



画面、プリンターの解像度について

前は「画像の解像度」について書きましたが、今回は「ディスプレイの解像度」と「プリンターの解像度」についてまとめてみました。

その前に、そもそもこの「解像度」とはどういうことか、その言葉の意味から考えてみたいと思います。内容はその単位「dpi」の通り「1インチ当たりのドット数（ピクセル数）」なのですが、言葉の解釈としては「その画像をどこまで細かく分解しているか、その分解能力を表現するもの」のはずです。

そういう見方をすれば、画像データは「ここまで分解したものです」という対象物の分解能力を表現していますからよいのですが、ディスプレイは、画像データの1画素を「どんな大きさで表示できるか」を示し、プリンターは、画像データの1画素の色情報を「どれくらい忠実に表現できるか」であり、どちらも対象物の分解度合いでなく表示能力を示しているのです。画像データでいう「分解能力」ではなく「表示能力」なので、それらを一緒にして「解像度」という言葉でまとめているところに混乱が生じやすいのです。

1. ディスプレーの解像度

コンピュータのディスプレイでは1280×1024などの表示で示されるように、縦画素数を解像度（画面解像度、表示解像度）と呼ばれている。これは、画面の大きさが固定しているため「インチ当たりの画素数（dpi）」にしなくても画面全体で何画素が表示できるかを表した方が表示能力からすれば適しているし、上記で言う「分解能力」との混乱を避けるためにはよいのでしょう。

同一の画面サイズで比較する場合、画素数が多いほど細やかで綺麗な表示が可能となります。表示画面上の単位長さ当たりには存在する画素数によって表示の精細度が定められる。例えば、画面サイズが33.9×19.0cmで、画素数が1,366×768個の場合の画面解像度は102.5ppiとなります。表示能力の解像度を表す単位としてプリンター解像度の単位と同じdpiを用いると、階調表現能力が異なる別の技術であるのに、あたかも同じ表現能力であるかのような誤解を生じ、混同を防止する目的でppiがしばしば用いられます。

画面解像度は、ディスプレイの表示性能を測る重要な要素のひとつで、一般的な解像度は100ppi前後です。

Windowsは同じディスプレイでピクセル数を変更（＝解像度変更）できるようになっています。解像度を大きくすれば画像は小さくなって見にくくなるが、多くの画

面を同時に開いて見ることができる利点があります。逆に解像度を小さくすれば、文字や画像が大きくなり見やすいが、ギザギザ、カクカクが目立つようになり綺麗さが低下します。

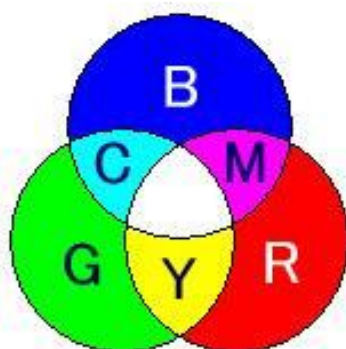
画像データをディスプレイに表示させた場合、データの解像度に関係なくデータの1ピクセルがディスプレイの1ピクセルに乗っかるのです。従って、データの縦と横の画素数がディスプレイの縦×横の画素数と同じであれば、ちょうど画面いっぱいに表示されることとなります。しかし、データのピクセル数がより大きい場合は全体を表示できないためスクロールさせなければならなくなるのです。以上は「ピクセル等倍」といって、画像1ピクセルとモニターの1ピクセルを1:1、つまりディスプレイの解像度にデータの解像度を合わせた場合のことです。Photoshopでは画像を拡大、縮小してピクセル等倍(=100%表示)にすることができます。画像を拡大すると解像度(dpi)が小さくなり画像のおおきさが大きくなります。画像のdpiとディスプレイのdpiが同じであれば「印刷も等倍」になります。

ディスプレイの解像度と画像の解像度の関係は以上の通りですので、画面解像度より高い解像度の画像データは、まず「ピクセル等倍」表示されるため拡大表示されます。逆に低い解像度の画像は縮小表示されることとなります。

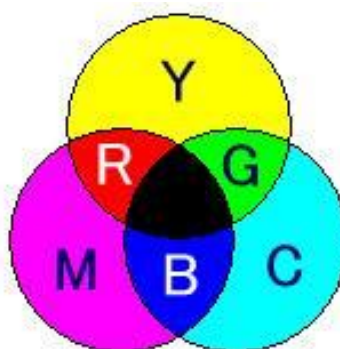
<ディスプレイの構造>

カラー液晶では“RGB”3色の点(サブドット)で1つの画素(pixel)を構成させています。1つのドットの中に光の三原色である「赤」「緑」「青」の3つのサブドットがあり、それぞれの色を256段階に輝度調整することにより表示色数が、 $256 \times 256 \times 256 = 16,777,216$ 色となりフルカラー表示となります。

「光の三原色」と「色の三原色」の関係



光の三原色



色材の三原色

- 「R」：レッド
- 「G」：グリーン
- 「B」：ブルー
- 「C」：シアン
- 「Y」：イエロー
- 「M」：マゼンタ

2. プリンターの解像度

プリンターの解像度は冒頭でも書きましたように「画像データの1画素の色情報をどこまで忠実に表現できるか」であるので、画像データの解像度とは無関係なのです。

プリンターの印刷解像度 (dpi) は、9600 (横) × 2400 (縦) などで表示されています。これは今まで画像データやディスプレイで扱ってきたものとは無関係であると言いながらも全く桁外れの数値になっています。9600dpi といえば 2.54μ になります。1mm を約 40 に分けた長さです。プリンターはそんな細かな間隔でインク滴を吹き付けることができるということになります。

より小さな間隔で吹き付けできるということは色の階調が多くでき、データの色情報をより忠実に表現できることになるため仕上がりが美しくなることにつながります。

中間色を出す場合、インクを混ぜて吹き付けたり上から重ねたりするのではなく、インクタンクの色「色の3原色 (シアン、マゼンタ、イエロー) と黒 (3原色を混ぜても真の黒にならないため)」の点を並べて擬似的に中間色を表現しています。ただそれらが非常に小さい点の集まりであるため私たちの目には確認できにくくなっているということです。

しかし、いくら小さな間隔で吹き付けても、画像データの1画素の色は1色だからデータよりも小さく刻んだ画素にはなりません。

この 9600dpi という細かさでの印刷は、たいていの人は使っていないと思います。印刷条件を設定して、メーカーの指定した最高の紙を使ったときだけに実現できる性能で、普通に「きれい」「普通」などの設定で印刷している分では最高性能の $1/2 \sim 1/4$ 程度の解像度しか出ていないはずで

横 9600dpi に対して縦は 2400dpi と低い。これは用紙送りの関係からでしょう。印刷設定で「きれい」にすれば用紙送りが遅くなるのは、きめ細かく高解像度で印刷するためです。横方向は色ノズル同時に出せるから3倍、4倍がOKとなるでしょう。

高解像度で印刷すればドット数が多いので、それだけインク使用量も多くなり時間もかかるため「印刷設定」で出来ばえを確認することも必要でしょう。

印刷したときのギザギザ、カクカクの原因はプリンターによるものではなく、やはり元の画像データの解像度の問題なのです。それは人間の目の限界解像度 (視覚限界) がいくらなのかであるが、人間の目は「基本的に 300~400dpi 以上の解像度を区別できない」と言われています。

以上