

Color Stability of Classic Color Print “Polychromide Print”
and preferable storage condition hereafter

要旨: Polychromide Printは、A. Hamburgerにより開発された今世紀初期の減法混色カラープリントである。この方式によるプリントは製作数が少なく稀少試料で、今後の保存に対する検討は殆どされていない。この報告では、現存するPolychromide Print試料について、現用の発色現像方式によるカラープリントと比較して色の堅牢性の高いことを確認した。このような無機顔料により構成される色画像について適切な保存条件が示唆された。

Abstract: Polychromide process was developed by Aaron Hamburger in the early 20th century, however, few Polychromide prints were found in photographic collections. This process is basically consisted of dyed carbon and metal toning processes with carbon tissue and silver toning. The author examined a Polychromide Print which was presumably produced in the 1910s by The Polychromatic Studios in New York City. The print examined is considered to be an early stage of the Polychromide product, and is a very rare as against the products of The Dover Studio in London. In this report, color stability of the Polychromide print was investigated colorimetrically, and it was found that the estimated color stability of the Polychromide Print is higher than the early stage of modern chromogenic color print images. A preferable storage condition obtained by the investigation is suggested.

1. はじめに

初期の写真は、その精緻な描写力にもかかわらず色のない画像しか得られなかった。写真に色を持たせたいという願望の下に、カラー写真が試みられて既に130年余を経た。

加法混色方式によるカラー写真はC. J. Maxwell(1861)により試みられ、不十分ながら写真方式による色再現の可能性が確かめられた。この不十分さは当時の撮影用感光材料であるコロジオン湿板が色増感されていないことに起因するものであった。分光増感の技術が確立する1880年代以前に3色分解撮影が可能であったことに対する疑問の解明は、後にR. M. Evans(1961)によりなされている。減法混色のカラー写真方式も加法混色方式と同様の不十分さでDucos du HauronおよびCharles Cros(1869年)などにより始められた。当初の減法混色方式のカラープリントは、3色分解ネガからプリントした3色分解ポジ画像のそれぞれを、減法混色の3原色(イエロー、マゼンタ、シアン)の顔料を含むゼラチン・レリーフ画像として作成し、これらを1枚の支持体上に重ね合わせて転写することにより作成された。

1880年代に、感光材料の分光増感技術が確立して3色分解撮影が可能となり、一方で画像を形成する銀を他の金属に置換して、黑白写真印画を調色する方法がC. R. Wood等により開発されると、これらをカラー印画の制作に応用することが試みられた。しかし、実用的な方式はPolychromide process, Triadochrome process, Chromatone processなど少数の方式が発表されたにとどまった。

それらの一つであるPolychromide processは、1900年代の初期に3色分解撮影用ワシントン・カメラの実用化と共に、短期間ではあったがカラープリントの制作に実用化された時期があった。

この古典的カラープリント方式は、ニューヨークの写真家であったAaron Hamburgerにより提案され、Polychromide Companyが開発した。この方式による商業的なカラープリントは、ロンドンのThe Dover Street Studioで制作されたという記録がある¹⁾。

The Dover Street Studioは、“Dovertype”の名称でAutochrome Glass Plateを用いたカラー透明陽画を多数制作した著名なスタジオであったが、一時期Polychromide Processによるカラープリントを制作した。また、Polychromide Processの特許により設立されたBritish Polychromide社が2色カラープリント・フィルムを制作していたという記述もある²⁾。

Polychromide Processによるカラープリントは、制作数が少なかったことにより、現存するものは極めて少量であるが、反射型カラープリントによる記録を可能とした方式の初期のものであること、また長期間の保存に対して比較的安定に色を保持していると考えられること、などから資料価値は高いものと考えられる。

この報告では、古典カラープリントであるPolychromide Color Printの耐退色性(色安定性)を中心に、このプロセスの詳細に関する調査、プリントの色についての解析、などを行った。また、今後の保存条件に関して考察を与えた。

2. 試料について

この報告に使用した試料は、通常の保存条件で約80年を経たと推定される婦人肖像 Poly chromide Color Print(写真1)で、長い年月に涉って通常の室内における温湿度条件下で保存されたにも拘わらず、退色は非常に軽微で色調と階調は制作当時と余り変化が無いものと推測された。このプリントの台紙裏面には、つぎの刻印がある。

“An Instantaneous Portrait; Taken in Natural Color by The Polychromide Studios, Four Twenty Fifth Avenue, New York”(写真2)

この記載から、A. HamburgerはPolychromide Processの特許に関する実施権全般をThe Dover Studioに委譲したのではなく、初期にはHamburger自身もニューヨークでPolychromide Studioを経営していたことが推測される。これは、従来の資料には記載のない事柄である。

3. Polychromide Processについて

このプロセスに関する概要は、Luis NadeauのEncyclopedia¹⁾によれば、

“Color print were made through a combination of CARBON printing and silver toning. The magenta came from a CARBON tissue made from an alizarin and a silver salt. The cyan came from a silver image toned with the usual CYANOTYPE toning bath, and the yellow toning came from a bromide paper converted into a complex of silver, iodine, chromium and mercury. The three positive components were assembled to provide a color image.”と記載されている。

この記載と、A. Hamburgerの特許を紹介した文献³⁾などを参照すれば、次の作製過程が考えられる。

Polychromide color printのシアン画像は、赤色分解ネガ画像から銀塩ゼラチン印画紙に焼き付け・現像(未定着、現像後現像停止浴処理)された銀画像をフェロシアン銀に変換し、フェロシアン第2鉄によりシアン色画像とする(これは、今日でも用いられている鉄調色方法である)。この後、この印画紙の残留銀を再ハロゲン化する。イエロー画像の作製は当時もとても困難な問題であったが、ここでは青色分解ネガ画像から上述の印画紙に焼き付けた銀画像の金属銀を臭化銀あるいはフェロシアン銀に変換し、さらに塩化水銀とヨウ化カリウムで処理してイエロー画像を得たものと考えられる³⁾。この後印画紙は定着・水洗される。

A. Hamburgerのイエロー調色液処方⁴⁾の1例を次に示す。

塩化第2水銀	28部
ヨードカリウム	48部
水を加えて	1000部

この種の調色方法によるカラープリントは、当時多くの試みがなされたが、実用されたものはHamburgerのPolychromide、ShepherdによるToriadochrome、Defender Photo Supply Inc.によるChromatoneなどである⁴⁾。



写真1:今世紀初期に制作された古典カラープリント (Polychromide Print)



写真1のつづき:色度測定部位の略図(オーバーマートを外した印画の略図)
OM:オーバーマートの開口縁辺を示す線
1~10:色度測定部位(色度図中の番号と対応する)

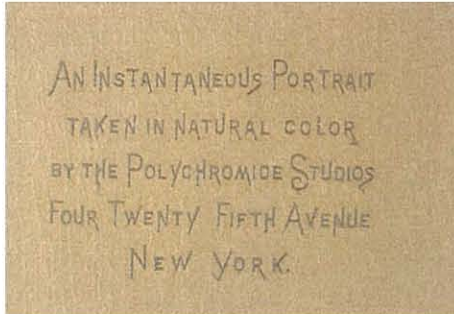


写真2: Polychromide Printの台紙の裏にある刻印



写真3: Polychromide Printのオーバーマートを外した部分(プリントの左下部) 重ね合わせ不十分で原色が露呈してる

さらに、カラープリントのマゼンタ画像は次の手法により作製されたものと推測される。まず、緑色分解ネガ画像から銀塩感光材料で分解ポジ画像を作製し、このポジ像を銀塩ゼラチン紙に焼き付け・現像して濃度分布に従ってゼラチン層を硬化させる。次に、ゼラチンの非硬化部分にアリザリン染料を吸着させ、上述の調色済みの印画紙に密着して染料を転写したものであろう。

アリザリン染料は媒染染料の一種であり、金属化合物と堅牢な金属錯化合物を作ることが知られている。上述のようなゼラチン・チッシュを使用して染料画像を印画材料に転写したのは、アリザリン染料にプリント材料を浸すと生地(紙)に染着し、除去が困難であるためと考えられる。

アリザリンは古代から美しい紅色色素として知られ、錫と結合したアリザリンレーキは赤色となる。C.GregeおよびL.C.Theodorによるアリザリン染料の合成はこの時期よりかなり前であるので、多分このカラー印画にも合成染料が使用されたものと推察される。

上述の方法で、一枚の印画紙上に各分解ポジ画像の位置を合わせて重ねれば減法混色によるカラープリントが得られる。

4. 印画の色について

Polychromide printは前項で述べたように、減法混色の3原色を、アリザリン染料(マゼンタ)、フェロシアン第2鉄(シアン)、ヨード・クロム・水銀錯化合物(イエロー)として、それらのポジ画像を一枚の印画紙上に重ね合わせて構成される。

写真1のPolychromide print試料はオーバーマートされ周辺部が大きく覆われ、その面積はプリントの約40%に相当する。これは、プリント周辺部における3原色画像の重ね合わせが不十分であるため、その部分を覆って商品価値を高めるためのものであろう。当時のワンショット・カメラの光学系で分解撮影された3枚の画像の合致度は、この状態が普通であったと考えられる。このプリント周辺部における画像の重ね合わせ不十分な部分は、3原色を推定する上で都合がよい。試料のオーバーマートを外しプリント上の各主要部分を測色した。測色にはグレッタ製測色計(GRETAG SPM50)を用い、測色値をCIE標準表色系(視覚2°)に対して求めた。基礎刺激はCIE合成昼光D50である。これは、写真画像観察用照明を規定するISO観察条件の規格原案によった。測定結果をCIE・1930色度図上に表すと図1のようになる。

図中、(○1)及び(○2)は画像周辺の3色が重ね合わせ不十分で「シアン」が露呈した部

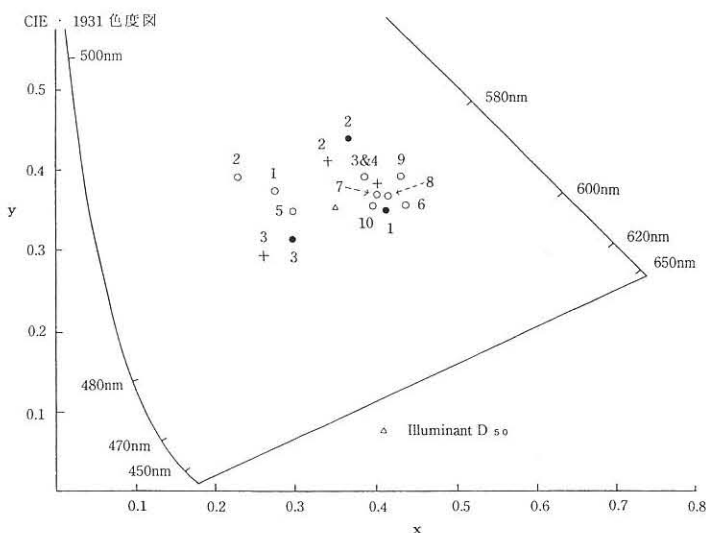


図1: Polychromide Print各部の色度(CIE 1931)

(基準白色:D50)

- * (○1)及び(○2)は画像周辺の3色が重ね合わせ不十分で「シアン」が露呈した部分。
- * (○3)及び(○4)は人像の肌色部分。
- * (○5)服装に飾りベルト。
- * (○6)画像周辺の3色が重ね合わせ不十分で「赤色(マゼンタ)」が露呈した部分。
- * (○7)ブロンドの髪。
- * (○8)赤い花。
- * (○9)籐椅子。
- * (○10)背景(赤みの灰色)など。
- * (+1)肌色、(+2)草の緑、(+3)青空などのカラー写真印画としてBartlesonにより実験的に求められた「好ましい再現色」、(●1)(●2)(●3)はそれぞれの実在の色5。

分。(○3)及び(○4)は人像の肌色部分。(○5)は服装に飾りベルト。(○6)は画像周辺の3色が重ね合わせ不十分で「赤色」が露呈した部分。(○7)はブロンドの髪。(○8)は赤い花。(○9)は籐椅子。(○10)は背景(赤みの灰色)などである。(写真1、写真2を参照)

これらに対して、(+1)肌色、(+2)草の緑、(+3)青空などのカラー写真印画として好ましい再現色。(●1)、(●2)、(●3)はそれぞれに対する実在の色の平均を示す。

これらのカラープリントとして好ましい再現色の色度は、コダックのC. J. Bartlesonにより、1960年代に実験的に求められたものである⁵⁾。この実験の結果、カラープリントにおいて好ましいと評価される再現色は実在の色とは異なることを示している。この事実は、正確な色再現が困難であるカラー写真にとっては僥倖と云わねばならない。

図より、Polychromide printに再現された肌色は、現在考えられる肌色の「好ましい再現色」に極めて近い。また、シアン、赤(マゼンタ)などプリントの3原色の刺激純度(色の鮮やかさ)は比較的高い。文献記載の調色方式で表現できる色の刺激純度は現在の方式に用いられるものに比較して低いので、この試料の原色は元の色に近いものと考えられる。従って、プリントの退色は非常に軽微であろうと推測できる。

5. 考察

20世紀の初期、商業的に製品が作られたが、現在では極めて希少となった古典カラープリント方式の一つであるPolychromide printの耐退色性について検討した。この報告で対象とした試料は、約80年近くを室温・暗所保存の状態を経過したと考えられている。湿度は通常の大気中の変化にしたがって、季節による高低を繰り返したであろう。この温湿度履歴に対して、この方式に使われた原色が堅牢な染料、鉄化合物及び金属錯化合物であることから、今世紀の中頃に作製された初期の発色現像方式カラープリントと比較すると、この古典カラープリントの方がはるかに暗所保存における耐退色性がよいと考えられる。

今回の試料としたPolychromatic Printの全体の印象は、現在のカラープリントと比較すれば非常に濃い色再現であったが、変退色は少ないものと判断された。(写真1)

プリントの色は、作製した当時からかなり濃いものであったに違いない。これが、肌色など中間色の再現において、C. J. Bartlesonの「好ましい再現色」に近いものとなった原因の一つであろう。

一方、光退色に対しては、実際に経時照射の試料がないと結論を与えたいが、原色が強靱な染料と無機金属顔料であることからかなり強靱であろうと推測される。

6. おわりに

この報告では、Polychromide Printの制作方法の調査より色画像を構成する物質に関する考察をおこなった。

それらにより、3色画像はそれぞれ強靱な染料および無機顔料により構成され、保存耐久性は極めて良好であることが推定された。実際に試料としたPolychromide Printは、測色の解析により上記の推定を確認するものとなった。

従って、美術館等における保存条件は銀画像に準じ、例えば東京都写真美術館における銀-ゼラチン印画の保存条件”20°C, 50%±5%RH”が適切であると考えられる。

この報告で扱ったPolychromide Printに関する色安定性を中心とした研究の内容は日本写真芸術学会誌第5巻・第5号 pp.13-16に「古典カラープリントPolychromide Printの色安定性」として掲載した。

主研究者:荒井宏子

研究協力者:内藤 明(東京工芸大学芸術学部)

[参考文献]

- 1) Luis Nadeau: Encyclopaedia of Printing, Photographic and Photomechanical Process Vol.2, p.396, Atelier, Luis Nadeau, Canada (1990)
- 2) 二村隆夫編著: カラー写真技術事典, p.23 2, コニカ株式会社・写真工業出版社(1993)
- 3) J. S. Friedman: History of Color Photography, p.304, American Photographic Publishing Co.(1944)
- 4) R. M. Evans, W. T. Hanson Jr. and W. L. Brewer: “Principles of Color Photography” p.296, John Wiley & Sons(1953)
- 5) C. J. Bartleson and C. P. Bray: J. Photogr. Sci. Eng., Vol.6 pp. 19-25(1962)