

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 医療技術部 放射線部門 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)

差分法における注意点

- オ 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。
- オ装置上で差分処理可能であるが、メーカによって 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。
- オ装置上でA-B, B-Aの差分画像の標準偏差が同じかどう うかチェックする必要がある。

「image」」を利用した差分法

①DICOM imageを開く

🗯 ImageJ	File Edit Ir	nage Proce	ess Analyze	Plugins	Window	Help		
	New	•	eJ					
	Open	жO	Dev St	k 🔏 🖏		»		
Scrolling tool (c	Open Next	企業O						
	Open Sample	es 🕨	(nen				
	Upen kecent			pen				
	import		📰 🔻 📄 pha	ntom stud	y 20130	‡) Q)
	Close	жw	名前				変更日	
	Close All		DICOM				今日 10:55	
545 Y	Save	#S		DIR			今日 8:16	
•	Save As	ΨD						_
	Revent	σθ K						
	Page Setup	232						
	Print	жP						
	Quit							
	リモートデ	ィスク						
	XT17	-						
		9						
	◎ 写真							
	ムービー		-					
					++2	ッセル	開<	

^{SNR測定}「image」」を利用した差分法

①DICOM imageを開く



「image」」を利用した差分法

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



「image」」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 Calculator				
Image1: IM_0001 ‡				
Operation: Add				
Image2: IM_0001 ‡				
✓ Create new window □ 32-bit (float) result				
Help Cancel OK				

● ○ ○ Image Calculator
Image1: IM_0001 ‡
Operation Add \$
Image2 VIM_0002
Create new window 32-bit (float) result
Help Cancel OK

😑 🔿 🔿 Image Calculator				
Image1 [,]	Add			
Operation 🗸	Subtract			
Image2	Multiply Divide AND			
🗹 Crea	OR			
□ 32-	XOR Min			
Н	Max Average)		
	Difference Copy			
	Transparent-zero			



Copy

Transparent-zero

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

	Image2を選択する	
😑 🔿 🔿 Image Calculator	⊖ ○ Image Calculator	\varTheta 🔿 🔿 Image Calculator
Image1: IM_0001 ‡	Image1: IM_0001 \$	Image1 IM 0001 A
Operation: Add ‡	Operation	Operation ✓ Subtract
Image2: IM_0001 \$	Image2 ✓ IM_0002	Image2 Divide AND
Create new window	Create new window	Crea OR
32-bit (float) result	32-bit (float) result	□ 32- XOR
Help Cancel OK	Help Cancel OK	H Max Average
		Difference

「image」」を利用した差分法

「subtraction」選択する

Copy

Transparent-zero

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

SNR測定

⊖ ○ Image Calculator	⊖ ○ □ Image Calculator	😑 🔿 🔿 Image Calculator
Image1: IM_0001 ‡	Image1: IM_0001 ‡	Image1 Add
Operation: Add ‡	Operation +	Operation ✓ Subtract
Image2: IM_0001 ‡	Image2 / IM_0002	Multiply Image2 Divide
Create new window	Create new window	AND Crea OR
32-bit (float) result	32-bit (float) result	32- XOR Min
Help Cancel OK	Help Cancel OK	H Max
		Average

「image」」を利用した差分法

④計測項目を「set measurements」で選択する

🗯 ImageJ File Edit Image Process	Analyze Plugins Window Hel	O O O Set Measurements
ImageJ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	Measure #6M Analyze Particles Summarize Distribution Label Clear Results Set Measurements Set Scale Calibrate Histogram Plot Profile #6K Surface Plot Gels	 Area Standard deviation Min & max gray value Center of mass Perimeter Bounding rectangle Fit ellipse Shape descriptors Feret's diameter Integrated density Median Skewness Kurtosis Area fraction Stack position Limit to threshold Display label Invert Y coordinates Scientific notation Add to overlay Redirect to: None ‡
 Result of IM_0002 256.00x256.00 mm (256x256); 16-bit; 12 		Help Cancel OK



「image」」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





⑥計測したいROIを選択し、「Add」で一旦、保存する。



「image」」を利用した差分法

⑦計測したいROI内の情報を表示する。





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



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 >2α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 dateで一旦保存し、「image J」で展開 するとB1mappingが作成可能である。

 $\alpha(r) = \cos^{-1}(I_2(r) / 2I_2(r)) \cdots (\vec{x})$

Text dataへの変換方法



Text dataへの変換方法	🗯 ImageJ	File Edit Imag New	e Proce	ss Analyze Plug Image	gins Window eJ	Help
(信号強度を数値化する)		Open Open Next	業0 企業0	+ × A & M	🧪 🗴 Dey St	<u>k</u> 0 1 8 >>
		Open Samples	•			
		Open Recent	•			
		Import	•			
		Close	жw			
		Close All				
		Save	ЖS			
		Save As		Tiff		
		Revert	ЖR	Gif		
		Page Setup		Jpeg	_	
		Print	жP	Text Image		
				ZIP		
		Quit		Raw Data		
				Image Sequence.		



Excelで計算用sheetを作成する



α(r) = cos⁻¹(l₂(r) / 2l₂(r))・・(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
	 特別な形式 Excel パイナリ ブック (.xlsb) Excel マクロ有効ブック (.xlsm) Excel マクロ有効テンプレート (.xltm) Excel 2004 XML スプレッドシート (.xml) Excel アドイン (.xlam) Excel 97-2004 アドイン (.xla) 単一ファイル Web ページ (.mht) UTF-16 Unicode テキスト (.txt) タブ区切りテキスト (.txt) スペース区切りテキスト (.prn) DIF ファイル (.dif)
	Symbolic Link (.slk) Excel 5.0/95 ブック (.xls)

計算後text dataをimage Jで展開する



カラー表示にするためには・・・



評価方法

