



DaVinci Resolve カラーワークフロー

20.2.2 | 2025.10.18

DaVinci Resolveは1984年に誕生して以来、長きに渡りカラーコレクションシステムとして進化を続けてきました。2009年以降、Blackmagic Design社がDaVinci Resolveの開発を引き継いだことにより、カラーコレクション以外の用途へ拡大が始まりました。これによりDaVinci Resolveを、動画編集のアプリケーションとして使うユーザーが多くなってきました。一方で、依然としてカラーコレクションやカラーグレーディング環境としての、存在感は揺るぎないものがあります。

本書では、映像制作でDaVinci Resolveのカラーワークフローに取り組むために、知っておくべき知識をコンパクトにまとめています。技術的な背景も理解して、すぐに本格的なカラー処理に着手できることを目指します。

ひとの視覚と映像の色

映像の色とひとの感覚 ----- 5

ひとの視細胞 ----- 6

光とは何なのか？ ----- 7

ひとの色覚をモデル化する ----- 8

CIE1931xy色度図 ----- 9

光と映像の関係 ----- 10

Scene Referredとは ----- 11

RAW記録形式とは ----- 12

Logエンコードとは ----- 13

3D LUTの限界----- 14

カラーマネージメント設定 ----- 15

ガンマの存在理由 ----- 16

3種類のガンマ ----- 17

カラーマネージメント設定のバックグラウンド

Colorページビューワの使い方 ----- 19

スコープの使い方 ----- 20

カラーを示すメタデータCICP ----- 21

映像に対するCICPの影響 ----- 22

Inverse/Forward OOTF設定 ----- 23

DaVinci Wide Gamut / Intermediate ----- 24

タイムライン設定 ----- 25

3つのカラースペース設定 ----- 26

プリセットの中のScene設定とは ----- 27

入力カラースペース設定 ----- 28

どちらを選択すべきか ----- 29

DaVinci YRGB設定 ----- 30

DaVinci YRGB Color Managed設定 ----- 31

ケーススタディ

DaVinci YRGB + Video ----- 33

DaVinci YRGB + RAW ----- 34

DaVinci YRGB + Log ----- 35

DaVinci YRGB Color Managed + Video ----- 36

DaVinci YRGB Color Managed + RAW ----- 37

DaVinci YRGB Color Managed + Log ----- 38

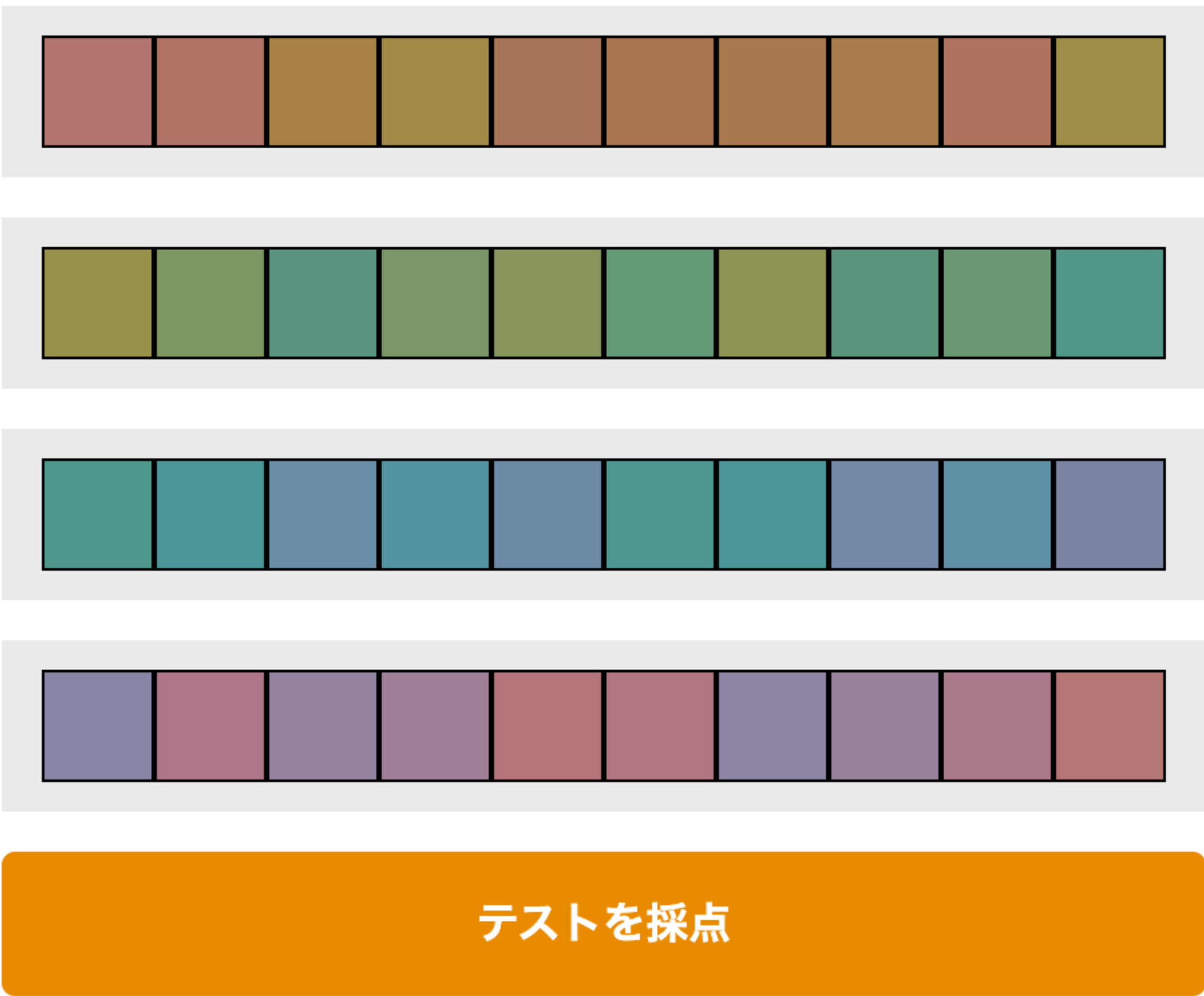
MacのYouTubeカラーシフト問題とは ----- 39

本書について ----- 40

ひとの視覚と映像の色

映像の色について筋道を踏みながら理解を深めるには、まず最初に人間が色をどのように判別して、それを理解しているかを知ることです。映像は人間が人間のために作る「像」です。映像によっては色がついていないモノクロもあれば、リアリティ溢れる色を豊富に使った表現もあります。テレビ放送の場合は、最終的には受像機から発した光の違いを、人間の視覚が判別して理解しています。映像表現は、人間が色に対してどのような反応を示し、どのように判別しているかを知っておかなければ、正確な色表現はできません。

人間が色に対してどのようなものさしで見ているのかを、物理的な数値で表すことは、1931年頃に形になりました。今から100年近く前のことではありますが、現在でもこの研究結果が、映像をはじめ社会の中にある色の表現で利用されています。



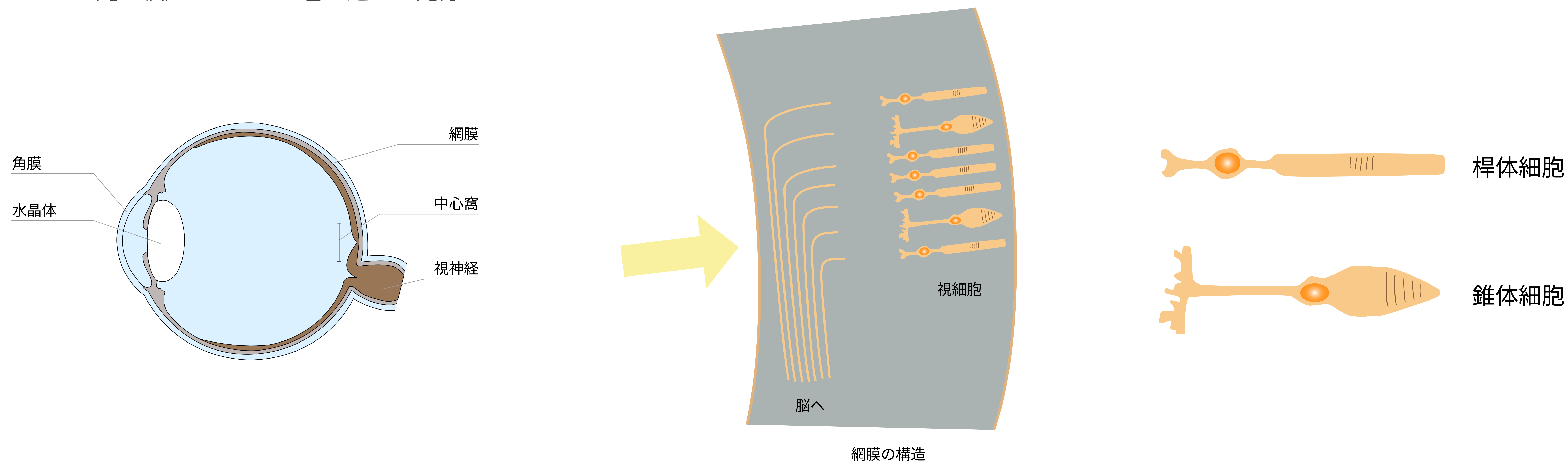
<https://www.xrite.com/hue-test>



ファンズワース・マンセル 100 ヒューテスト

エックスライト社のカラーIQテストというWebページがあります。エックスライト社は、モニターのキャリブレーションに関わる製品を展開していましたが、現在ではPantoneグループに吸収されています。このページを表示すると、ひとの色に対する判別能力を試すことができます。4種類のカラーパッチの列が表示され、左端と右端は固定でその間に挟まれた8つのパッチの順番を、左から右へ並べ替えるだけのテストです。実際に試してみるとなかなか難しく、4つの列すべてをパーフェクトに揃えるのは、至難の技であることがわかります。このような色に対するひとの感覚は、まさに個人差があります。一般的なひとのモデルを作り数値化することで、人間の色に対する特性を作ることができます。その研究結果が、1931年に発表されたCIExy色度図です。カラーIQテストは簡易版ですが、化粧品や工業デザインに従事するエンジニアは日々色に対する感覚を鍛錬するために、ファンズワース・マンセル 100 ヒューテストというさらに本格的な器具を使って訓練しています。

ひとが色を識別するためには、その空間に何らかの光源が存在し、そこからの光が物体を照らします。物体に届いた光は表面で吸収されることもあります。吸収されない光は反射します。反射光がひとの眼に入射して網膜に届きます。光が網膜に届くためには光源が欠かせませんが、被写体がなければ光は反射されない。ひととは光を感じられません。また、光源と被写体があっても、瞼を閉じていると当然何も見えません。このように、光源、被写体、視覚の三つが揃ってはじめてひととは光を検知して、その色の違いを見分けられるようになります。

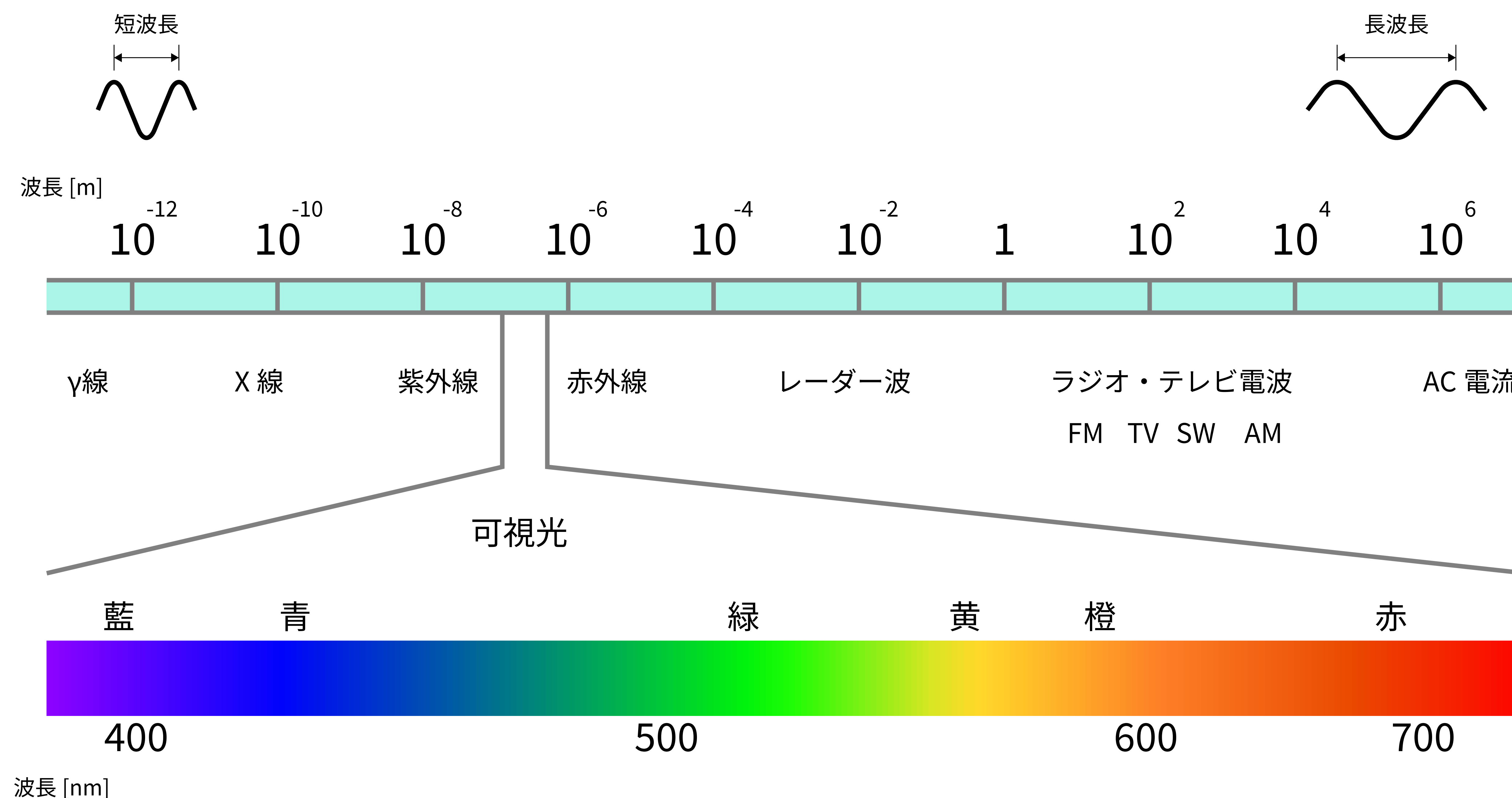


視細胞は、二つのタイプに分けられます。明るさに反応する桿体細胞、色の違いに反応する錐体細胞です。錐体細胞はさらに、光の波長により3つのタイプに分かれます。桿体細胞は片目あたり約1億個、錐体細胞は約600万個あります。この個数の違いは、人間が対象物を見る時の特徴に影響します。視細胞の数が勝る桿体細胞により、明るさの違いには敏感でも、色の変化にはそれほど敏感ではないことがわかります。

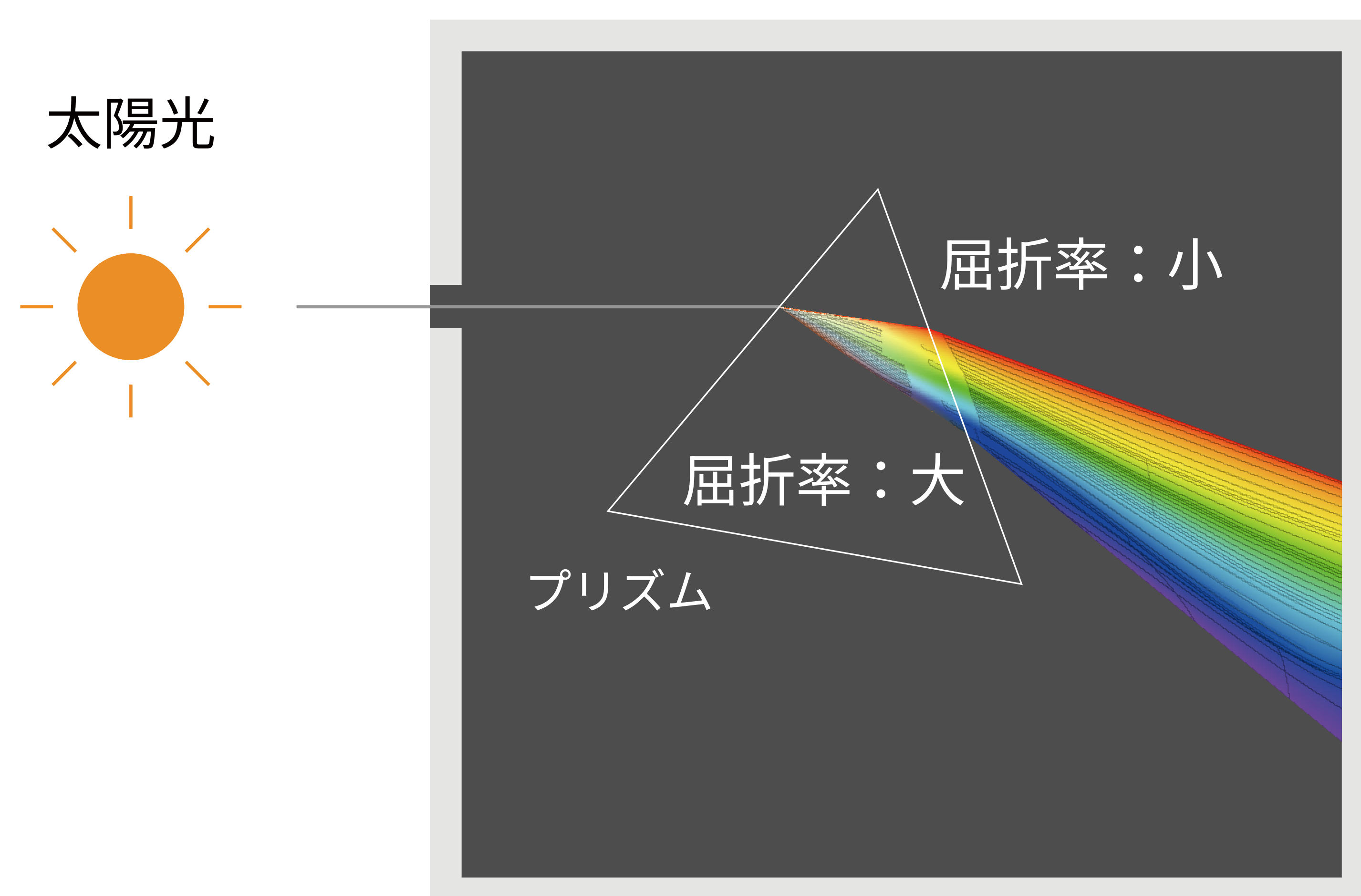
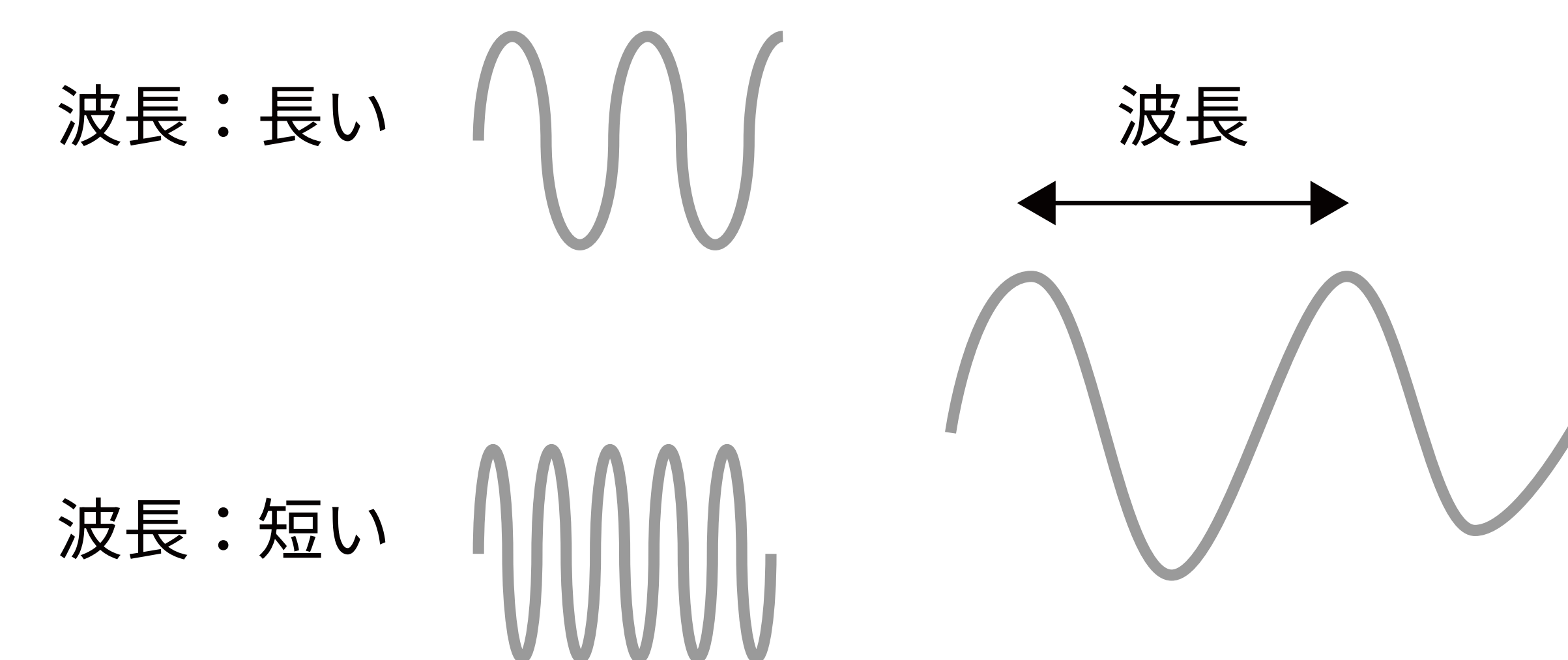
例えば、5mくらい離れたところにカレンダーが貼ってあることを想像してみてください。この距離でも、黒い文字の明るさの違いは判別できる可能性が高いですが、細かな文字が印刷されていたとして、その色が赤なのかオレンジ色なのかの微妙な違いは判別しにくいでしょう。このように、細かな部分の色の違いには、人間は敏感ではないのです。

ひとの明るさと色の違いへの特徴を利用して、テレビ放送では伝送時に電波の帯域を節約しています。NTSCテレビ放送の頃は、電波の帯域を効率よく使う必要があり、多チャンネル伝送のためには、1局あたりの電波の帯域を少なくする必要がありました。そこで人間の色に対する特徴を利用して、明るさに対して色の情報である色差信号部は帯域を抑えて伝送していました。この方法は現在でも利用されていて、写真のJPEG圧縮やMPEG方式などでもエンコード時に使われています。

ひとの視細胞



1 [nm] (ナノメートル) = 0.000000001 [m]
= 10億分の1メートル

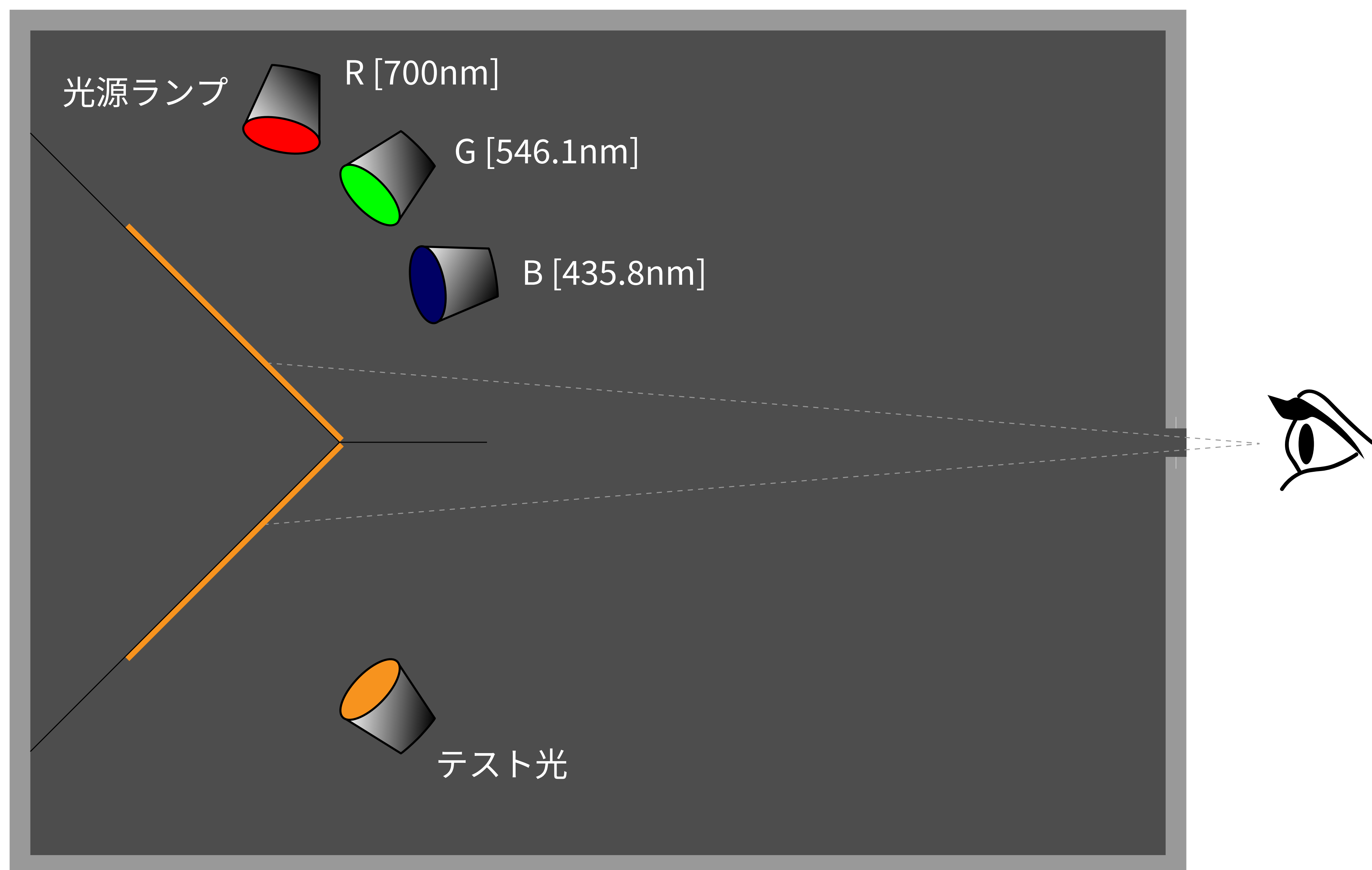


光とは何者なのでしょう。物理学者ニュートンが発見したように、太陽光をプリズムに入射させると、反対側からは分光した色が出てきます。このことから、光は固有の色を持っていると考えている方も少なくないでしょう。しかし、現実にはそうではありません。その理由は上図の電磁波の中の一部の波長域だけが人間の目に見える可視光である事実を知るとイメージできるかもしれません。

電磁波は波長の違いによって、家庭のコンセントに供給されているAC電流だったり、電波で使われたり、また赤外線や紫外線になったりします。さらに波長が短くなると、人間には有害なエックス線やガンマ線となります。この電磁波の波長の違いの中の一部の波長域を可視光と呼び、この波長が人間の網膜に届くと特定の色と認識されます。

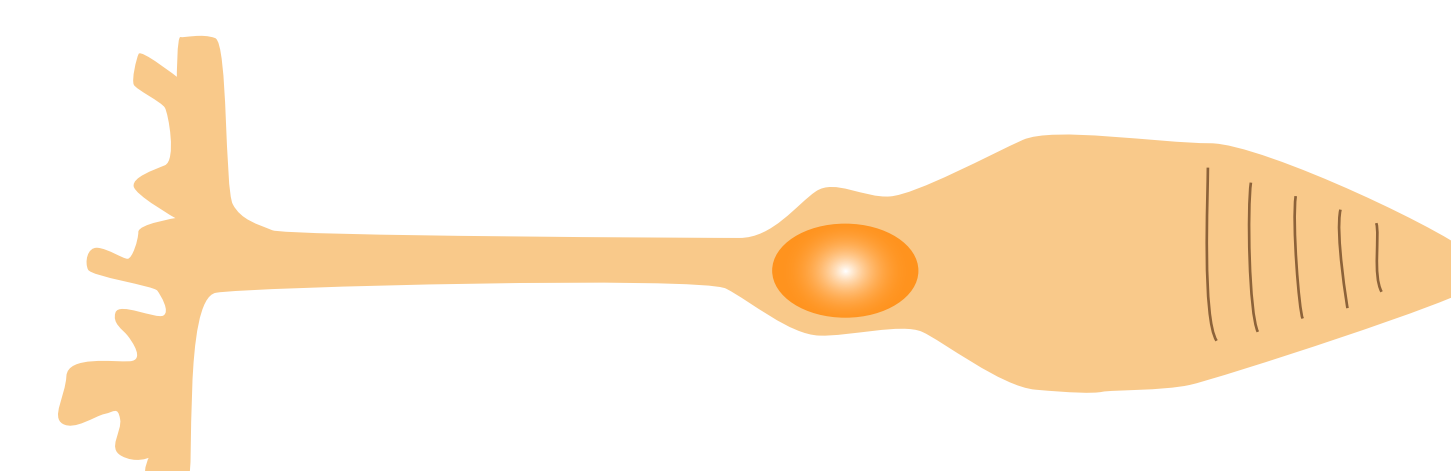
光とは何なのか？

DaVinci Resolveカラーワークフロー



ひとの網膜には色を見分ける錐体細胞が3種類ありますが、それらの3つの感度のピークの波長を持つ3種類の光源を設置して、それぞれの光量を自由に増減できるようにします。この3色の混ぜ合わせの分量によって、さまざまな色の光を作ることができます。このような装置を作り、人間の色に対する感度を調べました。図のテスト光に対して、3色の光を被験者が自由に調整して、テスト光と同じ色になるように自ら調整します。このテスト光をたくさん用意して、データを収集します。これを一定数の被験者に対して実施して、数値の取得を行いました。

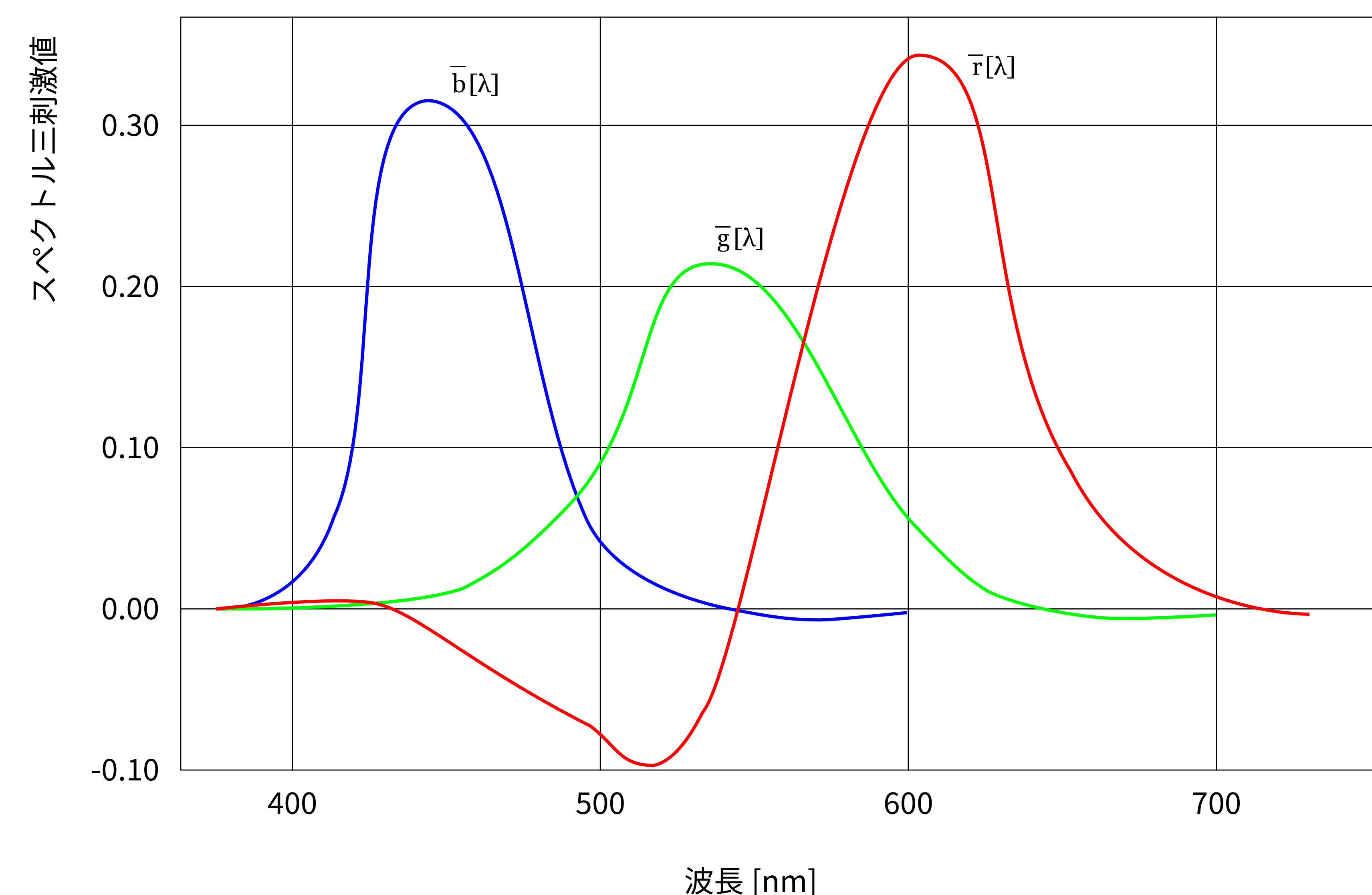
錐体細胞は色の違いに反応



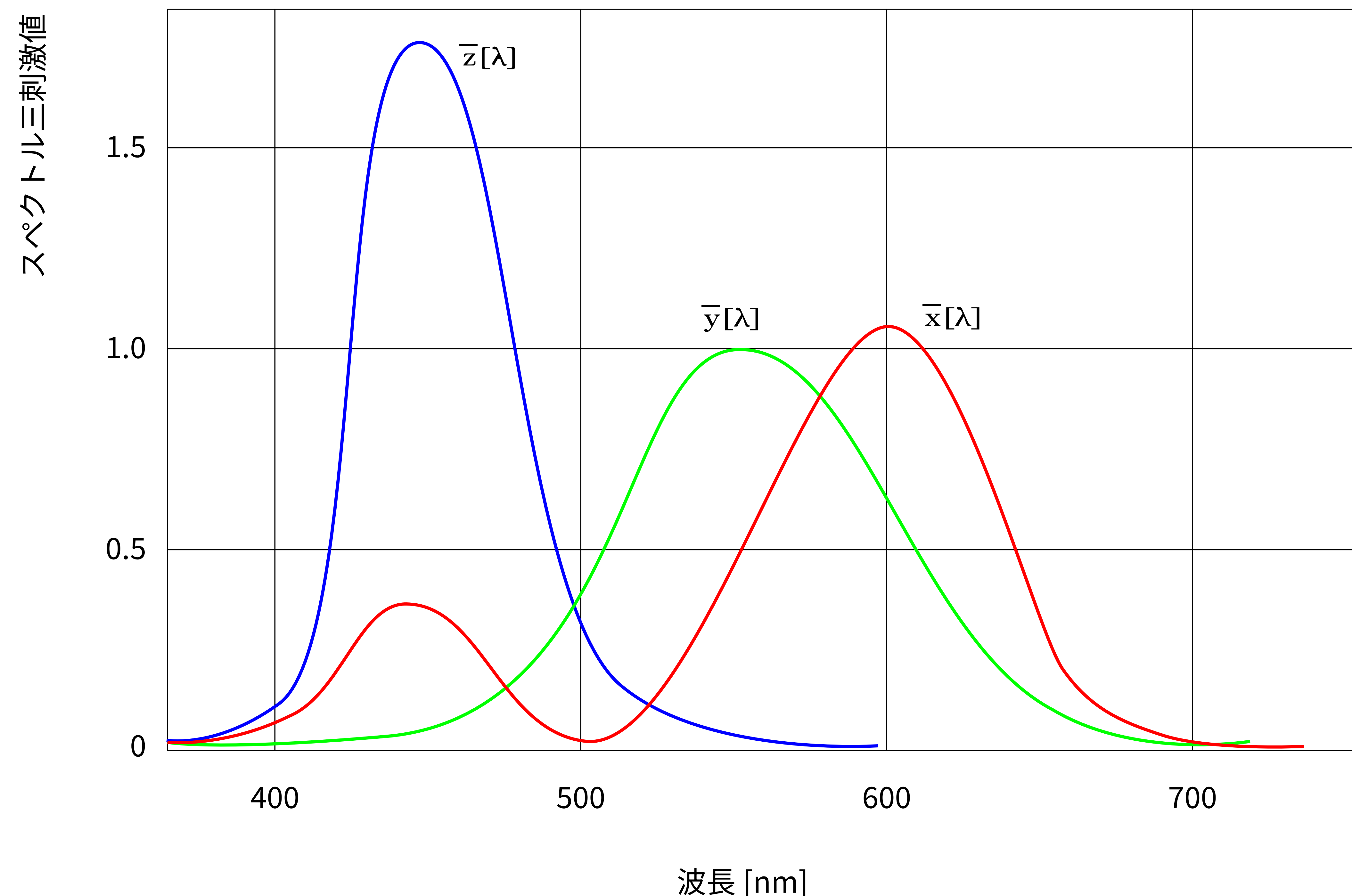
- 長波長・・・L (Long) 錐体
- 中波長・・・M (Medium) 錐体
- 短波長・・・S (Short) 錐体

その結果をグラフにしたのが右の図です。横軸は光の波長で単位はnm（ナノメートル）です。縦軸は波長に対する光源の強さでスペクトル刺激値と呼びます。縦軸の光源の強弱でマイナス領域があることを不思議に感じるかもしれません。この理由は、赤の光源が大きくマイナスに触れているあたりの色である、シアン付近では3つの光源の分量を調整することでは、テスト光と一致させることができなかったためです。

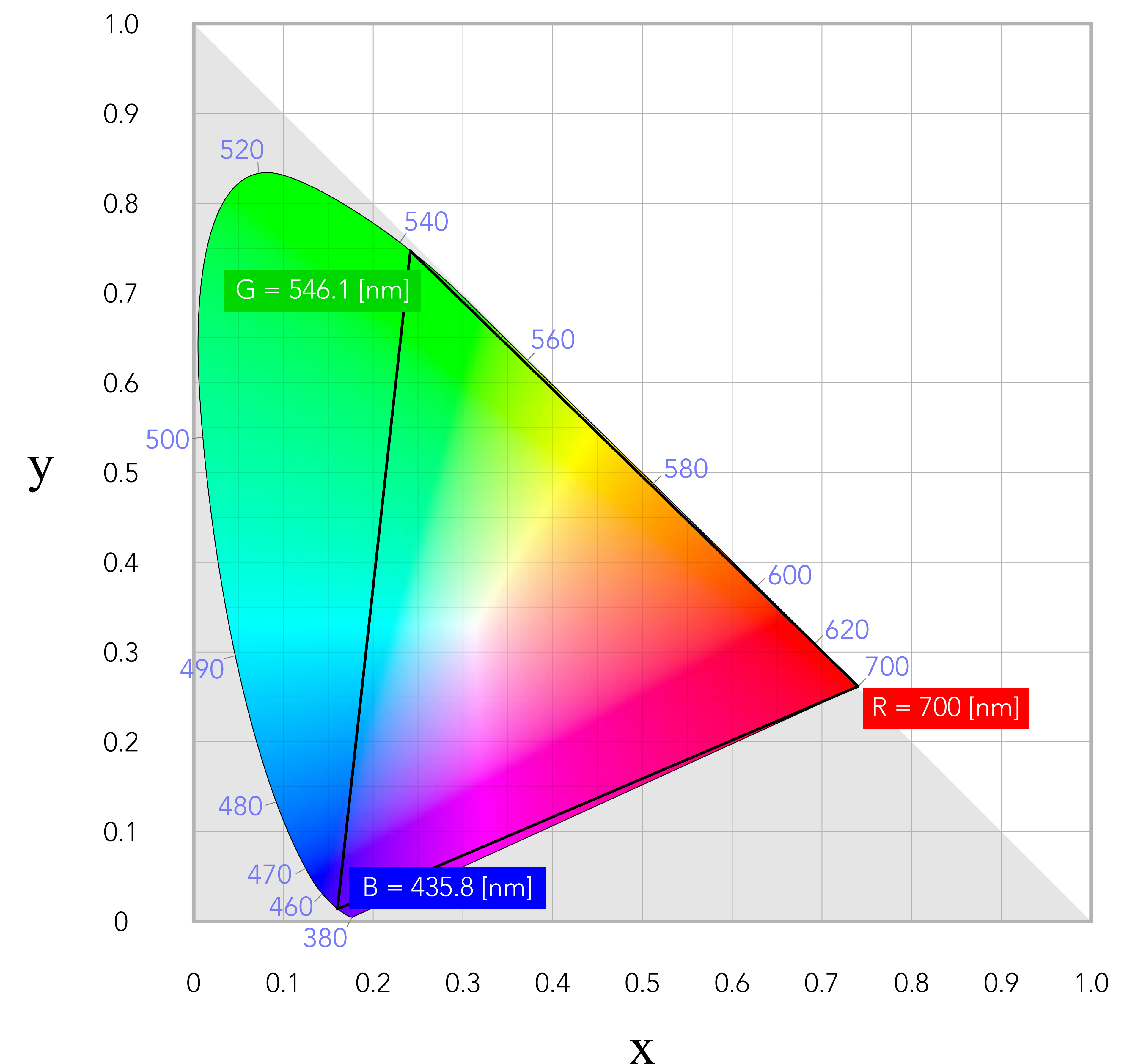
そこで、一時的にそのテスト光でだけ赤い光源をテスト光側に移動させて、テスト光＋赤光源にしました。この時の光源ランプ側は、緑と青だけになります。そのような部分だけがマイナスに振れているのです。青光源の一部でも、わずかにマイナス域があります。



ひとの色覚をモデル化する

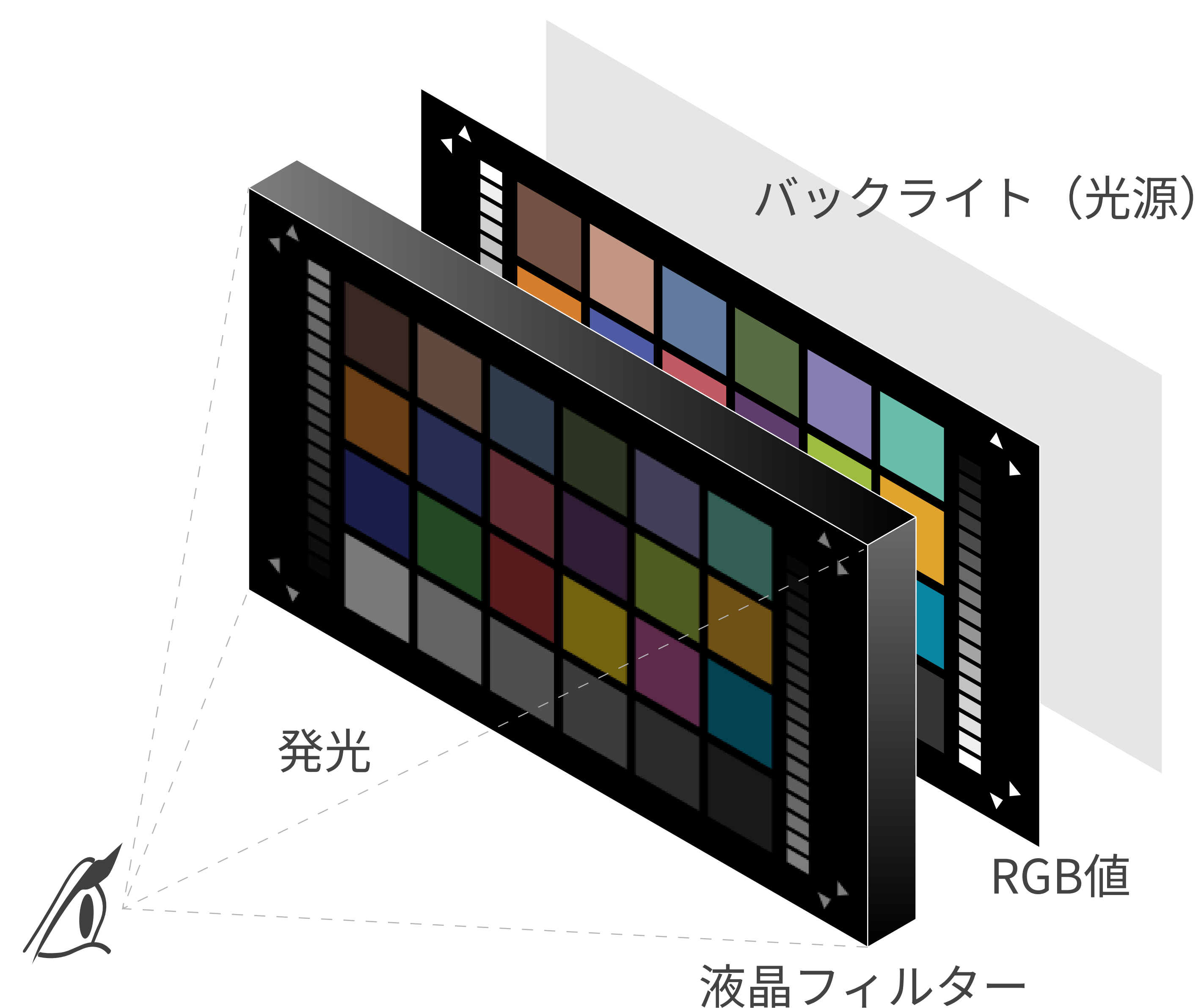
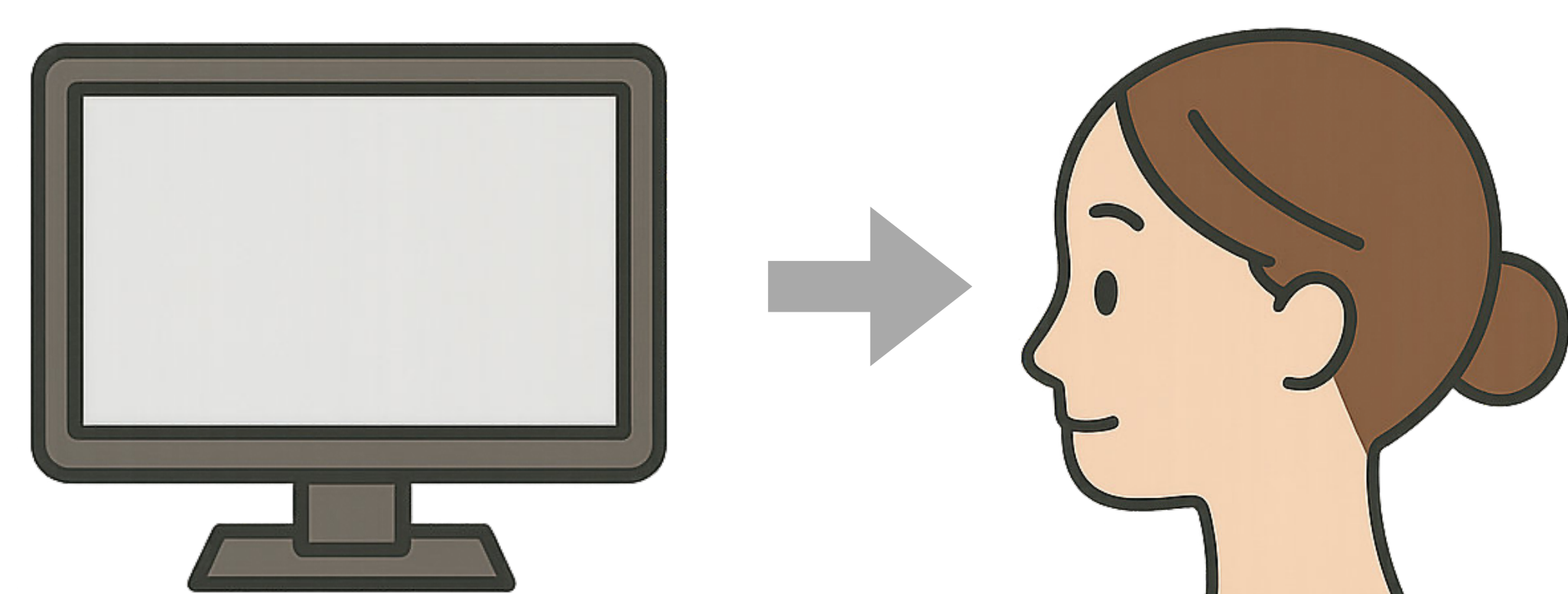
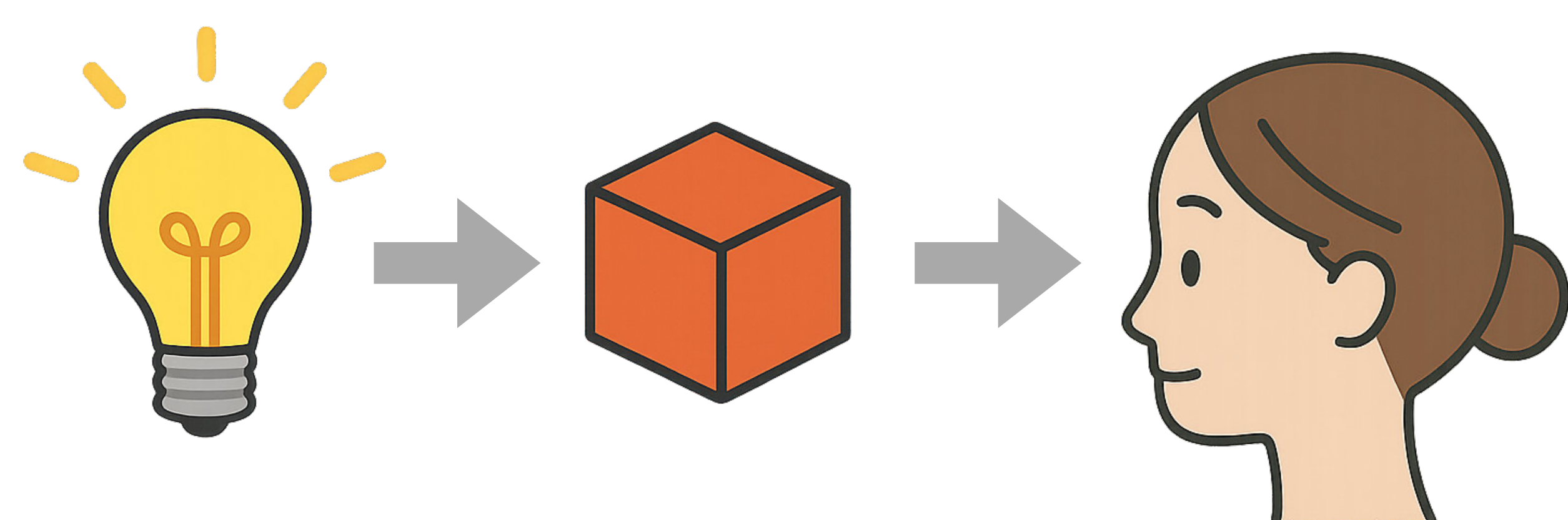


前ページのグラフのマイナス領域をなくすような数学的な変換を加えてできたグラフで、右の色度図とペアで見かけることがあります。これは等色関数とも呼ばれ、人間の目の波長ごとの感度を間接的に示します。これはさまざまな光源に対する総合的な特性で、特定の光源の分光分布と積分することで、その光源下で被写体をどのような色で見えるのかを表すことができます。



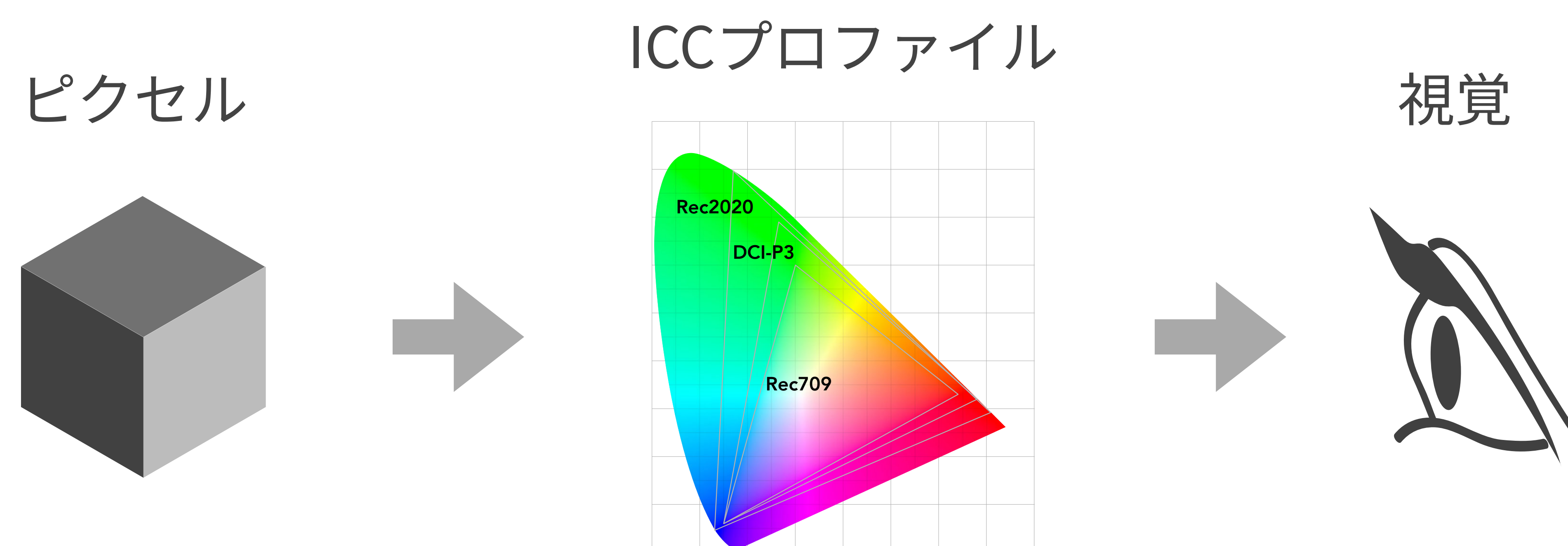
被験者からの測定値をもとにして、スペクトル三刺激値のグラフは完成しました。マイナス領域が存在することで何かと面倒なことがあるのと、これが行われた1931年というコンピュータが登場する以前の時代のため、なるべく人の感覚に優しい対策が必要でした。そこで、グラフを数学的に変換して、プラス領域だけになるように修正しました。それが、上のグラフです。三つの光の振れ方が大きくなり、曲線の形状も変化していることがわかります。

このグラフを元にして、人間が直感的に見てわかりやすくするために、さらに二次元のグラフにしたものが上の右側の図です。これは技術書などで時々目にすることがあるCIE1931xy色度図です。この馬蹄形の曲線部分は赤色の約700nmから始まり、左上に進むにつれて波長の短くなり、最終的には左下の青のあたりで約380nmになります。その両端を直線で結んだのが底辺のラインになります。この色が塗られている領域は、被験者の実験からの結果エリアなので、人間の視細胞で判別できる領域を示しています。この外側の領域は、物理的に存在はしても人間の視細胞では認識できない色ということです。



ひとが色を認識するためには、左図のような三つの要素が必要でした。どれか一つでも欠落すると、色を感じることはできません。映像をテレビモニターで視聴することを考えてみましょう。左の図の光源と被写体の部分が、テレビモニターに置き換わるわけです。テレビモニターは液晶タイプが大半を占めますが、このタイプのモニターはバックライトと呼ばれる光源がモニターの背面に敷き詰められています。そこからの光は液晶フィルターを通過する際にさまざまな色を帯びて、モニター面から発光されます。その光を人間は可視光として網膜で受け止めます。

DaVinci Resolveなどのソフトウェアの内部や、カメラで収録したファイルなどでは、RGBやYUVにコード化されたデータを扱います。RGBやYUVデータ自身には色の情報を持っているわけではなく、単なる数値の大小だけなのです。その値はソフトウェアから出力系統を経由してモニターに送られます。モニターとは、RGBデータを受け取って光に変換するための装置なのです。モニターでは、RGB値に対してどのような色空間に展開して発光すべきかを、ICCプロファイルによって決定します。こうやって、RGBデータを一時的な情報として介在しますが、最終的に私たち人間が感じるのは光の違いなのです。



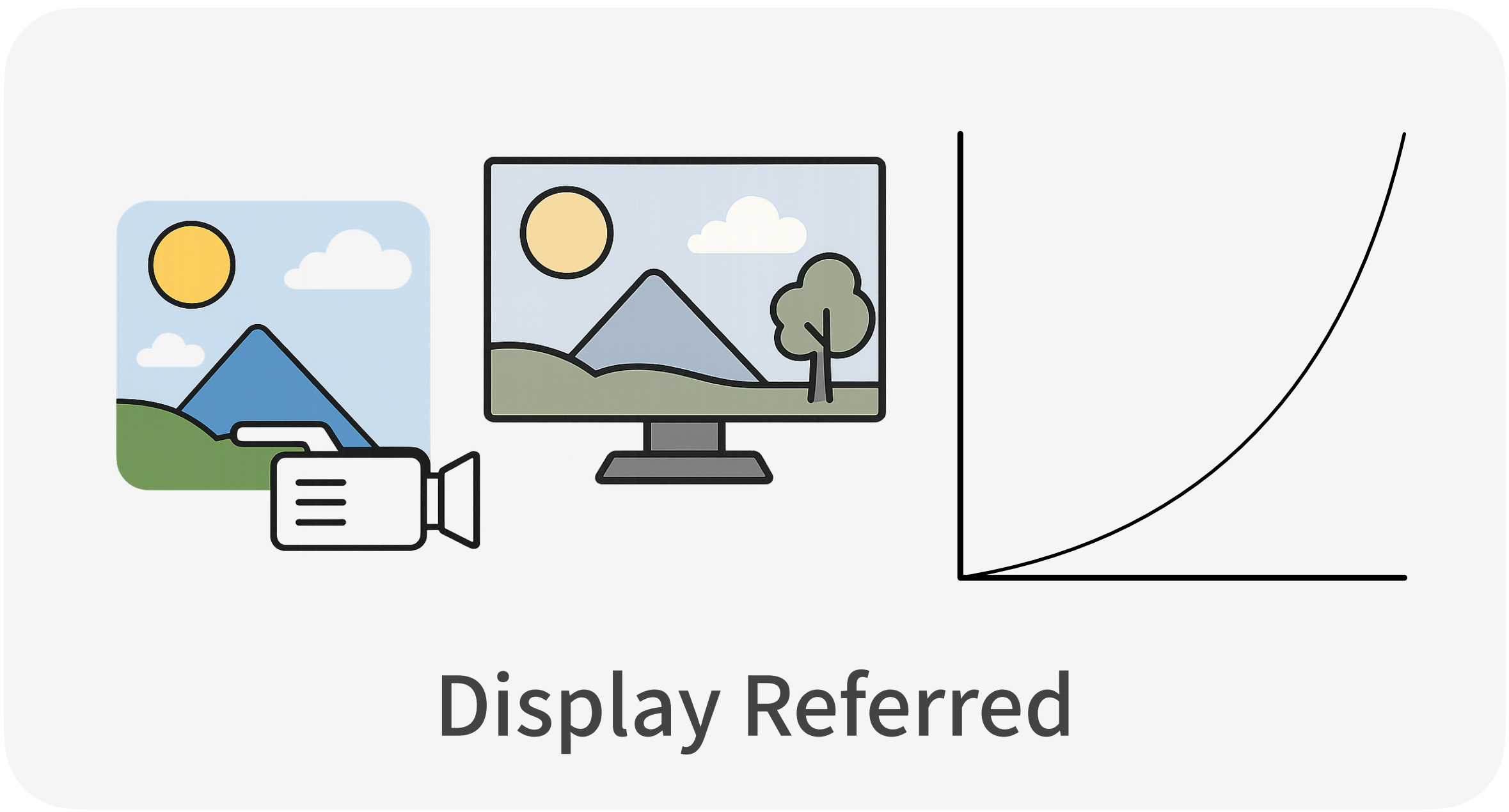
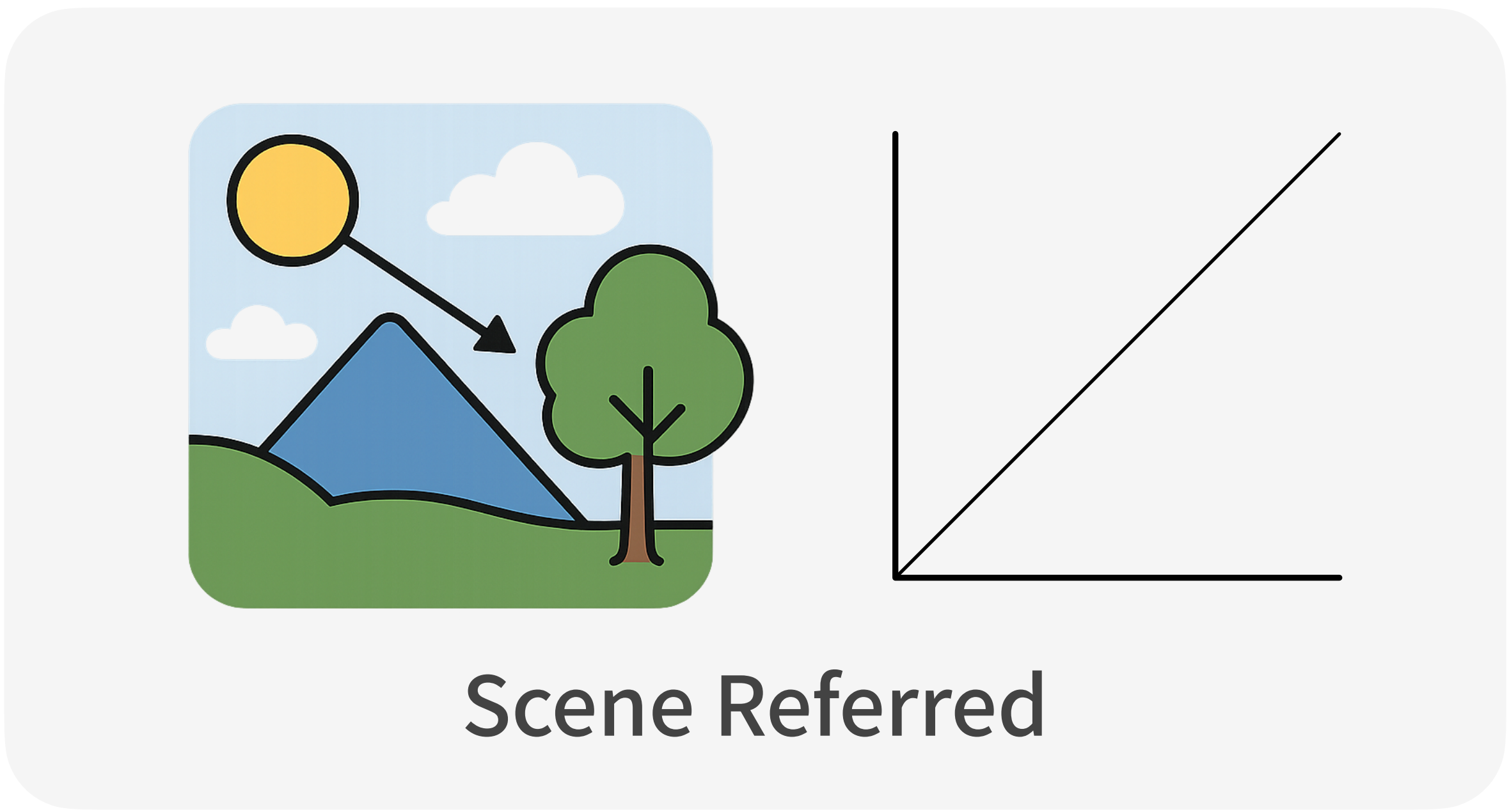
DaVinci Resolveのユーザーマニュアルの中に、Scene ReferredとDisplay Referredという二つの用語が登場します。プロジェクト設定とタイムライン設定の中には、カラーサイエンスを指定するための選択肢が用意されています。現状では4つの選択肢がありますが、通常はDaVinci YRGBか、DaVinci YRGB Color Managedのどちらかを指定することになるでしょう。残る2つはACES設定で、映画制作などで海外でスタンダードな方法です。テレビ番組の編集ではResolveの標準である、前者の2つが現実的な選択肢になります。

ユーザーマニュアルでは、DaVinci YRGBはDisplay Referred、DaVinci YRGB Color ManagedはScene Referredと記述されています。この二つのReferredとはいったい何を示しているのでしょうか。実は、このReferredという表現は、ISO 22028-1:2016で標準化されています。ISOとは、スイスに本部を置くISO国際標準化機構で、映像に限らず工業製品の標準化を行っています。ISO 22028-1:2016では、デジタルイメージの属性を分類すると、主要な三つの状態に分けることができると記述されています。正確には、

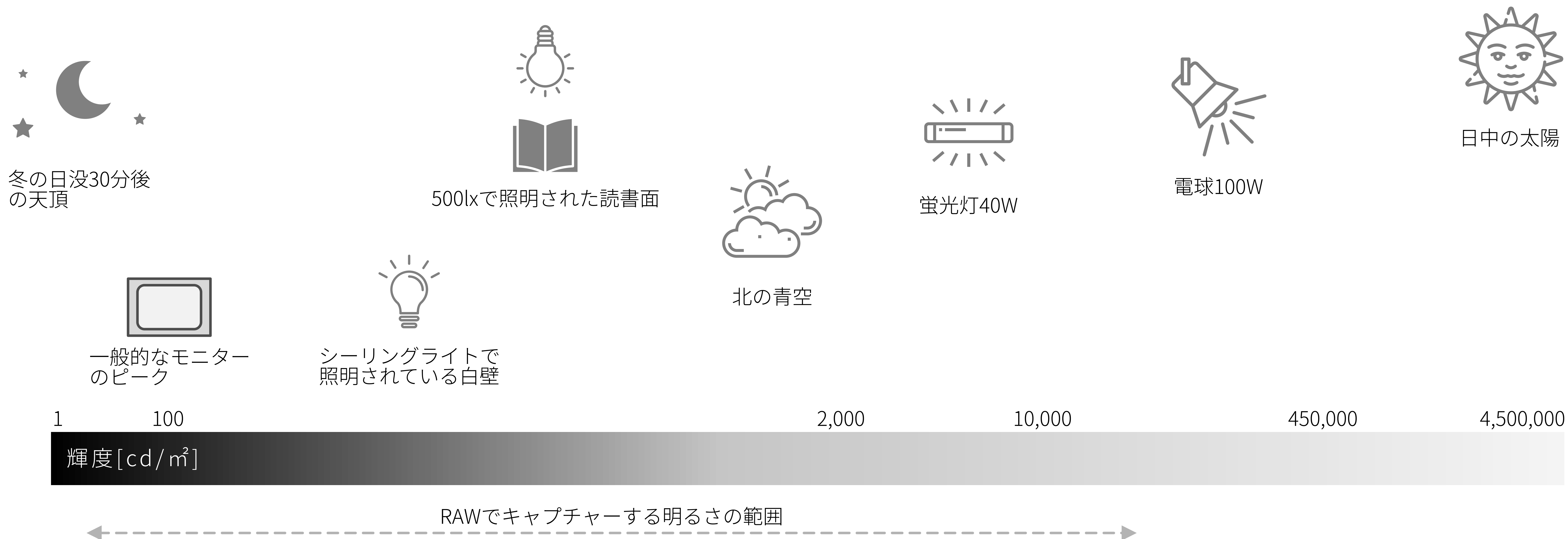
- scene-referred image state
- original-referred image state
- output-referred image state

この3つになります。Resolveのマニュアルに記載されているScene Referredはあっても、Display Referredは見当たりません。これはoutput-referred image stateのBT.709参照と考えることができます。具体的には、HD映像の規格であるBT.709で調整されたモニターで正確に色を表現している状態、だと言えます。

これらのReferredというモデルは、何かを「参照」している状態を示しています。Sceneを参照しているということは、撮影環境の光源の状態を参照しているわけです。光のダイナミックレンジは非常に広く、その増減は等間隔であるリニアスケールで表します。一方でDisplay Referredは、BT.709規格に沿った表示の状態を示しているので、明るさのレンジは限定的であり、その特製カーブは直線的なりニアスケールではありません。ガンマ処理が加わることになります。

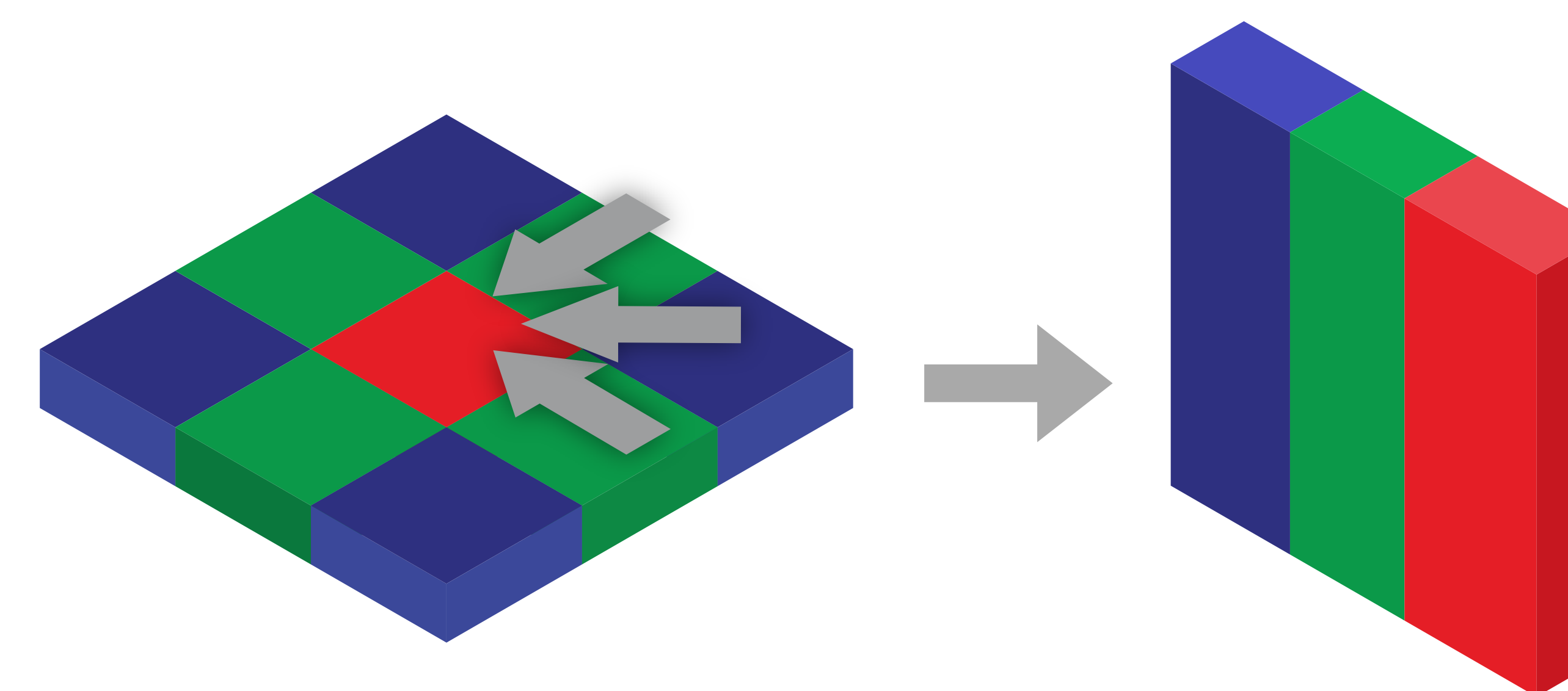


Scene Referredとは



私たちが生活している空間には、さまざまな光源が存在します。もっとも明るい光源は、真夏の日中の太陽です。一方で、撮影環境としての最も暗いのは、冬の日没30分後の天頂です。この光源のレンジの中で撮影するカメラは、残念ながらすべてのレンジをカバーすることはできません。RAW形式のカメラでも、ハイライト側のピークは限定的です。

しかし、いわゆるビデオカメラに比べると、キャプチャできるレンジは広く、そしてその階調も細かいため、撮影後の色調整では優位性があります。RAWデータの弱点としては、データ階調が広いために、ファイル容量が大きくなる点です。また、カメラのイメージセンサーからのディベイヤー処理の負荷が小さくないため、何らかの効率的な処理方法が求められます。センサーに取り付けられているRGBフィルターの配列は、当時コダック社のエンジニアだったベイヤー氏の名前に由来してベイヤー配列と呼ばれています。

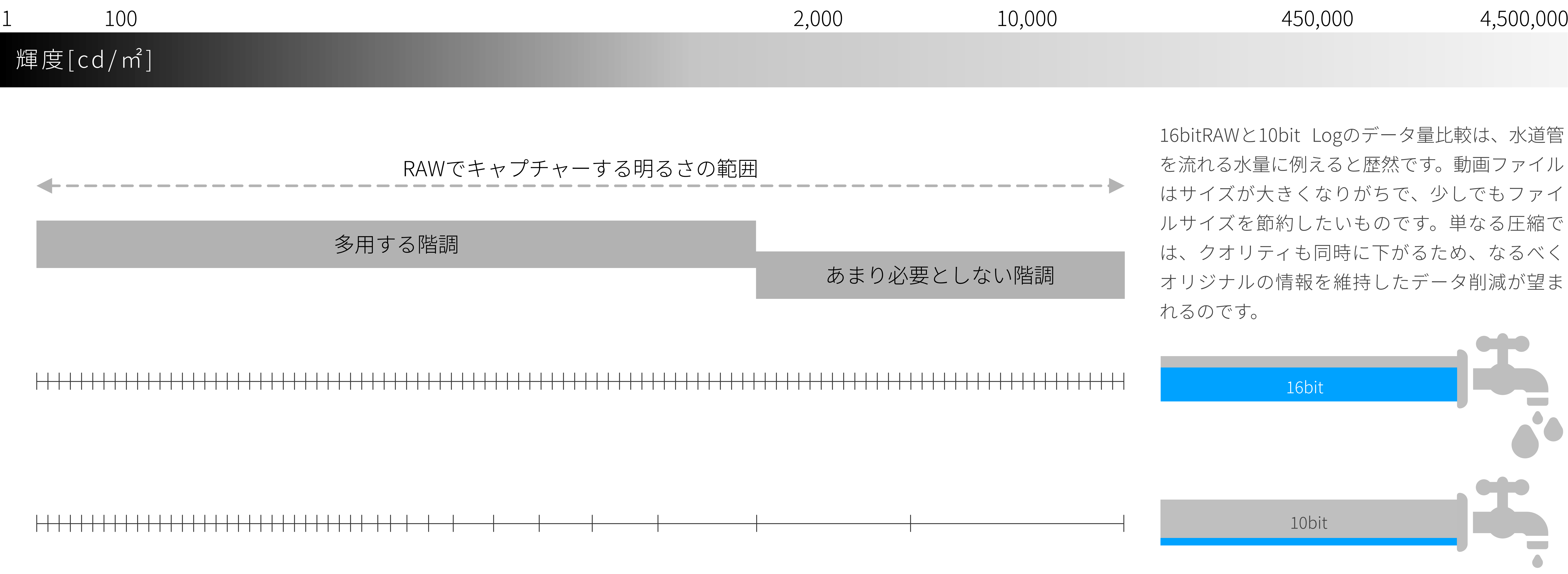


カメラのイメージセンサーは、モノクロカメラなのですが、上図のように微細なカラーフィルターを搭載することで、単色ではあるもののカラー情報を取得できるようになります。1画素に対する1フィルターの単色から、RGB3つの色情報を取得するには、周辺部の画素から他の色の値を集めて平均値を取る必要があります。この処理のことをディベイヤーと呼びます。

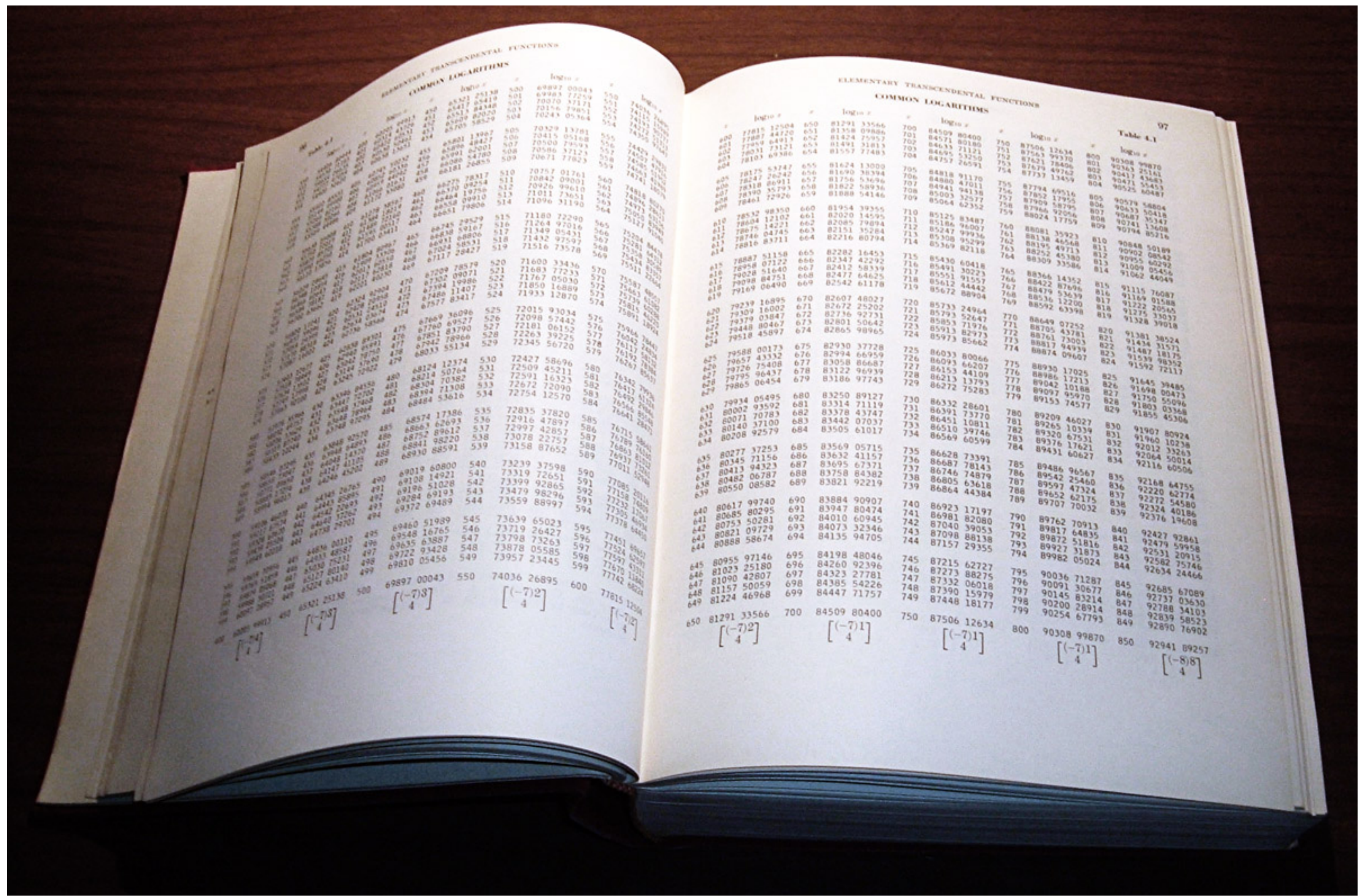
RAW形式のカメラは、光に忠実にキャプチャできる反面、ファイルサイズが大きくなる課題があります。RAWでキャプチャできる全階調を見ると、映像の表現ではあまり多用しない明る過ぎる領域が多く含まれています。下の画像では、花や背景の緑色の部分には多くの階調を求めますが、背景の光がデフォーカスされて部分では、それほど多くの階調は求めないでしょう。このように、RAW形式では、幅広いダイナミックレンジを記録できる利点はあるものの、あまり活用しない領域にも一定のデータ量を割かれてしまっているのです。



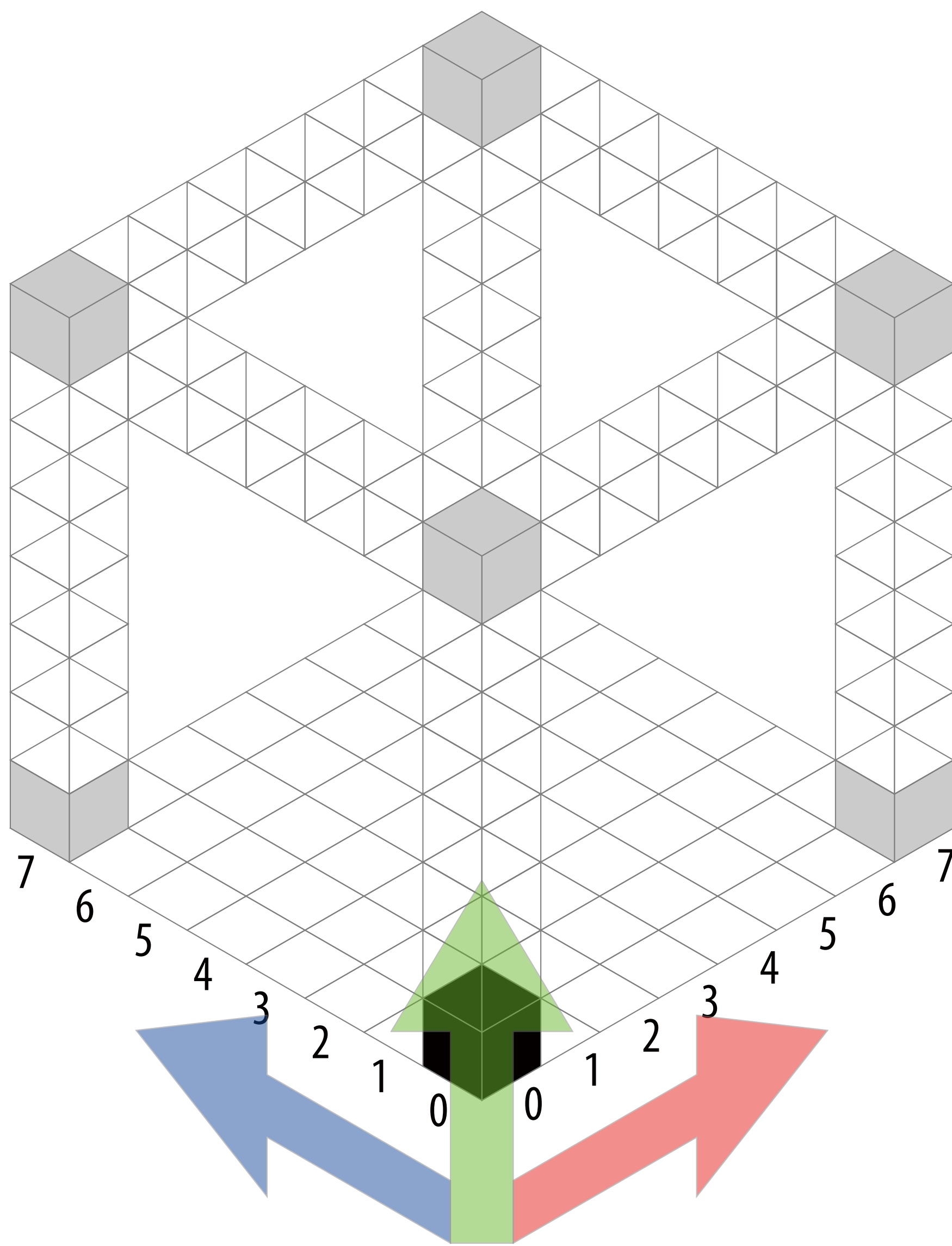
この課題を合理的に解決したのが、Logエンコード形式です。下の図のように、我々制作者が求める多用するレンジに多くのデータ階調を用意し、ハイライト部のデータは現実的な量に削減しています。この特徴は、数学の対数を使うことで容易に表現できます。対数は英語でLogなので、このような記録方式をLogと呼んでいます。RAWは16bitリニアスケール、Logは10bitのLogスケールが一般的です。



Logエンコードとは



LUTは数学本の巻末に掲載されていたような、数表に似ています。あらかじめある数値に対する結果を計算しておき、表にまとめておきます。計算機がなかった時代には、これがあると手計算を回避できました。



3D LUTの限界

3DタイプのLUTとは、RGBそれぞれ33や65階調の間隔で出力値を事前に計算しておきます。33なら $33 \times 33 \times 33 = 35,937$ 通りのデータになります。しかし、8bitの映像でもRGB各256階調あるので、33では少な過ぎると感じるでしょう。しかし、一般的な映像ではこれでも極端な劣化には至りません。これは、内挿というデータの補完方法によるもので、映像の階調変化は滑らかなことが多いため、必要要件は満たしています。

しかし、この内挿処理はソフトウェアによって計算方法が異なるため、厳密に同じ結果が得られるとは限りません。また、内装処理という予測計算に基づくため、厳密にはオリジナルとは異なる可能性が高くなります。さらに、撮影時の露出設定がオーバーだった場合には、LUT処理によってピーク値に張り付くようなクリップ現象が発生してしまい、これは後段の処理では階調の復活ができなくなる問題もあります。

LUTはこのような限界があることを知り、運用を進める必要があるのです。もしDaVinci Resolveを使ったワークフローの場合には、LUTを使うよりも厳格な処理方法があるため、わざわざ課題を持ったLUTを使う必要はないと言えます。DaVinci Resolveの処置では、メーカーが公表している処理のための数式に基づいての演算のため、ハイライトのクリップも発生することなく、正確な処理が得られます。

Log素材に対してなぜLUTを適用するのでしょうか。DaVinci Resolveをはじめ一般的なソフトウェアの演算処理は、リニア空間で行われます。撮影時の素材には、RAW以外では何らかのLogのようなカーブが加えられています。ソフトウェアに取り込む際には、この特定のカーブからソフトウェアの処理であるリニアに変換する必要があります。一般的にLog素材に3D LUTを適用する理由は、このようなリニアライズが目的だったのです。リニアライズ処理に関しては、誰が行っても同じ結果になる必要があり、このプロセスでの個性やクリエイティブは不要なのです。クリエイティブは、その後のカラーグレーディングの工程で発揮すべきです。

3D LUTは、リニアライズ処理以外の色味を調整するようなプロセス目的でも使われます。これはクリエイティブLUTと呼ばれ、フィルムルックにするようなLUTがよく利用されます。この目的でのLUTはリニアライズとは別の目的なので、積極的に活用しても良いでしょう。

カラーマネジメント処理を考える際に重要なのは、右の表のように素材のタイプがRAW/Log/Videoのどれに属するのか。DaVinci Resolveのカラーサイエンス設定はDaVinci YRGBか、DaVinci YRGB Color Managedどちらを使うのか。により、6つのパターンがあることを理解しなければなりません。DaVinci YRGB Color Managedは通称RCM（Resolve Color Managed）と呼ばれますが、RCMは設定項目が多くなりがちで最初のうちは腰が引けるかもしれません。しかし、たくさんの素材があるようなケースでは、RCMの方が結果的には時間短縮につながる事が多くなるでしょう。

デフォルト設定は、シンプルな操作で使えるDaVinci YRGBになっています。これは、現状ではあまり複雑なカラー処理を編集時に行うことは少ないだろう。それよりも、設定をシンプルにして操作間違いを軽減するべき、との設計思想があります。ただ、ディレクターによる編集ではDaVinci YRGBを使い、ECSでのカラーグレーディングのような後段の処理ではRCMに切り替えるという使い方も可能です。編集時からRCMを使うことは可能で、StartResolveの中にもこの設定を準備していますが、そのためにはある程度のカラー処理に対する予備知識が欠かせないことは理解が必要です。

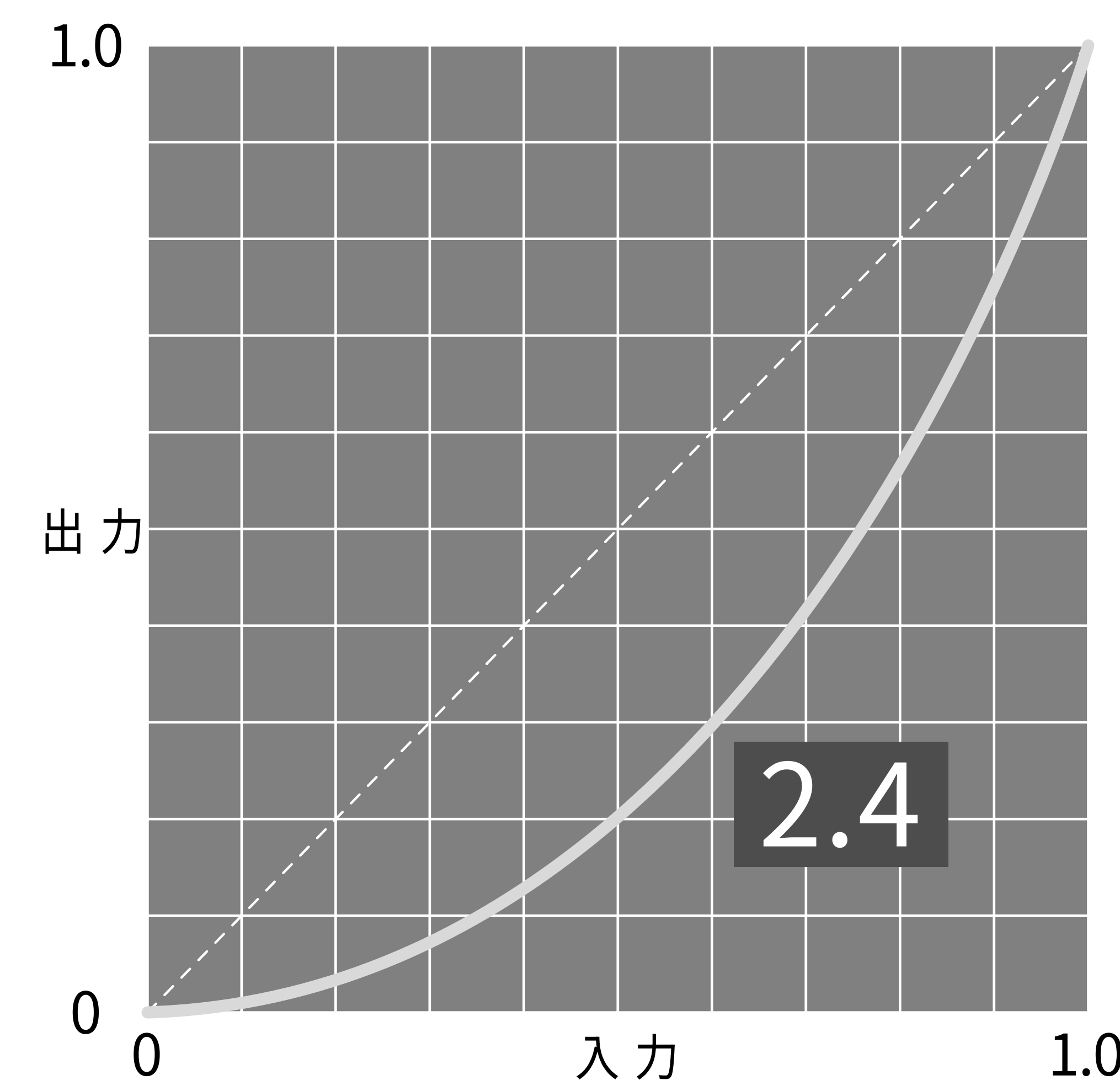
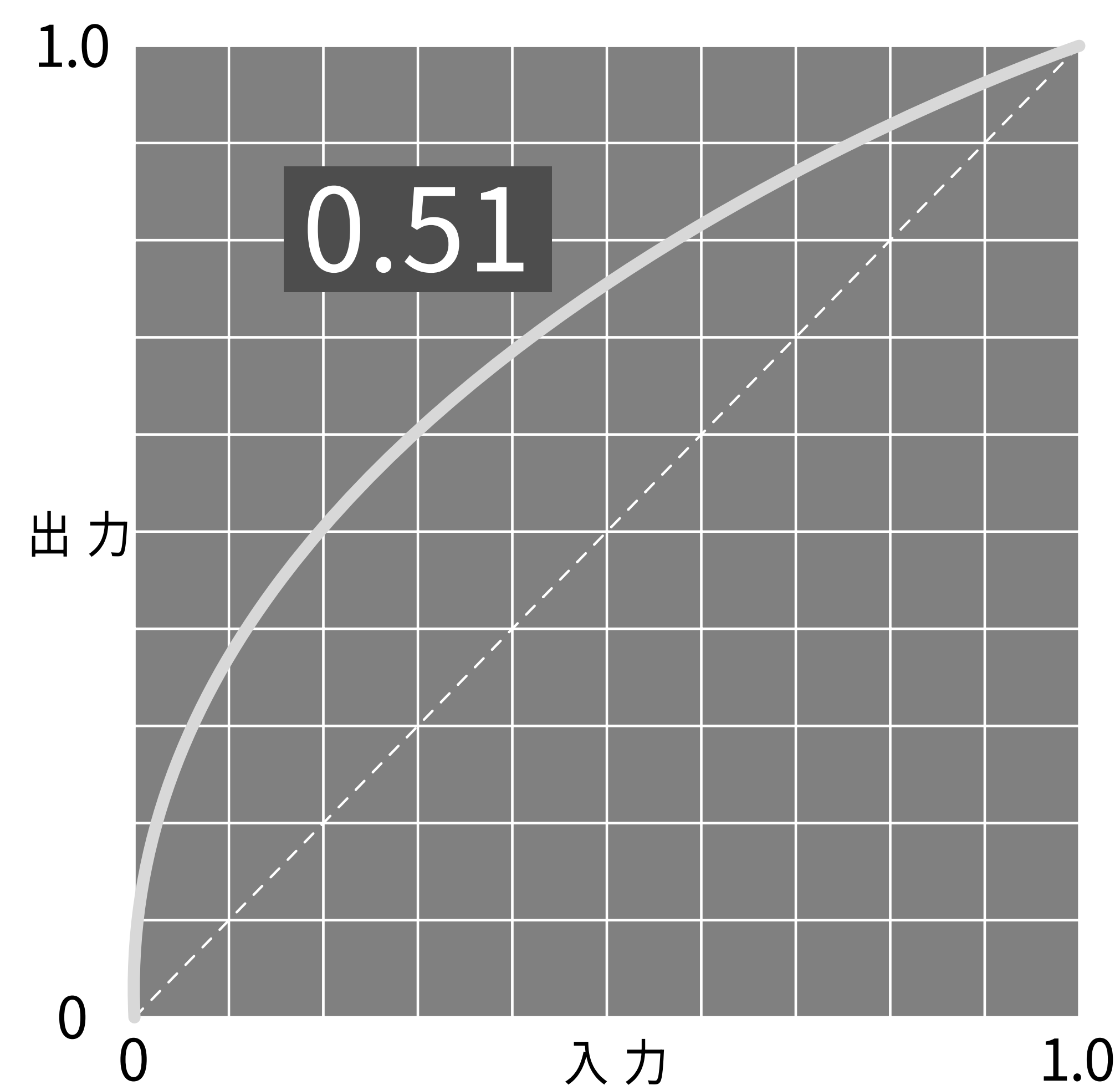
素材タイプとカラーマネジメント設定

	DaVinci YRGB	DaVinci YRGB Color Managed
RAW	カメラRAW	不要
Log	カラースペース変換	入力カラースペース
Video	不要	入力カラースペース

RAWとLogに加えてVideoタイプが出てきましたが、このタイプはいわゆるビデオカメラでの撮影や、BT.709設定で収録されたものを指します。Videoタイプは記録時に明るくなるようなガンマ約0.51を使うので、DaVinci Resolveに取り込む際には、リニアライズ処置が必要になるのです。



DaVinci Resolveのカラーサイエンス設定は、ワークフロー全域で同一にする必要はありません。オフライン編集時には、設定がシンプルなDaVinci YRGBを使用して、カラーグレーディング以降でRCMに切り替えることもよくあることです。ただ、Logクリップを多用するような編集で、編集時に仮の着色を加えてLogのローコントラストな見た目を回避したいようなケースでは、RCMの使用も検討すると良いでしょう。



$$\text{出力} = \text{入力}^{\text{ガンマ}}$$

※ 入出力値は0～1.0で表します

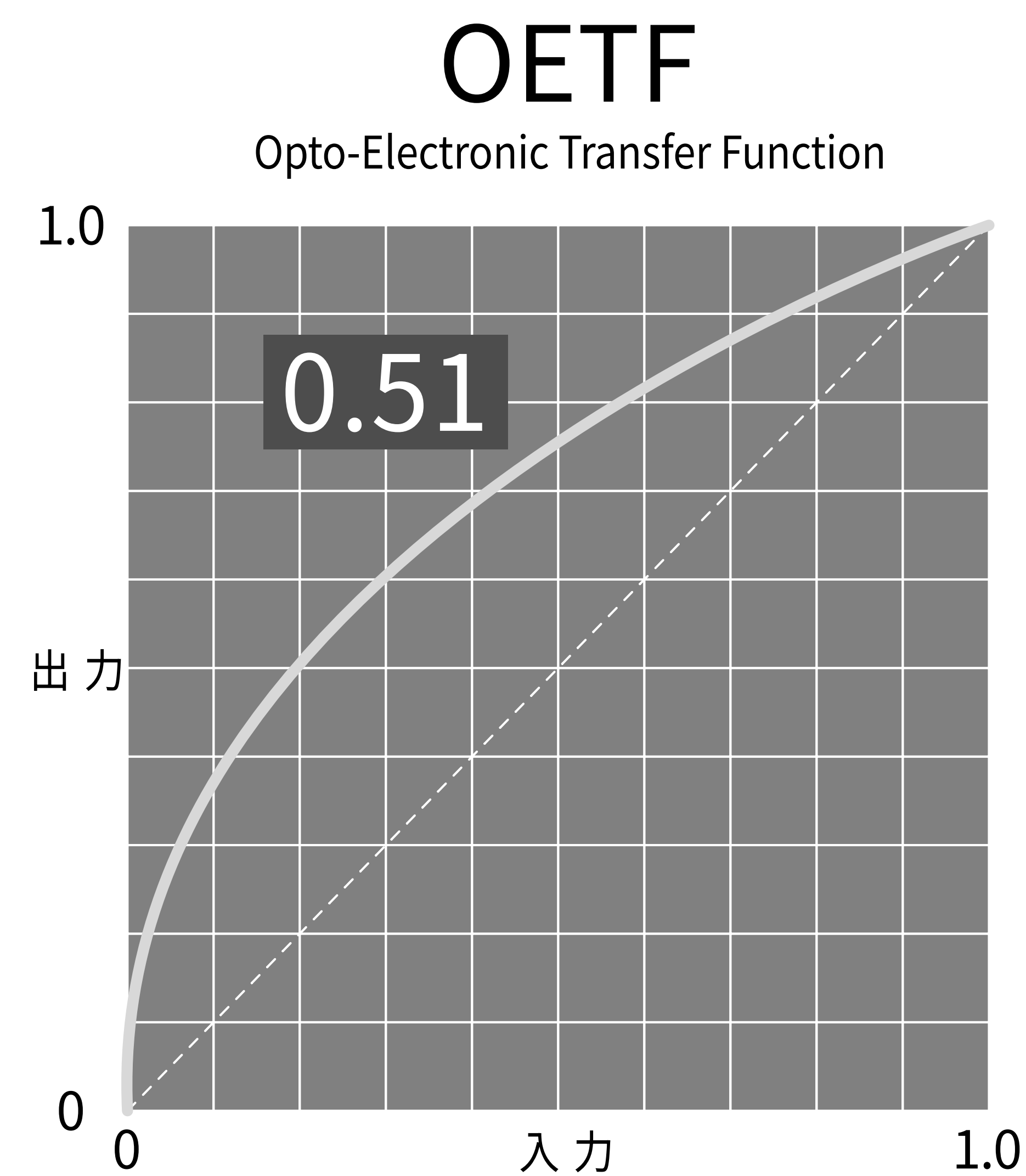
モニターガンマは、
2.2, 2.4, 2.6 ... いろいろあります

映像技術の用語で、「ガンマ」は聞いたことがあると思います。ブラックボックスがあつてそこに入力する映像と、そこから出力する映像の明るさのレベルの関係を、数学的に定義すると左の式のようになります。この時の映像レベルの数値は、0～1.0で表現する必要があります。デジタル8bitは0から255で表現しますが、この場合はこのコード値を255で割り算すれば、0～1.0に収まります。ガンマ値が1.0を超えると下側に窪んだカーブ、1.0未満では上側に膨らんだ特性になります。

このガンマはなぜ必要なのかは、テレビ放送が始まった頃に起源を持ちます。当時のテレビ受像機はブラウン管を使っており、入力信号は出力で暗くなる特性がありました。これでは家庭で見る映像が暗くなるため、送信時に明るめに処理しておいたのです。この明るさの調整で使われた計算式が、ガンマの始まりです。

現在ではテレビが液晶タイプ主流ですが、人間の視覚と表示機器の関係で、今でもガンマ処理は欠かせない仕組みとして定着しています。このガンマは、BT.709システムでは2.4、PCディスプレイでは2.2、デジタルシネマでは2.6など、いくつかのガンマ値が使われています。また、撮影時にはモニターでガンマを付加するため、0.51にするようBT.709では規定されています。

ガンマの存在理由



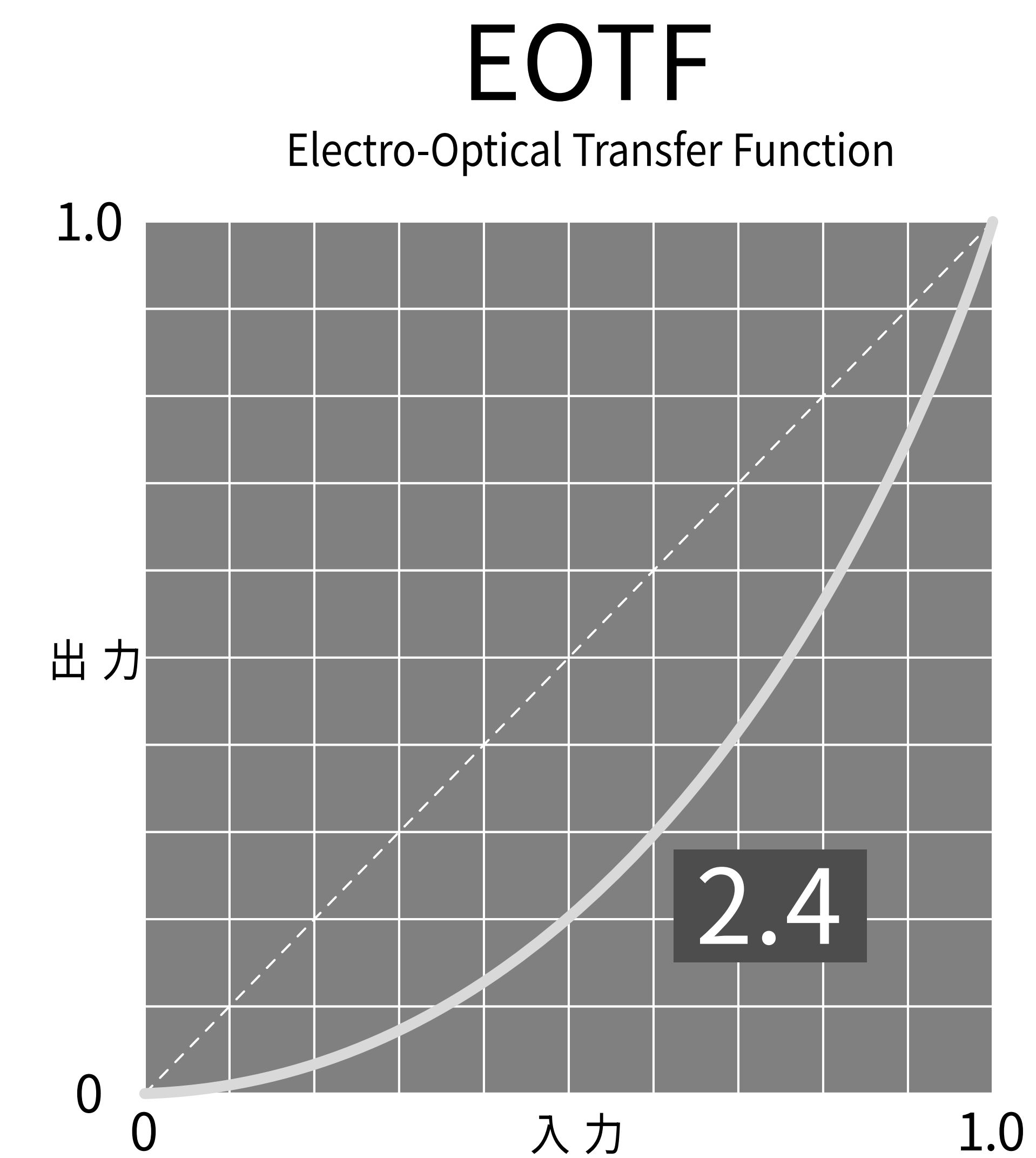
OOTF

Opto-Optical Transfer Function

$OETF \times EOTF = OOTF (\approx 1.2)$

$0.51 \times 2.4 = 1.224$

理論的なOOTFは1.0でしたが、現実モニターを見て明るさを研究すると、これでは明るすぎて暗部の階調が不足することがわかってきます。その結果、現在ではOOTFは1.2近辺の値を基本とするようになっています。



実は、ガンマは3種類あります。これまでの説明で登場したガンマは、モニター側に付加するガンマで、正確にはEOTF～ Electro-Optical Transfer Functionと言います。これに対して、撮影機器側で加えるガンマは、OETF～Opto-Electronic Transfer Functionと言います。さらに、これら二つの値の掛け算の結果が、OOTF～ Opto-Optical Transfer Functionと言います。この三つの関係が映像でのガンマの全体像になります。

実は昭和の頃までは、ガンマと言えばモニター側だけのことを考えれば良かったのですが、映像機器や制作フローが多様化してきたことに合わせて、モニターのタイプも単一ではなくなっています。さらに、デジタルシネマカメラの登場で、カメラ側の仕様も多様化していきました。映像処理はBT.709だけを考慮していれば良い時代は終わりを告げ、多様なカメラ、多様なコンテンツ形体に柔軟にワークフローで対応するために、3つのガンマを意識すべき時代になりました。

また、DaVinci Resolveのようなソフトウェアが映像処理の中心に位置するようになり、以前のようにカメラ～スイッチャなどの機器～送出、というシンプルな流れでは済まなくなってきました。あるソフトウェアは他のソフトウェアに素材を渡すように、多段処理は日常で行われるようになります。

一般的に画像処理ソフトウェアの内部処理は、ガンマは考慮しない直線的なリニアな特性の元に演算が行われます。その意味では、光の状態を参照しているScene Referredであると言えなくもありません。DaVinci Resolveの内部処理は、光のカラースペースを加味して、階調表現も広いダイナミックレンジを維持することから、完全なScene Referredな環境であると考えられます。

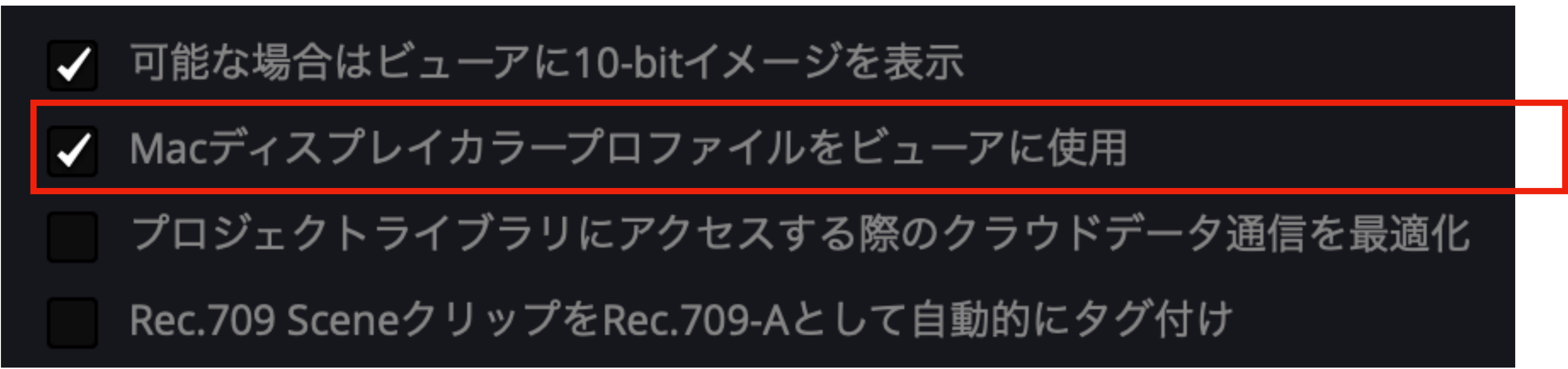
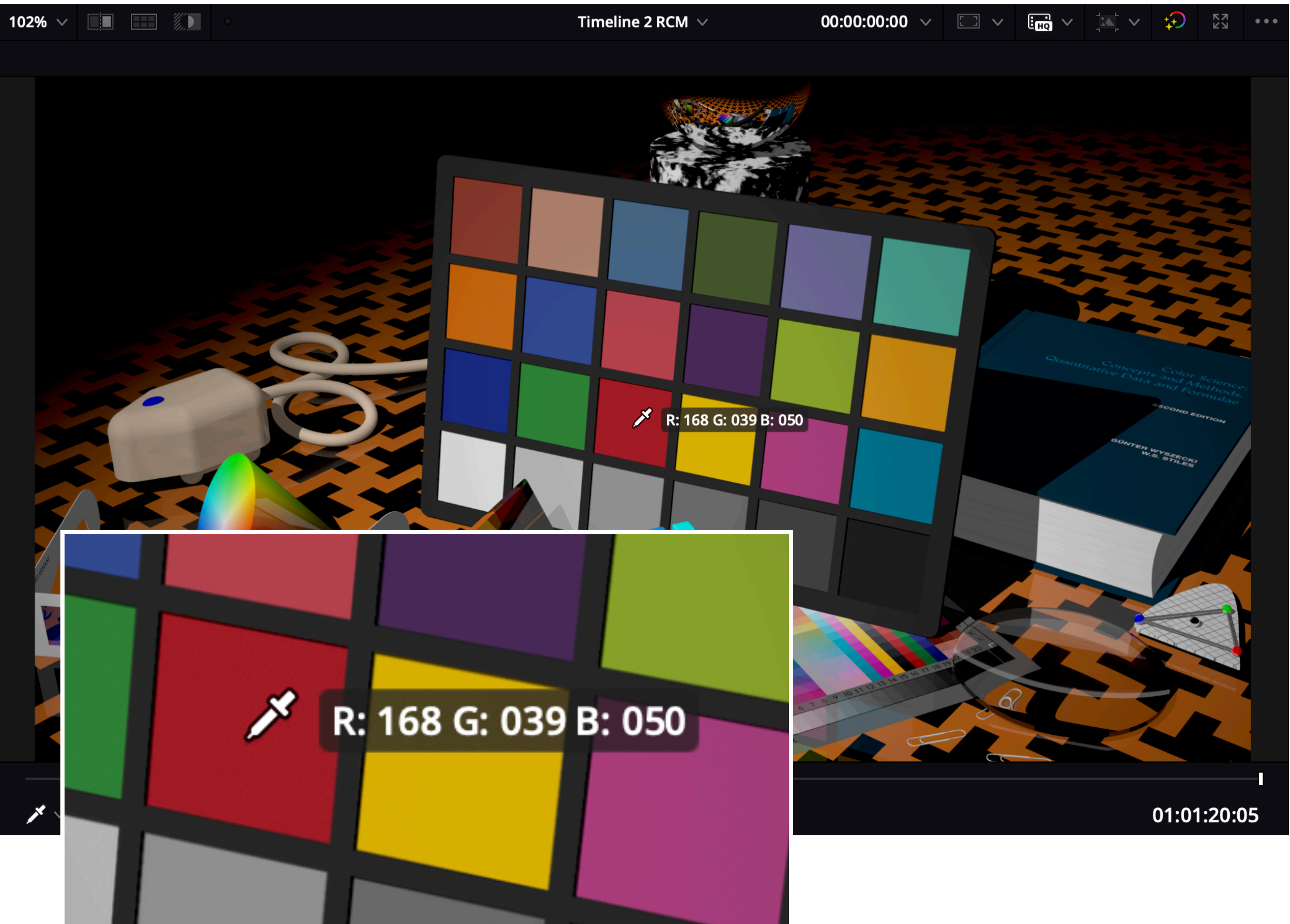
撮影時のガンマが加わった素材をDaVinci Resolveに読み込む時点ではOETFが加わっており、リニアな処理空間に展開することになるため、OETFをリニアに変換する必要があります。このような処理をリニアライズと呼び、Log素材に対してLUTを適用していた目的はまさにこの目的でした。リニアライズに相当する処理は、Resolve内の設定ではInverse OOTF、この反対の処理はモニター側でガンマを付加するForward OOTFと表記されています。

カラーマネージメント設定のバックグラウンド

Colorページのビューフで表示される色味は、DaVinci Resolveが稼働しているOSが搭載しているカラーマネージメントのコントロール下に置かれることがあり、ユーザーの期待通りの表示色にならないことがあります。もし、BT.709の厳格な色で映像を表示する必要がある場合には、DeckLinkやUltraStudioのようなResolveのビデオI/Oをサポートしたデバイスを経由して、キャリブレーションが取れるビデオモニターと合わせて使うことを検討してください。

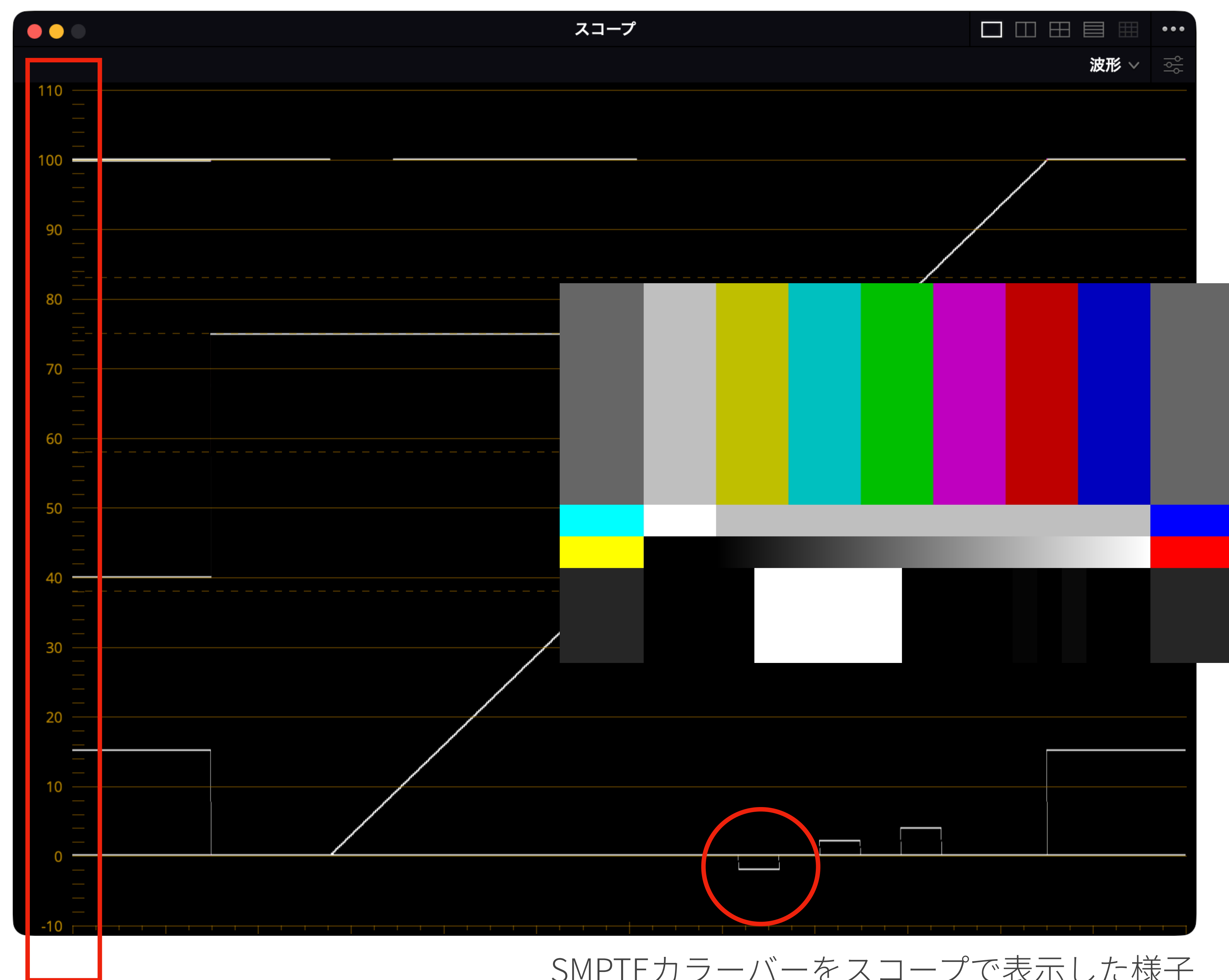
Mac版のDaVinci Resolveでは、環境設定 | システムにある一般設定の「Macディスプレイカラープロファイルをビューアに使用」を有効にすることで、macOSのカラーマネージメントであるColorSyncのコントロール下に置かれます。この設定はビデオI/Oの色味には影響しないため、設定によっては外部リファレンスモニターとColorページのビューフの色味は一致しないことがあります。

このようにMac環境でのビューフで表示する色味は、出力する映像とは異なった表示になることを理解してください。ビューフでは、カラーピッカーが使用できますが、これが示す色味はビューフの色味とは一致しないことがあります。カラーピッカーの値は、スコープの値とは一致します。

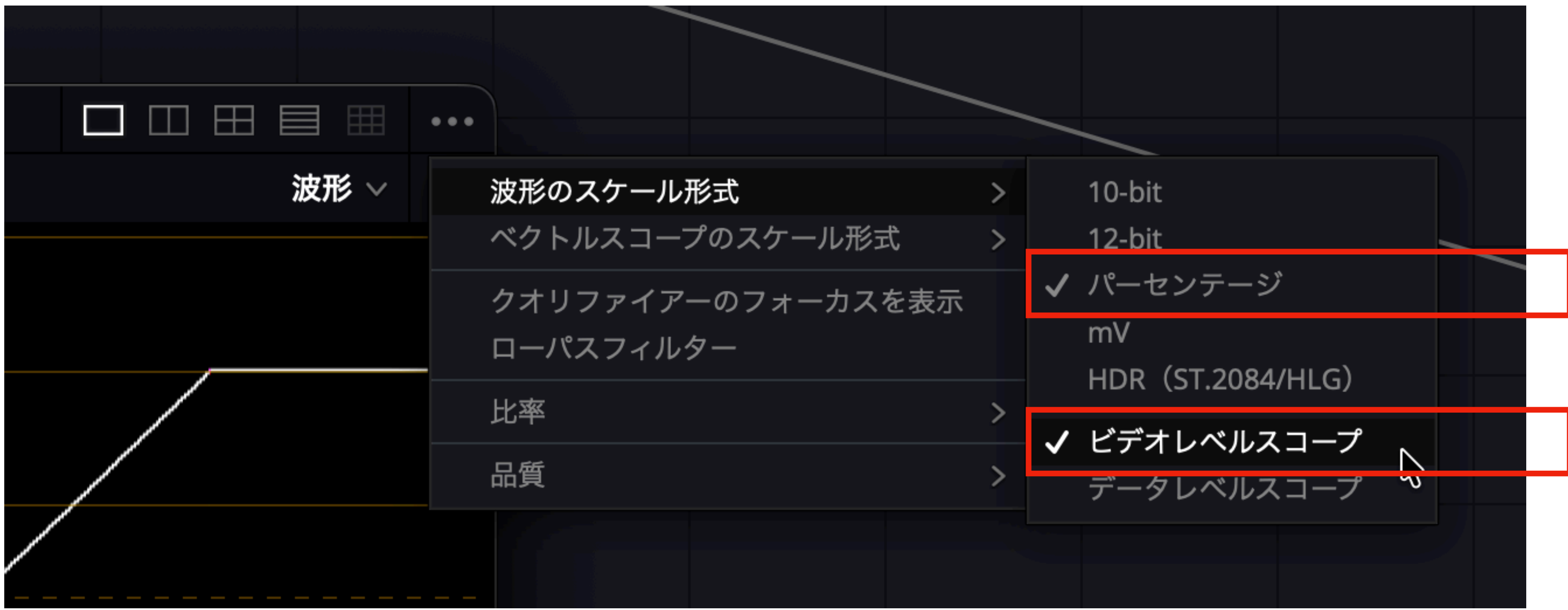


Windows環境では上記のオプションは表示されませんが、Mac環境ではこれを有効にするかどうかは重要です。一般的に、ディスプレイ内蔵タイプのMacでは有効に、その他では無効にすれば良いでしょう。

カラーピッカーの値は、ビューフのオプションメニューから8bitと10bitを選択できます。この値はOSのカラーマネージメントには影響を受けない値で、スコープと一致します。ただし、100%を大きく超える値ではスコープの表示は限定的ですが、カラーピッカーの値はそれ以上の数値にも対応しています。



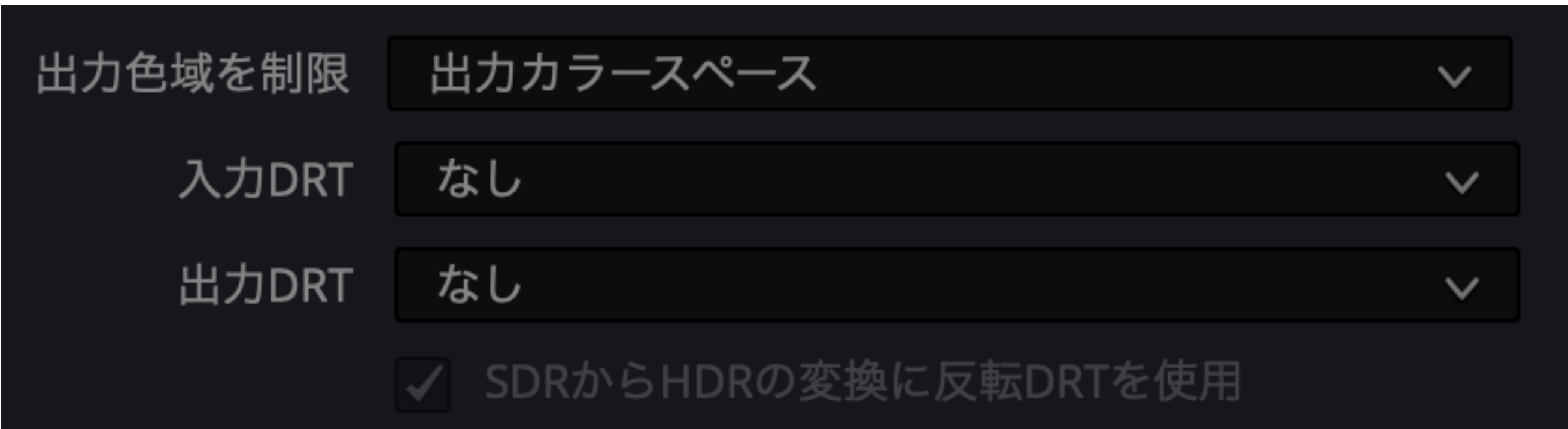
SMPTEカラーバーをスコープで表示した様子



スコープの表示は、RGB向けのフルレンジか、ビデオ信号向けのビデオレンジのどちらかを指定できます。DaVinci Resolveの内部で維持している画像の値は、この表示によって変動することはありません。

ビデオ信号では、0%以下のマイナス値や100%を超えるスーパーホワイト部も表示する必要があるので、スコープを使用する際にはあらかじめ確認しておく必要があります。

ビデオ信号のマイナス部をスコープで表示するには、カラーサイエンス設定の影響を受けるため注意が必要です。DaVinci YRGBでは常にマイナス部は表示されますが、DaVinci YRGB Color Managedでは、デフォルトの状態ではマイナス部はカットされて0%にクランプ（固定）されてしまいます。DaVinci YRGB Color Managedでマイナス部を表示するには、タイムライン設定のカラータブで、入力と出力両方のDRT選択を「なし」に変更する必要があります。



ただし、この設定をデフォルトの「DaVinci」から「なし」に変更すると、カラーレベルの調整で弊害が出ることがあります。DRT設定はACESのDevice Rendering Transformのための調整項目です。カラーサイエンスでACESを選択していなくても、このように部分的にACESのパラメータは使われています。

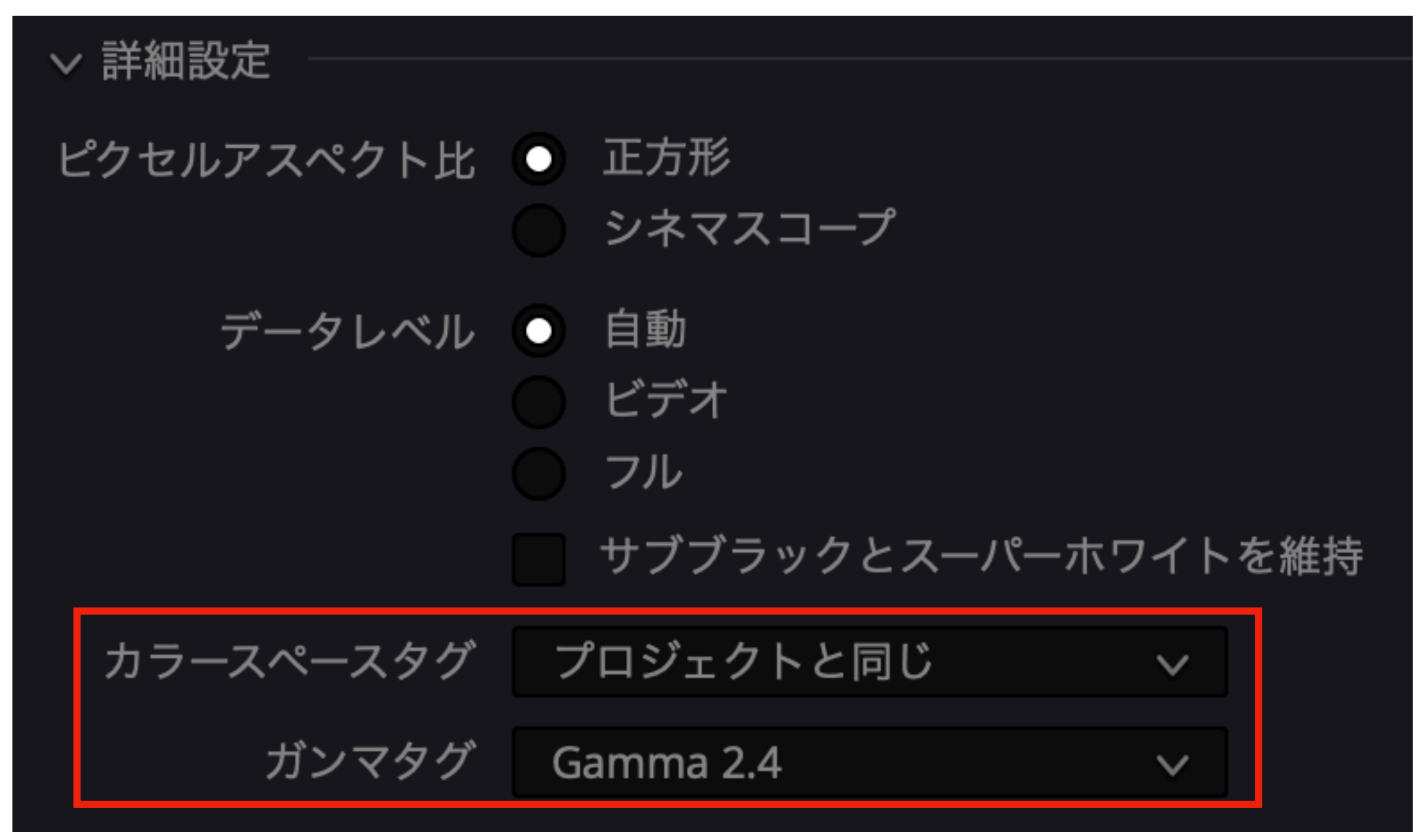
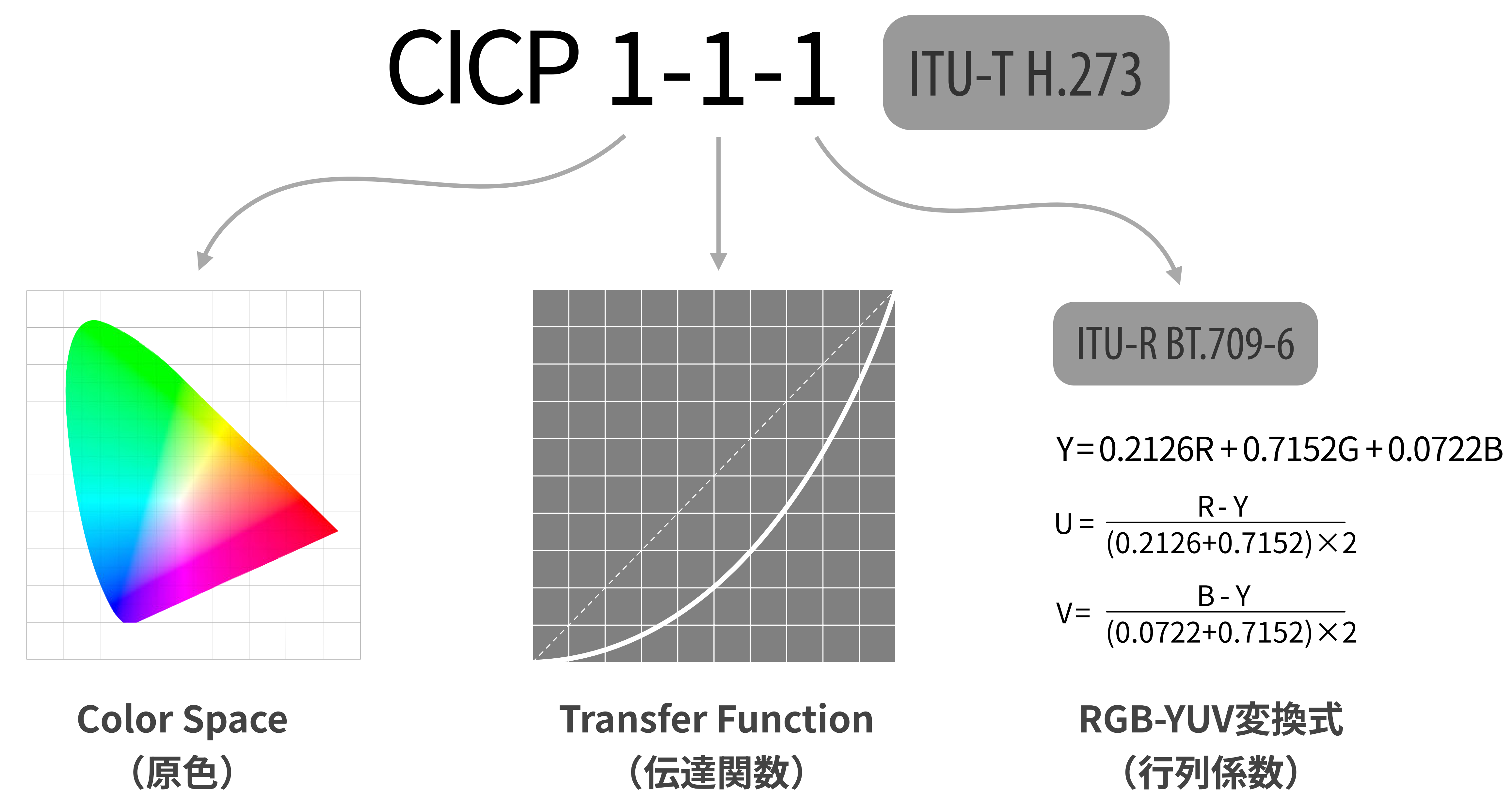
このDRT設定をデフォルトの「DaVinci」にしている利点は、入出力処理の段階で、いわゆるSカーブのような処理を加えてくれることです。Sカーブ処理が加わると、レベルが規定よりも高い場合には、100%近くに滑らかに収斂するように抑えてくれます。この設定を「なし」に切り替えることで、スコープでの0%以下の表示が可能にはなりますが、レベル調整はすべてユーザーが手動で行う必要が出てくるのです。

スコープの使い方

動画のメディアファイル内部には、映像と音声に加えてメタデータのブロックがあります。付加情報を示すメタデータは、作成日やファイルサイズなどの一般的なものに加えて、動画ファイルには欠かせないフレームレートやカラーに関する情報も含まれます。現状では、動画ファイル内のメタデータを積極的に活用する機運は高まっていませんが、近い将来にはこのメタデータを活用したワークフローが定着することは確実だと言えます。

macOSでは、以前から限定的にメタデータは利用できるようになっていました。Finderでメディアファイルの情報を見ると、「1-1-1」のような3つの整数の組み合わせを見ることができます。これは、一部のファイル形式に限定されます。三つの整数の組み合わせは、古くからあった動画向けライブラリだったQuickTimeで使われていたものです。現在ではmacOSの中からQuickTimeというライブラリは姿を消しましたが、このメタデータは継続して使用されています。QuickTimeではこの値のことを、NCLCと呼んでいました。ITU.T H-273では、NCLCを引き継いで規格化されていますので、今後は幅広くこのメタデータが使えるようになるでしょう。H-273ではNCLCとは呼ばずに、CICPと呼びます。Coding Independent Code Pointsの略です。「1-1-1」の最初の1は、上の表からBT.709を示していることがわかります。（ITU-T H.274から引用）2つ目の伝達関数と3つ目の行列係数も「1」なので、「1-1-1」はBT.709を示しています。

Table 2 – Interpretation of colour primaries (ColourPrimaries) value				
Value	Colour primaries			Informative remarks
0	Reserved			For future use by ITU-T ISO/IEC
1	primary	x	y	Rec. ITU-R BT.709-6 Rec. ITU-R BT.1361-0 conventional colour gamut system and extended colour gamut system (historical) IEC 61966-2-1 sRGB or sYCC IEC 61966-2-4 SMPTE RP 177 Annex B
	green	0.300	0.600	
	blue	0.150	0.060	
	red	0.640	0.330	
	white D65	0.3127	0.3290	
2	Unspecified			Image characteristics are unknown or are determined by the application.
3	Reserved			For future use by ITU-T ISO/IEC



Deliverページの詳細設定にあるカラースペースタグ、ガンマタグは、カラーサイエンス設定の出力カラースペースとは独立したタグ設定に変更することができます。デフォルトでは「プロジェクトと同じ」になっていますが、上のようにガンマタグを「Gamma 2.4」に変更することで、書き出したファイル内のCICPだけを変更することが可能です。



これはMac環境でよく遭遇することです。Windows環境では、CICPを解釈できる動画ビューフが無いに等しいので、当面はこのようなことには巡り会わないと思われます。Mac環境限定と考えて良いでしょう。

DaVinci Resolveでカラーグレーディングを行なった後、ProRes HQファイルに映像を書き出して、ディレクターが自宅に持ち帰ったとします。ディレクターが使っているのはMacBook Proです。メディアファイルを開いてみると、DaVinci Resolveで作業をしていた時の映像に比べて、明るさのレベルが高くなっていることに気が付きました。

これが起きる原因は、CICPが適切に書き込まれていないためです。一般的にポストプロダクションなどのカラーグレーディング環境から、ProRes HQファイルを書き出す際のCICPは、「1-1-1」であることが多いでしょう。DaVinci Resolveの出力カラースペース設定は、「Rec.709 (Scene)」を選択していたものと思われます。

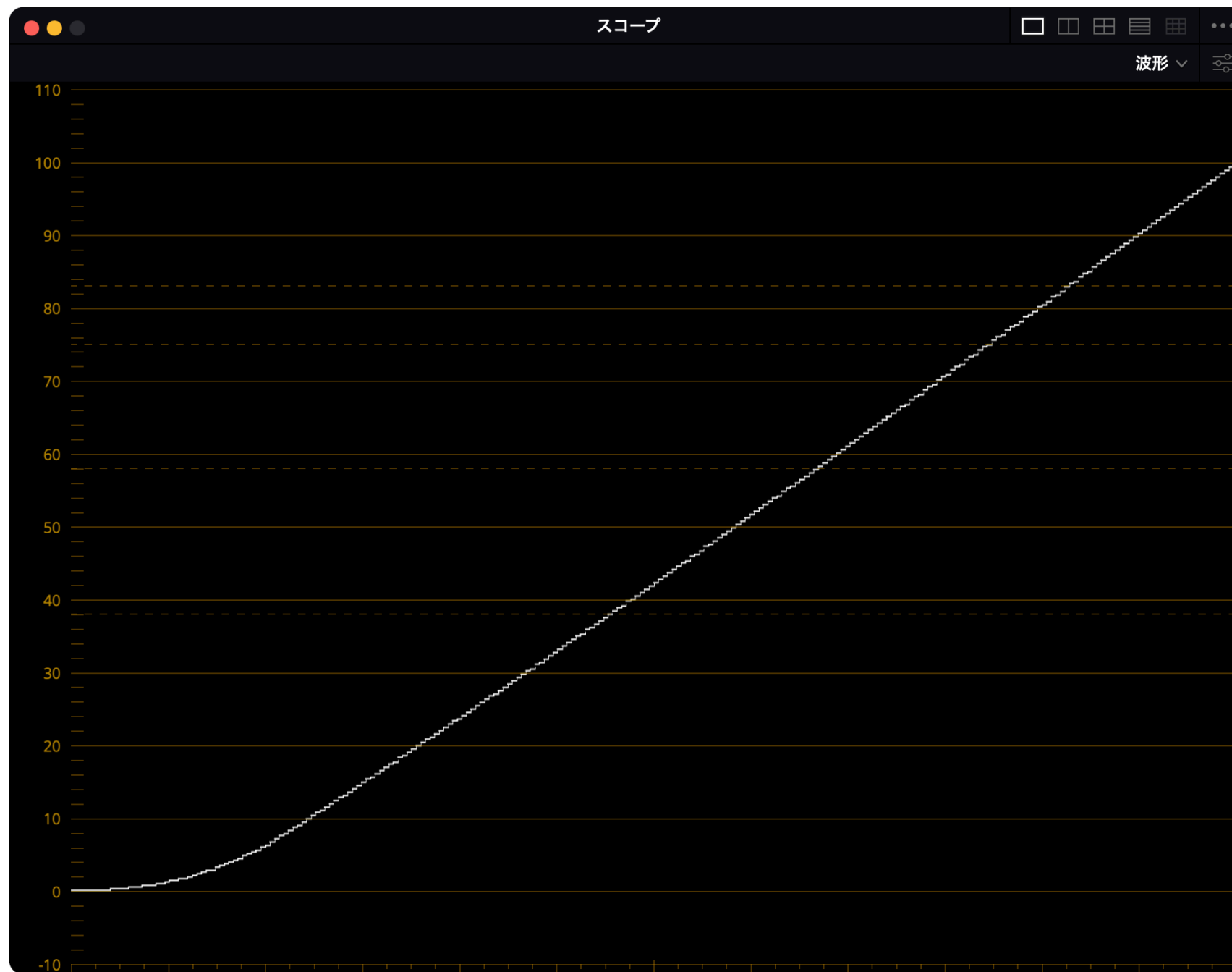
CICP1-1-1で書き出されたメディアファイルをQuickTimeプレーヤーで表示すると、EOTFに相当するモニターガンマの追加を行いません。その結果Resolveの作業時の明るさに比べて明るくなったのです。

このようなケースでは、どうすべきなのでしょうか。お勧め設定は、デリバーページからの書き出し時に、ガンマタグを「2.4」に変更する方法です。これは、グレーディング作業中のカラーマネジメント設定を変更する必要がなく、書き出し設定だけの修正で済みます。このファイルをQuickTimeプレーヤーで表示すると、EOTFに相当するモニターガンマ2.4が加わるため、映像全体が暗くなりちょうど良い明るさになります。この現象は、ビデオI/Oを経由して外部ビデオモニターで表示した際にはCICPの影響はないため、ファイルをコンピュータのソフトウェアで表示した時だけです。

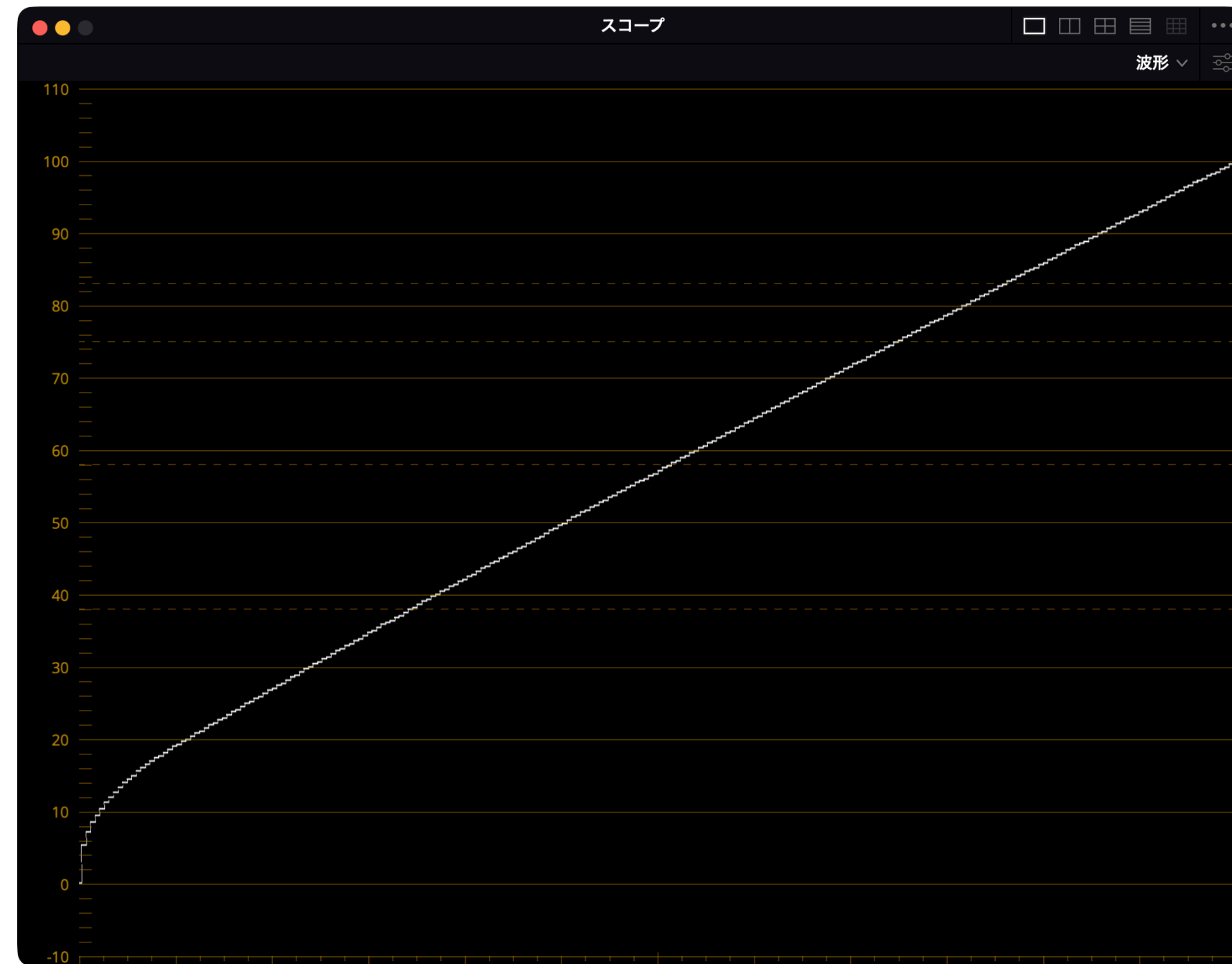
DaVinci Resolve 20.2.2では、Mac環境でのビューフのカラーマネジメントに更新がありました。出力カラースペースでRec.709 (Scene)使用の場合は、QuickTimeプレーヤーの表示色と一致できる環境設定が追加されています。



OOTF（順関数）



OOTF（逆関数）



Colorページのノードで「カラースペース変換」を追加すると、下の方にスクロールすると左のようなオプションがあります。OOTF（順関数）はForward OOTF、OOTF（逆関数）はInverse OOTFを示します。順関数は、BT.709／BT.1886で規定されている二つの特性を掛け合わせ、近似値1.224のカーブになります。これに対して逆関数を加えることでリニア特性に戻すことができます。綺麗なカーブを描いていない理由は、直線と曲線のハイブリッドのためです。

カラースペース変換は、素材ファイルが持っているカラースペースとガンマ特性を、他の設定に変更するような目的で使用されます。これは一般的に DaVinci YRGBカラーサイエンスのタイムラインで使用することが多くなります。DaVinci YRGB Color Managedでは、変換処理はResolveが自動的にユーザーの見えないところで行うため、使うことは少なくなるでしょう。

DaVinci YRGBは、BT.709対応モニターで表示するためのカラーマネジメント設定なので、BT.709のOETFとBT.1886で規定しているEOTF2.4に影響を受けます。Inverse/Forward OOTF設定は、BT.709のOETFとEOTFを合わせたOOTFを追加／解除する目的で使います。

最終的にファイルに書き出す際には、ガンマ2.4は追加してはならないので、このオプションはResolve内でガンマを適用した状態の確認などの用途で使うことになるでしょう。ワークフロー全体でガンマ2.4を加えるのはモニターの役割なので、基本的にソフトウェア内では加える必要はありません。

Annex 1

Reference electro-optical transfer function

The reference EOTF is specified by the equation:

$$L = a(\max[(V + b), 0])^\gamma$$

where:

L:

Screen luminance in cd/m²

L_w:

Screen luminance for white

L_b:

Screen luminance for black

V:

Input video signal level (normalized, black at V = 0, to white at V = 1. For content mastered per Recommendation ITU-R BT.709³, 10-bit digital code values “D” map into values of V per the following equation: V = (D-64)/876

γ:

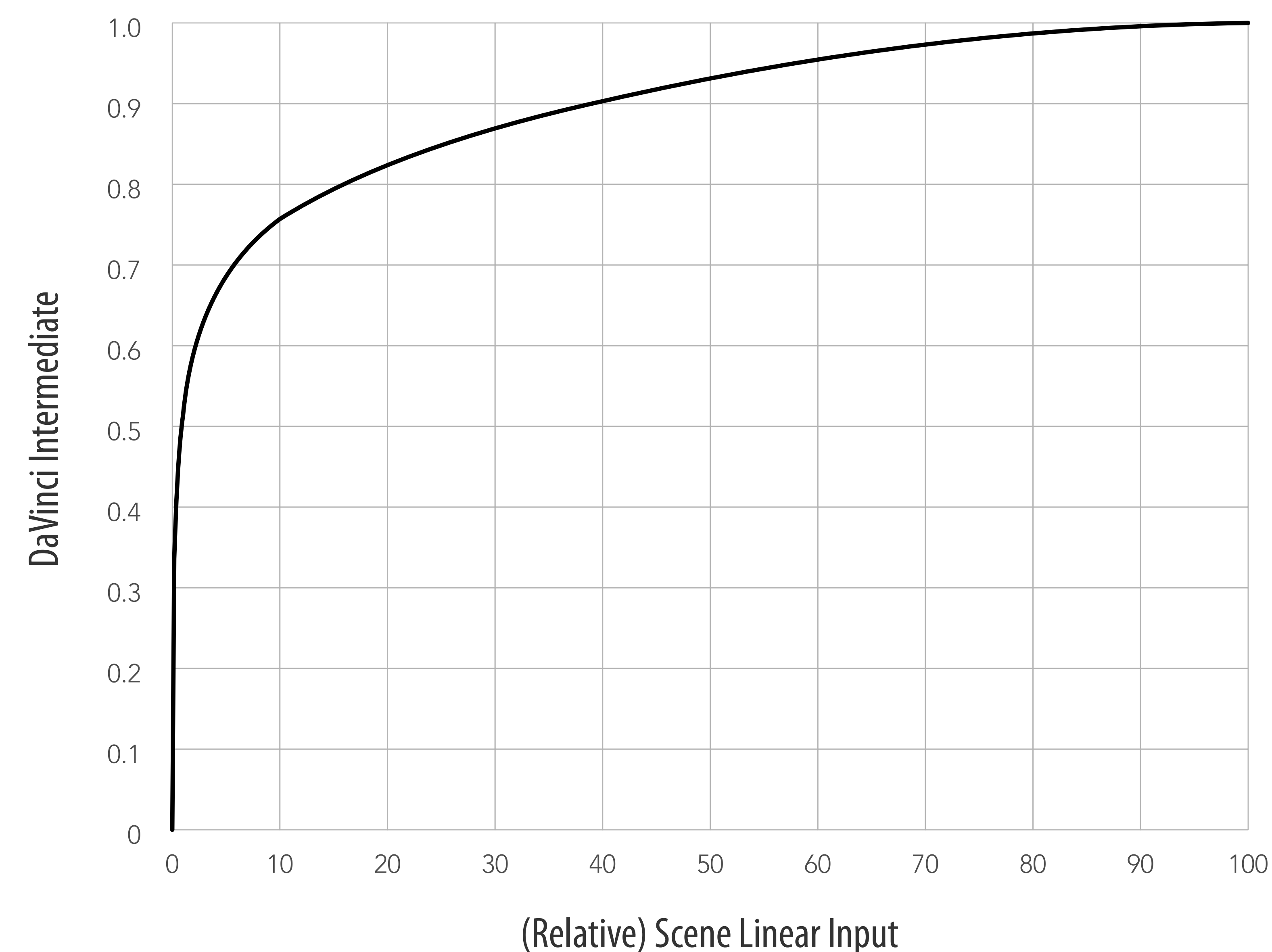
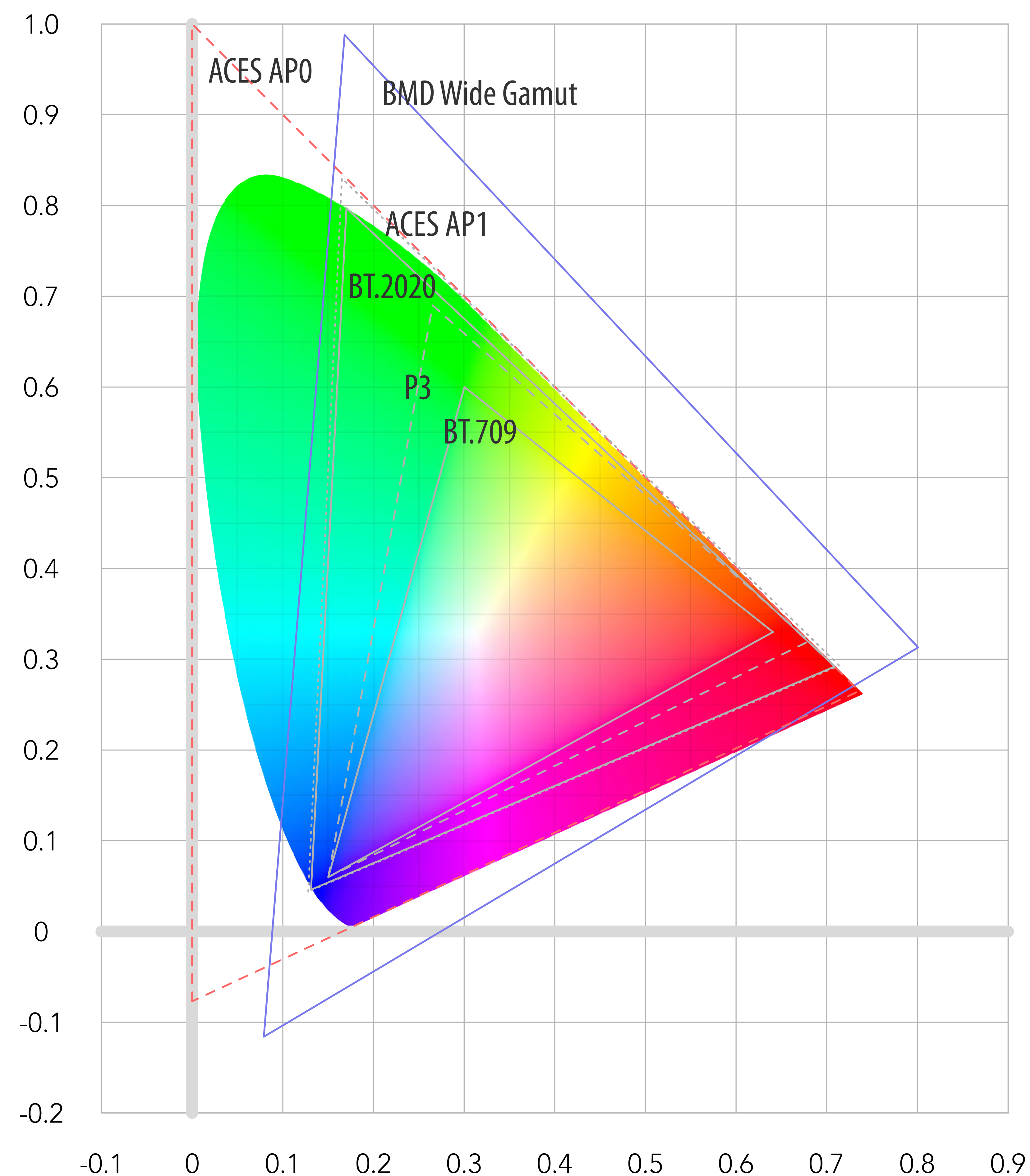
Exponent of power function, γ = 2.40

a:

Variable for user gain (legacy “contrast” control)

BT.1886からの抜粋です。明確にEOTF2.4を加えると記載されています。これに対して、BT.709に規定されているのは、カメラ側のOETFだけです。ガンマ2.4はソフトウェアではなく、モニター側で追加するものなのです。

Inverse/Forward OOTF設定



Input Nits	Input Value	DaVinci Intermediate Value
-1.0	-0.01	-0.104443
0.0	0.0	0.000000
18.0	0.18	0.336043
100.0	1.0	0.513837
1000.0	10.0	0.756599
4000.0	40.0	0.903125
10000.0	100.0	1.000000

ワーキングカラースペースである、タイムラインカラースペース設定のリストに含まれるDaVinci WG / Intermediateについて、BMDのホワイトペーパーから引用しました。海外の映画制作で使われているACESに対するBMD版ACESのような位置付けで、使用する目的は両者ともに同じです。

ACESの全領域であるAP0と限定領域のAP1の関係のように、光のXYZ空間に対して現実的な制作用途でカバーするBMD Wide Gamutという関係です。入出力の伝達関数であるTransfer Functionは、リニアではなくLog特性になっています。



DaVinci Wide Gamut / Intermediate

DaVinci Resolveカラーワークフロー

新規タイムラインを作成

一般	フォーマット	モニター	出力	カラー
				カラーサイエンス DaVinci YRGB
				☐ 別々のカラースペースとガンマを使用
				タイムラインカラースペース Rec.709 (Scene)
				出力カラースペース タイムラインと同じ
				☐ Dolby Visionを有効にする
				Dolby Visionバージョン 4.0
				マスタリングディスプレイ 4000-nit, P3, D65, ST.2084, Full
				☐ 外部CMUを使用
				☐ HDR10+を有効にする
				☐ HDR Vividを有効化
				☐ Use project settings
				キャンセル 作成

DaVinci Resolveのカラーマネージメント設定は、プロジェクト設定とタイムライン設定にあります。プロジェクト設定はその名の通り、プロジェクトに含まれるタイムラインすべてで共通する設定ができます。タイムライン設定ウインドウの左下にある「Use project settings」にチェックが付いていれば、プロジェクト設定の内容がタイムライン設定で参照されます。

一方で、「Use project settings」のチェックを外していれば、タイムラインごとにカラーマネージメント設定は独立して行うことができます。HDRプロジェクトのように、HDRとSDRが混在するようなケースでは、タイムライン設定側で独立した方が良いでしょう。

DaVinci YRGBとDaVinci YRGB Color Managedでは、左右のスクリーンショットのように、設定箇所が大きく異なります。

タイムライン設定

フォーマット	モニター	出力	カラー
			カラーサイエンス DaVinci YRGB Color Managed
			☐ 自動カラーマネージメント
			カラー処理モード カスタム
			☐ 別々のカラースペースとガンマを使用
			タイムラインカラースペース DaVinci WG/Intermediate
			Working luminance SDR 100
			出力カラースペース Rec.709 (Scene)
			☒ Rec.2100 HDRで203nitリファレンスを使用
			出力色域を制限 出力カラースペース
			入力DRT DaVinci
			出力DRT DaVinci
			☒ SDRからHDRの変換に反転DRTを使用
			☒ ホワイトポイント順応を使用
			☒ カラースペース認識グレーディングツールを使用
			Resize transformations in ガンマ
			☐ Fusion変換のトーンマッピングを無効化
			グラフィックの白レベル 100 nits
			☐ Dolby Visionを有効にする
			Dolby Visionバージョン 4.0
			マスタリングディスプレイ 4000-nit, P3, D65, ST.2084, Full
			☐ 外部CMUを使用
			☐ HDR10+を有効にする
			☐ HDR Vividを有効化
			☐ Use project settings
			キャンセル OK

タイムライン設定



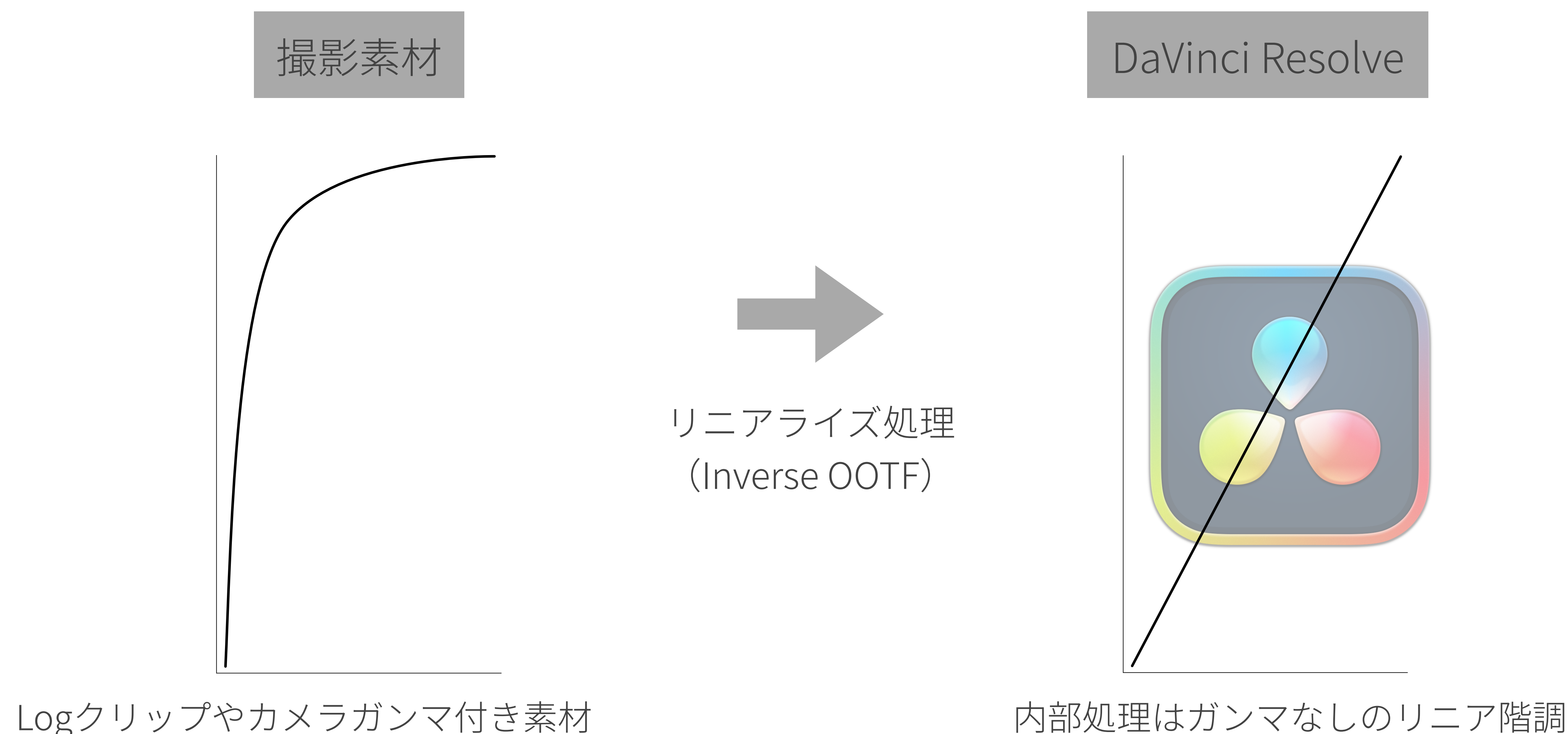
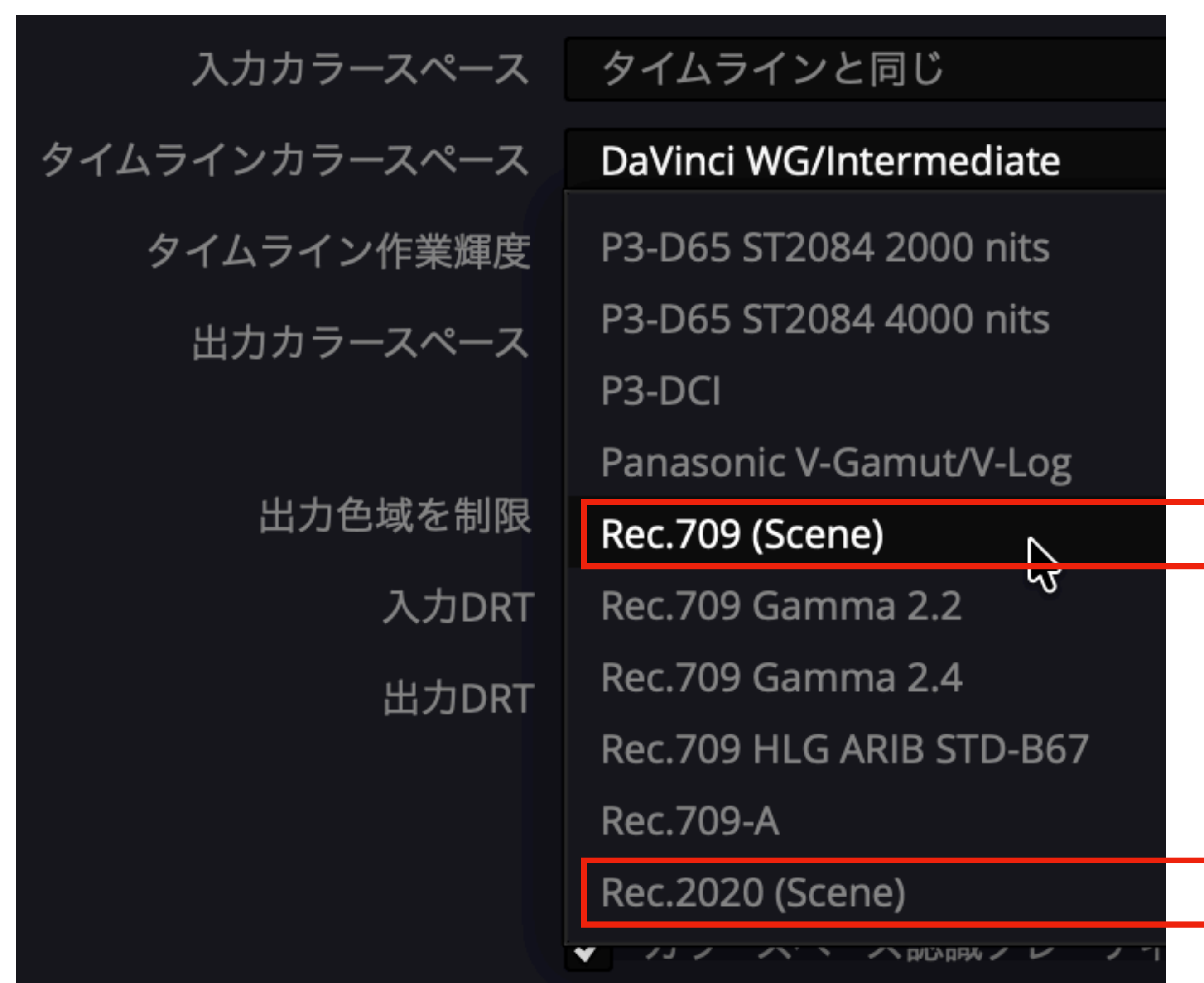
DaVinci Resolveの中でのカラーマネージメントを考える上で重要な点は、入力からタイムライン、出力へと1本の流れ作業のようなフローがあることです。これをカラーパイプラインと呼ぶこともあります。詳細なカラーマネージメント設定であるDaVinci YRGB Color Managedには、入力、タイムライン、出力の3つのカラースペース設定があります。カラースペース設定の中には、ガンマとカラースペースを含みます。これらを個別に設定することもできますが、通常は2つをセットで設定リストから選択します。例えば、BT.709の素材に対する設定でも、カラースペース設定はRec.709を選ぶものの、ガンマの選択肢は一つだけではありません。2.4や2.2、Rec.709-Aなどがあります。

入力カラースペースでは、素材の収録状況に合わせた設定をクリップごとに指定します。HDRのHLGクリップや、カメラ機種ごとのLogなどがこれに相当します。RAWクリップの場合には自動選択される為、指定する必要はありません。

タイムラインカラースペースは、別名ワーキングカラースペースと呼ばれるように、DaVinci Resolveのカラー処理が行われるメインステージに相当します。なるべく広いカラースペースとダイナミックレンジの設定を選択するのが無難です。

出力カラースペースは、ファイルに書き出す際の完パケに直接関わる設定です。タイムラインカラースペースは広くてレンジの深い設定でも、最終出力のファイルではそのすべてを出力できないため、配信のためのなんらかの狭いレンジに抑制する必要があります。

3つのカラースペース設定



カラー空間設定の中にあるプリセットには、スクリーンショットのように「Rec.709 (Scene)」とSceneというラベルがついたものがいくつかあります。これは何を意味するのか疑問に感じるユーザーは多く、ユーザーマニュアルにも明確な解説がありません。入力からタイムライン、そして出力とカラーパイプラインを検証した結果、下記のようなことがわかりました。

ガンマは3種類存在しており、カメラ側とモニター側に独立した設定を持つことができます。ブラウン管を起源とする暗く映る特性のために、撮影側でそれを打ち消すガンマを加えていました。現在でもLogやHLG収録の場合には、撮影時にガンマを加えることがあります。この場合には、DaVinci Resolveに取り込む際の入力カラー空間処理で、ガンマをリニア特性に変換するためのInverse OOTFを加える必要があります。

BT.709システム向けの素材作成では、規定されたモニターガンマ2.4は、素材に加えることは行いません。これが規定されているのはBT.1886で、ガンマはモニター側で2.4を加えることになっています。そのため、DaVinci Resolveからの出力ファイルにはガンマ2.4は加えません。もし、BT.709完パケとして書き出したファイルを、別のDaVinci Resolveに取り込む場合は入力ガンマ設定はどうすべきでしょうか。Inverse OOTFを加えないというのが答えになります。ここでInverse OOTFを加えると、予想外のレベル低下が発生してしまいます。

カラー空間プリセットの「Scene」が付いているものは、本来はInverse OOTF処理を加えるべきではあるものの、その処理をバイパスしているようです。入力カラー空間でRec.709 (Scene)を選択した場合には、レベルの変更が行われなかったため、このように解釈して間違いありません。

プリセットの中のScene設定とは

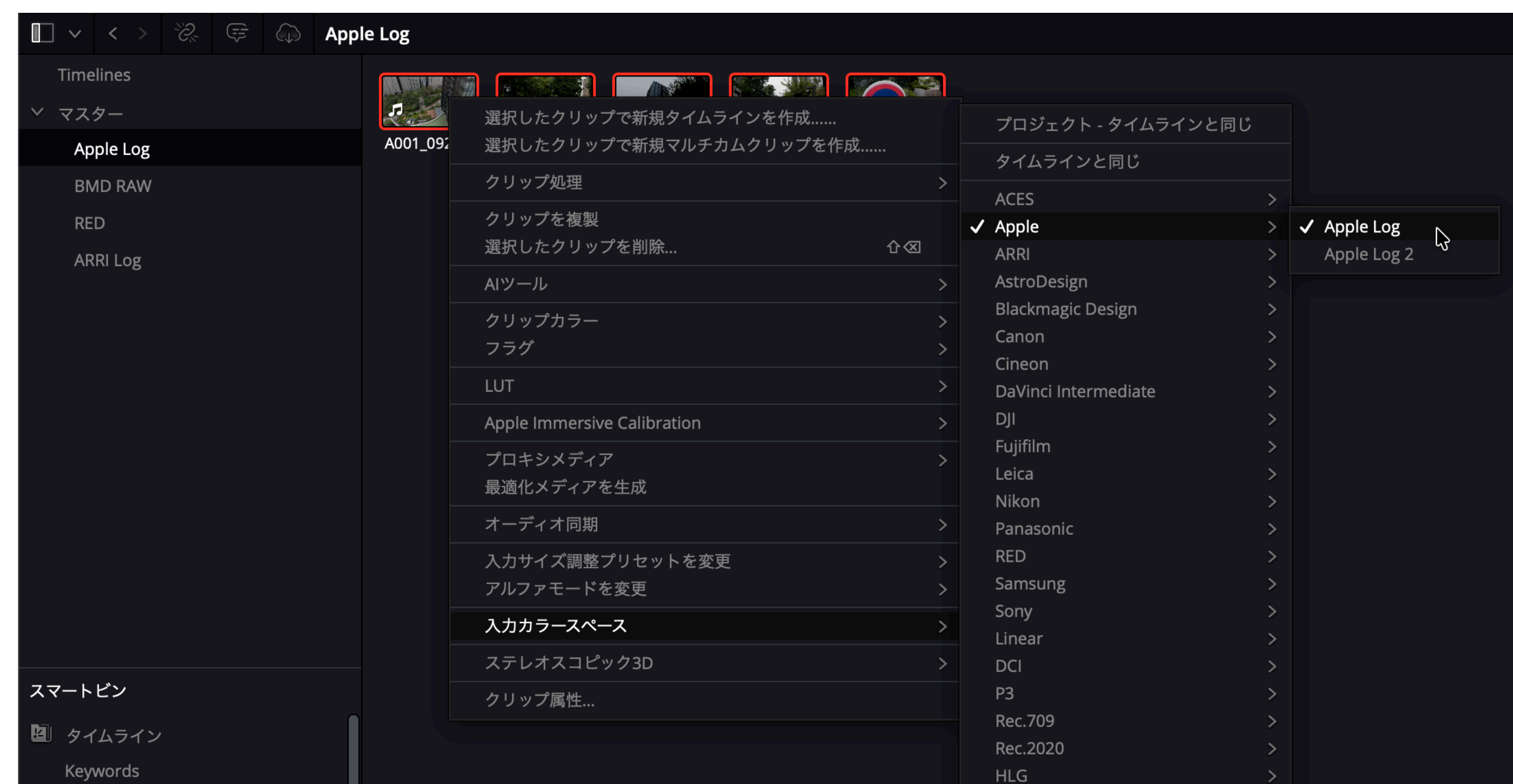


タイムライン設定側でカラーマネジメント設定を行う場合と、プロジェクト設定側とでは同じように見えます。基本的には同等の設定内容ですが、1点だけ異なる点があります。プロジェクト設定には、入力カラースペース設定がありますが、タイムライン設定にはありません。タイムライン設定での入力カラースペース設定は、プロジェクト設定の内容を参照します。入力カラースペース設定は、DaVinci YRGBでは不要なため、これが設定できるのはRCMだけです。

カラーマネジメント設定を、プロジェクトかタイムラインどちらで設定するにしても、プロジェクト設定の入力カラースペース設定は、「タイムラインと同じ」にセットすることをお勧めします。使用する素材のカラースペース設定が単一であったとしても、この設定にしておくことが無難です。

もし、ARRIのLog設定を入力カラースペースで決め打ちしたとします。編集時には、カメラ素材以外にもテロップ素材などの静止画ファイルも合わせて取り込むことがあります。入力カラースペースを固有の設定にしておくと、カメラ素材以外に対しても強制的にそのカラースペース設定が加わるようになります。

入力カラースペース設定を「タイムラインと同じ」にしておくことで、明示的にメディアページなどで、なんらかの入力カラースペース設定を指定する必要があります。DaVinci YRGB Color Managedを使う場合には、必ず入力カラースペースは何か指定する必要があるため、このように「タイムラインと同じ」にしておくといいでしょう。



DaVinci YRGB

カラーサイエンス設定がシンプルで、SDR/HDフォーマットの標準であるBT.709素材を、BT.709完パケする前提の手段。RAWやLog素材を利用するには、Colorページでカット単位の設定が必要になる。

RCM～DaVinci YRGB Color Managed

複数タイプのRAWやLog素材を使ったプロジェクトで使用。読み込んだ素材に対して入力カラースペース設定を追加する必要があるが、編集段階から適切な色でビューイングできる。HDRモードを使用する際には、合理的に考えてこのカラーサイエンスが標準になる。

素材タイプとカラーマネジメント設定

	DaVinci YRGB	DaVinci YRGB Color Managed
RAW	カメラRAW	不要
Log	カラースペース変換	入力カラースペース
Video	不要	入力カラースペース

そのプロジェクトで使用する素材のタイプを把握したところで、ではどちらのカラーマネジメント設定を使うのが良いのでしょうか。基本的には、Videoタイプの素材を使う場合はDaVinci YRGBを使うのが手軽で良いでしょう。デフォルト設定なので、DaVinci YRGBを使えば間違いも軽減できるはずです。

では、DaVinci YRGB Color Managedを使うのは、どのようなケースになるのでしょうか。ワークフローでカラーグレーディング工程があり、素材にLog素材が含まれている場合には、DaVinci YRGB Color Managedを使うのがお勧めです。LogではなくRAW素材だけの場合には、DaVinci YRGBを使うこともできます。

LogとRAWでは何が違うかと言えば、編集時のソースビューワに着色された仮の色味が表示できるかどうかです。DaVinci YRGB Color Managedでは、どのページのビューワでも着色済みの色味が表示できるのに対して、DaVinci YRGBではEditページではタイムラインビューワでしか表示できません。

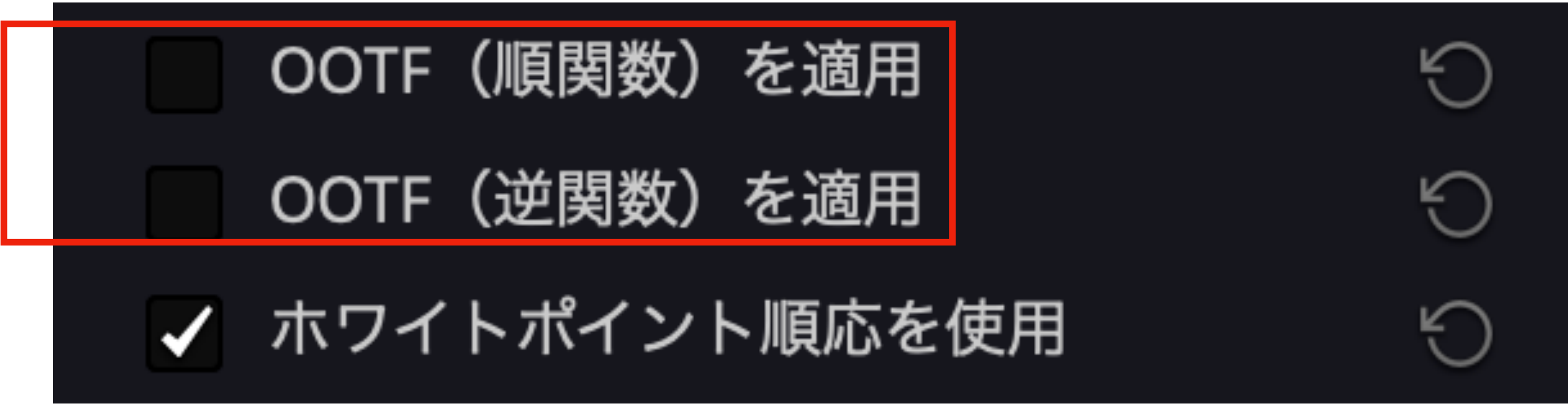
DaVinci ResolveのデフォルトカラーサイエンスであるDaVinci YRGBを使うのであれば、多くの設定変更は必要ありません。デフォルトのままでも間違いなく使えますが、お勧めは出力カラースペース設定を「タイムラインと同じ」にしておくことです。少ないケースではありますが、タイムラインカラースペースを変更した際に、同じ設定で書き出しができるので、タイムラインに合わせておくと安心です。

DaVinci YRGB設定は、DaVinci Resolveが生まれてから長い間使われてきたカラーサイエンスで、一般的なBT.709規格のビデオフォーマット向けのカラーサイエンスです。そのため、別名レガシーカラーサイエンスと呼ばれることもあります。この設定を使っておけば、大多数を占めるビデオフォーマットの完パケを間違いなく作成できます。

タイムラインカラースペース設定は、デフォルトで「Rec.709 (Scene)」になっているので、出力したメディアファイルのCICPは「1-1-1」になります。もしも、Mac環境のQuickTimeプレーヤーでの再生を前提とするのなら、デリバーページの設定でガンマタグを「2.4」に変更する必要があります。

DaVinci YRGB設定では、使用するメディアファイルのカラースペースは、BT.709を前提とします。それ以外の素材のタイプの場合には、別のページで解説しているカラースペース変換を使用する必要があります。これが使えるのは、Log限定です。

カラースペース変換は、タイムラインにエディットした後に、カット単位で追加する必要があります。Edit、Cut、Colorの3つのページから追加することができます。追加したカラースペース変換は、EditとCutページではインスペクターから、Colorページではノードパレットから追加後に設定できます。入力カラースペースと入力ガンマの2箇所を、使用するメディアファイルに合わせて指定します。このパレットの下にある、「OOTF順関数と逆関数」のチェックボックスは、必ず外していることを確認してください。「ホワイトポイント順応を使用」は、チェックを付けてください。



カラーサイエンス設定は、プロジェクト設定でもタイムライン設定どちらでも可能です。本書では、タイムライン設定を使うことを推奨しています。これに向けてプロジェクト設定で、入力カラースペース設定を「タイムラインと同じ」に設定しておくことも合わせてお勧めします。

DaVinci YRGB Color Managed（RCM）を使う場合、「カラー処理モード」の設定によって、それ以降の設定項目に違いが現れます。本書では常に、最も柔軟性が高い「カスタム」を使います。設定項目は最も多くなりますが、すべての設定オプションが使える利点があります。

- タイムラインカラースペース・・・DaVinci WG / Intermediate
- Working luminance・・・SDR 100（SDR） | HDR 2000（HDR）
- 出力カラースペース・・・Rec.709 (Scene) | HDRの場合は異なる
- 入力DRT・・・DaVinci（IREが0%～100%に限定される）
- 出力DRT・・・DaVinci（IREが0%～100%に限定される）

設定内容は上記の通りです。入出力DRT設定は、スーパーホワイトとスーパーブラック領域がクランプされてレベル範囲が限定されるので、目的に応じて「なし」設定も検討してください。その場合には、ユーザー側でレベル調整が必要になります。

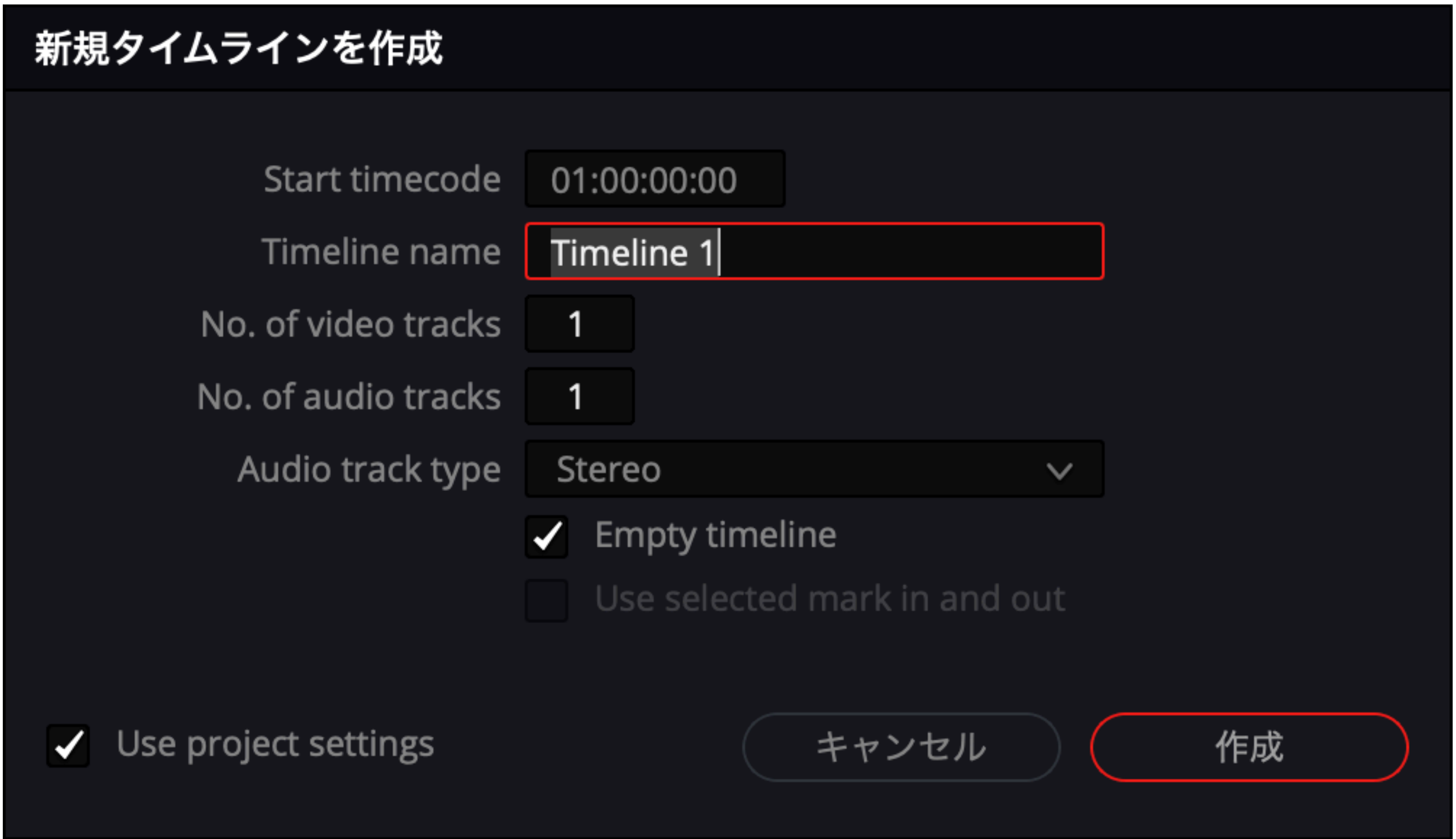
この設定をベースにして、Mediaページでメディアファイルを読み込んだ直後に、入力カラースペース設定を素材に合わせてセットする必要があります。RAWクリップの場合に関してはこの設定は不要で、入力カラースペースメニューが表示されません。



ケーススタディ

最も一般的なカラーマネジメント設定で、DaVinci Resolveのデフォルト設定でもあります。カラーマネジメントの存在を知らずに映像編集しているユーザーは、実はこれを使っているのです。使用素材と出力ファイル形式のすべては、BT.709である前提です。

	DaVinci YRGB	RCM
RAW		
Log		
Video		



プロジェクト設定（上左）のカラーマネジメントを開いたところです。デフォルトでは、出力カラースペースは「Rec.709 (Scene)」になっていますが、図のように「タイムラインと同じ」に変更しておくのがお勧めです。

新規タイムライン作成のウィンドウ（上右）では、左下の「Use project settings」にチェックを入れているとプロジェクト設定内容を参照します。本書ではここのチェックを外すことを推奨していますが、カラーマネジメントに詳しくない場合にはチェックを入れて使っても間違いではありません。お勧めの設定内容は右の通りで、非常にシンプルなものです。

HDRコンテンツを完成させるためにDaVinci Resolveを使用する場合、このDaVinci YRGBカラーサイエンスでも対応は可能です。しかし、HDRではOETFやEOTF、カラースペースの処理が必要になるため、このあたりをResolveに任せられるRCMを使うことを強くお勧めします。

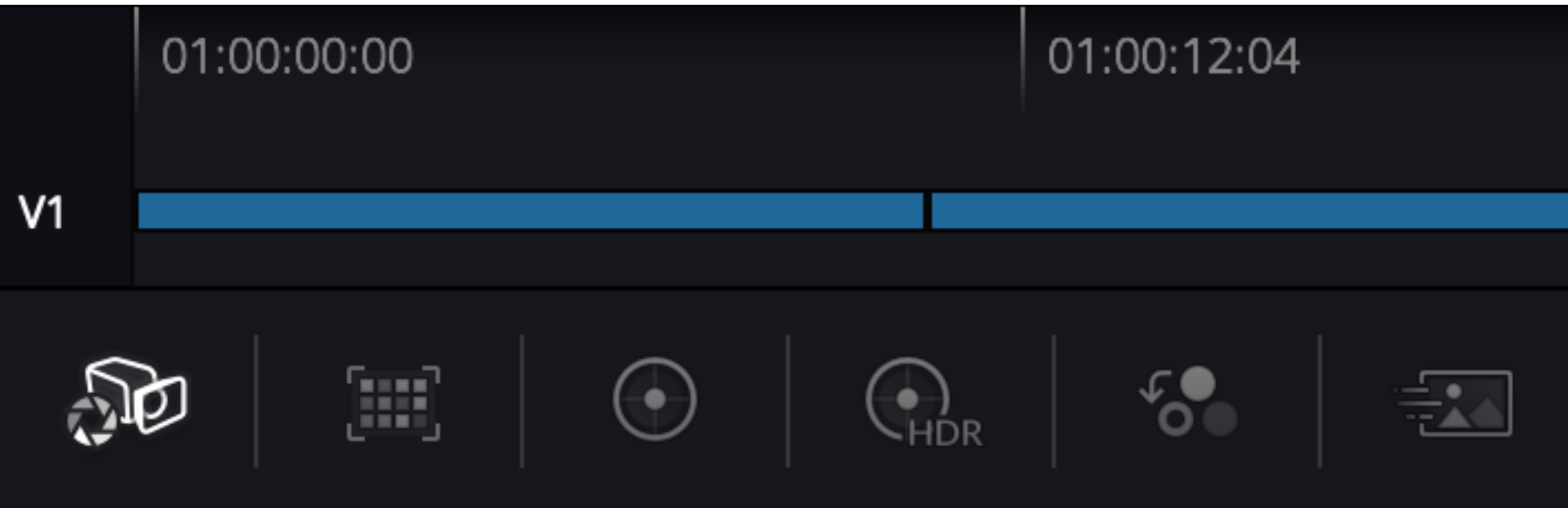
DaVinci YRGBカラーサイエンスでは、波形やヒストグラムを表示するスコープで、0%以下のマイナス領域の表示が可能です。



DaVinci YRGB + Video

現在サポートしているRAW形式は、ARRI、Blackmagic RAW、Canon RAW、CinemaDNG、Nikon RAW、Panasonic Varicam RAW、Phantom Cine、RED、SONY Stills-ARW、SONY Videoです。動画のRAWだけではなく、写真のRAWにも対応しているため、動画と写真の両方を現像処理できます。

	DaVinci YRGB	RCM
RAW	●	
Log		
Video		



ColorページのLeftパレット上部にあるボタンの一番左には、カメラRAWがあります。DaVinci ResolveがサポートしているRAW素材に対して、RAWのパラメータを調整できる便利な機能です。これは、読み込み直後に使用して、ISOや露出設定といった光学系に近いパラメータにアクセスできる、RAWならではのアドバンテージです。ここに搭載されているパラメータを第一に使用し、その後段の処理でDaVinci Resolveの調整機能を使う順番で検討してください。

RAW設定の初期値は、プロジェクト設定の中で変更することができます。素材に一括して好みの設定を加えたい場合には、これを利用すると良いでしょう。

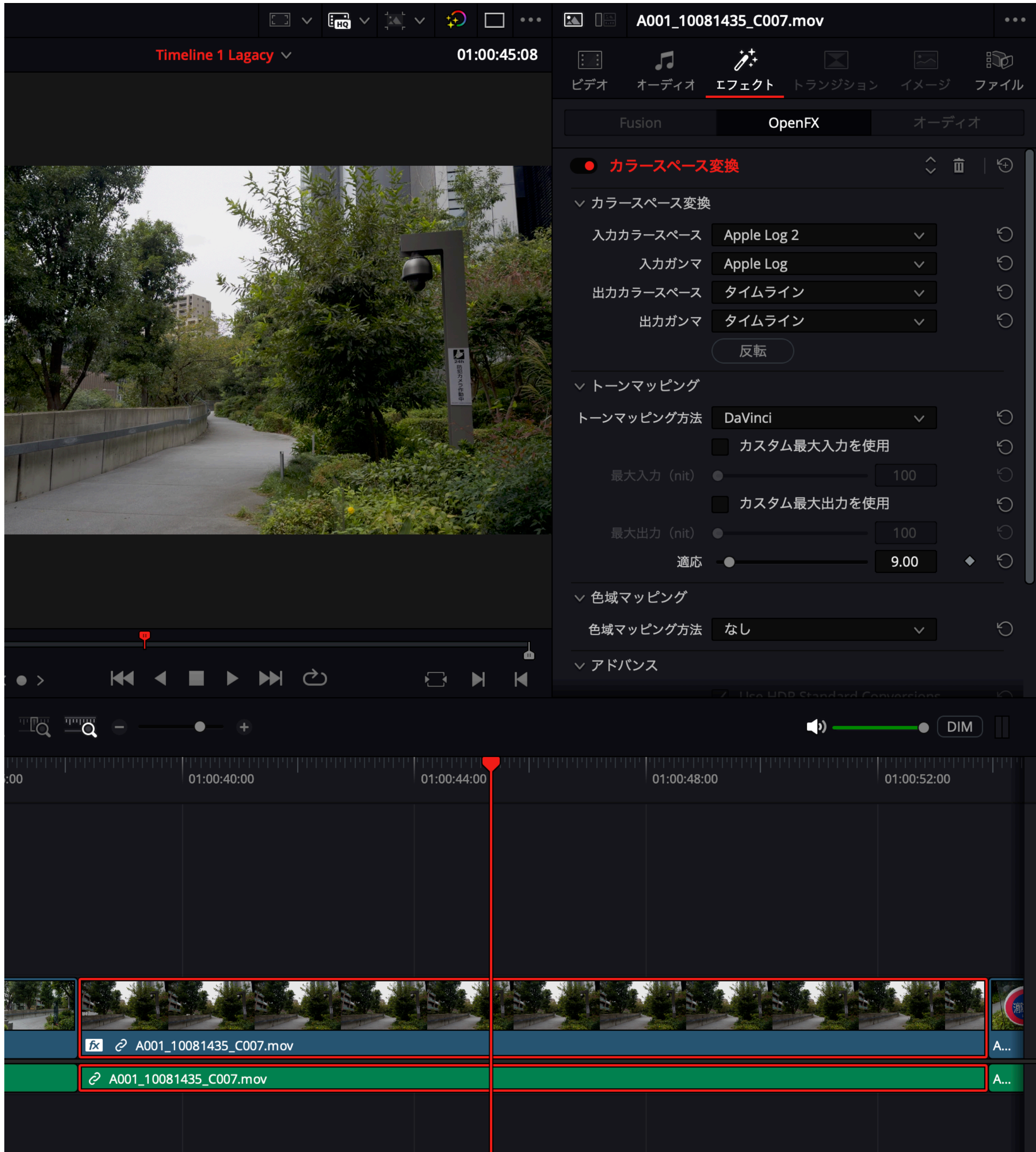


カメラRAWパレットを開くと、「デコードに使用」が「プロジェクト」になっているので、このままではRAWパラメータを調整できません。「クリップ」に変更すると、アクセスできるようになります。

現在のカラーサイエンス設定はDaVinci YRGBで、BT.709規格に合わせる必要があります。カラースペースとガンマを「Rec.709」に変更します。このパラメータは、使用するRAW形式によって表記が異なります。メーカー毎にこれらのパラメータの設計思想が異なるためです。このように、カメラRAWパレット内で使用できるすべてのパラメータは、カメラ機種毎に異なります。

ローコントラストで低い彩度のLogには、「3D LUTを当てれば良い」というのは過去のことです。DaVinci Resolveを使うのなら、もっとクオリティ高く精度の高い処理が使えます。LUTファイルを事前に用意するような準備も不要です。Logへのリニアライズ処理では、LUTを使わない方法にアドバンテージがあります。

	DaVinci YRGB	RCM
RAW		
Log	●	
Video		

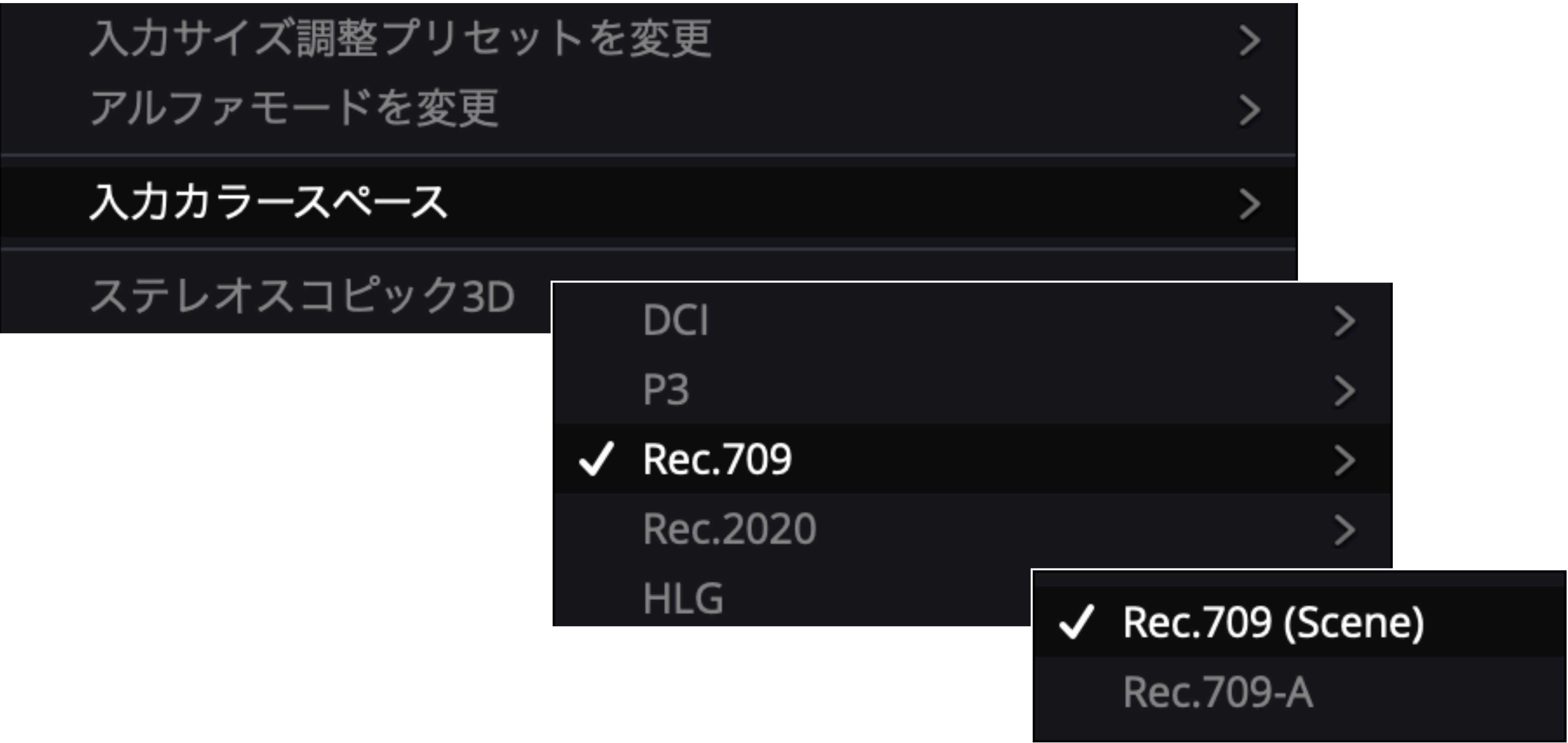


DaVinci YRGBでのLogに対するリニアライズ処理は、Edit、Cut、Colorのどのページからでも可能です。はじめにどれかのカットに対してカラースペース変換のエフェクトを加え、パラメータを素材に合わせてセットします。この時には、OOTFのチェックボックスは必ずOffにしていることを確認してください。続いて、この設定を他のカットに対してコピー&ペーストすれば完了です。Colorページでは、この操作がマウスのミドルクリックだけで瞬時にできます。

DaVinci YRGBカラーサイエンスでLogを使う場合には、Editページでは大きな制限があります。カットに加えたエフェクトであるカラースペース変換は、タイムラインビューでは結果が反映できますが、ソースビューではオリジナルのローコントラストのままになります。編集時からソースビューでも色が付いた状態を希望するなら、RCMを選択することも計画すべきです。

DaVinci YRGB Color Managedカラーサイエンスでは、Video（BT.709）クリップでもなんらかの入力カラースペースを当てなければなりません。リストの最上部にある「プロジェクト - タイムラインと同じ」にしていると、入力したクリップが「DaVinci WG / Intermediate」に変更されてしまうので、「Rec.709 (Scene)」にセットする必要があります。

	DaVinci YRGB	RCM
RAW		
Log		
Video		●



もし、sRGBをターゲットにした設定で作成されたクリップを読み込む場合は、Miscメニューから「Rec.709 Gamma 2.2」を指定してください。また、HDRフォーマットのHLGやPQで完パケされたクリップを読み込む場合は、そのクリップに合わせてメニューに用意されているHDR設定を使用することで正確に読み込みできます。HDRの場合は「HDR 1000」ではなく、「HDR 2000」以上のプリセットをWorking luminanceから指定することをお勧めします。HDR 1000を使用すると意図しないルミナンスクリップが発生したことがありました。



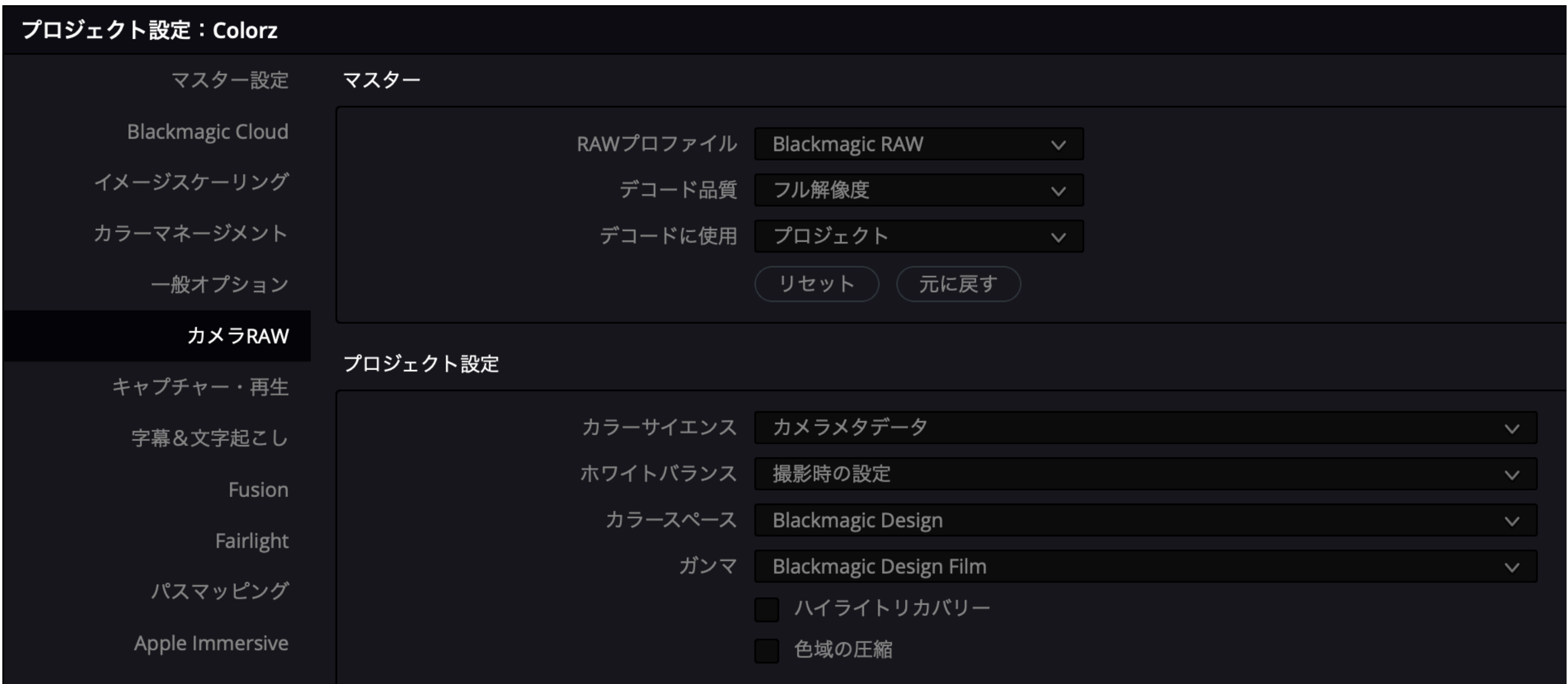
RAWクリップを使用する際は、入力カラースペース設定がメニューには表示されません。これは、DaVinci ResolveがサポートしているRAWクリップは、自動設定になることを意味します。これにより、RAWクリップを読み込むだけでデフォルトの色味で表示できます。

	DaVinci YRGB	RCM
RAW		●
Log		
Video		



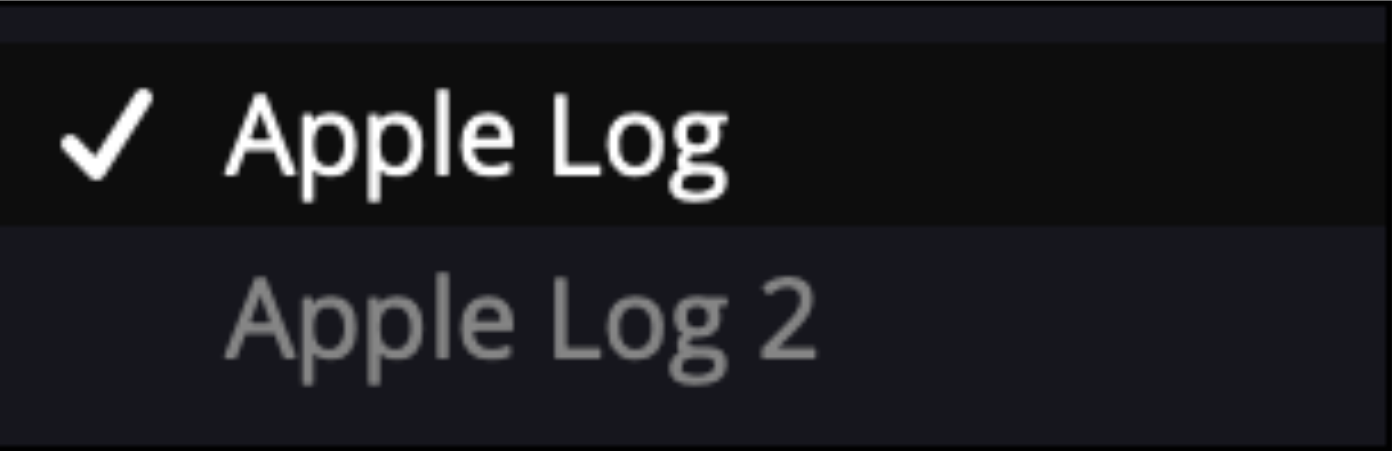
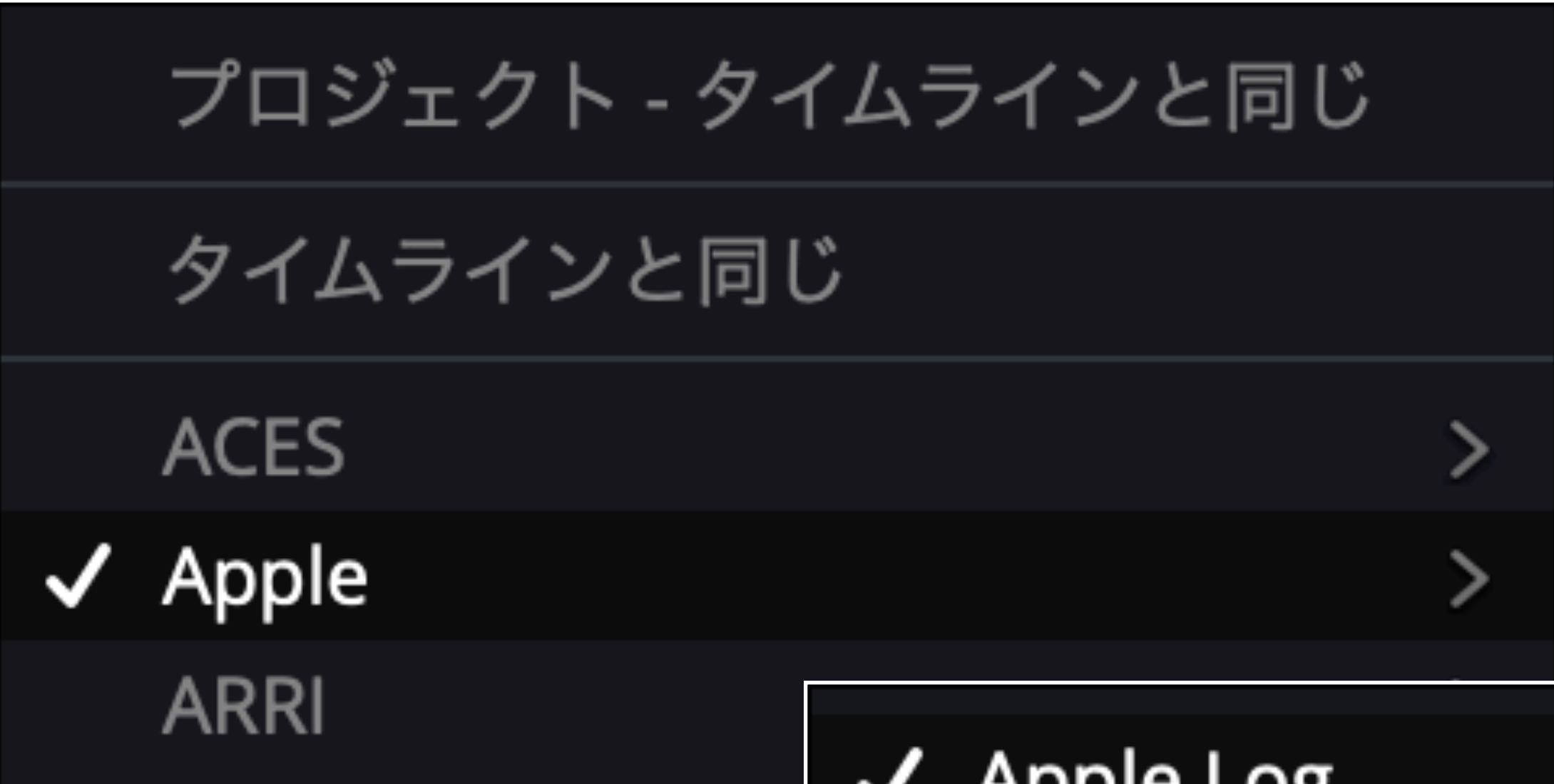
RAWクリップでは、入力カラースペース項目がメニューには現れないので自動設定になりますが、RAWパラメータの微調整は可能です。ColorページのLeftパレットにあるカメラRAWを開いて、一部の項目を調整可能です。DaVinci YRGBの際のように、すべてのパラメータは使用できません。これは、Resolve側で自動的にカラースペースとガンマの変換を加えているためだと思われます。

RAW設定値のユーザーごとのカスタマイズは、プロジェクト設定にあるカメラRAWから可能です。ここで指定したパラメータは「デコードに使用」から「プロジェクト」に切り替えることで使用できます。



Logクリップの場合は、カラースペース変換で指定したように、使用するクリップに合わせてカラースペース設定を適用します。カラースペース変換の場合と異なる点は、カラースペースとガンマがまとめられたプロファイルを指定する点です。もし、セパレートしたい場合は、タイムライン設定から「別々のカラースペースとガンマを使用」にチェックを入れます。

	DaVinci YRGB	RCM
RAW		
Log		●
Video		



Logクリップでは、入力カラースペースから素材に合わせてプロファイルを選択すれば間違いはありません。同じカメラ機種でも複数の項目がある場合には、正確に収録状況の情報をもとにして設定する必要があります。

少ない可能性ではありますが、新しい機種のカメラの素材を使用する場合には、DaVinci Resolveの対応が間に合わないことがあります。そのようなケースでは、メーカーから3D LUTを入手するか、公開されているホワイトペーパーの情報から変換数式を再現することも可能です。ただし、これはDCTLを使用することになるので、専門的なコーディングとカラーサイエンスの知識が必要になります。インストールされたDaVinci Resolveには、右のようなサンプルDCTLコードが付属しています。

```
11 __DEVICE__ float interpolate1D(__CONSTANTREF__ float2* p_Table, int p_Size, float p_Val)
12 {
13     if (p_Val < p_Table[0].x)
14     {
15         return p_Table[0].y;
16     }
17
18     if (p_Val >= p_Table[p_Size - 1].x)
19     {
20         return p_Table[p_Size - 1].y;
21     }
22
23     for (int i = 0; i < p_Size; ++i)
24     {
25         if (p_Val >= p_Table[i].x && p_Val < p_Table[i + 1].x)
26         {
27             float t = (p_Val - p_Table[i].x) / (p_Table[i + 1].x - p_Table[i].x);
28             return (1 - t) * p_Table[i].y + t * p_Table[i + 1].y;
29         }
30     }
31
32     return 0.0f; // won't reach here
33 }
34
35 __DEVICE__ float3 transform(int p_Width, int p_Height, int p_X, int p_Y, float p_R, float p_G, float p_B)
36 {
37     const float r = interpolate1D(&TABLE[0], 6, p_R);
38     const float g = interpolate1D(&TABLE[0], 6, p_G);
39     const float b = (r >= g) ? r : g;
40
41     return make_float3(r, g, b);
42 }
43
```

DaVinci Resolveに付属するDCTLコードのサンプル

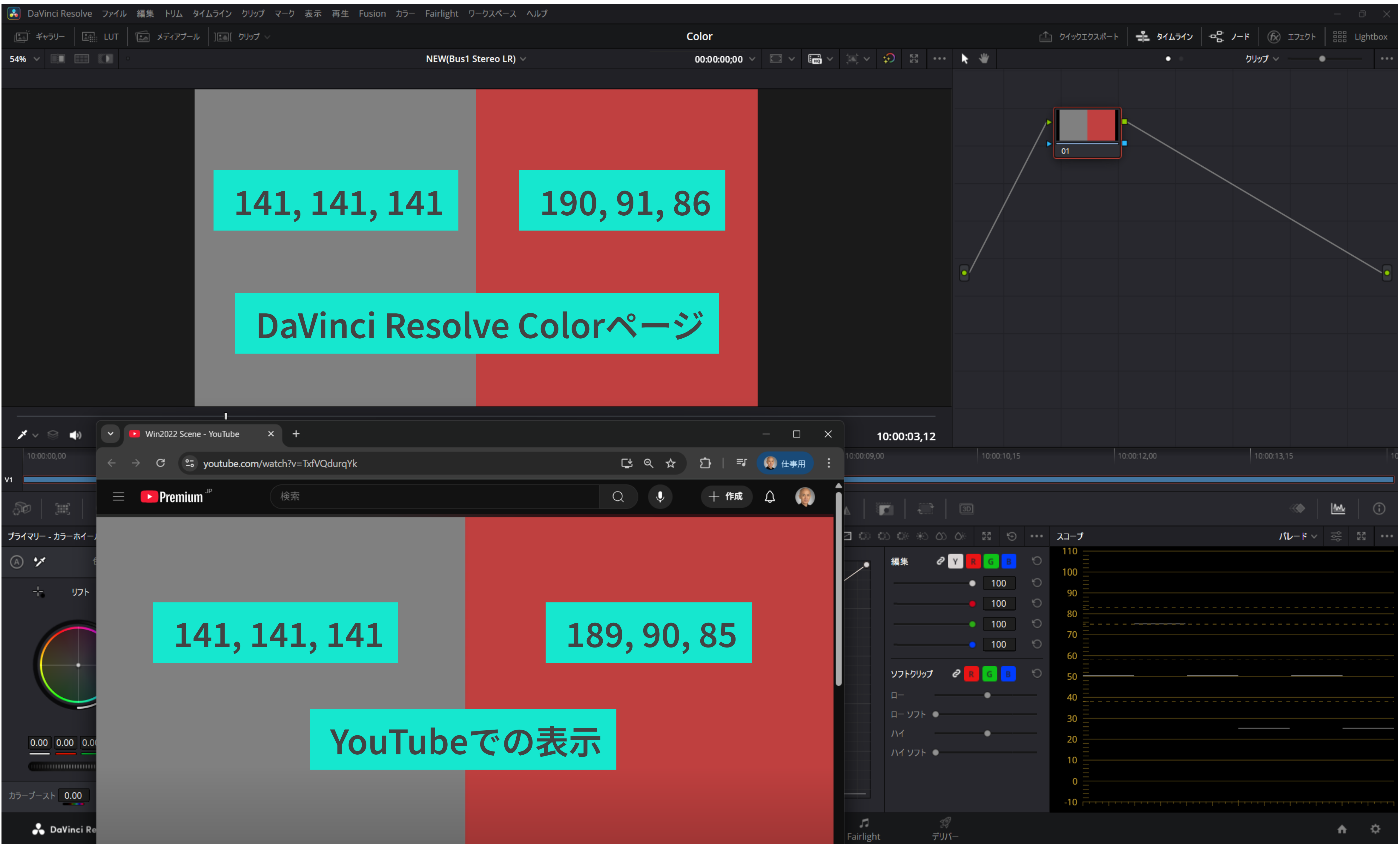
DaVinci YRGB Color Managed + Log

これはWindows環境では感じないと思いますが、Mac環境のDaVinci Resolveを使っていて、YouTubeにアップロードした動画を同じ環境で表示すると明るく見える現象です。原因は、MacやiPhone、iPadなどのApple製品では、OOTFが映像機器で採用している約1.2ではなく、1.0になっているからです。なぜこのようなことをAppleが行っているのかは不明ですが、OOTF1.0の方が映像の見え方が明るくなることは確実で、これが最大の要因ではないかと思います。OOTFが特別な値になっていることは間違いありません。

OOTFが1.0という1.2に比べて小さな値になると、どのような弊害が起きるのでしょうか。BT.709では、撮影時にOETF近似値0.51で、モニター側でEOTF2.4を適用することがルールになっています。この二つの値の積を取ると1.224になります。Apple製品のようにOOTF1.0にすると、EOTFは1.96になります。2.4に比べると値が小さくなるので、明るくなるわけです。

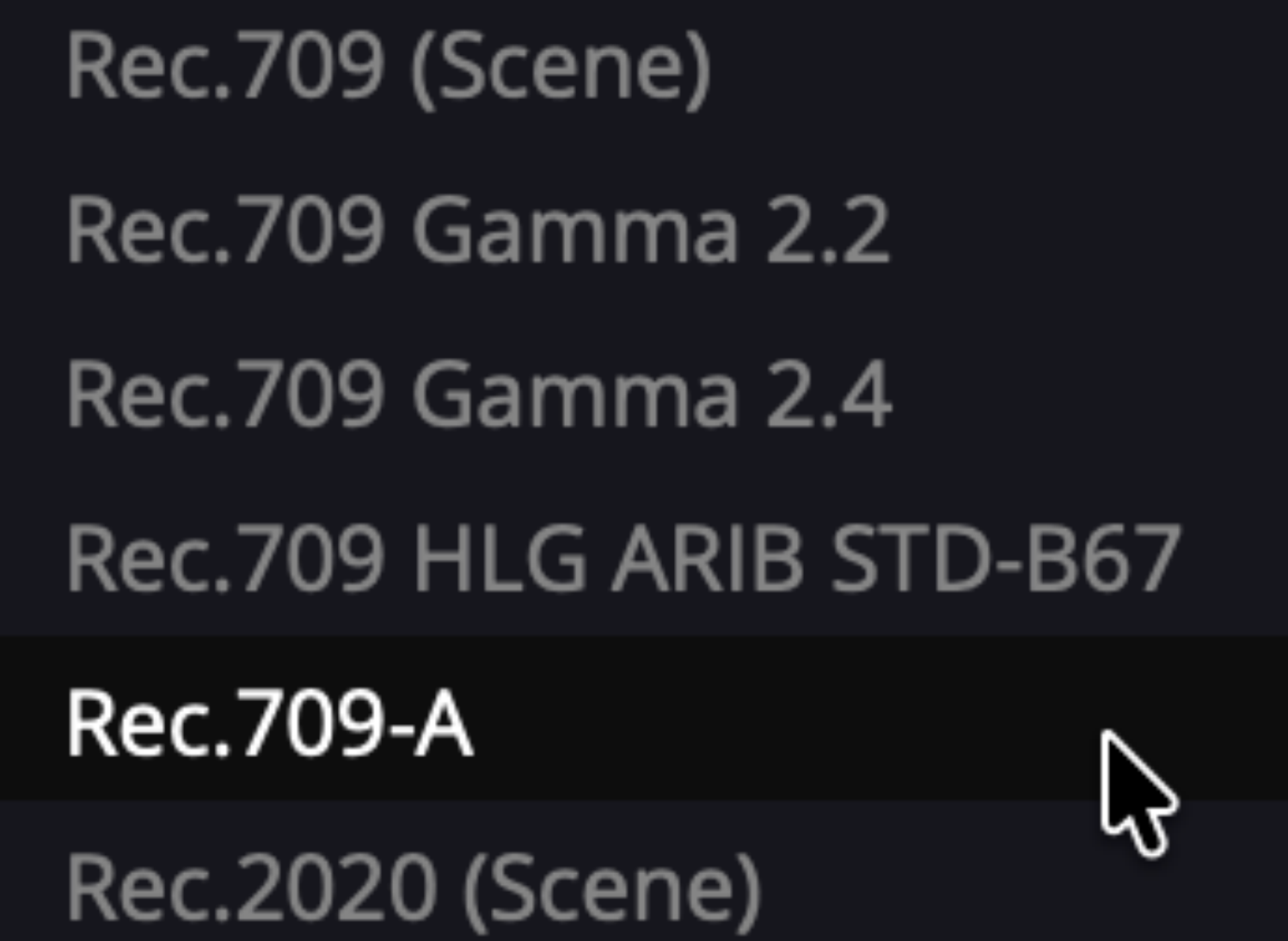
明るく表示されるのなら、その分だけあらかじめResolve出力を暗めにしておけば相殺される、という考えが浮かぶでしょう。このためのプロファイルが「Rec.709-A」です。「A」が示す意味は、Apple製品向けを暗示しているように見えます。

DaVinci Resolve 20.2.2では、これまで面倒だったYouTube向け映像の色味を一致させる対策が進化しました。Rec.709 (Scene)プロファイルを使っても、YouTube向けの色味と一致するようにビューフの表示を改善したのです。これで「Rec.709-A」を使う必要はなくなりました。しばらくの間は、使っているResolveのバージョンを確認しての対策が必要になります。



上のスクリーンショットは、Windows環境でDaVinci ResolveのColorページで表示しているカットを動画に書き出して、YouTubeにアップロード後にWebブラウザChromeで表示しているところです。スクリーンショットの中をMacのDigital Color Meterで色をピックアップしてみると、RGB値はほぼ同じ値を示していることがわかります。

Mac環境でのカラーシフト対策のために、プロファイルの中に「Rec.709-A」を用意しています。これを使うことで、Mac環境限定ですがResolveとYouTubeの映像の色味を一致させることが可能になります。ただし、この映像をWindows環境で見ると同じには見えない課題は残っています。



筆者について

二十歳の卒業後から、ポストプロダクションで主に番組編集に携わる。テレビ番組の中継やVTR収録などビデオテープに関わる大半の業務を経験し、十三年間ポストプロダクションでエディターを務めました。その後、マルチメディア制作、システムインテグレーションなど映像制作の現場を少し離れたところから俯瞰して、四十歳でフリーランスとして再び現場に戻りました。2007年頃から日本でも普及がはじまった、RED DIGITAL CINEMA社製デジタルシネマカメラのワークフローで、サポートエンジニアとしての経験を持ちます。それを活かして、日本でのDIT | デジタル・イメージング・テクニシャンの普及にも力を入れてきました。

DaVinci Resolveとは2010年のMac版バージョン7から深く関わり、Blackmagic Design社のシンガポールにて講習を受講した経験を持ちます。2017年以降、DaVinci Resolveの認定トレーナーを務めています。



山本 久之 (やまもと ひさゆき)
マウントキュー株式会社 / 代表取締役
yamaq@mount-q.com

本書はDaVinci Resolveを使用した映像制作に関する知見を、マウントキュー株式会社がまとめたものです。知識の元になったのは、人、書籍、セミナーなどあらゆるものです。すべてをここで掲示することができないので、巻末にて感謝の気持ちを示すと共に御礼を申し上げます。

DaVinci ResolveはBlackmagic Design社の商標です。Macintosh、Mac、macOSは、米国およびその他の国における登録商標です。その他の会社名、商品名は関係各社の商標または登録商標であることを明記して本文中での表記を省略します。

本書に掲載されている説明および事例を運用して得られた結果について、筆者およびマウントキュー株式会社は一切責任を負いません。個人の責任の範囲内にて実行してください。また、本書の制作にあたり正確な記述に努めていますが、内容に誤りや不正確な記述がある場合も筆者およびマウントキュー株式会社は一切責任を負いません。

