

第5回 レポート

森田 蓮

2025 年 1 月 24 日

1 目的

本実験に用いる fMRI は数ある非侵襲的脳機能イメージング法の中でも信頼性が高く、基礎・臨床医学のみならず、心理学や工学などさまざまな領域において活用されている。本実験の目的は、「fMRI データの解析でよく用いられている SPM (Statistical Parametric Mapping) を用いて、fMRI データの基礎的な解析手順を実践的に学ぶ」ことである。

2 脳画像処理 1(MRI 画像、課題関連脳活動と安静時脳活動)

2.1 目的

解析環境 (SPM) の設定、操作法を学び以下の実験のための準備を行う。また、機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) の原理を学び説明できるようにする。

2.2 方法

1. MRI, fMRI の原理について理解する <- (2)
2. サンプルデータの構造 (撮像枚数など)を確認する
3. SPM を用いて、サンプルデータの脳解剖画像を確認する (T1 フォルダにある)
4. SPM を用いて、サンプルデータの脳機能画像を確認する (EPI フォルダにある)

2.3 結果

3 脳画像処理 2(前処理)

3.1 目的

fMRI データ解析の前段階となる前処理の基本的な手法を学び、オープンデータセットを用いて実際に前処理を行う。

3.2 方法

1. Realignment

- (a) Realign(Estimate) から、Realign & Unwarp を選択
- (b) Batch Editor が立ち上がる
- (c) Data<-X をダブルクリックもしくは Specify し Data の内容を以下のように登録する
- (d) Images<-X は各被験者の EPI フォルダにあるすべての.nii ファイル (NifTi ファイル) を指定する (合計 204 ファイル)。
- (e) Run ボタン (▶) を押し実行する

2. Coregistration

- (a) Coregister (Estimate) を選択する
- (b) Batch Editor の設定は以下
- (c) Reference Image <-X は EPI フォルダの meansub1_001.nii,1 を指定 (被験者 1 の場合)
- (d) Source image は T1 フォルダにある sub1_T1.nii,1 を選択する
- (e) 実行する

3. Segmentation

- (a) Segment を選択し、以下の Batch Editor 設定をする
- (b) Volumes は T1 フォルダ内の sub1_T1.nii
- (c) Save Bias Corrected は Save Bias Corrected に変更
- (d) Affine Regularisation は East Asian brains にする
- (e) 次のステップの Normalisation のために Deformation Fields を Forward に変更設定する
- (f) 実行する

4. Normalisation

- (a) Normalise (Estimate) から Normalise (Write) を選択する
- (b) Data<-X から、Deformation Field は T1 フォルダの y_sub1_T1.nii を選択する
- (c) Image to Write<-X は EPI フォルダの先頭に u が付いた機能画像 (Realign & Unwarp 処理をした画像) を選択する。
- (d) Filter に \hat{u} と入力し、usub から始まる 204 ファイルを選択する

5. Smoothing

- (a) Smooth を選択する
- (b) Images to smooth<-X には normalisation 処理後の機能画像（先頭に w がついている）を指定する

3.3 結果

4 脳画像処理 3(個人解析)

4.1 目的

fMRI データの個人レベルでの解析手法を学び、オープンデータセットも用いて個人データの解析を行う。

4.2 方法

1. fMRI model specification

- (a) Specify 1st-level を選択する。
- (b) Directory<-X で Work フォルダを選択する
- (c) Timing Parameters の設定をする。(Units for design<-X は Scans, Interscan interval<-X は 2.5)
- (d) Data & Design<-X (ダブルクリック) は、Subject/Session の中の Scans<-X は EPI フォルダの前処理済みファイル (swu....nii, 204 ファイル)、New: Conditions を 4 回クリックする (1PP_right 条件、1PP_left 条件、3PP_right 条件、3PP_left 条件のため)
- (e) 1PP_right 条件については、Name<-X は 1PP_right、Onsets<-X はスキャン数を入れる (9)。

2. fMRI model estimation

- (a) Estimate を選択する。
- (b) Work フォルダの SPM.mat を選択する

3. コントラストの作成と結果の表現

- (a)

4.3 結果

5 脳画像処理 4(集団解析)

5.1 目的

fMRI データの集団レベルでの解析手順を学び、オープンデータセットを用いて集団データの解析を行う。

5.2 方法

- 1.

5.3 結果

6 脳画像処理 5(その他の解析)

6.1 目的

6.2 方法

- 1.

6.3 結果

7 考察

参考文献