

# 『千人針』(1937年)の復元

## —アナログ・デジタル技術を活用した二色式カラー映画の色再現

三浦和己・大傍正規

### はじめに

東京国立近代美術館フィルムセンター(以下、NFCと表記)では、ロシアの国立映画保存機関であるゴスフィルモフォンド(以下、ゴス)において、1996年と1998年の二度にわたり実施した現地調査を経て、これまで日本映画347作品の返還を進めてきた<sup>1)</sup>。太平洋戦争下のフィルムの尺長制限により、原版から削除された部分が残っていた黒澤明監督の『姿三四郎』(1943年)をはじめ、主として旧満州国に居住していた在留邦人向けに提供され、太平洋戦争末期に参戦した旧ソ連により接収されたとみられる少なからぬ日本映画が、東西冷戦の終結後に里帰りを果たした。その後、主要な作品の返還作業は概ね完了したと思われていたが、ゴスのキュレーターであるピーター・バグロフ(Peter Bagrov)氏からNFCへの情報提供により、これらの他にも、缶表に「日本映画」とのみ記載され、映画題名の欠落した二百缶ほどの断片フィルムが残存していることが判明した。そこで2014年9月8日から12日までの5日間にわたり、本稿の共著者の一人であるNFC研究員・大傍正規が、バグロフ氏と学術的交流のあった日本映画研究者のヨハン・ノルドストルム(Johan Nordström)氏とともに、ロシア現地で残存フィルムの確認作業にあたった。この第三次現地調査の最終的な成果については、各フィルムの同定作業を経て公表する予定であるが、本稿ではこの成果の一つとして改めて現存が確認された『千人針』(三枝源次郎監督、1937年)の復元について取り上げたい(図1)。

『千人針』は、大日本天然色映画製作所が1937年に公開した、日本に現存する最古のカラー・トーキー映画である<sup>2)</sup>。1990年代後半に、記録映画製作のプロデューサーであり、映画復元の監修者としても知られるエイドリアン・ウッド(Adrian Wood)氏と、モスクワ在住の独立系研究者であるヴィクトール・ベリヤコフ(Victor Belyakov)氏により現存が確認された同作品は、日本放送協会(NHK)が英国の番組制作会社の協力を得て2003年に作成したドキュメンタリー番組でその一部が取り上げられる等、これまでゴスに保管されていることは知られて来た。しかし今回、国内の映画保存機関として



図1 ゴスが所蔵する『千人針』のフィルム缶

初めて実施した現物確認を経て、ゴスが所蔵する4缶のフィルムは、1937年公開当時の完全版1,062m(39分)から半分程度が欠落した、534m(19分)の音付き35mm可燃性カラーポジフィルムであることが判明した<sup>3)</sup>。大日本天然色映画製作所は、当時「上海カラー」と呼ばれていた二色式のマルチカラー・プロセス(後述)を採用した撮影所として知られており<sup>4)</sup>、本作もポジフィルムのストックがイーストマン・コダック社(Kodak)、またネガフィルムに使用されていたものがデュポン社(Dupont)であることから、この二色式カラー方式を採用して製作されたものと考えられる(図2)。1930年代のトーキー移行期に試みられた数多くのカラー・プロセスの中で<sup>5)</sup>、長篇劇映画に用いられた三色式のテクニカラーとともに<sup>6)</sup>、世界規模でシェアを競い合った二色式のマルチカラー(1928-1932)は、その後シネカラー(1932-1950)へと引き継がれ<sup>7)</sup>、主として短篇劇(記録)映画やアニメーション映画に使用されていた<sup>8)</sup>。

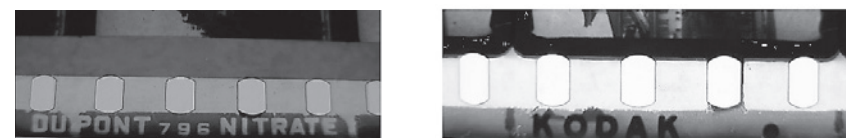


図2 『千人針』のエッジに観察されるコード

『千人針』の復元にあたっては、1937年の封切時に「賣物の天然色も研究を要す」<sup>9)</sup>とも評されていた二色式カラーの色再現が肝要となるが、一方で通常の復元作業にはない、いくつかの制約が課せられていた。一つは、監修者に関する制約である。NFCにおける映画フィルムの復元では、可能なかぎり当該作品の製作に携わられたスタッフの方をはじめとして、経験的な知見を多く持ち合わせた方に技術監修の立場で参加いただきつつ作業を進めるが、本作で採用されている二色式カラーは国内における採用例が極めて少ないため、このカラー方式の特徴を熟知している監修者が不在という状況がある。さらに復元の元素材となるフィルムがゴスに収蔵され、これが可燃性ゆえに輸送も困難であるため、現物のフィルムを詳細に分析できず、スキャン作業もゴス内部のラボで実施する必要があった。残念ながらこの工程において、ゴス内部の技術者との十分なコミュニケーションが叶わないという状況もあった。これらの制約の中で、1950年代初頭に至るまでにテクニカラーに次いで重要な位置を占めていた二色式カラー映画の復元方法を確立することを念頭に、アナログ・デジタル技術を活用した二色式カラー映画の色再現を試みた<sup>10)</sup>。具体的には、以下のように画および音に関する復元ワークフローを構築したうえで、修復作業を行った(図3、次頁)。

### 画の修復

- (1) ゴスにおいて、オリジナル素材である35mm可燃性ポジフィルムのスキャンを実施し、4K 10bit log DPX ファイルの送付を受ける<sup>11)</sup>。
- (2) 以降、株式会社IMAGICAにて、4K スキャンデータ(4096×3112ピクセル)から2Kサイズ(2048×1556ピクセル)への解像度の変換を行った上で、サウンド部分を取り除き(1828×1556ピクセル)、修復前データを作成する。その後に画面上の汚れを取り除く処理、画面の揺れや明るさを安定化する

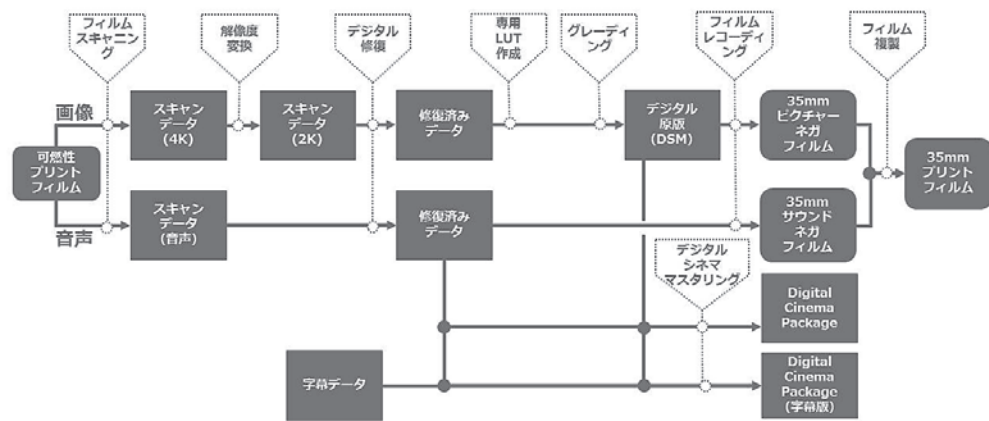


図3 『千人針』の復元ワークフロー

処理、さらに傷やシミの除去などを行う<sup>12)</sup>。

- (3) 二色式カラーで表現できない色の領域を警告するための専用LUTを作成する。
- (4) グレーディング(色調調整)を行い、デジタルソースマスター(DSM)を作成する。

#### 音の修復

- (5) ゴスにて、可燃性ポジフィルムのスキャンを行い、24 bit 48kHzのWAVファイルの送付を受ける<sup>13)</sup>。
- (6) 以降、IMAGICAにて、クリックノイズやハムノイズ、歪みの軽減などの処理を行う<sup>14)</sup>。
- (7) 全体の音量・音質の調整を行い、修復済み音声データを作成する。

本復元において最も重要な作業となるのは、二色式カラーの色再現を具現化するグレーディングに関わる工程である。これを、先ほど述べた制約から、復元元素材のフィルムを詳細に分析することや監修者からの直接的な助言を得ることとは異なる方法で実現する必要があった。そこで今回は、現在入手が可能な写真フィルムを用いて写真光学的な手法で二色式カラーをシミュレーションし、その実測データから、二色式カラーの特徴を把握することとした。さらにここで得られた特徴を詳細に分析し、二色式のカラーシステムでは生成不可能な色の領域を明らかにした上で、これをグレーディングの際に制限することによって、二色式カラーの特徴を踏まえた色再現を試みることにした。それでは、この色再現の手法について詳述する前に、二色式カラー・プロセスについて概観しておこう。

#### 1. 二色式カラー・プロセスの仕組み

カラー映画の歴史は映画史そのものと同じ長さを持っているが、その最初の60年余り、すなわちネガ・ポジ方式のイーストマンカラーが導入される1950年代初頭に至るまでに、100種類を超えるカラー・プロセスが次々と産み出されてきた<sup>15)</sup>。無声映画時代に染調色等で白黒フィルムに色彩を付与していたカラー映画にはじまり、1920年代には上映時に色付きフィルターを使用して、より「自然な」色を再現するキネマカラーやプリズマカラー、および二色式のテクニカラーやマルチカラー等のカラー・プロセスが導入され、1930年代の後半に至ると、三色式のテクニカラーや二色式のシネカラー・プロセスが優勢となった。このように被写体をいったん二色ないしは三色の白黒ネガに分解撮影するカラー映画は、画像を金属銀で記録するため経年劣化という観点では比較的安定していたが、1950年代に初めて導入された色素で画像を記録するタイプのカラー映画は、時の経過とともに深刻な褪色が発生してしまう。こうした状況に対して1990年代の後半以降、映画の色彩を思いのままに操作できるデジタル技術が開発され、褪色したカラー映画やカラー・バランスの崩れた映画の色彩を復元する、様々な取り組みが実施されてきた。実際、NFCが2004年度に角川映画株式会社(現・株式会社KADOKAWA)と共同で復元した初期カラー映画『新・平家物語』(溝口健二監督、1955年)では、デジタル技術を活用して公開当時の鮮やかな色彩を復元するとともに、2011年度に実施した『忠次旅日記』(伊藤大輔監督、1927年)のデジタル復元では、無声映画期の手法を参照しつつ白黒フィルムに染色を施す等、各年度ごとに新たな復元技術の可能性を追求してきた。そして近年、映像アーキビスト協会(AMIA)の機関紙『The Moving Image』の「色彩の復元」特集(15号、2015年)や、フランス語圏の映画雑誌『1895』における「映画の色彩——1950年代以前の使用方法とカラー・プロセス」特集(71号、2013年)のように、映画の色彩に対して大きな学術的関心が寄せられているのも、高度化するデジタル復元技術により獲得された色彩調整の自由度に対して、それを抑制するための根拠あるリファレンスに基づく復元が、いつそう求められるようになったからである<sup>16)</sup>。

ここから、国内の現像所がこれまで培ってきた高度なアナログ技術と、最先端のデジタル技術を効果的に組み合わせた二色式カラーの色再現の実際について論じるにあたり、まずは同カラー・プロセスの仕組みについて確認しておこう。二色のみによって色彩を表現するためには、補色の関係となる組み合わせを選ぶ必要がある。補色とは、混色によって特定の無彩色刺激を作ることができる二つの色刺激の組み合わせであり、この組み合わせは無数に存在する。中でも、現実感のある自然の草木や空を表現できる最適な色の組み合わせが、赤とシアン(青)の組み合わせである<sup>17)</sup>。二色分解撮影用のネガフィルムは、白黒パנקロマチックフィルム(以下、パנקロ)と、赤染色した白黒オルソクロマチックフィルム(以下、オルソ)を組み合わせて記録する「バイパック方式」であり、KodakとDupontが専用フィルムを発売していた。この方式では、まずレンズから入った光はオルソ側に到達するが、オルソは赤には感光しないため、青から緑の範囲の波長のみが記録され、このオルソを通過した光がパנקロに到達する。他方で、パנקロは赤、緑、青までの全ての範囲の波長に感度があるが、オルソの乳剤を赤に染色しているためこれがフィルターの役割を果たし、パנקロが記録するのは赤のみの波長となる。このようにして撮影された二本のネガからポジ像を得るために、両面に乳剤が塗布された特殊なフィルムが用いられた

(図4)<sup>18)</sup>。このフィルムの乳剤は青にしか感光しないものが用いられており、二本のネガから、その両面に対して同時に焼き付けられた。それぞれの光が互いに影響しないように、乳剤は青の光を吸収する黄色で染色されており、この染色は現像の段階で洗い流される。このようにして、両側に白黒ポジ像ができあがる。

次に、フィルムの片側だけが薬液に触れる構造の調色槽を通して、パンクロ側から得られたポジの銀画像を青いプルシアンブルー(フェロシアン第二鉄)に調色する。その後、フィルム全体をウラニウム調色液に通し、オルソ側から得られたポジの銀画像をオレンジ色に調色する必要があるが、このオレンジ画像は塩基性色素に染まりやすいので、さらに赤の色素液に通して色を補う。以上がマルチカラーの仕組みであるが、シネカラーも基本的にはこれと同様のものであり、オレンジ色が、ウラニウム調色との混合から色素染色だけになったものである<sup>19)</sup>。

以上が文献に残る、二色式カラー・プロセスの仕組みである。NFCが所蔵するフィルムの中で、『千人針』と同じく大日本天然色映画製作所が製作した35mm可燃性ポジフィルム『李王塚殿下大阪偕行社小

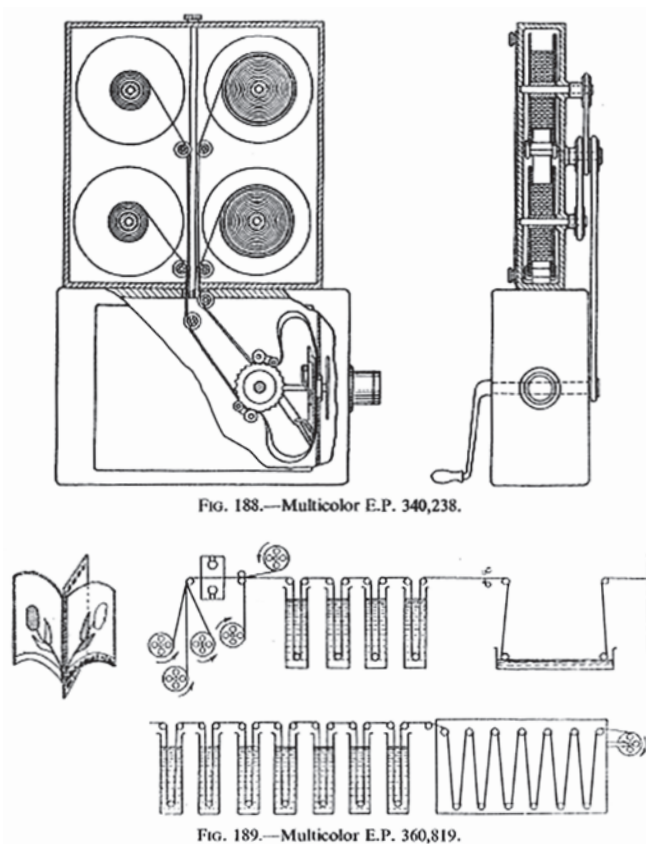


図4 マルチカラーの撮影カメラと現像方法

学校御訪問[仮題]](1940年、4分、以下『李王塚])が同じ二色式のカラーシステムを採用していると考えられるため、これを文献情報と照合した<sup>20)</sup>。株式会社IMAGICA ウェストの松尾好洋氏による、この可燃性ポジの分析結果としては、画像部分の染調色の状況や、サウンドトラックが青調色のみで形成されていることなど、文献に記載された情報と合致していた(図5)。さらに『千人針』と同様に、ポジフィルムのストックがKodak、またエッジ部分を観察することによりネガフィルムに使用されていたものがDupontであることが明らかになり、これらも文献通りの内容であることが確認された<sup>21)</sup>。

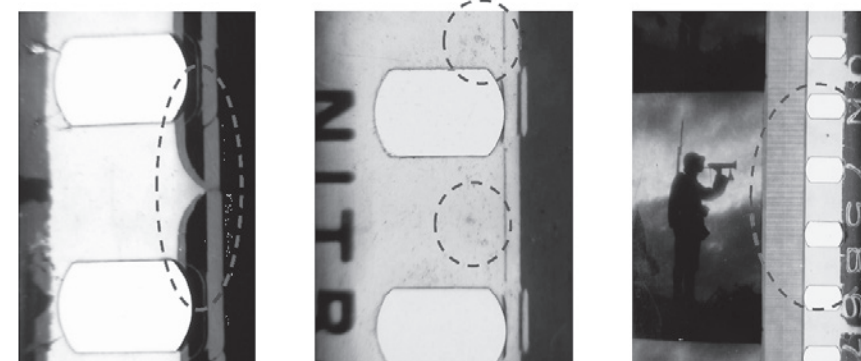


図5 『李王塚』のエッジに残存する染調色の痕跡

## 2. アナログ技術を活用した検証——写真光学的なシミュレーション

前節で詳細な確認を行った二色式カラー・プロセスの仕組みを踏まえ、ここでは写真光学的なシミュレーションによって同プロセスの特徴をより正確に把握するという、復元前の検証作業を行う。スチル写真用の白黒フィルムであるKodak T-MAX100を用いてカラーチャートと静物を撮影する際に、ラッセル・オーティスの前掲論文「マルチカラー・プロセス」(註10を参照)の中で紹介されているパンクロ、オルソのそれぞれが記録する分光感度に近い結果が得られるよう、No. 23A(赤)とNo. 44(青)のラッテンフィルターを用いて分解撮影することで、白黒分解ネガを作成した<sup>22)</sup>。

次に、マルチカラー・プロセスを擬似的に再現するため、分解した白黒ネガフィルムからポジフィルムを作成した。まず赤フィルター撮影によって得られた白黒ネガを用いて露光されるポジ画像について青調色を行ったが、これは鉄調色であるため実際の調色処理が可能であった。他方で、青フィルター撮影によって得られた白黒ネガを用いて露光されるポジ画像については、当時はウラニウム及び塩基性染料を用いて赤調色を行っていたが、現在は環境保全の観点から使用できない。そのため、この再現にはデスメットカラー方式(可燃性染色・調色ポジをいったん白黒のインターネガに複製した上で、カラーポジ上にオリジナルの色彩を再現する方式)を採用した。以上の工程を経て擬似的に得られた二本の調色ポジを重ね合わせることで、二色式カラーシステムの再現を行った(図6、次頁)。このシミュレーションによって得られた画像を、オリジナルと合成後で見比べてみたところ、黄色が薄いオレンジになることや、赤に朱が入

ることなど、前掲書『Colour Cinematography』（註7を参照）の257頁に掲載されている対応関係と、概ね一致していることが分かった。本節における写真光学的なマルチカラー・プロセスのシミュレーション結果を踏まえつつ、次節では、二色式カラーの特徴を踏まえた色再現を行うために開発された専用ルック・アップ・テーブル（Look Up Table、以下LUT）の作成プロセスについて検討する。

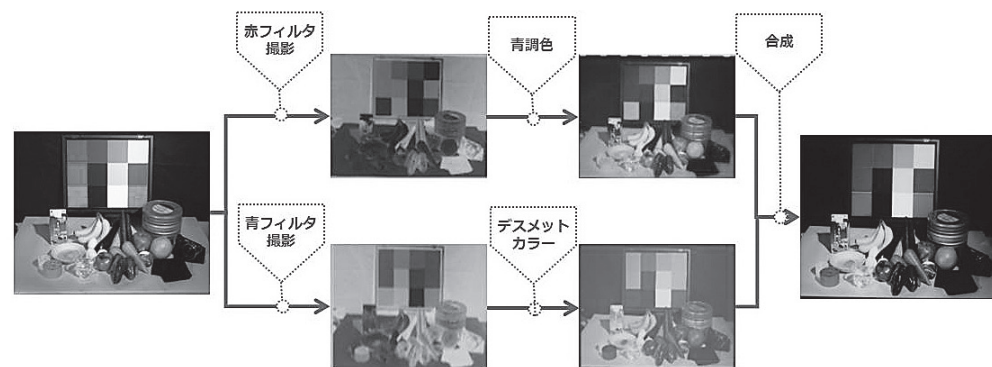


図6 マルチカラー・プロセスの写真光学的なシミュレーション

### 3. デジタル技術を活用した色再現——専用LUTの作成とグレーディング

前節の写真光学的なシミュレーションによって得られたデータを詳細に分析し、二色式のカラーシステムでは生成不可能な色の領域を特定した上で、グレーディング時にその領域を採用しないように制限を加えることを目的とした、専用LUTを作成した。LUTとは、入力と出力の対応関係が列挙された数表であり、通常の復元作業においては、表示デバイスや視聴環境に応じて、画像データの値を適切な出力値に変換する目的などで利用されている。これを今回は二色式カラー復元のための専用LUTとして開発することとした。

IMAGICAの協力を得て、グレーディング時に二色式カラーで表現不可能な色を採用しないための補助ツールがカラーサイエンティストの長谷川智弘氏により開発され、この補助ツールを用いて、専用LUTが作成された。このLUTは、ある入力値が二色式カラーで表現し得る値であればそのままの値を維持し、表現し得ない領域の値であればそれをビビッドな緑色として警告表示するような変換を行うものとした。LUTそのものは単なる数表でしかないため、専用LUTを開発するにあたっての専らの課題は入力値が二色式カラーの色域内（表現できる色の領域内）であるかどうかを判定するアルゴリズムの開発にあった。この色域を明らかにするため、前節で詳述した写真光学的なシミュレーションと同じ方法で、青調色21段階の濃淡と、赤調色（デスメット方式）21段階の濃淡を記録したチャートを作成した。このチャートは、青調色と赤調色が表現できる色の代表点となる。これらを分光放射計（Topcon SR-UL1Rを使用）により計測することで、XYZ表色系における各々の座標を得た<sup>23)</sup>。この二色の混色により表現できる色は、これらの代表点から得られた座標の組み合わせ（ $21 \times 21 = 441$ ）の集合となるため、これを二

色式カラーの想定色域とした。

また本作業では、最終的に上映用のデータ形式であるDCPを作成することを想定し、その標準仕様であるカラー空間DCI-P3、ガンマ2.6、ホワイトポイント6300Kの視聴環境においてグレーディングを実施している<sup>24)</sup>。このDCI-P3の色域と、先ほど得た二色式カラーの想定色域に対して、それぞれの色立体（色票を空間的に配列したもの）の重なりを比較することで、DCI-P3色域の中で、二色式カラーの色域に収まる範囲を特定することができる。他方で、先のシミュレーションから得た実測値を3次元散布図により可視化したところ、その形状が歪みをもった複雑な形状であることがわかり、立体同士の重なりでの判定が困難であった。そこで、それぞれの色域をCIE L\*a\*b\*色空間に変換した上で<sup>25)</sup>、実測値からの色差（色の知覚的な相異を定量的に表したもの）が、一定の範囲内であるDCI-P3上の色の集合を、二色式カラーで表現可能な色の集合とみなし、ある一定量の許容値を設定した上で、色域内外の判定を行った<sup>26)</sup>。

以上の検証により、二色式カラーの色域外の値の入力があった場合に、ビビッドな緑で警告表示する、二色式カラーシステム復元用の専用LUTが完成した。このLUTを用いることで、二色式カラーシステムで生成し得る範囲内に映像を構成する色が収まっている限りにおいては、通常のグレーディングと同様に処理を行うことが可能であるが、範囲を超えた段階で、超えた部分のみがビビッドな緑色として表示されるようになった（図7）。このフィードバックを学習しつつ作業を行うことで、通常と変わらず効率的に、二色式カラーで表現し得る範囲内でグレーディングを行うことが可能となった。

このような経緯でグレーディングを行った結果、想定した以上に制限が厳しく、十分な色調整ができなかった。この原因として考えられるのは、まず今回のアプローチでは、写真光学的なシミュレーションによって色域内外の判定をしているため、これに用いたフィルムや分解フィルターと当時用いられていたパイパックフィルムの特性の齟齬が直接的な誤差の原因として考えられる。また当時、赤調色に用いられていた、ウラニウム調色及びマゼンタの媒染染料による画像部分の染色を、今回はデスメットカラー方式で実施しているため、この点の齟齬もまた、誤差として考えられる。このように、限定されたサンプル数のシミュレーションのみに色域内外の判定をゆだねていることが大きな誤差を招いていると想定されたため、同様のカラーシステムを採用していると考えられる『李王塚』を実測し、そのデータを色域内外の判定に加えることで、LUTの修正を行った。これにより、色域内として判定される領域が拡大し、より自然な色調が得られるようになったため、本復元作業ではこのLUTを最終版として採用した。修復を終えて、暗部の階調が適切に引き出された『千人針』[デジタル復元版]からは、それまで背景に沈み込んでいた細部の色彩



図7 専用LUTにより警告表示された女性の着物の色彩（カラー画像は口絵参照）

が、立体的に浮かび上がって見えるようになり、登場人物の寄りの表情や、戦地に向かう船頭・正太郎を見送る女性たちの晴れやかな着物の質感等が十分に確認できるようになった。『千人針』の封切られた1937年といえば、フィルム式トーキー映画の技術が確立されてまもない時期にあたるが、この時期に色彩面においても優れた効果が得られていたことは、改めて評価すべきであろう。

## おわりに

1990年代後半にその存在が確認されながら、映画題名が缶表に記載されないままゴスに眠っていた『千人針』の復元に際し、今回は二色式カラー映画に生成不可能な色域が存在するという制約をむしろ手かかりとして、新たな手法によるデジタル復元に取り組んだ。すなわち、当時の文献に基づく写真光学的なシミュレーションによって得られた実測データにより二色式カラーシステムの特徴を把握した上で、同システムでは生成不可能な色の領域を特定し、カラーグレーディング時にその領域を採用しないように制限を加えることで、二色式カラーに特徴的な色再現を行った。このようにアナログ技術とデジタル技術を効果的に組み合わせて素材の特徴を明らかにする手法は、物理的劣化等により素材へのアクセスが制限される復元作業において今後も有効な手法となり得るだろう。さらに、色味のリファレンスとなる素材を単に目視するだけの間接的な活用に留めず、その分析結果を元にしたLUTを使用してグレーディング作業を行うという、直接的な利用方法を新たに採用した。

今回のアプローチでは、シミュレーションや別作品から得たリファレンスデータに対する類似性を色域内外の判定に用いているが、今後はこのリファレンスデータそのものを、より精度の高いものにしていくアプローチも必要となろう。また、LUTの修正に使用した『李王垠』については、ある特定の一部のみ、実測データとして取り入れたにすぎないが、今後はこのカラーシステムで作られた様々な作品の実測データをサンプルに加え、さらに多くのサンプルデータを収集、分析し、精度の高いリファレンスデータに製錬していくような、ピクデータ解析的なアプローチも有効であろう。

(三浦和己／東京国立近代美術館フィルムセンター研究員)

(大傍正規／東京国立近代美術館フィルムセンター研究員)

## 謝辞

本稿執筆にあたり、IMAGICA長谷川智弘氏、中村謙介氏、水戸遷平氏、IMAGICAウェスト松尾好洋氏、及びNFC技術職員・鈴木美康氏より、資料提供や専門的知識によるアドバイスなど多大なるご協力を頂戴した。特に長谷川氏にはLUTの発案から作成、カラーサイエンティストの観点からのアドバイス等を頂戴し、松尾氏からはマルチカラー及びシネカラーに関する専門的知識、及び写真光学的なシミュレーションの発案から実施について多大なるご協力を頂戴した。この場を借りて皆様に御礼申し上げたい。

## 註

- 1) ゴスにおける第一次、第二次現地調査の詳細については、かつてNFC主任研究官として現地調査を行った佐伯知紀による「ゴスフィルムフォンドの日本映画」(『NFCニューズレター』11号、1997年1-2月号、3-6頁)及び、「歴史を生きぬいた映画たち—日本・中国・ロシア—」(『NFCニューズレター』35号、2001年1-2-3月号、15-18頁)と、常石史子「ロシア・ゴスフィルムフォンドの日本映画調査・収蔵完了報告」(『NFCニューズレター』61号、2005年6-7月号、12-16頁)を参照。
- 2) 『キネマ旬報』が1938年3月に実施した調査によれば、大日本天然色映画製作所は1936年5月11日に京都市左京区下鴨高木町82番地に設立された白亜洋館の撮影所であった。また、現像設備としては5台の「自動現像器」を有し、一日に5万尺(約15km)のフィルムを現像する能力を持ち合わせていた。社長は杜重直輔、現像部にN・P・レプコ(撮影技師を兼任)、B・B・ポポフ、一井丈夫、監督部に三枝源次郎、宮田味津三、佐野稔、撮影技師として漆山裕茂らが在籍していた(『キネマ旬報』641号[1938年]、195頁)。
- 3) 内務省警保局編『映画検閲時報[復刻版]』(不二出版、1985年)、第26巻、1366頁を参照。ゴスが所蔵する『千人針』の可燃性ポジ上にはメインタイトルが欠落している上に、検閲番号の刻印も残されていないが、『映画検閲時報』によれば、1937年から1940年にかけて、『千人針』は日本国内で少なくとも計8度の検閲を通過している。
- 4) 日本映画テレビ技術協会編『日本映画技術史』(1997年)、57-58頁。大日本天然色映画製作所はかつて第一映画社(1934年設立、永田雅一所長、所在地は京都市右京区嵯峨野千代の道町[当時])により使用されていた、貸しスタジオ内に設立されたという(田中純一郎『日本映画発達史II 無声からトーキーへ』中公文庫、1980年、330頁)。
- 5) 過去に導入された様々なカラー・プロセスの詳細については、バーバラ・フルーキガー(Barbara Flueckiger)が提供する以下のデータベース「カラー映画の歴史と年表」が詳しい(<http://zauberklang.ch/filmcolors> 最終アクセスは2016年2月18日)。
- 6) テクニカラーのように特別な撮影カメラを必要とせず、標準的なカメラを使用しながらも現像時の工夫だけで色彩と音声を同時に獲得できる安価なカラーシステムとして、シネカラーは1950年まで現役を続けた。テクニカラープリントを作成するには、三色分解カメラをはじめ、セットや衣装デザインの基準を設定したうえで、照明の調整を行う優れた色彩コンサルタントを採用する必要があったため、白黒フィルムの作成に較べて約40%もコストがかさんだ。それに比べシネカラーは色の再現性という点で劣るものの、標準的な白黒カメラを使用し、かつ撮影後24時間以内にカラーのラッシュプリントを確認できたため、低コストで使い勝手の良いシステムとして歓迎されていた(John Belton, “Cinecolor,” in *Film History*, volume 12, number 4, 2000, p.346)。
- 7) 赤とシアンを組み合わせを用いた、減法混色による二色式のカラーシステムとしては、初期のコダクロームをはじめ様々なシステムが存在したが、中でも成功したものの一つがシネカラーといえる(Adrian Cornwell-Clyne, *Colour Cinematography*, Chapman and Hall, Third Edition, 1951 [First Edition, 1936])。
- 8) John Belton, op.cit., p.346.
- 9) 国際映画通信社調査部「昭和十二年十月下半期 東京封切主要日本映画興信録」『国際映画新聞』第209号、1937年11月上旬号、35頁。また、1937年当時の二色式カラーに対する評価を巡っては以下を参照されたい。「今時、二色の天然色を作る奴は馬鹿だ。(中略)日本でもPCLと大日本天然色映畫製作所の二カ所に於て天然色が製作されている。其のプロセスが如何なる物であるか、『極秘』に属する事ださうで、吾々には知るよしも無いが、出来上つた寫眞を拝見つかまつると、明らかに二色である。それも初期の二色時代のテクニカラーにも及ばない出来ばえである」(牧島貞一「天然色映畫の現状」『キネマ週報』第289号、1937年、68頁)。
- 10) 上海カラーは、マルチカラーの技術を引き継いだカラー・プロセスと思われるが、上海カラーの詳細については文献資料が入手できなかったため、今回の復元では、1931年にハリウッドで開催された色彩に関するシンポジウムでラッセル・オーティスが発表した論文「マルチカラー・プロセス」(Russell M. Otis, “The Multicolor Process”, in *Journal of the Society of Motion Picture Engineers*, 1931, volume 17, pp.5-10 [<https://archive.org/details/journalofsociety17socirich>]最終アクセスは2016年2月18日)を参照した。
- 11) ゴスにおいて映画用フィルムスキャナーであるDitto Revolutionを用いて最大画郭で4Kスキャンを実施した。作品画郭に関わらず最大画郭でスキャンを行うのは、フレームの外の部分に記録されている情報も合わせて取り込むことを目的としているためである。フレーム外の情報は、揺れ止めの処理を行う際に必要な画像情報というだけでなく、そのフィルムの複製世代を示す痕跡など、同定作業にも有効な情報が含まれている場合もある。また10 bit log DPXという形式は、映画用のデータを扱う際に通常用いられるものであり、濃度を10 bit すなわち1024段階で、非圧縮の静止画像のファイル形式に記録したデータである。

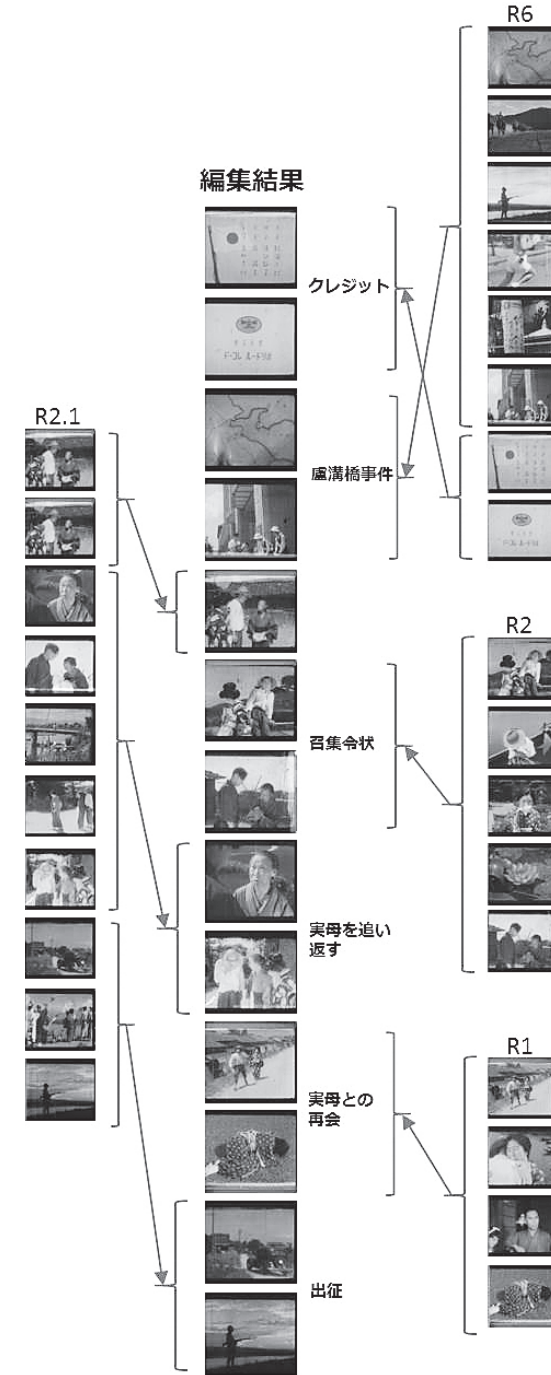
また今回、ゴスから送付されてきたスキャンデータは、「Reel1」、「Reel2」、「Reel2.1」、「Reel6」の4リール分のデータとしてフォルダ分けされていた。ここでのリール番号は、それぞれフィルム冒頭の保護リーダーに記載された手書きの文字情報に基づくものとなっており、「Reel2」が二つ存在するため、便宜上「Reel2」と「Reel2.1」という形で番号が付与されていた。残念ながら現存するフィルムは全39分の作品中、半分程度のみであるため、この二つのどちらが本来の「Reel2」であるかは不明である。また台本などストーリーを正しく記録した当時の資料も発見されておらず、ほぼ唯一、ストーリーが推測される手掛かりとなる『キネマ旬報』624号(1937年、175頁)に記載された以下の梗概を見る限り、「Reel2」と「Reel2.1」の関係のみならず、「Reel1」、「Reel6」とされた素材も含め、番号通りに並べたところで、話の大筋と明らかな矛盾が生じることがわかった。

荷船の船頭佐伯正太郎と許婚のお芳とは秋にはいよゝめ結婚と結つた折も折も、北支事變突発、正太郎に召集令が下る。祖母は千人針を街道に、然し正太郎には今は何處にか姿をかくした母がある。出征には是非一目遇つて行きたいと思ふ時その母は今は實業家高杉家に嫁し一女がある。母は正太郎を訪れたが義理堅き祖母の爲めに歸へされる。母と呼ばれ子と呼びたい親子が世の義理故に泣いた。然し情ある人の爲めに幸福になれる時が来る、いよゝめ出征の日高杉に許され祖母も許しお互に母と呼び子と呼んでいさぎよく出征する。

そこで上記の梗概を参照して、編集作業を行った。また、スキャンデータを確認したところ、上映プリントが作成された後に編集が加えられた痕跡が散見されたため、それらの点のみを編集点として採用している。具体的な編集内容は右に示した別表通りである。

なお、上記のような編集とは別のバージョンが作成されうる可能性として、本篇の中で使用されている軍歌の曲番順に即した編集も考えられる。現存する『千人針』においては、冒頭から〈進軍の歌〉1、3、5番、〈日本陸軍〉2番、〈戦友〉2〜6番という三曲の軍歌が使用されているが、後半部分に収録されている〈戦友〉は2→3→5→6と曲番順に流れてゆくものの、冒頭部分に流れる〈進軍の歌〉については3→5→1と、曲順が変則的である。この別バージョン作成の可能性については、今後の検討課題としたい(軍歌や〈江戸子守歌〉等の日本の歌とは別に、エンリコ・トゼリ〈嘆きのセレナーデ〉等の西洋音楽が伴奏音楽として多用されている点も、その時代性に照らして検討すべきであろう)。

- 12) デジタル修復作業の最終段階として、上映用サイズへ画郭を調整する工程がある。通常この工程は規格により定まった数値を参考に機械的に実施されるが、『千人針』の場合は、その規格通りの処理を行うと、画面上下方向においては、登場人物の全身を捉えたカットで足先や頭が切られてしまう傾向にあり、左右に関してはフレームの外側部分が画面内に現れる状態となるため、全体的に不適切と感じられる結果となった。そこで本作では、通常1:1.37のアカデミースタンダードサイズと考えられるところを、それよりも縦長の画面サイズが適していると判断し、1:1.33の画面アスペクト比として上映用サイズへの画郭調整を行った。
- 13) 二色式カラー・プロセスに特徴的な青調色されたデンシティタイプのサウンドトラックの再生は、光電変換を行う素子の感度特性上、非常に困難であるため、著しく悪い状態の音声が目測されていたが、しかし全体に渡って歪みはあるものの、音楽、台詞共に認識可能であり、想定されていたよりは良い状態であることが確認できた。24bit 48KHz WAV ファイルは、映画用の音声を扱う際に通常用いられるものであり、非圧縮の音声用ファイル形式である。
- 14) 今回の復元作業では、細かなクリック・クラックルノイズ(ブツバツ音とも呼ばれる、時間的に短く、鋭いノイズ音)や、ブロードバンドノイズ(時間的に長く、広い周波数帯に混入するノイズ)は、画質なども含めた全体のバランスを考慮して大きくは取り除かない方針を採用した。
- 15) John Belton, "Introduction: Colour Film", in *Film History*, volume 12, number 4, 2000, pp.339-340.
- 16) Susan Ohmer and Donald Crafton ed., *The Moving Image*, 15.1, Special issue: Restoring Color (2015), Priska Morrissey et Céline Ruivo dir., 1895, n.71, Le cinéma en couleurs: Usage et procédés avant la fin des années 1950 (2013).
- 17) ここでの「赤」は、より厳密には赤からオレンジの範囲の波長であり、「シアン」は、青から緑の範囲の波長を意図して用いている。
- 18) Adrian Cornwell-Clyne, op.cit., p. 338 に掲載されている図版を使用した。
- 19) John Belton, op.cit., pp.344-357, Russell M. Otis, op.cit., 1931 及び、石川英輔『総天然色への一世紀』(青土社、1997年)を参照。
- 20) NFCが所蔵するシネカラー作品としては、米国から35mm可燃性ポジフィルムの形で返還された後、1986年に不燃化された記録映画『サンフランシスコ万国博のジャパNDER』(*Japan Day at San Francisco World's Fair*, 1939年、17分)もあげられる。



別表 『千人針』編集後のカットの並び

- 21) 『千人針』冒頭に挿入された「脱帽」を促すタイトルカットのみ、富士フィルムのネガの使用が確認された。
- 22) Russell M. Otis, op.cit., 1931. Kodak, Wratten Light Filters (<https://archive.org/details/WrattenLightFilters> 最終アクセスは2016年2月18日).
- 23) 色を定量的に表示することを表色といい、その表色のための一連の規定と定義からなる体系を表色系という。様々な表色系が存在するが、中でも定量的な判断には国際照明委員会 (CIE) が定めた CIE 表色系が用いられることが多い。XYZ 表色系は CIE が 1931 年に定めた表色系であり、CIE1931 表色系とも呼ばれる。
- 24) SMPTE RECOMMENDED PRACTICE, “D-Cinema Quality - Reference Projector and Environment”, SMPTE RP 431-2: 2011, p.11.
- 25) 色の幾何学表示に用いる三次元空間を色空間という。色空間において、色はベクトルとして表現されるが、これを単位平面との交点として2次元表示したものが色度図である。1931年にCIEが勧告した色度図は、色差がxy色度図上の距離と合致しないことが問題であった。そこでこれを等しくするようにしたものが均等色度図である。一方、均等色度図は明度の均等性に関しては考慮していない。そこでこの明度も含んだ均等な表色系として考えられたものが均等色空間であり、その内の一つがCIE 1976 L\*a\*b\*色空間である。本作業では、色差を色域内外の判定に用いたため、均等色空間での比較が必要となった。
- 26) 表色系や色空間等における考え方や言葉の使用法、及び解説については次の文献を参照した。大田登『色彩工学』(東京電機大学出版局、第2版、2001年)。

# The Restoration of *Senninbari*: Reviving a Two-Color System through Analog and Digital Technologies

Miura Kazuki and Daibō Masaki

The NFC conducted two careful field investigations at Gosfilmfond (the National Film Foundation of the Russian Federation) and “repatriated” three hundred and forty-seven Japanese films from Russia around 2000. The repatriation project seemed complete; then, Gosfilmfond informed us that there still remained a few hundred tins of fragments. Thus, as part of the NFC’s third field investigation in 2014, we closely examined a print of *Senininbari* (dir. Saegusa Genjirō, 1937), a print that was discovered in the late 1990 in Russia.

*Senininbari*, produced by Dainihon tennenshoku eiga seisakujo (Greater Japan Natural Color Productions), uses a two-color system, and is the oldest surviving Japanese color sound film. This field investigation identified the print as a 35mm color nitrate positive with soundtrack, 534 meter (19 min.), about half the length of a complete release print.

This essay demonstrates the process in which we reproduced the look of the two-color system, a system mainly used for short films from the sound transition to the early 1950s, using both analog and digital technologies. We could neither ship the original material, a nitrate color positive, to Japan, nor rely on technical supervision. In spite of these limitations, we were able to devise a new method of digital restoration. By analyzing the data resulting from photochemical simulations, we determined the color range that the two-color system could not reproduce, kept that range from being picked up in color grading, and thereby retrieved the color of *Senninbari*.

(Translated by Kinoshita Chika)