



MRI領域における画像評価・補足資料

～汎用性画像解析ソフトを用いた画像解析法～



Image J



Microsoft Excel

神戸大学医学部附属病院
放射線部門

医療技術部
京谷 勉輔

汎用性画像解析ソフトを用いた画像解析法

➤ SNRの評価 (Image J)

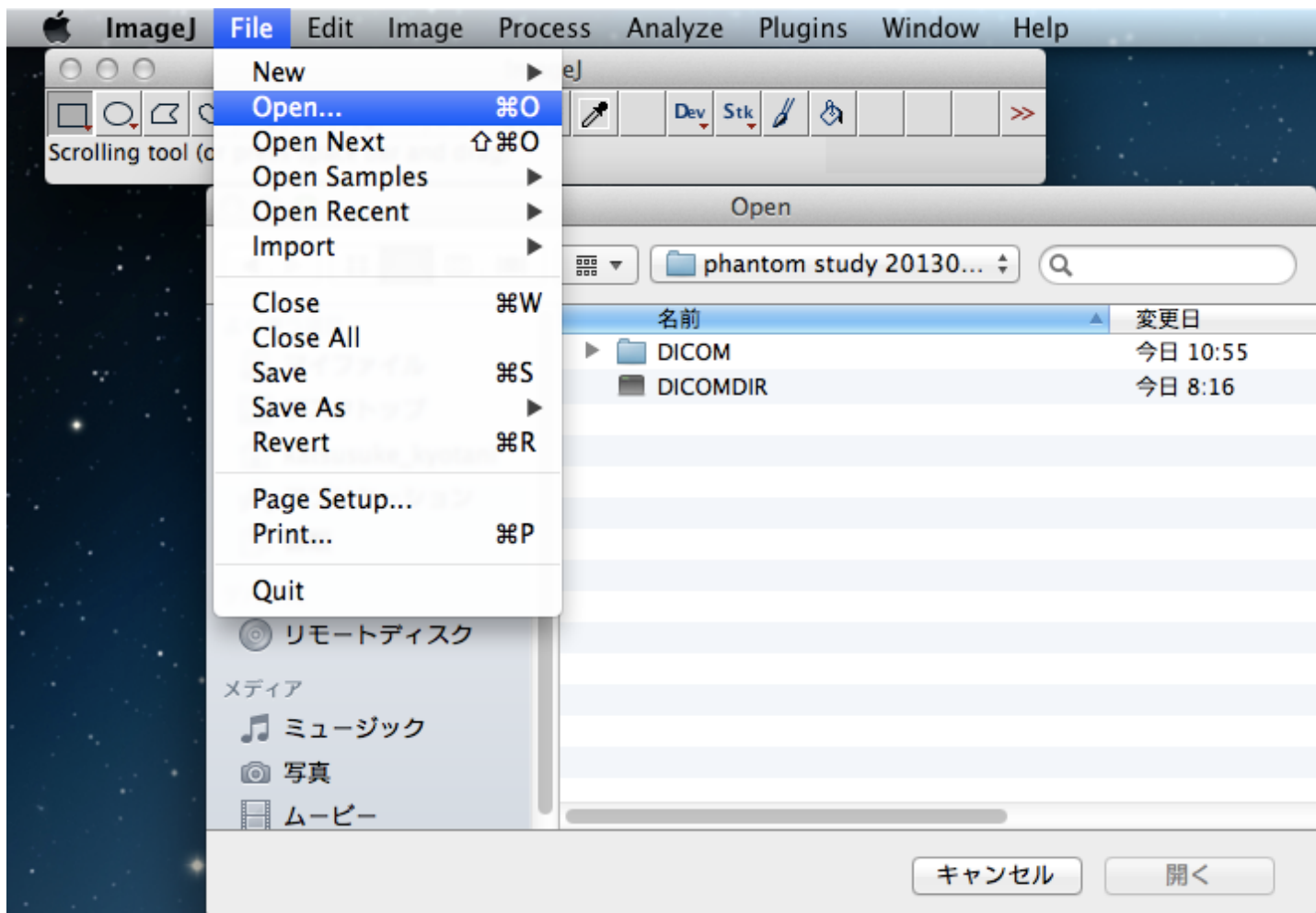
➤ B1mapの作成法
(Image J + Microsoft excel)

- 画像データをDICOMで取り出し、Image Jで差分処理する場合は問題ない。
- 装置上で差分処理可能であるが、メーカーによっては、差分処理後の画像が、マイナス値の場合、0置換されるものがある。
- 装置上でA-B, B-Aの差分画像の標準偏差が同じかどうかチェックする必要がある。

SNR測定

「image J」を利用した差分法

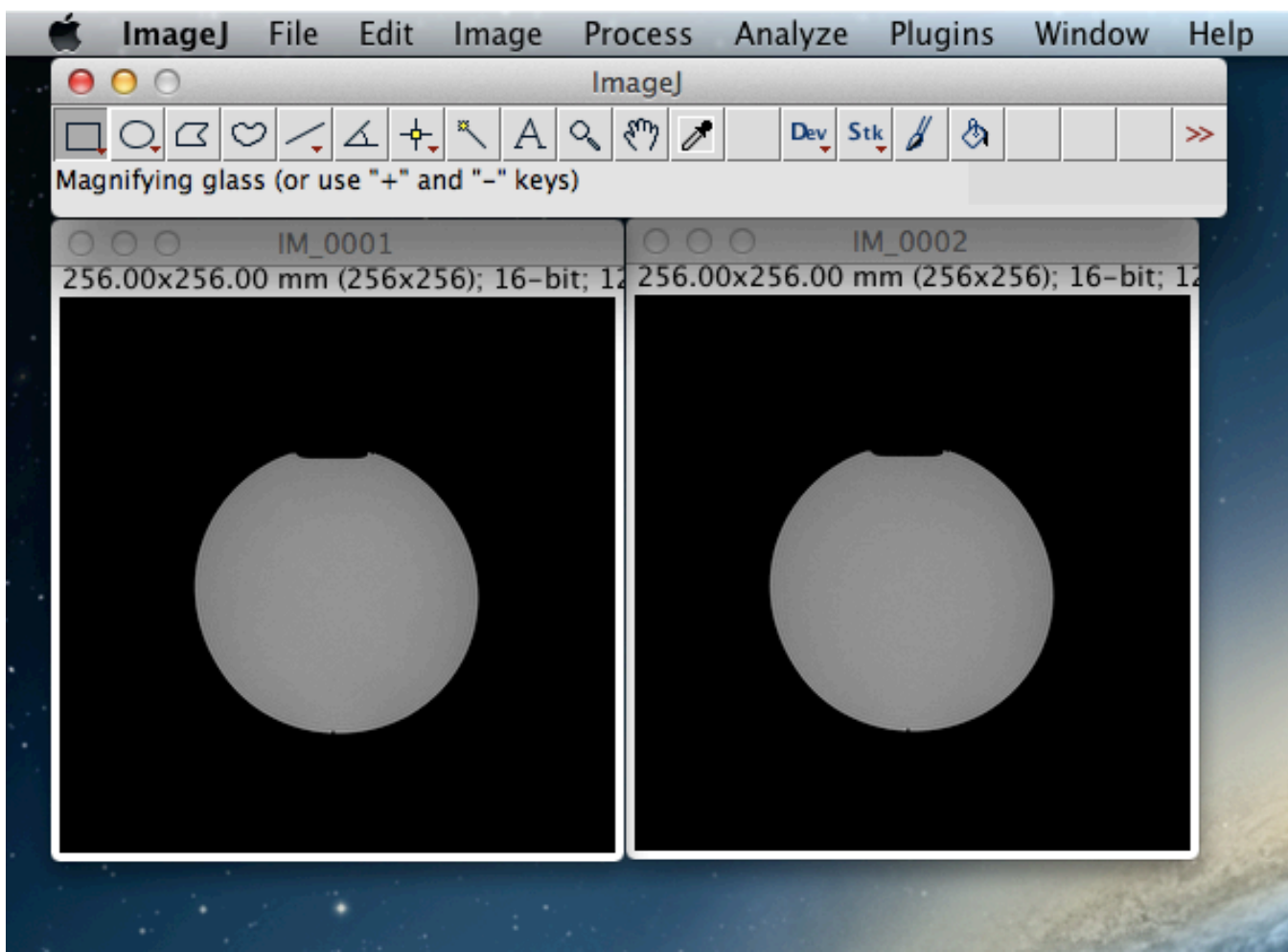
① DICOM imageを開く



SNR測定

「image J」を利用した差分法

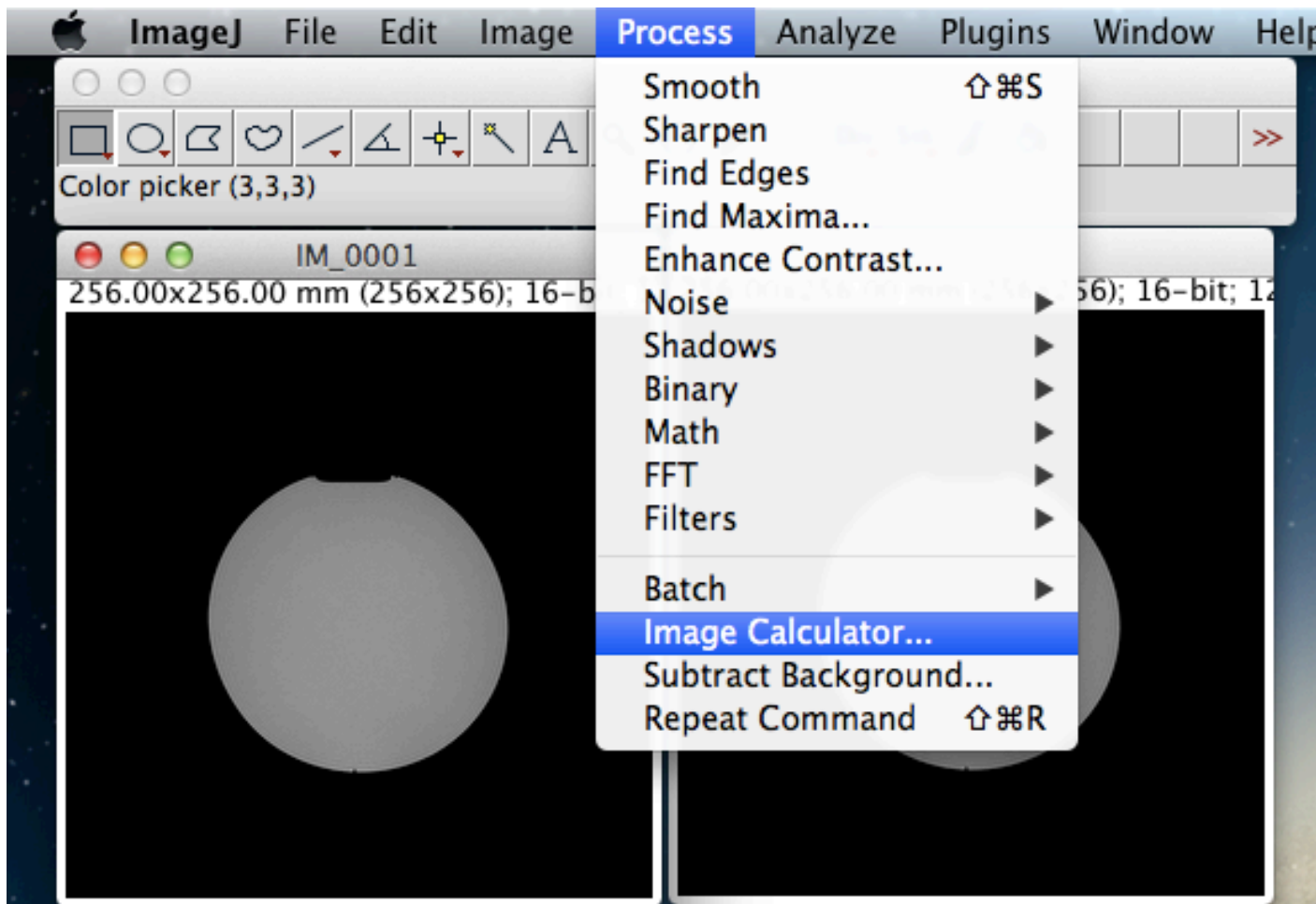
① DICOM imageを開く



SNR測定

「image J」を利用した差分法

② subtractionするために「image calculator」を開く

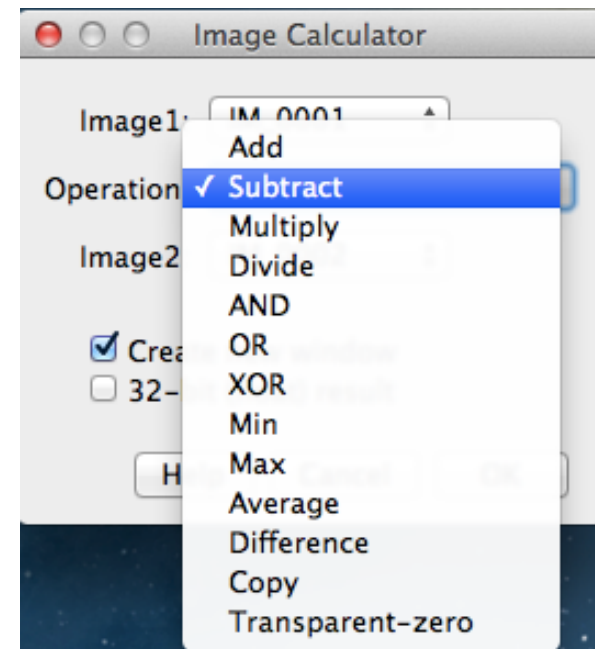
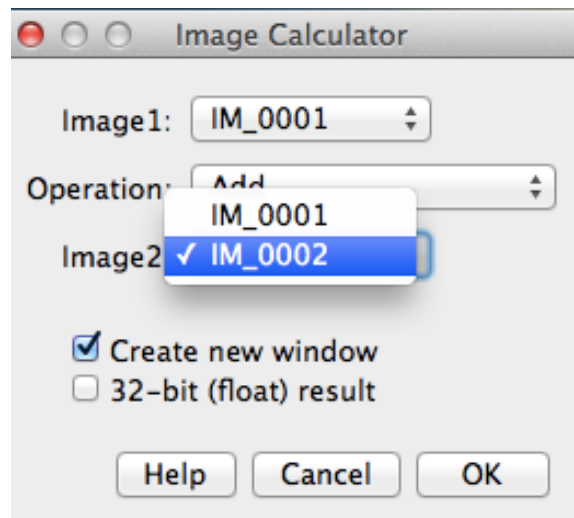
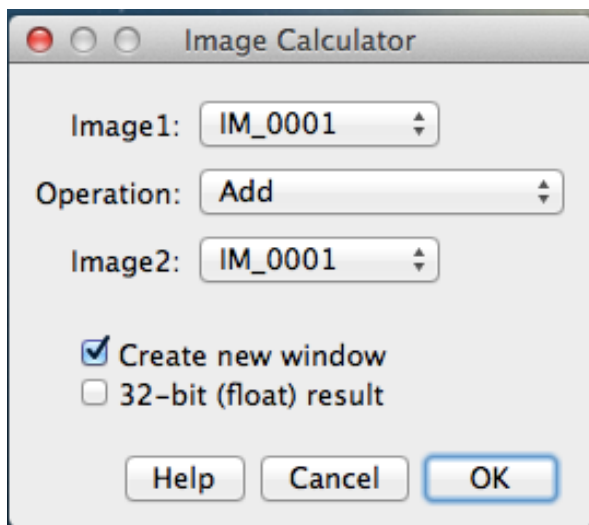


SNR測定

「image J」を利用した差分法

②「image calculator」をsubtractionするために設定する。

このような画面が表示される



SNR測定

「image J」を利用した差分法

②「image calculator」をsubtractionするために設定する。

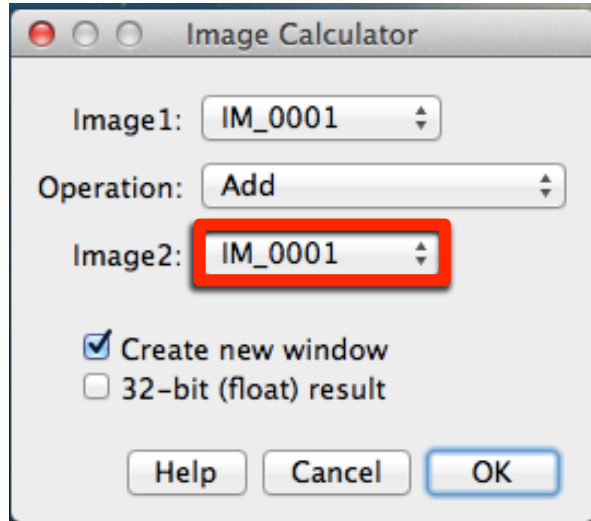
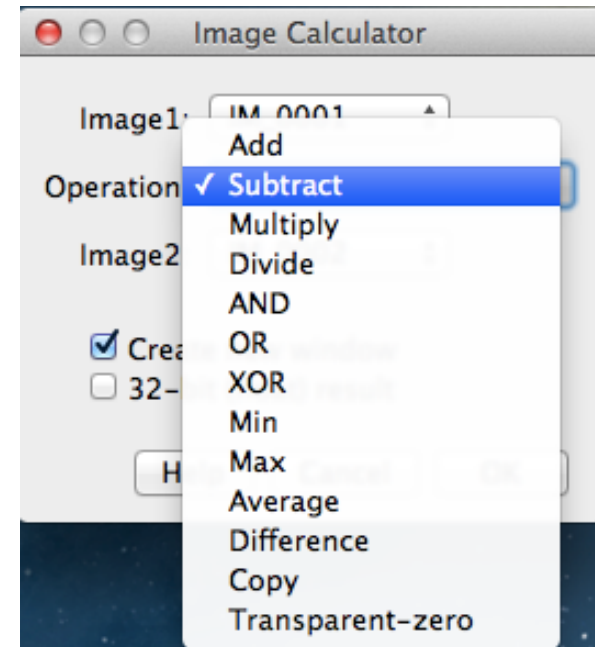
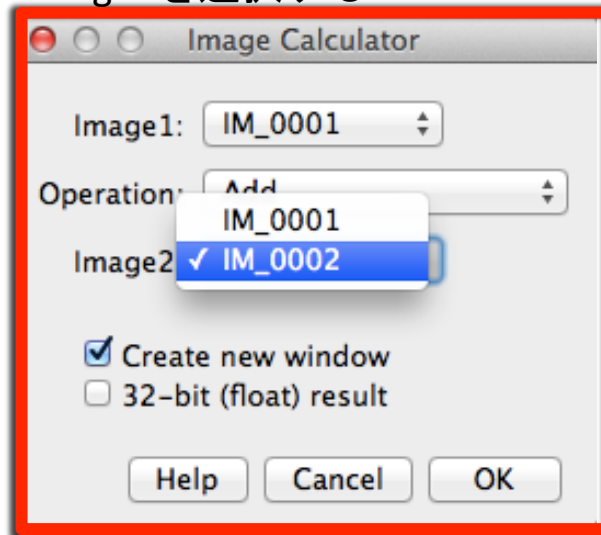


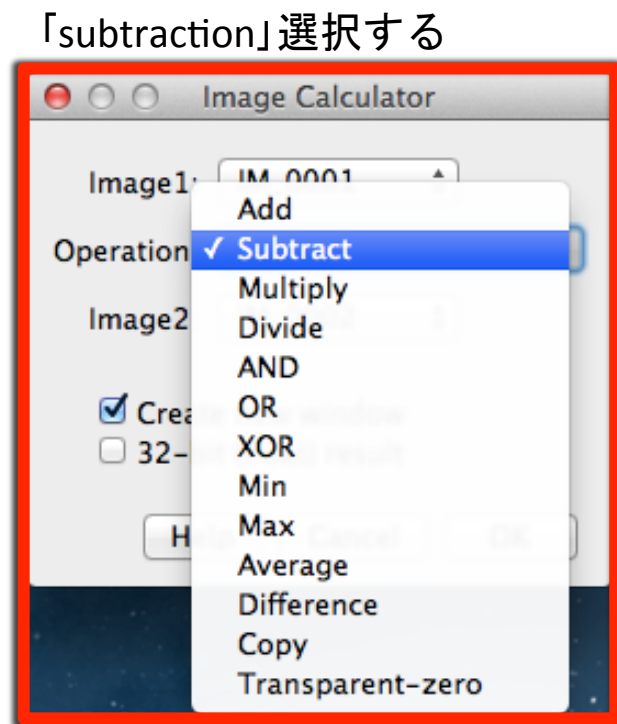
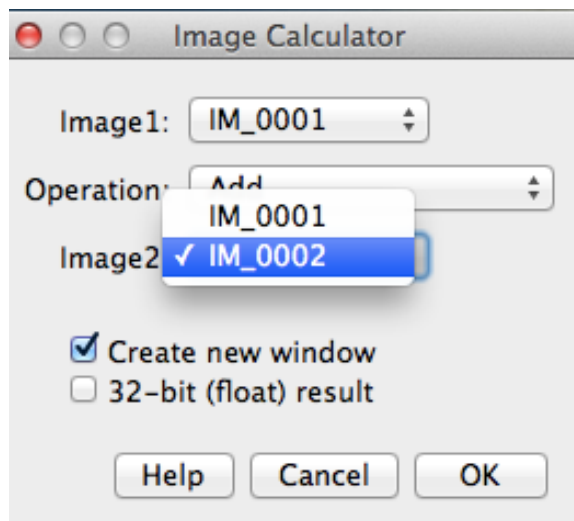
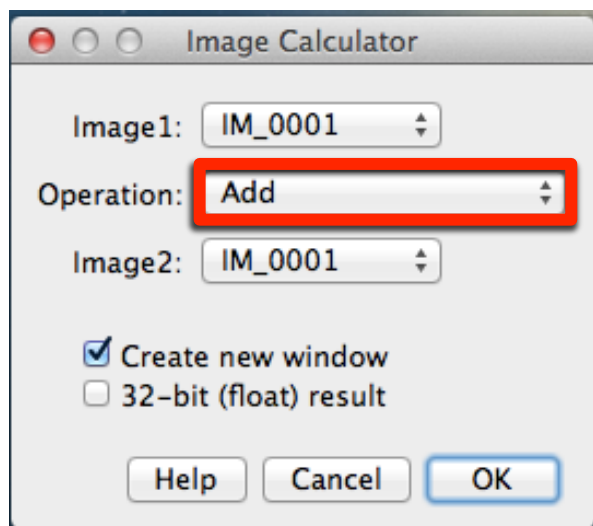
Image2を選択する



SNR測定

「image J」を利用した差分法

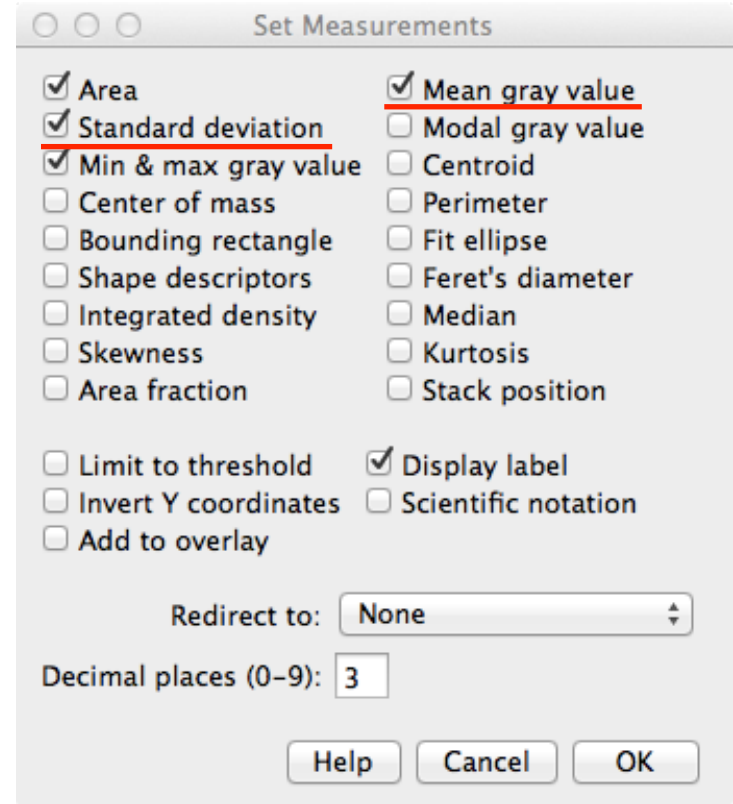
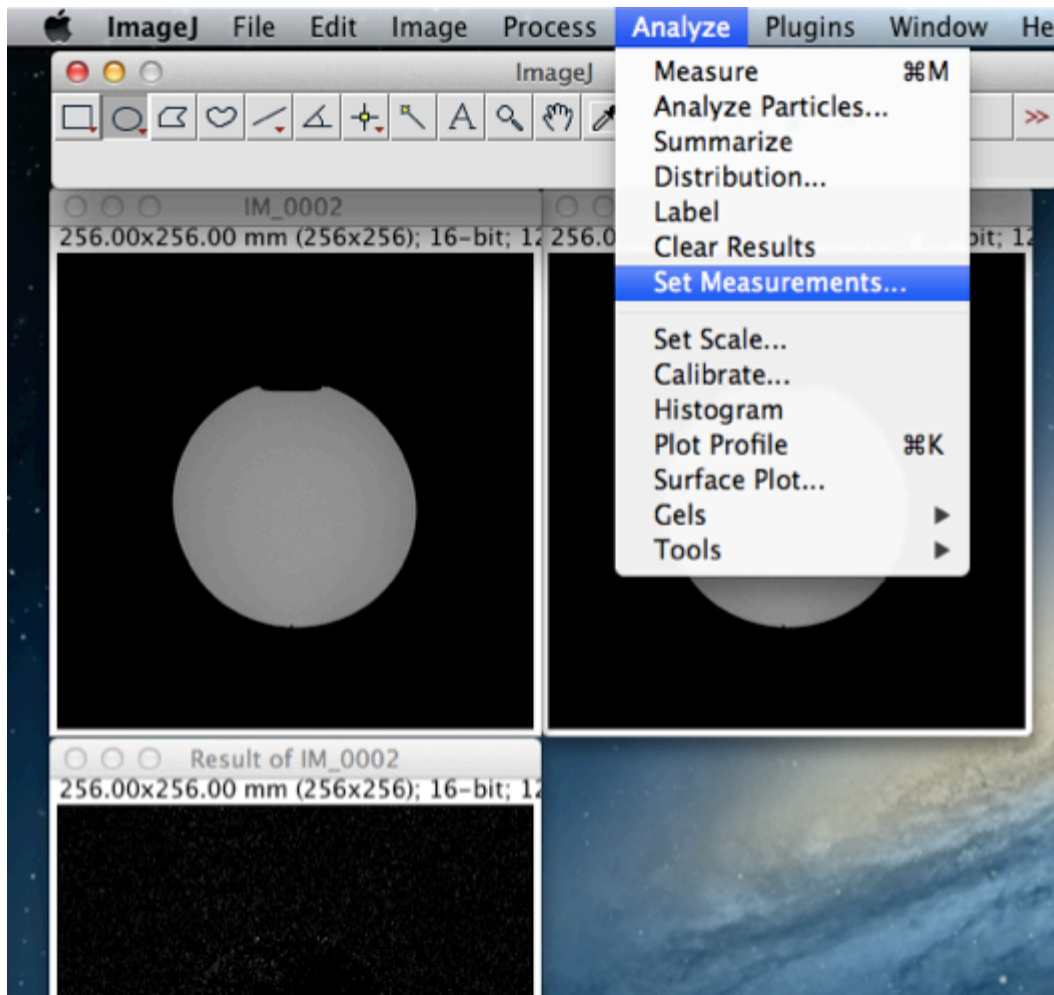
③「image calculator」をsubtractionするために設定する。



SNR測定

「image J」を利用した差分法

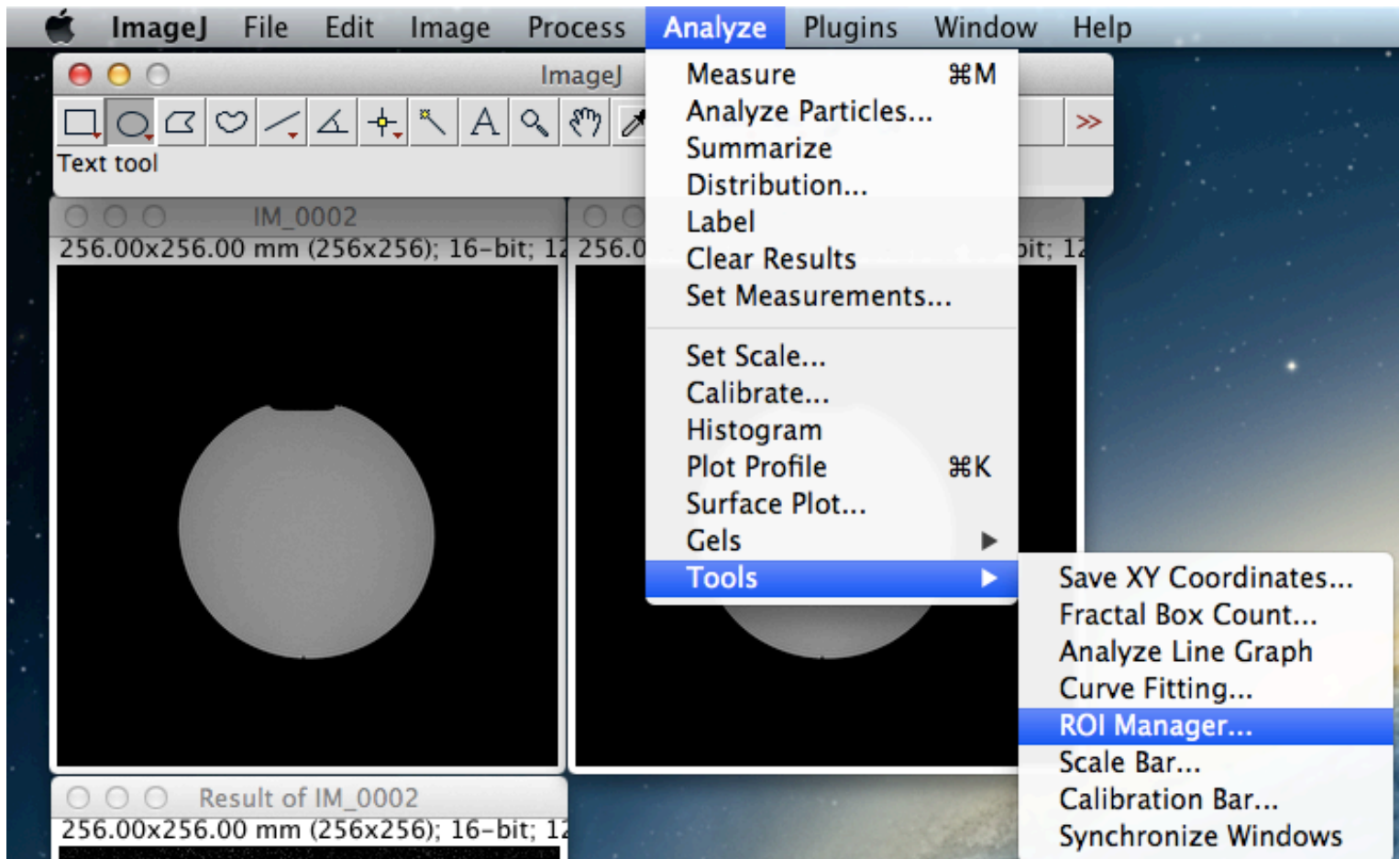
④計測項目を「set measurements」で選択する



SNR測定

「image J」を利用した差分法

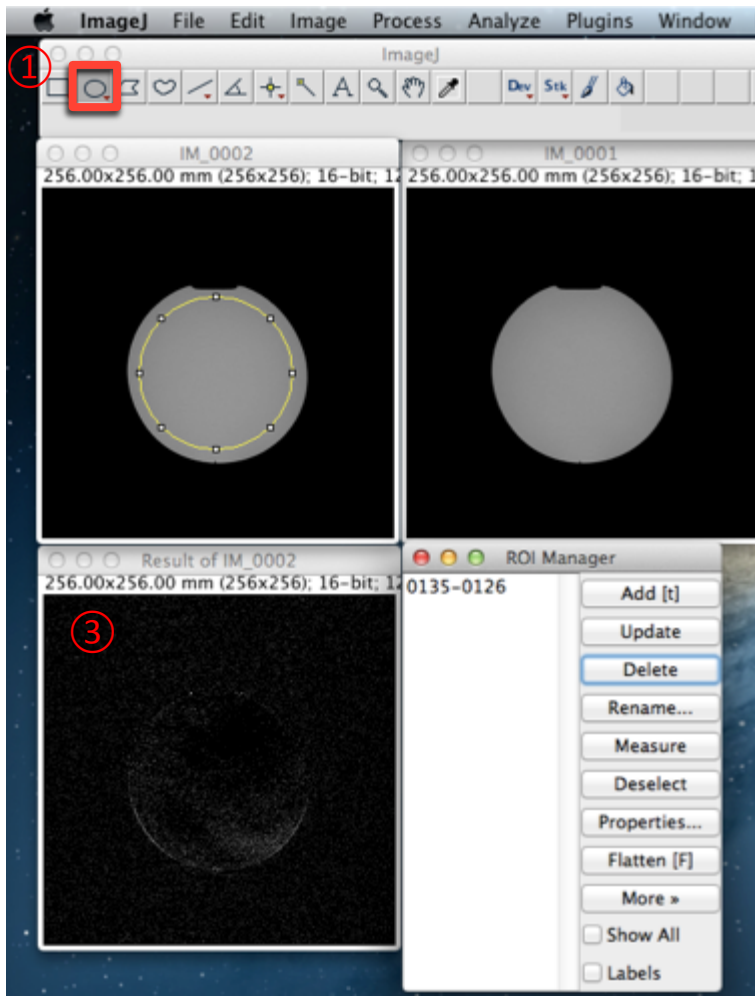
⑤ 同じ位置でROIを計測するために「ROI manager」を開く



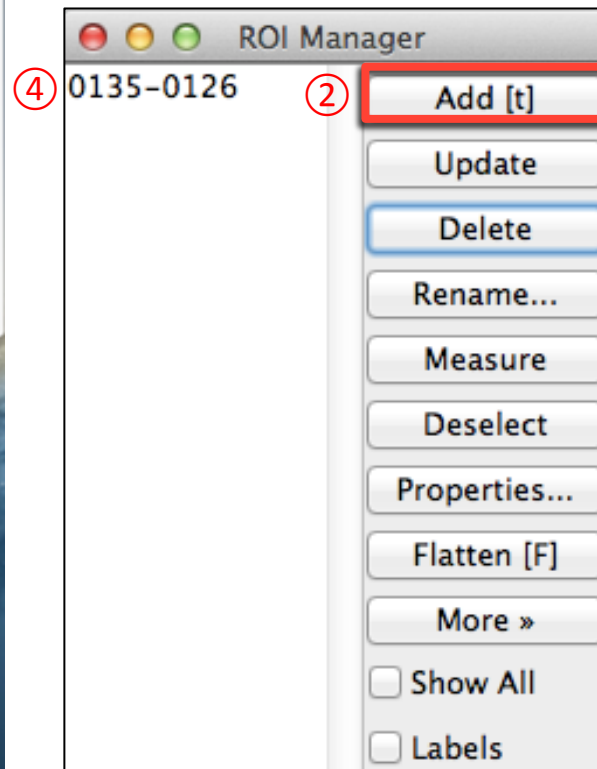
SNR測定

「image J」を利用した差分法

⑥計測したいROIを選択し、「Add」で一旦、保存する。



次にsub imageを選択し、ROI Manager内の保存した番号を選択すると、sub imageにROIが反映される。



SNR測定

「image J」を利用した差分法

⑦ 計測したいROI内の情報を表示する。

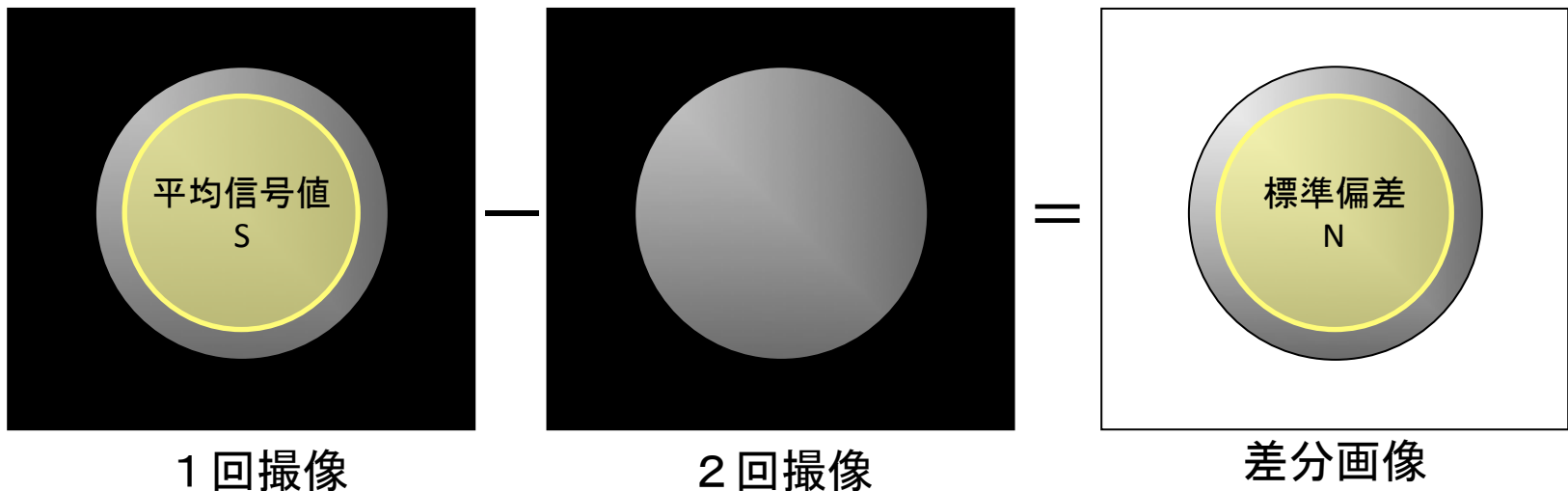
The screenshot shows the ImageJ interface. The 'Analyze' menu is open, with 'Measure' selected. The 'Results' window is visible at the bottom, displaying a table of measurement data for two regions of interest (ROI).

	Label	Area	Mean	StdDev	Min	Max
1	IM_0002:0134-0127	10405	<u>1174.538</u>	35.132	1068	123
2	Result of IM_0002:0134-0127	10405	3.630	<u>6.048</u>	0	41

SNR測定

「image J」を利用した差分法

- 差分画像していない画像の平均信号値S : 1174.538
- 差分画像処理した標準偏差N : 6.048



$$SNR = S / (N / \sqrt{2})$$

$$= 1174.538 / (6.048 / \sqrt{2}) = 274.64$$

汎用性画像解析ソフトを用いた画像解析法

➤ SNRの評価 (Image J)

➤ B1mapの作成法
(Image J + Microsoft excel)

parameter	value
Gradient echo	
TR ^{*1}	5000ms
TE ^{*1}	1.5ms
Flip angle ^{*2}	40°and80°
Matrix ^{*3}	128
NEX	1
time	約10min

- *1. T2, T1の影響を極力軽減するためにlong TR, short TEを選択
- *2. Flip angleは、 α and 2α で撮像する。このときエルンスト角 $> 2\alpha$ としなければいけない。
- *3. データ数が多いと解析が煩雑となるため後の解析を考えて許容できるmatrixを選択する。

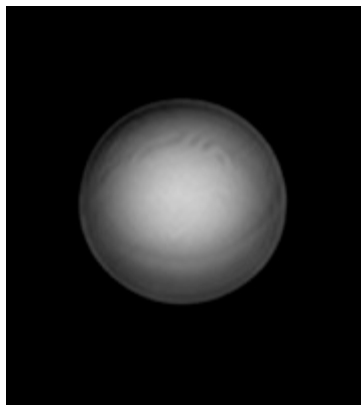
「Image J」にてMRI画像をtext dataに変換後、「excel」で各ピクセル毎に下記式にて計算を行う。計算したexcel dataはtext dataで一旦保存し、「image J」で展開するとB1mappingが作成可能である。

$$\alpha(r) = \cos^{-1}(l_2(r) / 2l_2(r)) \cdots (式)$$

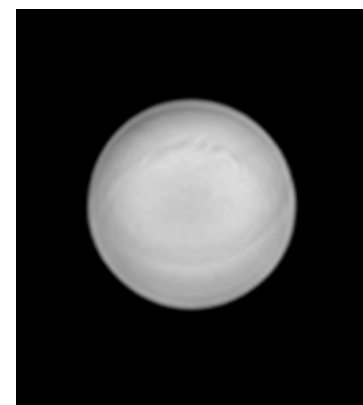
B1mapの作成法

Text dataへの変換方法

TR =5000ms
TE =1.5msec
128×128

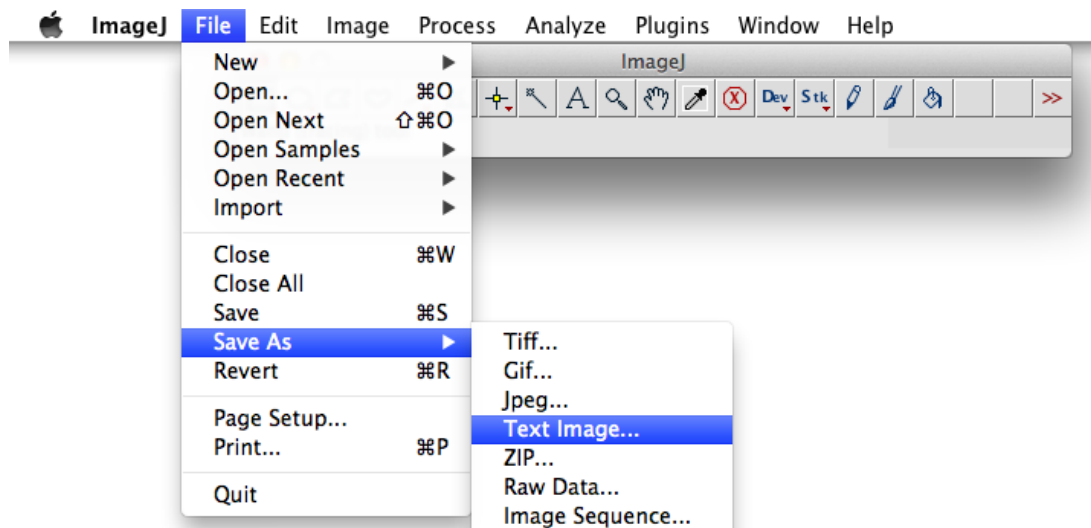


FA₁=40°



FA₂=80°

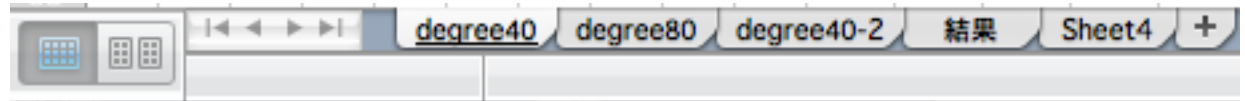
Text dataへの変換方法
(信号強度を数値化する)



B1mapの作成法

Excelで計算用sheetを作成する

Excel sheetを作成



「degree40」「degree80」それぞれに40°で撮像したtext data、80°で撮像したtext dataを入力するだけで「結果」が算出されるようなsheetを作成する。

degree40-2

□のセルにfx=(degree40!A1)*2 を入力し撮像ピクセル分だけコピー&ペーストする

結果

□のセルにfx=ACOS(IF(ISERROR(degree80!A1/ 'degree40-2' !A1), 0, degree80!A1/ 'degree40-2' !A1))*180/PI() を入力し撮像ピクセル分だけコピー&ペーストする

	A	B	C	D
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0

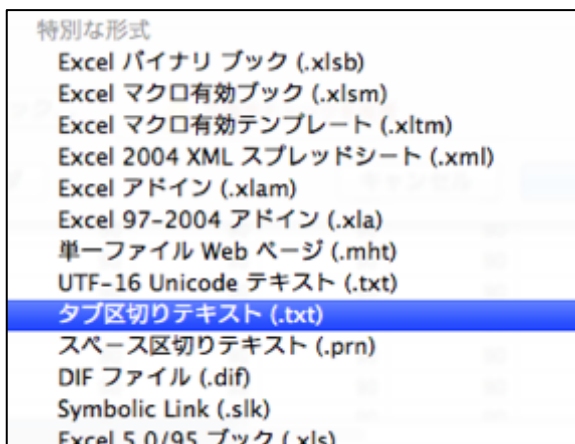
$$\alpha(r) = \cos^{-1}(l_2(r) / 2l_2(r)) \cdots (式)$$

B1mapの作成法

エクセル計算後のsheetをtext形式で保存

Text dataで保存

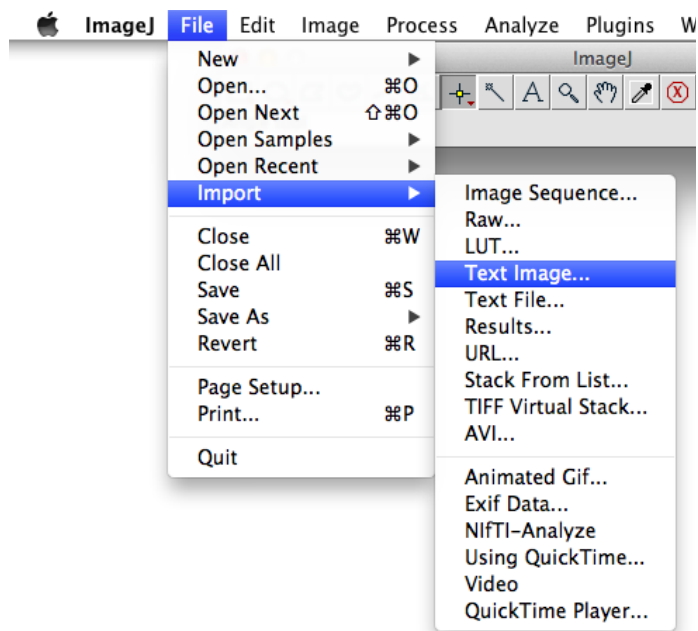
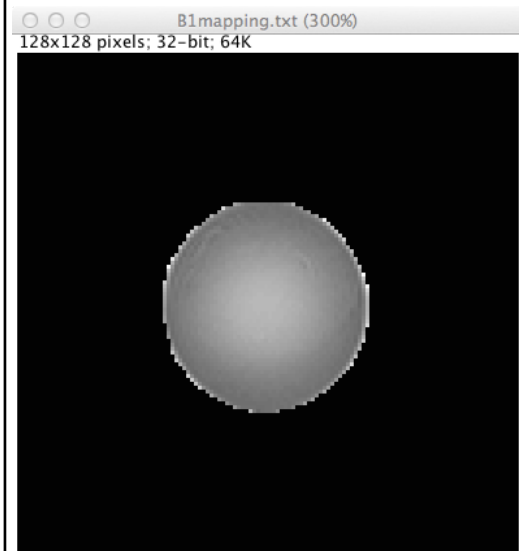
Excel dataの保存フォーマットを「タブ区切りテキスト」に変更しtext dataとして保存する



B1mapの作成法

計算後text dataをimage Jで展開する

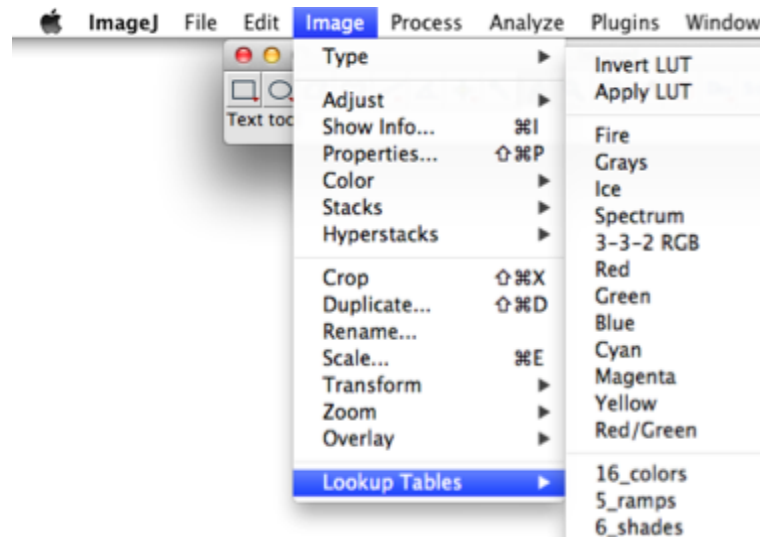
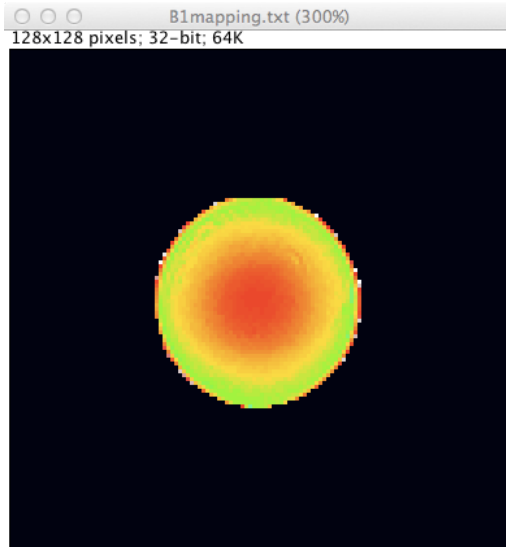
保存したtext dataをimage Jでimportする



B1mapの作成法

カラー表示にするためには・・・

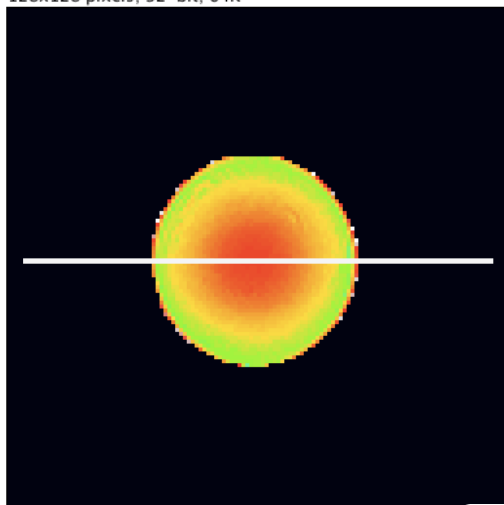
B1mappingをカラー表示にする（左図はroyalで表示）



B1mapの作成法

評価方法

B1mapping.txt (300%)
128x128 pixels; 32-bit; 64K



B1mappingは各ピクセルがFlip angleの数値なので、スライスプロファイルを書くと縦軸のGray valueが (degree) になる。

