

題目：fMRI 統計分析考量

講者：陳德祐助理教授 (成功大學心理系)

摘要：

功能性磁振造影(functional magnetic resonance imaging, fMRI)的 BOLD 訊號強度並不高，而且有許多雜訊干擾，因此必須以統計方法加以分析。fMRI 在經過適當的影像對位等資料前處理之後，就可以進行統計分析，找出那些大腦區域的活動會隨著實驗操弄而變化。本課程將簡介 fMRI 常用的統計分析軟體與基本概念。從假設檢定的原理出發，先以簡單的區塊式設計(blocked design)為例，探討 BOLD 訊號在時間上的變化情形是否與實驗操弄有很高的相關，及如何以 t 檢定判斷實驗條件與控制條件的 BOLD 訊號之間的差異是否達到統計顯著。再以迴歸分析的概念介紹一般線性模式 (general linear model, GLM)，用以分析較複雜的實驗條件與事件關聯式設計(event-related design)。GLM 可以將兩個以上的實驗操弄因子及其交互作用納入估計 BOLD 訊號變化的模型中，估計個別因子的影響程度，並排除不想要的干擾因素(例如頭部移動)所產生的影響。以線性對比(linear contrast)的方式可以檢定不同條件之間是否有顯著差異。針對每位受試者進行的

GLM 分析可以得到大腦對於不同實驗操弄的活化情形，然後再整合所有受試者的結果進行群體分析 (group analysis, or second-level analysis)。藉由隨機效果模式 (random effect model) 推論至這些受試者所代表的母群，以瞭解實驗操弄和大腦活動之間的關係。