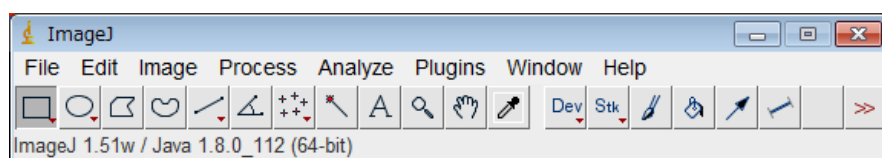


— 球状黒鉛鑄鉄表面の組織体積(面積)率測定 —

人間の目にはフェライト(の結晶)と黒鉛の部分は認識できているが、コンピュータにはその判断(区別)はまだできていない。そこで、以下の処理を行ない、黒鉛の数の測定及び、黒鉛、フェライト、パーライトの面積(率)を測定する。

Web の指定の場所から球状黒鉛鑄鉄(Spherical Graphite Cast Iron)の出席番号の一桁目の番号が書かれたファイルを右クリックでダウンロードする(デスクトップに保存)。

ImageJ のアイコン  をダブル・クリックして



Windows での表示

が現れるまでしばらく待つ。

ImageJ のメニューウィンドウの“File”→“Open”で画像を開く。

画像は TIFF (uncompressed) 、GIF、JPEG、BMP と ASCII データを開き、保存できる。DICOM, FITS, PNG と PGM は保存ができないが開くことは可能。ただし、画像ファイルの名前に日本語が含まれている場合や“¥デスクトップ¥”等日本語の含まれるフォルダ名(ディレクトリ)の中の画像は開けない場合がある。そのような場合は画像ファイルを直接上に示した ImageJ のメニューウィンドウにドラッグアンドドロップすると画像ファイルを開くことができる。

(ただし、保存する場合等の取り扱いを考えると半角英数のファイル名で保存した方がよい)

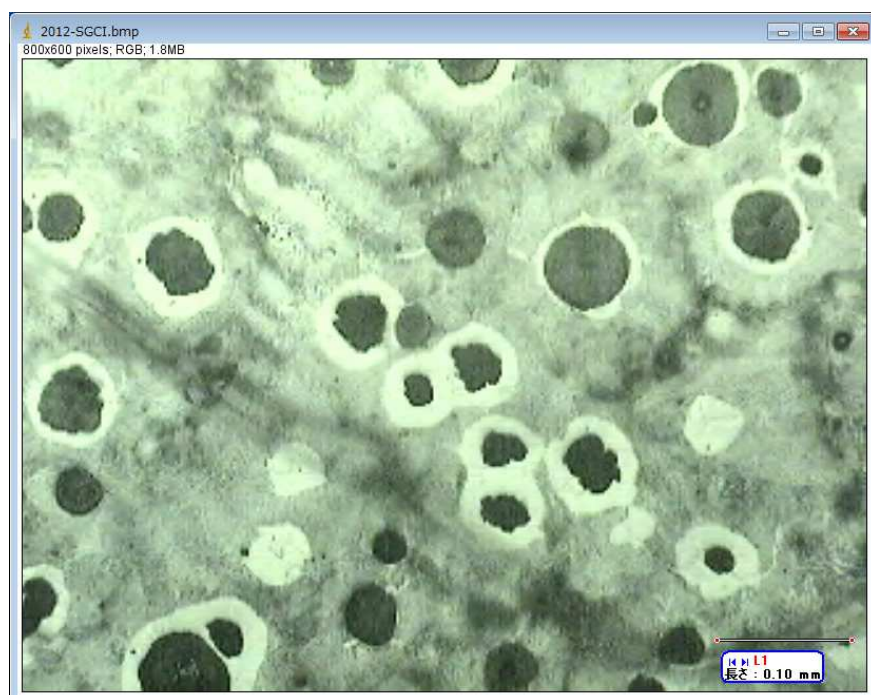
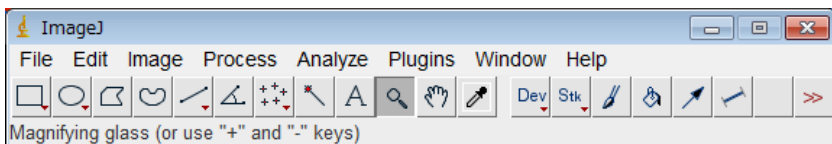


Image → Duplicate で画像を複製(元の画像を加工しない！バックアップ)
オリジナル画像は最小化しておく

<基本操作>

適宜画像を拡大(虫眼鏡ツールボタンを選択)



ズームイン((Alt)押しながらあるいは右クリックだとズームアウト)

(ctrl ボタン押しながら、マウスホイールを動かすことでもズームインアウト可能)



ズームイン



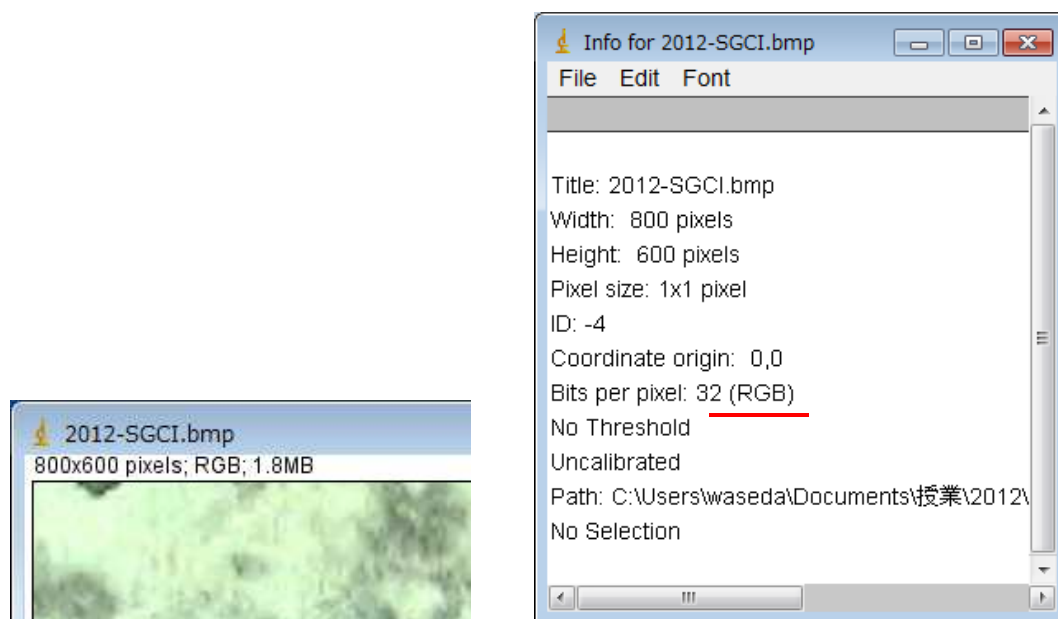
ズームアウト

ズーム中に画像の见えていない部分に移動したい場合

Space キーを押しながら画面をマウスドラッグ!

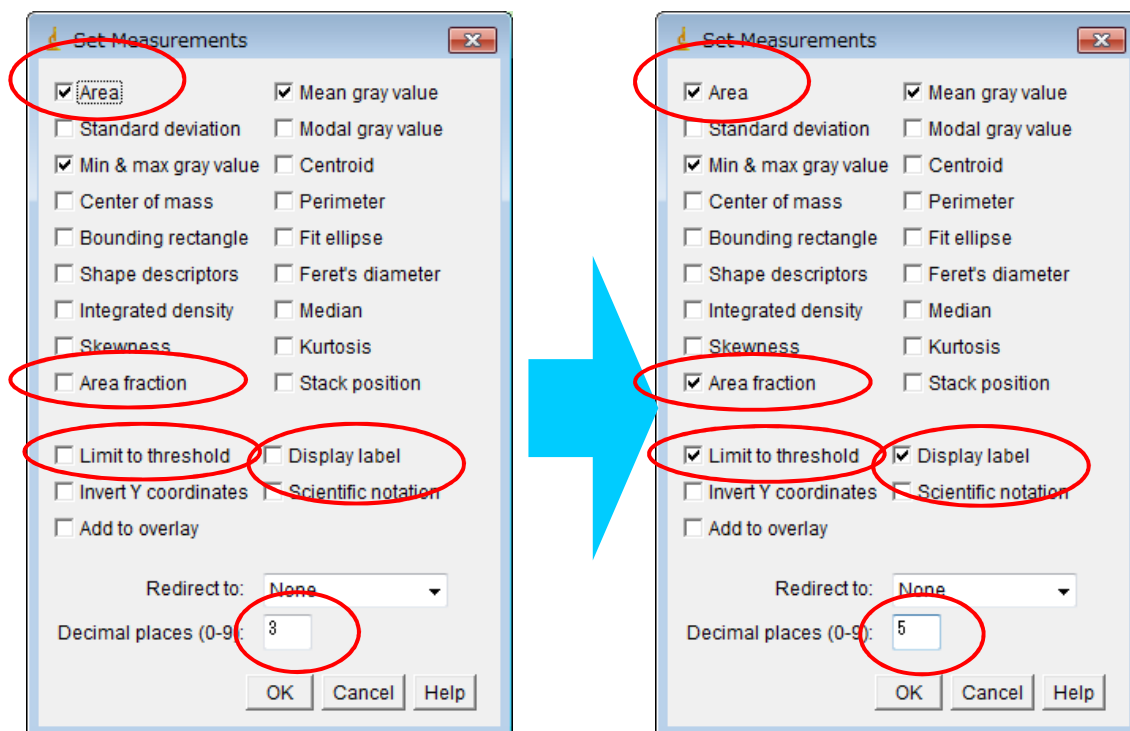


Image → show Info.で画像形式を確認する(RGB)(カラー画像)



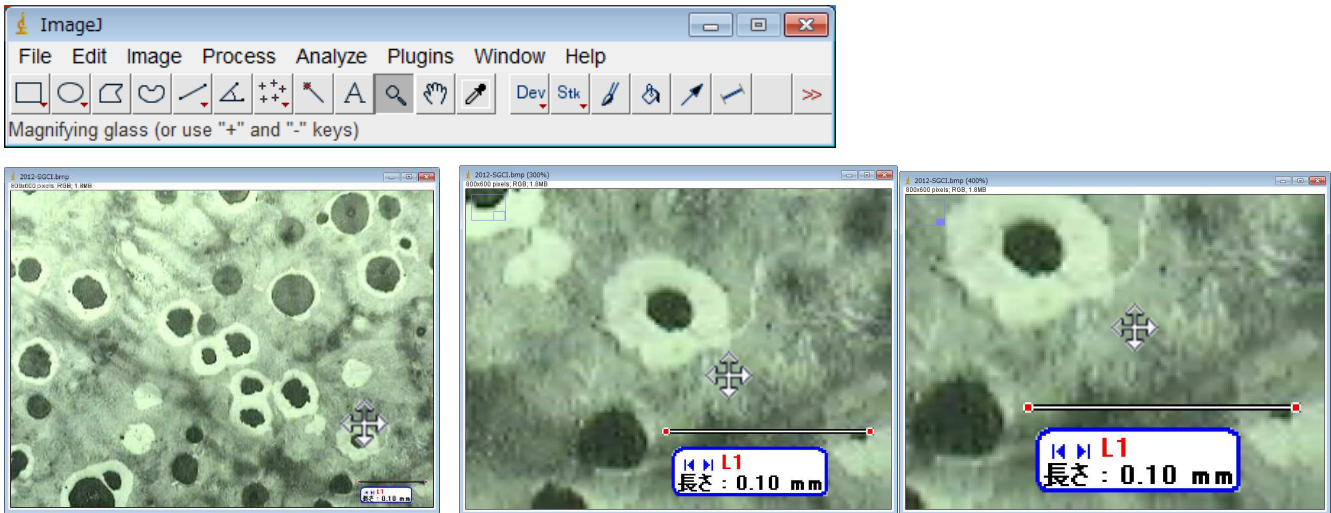
<測定項目を設定する>(前回使用者の履歴が残っていれば、設定済みの場合有)

Analyze → Set measurements

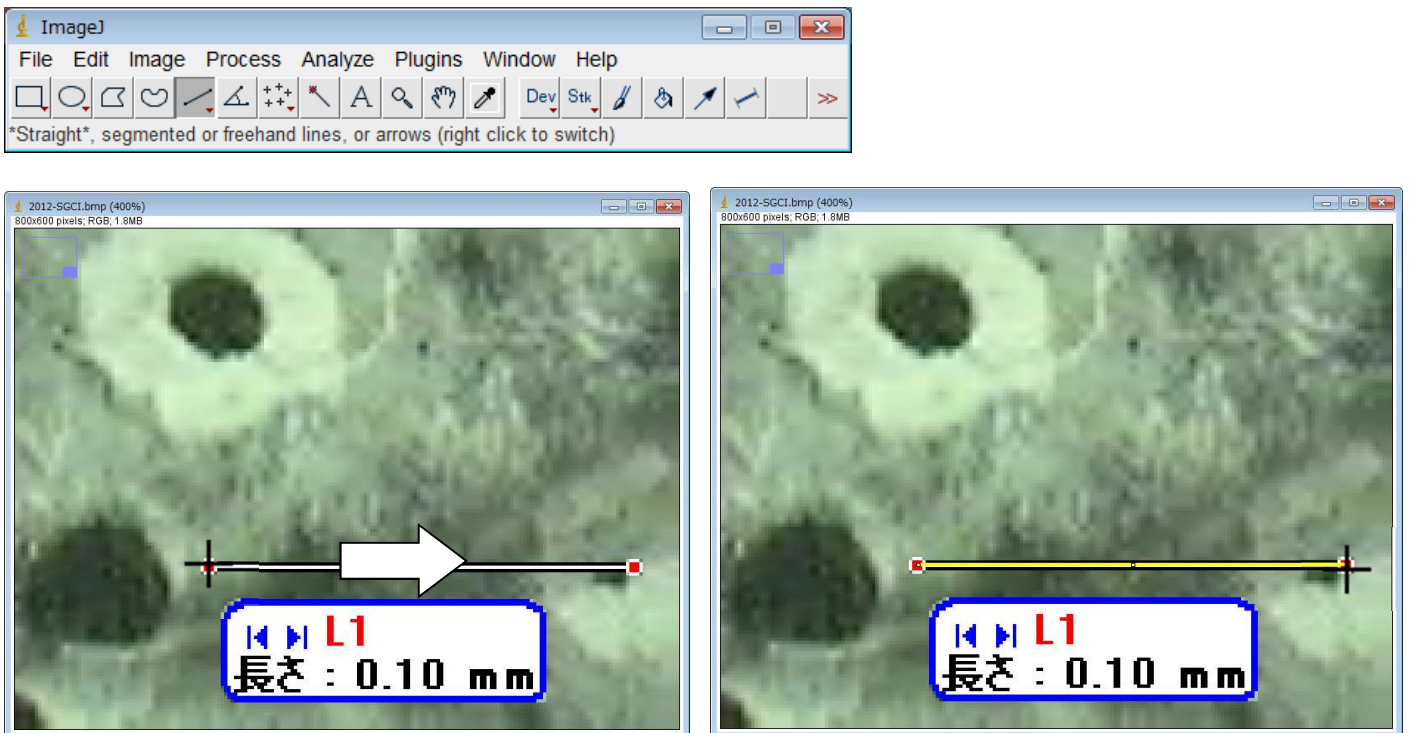


<スケールを設定する>

画像を拡大する

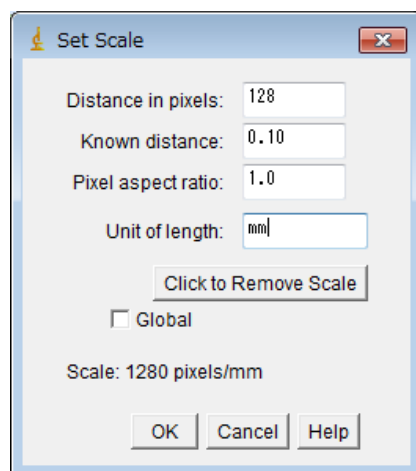
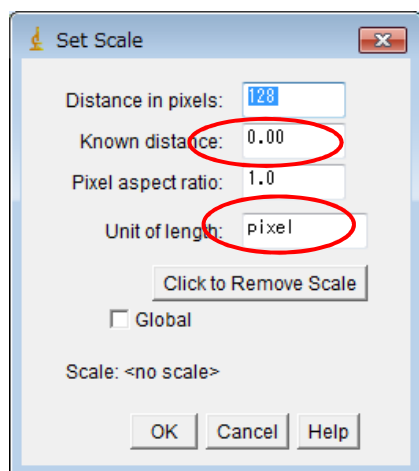


線ツールを選択

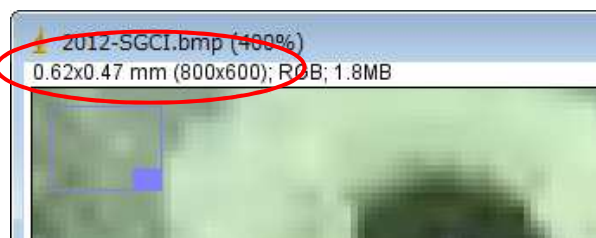


寸法線を(平行(垂直)な場合は shift を押しながら)なぞる(マウスを右から左(左から右)ドラッグする)

Analyze → Set Scale

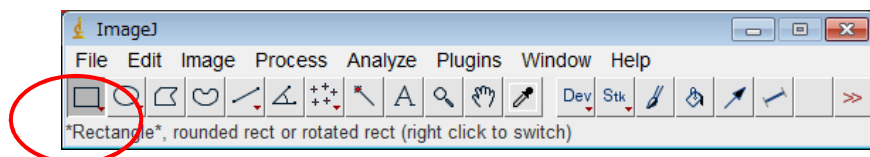
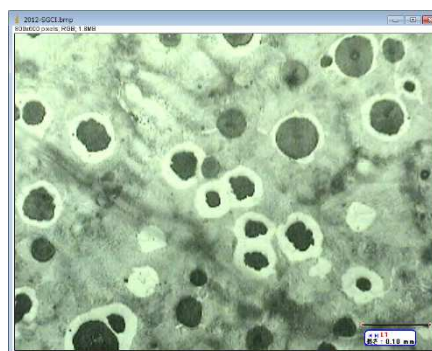
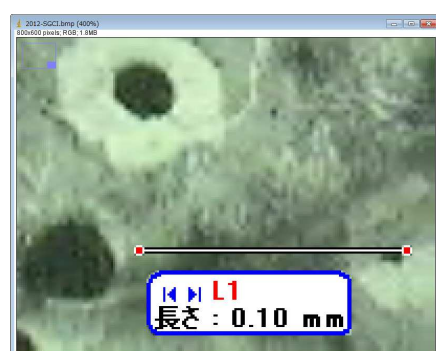
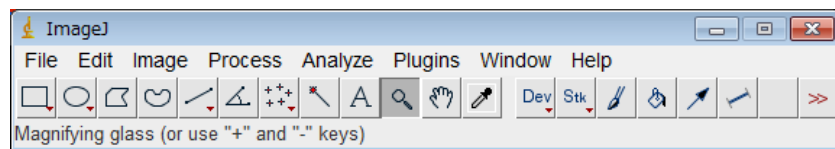


Known Distance 0.00 → 0.1
Unit of Length pixel → mm



<切り抜き — 測定の際に寸法線は邪魔なので、寸法線以外のところだけ残す>

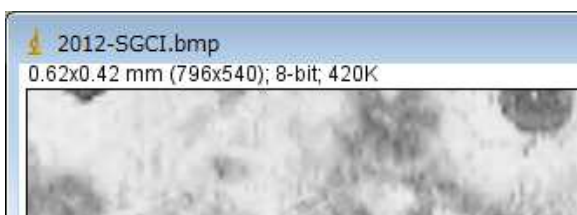
まず、画像をズームアウトする



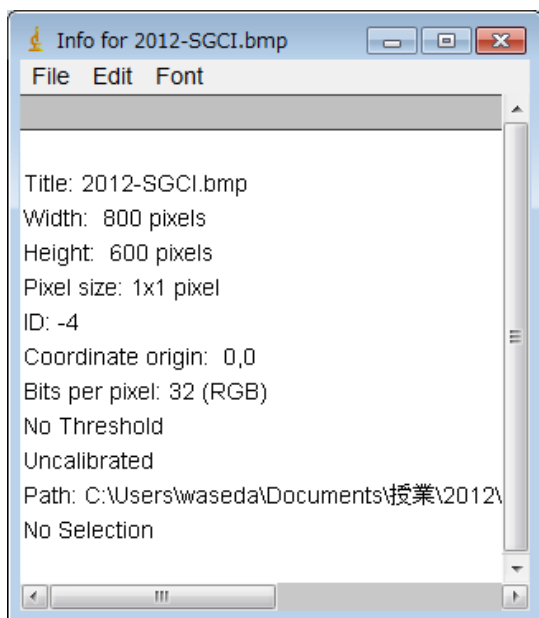
□ (Rectangular) で残すところを選択(スケールバーを除外)し Image → Crop (切り抜き) しておく



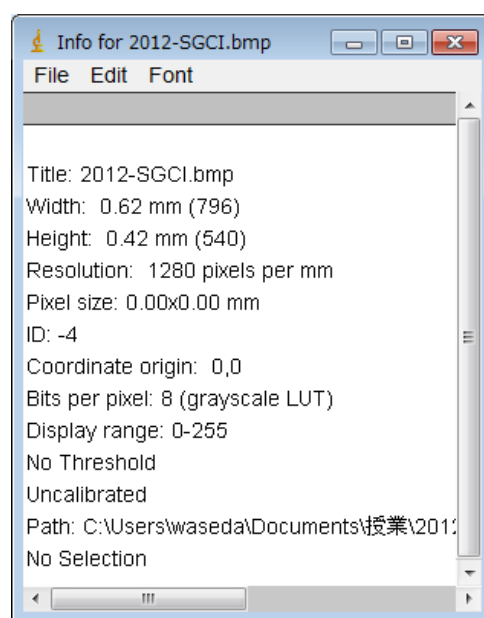
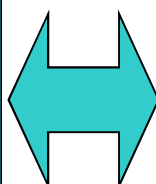
Image→Type→8bit(grayscale)にする(何情報を破棄しているでしょうか?)



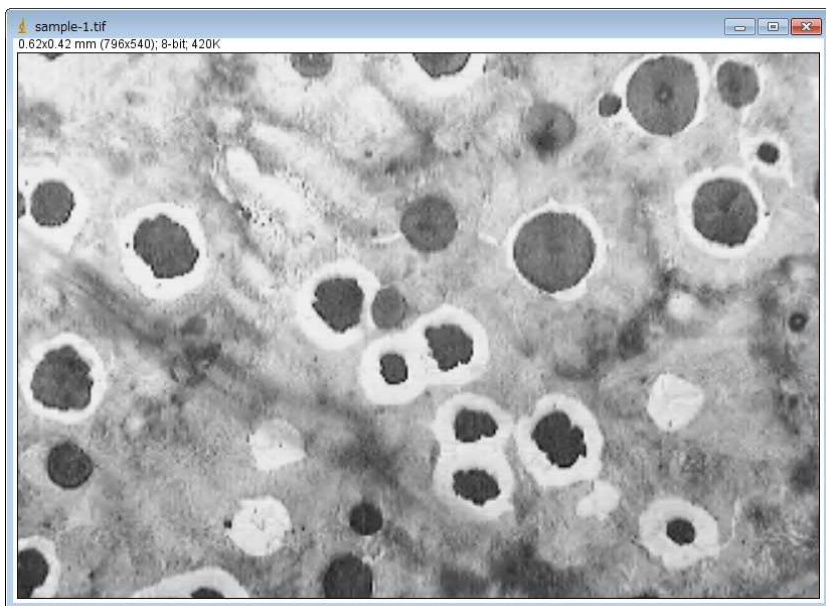
(Image → show Info.で画像形式を確認する(RGB→grayscale LUT))



(元の画像情報)



(現画像情報)



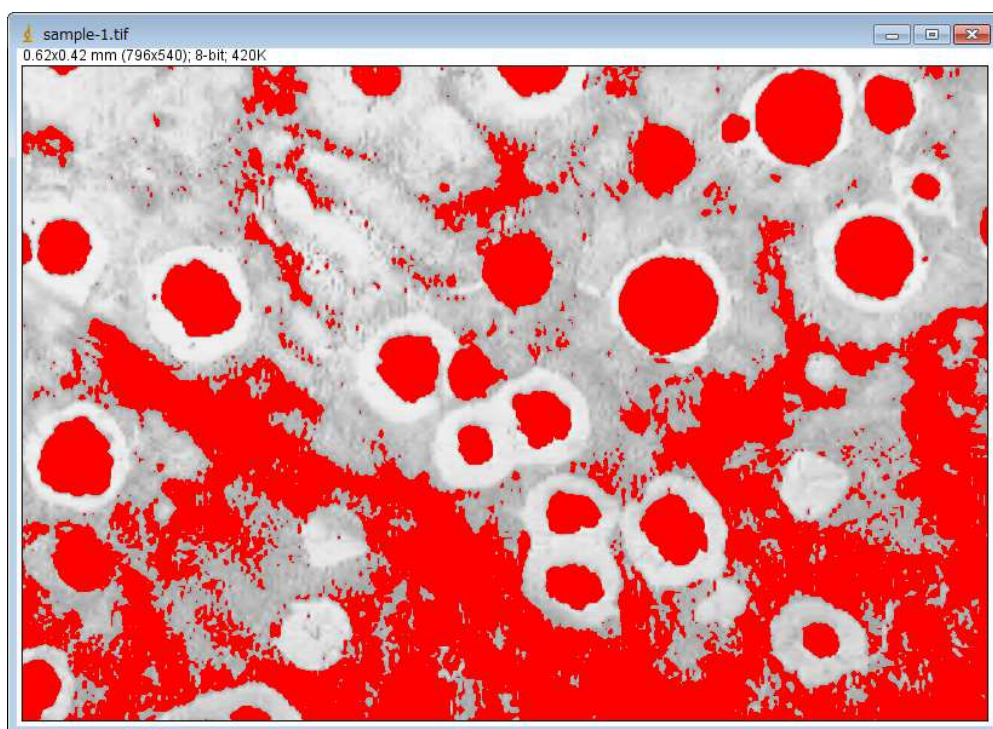
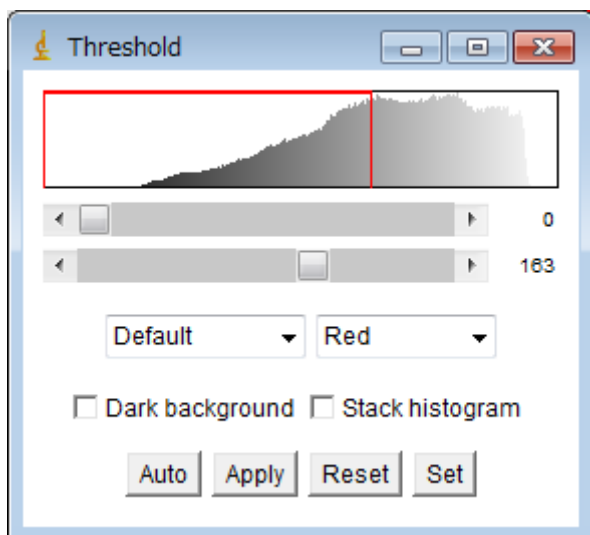
別名で保存しておく

File → SaveAs → Tiff “sample-1.tif”で保存 (sample-1 は適当な名前。好きにしてよい)

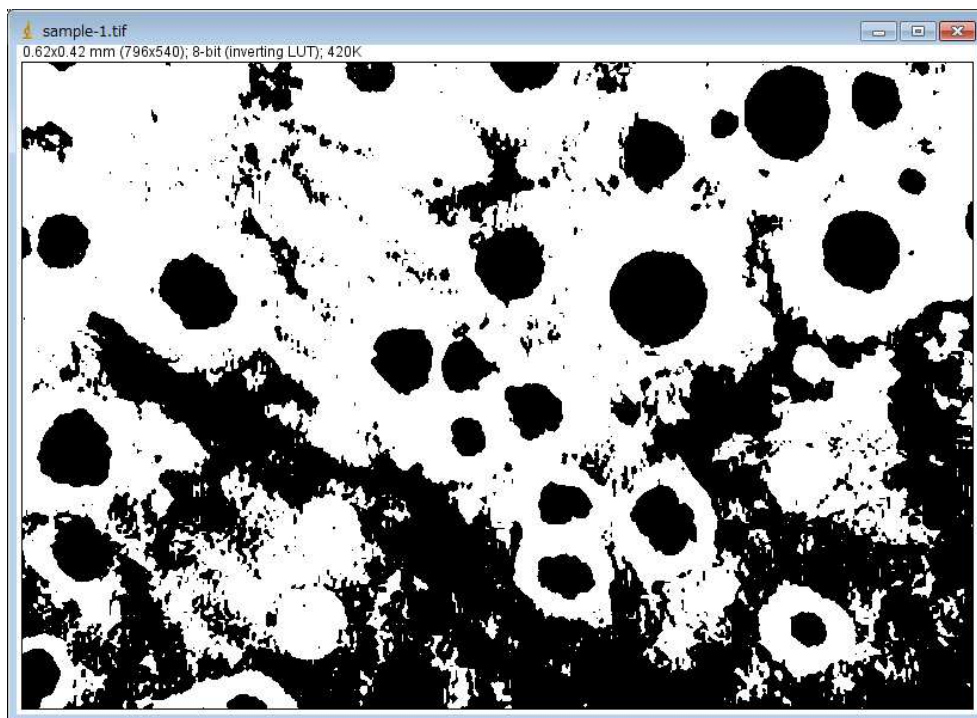
— ココから特定部分の面積率測定！ —

<△△△△△の面積率の測定—特定の範囲の選択 1:>

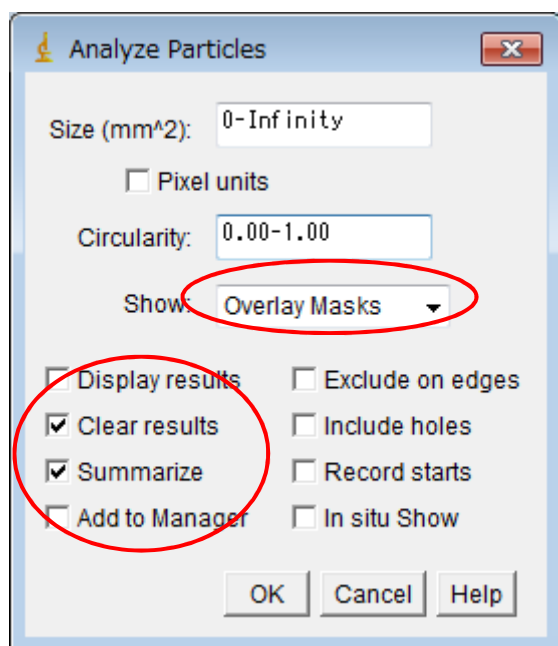
Image → Adjust → Threshold



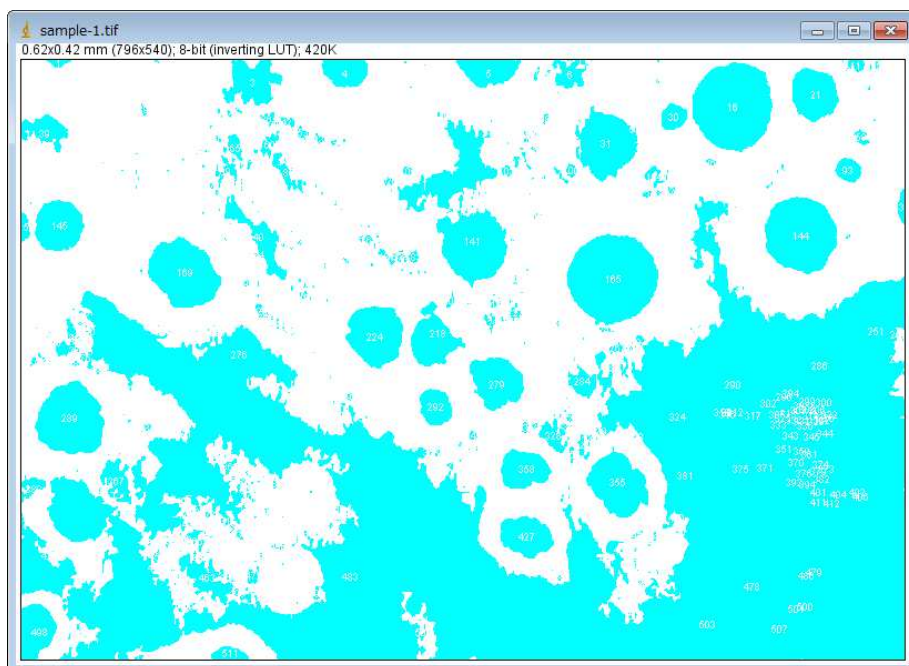
(Auto を押してから) → Apply を実行



Analyze → Analyze Particles



とりあえず OK を押す



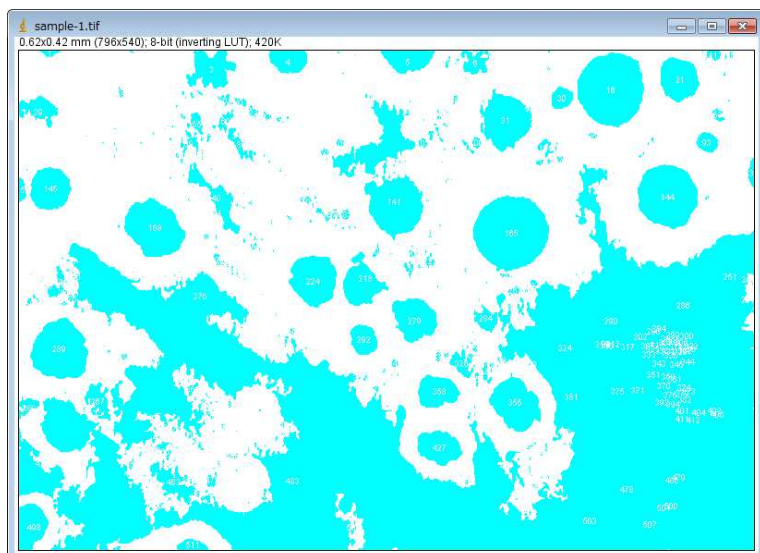
Slice	Count	Total Area	Average Size	%Area	Mean
sample-1.tif	513	0.10765	0.00021	41.03271	255

↑ ↑ ↑ ↑

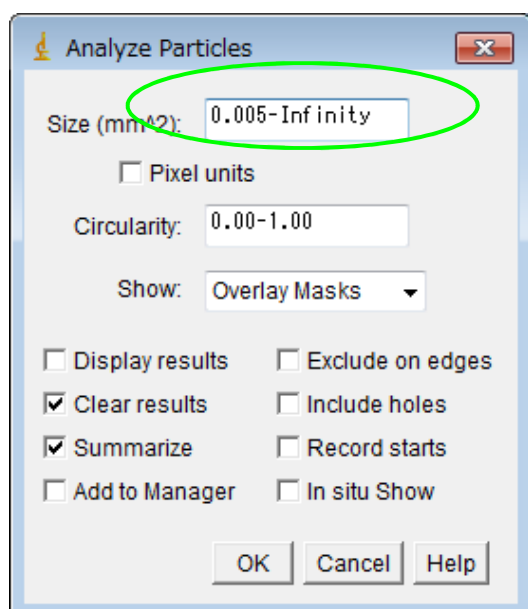
(Summary の数値(矢印で示した項目)は手書きで **メモ** しておく!!)

Label	Area	Mean	Min	Max	%Area
503 sample-1.tif	0.00002	255	255	255	100
504 sample-1.tif	1.831E-6	255	255	255	100
505 sample-1.tif	0.00002	255	255	255	100
506 sample-1.tif	0.00002	255	255	255	100
507 sample-1.tif	1.221E-6	255	255	255	100
508 sample-1.tif	9.766E-6	255	255	255	100
509 sample-1.tif	1.221E-6	255	255	255	100
510 sample-1.tif	1.831E-6	255	255	255	100
511 sample-1.tif	0.00019	255	255	255	100
512 sample-1.tif	0.00002	255	255	255	100
513 sample-1.tif	6.104E-7	255	255	255	100

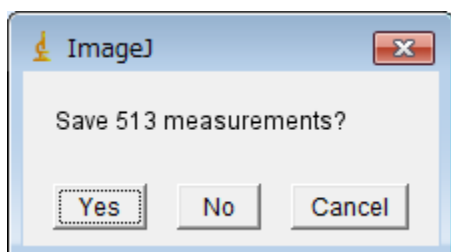
→(今回の操作では results の保存の必要はない。)「Analyze Particles」で「Display Results」のチェックをはずしておけば表示されない。

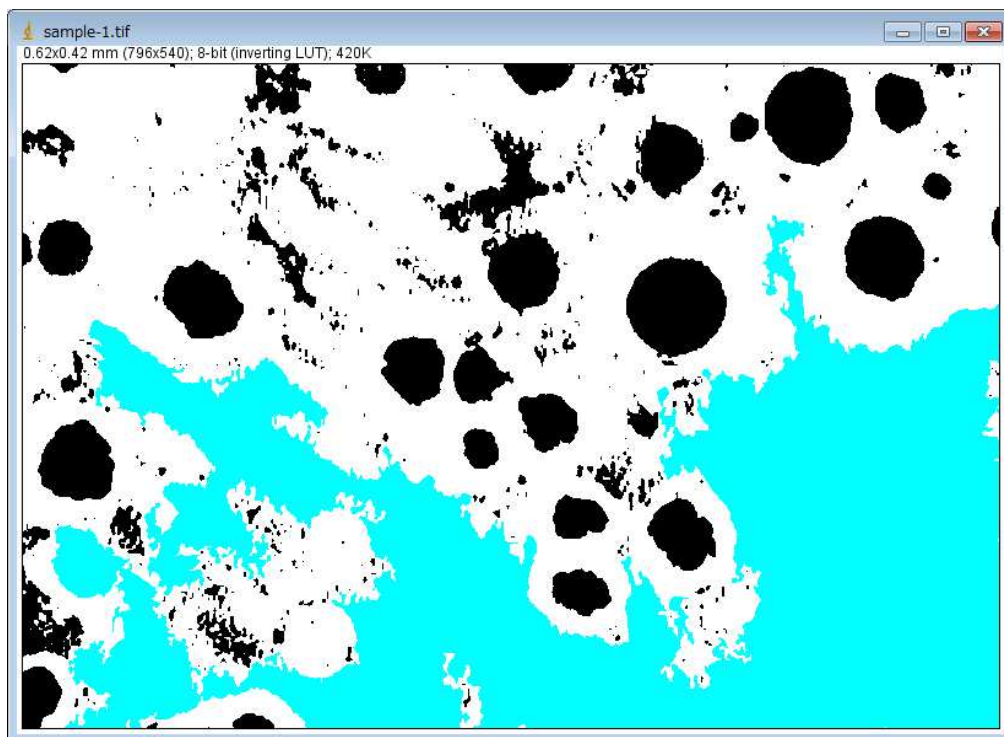


この(上の)画像で再び設定を変えて測定してみる。



→もし、以下のような警告がでたら、(今回の操作では results の保存の必要はない。)ので「No」





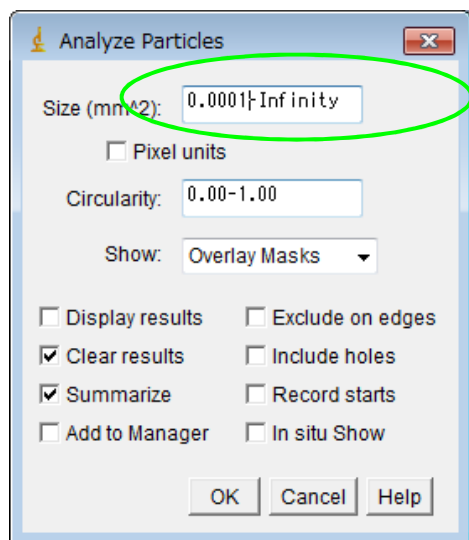
Summary

File Edit Font

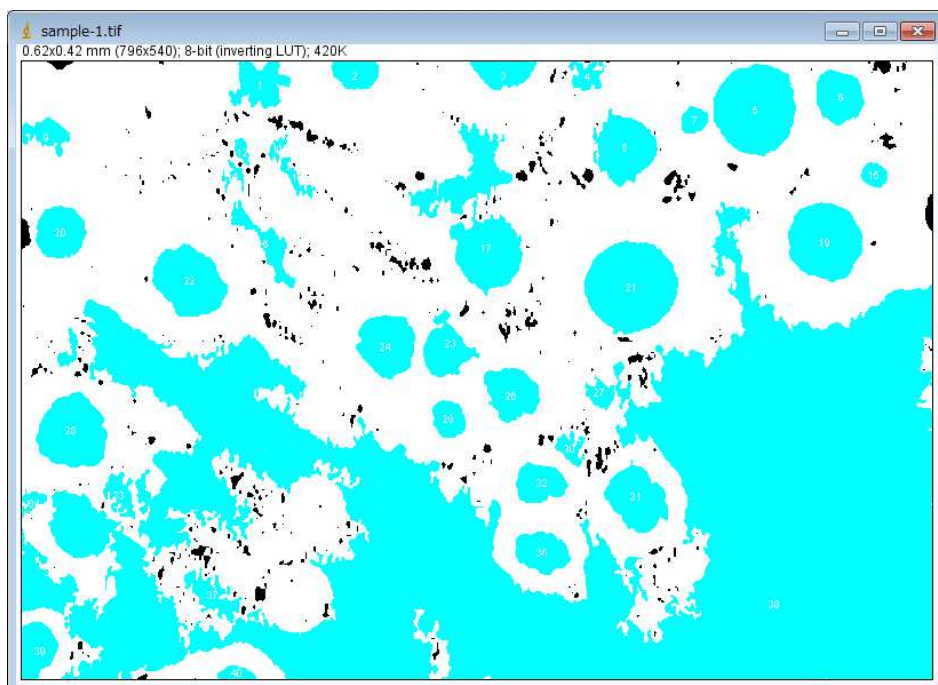
Slice	Count	Total Area	Average Size	%Area	Mean
sample-1.tif	513	0.10765	0.00021	41.03271	255
sample-1.tif	40	0.10386	0.00260	39.58868	255

↑ ↑ ↑

再び設定を変えて測定してみる。



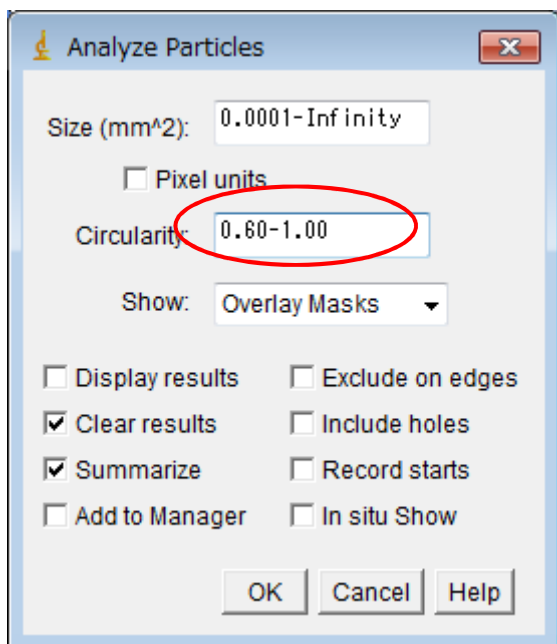
Size(mm²) を 0.0001-Infinity に変更してOK 押す。



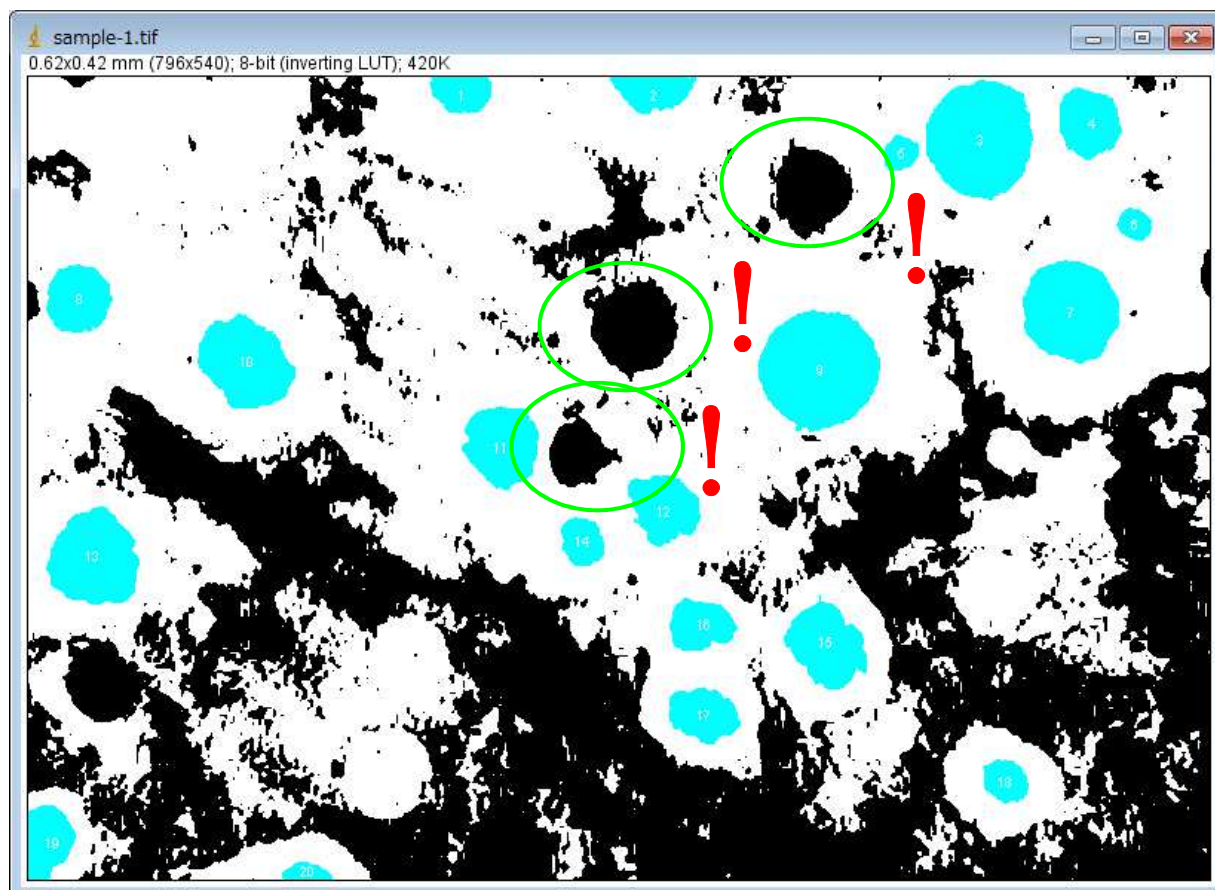
Slice	Count	Total Area	Average Size	%Area	Mean
sample-1.tif	513	0.10765	0.00021	41.03271	255
sample-1.tif	1	0.07033	0.07033	26.80672	255
sample-1.tif	40	0.10386	0.00260	39.58868	255

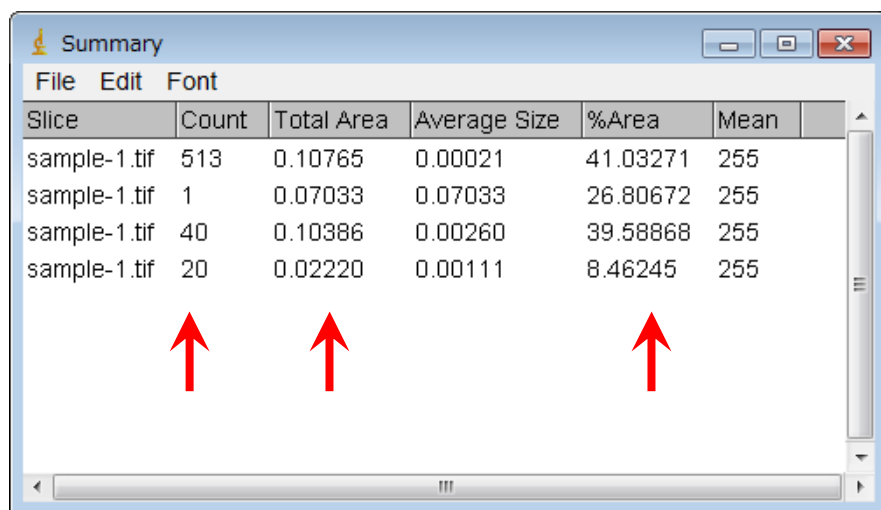
また別の設定を変えて実行

Analyze Particles で Circularity を 0.60-1.00 に変更して再実行



(再実行)

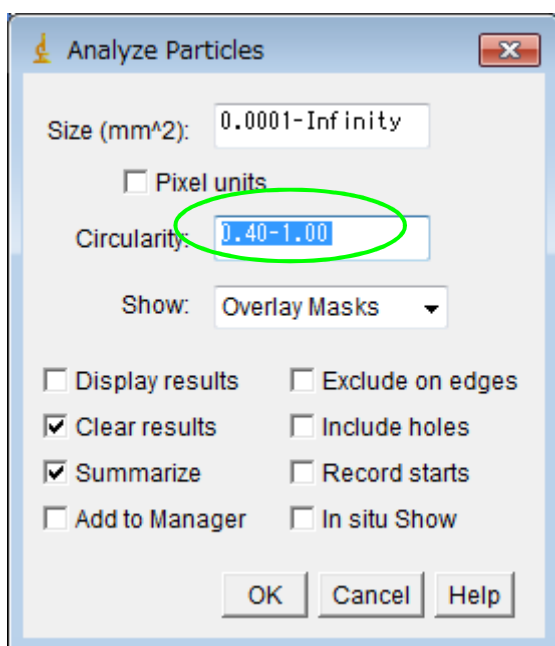


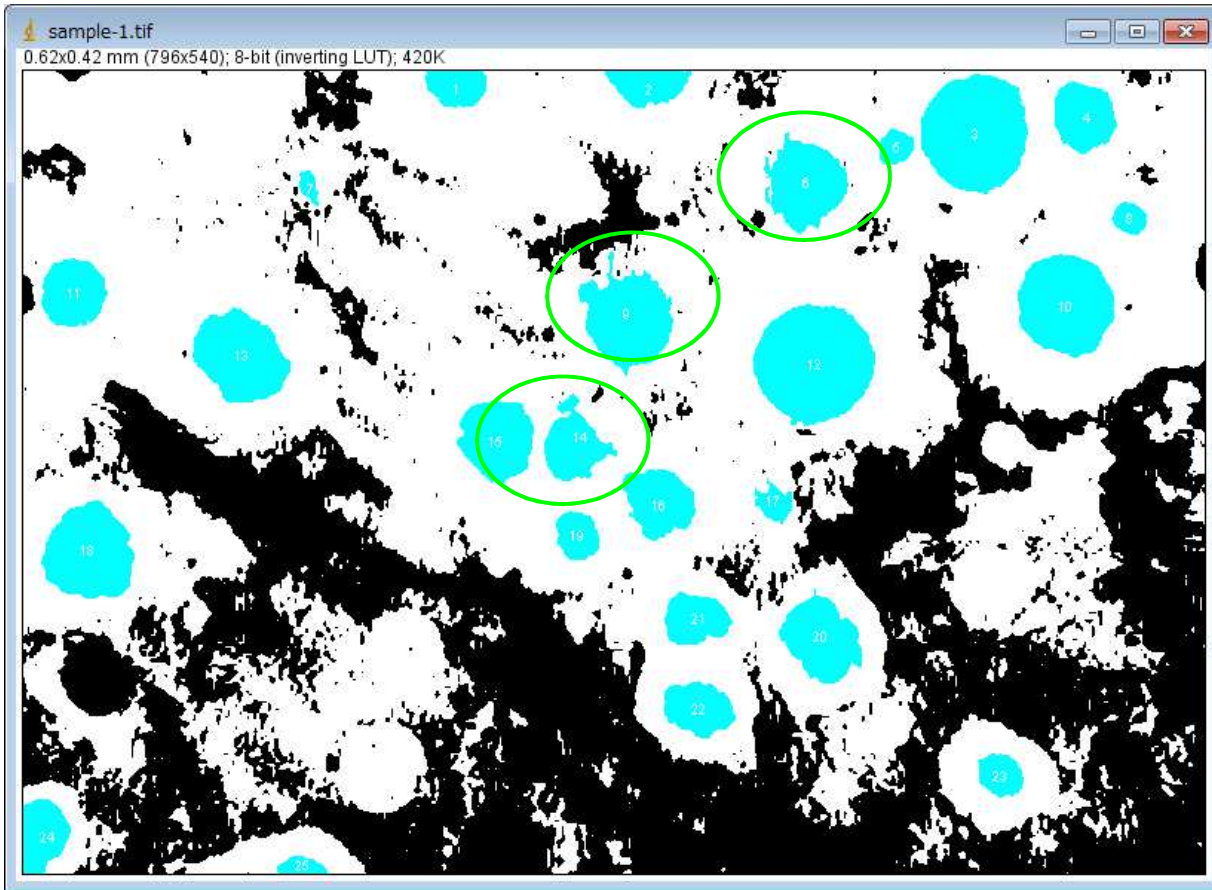


Slice	Count	Total Area	Average Size	%Area	Mean
sample-1.tif	513	0.10765	0.00021	41.03271	255
sample-1.tif	1	0.07033	0.07033	26.80672	255
sample-1.tif	40	0.10386	0.00260	39.58868	255
sample-1.tif	20	0.02220	0.00111	8.46245	255

またまた別の設定を変えて実行

Analyze Particles で Circularity を 0.40-1.00 に変更して再実行





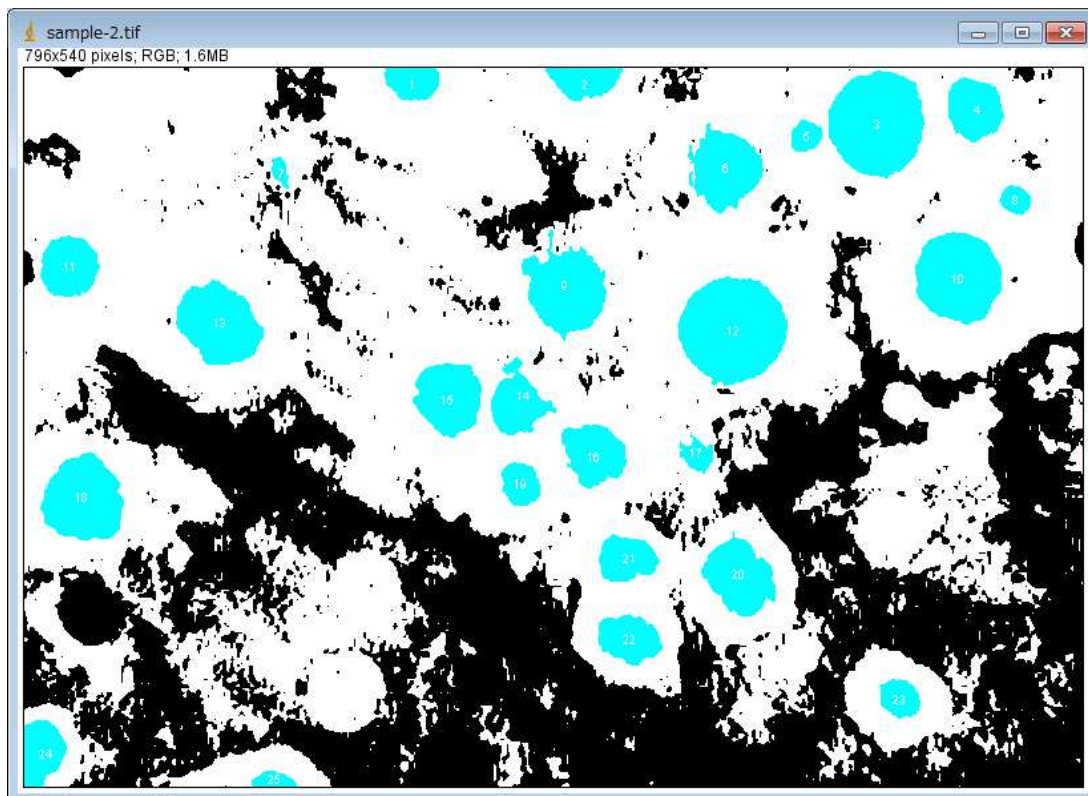
Summary

File Edit Font

Slice	Count	Total Area	Average Size	%Area	Mean
sample-1.tif	513	0.10765	0.00021	41.03271	255
sample-1.tif	1	0.07033	0.07033	26.80672	255
sample-1.tif	40	0.10386	0.00260	39.58868	255
sample-1.tif	20	0.02220	0.00111	8.46245	255
sample-1.tif	25	0.02684	0.00107	10.23148	255

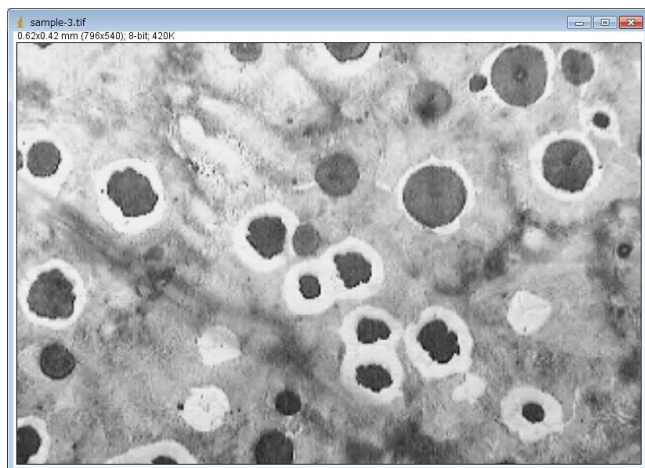
↑ ↑ ↑

Image → Overlay → Flatten

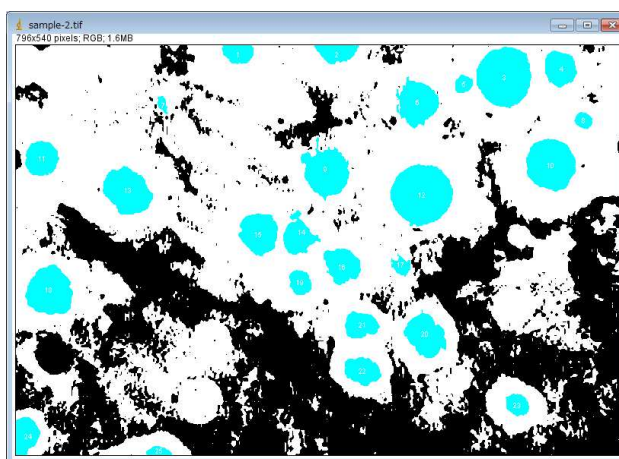


ファイル名 sample-2.tifとして新しいウィンドウで表示される。

File → Open → sample-1.tif (sample-3.tifとして開かれる)

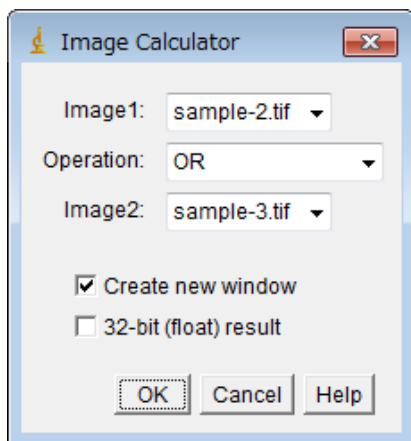


sample-3.tif

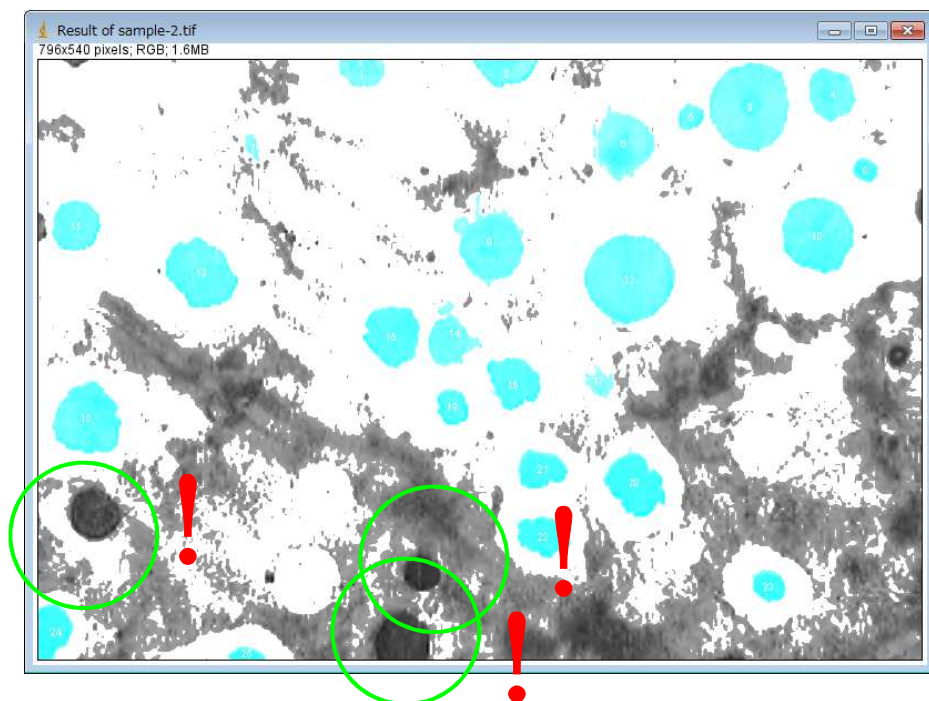


sample-2.tif

Process → Image Calculator



(Image1 と Image2 に当てはめる画像に注意)

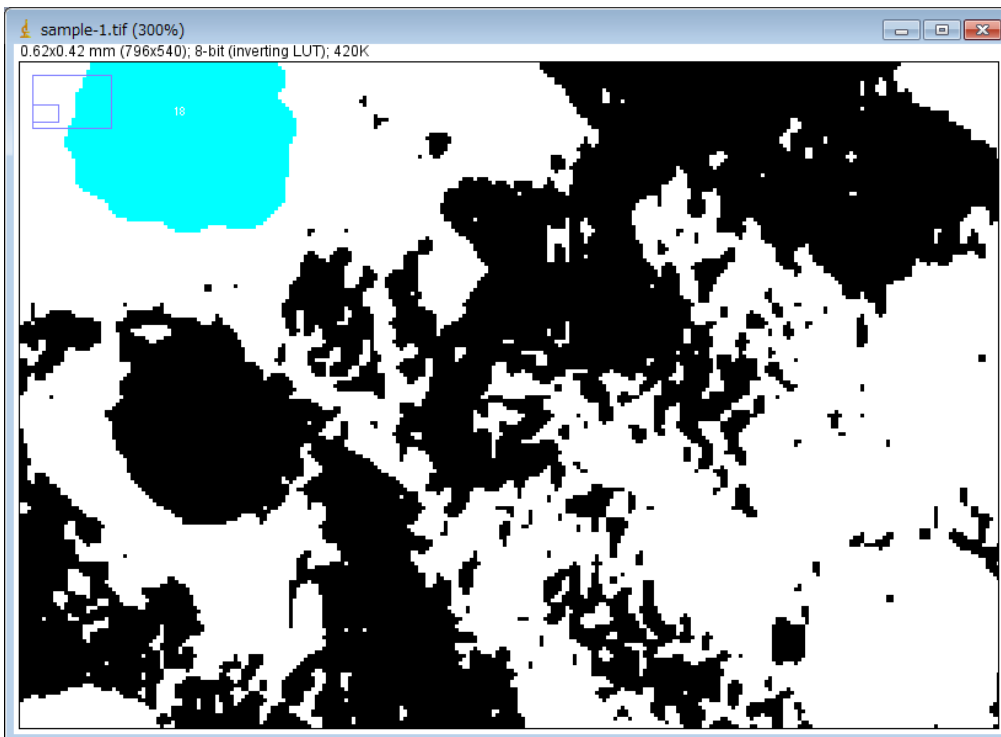
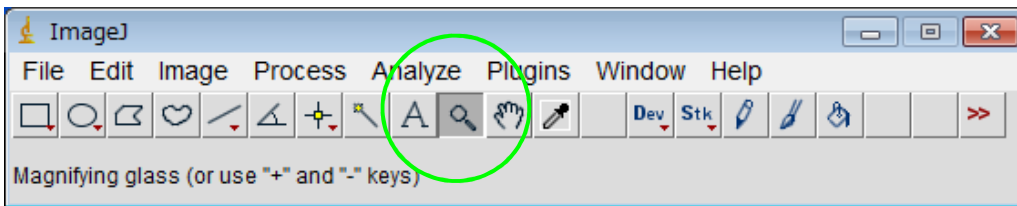
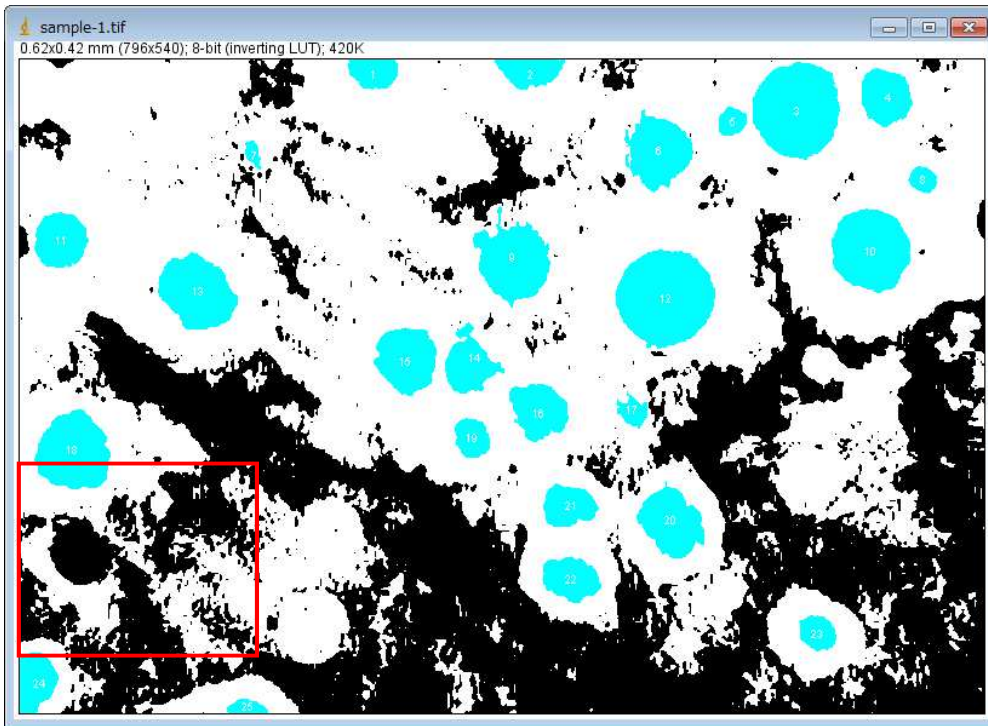


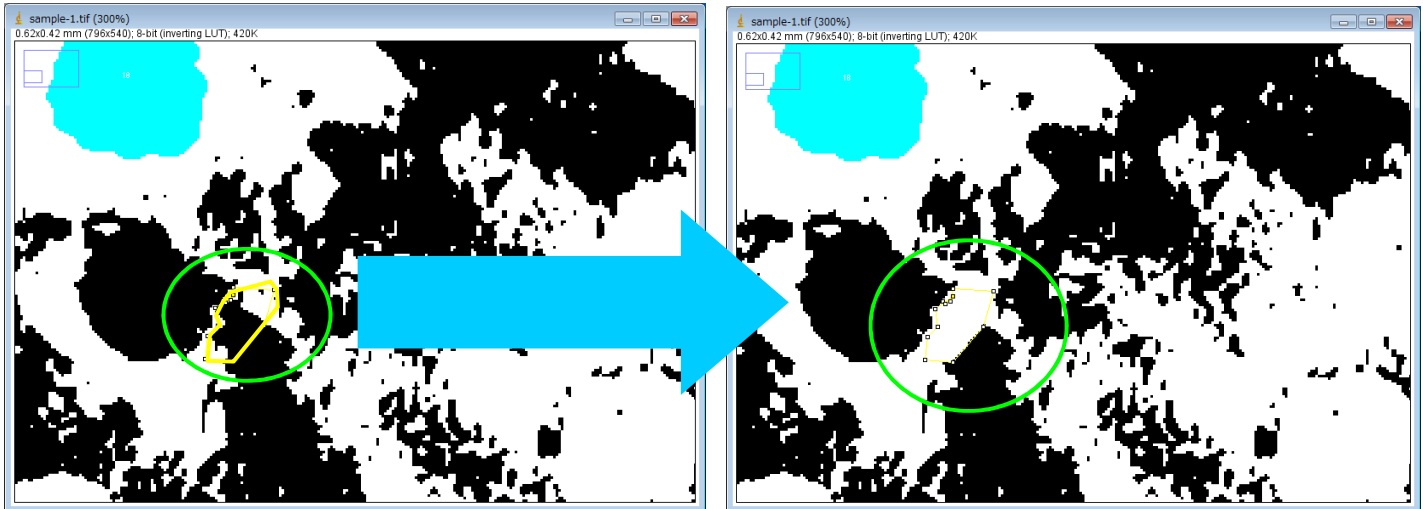
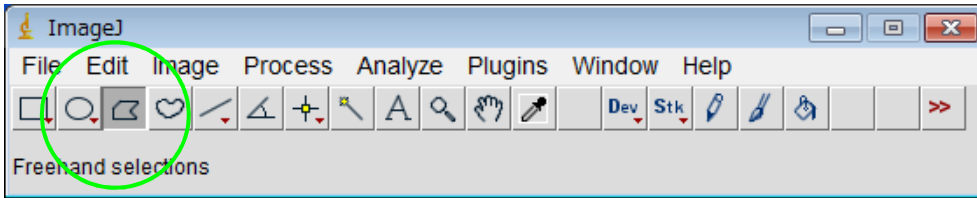
Results of sample-2.tifとして新たらしいウィンドウで表示される。

sample-2.tif(Overlay→Flattenした画像) は削除してよい。

うずもれているものを発見！！

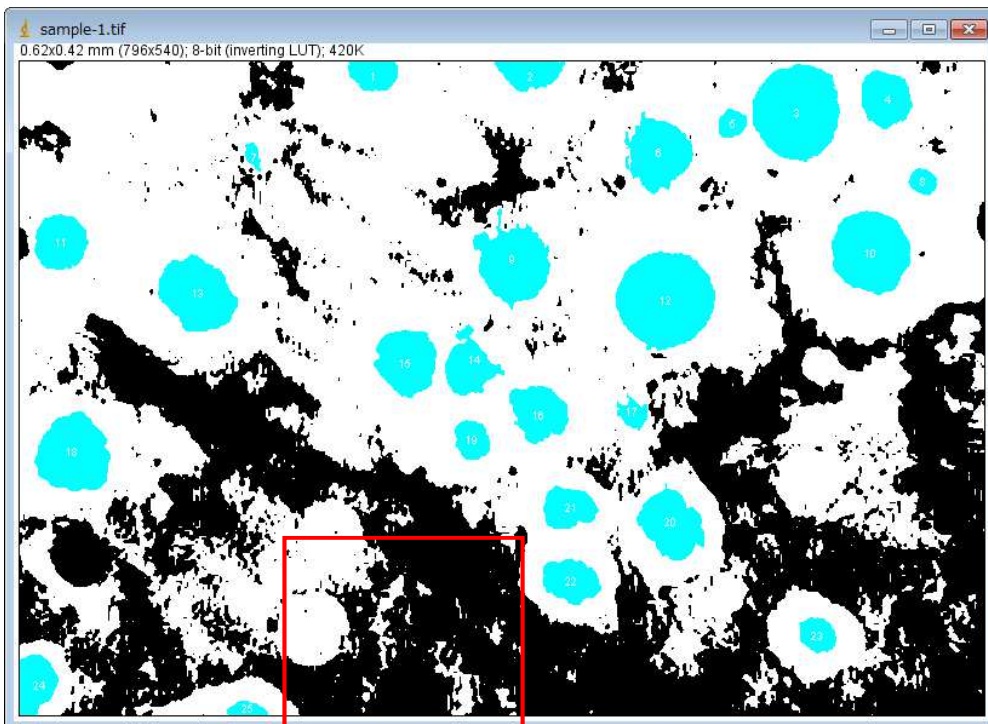
sample-1.tif をアクティブ(画像を選択)にする

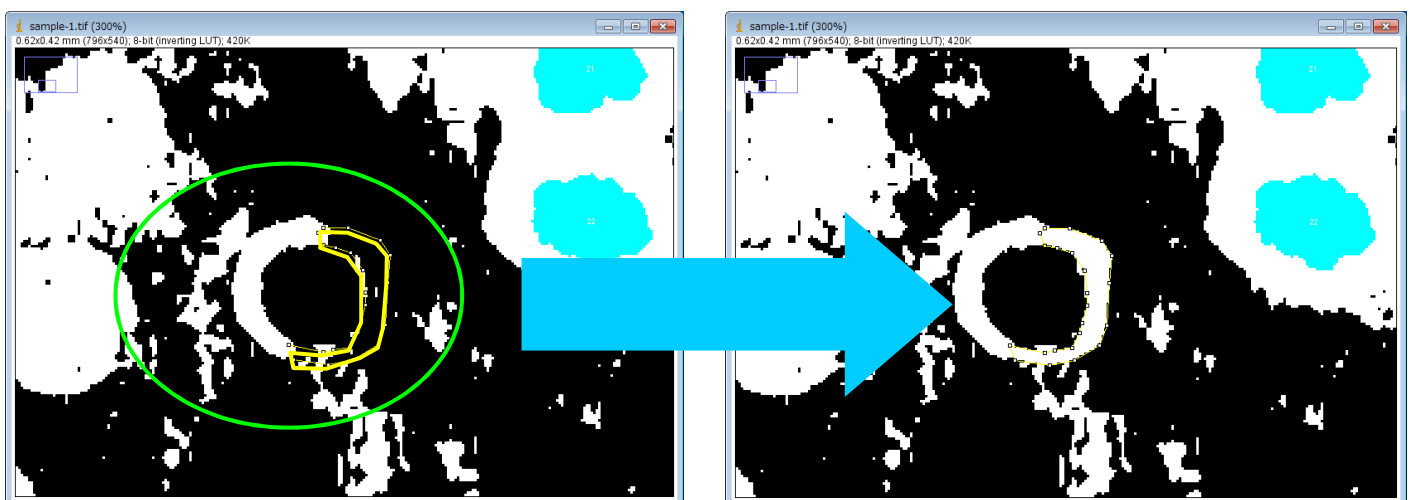
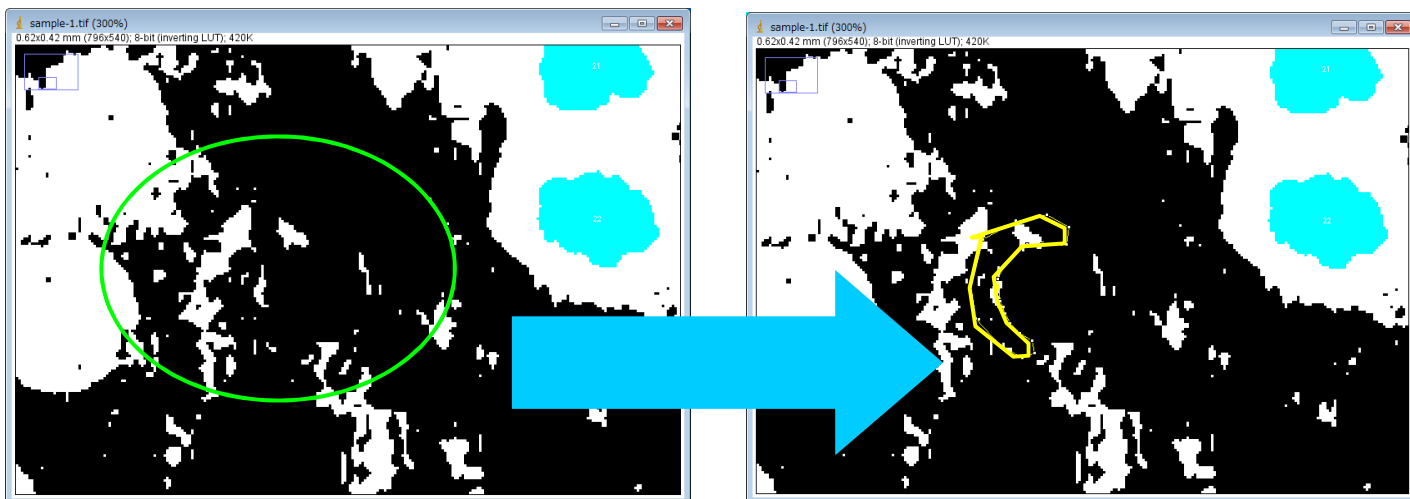




Edit → Clear

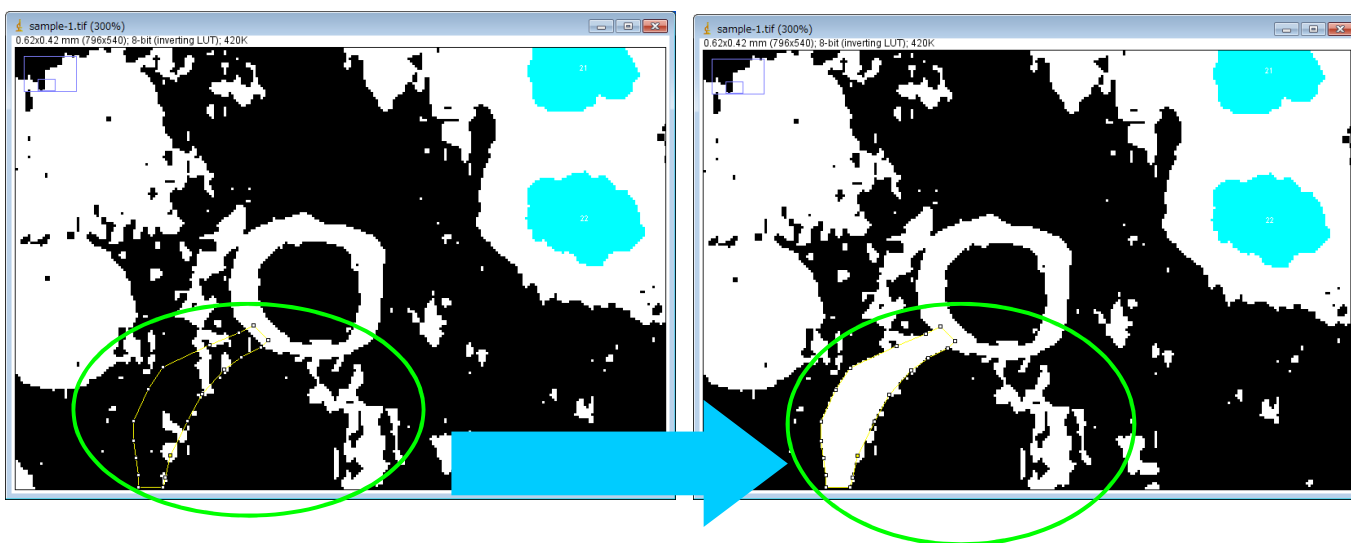
今度は違う場所

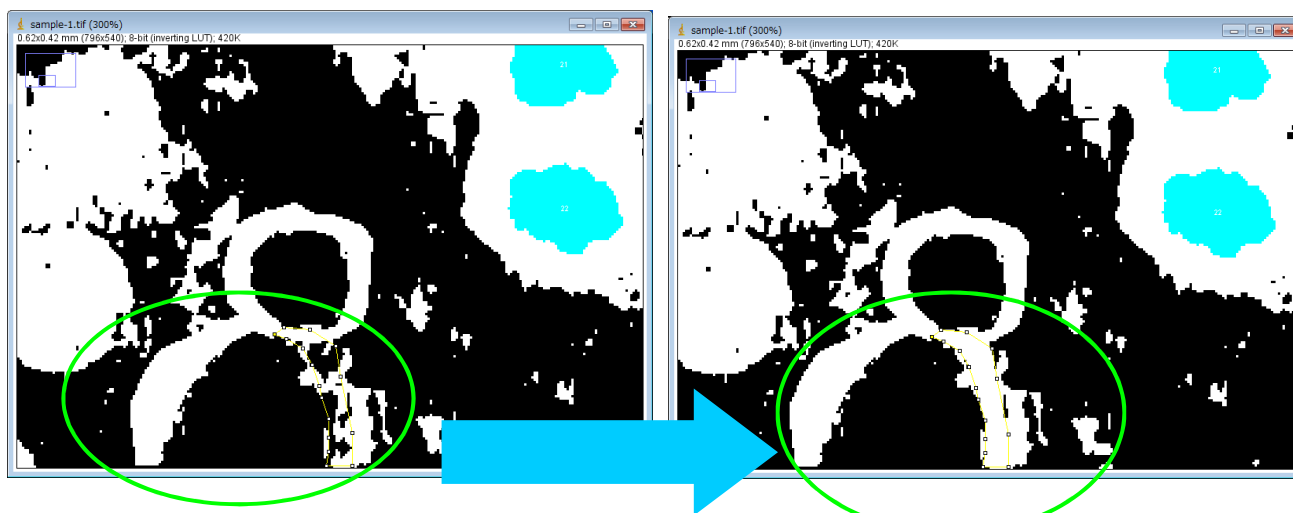




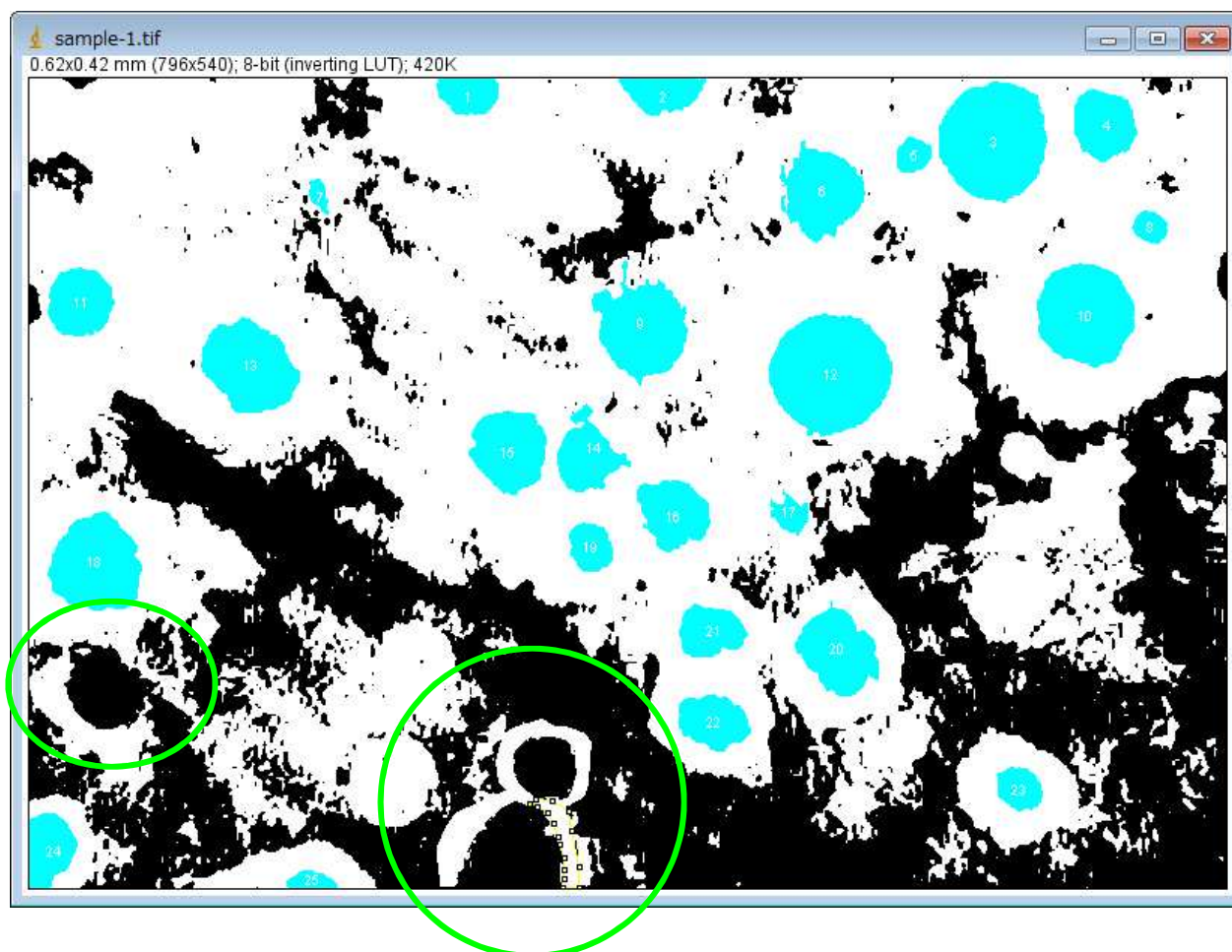
選択が確定した後に Edit → Clear

同様に





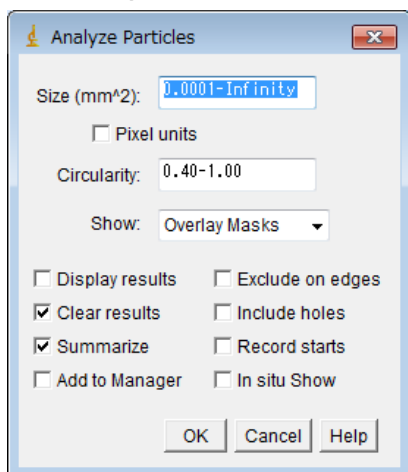
選択が確定した後に Edit → Clear



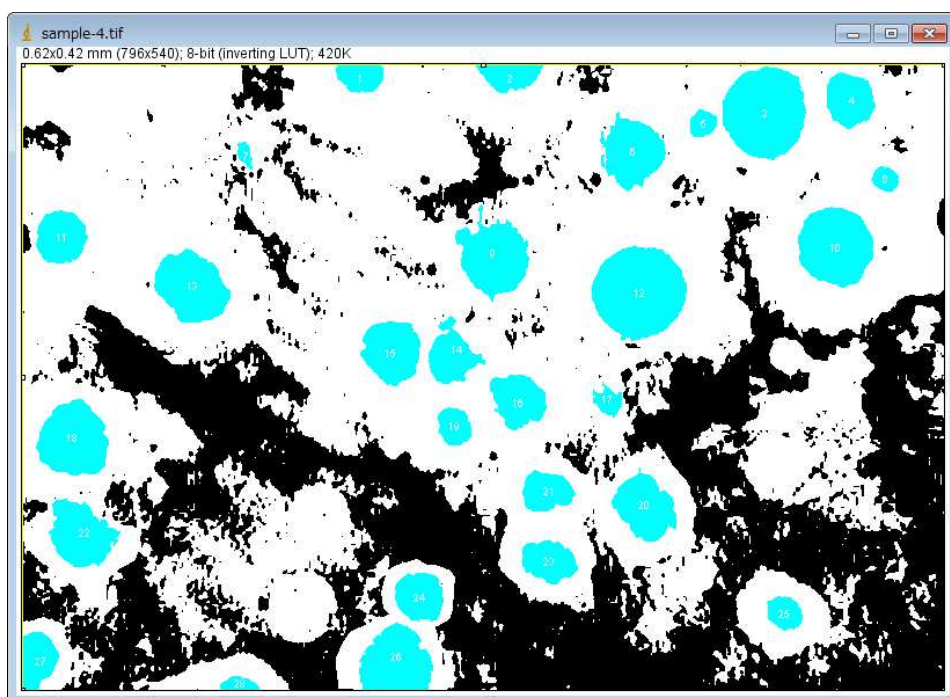
別名保存 File→SaveAs → Tiff “sample-4.tif” で保存

選択範囲を解除したいので、Edit → Selection → Select All

もう一度解析を実行

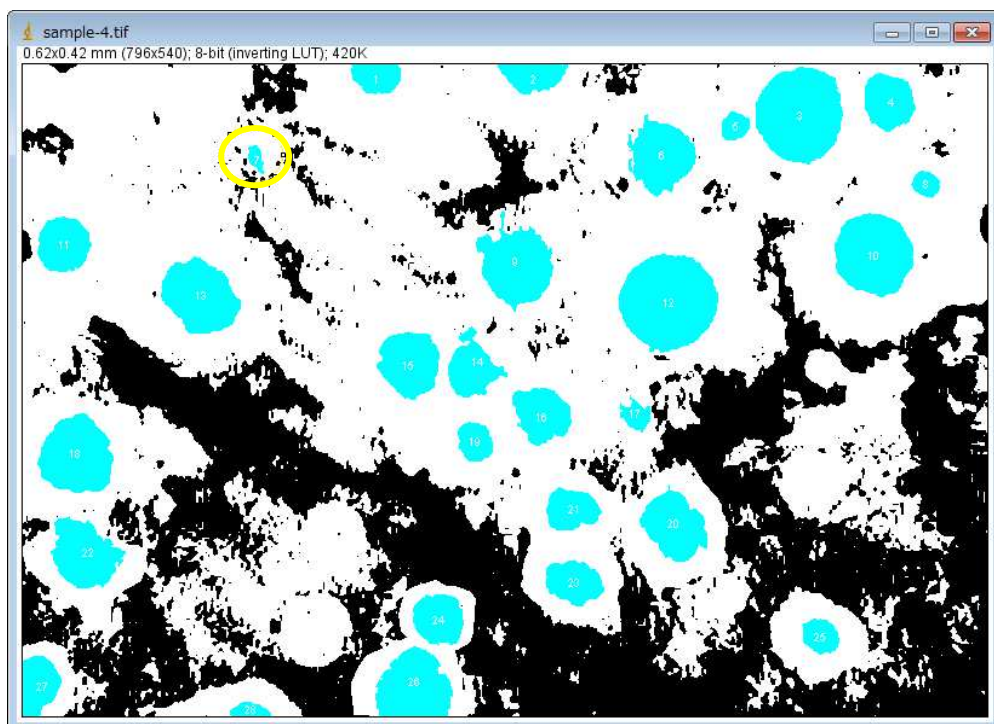
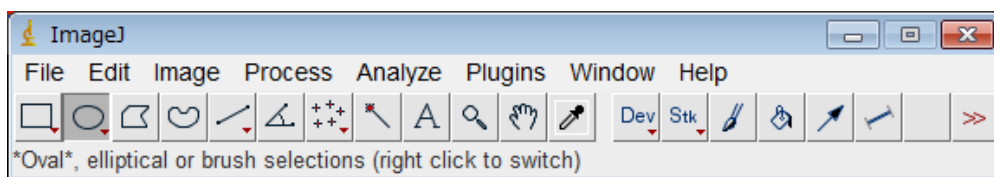
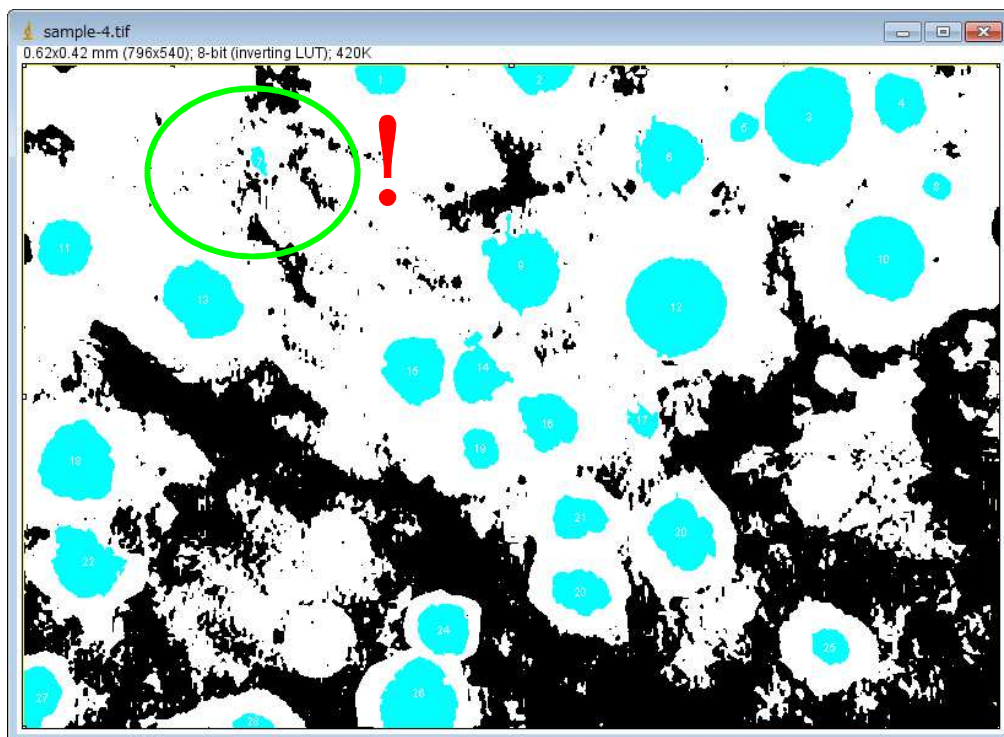


(設定はそのまま)



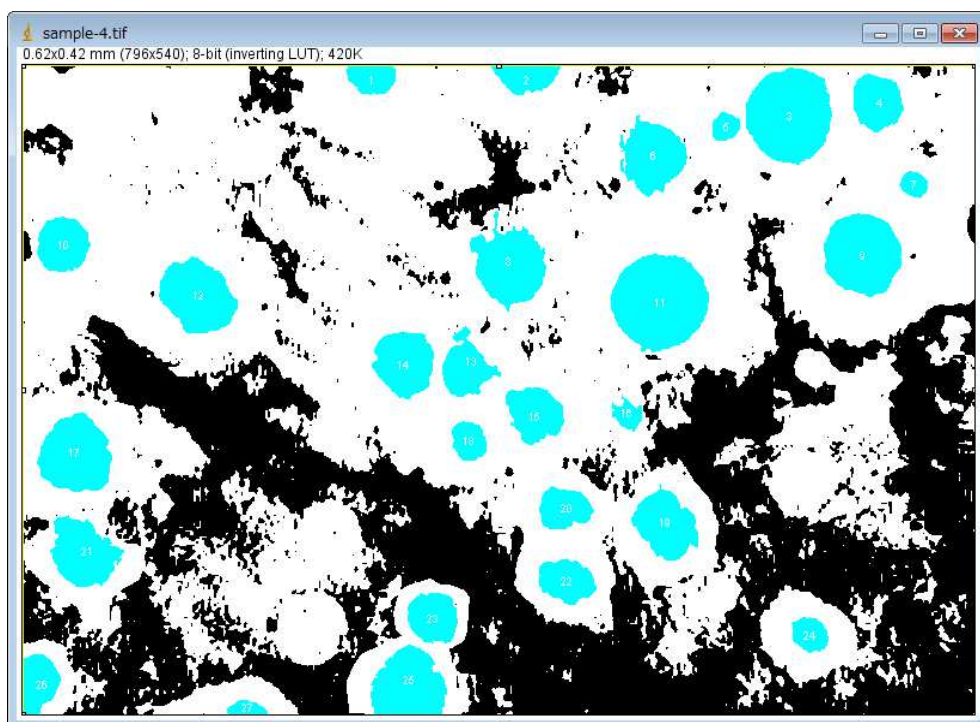
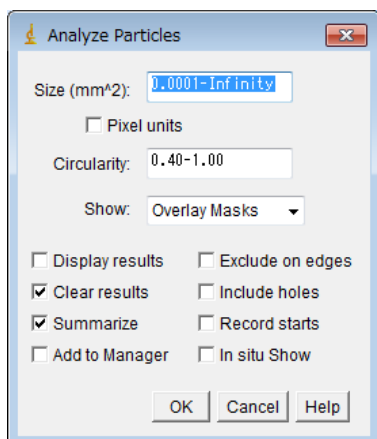
(うまく、認識されない場合は、上述の(加工:削除など)作業を繰り返す)

Slice	Count	Total Area	Average Size	%Area	Me
sample-1.tif	513	0.10765	0.00021	41.03271	256
sample-1.tif	1	0.07033	0.07033	26.80672	256
sample-1.tif	40	0.10386	0.00260	39.58868	256
sample-1.tif	20	0.02220	0.00111	8.46245	256
sample-1.tif	25	0.02684	0.00107	10.23148	256
sample-4.tif	28	0.03086	0.00110	11.76205	256



Edit → Clear (水色の表示は消えていないが、黒で表示されている部分は削除されている)
選択範囲を解除したいので、Edit → Selection → Select All

もう一度解析を実行



Slice	Count	Total Area	Average Size	%Area	Me
sample-1.tif	513	0.10765	0.00021	41.03271	256
sample-1.tif	1	0.07033	0.07033	26.80672	256
sample-1.tif	40	0.10386	0.00260	39.58868	256
sample-1.tif	20	0.02220	0.00111	8.46245	256
sample-1.tif	25	0.02684	0.00107	10.23148	256
sample-4.tif	28	0.03086	0.00110	11.76205	256
sample-4.tif	27	0.03074	0.00114	11.71599	256

それらしい結果がでた！！(それらしい結果とは何だ?)

<??の面積率の測定—特定の範囲の選択 2:>

今まで取り扱っていた画像、Summary はすべて閉じてOK

先に File→ SaveAs → Tiff “sample-1.tif”で保存しておいた
“sample-1.tif”を開く

File → Open sample-1.tif

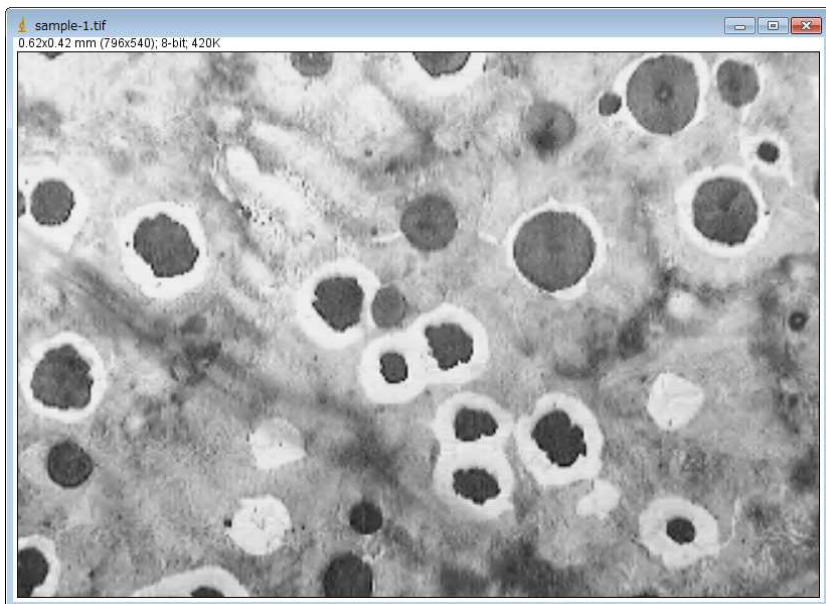
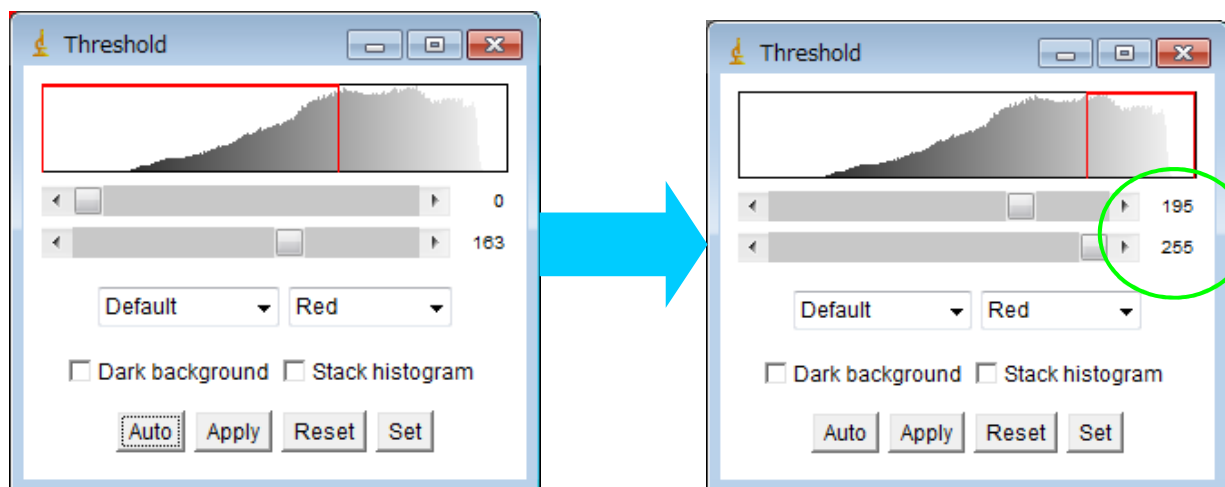
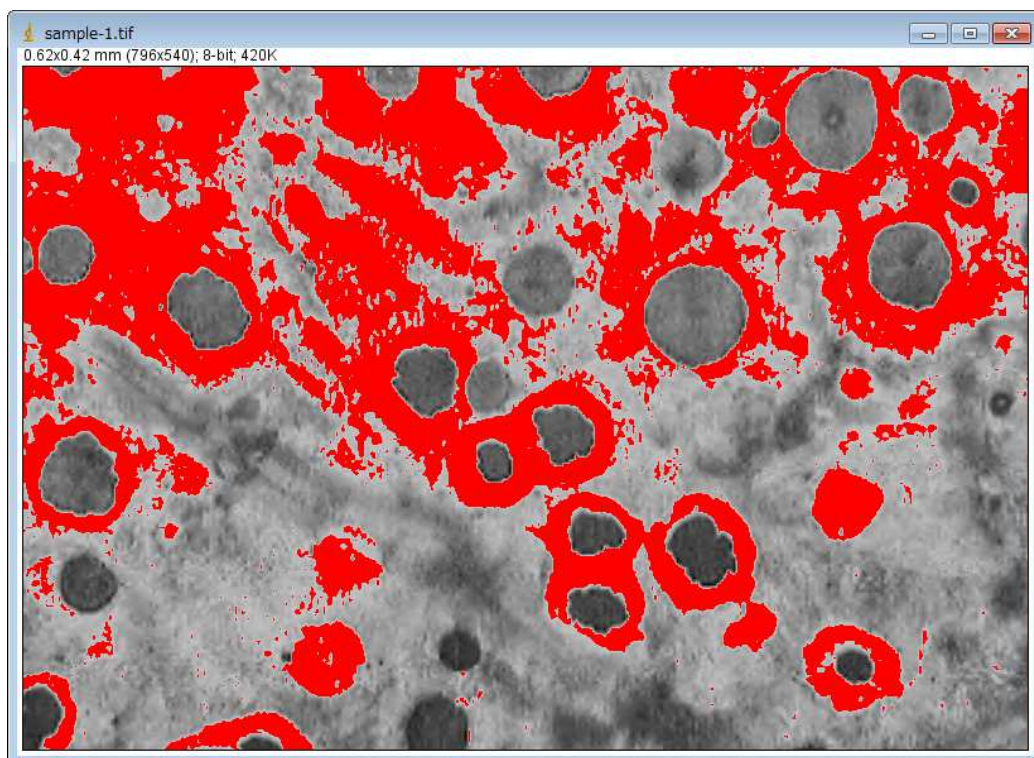


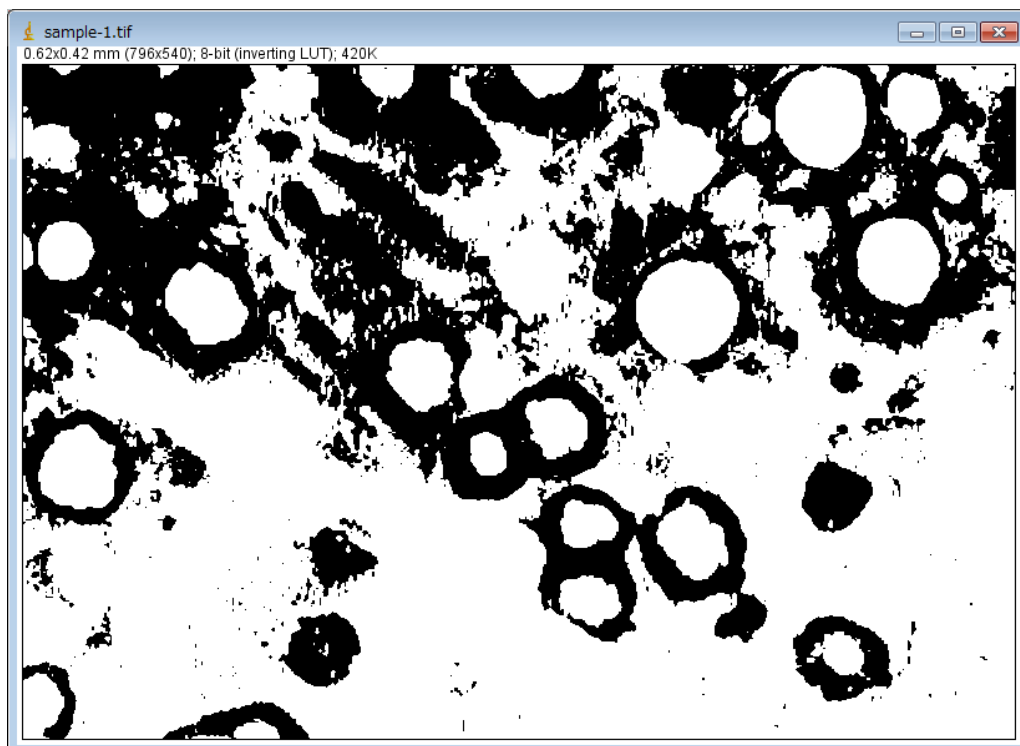
Image → Adjust → Threshold

画像の白く表示されているところが赤くなるようにスライダーを操作する(値はマニュアルと違ってよい。上段の値と下段の値の記録を忘れないように)





Apply をクリック



Analyze → Measure

	Label	Area	Mean	Min	Max	%Area
1	sample-1.tif	0.08942	255	255	255	34.08198

<まとめ>

これらの結果から

球状黒鉛鑄鉄の

(1)球状黒鉛の数、その面積率、

(2)フェライト部分の面積率

(3)パーライト部分の面積率

がわかる。

※ 注意！！ 面積率の合計は約 100%になるはずである！