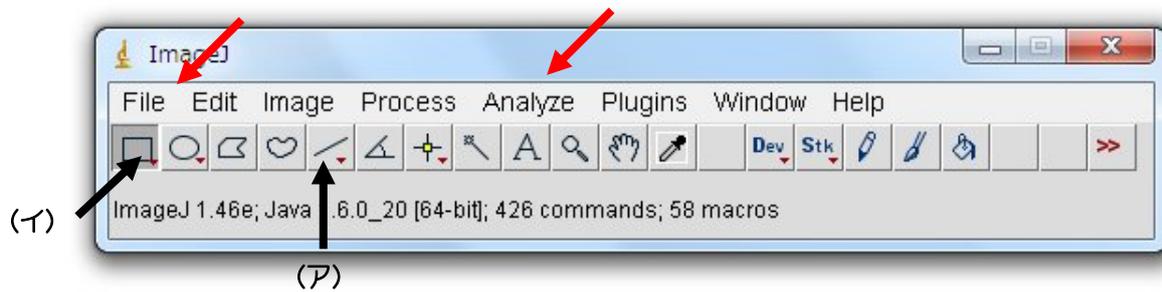


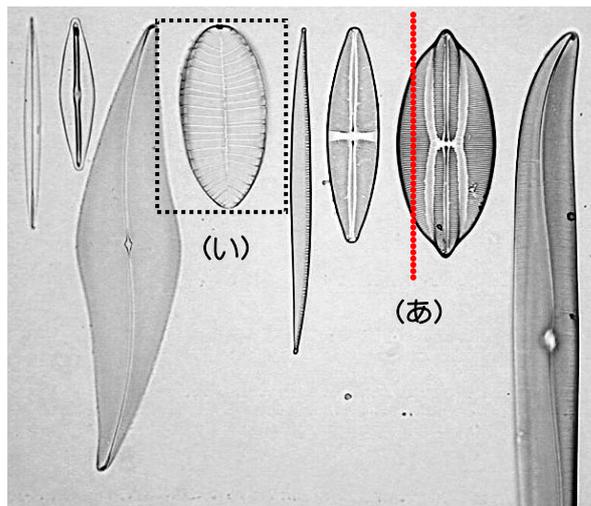
(iii) 画像表示用ソフトの基本操作



1. デスクトップ上の「Image J」をクリックして画像解析ソフトを起動します。しばらくすると、上のようなメニューがデスクトップ上に表示されて準備完了です。
2. 詳しい操作方法は、「課題② 画像処理方法の演習」で習得します。ここでは、撮影した画像を表示させ、簡便な輝度データ表示させる練習を行います。
3. 上に矢印で示した「File」→「Open」のコマンドで記録した画像（静止画像）を表示させることができます。保存したフォルダを開き、CCD カメラを用いて撮影した画像を表示させます。以降、説明文の中で「・・・」で示した箇所は、このようなメニューからクリックして選択する操作やコマンドを意味しています。Image Jには、処理した画像を保存する機能も付いています。「File」→「Save」とすると、画像情報がすべて正確に Tiff 形式で保存されます。Word に貼り付けたりする場合、まず、「Image」→「Adjust」→「Size...」あるいは「Canvas size...」で500×500程度の適度なピクセルサイズに小さくします。他の方法もあります。上のメニューの中の矩形（イ）を選択し、必要な箇所だけを指定して、「Edit」→「Copy」（または、Ctrl-C）の後で、「File」→「New」→「Internal Clipboard」で、コピーした箇所だけの画像が新しく作られます（注：「Internal Clipboard」は、Image J 内部だけのコピー・ペースト専用メモリー、「System Clipboard」は、他のソフトで作成した画像を取り込む機能で使います）。最終的に、word のファイルに貼り付ける画像は、「File」→「Save As」→「Jpeg ...」で、圧縮された jpeg 形式で一旦自分のフォルダに保存してから用いるようにします（Image J 上からは、直接コピー・ペーストできません）。
4. 記録した動画を表示させるには、「File」→「Import」→「AVI...」で開きます。Image Jは、一般的な形式の画像ファイル（*.bmp、*.tiff、*.jpeg、*.gif など）には自動的に判別して対応しますが、それ以外の特殊なもの^[注]は、この「Import」のメニューから画像の種類を選んで読み込みます。AVI（動画のファイル）も「Import」のメニューで読み込みます。

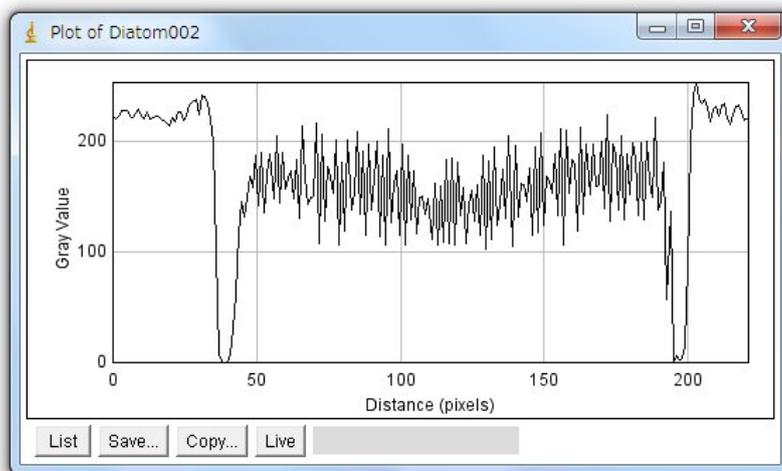
[注] 画像のファイル形式はさまざまなものがあります。Tiff や BMP は元の画像情報をほとんどそのまま記録するファイルですが、ファイルサイズが大きくなります。Jpeg や Gif は、画像を圧縮して保存します。ファイルサイズは小さくなりますが、細かな画像情報が失われます。AVI は、一般的な 8 ビット動画ファイルです。

5. ここでは、撮影した画像を使って、簡単な画像データの解析を試みます。



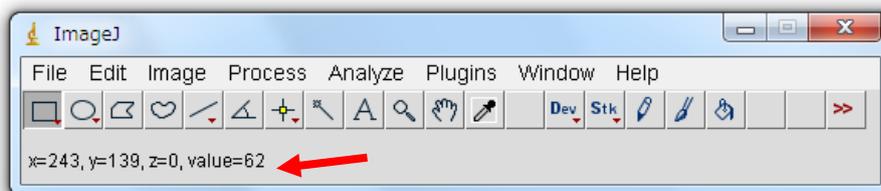
a. 上のようなケイソウの撮影像を例に取って説明します。実際は、各自で撮影した画像ファイルを使って練習します。表示された Window の枠上のバーや縁が濃色で表示されているものが「active」となっている画像です。Image J は多数の画像を同時に表示できますが、この active な画像だけが、メニューで指定された画像処理の対象になります（間違いが起こりやすいので要注意）。

b. 上のメニューの中から、直線を引く機能「Straight line selections」(ア)を選び、画像の上に、例(あ)で示すような線を引きます（実際は黄色線で表示されます）。その後、「Analyze」→「Plot Profile」とメニューを選ぶと、下のようなグラフが表示されます。これは直線(ア)に沿って像の明るさのデータ（輝度データといいます）をグラフにしたものです。



CCD カメラ専用のソフト上での「Curve」と同じ機能になります。「Gray Value (濃淡値)」は、輝度データを 256 段階 (2⁸、8 ビットのデータで、0~255 の数値になります) の整数値で表現してあります。

この機能とは別に、画像の上にマウスを置くと、その箇所の輝度データを直接表示させることもできます。Image J のメニューの下に、座標の値と共に表示されるのがわかります（下図）。



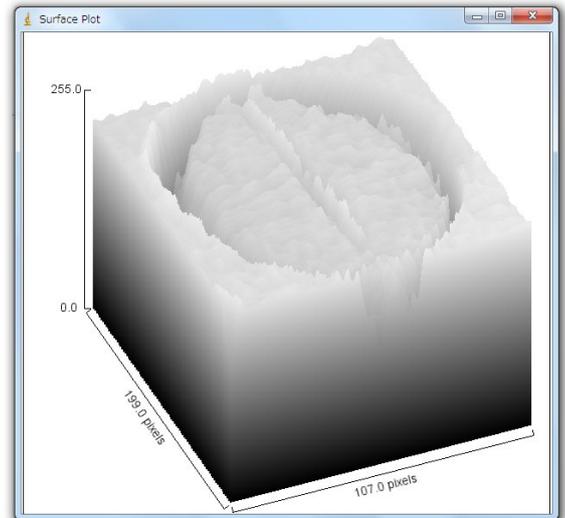
上のグラフの横軸「Distance (pixels)」は、直線上の距離を意味します。画像は小さな点（最小単位、ピクセル、pixel とよぶ）が集まったものですが、その画素の数で距離を表現してあります。

このようなグラフを使うことで、どのような像が、どのような輝度データの変化として観察されているのか、グラフで表示することができます。「List」は直接数値を表示させる機能、「Save...」はデータをテキストファイルで保存する機能です。「Copy...」をクリックすると、他のソフト（エクセルなど）の上で、貼り付け（Ctrl+V など）作業を行うこともできます。「Live」は、動画で使用する機能です（後述）。この機能には、他に以下のような機能も付加できます。

- ・ 計測する領域幅（線幅）を変えて平均値を表示させるとき：「Edit」→「Options」→「Line Width...」
- ・ 直線ではなく他の線を選ぶ機能：「Straight line selections」(ア)で右クリックして選択します。

c. 上のメニューの中から、四角で囲む機能

「Rectangular selections (矩形領域選択)」(イ)を選び、観察像の上に(ロ)のような四角形を描きます。その後、「Image」→「Type」→「8-bit」としたあとで、「Analyze」→「Surface Plot」とメニューを選ぶと、右のような 3D 図が表示されます。最初の操作は、画像タイプを 8-bit に変換する作業です。ここで撮影した CCD カメラ画像は、カラー画像 (8-bit Color や RGB-color) のために、必ず必要になるビット数の変換作業です。この操作で、選んだ範囲の明るさのデータ (輝度データ) が 3D グラフとして表示できます。ここでも明るさのデータは 8 ビットの 256 段階で表示されています。このような 8 ビットの



の画像を「256 階調」の画像と言います。もし、画像が、10、12、16、32 ビット画像ならば、1,024 (= 2¹⁰)、4,096 (= 2¹²)、65,536 (= 2¹⁶)、4,294,967,295 (= 2³²)階調となります。カラー画像の場合、一般に、24 ビット (8 ビットカラー) 画像で、R (赤)、G (緑)、B (青) 色の情報が、それぞれ 8 ビットの 256 階調で表現されています。一般のデジタル放送のテレビ画面、デジタルカメラやスマートフォンの画面もこのような 8 ビットカラー画像です。

d. 同じように、四角で囲んだ後に、「Analyze」→

「Histogram」とメニューを選択すると、右のようなグラフ表示になります。全画素数、輝度平均値、輝度標準偏差、256 階調のどの輝度のデータが一番多いか、分布はどのようになっているのかを示すヒストグラム (分布を示す棒グラフ) です。ここの例では、右側に偏った分布であることがわかります。理想的には、256 階調を均等に使って表示されている画像が、一番、情報量が多いことになり、これも、画質の良し悪しを決める重要な要素になります。

