

金沢美術工芸大学の映像制作環境における カラーグレーディング教育プログラムの開発

Development of an Educational Program for Color Grading Process in Video Production
at Kanazawa College of Art

鈴木 浩之 SUZUKI Hiroshi
津田 道子 TSUDA Michiko
鈴木 康雄 SUZUKI Yasuo

はじめに

映像作品の高解像度化

一般社団法人 放送サービス高度化推進協会（A-P AB）が2021年8月に発表した調査結果によると同年7月までの一般家庭における新4K8K衛星放送視聴可能機器台数は累計で975万台となり前年度555万台から43%増加した。日本国内全世帯（平成27年国勢調査によると5,333万世帯）の18%ほどに普及した可能性がある。映画館の上映に使用されるDCP機器についても4Kへの移行が進んでおり、映像作品の4K解像度化は徐々に社会に浸透してきている。

金沢美術工芸大学 学生映像作品の色調整環境

2020年度までは、学内で4K以上の映像撮影と色の調整（カラーコレクション、カラーグレーディング）を合わせて実施するための（処理能力が高く、且つ、共有可能な）機材環境が学内に充分整備されておらず、映像作品の色の調整を専門的に学ぶ実習（または演習）科目は開講されていなかった。この間、学生にとってLog撮影やカラーコレクション（ノーマライズ）、カラーグレーディングを施したマスター映像ファイルの出力は手探りだったといえる。今後コンペティション等において（応募条件として）4K解像度への対応を迫られることを考えた場合、RAWまたはLog撮影、色の調整も含め、学内で準備していくべきマスタリング用の適切な機材の

検討を行い、併せて、基礎的な教育内容について整理すべき時期にきているといえる。

概要

今後、普及が見込まれる4K映像に対応する金沢美術工芸大学学生による映像制作環境を念頭に、RAWまたはLog撮影と色補正・マスタリングについての基礎的な知識と技術を整理し、学生向けワークショップを開発するとともに必要な機材の選定を行う。

Log撮影とLUTによる映像表現について

一般的にダイナミックレンジが広いデジタルカメラを用いたRAW撮影の場合、平均的な適正露出を表す色調整後に飽和する明るさ（もしくは潰れた暗さ）は、RAWデータに含まれる光・色の階調情報を利用することである程度復元可能である。このとき、記録できる色深度が深ければ、センサーが受けた色の情報をより高い精度で仕分けることができる。近年、放送や映画制作を含む映像制作の現場では合成映像の制作や大胆な色の変更を伴う映像表現が一般化し、10bit以上の色深度が求められる場面（Netflixのアニメーション制作ガイドラインなどの大規模なプラットフォームから、プライダルシーンの撮影など小規模映像プロダクションまで）が増している。一方でRAWデータは現像処理前の全ての光と色の情報を保持することから大きな保存容量を

必要とする。編集機器にも高い負荷をかけることから、RAWデータでの撮影と編集は学生が制作環境を整える場合に障害の一つとなることが考えられる。そこで、近年、標準的な現像処理で失われやすい明さと暗さの階調情報を豊かに残しつつ、RAWに比べて保存容量が小さいLog撮影が注目されている。Log撮影には適切なISO感度の制限があるなど、利用には注意点も多いが、広いダイナミックレンジを活かした映像制作において一定の条件（例、高コントラスト、且つ、明暗部の繊細な明度調整など）が加わる場合にLog撮影が採用されることがある。素材の大胆な色変更やシーン全体で色を強調する演出などが盛んになり、なだらかなグラデーションを維持したまま実写映像を変換する編集の需要も増え、Log撮影への関心は徐々に高まっている。センサーが受け取った全ての光と色の情報を用いた編集を前提に記録するRAWデータやLog撮影（特に明るさや暗さの階調の仕分けに比較的多くの情報量を割くガンマ設定）されたデータは、本来、高度な調整技術を必要とする専門家が担う仕事である。一方で、LUT（ルックアップテーブル）の普及などにより、徐々に一般的な撮影機材向けにLog撮影のメリットを活かすことができる環境も整いつつあり、金沢美術工芸大学学生の映像表現にこうした技術を用いた制作が見られるようになってきている。近年では本学の学生作品は国際コンペティションへの入選や実写映像作品制作などが増えつつあり、カラーコレクション、カラーグレーディングへの基礎的な理解の機会が求められている。Log撮影とLUTを組み合わせた映像制作の基礎を学ぶ機会や機材の準備を伴え、制作支援の環境整備を行い、学生作品の社会に向けての発信を後押ししたい。

カラーグレーディングに用いる機材について

昨今、スマートフォンを用いた10bitRAWまたはLog撮影が可能になったとはいえ、学生が自らの映像制作で10bit以上の色深度を扱うことは、記録メディア、撮影後の編集機材（PC、対応するグラフィックボード）、モニターなどの環境整備について困難

を伴う。10bitの色深度出力を可能としているカメラは現状ではまだまだ高価であり、高ビットレートに対応した大容量の記録メディアの購入についても同様に負担が大きく、大学貸し出し備品などで対応できる範囲に限界もある。そこで、本研究では、学生の制作環境を考慮した8bitの色深度を中心に基礎的な（色補正を前提とした）ビデオ撮影、カラーコレクション+カラーグレーディングを伴う制作工程を検討し、本学学生の映像制作の機材選択の参考となるカメラについて、そのセンサーサイズやクロマサブサンプリング、録画機材、録画フォーマット、編集機材（編集ツールやインストールするPC）、適切な色空間を正確に表示するモニター等を検討・評価する。

金沢美術工芸大学におけるカラーグレーディングについてのレクチャー／ワークショップ

研究で得られた知見は、8bit撮影・編集環境であってもカラーコレクションやカラーグレーディングの恩恵が少しでも得られる機材の選定に活かし、レクチャーやワークショップとしてまとめ、貸し出し機材として学生に還元する。レクチャーでは以下の項目を扱う。

- ・撮影シーンの意図の明確化（後の色や明るさの変更を最小限に抑えることを目的とする）
- ・適正露出による撮影（Log撮影が必要な条件とは）
- ・合理的なカラーグレーディング（階調の破壊を避けるマスタリングの技術）

また、レクチャーの後、学内で利用可能とした機材（Log撮影+422RAW出力+8bit422ビデオ撮影可能なカメラ、ビデオRAW録画用外部モニター、目的の色空間対応のキャリブレーションを伴う映像モニター、カラーコレクション・カラーグレーディング編集機）を用いてワークショップを開催し、学内におけるLog撮影、及び、LUTを加えた編集作業フローを整理し案内する。

調査

用語の整理

「カラーグレーディング101／映像制作における色調補正の基礎」(チャールズ・ヘイン、2020年、訳株式会社スタジオリズ、発行 株式会社ポーンデジタル)を参照しつつ、本論で用いる用語について整理する。

- ・**ルック**：シーンをどのように見せたいのか、どのように感じさせたいのかを強調するための画中的の特徴。p.15
- ・**カラーグレーディング**：ルックを変化させることを意図した映像表現の工程
- ・**カラーコレクション**：カラーグレーディングを行う為のベースとなる色調整。この工程を「フラットな色調整」「ノーマライズ」と表現することがある。
- ・**ラティチュード**：カメラが記録できる明暗の範囲を指す。p.5
- ・**ダイナミックレンジ**：カメラが記録できる明暗の絶対値の範囲を指す。p.5
- ・**Log (ログ) 撮影**：データ保存容量を抑えつつカラーグレーディングに必要な色情報を積極的に取得する為に用いられる。幅広いラティチュードを小さなサイズのコンテナ(映像情報を一つのファイルに収めるパッケージ)に取り込むために開発されたシステム。p.6
- ・**HDR (ハイダイナミックレンジ)**：高い輝度の映像出力機器のダイナミックレンジ。
- ・**LUT**：あるピクセルの新しい値を「ルックアップ」(参照)し、ソフトウェアやハードウェアでイメージの外観を簡単に変更する方法。p.147
- ・**1D LUT**：映像情報のうち、明るさ(ガンマ)のみに影響するLUT。p.150
- ・**3D LUT**：映像情報のうち、3つのカラーチャンネル(赤、緑、青)に個別に影響。ショットの色被りを変更する際に使用。p.150
- ・**バンディングの防止**：量子化(クオタイズ)の限界に達すると、グラデーションの段階の色差が明瞭

化し、滑らかな階調の変化が得られない。これを防止するため、撮影時の対策のひとつとしてLog撮影における(カメラ本体の)ピクチャープロファイルの設定変更がある。Logはメーカーや撮影目的に応じて種類がある。各シーンの演出意図が明確で、且つ、ライティングなどの撮影条件を揃えることができれば、撮影時にRGBの各センサーの色深度のバランスを変更することで、カラーグレーディングの前処理としてRGBに独立した強調色を加えておくこともできる。

- ・**カラースペース**：Log撮影に用いるカラースペースは最終的に作品を上映するプロジェクター、TVモニター、情報端末ディスプレイ、DCP(デジタルシネマ)が対応する別のカラースペースに変換する場合はほとんどである。最終出力が4K HDRのみであれば、その出力への変換に最適な色空間に対応した撮影を行う必要がある。
- ・**色域外エラー**：LUTの弊害のひとつ。「テーブルにない値をLUTに入力した場合、最終出力でアプリケーションごとに異なるアーティファクトが発生する可能性があります。」(アーティファクト=信号処理や画像処理の過程で発生するデータの誤りや信号の歪み。)p.148
- ・**外部モニター**：カメラ本体に映像を記録する以外に、外部モニターを利用して撮影中のLog映像に3D-LUTが適用された場合のルックを確認する方法がある。予め撮影シーンの演出や記録の意図が明確になっている場合は該当するシーンに適用予定のLUTが加わった映像を(撮影中の)外部モニターで確認しながら録画することが可能となっている。

映像カメラマンによる色調整の工程に関する調査

2021年10月16日、金沢美術工芸大学に映像カメラマンの前川裕介氏(前川撮影事務所)を招き、オンライン(一部対面)形式で「映像カメラマンによる撮影と編集(色調整)についてのレクチャー」を実施し、映像カメラマンが行う撮影と色調整のワークフローや考え方を学ぶ機会を得た。このレクチャーには事前登録を行った学生35名、油画専攻教員 鈴木

浩之、彫刻専攻教員 津田道子、視覚デザイン専攻教員 鈴木康雄の他、油画専攻助手1名、基礎科目「映像メディア」担当非常勤講師1名などが参加した。告知は学内への掲示物、金沢美術工芸大学在学学生向けポータルサイト内オンライン掲示板などを通じて行われ、当日はGoogle Classroom内Meet機能を利用してレクチャーと質疑応答を実施した。

レクチャーでは冒頭に前川氏のプロフィールと近年のビデオワークが紹介され、ビデオグラファー、カメラマンとしてメインの撮影と画の色を管理することについての仕事内容が紹介された。CMムービーを制作する際の役割分担の紹介では、プロデューサー（管理）やディレクター（演出）、アートディレクター（クオリティーの確保）の役割分担について学生にわかりやすく説明があり、DIT（デジタル素材・機材の管理）や制作進行（スケジュール・予算管理、先の制作の段取り）の違いに触れるなど実際のCMムービー制作全体がイメージしやすい導入となった。次にビデオグラファーの仕事を5つの段階に整理し、撮影から色調整までの工程について丁寧な説明がなされた。

「ビデオグラファーの仕事」（2021年10月16日、前川氏レクチャー内スライド資料より）

- ・ロケハン：撮影をする場所に行って実際にアングルをチェック。日光の当たり具合をチェック。
- ・機材選定、人員選定：ロケハンで得た情報を元に機材を選定、カメラは何を使うか、レンズは何ミリか等、予算に合わせた機材や人を選定する。
- ・香盤表のチェック：当日のスケジュールを、制作進行とともに決める。撮り順番、その現場に何分かかるか等
- ・撮影：*前川氏が使用するRAW映像撮影が可能なカメラの操作、レンズ交換の実演
- ・カラーグレーディング：編集が終わった撮影データの色を決めていく。

撮影の概要についての説明の後、前川氏が撮影時に意識していることが例示され、我々が普段知ること

のないビデオグラファーの考え方について知るため貴重な資料となった。

「撮影時に意識している事」（2021年10月16日、前川氏レクチャー内スライド資料より）

- ・カメラが回っているか、チェックする。（RECが始まっていることを常に確認）
- ・撮影している前後のカットを想像する。
- ・画面の四隅をチェックする。（画面の隅にカットに不要な要素が映り込む事故等を防ぐ）
- ・撮影現場と、視聴者の視線には必ずギャップがあるので常に疑う。（視聴者は画面外の環境が見えていない）
- ・最終的な仕上がりをイメージして、全体のトーンがそこからぶれていないか疑う。
- ・撮影に集中しすぎない。全体を見る。聞く。
- ・今までに見たことのない、目を引く画を心がける。パターン化しない。撮影は生もの。
- ・時には、主張しすぎない画を心がける。枠（フレーム）に入れるだけで十分な時もある。
- ・被写体との距離感を意識する。
- ・撮っている映像に対して、自分の中で承認できるか否か、判断をする。

実際にカメラのレンズを付け替え、ズームレンズと短焦点レンズ、ワイドとテレの違い、マクロ撮影などのレンズの使い方についての説明がなされた。オールドレンズやアナモフィックレンズといったビデオグラファーならではの視点による映像表現の紹介も行われた。

後半は、撮影後の編集（主に色の調整）についてレクチャーが行われた。まず、撮影データの色調整についての用語は以下のように整理された。

「カラーコレクションとカラーグレーディングの違い」（2021年10月16日、前川氏レクチャー内スライド資料より）

- ・カラーコレクション：撮った映像を、正確な明る

さ、色で再現する。

・カラーグレーディング：色を意図したイメージに近づける。色を選ぶ。

前川氏は、「(カラー) グレーディングではどうにもならないこと」として、照明の当たり具合や方向性を変えることや、画のルックを変えることを挙げた。前川氏が言及したルックとは以下の通り。

「LOOKとは」(2021年10月16日、前川氏レクチャー内スライド資料より)

- ・映像の調子や、雰囲気、トーン、印象
- ・ライティングによる影響が多いと言われている。
- ・グレーディングでLOOKを変えようとする人も多いが、根本的な解決にはなっていない。
- ・使っているカメラ、レンズ、アングル、ライティング、ヘアメイク、スタイリング、カラーグレーディング、全てが合わさりLOOKは作られる。
- ・グレーディングで簡単に変えられるものではない。

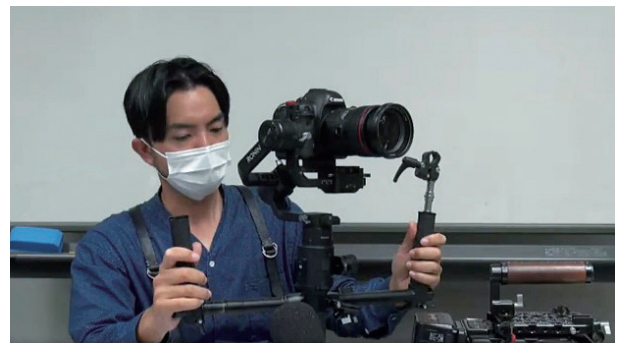
ここで、前川氏がルックを組み立てている要素について「編集時の色調整に留まらず、撮影前から計画された全ての工程が関係する複雑な要素によって成り立つこと」と認識している点に注目した。無論、カラーグレーディングはルックを変更する為に映像に加えられるものではあるが、前川氏はルックがカラーグレーディングだけに左右される単純なことではなく、事前の計画と制作者同士の共通認識を得ることで、グレーディングのみに頼らず全ての工程でルックに貢献する制作がなされることが望ましいと述べている点は、カラーグレーディングを学ぶ上で重要な指摘だと言える。

カラーグレーディングを行う素材についてレクチャー内「Log撮影の注意点」で、RAWほど大きな変化に対応できない点や、10bit未満のデータはLogで撮影しないほうが仕上がりが綺麗なこと、撮影は適正露出、適正な色が記録されていない場合にカラーグレーディング時に破綻することが説明された。(但し、10bit未満の8bitのデータであっても、

SONY a7IIIのHDMI出力時のようにクロマ サブサンプリング4:2:2が確保され外部モニターを利用しRAW録画する場合などはカラーグレーディングに対応可能な場合がある)

LUTについては、外部モニターでの確認時にRAWやLog撮影で撮影中の映像の彩度やコントラストの落ち込みを補うために必要なモニター上の効果としての役割と共に、カラーコレクション後のルックの調整に積極的に利用(インターネットからダウンロード可能なLUTのアーカイブを紹介するなど)される事例が紹介された。

前川氏のレクチャーにより、近年のビデオグラファーが実際の撮影や編集において、どのように色や光を映像に収め、変化させようとしているのかについての一端を知ることが出来、貴重な知見を得た。



前川裕介氏



前川裕介氏によるレクチャー (2021年10月16日)



映像カメラマンによる 撮影と編集(色調整) についてのレクチャー

日時 10月16日(土) 10:30-12:00

場所 オンライン(下記クラスのMeet上でレクチャーを配信)

講師 前川裕介先生(前川撮影事務所)

申込 カナビータル内 GoogleClassroom コード 6ztah32 に登録

映像カメラマンの前川裕介先生をお迎えし、ビデオカメラによる撮影と編集で考慮すべき色の調整について、専門のお立場からご講義いただきます。レクチャーではビデオカメラによる撮影のお話しに加え、映像編集ツールに映画制作や映像表現分野で広く使われている「DaVinci Resolve」を使用したカラーコレクション、カラーグレーディングの基本的なワークフローをご紹介します。

★受講対象は本学に在籍する学生のみとします。

★レクチャー終了後アンケートへの回答をお願いします。

★このレクチャーは令和3年度 金沢美術工芸大学 特別研究の一環として実施します。

問い合わせ：鈴木浩之(油画)、鈴木康雄(VD)、津田道子(彫刻)

レクチャー告知

学生アンケートについて

本学の学生が(卒業制作や修了制作等の場面で)撮影・編集する映像制作の参考となる理想的なワークショップ・プログラムの構成を検討するために、学生の映像制作の経験度合いについてアンケートを実施した。

レクチャー終了後のアンケートは、回答を参考に学生の関心や技術への習熟度を分析する目的で実施された。26名から回答が得られた。

参加した学生の学年構成は、学部1年次生1名(4%)、同2年次生4名(15%)、同3年次生7名(27%)、同4年次生7名(27%)、大学院修士課程1年次生5名(20%)、同2年次生2名(20%)で、学部生では学年が上がるごとにレクチャーへの関心が高く、大学院修士課程でも(定員が学部生と比較して8分の1であることから、大学院修士課程参加者を8倍に

して考えると)同様の傾向にあるといえる。アンケートでは映像編集の経験の程度について質問した。

アンケートの回答から、ほとんどの学生は映像編集の経験がある一方で、色の調整に関する知識や経験はあまり得られておらず、カラーグレーディングやLog撮影といった色の強調による映像表現の経験は十分でないことが明らかになった。また、記述式の回答欄には、「貴重なお話を聞くことができました。特にカラーグレーディングとカラーコレクションの違いから、映像の撮影の心構えに関しても聞くことができ非常に得難い内容でした。ありがとうございました。(修士課程1年次生)」「自分で撮った映像で実際にカラーグレーディングを試し、その表現の変化を見てみたい。また映像表現の幅が広がると思った。(学部4年次生)」「グレーディングの様子を実際に見て、グレーディングの効果や実践方法を知ることが出来て良かった。画の色の管理もカメラマンがすると知り、撮影チーム全体で完成イメージが共有され、そこへ近づけるために余念が無いと感じた。また、カメラやレンズが変わることで画面の雰囲気が大きく変わることで、グレーディングは色調の調整にとどまることから、カメラやレンズ選び、ひいては他機材や場所選びなど、あらゆる要素に気を抜いてはいけないうのだなと知ることができた。(修士課程1年次生)」といった、感想が多数あり、映像の撮影と編集(色調整)についてのレクチャーが学生の求める表現技術の一つであることを確認した。参加者35名中、専攻別では油画専攻(修士課程においては油画コース)が74%(25名)と最も多く次いで彫刻専攻が26%(9名)となり、美術科、とりわけ油画分野の学生の関心が高いことが伺える。

研究成果

ワークショッププログラムの検討

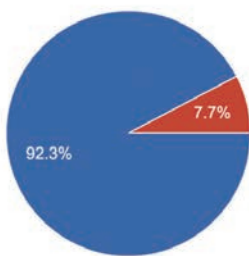
ワークショップで扱うプロジェクトの解像度は4K(編集機の負担を考慮しプロキシ利用を含む)を

想定している。前川氏によるレクチャーでは10bit未満のLog撮影データではカラーグレーディングを行うための情報が不足しバンディングが生じる可能性が高いとされた。一方で10bit以上のRAW撮影（もしくはLog撮影）が可能なビデオカメラは現時点では高額で、レンズも含め新たな購入は難しい。そこで、8bitではあるがHDMI出力時に（8bitで一般的なクロマ サブサンプリング4:2:0出力ではなく）より多くの色差チャンネルを持つクロマ サブサンプリング4:2:2出力が可能なSONY製「a7III」を利用し撮影を行うプログラムとする。また、実際の撮影現場のビデオカメラマンは、監督が作品でどのようなルックを描こうとしているのかを理解している必要があることが前川氏のレクチャーで示されている。個人制作であってもルックは撮影時に既に計画されているべきであり、撮影後に最低限のノーマライズとカラーグレーディングに耐えるRAW（もしくはLog）撮影データを記録するための工程を経験する内容が求められる。前述の「a7III」による撮影でカラーグレーディングを前提としない場合を

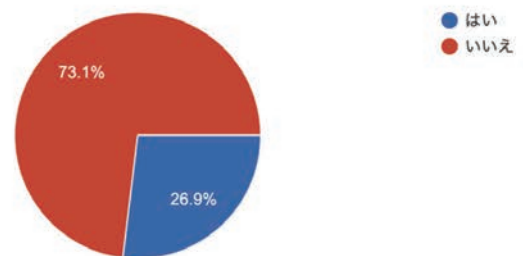
除き、MP4形式のコンテナにXAVC S 4KモードでLog撮影（ピクチャープロファイル「7」のS-Log2を選択）する方法（但しこの場合、前川氏の指摘するところの8bitLog撮影データとなりカラーグレーディングによりバンディングが生じる可能性が高い）と、HDMI出力を經由して外部モニターにクロマサブサンプリング4:2:2のRAW形式で撮影データを録画する方法が考えられる。データ保存領域を抑え、編集処理の際のコンピューターの負荷を減らすことが出来るLog撮影では、できる限りカラーグレーディングによる変更の必要がない（撮影前に計画したルックに近い）光と色の情報を撮影データに反映させる必要がある。

撮影データを正しく表示するデバイスとして、映像制作の現場では標準モニタ（マスターモニター）が用いられることがある。金沢美術工芸大学には残念ながら4K映像に対応したマスターモニターの配置は無い。マスターモニターに代えて、正しい色の確認を目的とした（カラーキャリブレーション可能な）4K対応モニターを用意し、ワークショップやそ

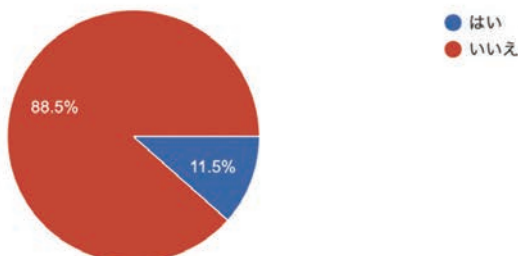
これまでに映像を編集した経験はありますか？
26件の回答



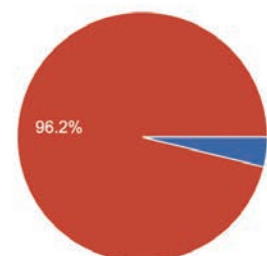
これまでに映像のカラーコレクションを行った経験はありますか？
26件の回答



これまでに映像のカラーグレーディングを行った経験はありますか？
26件の回答



これまでにLog撮影を行った経験はありますか？
26件の回答



の後の指導の標準的な出力環境として利用する。

映画やドラマ制作、CM映像やミュージックビデオの映像制作の現場で色を中心とした編集（カラーコレクション、カラーグレーディング）を扱うツールとして、Blackmagic Design社製「DaVinci Resolve」が使用されてきた。サウンド編集機能を含む映像編集機能全般を網羅するが、特にカラーグレーディングの工程を効率的に行う「カラーページ」の機能として優れているとされている。また、DaVinci Resolveは無償で提供される通常版であっても、多くの機能が利用可能で（色の調整を含む）編集や出力を行う上で問題がない。一般的なOSに対応しており、学生各自のコンピューター利用環境の違いを吸収することから基礎的な操作の習熟等の最初のハードルを下げる事が期待できる。コスト面から考えた場合に導入が容易とはいえ、映像の色を調整するためのユーザーインターフェースは複雑で、マウス操作による画の変更は慣れるまでに相当な混乱が予想される。学生がDaVinci Resolveの色の調整機能に直観的にアクセスが可能となる支援デバイスを用意し、カラーグレーディングを行う上での心理的面でハードルを下げる事についても検討した。

機材の設定について

RAW/Log撮影用カメラ：SONY社製「a7III」

a7IIIは色深度8bitでありながらクロマサブサンプリング4:2:2に対応し、HDMI出力時に外部モニターを利用の場合（外部モニター側に）Apple ProRes422にて録画可能なことから、ワークショップで紹介する機材として検討した。理想的には後処理の自由度を高める為に全てのシーンを10bit撮影で行いたいところであるが、準備可能な撮影・編集機材の価格や編集の作業時間などを考慮すると、得られる効果と負担のバランスが合わない可能性が高い。撮影前に最終的なルックの計画を立て、撮影時に適正露出や色の調整を心掛けることでカラーコレクション、カラーグレーディング時のトーンの破壊（バンディング）を防ぎつつ、コンピューターの画像処理能力

とコスト面での負担を抑えた8bitでの撮影と編集を行うことを想定した場合、a7IIIの仕様が条件を満たすと考えた。

色や明るさの範囲に特徴があるシーンの撮影には、一般的にカメラ本体のピクチャーコントロール設定を変更する必要がある。a7IIIでLog撮影を行う場合、S-Log2（PP7）、S-Log3（PP8もしくはPP9）に最適化されたピクチャープロファイルが用意されている。また、最終的なルックに最適化させるために本体設定「ピクチャーコントロール」のうち「ガンマ」の値を変更することで、撮影時のガンマカーブを調整することも考えられる。

映画の撮影などを意図した制作では（10bit/S-Log3と比較して）8bit/S-Log2はノーマライズ後の大胆なカラーグレーディング処理でのバンディングの発生や、簡易的なクロマキー撮影合成を目的としたキーイングで色情報が不足する心配がある。しかしながら、編集後のシーンが明確にイメージできていれば、出力のイメージを見越した適正露出に合わせて撮影を実施することで、カラーグレーディングの余地が残る。

撮影モニター：Black Magic Designs Video Assist

通常のモニターやカメラのプレビューモニター上ではLog撮影映像の彩度は低く、コントラストも低い。撮影用の外部モニターとして選んだ同製品は、未編集の映像データが録画されると同時に、その映像に「ルック」を加えて表示する機能が用意されている。a7IIIからHDMI経由で送られてくるRAW映像データは色深度8bitではあるがクロマサブサンプリングは4:2:2であり、（Black Magic Designs Video Assistの場合は）これをProRes422形式（アップル社の不可逆映像圧縮フォーマット）で記録できる。画面上で確認可能な色空間はP3となっている。カメラ本体側では広い色空間「S-Gamut」「S-Gamut3.Cine」を選択できることから、作品を出力する用途に応じてHDTV/UHDTVモニターから映画館用のデジタルシネマプロジェクターの色空間までを活かすことができる。

<https://knowledge.support.sony.jp/electronics/support/articles/S1603140078456>

編集機材：DaVinci Resolve

本学に適したマスタリングに関する教材の開発に必要な映像編集ツールについて検討した。Blackmagic design 社 DaVinci Resolve、Adobe 社 Adobe CC Premiere Proやグラスバレー社EDIUS Proなど、ノンリニアビデオ編集ツールに分類される総合的な映像編集の環境は複数選択できる。DaVinci Resolveは、もともとは米DaVinci Systemsが開発していたソフトで、カラーコレクション市場で定評があったが非常に高価なものでもあった。2009年よりBlackmagic design社が開発販売しており、DaVinci Resolveとして価格と機能が見直されて以降、2014年に行なった世界のプロカメラリストを対象としたアンケート調査では、64%が有償版のResolve（有償版の現在の名称はDaVinci Resolve Studio）、24%が無償版のResolve Lite（無償版の現在の名称はDaVinci Resolve）を使用していると回答するほど、圧倒的なシェアを占めている。実際、ハリウッド映画では、8割前後の作品がなにかしらのかたちでResolveを利用しているという。今回の研究では、映像分野でも取り分け〈色〉の表現に厳しさが求められる映画製作で広く採用されているDaVinci Resolveのカラーコレクション機能をベースに教育プログラムの開発を行うことが妥当と判断した。DaVinci Resolveはキーボードとマウスによってすべての調整機能が操作可能であり、映像編集を日常的な業務とするプロダクションのスタジオでは特別な入力機器を伴わない運用も珍しくない。一方で、「リフト」（低域）、「ガンマ」（中域）、「ゲイン」（高域）の各トーンレンジに応じて色調整が可能なトラックボールが配置された「パネル」と呼ばれる専用の入力機器は直感的に操作可能で、複雑なカラーコレクション、カラーグレーディングの概念を理解するうえで、教育プログラムの導入を支援する機能として導入した。

ワークショッププログラムの構成

プログラムは以下の項目を含む内容で構成する。

[A] カラーコレクション、及び、カラーグレーディングについての概説：本研究の一環として実施した前川氏のレクチャーでも触れられた通り、映像の撮影は適正露出、適正な色での録画が基本であることを踏まえつつ、学生の映像編集経験者の多くがカラーコレクションとカラーグレーディングの用語や機能について理解が充分ではない点をレクチャーにて補う。RAW撮影やLog撮影は編集するコンピュータやデータ保存スペースに負荷をかけることも多く、学生の限られた機材環境においては過度な負担となる場合もある。カラーコレクションやカラーグレーディングについての基礎的な理解によって、バランスの取れた最も効果的な撮影と編集の方法を選択しつつ、映像作品のマスタリングの質を高めることを目的としたレクチャーを行う。



前川氏レクチャー実施のための打ち合わせ風景

[B] $\alpha 7III$ によるRAW撮影とLog撮影の説明：カメラのピクチャープロファイル設定を変更し、それぞれの撮影方法に最適なガンマ値（トーンカーブ）などのプリセットを適用する撮影方法について体験させる。また、ピクチャープロファイルを切り替えた場合に録画される撮影データの違いについて比較し、それぞれの特徴について説明する。



ワークショップで使用予定の映像素材の撮影風景

〔C〕 DaVinci Resolve（及びMini Panel）の操作について説明：映像編集の方法のうち、特に色の調整に関わる「カラーページ」について、教員が事前に撮影した素材を元に実際に操作しながら変更を加える体験をさせる。オンラインで実施の場合は、事前に各自のコンピュータ上の編集環境にDaVinci Resolve無償版のインストールを指示する。教員が用意した素材は、Googleクラスルームなどのオンライン授業環境を利用してあらかじめ配布しておく。また、金沢美術工芸大学 映像メディア室に配置したDaVinci Resolve カラーページ用入力デバイス（Mini Panel）についての操作方法について触れる。



金沢美術工芸大学 映像メディア室に配置した機材

〔D〕 キャリブレーションモニターでの確認：金沢美術工芸大学 映像メディア室に配置したキャリブレーションモニター（EIZO製CS2740・遮光フード・EX4センサーセット）の機能について説明し、正しい設定が行われたキャリブレーション済みのモニターを利用して、カラーコレクションやカラーグレーディングの工程を経た編集データの確認や、バンディングなどのチェックを目的とした積極的な利用を促す。

おわりに

本研究内で実施した前川氏によるレクチャーや調査結果を踏まえ、ワークショッププログラムの内容を検討した。しかしながら、国内の新型コロナウイルス感染拡大の影響により、ワークショップで使用予定の機材納品の遅れや感染防止対策などの複数の要因が重なり、現段階（2021年11月5日時点）では金沢美術工芸大学において計画したワークショップは実施できていない。状況が改善の方向に向かっていくこともあり、早急にワークショップを実施し、その結果を分析して、金沢美術工芸大学の映像表現教育に反映していきたい。

レクチャー講師をお引き受けいただきました前川裕介様、金沢美術工芸大学 非常勤講師 宮原康展様、をはじめ、本研究の実施に際しご協力頂きました方々に深くお礼申し上げます。

参考文献

「一般社団法人 放送サービス高度化推進協会（A-PAB）WEBサイト」（2021年11月5日確認）

4K視聴可能機器台数

https://www.apab.or.jp/release/pdf/release_210831_01_re1.pdf

保有台数データ

https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/pdf/HR201200_001.pdf

DCP 4K化 Wiki 「デジタルシネマ」

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%87%E3%82%B8%E3%82%BF%E3%83%AB%E3%82%B7%E3%83%8D%E3%83%9E>

「カラーグレーディング101／映像制作における色調補正の基礎」チャールズ・ヘイン、2020年、訳 株式会社スタジオリズ、発行 株式会社ボーンデジタル
「カラーグレーディングワークフロー&シネマカメラ」株式会社玄光舎、2020年

(すずき・ひろし 油画／映像、絵画)
(つだ・みちこ 彫刻／映像メディア)
(すずき・やすお 視覚デザイン／映像)
(2021年11月5日 受理)

