

ICTメディア編集I

2024年4月26日

**「コンピュータにおける
画像(1)」**

担当: 加藤 晋

連絡事項(1)

- ICTメディア編集Iは, Webページ上の資料等を用いて講義として進めています。
 - <http://www.isc.meiji.ac.jp/~shin>
- 出席重視: 1 / 3以上の欠席は未受講扱い
 - 正当な理由がある場合はE-mailで連絡すること
(所属, 氏名, 欠席日時・時限, 理由)
 - 欠席届用: ri03019@meiji.ac.jp
 - 質問用: shin.kato@aist.go.jp (@は半角に)

連絡事項(2)

- 前回(4/19)は、以下のテーマの講義を行いました
 - 情報と画像：前回のアンケートの結果、情報と画像として、情報の価値、情報の真偽や生成AI、ビジュアル化、コンピュータにおける画像、デジタル画像の基本などを、ソフトでの操作などを含めて実施
- **注意：教師卓にあるモニタでは、すべての学生用コンピュータモニタの様子を見ることができます。講義に関係のないことをしている場合には、欠席扱いとすることもありますので、注意してください。**

「コンピュータにおける画像(1)」

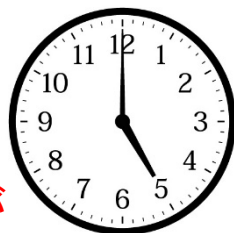
- コンピュータの中の画像情報, 画像をコンピュータで扱うための基礎, 画像の入出力, 画像の送受信, 画像処理と変換等について、2週予定で行います。
- 関連語句の説明から以下から示していきます。
 - デジタル(digital):
 - 「指」を意味する「デジット(digit)」から派生した造語. 指をおって数えるということから, 曖昧でない数の認識を意味するようである. 連続的(=アナログ)ではなく, とびとびに値をとること. 日本語訳がない.

画像をコンピュータで扱うための基礎

関連語句

- アナログ (analog) : 連続している情報 (信号), 数値を連続的な物理量に変換して計算を行う方式
 - コンピュータでは, 情報を処理するために, 0か1かのデジタル信号に変える必要がある.
 - アナログ \longleftrightarrow デジタル
: 一長一短がある. (グラフを使って説明)

例) 時計表示, 速度計: 変化を視覚的に見る時はどちら? 数値を正確に読むにはどちら?



変化はアナログが
わかりやすい



デジタルは数値
で明解

画像をコンピュータで扱うための基礎

関連語句

- **ビット(bit)** :
 - コンピュータで扱う基本的な最小単位. binary (2つの) digit (指) の略. 2進法. デジタルの世界での表現は, 相反する2つの状態を0か1で表す.
 - 例) ・ **1ビット** : 0, 1 (好き, 嫌い)
 - **2ビット** : 00, 01, 10, 11 (大好き, 好き, 嫌い, 大嫌い)
 - **1バイト(byte)** : 8ビット. 2の8乗で256種類の識別が可能, 「B」で表し, 記憶容量などに用いる基本単位.

デジタル画像

- 原理: 画像を格子に分けて, デジタル情報化

- 1ビット: 0; □, 1; ■, 単なる点

- 2ビット: 10, 01; 四角形に並べると,



- 4ビット: 0110, 1001, 1001, 0110の場合



標本化と量子化について

- 写真などから画像の情報をコンピュータに取り込むには、標本化と量子化の2つの操作が必要
- **標本化**: 写真のように空間的に連続した画像を離散的な**画素**の集合に分割すること。まず、細かい格子の上の「点」(画素, Pixel, ドット)に分ける。

標本化と量子化について

標本化に対する関連語句

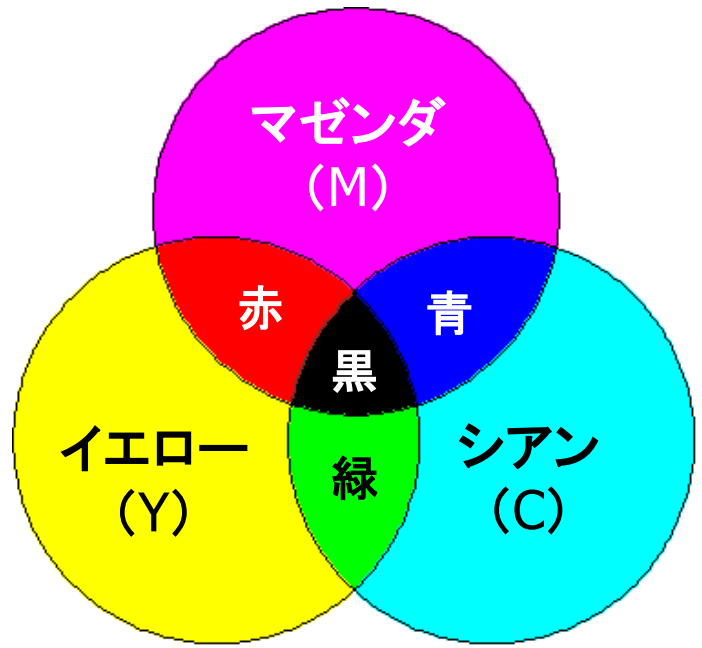
- **ドット(dot)**: 画像を構成する最小単位, 「点」.
「点」が小さく, 多く, 密度が高いと精密な画像が得られる
- **画素(ピクセル; pixel)**: コンピュータで扱える画像を構成する最小単位, **ドット**と画素は通常同じ単位として扱われている.
- **解像度**: 点の密度(ディーピーアイ: dpi): d; ドット, p; パー, i; インチ, 1インチ(2.54cm)の中にどれくらいドット数(画素数)があるかを示す単位. 数値が大きいと密度が大きくなり細密になる.

標本化と量子化について

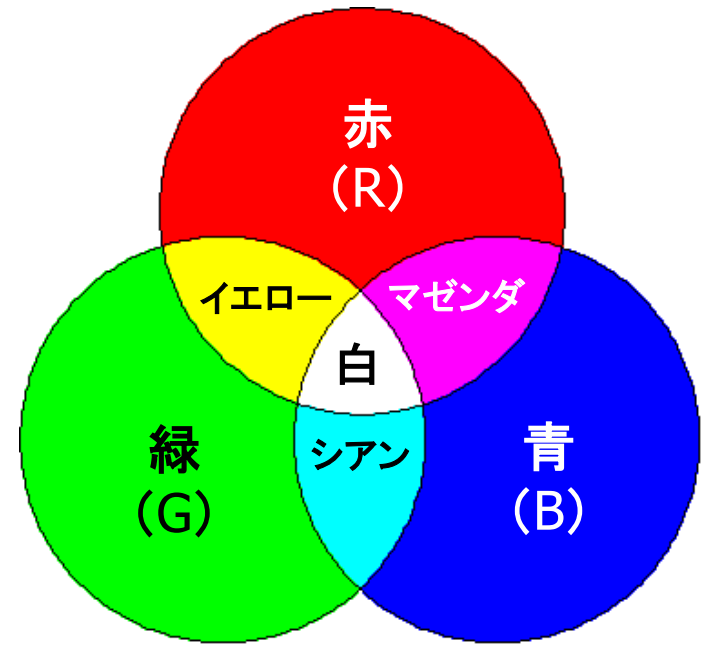
- **量子化**: 画素の明るさや色の情報を離散的な整数に置き換える操作のこと. 点に明るさや色の情報を階調に従い段階分けしていく.
- **階調**: 画像を構成する点のそれぞれに明るさや色を持たせたときの, その明るさや色の段階を示す. **階調度. 色数.**
 - 1ピクセルに8ビット(2の8乗: 256通り)の明るさの強弱で256階調(色)のグレー画像.
 - **RGB**3色で8ビット×3色で24ビット(2の24乗, 約1670万通り)で, フルカラー画像.

色と光の三原色の違い

- 混合していくと様々な色表現が可能となる.



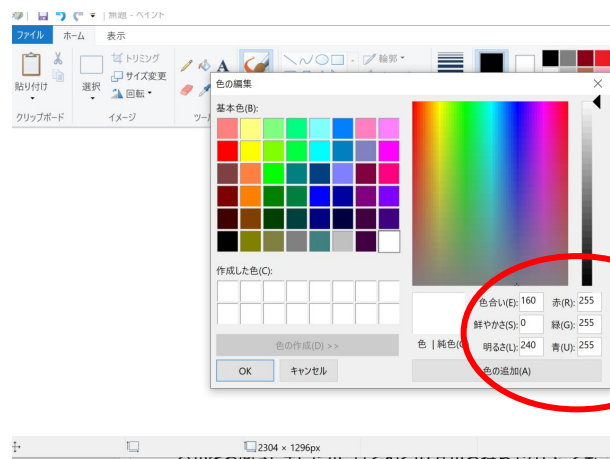
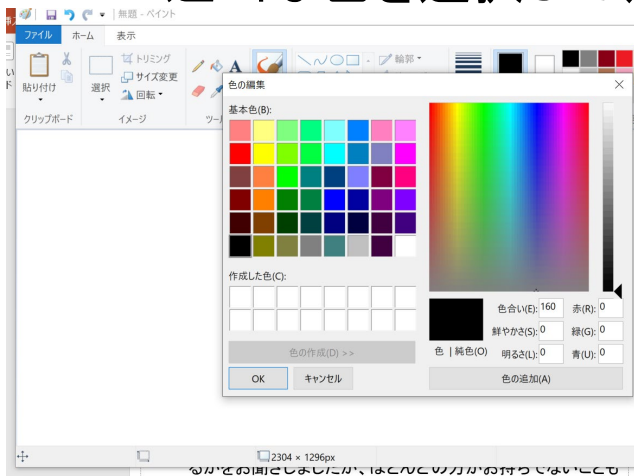
色(印刷)の三原色
減色混合(減法混色)
印刷での色表現



光の三原色
加色混合(加法混色)
モニターでの色表現

色がRGBの明るさの組み合わせである ことの確認

- Windowsのアクセサリ内の「ペイント」ソフトを開きます。右上にある「色の編集」を開いてみます。
 - 黒が選択されている色の編集のウィンドウ内の右下の赤、緑、青すべてゼロになっている。
 - 左のパレットの基本色から白を選択すると右下の赤、緑、青すべて255になります。0~255までのため、256種になります。
 - 適当な色を選択して、右下の赤、緑、青の数値を見てみましょう。



色の種類は、
 $256 \times 256 \times 2$
 $56 =$
16,777,216種
になります。

デジタル画像の特長

- 画像を構成する「点」をデータとして扱えることで、加工、保存、送信が可能.
- 「点」の大きさも目的に合わせて変化が可能. 用途に合わせて情報量も変えられる.
 - 例)印刷:350dpi;約0.07mm程度, モニタ:72dpi;約0.35mm程度で充分.
 - 教室のモニタ:21.5インチ(1920x1080) ドットピッチ:0.24795mm
- デジタル画像は、加工性、即時性、通信性、整理・保管性に非常にすぐれている.
- 加工:真実性、創造性の2つ目的で可能.
- ビジュアルドキュメント:文書プラス画像、「百聞は一見にしかず. 写真は千の言葉よりも雄弁」

デジタル画像装置とアナログ変換例

- ファクシミリ(ファックス)は, 身近なデジタル画像装置であり, 内部ではアナログとデジタルの変換が行われている. (デジタル通信ではアナログ変換無し)
- ファクシミリは, 電話回線(音声を使用するアナログ回線)をもちいるが, 原理は, 原稿を細かい格子(デジタル)に分け(標本化), 白黒を「ピー」, 「ガー」という音声(アナログ)にして(量子化)送信する. 格子の情報も音にして送られている. 受信側は, その逆をたどり, 音の違いで格子の大きさ等を判断し, 白か黒の点を打っていくということで画像を復元している.

画像をコンピュータに取り込む(1)

- 画像や写真をコンピュータ(パソコン)に取り込む(デジタル化する)には, 様々な方法がある.
 - **カメラ(フィルム)**で撮影(アナログ: 印画紙)
 - a) 写真 → **スキャナー** → パソコン
 - b) ネガ → **フィルムスキャナー** → パソコン
 - **デジタルカメラ**で撮影(デジタル: ファイル記録)
 - a) 直接ケーブルをつないで(シリアル接続)転送 → パソコン
 - b) カメラの記憶媒体(コンパクトメモリ, スマートメディアなど)をPCの読取機に入れ → パソコン

画像をコンピュータに取り込む(2)

- **ビデオカメラ**で撮影（アナログ：昔のTV、VHSビデオ等）
 - a) 昔は**キャプチャボード**をパソコンに接続もしくは組み込み、キャプチャリング（再生しながら1コマずつ静止画として取り込み） → パソコン
 - b) また、アナログのビデオの時代には、ビデオ変換器を使って、アナログ情報をデジタル情報に変換し、i-link, IEEE1394規格のケーブルをPCに接続して取り込み → パソコンビデオカメラのCCD画素数は、30～60万画素程度
- **デジタルビデオカメラ**で撮影（デジタル：現在は当然）
 - a) i-link, IEEE1394規格などのデジタル情報通信用のケーブル接続で、動画ごと取り込み → パソコン
 - デジタルビデオカメラのCCD画素数は、30～100万画素程度

画像の取り込み: 関連語句

関連語句

- **CCD(電荷結合素子: Charge Coupled Device)**
 - 光を受けると電氣的に反応する素子(光電変換素子, 受光素子)が, シリコン基盤上の平面に何十(百)万個も並び, その信号が読み出せるもの. デジタルカメラの画素は, この光電変換素子の数をさしているため, 画素が多ければ, 画質も良くなる. 色はとらえられないのでカラーフィルタで分光. **デジタル化する素子**
- **C-MOS(相補性金属酸化膜半導体: Complementary Metal Oxide Semiconductor)**
 - CCDと同じ光電変換素子で撮像素子として使用される. 製造過程と信号の読み出し方法が異なり, それぞれ長所短所がある. 最近 は, こちらも多くなっている.

光 → 電気信号(部分ごと)に変換するのが、上記の素子(デバイス)で、情報の取り込み口として、カメラなどでは最も重要

画像の取り込み：関連語句

関連語句

- **スキャナー：**
 - 平面のガラス面におかれた写真，原稿などを，CCDが**スキャン**（走査）しながら情報を得る装置．解像度（dpi）も用途に合わせたものが**必要**．ソフトウェアでdpiの変更も可能．**デジタル化する装置**
 - 現在のコピー機は、スキャナーとして**デジタル信号**として取り込み、その情報から印刷しているものが、**主流**です。**そのため、気を付けなければならないのは、情報がコピー機に読み込まれていることです。通常消去されますが、抜き取られることを否定できません。**
 - 昔のコピー機をご存じの方は、複数枚のコピーをしたときに元原稿をその回数だけ何回も読み取っていたことを覚えているかと思えます。今のコピー機は、1回読み取るだけで、何度も繰り返しての読み取りはしません。

余談：デジタルカメラ選択のポイント

- **使用目的, 用途**: 撮る対象は何か, 画像は何に使うのか.
- **記録方式, 記録枚数**: メモリ, コンパクトフラッシュ, スマートメディア, SDカードなど多様, 何枚記録可能か.
- **簡単にパソコンに画像が取り込めるか**: パソコンとの接続は, ケーブルか記録媒体か.
 - **液晶モニタ**: 撮影画像の確認や削除がすぐにできるか.
 - **大きさ, 重さ**: 手軽に持ち運べるか.
 - **バッテリーの寿命**: 撮影枚数が多いか. 簡単に入手可能か.
 - **画質**: CCDの画素数はどれくらいか, 色の再現性は良いか.
 - **コスト**: パソコンへの接続, 画像の編集も考えた全体のコストはどうか.

画像ファイル形式

- 画像の情報は、何も加工しないでファイルにすると非常に大きくなる。そのため、画像ファイルの形式(画像フォーマット)は様々なものがあり、使用するソフトウェア、コンピュータによって、使用できるものも異なってくることもある
- **拡張子**: ファイル名の後につけられた記号。ファイルの属性や形式を示す。これを見て区別できる。(filename.*** : *の部分)

静止画の画像ファイルの代表例(1)

- **BMP (ビットマップ) : (~.bmp)**
 - Windowsのペイントというソフトウェアで標準の保存形式拡大や印刷に不向き.
- **GIF (ジフ; Graphic Interchange Format) : (~.gif)**
 - アメリカのパソコン通信サービス (CompuServe) で使用されていたもの. インターネットの世界で最も使われる画像形式. 256色. 比較的サイズが小さい. 可逆圧縮 (基のデータを壊さないようにデータ量を小さくする) である. 写真のようにたくさんの色が散らばっている画像には不向きで, データ量も小さくならない. **図形 (アイコンやボタン) などの画像に適する.**

静止画の画像ファイルの代表例(2)

- **JPEG(ジェイペグ; Joint Photographic Experts Group)**: (~jpg, ~jpeg)
 - 画像を圧縮して保存するデータ量を少なくした形式. データ圧縮とは, 画像の情報をある関数によって簡略化し, データの量を減らして記録するもの. **不可逆圧縮**である. 画像本来の情報が圧縮のため損なわれ, 画質が落ち印刷に不向きとされるが, 低圧縮であれば, さほど問題はない. ファイルの大きさは最大40分の1程度に小さくなることもあり, インターネットでも使われる. **写真などに適しており**, フルカラー: 16, 777, 216色. 圧縮が可能であるが, 圧縮率が高いとブロックノイズが発生.

静止画の画像ファイルの代表例(3)

- **PNG(ピーエヌジー; Portable Network Graphics) : (~.png)**
 - GIF形式のライセンス問題に対処するために提案されているファイル形式. GIF形式に完全に取って代わるものではないが, Webページや携帯電話などでの画像配信で使用される. 背景の透過が簡易に設定でき、そのまま使用できる。
- **PICT(ピクト) : (~.pict)**
 - Macintoshでの標準形式. 印刷には不向き.
- **EPS(イーピーエス) : (~.eps)**
 - カプセル化したPostScript形式. PostScript形式(印刷するためのデータの形式)に画面に表示するための機能を付加したものの。

GIFのライセンス問題

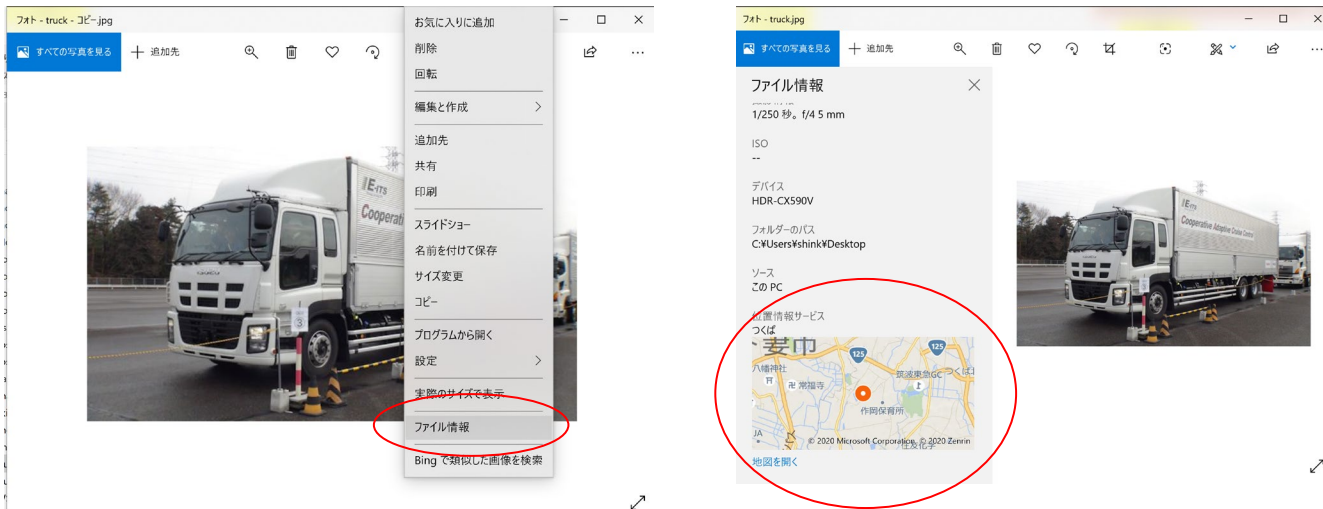
- GIFは、1987年にできた画像のフォーマットで、画像を圧縮するアルゴリズムの部分にそのころ、よく使われていたLZWアルゴリズムを採用。1994年に、LZW特許(1985年)をもつアメリカのUnisys社が、資金調達のためにライセンス料を要求して問題化。当初、フリーウェア(非営利ソフトウェア)はライセンス料不要としていたものが、後に必要と主張が変化。そのため、LZW特許を侵害しているソフトウェアを使ったGIF画像を公開しているWebサイトのオーナーもライセンス料\$5,000US(1\$:108円だと54万円)を要求。
- ライセンス締結済みのメーカーの有料ソフトウェアは大丈夫。GIF画像自体にソフトウェア情報を埋め込むものが存在するため、ライセンス違反がわかる。1994年にライセンス契約(CompuServeとUnisysとの間)
- ライセンスを侵害しない新たな画像フォーマットがPNG形式
- ただし、2004年7月までに世界の特許が失効(Unisysが延長申請せず)

JPEGファイル等のEXIF情報

- JPEG等の写真ファイルにはEXIF(イグジフ)情報が付加されているものがあります.
 - どのようなカメラで, どのようなカメラの設定で撮影したかなどの情報(機種、画像方向、ISO感度、光源、フラッシュなど)
 - 撮影時の日時やGPS情報までも記録されている場合がある.
- ⇒ 個人情報となる場合があり, HPにアップする際などは削除すること. (Twitter等, アップ時に自動削除されるものもある)

EXIF情報による撮影場所の確認などの例

- **取り込み練習用画像(2)**: クリックすると取り込み練習用の画像がおかれたページにジャンプします。
 - 一番下に**トラックの写真**がありますが、この写真の上にマウスのカーソルをもってきて、右ボタンを押して、プルダウンのメニューから「名前を付けて画像を保存」(truck.jpg)を選択し、デスクトップ上に保存します。
 - その写真のファイルのアイコンをダブルクリックして、開いてください(Windowsの”**フォト**“というソフトでファイルを開いてください。)右上の「もっと見る」もしくは「その他のアクションを表示する」の中の「**ファイル情報**」を開く。

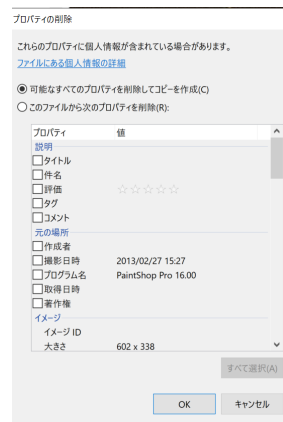
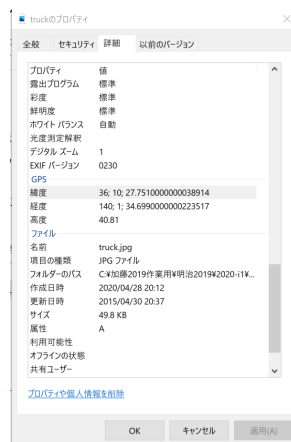


左の図にあるように、ファイル情報の下の方に、位置情報サービスのところでは地図が示されておりますが、これは写真のEXIF情報からGPSの緯度経度情報を読み、地図上に示したものです。産総研の北サイトの試走路で撮影したことがわかってしまいます。

講義教室のPCには異なるフォトビューワーが入っています。[\[http://exif-check.org\]](http://exif-check.org)を試しましょう

EXIF情報の確認と消去

- 先ほどのtruckのファイルにカーソルを当て、マウスの右ボタンを押してください。
- プルダウンのメニューの一番下のプロパティを開きます。
- プロパティウインドウが開いたら、上の詳細のタブを開きます。ファイルに記録されている情報を見ることができます。GPS情報などもあります。
- このウインドウの下に「プロパティや個人情報を削除」というところがありますので、それをクリックしてください。
- 新たなウインドウが出てきますので、消去したい情報などを選択するなどして、消すことや消去したコピーファイルを作ることができます。



演習

- ICTメディア編集1のWebページから前回の講義でも用いた2種類の画像を取り込み、Paint Shop Pro を用いて、画像情報の違いなどについて実際に画像をみて確認する（一部、復習）。
 - 画像情報の違いなどについて実際に画像をみてみる。GIF形式、PNG形式とJPEG形式の画像を比較する。
 - フルカラーの映像を減色した場合の影響を比較する。
 - 色の情報と容量などの変化をみる。
 - 画像のファイルの形式(GIF⇔JPEG)を変えてみる。
- **取り込み練習用画像(2)**: クリックすると取り込み練習用の画像がおかれたページにジャンプします。

演習手順（1）

1. 前回の授業と同じようにデスクトップ上に練習用の画像を保存（画像上でマウス右ボタン，画像保存）し，Paint Shop Pro（「スタート(ウインドウキー)」→「Paint Shop Pro」フォルダ →「Paint Shop Pro」）でその画像を開く。
PaintShop Pro 2022では、ウインドウを開いた後、真ん中上の「編集」を選択してウインドウの表示を変えてさらに、メニューのファイルから「作業状態」を「基本」と選択する。
2. 画像のイメージ情報を確認（「画像」→「画像情報」）。色の数，画像の容量，ビット数の確認。ファイルのアイコンからプロパティで容量を確認
3. EXIF情報入り写真を確認（情報の削除方法など）
4. 写真画像（Hana**.jpg）のコピーを作り，256色（8ビット）や16色（4ビット）に減色（「画像」→「減色」→「256色」や「16色」など）をして画像の鮮明さ，滑らかさを比べてみる（前回の復習）。

演習手順（2）

5. 光の三原色を示した図 (SangenC.gif) を用いて, RGB成分を減らした時の色の変化を確認. (「調整」→「色」→「RGBカラー」を使って, RGBをそれぞれマイナスにしていく。グレイ画像への変更等)
→ 色の選択ツール(左のスポイトの形のアイコン)を使用して、画素の情報を確認。
6. 写真画像 (HANA72.jpg) のファイルの保存形式を変える. 保存 (「ファイル」→「名前をつけて保存」) をするとき「ファイルの種類」をプルダウンし選択して保存形式をGIF形式に変更して保存する. ファイルのアイコンからプロパティでファイルサイズの容量を確認し, 画像の鮮明さなども比較する (再読込を行う).

演習手順（3）

7. 6.で保存したGIFファイルを再びJPEG形式に保存し直して、ファイル容量、色数、ビット数などを確認する（ただし、JPEG形式は圧縮率の設定に影響を受ける）。
8. 文字図形のGIFファイル(mojizukei.gif)をJPEG形式に保存し直して、ファイル容量、色数、ビット数などを確認する。
9. その他（JPEG形式での圧縮率の影響などについて、次ページの演習を行います。）

演習手順（４）

10. JPEGのファイル形式において、保存時に圧縮レベルを変更（通常は20, 0にすると、元のファイルサイズが大きくなる）。

- 画像をコピーして、新しいイメージに張り付ける（2枚作成）（HANA144で作業）
- ファイルを保存するときに、ファイル種類をJPEGとし、オプションボタンで圧縮レベルを調整してから、保存、ファイル容量の確認（アイコンからプロパティを確認）
（2種類作成：圧縮レベル：40, 80, ICCプロファイルの埋め込みのチェックをはずすこと）、画質の確認：ブロックノイズの出現；不可逆である）

演習手順（5）

- Adobe Photo Shopを使ってみましょう。
 - 明大のシステムでは、Adobe IDの登録が必要になります。
 - 以下を参考に登録を行い、Adobe Photo Shopが立ち上がり、使用できるかを確認してみましょう。以下のITサービスを参考。
 - <https://www.meiji.ac.jp/ksys/it/manuals.html>
 - <https://www.meiji.ac.jp/ksys/it/6t5h7p00000i4mht-att/a1641975028762.pdf>

リンク(戻る)

- 講義資料と講義記録のWebページへ
- ICTメディア編集1のWebページへ
- 加藤晋のICTメディア編集用のHPへ
- 明治大学のHPへ