放送用としては、放送のフォーマットに定められた放送時間および CM 挿入部分の指定に合わせて作業を行わなければならない。ドキュメントの場合には、荒編集によって担当者がとらえたイメージによって配列を入替え、再構成を行なう。

テレビ局内の制作で放送までに時間的な余裕のない場合などには、このラッシュ編集フィルムで放送を行ってしまうこともある。

本編集を終了した段階で、オプチカル処理を必要とする部分にサインを記入する。フェードイン、フェードアウト、ディゾルブ、ワイプ、タイトルの文字の焼込み、あるいはストップモーションなど、純電子的な制作ではフェーダーあるいはエフェクトアンプの使用およびテロップ操作ならびに VTR の利用などによってきわめて簡単に処理できる場合でも、フィルム制作ではすべてオプチカル処理によってデュープネガを作成しなければならない。この処理のいかんによって、その部分だけが他の部分に比してカラーバランスおよび画質が異なるという現象を生じることになる。

オプチカルサインは、編集済みフィルム上の必要部分に、あらかじめ定められた記号を用いて、直接に記入する。また、該当カットのネガフィルムを選びだし、詳細を記入した作業明細書とともに現像所へ送って、オプチカル作業を依頼する。その間にラッシュ編集済みフィル

ムは音声処理のためのダビング映写用素材として使用される。

オプチカル処理によるデュープネガが作成され、また光学録音を必要とする場合には、後述する音声処理によって音ネガフィルムが作成された段階で、ネガ編集に入る。

ラッシュ編集済みフィルムと合わせて1コマの狂いも生じないように、各カットに該当するネガフィルムを選び出してつないでいく作業である。光学録音の場合にはさらに音ネガフィルムと照合し、画面に対して音が26コマ先行した位置にあるようにしてプリント作業のための同期マークを画および音の両ネガフィルムの先行リーダーにパンチする。

以上でフィルムの編集作業を終了し、プリント作業を現像所に依頼する。

3.2 音声処理

放送時のフィルム音声の再生には、

- (1) 同一フィルム上に光学録音サウンドトラックを有する“コンオブ”*。
- (2) 同じく、磁気ストライプサウンドトラックを持つ“コンマグ”*。
- (3) 画フィルムと別個に16mm 磁気フィルムに録音されたものを並行再生する“セブマグ”*。

の3つの方式が行なわれているが、制作時の音声収録には主として磁気テープが用いられ、それから16mm 磁気フィルムに転写したものによって編集を行なうのが一般的な方法である。

撮影が同時録音方式で行なわれている場合には、画フィルムの編集と並行して音声の編集が行なわれるが、その他の場合には、ネガ編集の段階で画と音とを同期させる作業が行なわれる。これらの作業過程概要を図3に示す。

(1) 録音方式

同時録音撮影には、磁気ヘッドを内蔵したカメラで磁気ストライピングを施したフィルムに画とともに直接記録するシングル方式と、カメラの回転に同期する録音機を使用し、6mm 磁気テープに別個に収録するダブル方式とがある。前者は主としてテレビニュースの取材などテレビ局での制作に用いられているが、一般にはほとんど後者が用いられている。

* コンオブ COMOPT, コンマグ COMMAG, セブマグ SEPMAG: IEC 推奨規格 264 によって標準化されたテレビ番組国際交換に対するフィルム録音再生方式の記号“コン”は同一フィルム上に音声と画像が組合わさって記録されている場合、“セブ”は別個のフィルムになっている場合を示し、“オブ”は光学録音、“マグ”は磁気録音をそれぞれ示している。正式には使用フィルム幅の数値を冒頭に加え、たとえば16mm フィルムで磁性帯付きの場合には“16コンマグ”のように示す。

図3 音声処理概要

写真1 スティンベック編集機

同一モーターで画像フィルムと磁気フィルムとをパラレルに走行させ、画像を監視しながら再生音を聞く装置として編集用に製作されたスティンベック社（西ドイツ）製品。画像と音声との記録位置にずれを生じた場合には、その誤差が検出できるようになっている。日本では編集用としてだけでなく、放送素材の点検用として用いられている場合が多い。

テレビニュースでは取材から放送までに時間的余裕がほとんどないので、シングル方式によるフィルムをそのまま編集して放送する場合が多いが、一般のフィルム制作では、収録時にどちらの方式を用いたにせよ、それを16mm磁気フィルムに転写してから編集を行なうのが普通である。

(2) 音編集

画フィルムを荒編集する場合に、それと同一配列にそろえて音フィルムをつなぎ合わせる。これは並行作業となる。画フィルムを本編集するときには、各カットの切断、つなぎ合わせに完全にそろえて、音フィルムを同様に処理する。この作業には現在では主にスティンベック編集機（写真1）が使用されている。

編集を終った音フィルムは、画フィルムとともにダビ

ング用素材として録音スタジオへ送られる。

(3) アフレコ

劇映画その他で撮影後に出演者のセリフを別に収録する方法をとる場合がある。この音声収録をアフレコと呼ぶ。これは編集ずみフィルムを映写しながら画面の口の動きに合わせて声だけを吹込む作業である。

またこの方法は、外国映画の日本語吹替えの場合に用いられている。また、必要とするナレーションも、この方法で録音を

行なう。

(4) 音どり

ダビングに先行して“音どり”が行なわれる。これはスタジオでのテレビ制作の場合と同様だが、使用する音楽および効果音をあらかじめ6mmテープに収録しておく作業である。

(5) ダビング

編集ずみ画フィルムを映写しながら、同時録音編集ずみ磁気フィルム、アフレコ磁気フィルム、ナレーション磁気フィルム、音楽テープ、効果音テープなどを再生しミキシングして1本の16mm磁気フィルム上にダビングを行なう。

(6) 音合せ（ネガ編集）

ダビングを終了すると画フィルムのネガ編集が行なわれるが、同時に並行してダビングで作成した音声フィルムを画面と完全に一致するようにつなぎ合わせて、音声マザーフィルムを作成する。

再生時の方式がコンオプあるいはコンマグによる場合には、編集ずみネガフィルムとともにこの音声マザーフィルムを現像所に送り、音ネガフィルムを作成してもらってのプリント作業、あるいはプリント作成後の磁気ストライビングと音声転写作業などを信頼する。またセブマグによる放送の場合には、つなぎ目のない1本の音声フィルムを作成するための転写作業を行なう。

3.3 将来の編集形態

以上に述べたように、フィルム編集の作業には、その中間で光学作業あるいは音声処理などの付帯作業を伴うために、かなりの作業時間が必要である。これを省力化する方法として、ネガフィルムで撮影したものをテレビ系で反転してポジ画像とし、VTRで収録して“ラッシュテープ”を作成し、以後の操作を電子編集で処理することが考えられている。テレビ放送の場合にはこの

方法はきわめて有効と考えられているが、そのための設備に対する経済的理由などから、まだ完全に実用されるまでには至っていない。また、この方法で劇場用その他一般の映写用フィルムを作成するには、ビデオテープからフィルムに映像を転写する方法にまだ問題が残されている。すなわち、現在用いられているフィルム録画方式そのままの画質では、劇場の大形スクリーン映写には耐え得ないためである。

4. プリント処理

現像所でのプリント処理作業は、前述のとおりラッシュ、デュープ、オプティカル作業および完成プリント作成など種々の作業に分かれるが、これについては別に述べられる予定なので省略する。

5. 放送のためのフィルム作業

5.1 劇場上映用フィルムの放送

劇場上映を目的としているフィルムは、ほとんどすべてが 35mm フィルムで制作されているので、テレビ放送に使用する場合には運用上の問題から、多くの場合にこれを 16mm フィルムに縮小プリントする。この作業もまたオプティカルプリンターによる。また、映写時間もテレビのように厳密に作成されていないので、これを所定の放送時間に収めるために、できる限り支障のない部分をさがして、幾個所かを部分的につまんで再編集するとともに、コマーシャルの挿入部分をつくるなどの作業が必要となる。これらの作業は通常はフィルム制作の編集部門とはまったく別のところで行なわれている。

外国映画などで吹替えを必要とするものは、この作業後、アフレコと同様の方法で吹替え音声その他を収録し 16mm 磁気フィルム上にダビングする。

以上の課程概要を図 4 に示す。

5.2 放送前のフィルム素材準備

放送番組用としてテレビ局に持込まれたフィルムに対しては、その長さが規定された放送時間と一致しといるかどうか、コマーシャル挿入部分が規定されたフォーマットと一致しているか、あるいはフィルムに物理的な損傷はないかなどの点検作業が行なわれた後に、放送時の

図 4 劇場上映用フィルムを放送に使用する場合の作業概要

表 1 カラーテレビシネ用機材概要

A. カラーフィルムカメラ	
1) 4 ビジコンカラーフィルムカメラ	
2) 3 ビジコン	"
3) 3 プランビコン	"
B. 映 写 機	
4) 16 mm TV 用フィルム映写機	
5) 35 mm	"
6) 8 mm	"
7) スライド用映写機	
C. カラーオペーク装置	
8) オペーク用 3 ビジコンカラーカメラ	
9) " 3 プランビコンカラーカメラ	
10) " カラーフライングスポット装置	

運行に必要なキューシートが作成される。これらの作業が異常なく終了すると、フィルムのクリーニングが行なわれた後、テロップ、スライドなどの必要素材とともにテレビシネに搬入される。

6. テレビシネ設備

テレビ局でフィルム番組の送出作業を主任務とする部門をテレビシネと呼ぶ。テレビシネ設備は各局それぞれの放送システムによって、より合理的と考える使用機種採用および配置が行なわれているので一様ではない。

カラーフィルム番組送出用およびカラー番組制作として現在使用されている機械には、表 1 に示すような種類のものがあり、これらの中から各局がそれぞれ適当と考えるメーカーのものを選定して使用しているのが現状である。

フィルム用カメラ系は、1 台のカラーカメラに 2 台のフィルム映写機と 1 台のスライド映写機をマルチプレクサーを用いて結合する、図 5 に示す配置をとっているのが通常である。フィルム映写機は 16mm 用がほとんどであるが、必要に応じて 35mm 用あるいは 8mm 用のものが組合わされている場合もある。

テレビシネからの送出作業は、ただ単にフィルム番組の

図 5 カラーフィルムカメラ系の配置概要

* ネット裏送り：番組放送時間中にネット局に対して放送中の番組にまったく関係のない他番組をマイクロ回線を通じて送出することを裏送りと呼んでいる。

放送だけではなく、その間にスタジオ制作 VTR 録画へのフィルムINSERT、あるいはネット局への裏送り*などの作業が並行して行なわれるので、それらの必要を満たすだけの台数を設置しなくてはならない。この必要数は局の規模と運用方法によって異なる。

たとえば、カラー放送が普及したとはいえ、既設局ではまだカラーカメラと白黒カメラとを混用しているが、新設局では送出の自動化にともなってAPM(自動番組送出装置)からの制御信号を受けて、カラーと白黒とをバースト信号のオン・オフによって切替え、白黒フィルムをもカラーカメラから送出するようになってきている。

7. カラーフィルムカメラ系の調整

現在、カラーフィルムカメラとしては3管式と4管式との2種類があるが、一般には4管式が広く使用されている。これは輝度チャンネルによる分離輝度方式のためレジストレーションのずれによる送出画面の解像度劣化が少なく、また、白黒テレビ受信機によるカラー番組受信時に、白黒放送との受信差を少なくするためである。

現在使用されているほとんどの4管式カメラは、解像度を得るために、輝度チャンネルに1.5インチビジコン(8480)を使用しているが、クロマチャンネルには1インチビジコンを用いており、この異種混用のためにレジストレーション調整が3管式に比して困難となっている。

3管式カメラはレジストレーション調整は容易であるが、送出画像の解像度は4管式よりも劣る。

使用ビジコンには静電集束形と電磁集束形のものがあり、現在カラーフィルムカメラ用としては一般に前者が多く用いられている。その理由として、コイルアセンブリ内の集束コイルが不要であり、また、低電力ヒーターを使用しているので管内温度の上昇が少なく暗電流の変動が少ない。したがって電源投入後、安定化までの時間が短く、また使用中の温度変化が少ないために、レジストレーションの狂いも少ない。

解像度に関しては、静電集束管(8134)は電磁集束管(8507)に比して中央部でやや劣るが、周辺部ではすぐれている。またS字ひずみもなく、レジストレーションが良好である、などの利点があげられている。

4管式および3管式カラーカメラの基本系統図を図6に示す。

カラーフィルムカメラの調整のいかんは放送素材の色再現と画質に大きく影響するから、きわめて重要な作業であり、その基本的な問題点はスタジオカラーカメラと共通している。すなわち、映写機でフィルムをカメラに映写するということは、カメラで映写機のアパーチャーを走るフィルムを撮像することだからである。

カラーフィルムカメラの調整方法の細部は、使用する機種によってそれぞれ異なるので、ここでは基本的な事項について述べる。

カラーフィルムカメラの点検、調整箇所は、通常は定期的にときどき点検し必要に応じて調整を行えばよい箇所と、放送使用の直前にできる限りそのつど点検し必要な調整を行なったほうがよい箇所とに分かれる。

図6 4管式および3管式カラーフィルムカメラの基本系統図

7.1 定期的に点検、調整を行なう箇所

(1) 映写機の光源色温度

カラーの場合、映写機の光源色温度を常に一定に維持することは重要条件である。ことに2～3台の映写機をマルチプレクサーで結合して使用する場合には、各映写機の色温度を厳密に補正しておかないと、マルチプレクサーを切替えた場合にカラーバランスが変化する。

光源にタングステン映写電球を使用している場合にはその使用時間差によって色温度が変化するから、とくに注意を要する。また、映写機あるいはマルチプレクサーに使用されている光学系の特性差によっても変化を生じる。この補正には、使用電圧による方法と光学系に補正フィルターを加える方法がある。

実際の点検には色温度計を使用するよりも、どれか1台の映写機を基準として、カメラの各カラーチャンネルのバランス状態を波形モニター上で比較すればよい。

ハロゲン電球を使用している場合には、時間による色温度低下がほとんどないので、断線交換するまでほとんど問題はないが、低電圧用の場合には規定電圧では色温度の高い場合が多いので、機種が混用されている場合には注意を要する。

(2) カラーエンコーダー

カラーエンコーダーはカラー映像信号を作成するきわめて重要な箇所である。この調整が規定に定められた条件を満足していなければ、他の箇所の調整がいかに完全であっても、送出される色信号がひずんで無意味となる。

エンコーダーには種々の調整項目があり、また調整にはかなりの時間を必要とするが、一度調整すれば大きく変動することはほとんどないので、ときどき点検すればよい。

(3) ビデオ増幅器系

ここでいうビデオ増幅器系とは、ビジコンのターゲット出力（微弱な映像出力信号）が種々のビデオ増幅器を経て、最後にプロセス増幅器出力で0.714Vの映像信号となるまでの過程をいう。R、G、B各チャンネルの映像出力が一定の大きさとなるように各増幅器系を調整しなければならないが、現在ではほとんどの機種がテストパルスによって調整する方法をとっている。その細部は各機種それぞれのマニュアルによるが、手動および自動のどちらで作動させても特性に変化のないように調整する。

(4) カラートラッキング（ガンマトラッキング）

この調整は、送出される画面のカラーバランスを左右し、これが狂っていると明度の変化に伴ってカラーバランスが変動するから、各カラーチャンネルの白から黒までに至るガンマ特性を完全に一致させなければならない。

ビジコンの固有ガンマは0.65とされているが、その1本1本には、わずかな誤差があり、この誤差がカラーカメラでは問題となる。これを調整して完全に同一ガンマ特性にそろえて作動させるのがカラートラッキング調整である。カラーチャンネルに0.7のガンマ補正をかけて使用する場合には、その状態で調整を行なわないと、各カラーチャンネルのガンマ増幅器のわずかな特性差で影響をうける。

この調整には種々の方法があるが、6～10段階のグレイスケールを使用する方法が最も便利である。このグレイスケールは完全に無彩色であることが条件であるが、現時点ではほとんど無彩色と考えられる白黒フィルムによるものが用いられている。またグレイスケールの各段階はプロセッサ出力の波形モニター上で測定するのに都合のよいように、0.65あるいは0.65×0.7の逆数ガンマで構成されたものを用いるとさらに便利となる。

このトラッキング調整は、現時点ではビジコンのターゲット電圧と暗電流との関係を利用し、NDフィルターを用いて各チャンネル個々の入射光量を調整して行なっているが、この方法はビジコン特性からみてあまり好ましいものではないので、最近では可変ガンマ増幅器を使用する方法が考えられている。これによればNDフィルターによる調整の必要もなく、ビジコンを最適状態で使用しながら調整できるのできわめて合理的である。

(5) シューディング補正

シューディングは、ビジコン光電面の感度むら、光量むらなど種々の条件によって必然的に生じる現象でありカラー画面に色むらとして現われるから、必ず補正しなくてはならない。現在一般に用いられている方法は、ビジコンのカソードにのこぎり波およびパラボラ波を加える変調シューディング補正法で、これによると感度むらも同時に補正できる利点があるからである。この調整も毎日行なう必要はなく、ビジコンの交換時あるいは映写ランプの交換時に綿密に行なえばよい。

7.2 日常放送時の調整

(1) レジストレーション

これはカラーカメラに使用している各ビジコンの偏向振幅および偏向ひずみを完全に一致させるための調整である。この調整はカメラの電源投入後、ある時間ウォームアップしてから行なう。各ビジコンの偏向コイルおよび各種の関連回路に温度変化があると、偏向振幅および偏向ひずみ変動するから、その温度の飽和を待つのである。その後に調整を行なえば、以後は大きくずれることはない。

この調整が不十分な場合には、再生映像の縁に色ずれが現われて非常に見苦しい。4管式のカメラで輝度チャ

ネルとカラーチャンネルとのビジコンに異なったものを用いている場合には、この調整はきわめて困難になり、画面全体を完全に一致させるのはまず不可能に近い。

(2) フォーカス

フォーカス調整には、電子フォーカス（ビームフォーカス）と光学的フォーカスがあり、どんなにシャープな素材でもこの両者がずれていると、再生画像はシャープネスを欠いてぼやけたものになる。電子のフォーカスはビジコン交換時に調整すれば、通常はそれほどずれるものではない。光学的フォーカスは映写機のレンズを前後して行なうが、これは毎日の運用でずれやすい。これらの調整は解像度チャートフィルムを用いるのが通常である。

放送用フィルム素材には、その種類によって膜面が光源側に位置するものとレンズ側に位置するものがありこれによって光学的フォーカスが異なるが、運用上の問題から比較的長焦点レンズをできるだけ絞こんで使用し、この両者を焦点深度内に収めて、個々による調整をさける方法をとっている。

(3) カラーバランス調整

カラーバランス調整には、ホワイトバランスとブラックバランスとがある。これにも種々の方法があるが、簡単に行なうには映写機をオープンゲートにして、調整卓上の各チャンネルの調整ツマミにより出力レベルのバランスを調整する。この場合には映写機のライトコントロールを動かして、ホワイトとブラックのそれぞれのバランスを別個に調整しなくてはならない。また、カラートラッキング調整に使用したグレイスケールを使用すると、ホワイトおよびブラックの各バランスを一度に調整できるので便利である。カラートラッキング調整がすでに終わっているから、ホワイトとブラックのみを調整すれば途中の段階は完全に合うはずである。

以上、カラーカメラの調整概要を、特に注意しなければならない事項を中心として重点的に述べたが、これで持込まれる素材の色再現を最大限良好に行なう条件が整ったことになる。

8. カラーフィルム送出の問題点

完全に調整されたカラーカメラを、そのカメラの持つ性能を最大限に発揮できるように、いかにうまく運用するかが大きな問題となる。そのカラーカメラが非常にすぐれた性能を持っているものであっても、それを運用するオペレーターの色彩感覚および操作技術が劣っている場合には、そのカメラの性能を充分に発揮できないばかりか、非常に良好な素材をも逆に悪くして送出することになりかねない。したがって、オペレーターは色彩感覚

と操作技術の面で高度なものを要求される。

現在ではカラーカメラの自動送出を行なっている局が多くなってきているが、これは素材であるカラーフィルムの制作技術が非常に向上してきたためである。とくにCMフィルムが優秀で、どこで制作されたものでも、カラーバランスおよび濃度条件ともにほぼ規準値を満足していて、送出時にカラーカメラでの補正を必要としないので自動送出が可能となっている。一般取材フィルムおよびテレビ劇映画フィルムは、CMフィルムから見れば劣る場合があるが、数年前からみればかなり良くなってきている。しかし、撮影スタッフによってまだかなりの差が見受けられるので、彼らにもカラーカメラおよびカラーテレビの諸特性を知ってもらう必要がある。

また、とくにカラー反転フィルムを使用する取材では撮影時の条件をプリント補正する手段がとれないなどの問題があり、送出オペレーターも撮影その他のフィルム制作技術を知り、場合によっては協力する必要があるから、機会あるごとに撮影・現像スタッフと種々の問題を話し合う必要がある。

旧作劇場用長編映画フィルムには、非常に多くの問題を含んだ不良素材が多く、送出オペレーターの色彩感覚および操作技術の優劣がとくに大きく現われてくる。素材不良の原因には、制作当時のカラーフィルム技術の未熟、フィルム撮影後の経時変化によるネガの変色、撮影時のネガフィルム特性と現在のポジフィルム特性とのミスマッチ、その他、解決不可能な問題が種々山積しているためである。とくに外国の旧作フィルムの場合にはどうしようもないものすらある。

要約すれば、送出オペレーターは、まかされたカラーカメラを、そのカメラの性能が最大限に発揮できるように調整し、その補正操作に熟練し、送出フィルムがたとえどのように不良素材であっても、それ以上の補正が不可能な点まで補正できるように、自己の色彩感覚および操作技術を向上させなければならない。

9. む す び

フィルム制作課程およびテレビネでのカラーフィルムカメラの調整と送出上の問題点について概要を述べた。なお、テレビ放送用カラーフィルムの必要条件、プリント作業、とくにオプティカル処理については次回に予定されているので省略した。

映像情報時代をむかえて、フィルムとテレビとの相互依存と結合は今後ますます強化されていく傾向にあり、双方の制作技術者は相互に相手の領域に関しての知識をいっそう深める必要があると考える。