

Space and Shade as Forms

2004.Autumn

箕原辰夫

■画像情報の形式について

★ビットマップ画像とベクトル画像

何をしたいか、どのような目的かによって、どちらの画像を使うかが決まってくる。

◆ビットマップ／ラスタ（Bitmap／Raster）画像

ペイント系のソフトウェアで使われる

絵や写真についてはビットマップで扱われる→手書き感が表現できる

画像はすべて、小さな点から構成される

1点のことをドット（Dot）、またはカラー付きのときはピクセル（Pixel）と呼ぶ

ドット毎に色を覚えておくので、画像サイズが大きいとファイルサイズが大きくなる

◆ベクトル（Vector）画像

ドロー系のソフトで使われる。

座標と数式の組み合わせで、直線や曲線を表現する→線を1本に絞れる

曲線は、ベジエ曲線、スプライン曲線などが使われる

画像に含まれる要素を別々に扱うことができる

色が微妙に変化していくようなものには不向きである（プリンタによっては）

プリンタが持つ最大解像度で印刷できる

画像サイズが大きくてもファイルサイズが小さくて済む

■ビットマップ画像の解像度

ビットマップ画像の場合、解像度を気にしながら、キャンバスのサイズを設定する必要がある。

★解像度

解像度は、ある一定の長さあたりに、どれだけの点を打てるかという形で記述する。点の数が多ければ多いほど、解像度が高い。

→ 1 inchあたりのドット数をdpi (dot per inch) あるいはppi (pixel per inch) と呼ぶ
dpiが高いほど、解像度が高くなり、より正確な描画となる

ベクトル画像の場合は、解像度に依存しないので、印刷機の解像度が高ければきれいな出力を得られるが、ビットマップ画像の場合は、その画像の解像度も高く、印刷機の解像度も高くなればきれいな出力を得ることはできない。

ディスプレイ	72 ppi, 96 ppi, 144 ppi
スキャナ	~ 2400 ppi
プリンタ（インクジェット）	300 ppi ~ 4800 ppi
プリンタ（レーザー）	300 ppi ~ 2400 ppi
タイプセッター	1200 ppi ~ 9600 ppi

★スクリーン線数

カラープリンタなどでは、いくつかの色のインキを持ち、そのインキを混ぜ合わせて1つの色を表現する。これをハーフトーン（Half Tone）と呼ぶことがある。ハーフトーンなどをプリンタのドットで表現するときに、1インチあたりのハーフトーンのセル数を指定したものがスクリーン線数lpi (line per inch)。通常は、画像解像度はスクリーン線数の1.5倍から2倍ぐらいになる。

65 lpi	粗いスクリーン線数（食品雑貨の広告など）
85 lpi	新聞紙などで使用される
133 lpi	4色刷りの雑誌などに使われる
177 lpi～アートブックなどに使用される	1.5倍 266 ppi 2倍 354 ppi

★ディスプレイのサイズと解像度

Webページに使われる画像は、最低限のVGAかSVGAで表示されることを前提に解像度と縦横のサイズを設定する。ただし、この解像度は目安で、ディスプレイのインチによって異なる。

640 × 480	VGA	72 ppi
800 × 600	SVGA	96 ppi
1024 × 768	XGA	115 ppi
1260 × 945	SXGA	144 ppi
1600 × 1200	UXGA	192 ppi

★標本化（サンプリング：Sampling）

アナログに映し出される画像の中から、ある四角形の枠（ピクセル）で、色を写し取っていく。このピクセルの大きさで、ある色に固定されてしまう。アナログ値から、一定の間隔で値を取り出していくことをサンプリング（標本化）と呼んでいる。

→Photoshopでためしてみる

1. サンプルの画像を開く。Photoshopのフォルダー→他のファイル→サンプルフォルダ
2. イメージメニューの画像解像度で、解像度を半分にする。
3. 虫メガネツールで、画像を拡大して表示させてみる。

★量子化（Quantaization）と階調表現（色のビット深度）

デジタル画像は、ピクセルごとに写したアナログの現実世界を標本化しているが、色数が限られていることにより、量子化（飛び飛びの値で記憶すること）も行なっている。濃淡に関して、量子化された値で表すことを階調表現と呼ぶ。特に、いくつかの色を使う場合、色の量子化の度合いは、ビット深度とも色深度とも呼ばれる。どれぐらいの色を同時に発色できる（させる）かということになる。

→ビット数が階調度を表すことになる。

例：8ビット→ 2^8 (=256)の細かさで階調度を表現できる。

→色深度の例：

1 bit	白黒（Monochrome）
4 bit	16色 あるいは グレースケール（無彩色）で、16の階調度
8 bit	256色 あるいは グレースケール（無彩色）で、256の階調度
16 bit	32000色 RGB それぞれ5bit(32)の階調度
24 bit	1677万色 RGB それぞれ8bit(256)の階調度
32 bit	加えてアルファ（透明度）8bitを足す
48 bit	RGBそれぞれが16bit(65536)の階調度を持つ

→Photoshopで試してみる。

画像を開き、それをポスタリゼーションで変化させてみる。

（イメージ→色調補正→ポスタリゼーション→ダイアログで上記のビット数を入れてみる）

■カラー モード

★コンピュータで使われる代表的なカラー モード

- HSB Color
色相（Hue）、彩度（S）、明度（Brightness）によって表現する。
- RGB Color
Red, Green, Blue の3原色を加色混合する、混色による表現

直接光の混合の仕方なので、光を発するディスプレイ向きである
各原色を256段階の強さで表す。 $256 \times 256 \times 256 = 1677\text{万色}$ を表現できる

・CMYK Color

Cyan, Magenta, Yellowの3原色と、無彩色を扱うBlackの4原色を使う、混色による表現
反射光なので、印刷や絵の具を混ぜるときと同じで減色混合である。印刷向きである。
印刷機によっては、Cyan, Magenta, Yellow, Black以外に、Light Cyan, Light Magentaなどを入れて高精細に色を再現するプリンタも出てきた。例：エプソンPM-4000など

・Index Color

基本的にはRGBカラーである
1ピクセルにRGBの色情報持っていると画像ファイルが大きくなる
カラーマップを持ち、そこで256色にだけを使うことに制限している

・Grayscale

白から黒のグレー（無彩色）を256段階の階調表現する

・Monochrome

白か黒のどちらかである。

★色域

RGB、CMYKで表現できる色の範囲が異なるので、印刷に出すときは注意する。

★減色したときの中間調の形成

ディザリング…ある網目模様で、中間調を表現する。パターン、誤差拡散、ノイズ法がある
ハーフトーンスクリーン…点の密集で中間調を表現する。

→Photoshopで試してみる

Webに書き出して、GIF画像で、中間調を形成しみる。
(ファイル→Webに保存→GIFを選ぶ→ディザについて変えてみる)
WBMPを選ぶと、WindowsのBitmapについて、単色のディザを見ることができる

■ビットマップ系の画像ファイルで用いられる圧縮について

★非圧縮

圧縮しないのでファイルサイズは大きくなる
圧縮しないので元の画像の品質はそのままである

★可逆圧縮

情報を失わないように圧縮してファイルサイズを小さくする
ファイルサイズは、あまり小さくならない場合がある
画像の品質はそのままである

★非可逆圧縮

画像の詳細な部分が失われてもファイルサイズを小さくしたいときに用いる
画像の品質は劣化する
写真などの自然画像については劣化してもディスプレイでみるときは気にならない

★画像ファイルのサイズの目安

ダウンロードのときに、大きいサイズは時間掛かる。100KB以下にするように心がける。
以下の計算式で8で割っているのは、1 byte=8 bitのため。

横600×縦400ピクセル、非圧縮のビットマップ画像の場合、RGB色表現で、24bitの色深度

$$\rightarrow 600 \times 400 \times 24 \div 8 = 720\text{ K byte}$$

横600×縦400ピクセル、圧縮率1/6のビットマップ画像の場合、インデックスカラー(8bit)

$$\rightarrow 600 \times 400 \times 1/6 \times 8 \div 8 = 40\text{ K byte}$$

→Finderで、ファイルメニューの「情報を見る」で、ファイルサイズや権限を見たり、変更する。

■コンピュータ上でデッサンを描く場合

コンピュータ上で描くときには、次のようなものがないと苦しい。

- ・タブレット（Wacomのもの：Intuosなど）、ペンで描ける周辺機器
- ・Painter（Corelから出ている）、筆致を出せるソフトウェア

■Painterでの表現

ブラシとして、木炭、または鉛筆、あるいはチョークを選ぶ。

透明度を下げておこう。そうしないと、直ぐに100%の黒が塗られてしまい、重ね塗りでトーンを出すことができない。木炭が一番ソフトな感じになる。輪郭を描くときは、鉛筆やチョークで、トーンを描くときは木炭などで描きたいものに応じてブラシを使い分ける。

■輪郭と端部への純粋な知覚と描画

1. 純粋輪郭画法

タブレットを固定する。

タブレットのペンとタブレットが見えないように、身体をひねる。

ディスプレイからも顔を背けて見ないようにする。

もう一方の自分の手、指を見る。

目で端部を知覚していく。

目で観察した細かな変化を、描く方の手で鉛筆を通して記録していく。

2. 修正輪郭画法

同じくタブレットを固定する。

タブレットと向き合う。

描き始めたら、両方の手の位置も、頭の位置も動かないようにする。

1つの角度と水平線・垂直線の関係を観察する。

輪郭を見て、タブレットに投影するような形で描いていく。

■ハッチングの練習

Painterの鉛筆などを使い、ブラシのサイズを小さくして、ハッチングのトーンを10段階ぐらいで描き分けられるか練習する。

- ・シングルハッチング
- ・クロスハッチング
- ・強さ（太さ）や間隔によるトーン
- ・短い線や斜めの線、あるいは十字型や、ジグザグを組み合わせたトーン

■曲線の描画

ハート（トランプのスイート）を描画

→曲線と比率（曲率）の感じを身につけます

対象な渦巻きを描画

→曲線のストローク感を身につけます

■Painterを利用して静物を描く練習

CGARTS協会から対象となる静物の画像をダウンロードして、プレビューでみる。

www.cgarts.or.jp → 書類教材 → CG関連書籍

→デジタルデッサンの欄から演習用画像ダウンロード

1. 構図を決める：ダウンロードした画像では決めようがないが、通常の場合は、どこまでを描くのか決める。枠を意識することによって、ネガティブ（空間）の図形を認識することができる。枠のあたりなどを描く必要がある。

2. レイヤーをわける：レイヤーメニューの「新規レイヤー」にて、その後はレイヤーパレットで制御。下のレイヤーの方が背景に近くなる。目的に応じて以下のような複数のレイヤーを作成する。

- ・輪郭を描くためのレイヤー
- ・影や背景のためのレイヤー
- ・トーンを主に描き込むレイヤー

ただし、水彩レイヤーやリキッドインクレイヤーは、特定のレイヤーに付属する形のレイヤーで使えるブラシも限られているので注意を要する。

3. ブラシを選ぶ：輪郭を描くときとトーンを描き込むときは異なるブラシにする

4. 正確に形を捉える：輪郭を描くためのレイヤー選び、輪郭線を描き込む、ここで軽くトーンをつけると良いだろう

5. 調子（トーン）をつける：明暗のトーンを最初はおおまかに描いていく。鉛筆のデッサンと違い、後から明るいトーンを上書きすることができるので、詳細なトーンに分けていく。鉛筆で描き込んだトーンがうるさいようだったら、にじみなどを調整してしっとりさせる。

6. 形と構図を見直す：トーンを描いていったり、詳細な部分を描き込みする場合は、構図や形の比率の崩れが目立つ場合がある。この場合は、コピー &ペーストを使ったりして部分的に選択して移動しても構わない。

7. 質感を追及する：最初に描いた、大まかな明暗を崩さないように作っていく。表面の印刷された図柄や文字などを表現した場合は、テキスチャを表現したいためのレイヤー作る。たとえば、新規レイヤーでソフトライト・スクリーン・オーバーレイなどのモードを使う。また、テキスチャを表現するレイヤーの不透明度も調整する。

8. ディテールを描き込む：各モチーフをさらに根気よく描き込む

■人の顔を描く

目を描画（眉毛まで）

■参考・引用文献

改訂新版、脳の右側で描け、B. エドワーズ、エルテ出版
ディジタルデッサン、川口吾妻監修、CG-ARTS協会
初めてのイラスト教室、A. ルーミス、エルテ出版
デッサン基礎、ラファエル・エレンダー、ダヴィッド社
デッサンの55の秘訣、B. ドッドソン、エルテ出版
デッサン初級編、フォーラム11編、遊友出版
グラフィック・ノウハウブック、トム・ポーター、スウ・グッドマン、集文社
スーパー鉛筆デッサン わかりやすい基本の基礎徹底ガイド、絵画技法研究会、グラフィック社

■課題

Painterを用いて、枯葉を描いてみよ。JPEG画像に変換し、指定のフォルダ（public_html/designworks/）に保存し、Web上に公開せよ。画像サイズは、800×600以内とする。グレースケールにする。なお、ファイル名は以下のようになる。自分で見れるか、一度確認せよ。

deadleaf_名姓.jpg

例：deadleaf_TakashiHattori.jpg

メールで担当者にURLを報告されたい。また、授業の感想なども併せて報告されたし。URLの報告は、次の授業開始前までとする。

宛先 : minohara@sfc.keio.ac.jp

件名 : designb-2

内容 : JPEGファイルへのURLと、授業の感想など