

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 20 日現在

機関番号：12606

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25370163

研究課題名(和文) フィルム/デジタル映画における照明、美術比較による映画表現技術研究

研究課題名(英文) Study of Cinematic Expression :Comparison of Lighting and Production design
between film and digital shooting

研究代表者

柳島 克己 (Yanagijima, Katsumi)

東京藝術大学・その他の研究科・教授

研究者番号：70621788

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、プロフェッショナルユースの観点から、35mmフィルム撮影と4K解像度の画質やグレーディング、撮影と美術領域の関係性について考察と分析をした1)最新デジタル(4K撮影)とフィルム(35mm)の画質と照明の比較と違い2)フィルム撮影とデジタル撮影のグレーディングにおける異差3)デジタル撮影により美術領域が与える弊害4)デジタル4K撮影をとらして今後の映画撮影の姿を考察した。

研究成果の概要(英文)：Due to the multiplicity of use, convenience and economic rationality, the current film Production has drastically shifted from Film to Digital. As the researcher is a prominent cinematographer, this research has been approached from the professional's point of view. The research is consisted of 4 main subject. 1). Analysis and consideration of the difference between resolutions and methods of setting up light for 4K digital shooting and that for 35mm shooting. 2). Expose the difference between method and visual expression of color grading for 4K digital shooting and that for 35mm film shooting. 3)Abuse in Art production caused by digital camera with high resolution. 4) Consideration of the future cinematographers' figure at the high resolution digital age. This study shows the overall picture of the current cinematographer.

研究分野：映画撮影技術表現

キーワード：デジタルシネマ 映画 撮影照明

1. 研究開始当初の背景

現在の映画撮影は、デジタル4K解像度の撮影がプロフェッショナルだけでなく、民生機でも手軽に撮影・編集できる環境へと変化した。本研究を開始した平成25年度は、4K解像度撮影を実際の現場で撮影されることはほとんどなく High Definition 解像度が主流で、4K ポストプロダクションの制作環境も整っていなかった。映画の撮影現場でも、現在はデジタル撮影が当たり前であるが、研究開始当時は、最新の LED 照明技術やスタッフのデジタルに関する知識なども確立しておらず手探りの状況であった。デジタル技術の進化は早く研究最終年度には、デジタル技術に関する知識が技術も浸透し各領域がデジタル高解像度撮影に対応できるようになっている。“映画撮影 = デジタル撮影”はすでに揺るぎないものとなっている。

2. 研究の目的

本研究は、映画のデジタル化が急速なスピードで進む今、過去の表現手段となりつつあるフィルムカメラを用いたフィルムシネマ制作とデジタル・カメラを用いたデジタルシネマ制作を照明技術に焦点を当てながら同内容で制作し、その両者を比較することによって「映画照明技術の変化とそれに付帯した映画美術技術の変化が映画芸術表現にどのような変化・影響を与えるか」を検証する。

3. 研究の方法

本研究は、東京藝術大学大学院映像研究科の撮影機材や制作環境を用いて、制作実習と検証を繰り返しおこなっていく。また、研究者の実際の経験にもとづいた講義やワークショップ、対談を記録する。平成25年度は、『フィルムとデジタル撮影での照明技術の違いの検証』屋外と室内セットでの同一の照明を用いたフィルムとデジタルのテスト撮影を行う。デジタル撮影に最適な照明方法について考察する。平成26年度『室内セットにおけるフィルムとデジタル撮影での照明技法を考慮した美術技術の検証』セットでのフィルムとデジタルでの照明の違いによってセット美術がどのような影響を受けるのかを検証する。平成27年度『フィルムとデジタル映画制作における照明、美術の総合的比較検証』初年度、次年度の検証結果からデジタル撮影に特化した照明、美術技術を考察して、学生対象の講義とワークショップ、4K撮影を通しての考察と海外の撮影監督との意見交換をおこないまとめる

4. 研究成果

本研の研究成果として、4つの視点から重要な考察結果が得られた。この研究結果は、現

在の映画業界におけるデジタル撮影の現状である

1)

近年の最新デジタル(4K撮影)とフィルム(35mm)の画質と照明の比較と違いについての検証と考察ここ数年で4Kデジタル映像の世界はもの凄いスピードで技術革新が進んでいる。毎年のように新しい機種が発売され、映画用カメラ、TVカメラは当然の事、一般に売り出されている小型のウェアブルカメラや携帯電話でも4K映像が簡単に撮影できる時代になった。一方、フィルムカメラの新しい機種は発売されることはなく、フィルムはKodak社のみ5種類のタイプのフィルムが製品化されているだけである。現像所(ラボ)は国外では多くの現像所が閉鎖に追い込まれているが、現在も日本ではIMAGICA、東京現像所、東映ラボテックの3社が現像を続けている稀有な国でもある。しかしながら、映画の上映環境はフィルム上映からデジタルDCP(Digital Cinema Package)上映に移行してしまい、それに伴ってフィルムからデジタルの変換(Digital intermediate)も必要になった。フィルムに対して畏敬しフィルム撮影を続けているフィルムメーカー達も内外問わず数多くいて、その比較論争は未だ続いている。

フィルムと違い、4Kデジタル撮影の収録方法はメーカーや目的によって幾つかの方法論があり、Log収録と呼ばれるbit数を抑えガンマカーブを映像用に当てた方法と、撮像素子からそのままのデータとして取込むRAWデータ収録がある。Logはフィルムに記録するには十分な濃度域1024階調を10bitの範囲に収めて撮影をする。その特徴として人間の感性に近い感覚で数値化でき、データ量が軽くて扱いやすい。RAWはデータが保有する階調数は12~16bit(グラデーション4096~65536段分)あり、撮影時点は完全な生のメタデータ状態で重く扱いづらい。ただしダイナミックレンジは広いのでグレーディング時の階調が豊富と言われている。ただ、それらの高い特性がフィルムに比べると、色彩域も過多で、不自然なアンダー部分の階調の出方など、映像が生々しく感じる部分もある。4Kカメラは光を受けるセンサーサイズも各種あり、基本的に大きなセンサーサイズの方が高画質になるが、最近は小さいセンサーサイズのカメラでも技術革新によって画質が驚くほど良くなっている。平成25年度に行ったフィルムとデジタルの比較テストは、それぞれの撮影条件を一緒にするために、室内、野外ともにライティングをして撮影を進めた。使用カメラは35mmカメラがArriflex35BとデジタルカメラがALEXA。フィルムはKodak 5219と5213の高感度と低感度の2タイプ。レンズはウルトラブ

ライムを同条件で使う。撮影メニューとしては、人物のフェーストーン、動体物、明暗のディティール測定、色味などの比較チェックをした。テスト結果はグレーディングで、フィルムの映像とデジタルの映像を比較する為に、それぞれの差を感じないように仕上げた。しかし、本来は特性が違うタイプを比較して論じてもそれ自体はあまり意味がなく、フィルムとデジタルの持っている特性を使った作品作りをするのが正しい方向性であった。

照明機材はLEDライトをメインに使った。このLEDライトは、近年数多くのメーカーから色々なタイプが発売されている。共通するその特徴は熱を殆ど発しない。照明機材の小型化、ダイヤルによる色温度変換、電力の消費量が少なくバッテリーで対応できるなど、これまでのライトと比べ操作性が良く、映像表現の幅が大きく広がっている。劇映画のライティングは基本的に彩度のコントロールと、黒(シャドー)と白(ハイライト)をどう表現するか、あるいはコントロールが出来るかがライティングの表現要素の一つになる。その点でもLEDライトの多様性で今後のライティングの主流になると思われる。

2) フィルム撮影とデジタル撮影のグレーディングにおける異差についての考察

現在の映画上映館の殆どが、フィルム上映からデジタルのDCP上映となり、それに伴いフィルムからデジタルへの変換作業が必要となる。この工程ではデジタル変換作業DI(Digital Intermediate)と呼ばれ、フィルム・スキャナーを使ってフィルムの1コマ1コマに記録された映像を高解像度なデジタルデータとして取り込む。それ以降はデジタルカメラで撮影した映像と同じ作業行程のグレーディングに入る。

グレーディングはデジタル画像処理を使って、映像を意図した画像に調整し、色味やトーンを整えて作品の世界観を作り上げる為の作業で、作品の方向性をも決める重要な行程作業でもある。

フィルムで撮影してもデジタル(Digital intermediate)に変換をしなければならぬ。その工程で行われるのがグレーディングで、フィルムから変換したデータもデジタル撮影したデータも、共に同じカラコレ作業に入っていく。デジタルに変換した素材のグレーディングは多様な補正ができる。その一つにデジタル撮影素材をフィルム素材に似せるフィルムルックがある。デジタルはドットが規則的に並んでおりトーン表現が滑らかであるが、フィルムはカブラと呼ばれる化学反応を起こした粒子のランダムな集まりで、その粒子感やノイズがフィルムの特徴となって現れる。それをフィルムに似せたトーンカーブとして、

LUT(Look Up Table)を乗せることにより、デジタル撮影素材をフィルム撮影素材に違和感なく近づける事が出来る。

グレーディングはデジタル画像処理を使って、映像を意図した画像に調整し、色味やトーンを整えて作品の世界観を作り上げる為の作業で、作品の方向性をも決める重要な行程作業でもある。

グレーディングを使って出来る映像表現の方法は数多くあり、ともすれば撮影時には計算をしていない表現をこの工程で作り出すことも出来る。フィルム仕上げの時代はタイミングと呼ばれ、画像全体の明暗やR,G,Bを使って色調や彩度を調整していた。撮った映像を部分的に修正することは出来ず、もしそれを行う場合はオプチカル光学プリンターを使って行うが、画質や発色も低下するので、非常時の時に限られて撮影現場の技術力が必要とされていた。

平成26年度の学生対象のワークショップでは、フィルムカメラと4Kデジタルカメラを使って、同じシチュエーションで撮影した映像をグレーディングし比較上映した。フィルムはDIデータをそのままにし、デジタル撮影データには、フィルム特性である粒子感やノイズを入れてフィルムルックに調整した。その2種類の映像をスクリーン上映して学生に意見を聞いたが、それぞれの違いを明確に答えられる学生が出てこない程の映像に仕上げることが出来る。

一方、デジタルで行うグレーディングでは非常に簡単に劣化なく出来る為、撮影設計を考慮しないままグレーディング技術に頼った撮影も見られる。それはともすれば撮影技術の低下や主体性のない映像になる危険性も持ち合わせている。表現に対する考え方が安易になり、現場の空気感が反映されないなど、グレーディングが最初から表現のセットないなっている部分も感じる。フィルムで慣れ親しんだ表現者からはそのような部分も不支持されている要因でもある。

3) デジタル撮影により美術領域がうける弊害

美術に於けるデジタル撮影の弊害は、高細密、高画質の4K映像に映る対象が、狙いの映像表現以上にリアリティを持ってしまう事にある。これは美術に限られた事ではなく、これまでの映像では感じなかった、ライティングの光の質感や衣装の素材感、質感。メイクの加減等々、より写實的に映る4Kカメラの描写力に耐えられるか。どの領域も全般的なクオリティーを要求される。それを現場的にはどう対応するのか。何れにしてもこれまで以上に手間や予算がかかる事になる。

実際に時代劇を例にとると、ロケセットやセットでは、フィルム撮影では擬似的に見えれば、予算的に収まる素材で建て込むの

が普通で、装飾美術も同じ発想があった。今後はそのような発想では4K映像に太刀打ちできるか疑問視されている。

衣装も同じようにより素材のリアリティが求められるかも知れない。メイクに至っては直接に俳優を相手にするだけに、非常にデリケートな問題を抱えることになる。これ迄はメイクの技術で対応していたものが、その範疇を超えてしまう懸念が出てきた。現実には回想シーンの中で、出演者の10年前の映像が必要となり、メイクの技術で対応しようとしたが、映像的に無理が生じその全てをCG処理で対応したが、その映像自体にも違和感を感じた。

ロケセットやセット撮影でのライティングの光線の質感にも対応が必要となる。これ迄は設定上の不自然なライティングでも、表現方法の一つとして機能してきたが、今後は4K映像のクリアーさが光の質感を作為的に見せてしまう可能性がある。何れにしても4K映像のクオリティーに対応するには、作品の基準程度をどのラインに設定してそれらに対応するかが今後の必要となり、作品制作における重要な課題である。

4) デジタル4K撮影をとおして考える実際と今後

日本でデジタルカメラを使用した映画の撮影が主流となって10年近く経った。当初はデジタルカメラ撮影と、フィルムカメラ撮影の比較論争が中心であったが、やがて4Kデジタル映像をどう活用するかが議論の対象になっている。

4Kデジタルカメラは、毎年新しい製品が一般、業務用とも発売されて多くの種類が存在し、量販店では4K映像で撮れるデジタルカメラ、4K動画も撮れる携帯電話など、簡単に4K映像を扱えるデジタル関連商品が溢れている。

業務用4Kカメラは受光センサーサイズの大型化や、RAW画像といわれる撮影時の撮像素子の出力データをそのまま記録して扱い、大データ量の対応処理能力を必要とするポスプロの状況も大きく変化している。

昨年末にNHK制作として初となる、4Kデジタルカメラを使用したドラマ撮影では、カメラは5Kが撮れるLED DRAGONと、4K映像で秒900コマが撮れる、スーパー・スローモーション・カメラのFT-ONEも使用したが、ポスプロ工程も思った以上に問題はなくスムーズに進行した。

使用したカメラはフィルムカメラと比べ汎用性がある。一例を挙げると、同じレンズを使っても、4Kより情報より多い5Kに設定を切り替える事で、多くなった情報量の分だけレンズ操作ができる。フィルムでは撮影不可能な雨の野外でのハイスピード撮影時では、ISO感度を限界まで上げて撮影しても仕上がりに影響は感じなかった。

これ迄に撮影した劇映画では、フィルムカメラで撮った映像の中に、一部を小型民生機カメラで4K撮影した映像を使っているが、現場での撮影設計がなされていれば、その差異見分けがつかない仕上がりにもなる。

ただ懸念材料もある。観る側の状況によって4K映像の意味をなさない場合が多い。メーカーによる色調のバラつきや、顧客もTVモニターのカラー調整など無関心で、正しい色再現がされていないで観ている現実にある。結果、グレーディングで作品性を表す微妙なトーンに拘って仕上げた映像観は、狙いの意図を再現されないという状態になっている。カラー調整されていない映像を見続ける事で、映像感覚が鈍感になり、明るくて高細密な映像が綺麗な映像と勘違いした人が増えている。

映画館の上映環境は、プロジェクター・メーカーの違いは多少あるものの比較的安定している。ただ、スクリーンには多少問題がある。映画のスクリーンには通常ホワイト・スクリーンと、3D上映を目的とした光反射率が高いシルバー・スクリーンがある。このスクリーンで通常映画上映をすると、反射率の関係で白っぽくて陰影がないフラットな画面になり、さらに光を一定方向に反射しやすいため横の方から見ると視差があり白っぽく見える。

映画に於いて4K映像は必要かという考えもある。それは高細密、高画質が映画にとって長所となる映像表現ではないという思考で、例えばフィルムルックに仕上げる場合は、フィルムの特性に似せたノイズや粒子の画像処理や、敢えて画質を落とすとか、コントラストを強調するなど、本来4K映像が持っているポテンシャルを敢えて下げた表現方法もある。

そのような問題の中間的な映像表現に、最近では撮影したフィルムをHDスキャンではなく4Kスキャンをする方法がある。これはフィルム特性を最大限に生かす方法だが、4K映像上映に関しては、現在まだプロジェクターの導入館が少なく開発に状況が追いついていなく、もう少し時間がかかりそうだ。

4K映像の今後は8K映像への過渡期的な考えもあって、現状とのズレを感じるが、何れにしても、高画質映像も映画に於いては表現する為の道具であり、それをどう使いこなすかに尽きる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

特になし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

柳島 克己(YANAGIJIMA Katsumi)
東京藝術大学大学院映像研究科教授
研究者番号：70621788

(2) 研究分担者

磯見 俊裕(ISOMI Toshihiro)
東京藝術大学大学院映像研究科教授
研究者番号：50420295