

- ルーメンプリントを用いた写真表現の実践 -

『FLORA/ ECHO』制作時に用いた各種印画紙の色調再現結果の報告

-Practice of photographic expression using lumen prints-

Report on tone reproduction results of various photographic papers used in the production of
“FLORA/ ECHO”

大和田良

Ryo OWADA

Abstract

In this paper, I report again on the results of my research on “Lumen prints” which I used as a printing technique for the work I presented in my oral presentation entitled “FLORA / ECHO: Practicing Photographic Expression Using Lumen Prints” at the 2024 The Japan Society for Arts and History of Photography. In the oral presentation, I discussed the expressive possibilities of working with flower/plant motifs in contemporary photography, and in this report, I present data on the tone reproduction of “Lumen prints” as an alternative photographic technique. The purpose of this report is to contribute to the understanding and process of this technique, which is expected to expand into more detailed research reports and practical applications in the future. Specifically, the results obtained from the various photosensitive materials used in this project were measured using a reflectance densitometer, and the characteristics and trends of each were read from the values and graphs, while analyzing and reporting on the images obtained from the “Lumen prints”

はじめに

本稿では、令和6年度日本写真芸術学会において作品口述を行った題目「FLORA / ECHO - ルーメンプリントを用いた写真表現の実践-」で発表した作品群のプリント技法として用いた「ルーメンプリント」に関して、本制作／研究で得られた調査結果を改めて報告する。作品口述では、現代写真において花／植物をモチーフとした制作を行うことの表現的可能性について述べたが、本稿ではオルタナティブな写真技法としての「ルーメンプリント」の色調についてデータ化し、報告することで、今後より詳細な研究報告並びに実践的な応用制作の広がりが期待される本技法の理解と発展に寄与することを目的としたい。具体的には、本制作で扱った各種写真印画紙から得られた各再現を、反射濃度計を用いて測定し、それぞれの特徴と傾向を数値とグラフから読み取りながら、「ルーメンプリント」から得られる画像について分析し、報告を行うものである。

1. ルーメンプリントについて

ルーメンプリントは、現在特に海外を中心にその研究や応用制作、作品発表が行われている比較的新しいオルタナティブ

写真技法¹⁾のひとつである。日本では、大野深美氏が「ルーメンプリントにおける色の考察1」²⁾として論文を発表しており、現時点における詳細な報告が行われている。具体的には、従来の黑白写真印画紙に対して、太陽光または強力な人工光源を用いて数分から数時間の露光を行い、像を焼き付ける技法である。焼き付けには、フォトグラムのように半透明あるいは光を遮蔽するオブジェクトを使用する方法や、ネガフィルムのような透過原稿を利用する方法が挙げられる。これらの画像が露光された後、本来銀塩写真プロセスで行うべき現像工程を行わずに、定着処理のみで画像を定着させるが、この際現れる色調が、無彩色に近い黑白画像ではなく、イエローやアンバー、紫、ピンクなどの色彩を持った画像として現れるのがルーメンプリントの大きな特徴である。本研究報告の試料として用いた作品「FLORA / ECHO」の制作においても、大野氏の論文を参考にしているが、その結果として再現された各種印画紙に定着したイメージの多様性は、大野氏の研究のきっかけともなった「同じプリントを制作することが困難である」³⁾とされたルーメンプリントの特徴を

1) Ana Sofia Camarga「Lumen Prints」
<https://www.alternativeprocesses.org/post/lumen-prints>

2) 大野深美「ルーメンプリントにおける色の考察1」日本写真芸術学会誌 令和5年度—32 巻・第2号—pp. 17-29 頁

良く裏づけたものであった。実際、ルーメンプリントは、使用する印画紙の種類とその製造年代、保存状態によってその結果が左右されるだけでなく、露光条件や定着液の組成や温度、露光時の印画紙の湿度その他様々な要因によっても多様に変化する。本制作では、新旧混在した様々な印画紙を用いてイメージを焼き付けたが、その多くは先に示された大野氏の用いた試料とは別種のものであり、それらの結果を示すことで、今後のルーメンプリントの制作／研究に役立てたい。ルーメンプリントは、露光終了時点で印画紙上に画像が再現されるが、そのままの状態では再露光が始まり、いずれ画像が消失することとなる。そのため、今回は全て定着処理を行ったプリントを濃度測定している。定着処理前後の違いであるが、多くの印画紙では大きな色の変化が定着処理によって起こる。例えばORIENTAL NEWSEAGULL G-3 の場合、薄い紫から琥珀色へ変化し、ILFORD MGFB Warmtone では、濃く深い紫から鮮やかな赤紫へと変わる。これら定着処理前後の色変化については、今後また別の報告としてまとめたい。

2. 制作方法について

今回濃度測定に用いた試料として採用した作品群は、全てデジタルネガフィルムの密着焼きによって焼き付けを行った。デジタルネガフィルムの印刷には、ピクトリコプロ・デジタルネガフィルム TPS100 と、エプソンの顔料インクジェットプリンター SC-PX 1 VL を用いた。各種印画紙への露光には、メタルハライドランプを用いているが、一部比較用として太陽光による焼き付けを行なった。定着液については大野氏の論文で推奨されている処方を用い、具体的には、水に対してチオ硫酸ナトリウム 15%、亜硫酸ナトリウム 1.5% を加えた溶液を使用し、処理時間は 20℃ で 5 分とした。定着液に関する相違については、大野氏の論文⁴⁾でも報告されているが、今後それぞれの印画紙とのマッチングも含め、より多くの実験と報告が必要と思われる。定着処理後は流水による水洗を経て、画像保護処理として富士フイルムの AG ガード浴を行い、乾燥させた後、必要に応じてフラットニングを行う。

3. 色の測定と評価について

3-1. 濃度測定

それぞれの試料の反射濃度測定についてはエクスライト社の eXact Basic を用いた。色濃度用のフィルターはステータス A を用い試料のハイライト部、ハーフトーン部、シャドウ部の 3 点を測定し、得られた CMY の三つの値を三角レーダーチャートとしてグラフを作図している。試料は、チャート等を焼き込んだ画像ではなく、実際の作品制作として焼き付けられた画像を用い、下の図のように視覚的に最大画像濃度 (Dmax)、中間画像濃度、最小画像濃度 (Dmin) と判断した位置を測定した。



3-2. プリントの評価

各グラフと共に、山田照明株式会社の Z-208PRO (5000K、Ra97・R9・R15) を観察用照明としてプリントの色調を評価し、洋色⁵⁾と照らし合わせてハイライトからシャドウへの色の傾向を色名として記録した。観察時は環境光を遮光。約 50cm 離れた位置からの照明を照らし、約 510Lx の明るさで目視による評価を行った。目安となる色は本稿筆者の主観によって評価したものである。

3-3. 印画紙種類の表記について

それぞれのグラフで対象となっている印画紙名に加え、製造年を記載した。詳細が不明のものは、入手した際の経路等からおおよその年代を推測した上で (80's)、(90's) などの記載を行った。

3) 大野深美「ルーメンプリントにおける色の考察1」(前掲) p.17

4) 大野深美「ルーメンプリントにおける色の考察1」(前掲) pp.21-23

5) 洋色大辞典 <https://www.colordic.org/y>

3-4. 濃度測定結果

(1) 色の傾向

CMY 値各色のバランスから、発色する色の傾向が判断できる。Y が高ければ黄色が多く、逆に Y が低い場合には補色となる青色の成分が多くなる。また、Y と M に対して C が低いという場合には、赤色の成分が多いと判断される。

(2) 色の鮮やかさ

グラフが正三角形に近い場合、再現される色はより無彩色に近く、落ち着いた色彩が観察できる。逆に鋭角な三角形を描くグラフでは、鮮やかな発色を特徴とする。

(3) 明度とコントラストの傾向

最大濃度値が高い印画紙は、より濃い色が再現されると共に、最小濃度値としてハイライト部を測定した部分がある程度高い値を示す印画紙では、最も明るい部分においても白で

はなく濃度を持った色彩が再現されていることを示す。そのため、Dmax と Dmin の差が大きい画像では濃度差が大きく、差が小さい画像では濃度差が小さいことが図から読み取れる。ただし、本図表からはハイライト部、中間部、シャドウ部3か所の濃度値だけでは階調については判断できない。

4. 各種印画紙での結果

4.1. 露光量の違い

図1及び図2は、それぞれ図3、図4のプリントを測定した結果を示した図である。対象のAGFA MCP312 RCは、比較的ルーメンプリントにおいて感度の高い印画紙である。太陽光で5分程度が適正露光となるが、それ以上の露光をかけると、徐々にソラリゼーションを起こし、最終的に完全に白黒が反転する。また、色相はピンク系統から茶色系統へ変化した。

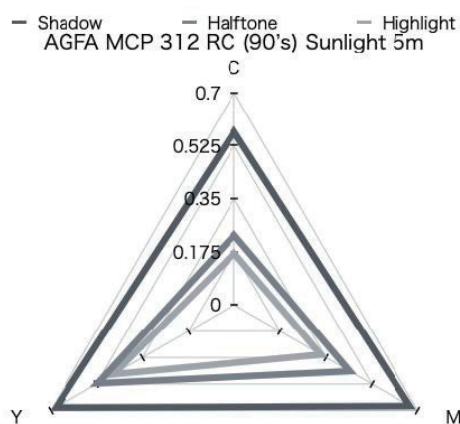


図1 ネールピンク～ローズグレイ

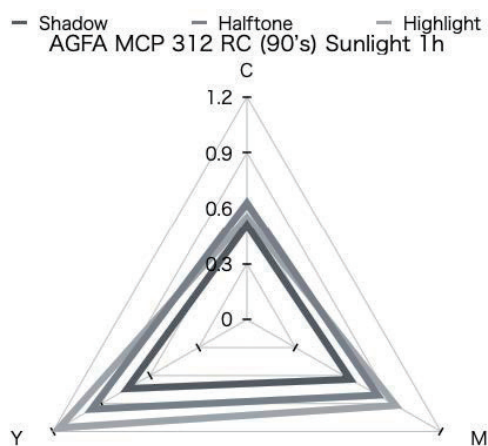


図2 コルク～バーントシェンナ



図3 真夏の太陽光で5分露光



図4 真夏の太陽光で1時間露光

4.2. 露光時の光源の違い

対象は、1986 年製造の ORIENTAL Pyramid で、人像密着用印画紙として発売された、いわゆるガスライト紙、クロライド紙と呼ばれる種類の印画紙である。ルーメンプリントに用いた場合の感度においても非常に低く、夏（日本の7月）の日中の太陽光を用いても2時間程度の露光時間を要する。前掲の AGFA MCP 312 RC の適正露光時間が5分であったことと比較すると、その感度の低さが分かる。図5 及び図6 は、それぞれ図7、図8のプリントを測定した図である。二点の違いは、メタルハライドランプを用いて露光したか、太陽光で露光したかの違いであるが、比べてみるとコントラストに明らかな違いが見られる。また、最大濃度が、太陽光で露光した画像の方が高く、実際に目視で確認しても、最も濃度が高い部分において一段濃い茶色を示しているのが確認できる。

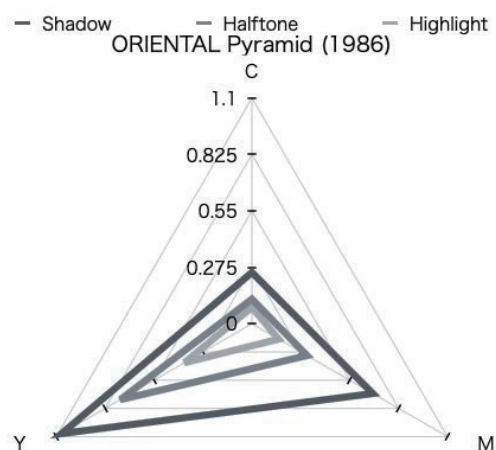


図5 ネーブルスイエロー～キャラメル

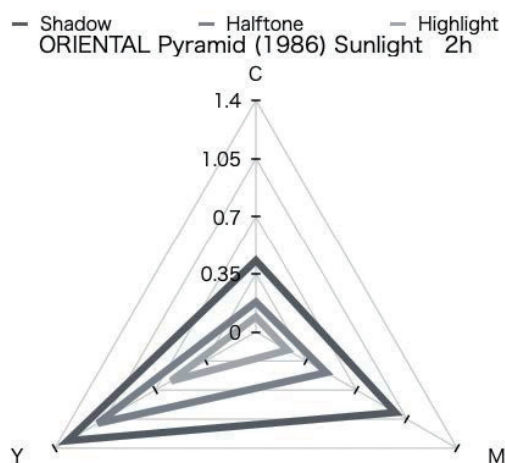


図6 ネーブルスイエロー～マルーン

対象のプリントの色を構成する割合として最も多いYの濃度は、メタルハライドランプで露光を行ったものは1.07、太陽光で露光を行ったものは1.31を示した。Yの値だけで比較すると、約22%程度、最大画像濃度が増していることから、画像全体としては濃度差が大きくなり、視覚的には明瞭に感じられる。この差は、それぞれの光源に含まれる波長の違いが要因のひとつであると推測できるが、その他に、長時間露光した際の密着しているガラスの温度やプリントの湿度変化等も、画像形成に関係する可能性があると思われる。これら諸条件による再現の違いについては、今後の研究課題として検討したい。



図7 メタルハライドランプで露光



図8 太陽光で露光

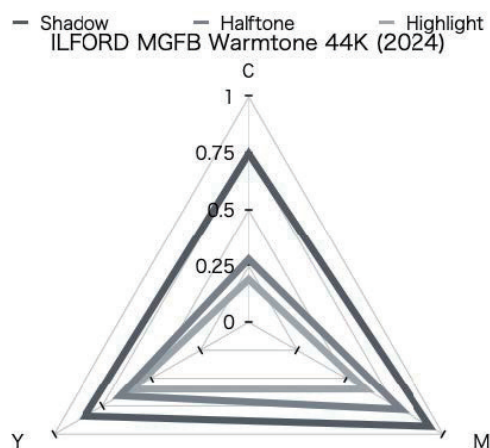


図9 フラミンゴピンク～レーズン

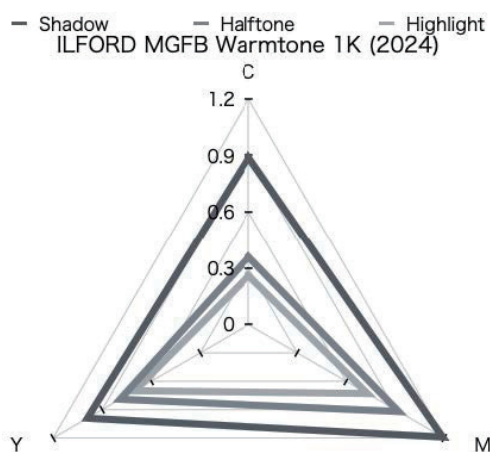


図10 フラミンゴピンク～プラム

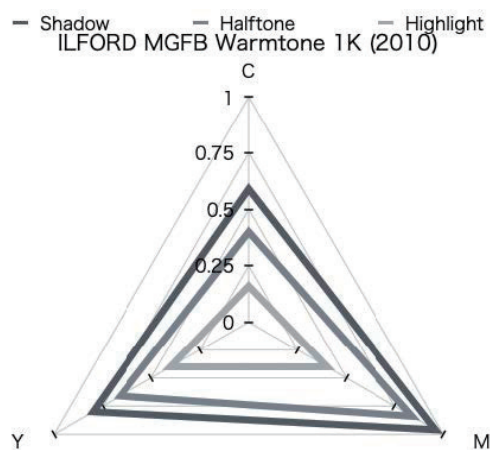


図11 ローズドラジェ～クラレット

4.3. 同種の印画紙における違い

対象は、2024 年製造の ILFORD MGFB Warmtone の光沢紙 (1K) と半光沢紙 (44K)、及び 2010 年製の ILFORD MGFB Warmtone の光沢紙 (1K) の 3 点である。まず、同じ 2024 年製の光沢紙と半光沢紙を比べてみると、色の発色の傾向は似ており、最大画像濃度が光沢紙の方が高い分、見た目の明暗比も光沢紙のほうが高く感じられる。この違いは、いわゆる面質の差であると考えても良いだろう。一方、同じ光沢紙で 2024 年製と 2010 年製を比較すると、大きな違いが見られる。

2010 年製のプリントでは、最大画像濃度が低く 2014 年製に比べて軟調に感じられる。また、色の傾向も青みが抜け、2024 年製では紫傾向だった色合いが、赤褐色傾向に変化している。この違いは、印画紙の経年変化によって起こるものと推測され、他のメーカーの印画紙でもある程度似たように、年数が経過した印画紙では、色の変化が見られると共に、軟調傾向となる結果が得られた。露光時の違いとしては、新しい印画紙では感度が高く、露光過多によるソラリゼーションも起きやすくなることが、数種の印画紙で確認された。



図12 ILFORD MGFB Warmtone 1K (2024)



図13 ILFORD MGFB Warmtone 1K (2010)

4.4. 各種印画紙における違い

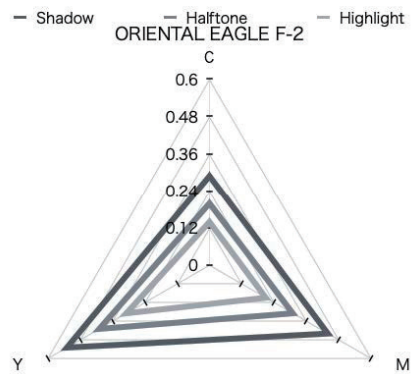


図 14 ヴァニラ～シナモン

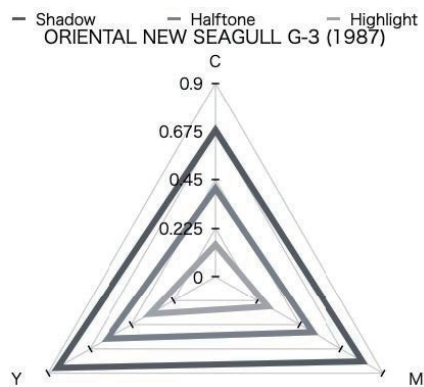


図 15 ヴァニラ～バーントアンバー

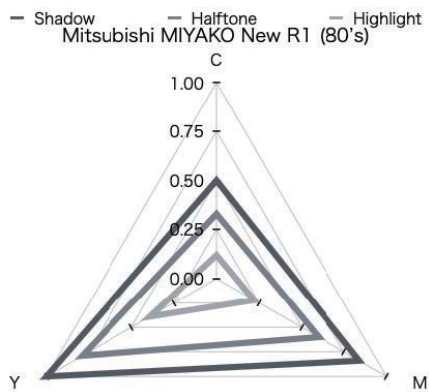


図 16 エクルページュ～バーントアンバー

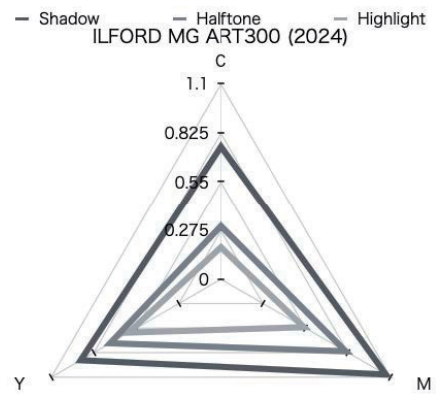


図 17 オールドローズ～ガーネット

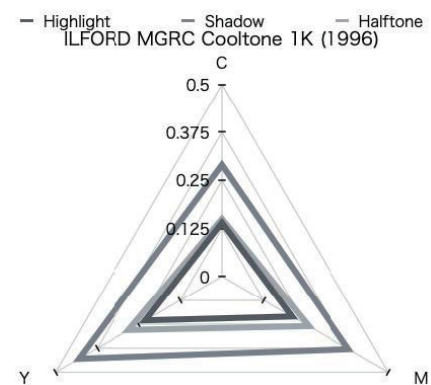


図 18 ベビーピンク～アッシュローズ

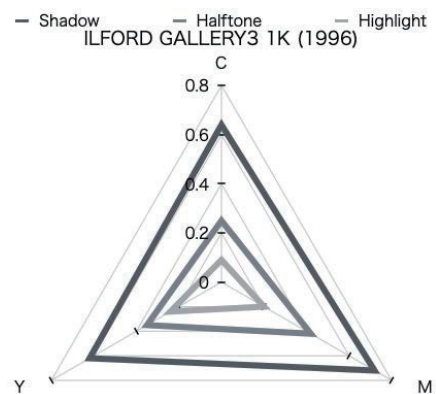


図 19 ネールピンク～オールドライラック

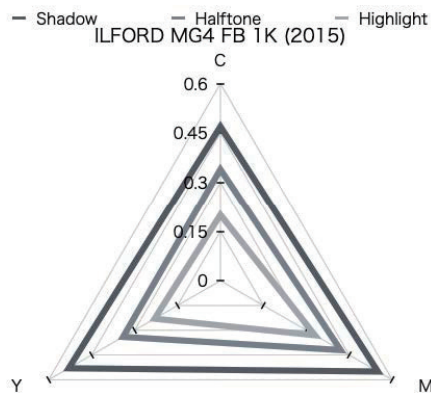


図 20 ローズタンドル～ローズグレイ

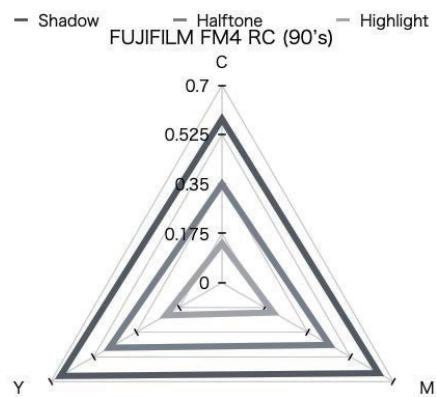


図 23 ピーチ～シナモン

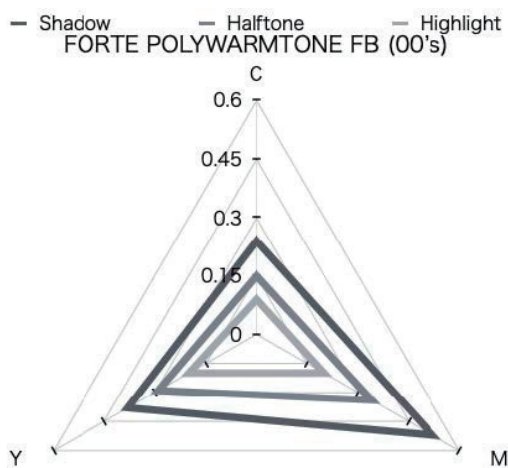


図 21 パウダーピンク～ローズタンドル

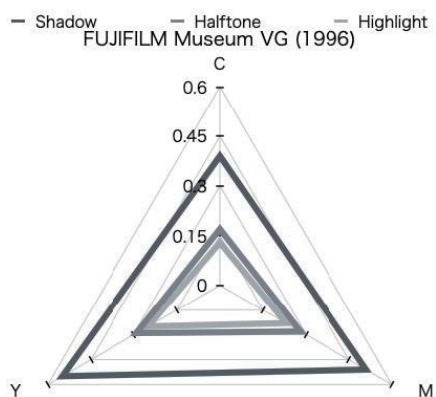


図 24 エクルベージュ～コルク

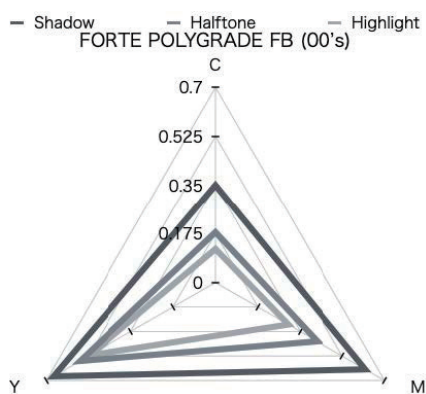


図 22 ゴールデンイエロー～ココアブラウン

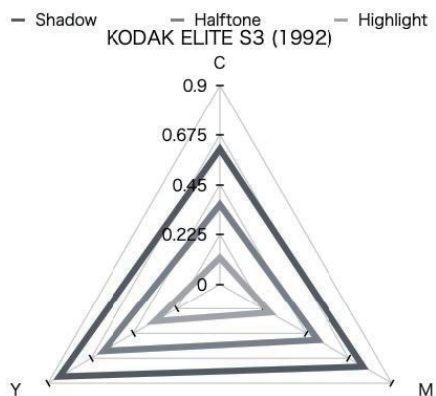


図 25 ヴァニラ～アンバー

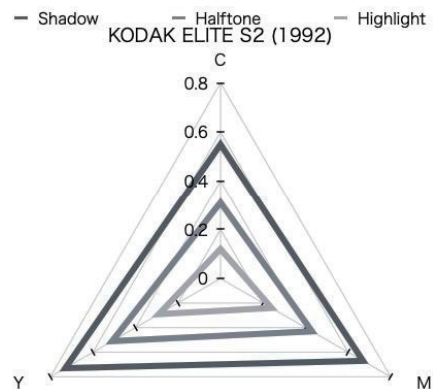


図 26 ヴァニラ〜コルク

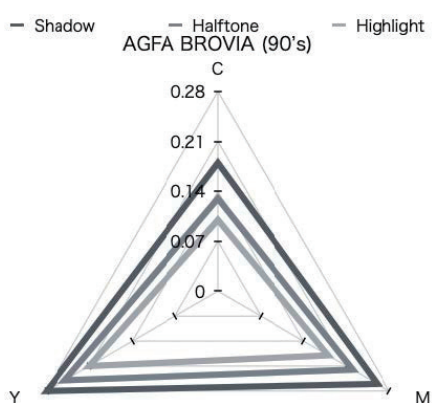


図 27 エクルページ〜シェルピンク

各種印画紙による再現を比べてみると、色の違いと同じく、最大画像濃度の違いが明らかになる。実際の制作においても、色合い以上に得られる画像の濃度が印画紙選択の大きな判断基準となった。参考までに、4.4 では、サイアノタイプ、プラチナ／パラジウムプリント、従来の銀塩プリントの反射濃度を測定したグラフを掲載したが、通常の写真画像として豊かな階調とコントラストを描くには1.3D~2.0D 程度の再現域を得られることが望ましいところである。ルーメンプリントの場合は、その特性を生かして制作を行うが、それでも最大画像濃度が0.6以下の場合著しく薄い画像に感じられる。個人的な選択基準としては、CMYいずれかの値において、0.8以上の濃度が再現できる印画紙が望ましいと考える。

4.4. 銀塩その他のプロセス等

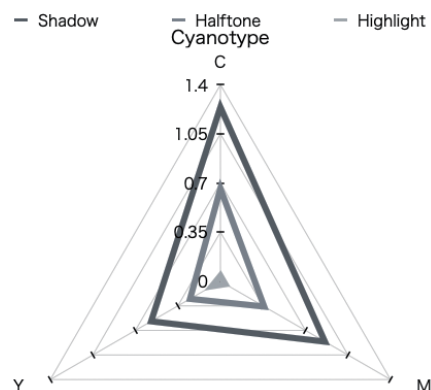


図 28 サイアノタイプ
支持体は Arches Velin を使用

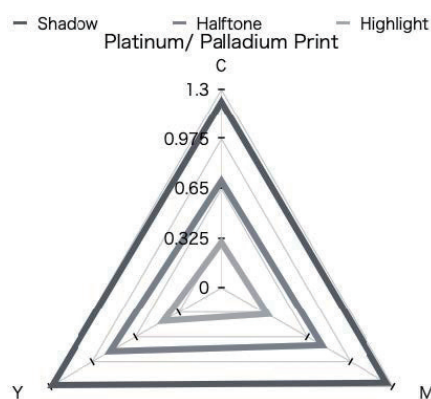


図 29 プラチナ／パラジウムプリント
支持体は Arches Platin を使用

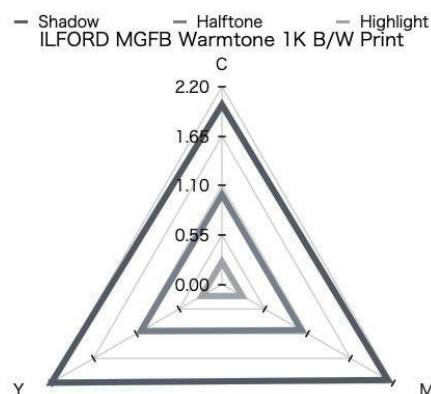


図 30 従来の黒白銀塩プロセスによるプリント

5. まとめ

今回は、露光条件の違いなども含めた22点のルーメンプリントと、その他の写真技法による3点の反射濃度測定結果を報告した。これらの結果から読み取れるように、ルーメンプリントの再現は非常に多様であり、諸条件の組み合わせによってその表現的可能性にはさらに展開が期待できる。最も重要な選択としては、印画紙の選択が挙げられるが、4-1、4-2、4-3で示したように、露光条件や印画紙の保存状況等によってもその結果は大きく異なる。また、今回はその例を示していないが、定着処理液の組成の違いもまた、再現に影響する要因のひとつとなる⁶⁾ため、同じ印画紙を用いても、様々なパリエーションが生成可能である。これらの諸条件を含めたルーメンプリントの再現可能性については、今後の研究においてひとつのテーマとして引き続き捉えていきたいと考える。また、現像プロセスを含めないルーメンプリントの化学的メカニズムについては、写真銀粒子の研究者に協力を求めつつ今後の研究調査を進めていく方針である。

一方、写真表現としてのルーメンプリントは、比較的手軽に行える写真技法として、今後さらに写真家、写真愛好家への広まりが期待できるものであると考えられる。まずひとつに、暗室を必要とせず、期限切れやカブリを生じた印画紙でも写真画像の焼き付けが行える点は、ストックされている印画紙の有効利用の促進に寄与できる。また、現像液を必要とせず、定着液のみでプロセスが完了する点では、市販のハイポ等を用いた簡易な処方でも家庭で組成することができるため、専用の設備や薬品の購入が必要ない点で、写真技法の導入として非常に簡便である。今回測定した試料は、デジタルネガによって焼き付けたものだが、フォトグラムとして利用すれば、身の回りにある様々なオブジェクトを利用した写真表現が可能になるだろう。より多くの写真研究者／写真家に本技法を試験してもらうことで、更に多様な条件及び観点から、ルーメンプリントの再現に関する知見が高められることを願い、本研究の報告としたい。

6) 大野深美「ルーメンプリントにおける色の考察1」(前掲)pp.21-23

6. 謝辞

本研究報告における試料の図示化及び執筆におきましては、内藤明東京工芸大学名誉教授より多くの有益なご助言をいただきました。また、本研究は、2024年度東京工芸大学重点教育事業助成費からの助成を受けて遂行されたものになります。この場を借りて深く御礼申し上げます。



HAZERAN (*Talinum crassifolium*)
AGFA MCP 312 RC (90° s)



KUROHOZUKI (*Nicandra physalodes*)
ILFORD MGFB Warmtone 1K (2024)