

インクジェットプリントによる写真表現の再現性について

鷲野谷 秀夫

筑波大学体育芸術系支援室（芸術学系）

〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1

概要

デジタルカメラを用いて撮影した画像を、インクジェットプリンターにより出力する際、色彩やコントラストなどの調整を行った。そして、インクジェットプリンターで、どこまで自然な色彩と、再現力があるか実験を行った。また、粒状性と紙の質による濃度差を計測して、表現性を考察したので、報告する。

キーワード：色再現性、写真、インクジェットプリント

1. はじめに

従来の写真は、銀塩のフィルムに画像を感光させ現像し、その撮影したフィルムを引き伸ばし機を用いて、光で印画紙に焼き付けるといったアナログの写真が、主流であった。しかし、近年デジタルカメラの進歩により、デジタルプリントやインクジェットプリントが主流になりつつある。インクジェットプリントは、従来のプリントに比較して、暗室作業の必要がなく、多くの種類の紙を使用することができる。また、現代の展示法として、写真パネルの巨大化が多くなったため、大きなプリントが必要になってきている。インクジェットプリントは、プリンタヘッドの駆動で印刷するため、紙の大きさに合わせたプリンターを製作することが容易で、大きな紙のプリントに適している。

しかし、初期のインクジェットプリンタは、シアン・マゼンタ・イエローとブラックの4色でプリントしていたため、写真は、自然な色彩が表現できず、コントラストの強く、色彩や中間色の乏しい写真が多く、従来の印画紙を使用した銀塩プリントと比較して、美しい再現を表現することが困難であった。しかし、最近のインクジェットプリンタは、8色から12色など、中間トーンを再現できるものも多くなってきている。特に、肌色や蛍光色といった難しい表現も、条件を整えれば、可能になってきている。

そこで今回、最も表現の難しかった人間の顔や、微妙な色彩をインクジェットプリンタでプリントし、色彩の再現性を検討した。そして、プリントに使用する紙や、色彩のコントラスト等の計測を行い、顕微鏡で観察した。また、多種の紙を用いて、プリントの実験を行ったので報告する。

2. 撮影とプリント方法

撮影に使用したカメラは、ソニーα900 カメラボディとミノルタ AF マクロ 50 mmレンズを使用した。

プリンターは、キャノンインクジェットプリンタ ip7500 と大型プリンターエプソン PX-9500 を使用した。また、Adobe Photoshop® CS4 を用いて画像を確認し、ナナオ液晶ディスプレイ CG-243W モニターによるキャリブレーションシステムにより、色彩調節を行った。

3. 結果

図1は、The Macbeth Colorcheckers と人物の写真とヒストグラムを表示した写真である。

写真は、背景を黒にしたため、シャドウ部でディティールが失われている画像を示している。

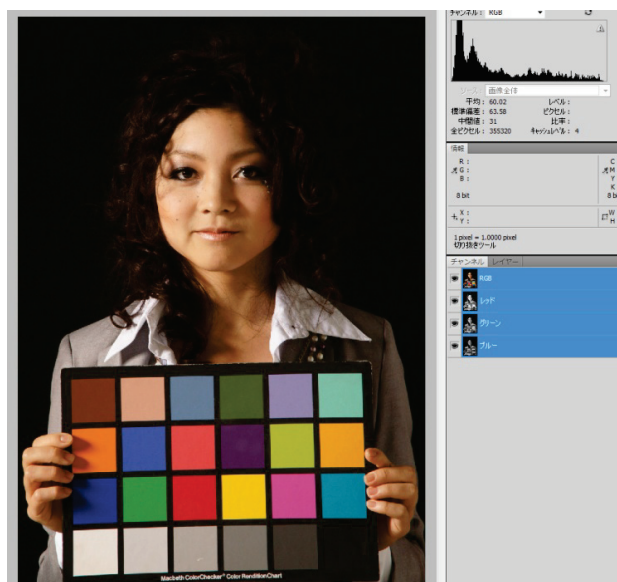


写真1. 人物の写真とヒストグラムを表示した写真

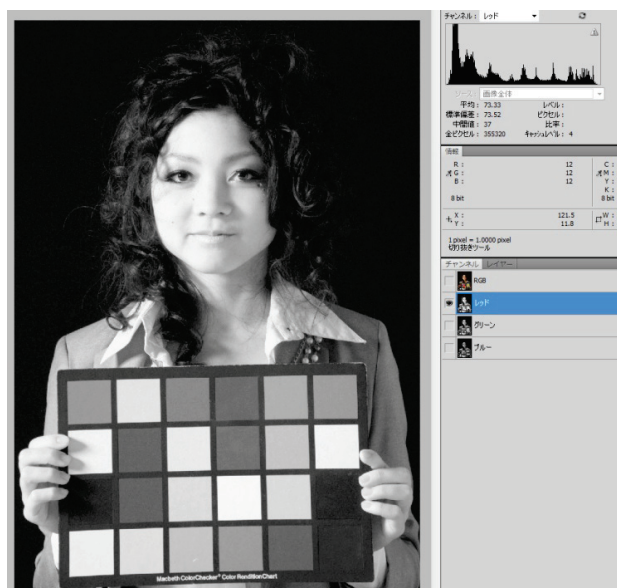


写真2. レッドの画像とヒストグラム

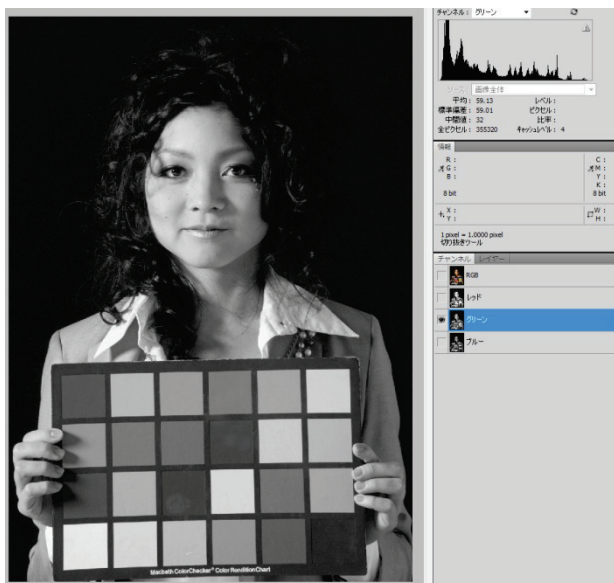


写真3. グリーンの画像とヒストグラム

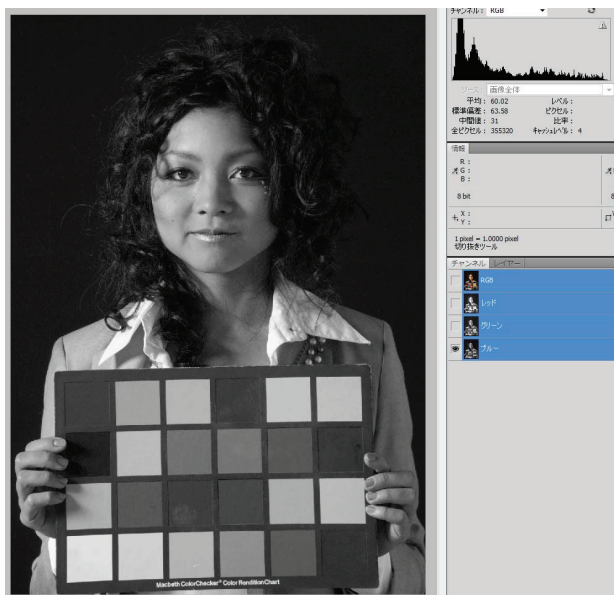


写真4. ブルーの画像とヒストグラム

写真2から4は、写真1を3色分解した写真とヒストグラムを示す。各写真のヒストグラムを見ると、背景が暗いローキーな画像のため、左側に大きなトーンはあるが、ほぼ全体にトーンのある適正な画像を示している。また、ヒストグラムでは、くし状の部分もなくギャップも生じてないため、Photoshop®等で、特殊な画像編集をしていない事が分かる。

写真5から7は、インクジェットプリンタでプリントした写真を顕微鏡で約100倍に撮影した写真である。写真5は、顔の肌色の部分を拡大したもの、写真6は、黒と黄色の部分を拡大したもの、写真7は、青の部分を拡大したものである。一樣な色と感じる黒色や青色でも、異なった色彩により表現していることが分かる。写真8は、版画で印刷した作品を顕微鏡で拡大した写真である。拡大して観察してみると、インクジェットプリンタと比較して、まったく、インクの付き方と、形状や盛り上がりの違うことが分かる。



写真5. 顔の肌色の部分を拡大した写真

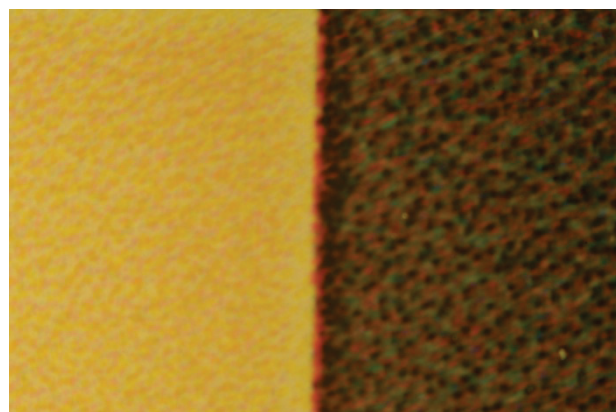


写真6. 黒と黄色の部分を拡大した写真

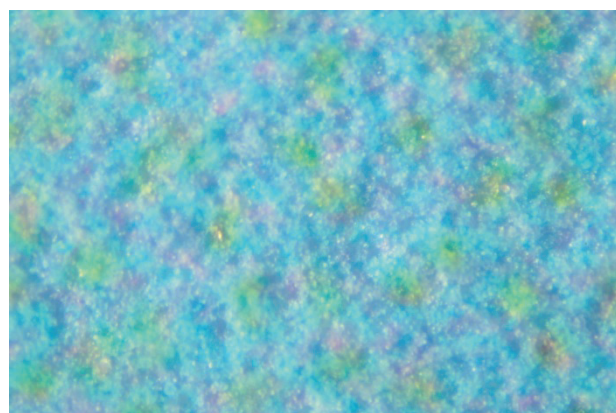


写真7. 青の部分を拡大した写真

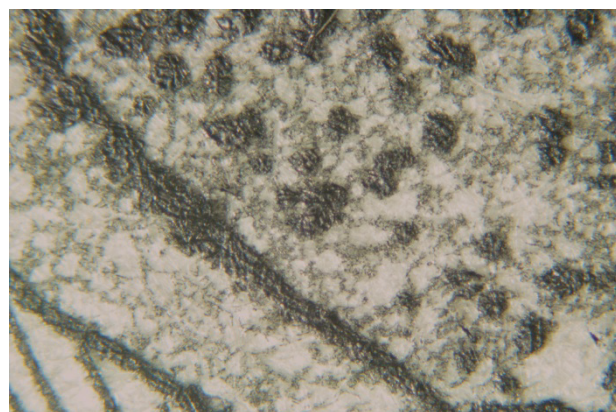


写真8. 版画の拡大した写真

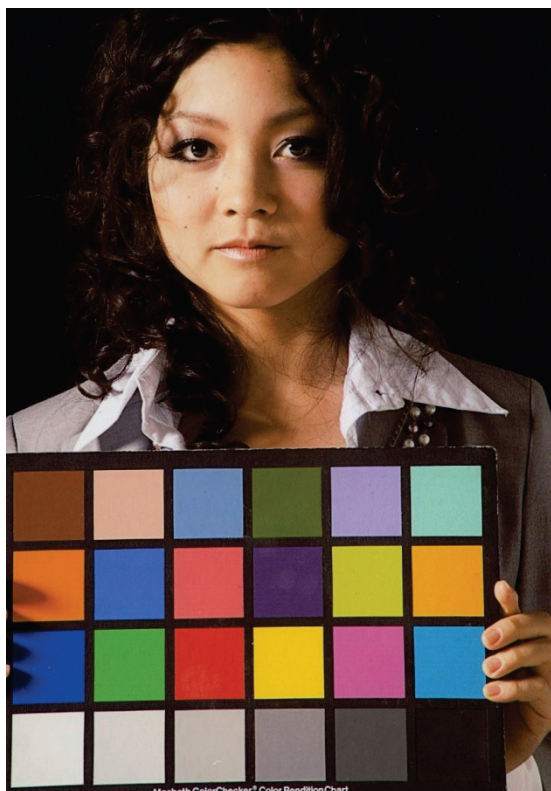


写真 9. 光沢紙のプリント

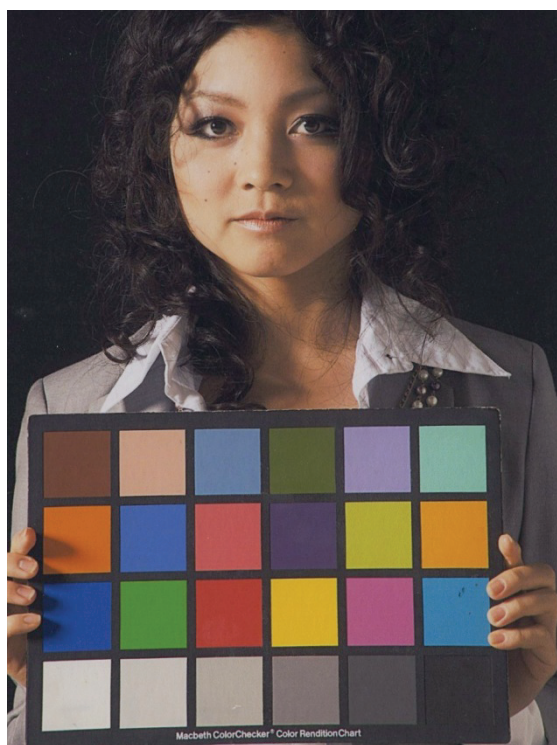


写真 10. マット紙によるプリント

写真 9 は、光沢紙のプリント、写真 10 は、マット紙によるプリントである。インクジェットプリント用紙は、大きく分けて、光の反射の強い光沢紙と、表面にざらつき感があり光の反射にくいマット紙に分けることができる。この二種類を比較すると、光沢は純白と強い黒が出しやすいため、コントラストが強く表現され、マットは、コントラストが抑えられて、落ち着いた雰囲気表現されることである。

4. 考察

従来の写真の表現は、印画紙にプリントして、反射原稿として表示することが目的であり、三原色の応用で表現していた。それにより、銀塩写真は、色彩の再現とキメの細かさで美しく自然な色彩を表現して、反射原稿として最高のレベルに達したと考える。故に、写真展等では、チバクロームやクリスタルプリントを用いて、プリント技術の美しさを競ってきた^[1]。しかし、現代芸術の写真展の見せ方では、色の美しさは勿論であるが、壁一面の作品など巨大な写真により、迫力を重視した作品が多くなってきている。絵画では、巨大なキャンパスに絵をかくて、迫力があり情報量の多い作品を表現できるが、印画紙によるプリントは、紙に感光剤を塗り、引き伸ばし機で光を照射し、現像するといった作業であるため、プリントする大きさには限界があった。それに対してインクジェットによるプリントは、大きな作品を作成するのに優れているため、これからの芸術分野や研究発表等では、銀塩に代わる最適な表現方法になると考える。

現在の写真撮影は、プロの分野でもデジタルカメラが主流となって、従来の銀塩プリントの代わりにインクジェットによるプリントで写真展等を行うことが多くなっている。それは、雑誌やカタログ、広告といった印刷物が、パソコンによって作成され、デジタルカメラで撮影された画像を使用するため、デジタルカメラは必須とされてきたためである。

デジタルカメラの出現により、写真の観賞方法も変わってきた。紙にプリントすることも多いが、パソコンの液晶画面や液晶テレビのように、透過光による観賞方法も多くなってきた。透過光による表現は、反射原稿と違って、コントラストが非常に高くなり、鮮やかさが強調されるため、美しく観賞することができる。そのため、紙にプリントして反射原稿にしてしまうと、最も明るい部分と暗い部分の差はなくなり、また、明るい部分の鮮やかさが少なくなるため、くすんだ感じに表現されてしまう。また、その反射原稿に、太陽光と同じ色温度に調整した強力な光をあてなければ、正確に色彩は表現されず、一般の蛍光灯下では、きれいには表現されない。このように、反射原稿と透過原稿は、画像として大きな差があるため、パソコンの液晶画面で画像を指示して、インクジェットプリンタでプリントすると、同じ画像として違和感を持つようになるのは当然である。

初期のインクジェットプリンタは、シアン・マゼンタ・イエローとブラックの 4 色でプリントしていたため、写真は、自然な色彩が表現できず、コントラストの強い色彩や、中間色の乏しい写真が多かった。当初のインクジェットプリンタは、ワードやエクセル等の文書やグラフ・イラストの出力が多かったた

め、多くの色彩や、自然な色彩の表現は必要なかった。しかし、最近のデジタルカメラは、著しく進歩して、画素数が多くなり、銀塩写真に劣らない画質を表現できるようになってきた。それにより、インクジェットプリンタも、8色から12色など多くのインクを使用して、自然な中間トーンを再現できるものも多くなってきている。特に、肌色や蛍光色といった難しい表現も、正確な設定をして、条件を整えれば、銀塩写真と比較しても、肉眼では識別できないほどに進化している。

正確なプリントには、正確で高精細なモニターが必要である。ナナオ液晶ディスプレイ CG-243W モニターによるキャリブレーションシステムは、現在のプリントシステムで、最も高度な測定ができる。プリンターは、それぞれ使用するインクが異なるため、プリンターの種類が違えば、同じ色彩で表現することは困難である。しかし、一台のインクジェットプリンタの色彩データを、キャリブレーションして、液晶ディスプレイの色を、プリンターに合わせてしまえば、液晶ディスプレイの色彩に、限りなく近い色彩で再現することが可能である。

プリントに使用する紙は、光の反射率や、微妙な色の差があるため、表現目的により選択して使用する事が一般的である。しかし、肌色の再現や、自然な色彩の再現には、より反射率の高い、純白の光沢紙が、最も良い結果を示した。

5. まとめ

今回、小型のキャノンインクジェットプリンタ ip7500 と大型プリンターエプソン PX-9500 インクジェットプリンタを用いて、自然な色彩を再現する目的で、実験を行った。プリントに際しては、Adobe Photoshop®CS4 ソフトを用いて画像を指示し、ナナオ液晶ディスプレイ CG-243W モニターによるキャリブレーションシステムを用いて、プリントを行った。その結果、適正な色彩を示す画像が得られた。

参考文献

- [1] 宮澤一宏, インクジェットプリントの上手な保管方法, 日本写真学会誌 67 巻 5 号 (2004) 495-497.

The reproducibility of photographic images using inkjet printing

Hideo Saginoya

Academic Service Office for Art and Sport Sciences, University of Tsukuba,
1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305-8574 Japan

Aspects like the coloration and contrast of images taken using a digital camera were adjusted when printing these images with an inkjet printer. An experiment was also done with an inkjet printer to study the extent to which natural coloration could be recreated and to study the reproducibility of photographic images. In addition, differences in color shades due to granularity and paper quality were measured and the expressiveness of the images produced was discussed.

Keywords: color reducibility; photograph; inkjet printing