

審査の結果の要旨

氏名 小山 実

本研究は、ヒト脳研究のモデル動物であるマカクサルの脳において、高次連合野である前頭葉、頭頂葉におけるヒト脳との機能的相同部位関係を直接的に検証するために、マカクサルを対象とした fMRI システムを開発し、マカクサルとヒトにおいて同一手法(fMRI)を用いて、視覚誘導性急速眼球運動に関連した大脳領野の同定・機能評価を行ったものであり、下記の結果を得ている。

1. サルにおけるブロック型 fMRI 実験を行った結果、前頭葉においては、前頭眼野 (FEF)、運動前野 (PMv, PMd)、主溝の後端領域 (PP) において急速眼球運動に関連した両側性の脳活動が見られた。また頭頂葉においては、頭頂間溝に沿って、LIP 野 (LIPd, LIPv)、7a 野、VIP 野、頭頂間溝前端部 (AIP, 7a/7b) において両側性の活動が観測された。
2. ヒトにおいても同様の手続きによりブロック型 fMRI 実験を行った結果、両側性の脳活動が、前頭葉においては、中心前溝内側部に位置する上前頭溝との交点領域 (PrCS/FEF)、中心前溝の外側部 (PrCS inf, PrCS sup)、内側前頭回 (MeFG)、また頭頂葉においては、頭頂間溝前部の中心後溝と交わる領域 (SPL ant) とより後方の領域 (SPL post) において観測された。
3. サルにおいて事象関連型 fMRI 実験を行い、ブロック型実験により同定された賦活領域において、急速眼球運動の方向に対する選択性を評価した。サルの前頭葉においては、ブロードマンの 8 野と 6 野の境界付近に位置する前頭眼野 (FEF) において最も高い方向選択性が観測された。一方、頭頂葉においては、ブロードマンの 7 野に位置する LIP 野の背側部 (LIPd) において最も顕著な選択性が観測された。

4. ヒトにおいても同様に事象関連型 fMRI 実験を行った結果、ヒトの前頭葉においても、ブロードマンの 6 野と 8 野のきょうかい付近に位置する、中心前溝と上前頭溝の交点領域 (PrCS/SFS)において最も高い方向選択性が見られ、頭頂葉においては、ブロードマンの 7 野に位置する上頭頂小葉の後方領域(SPL post)において最も高い選択性が観測された。

5. ブロック型実験により同定された急速眼球運動関連大脳皮質領野の細胞構築学的位置と、事象関連型実験において評価した急速眼球運動の方向に対する選択性を検討する事により、サルの前頭眼野(FEF) は、ヒトの中心前溝と上前頭溝の交点領域(PrCS/SFS)の相同部位であること、それからサルの LIP 野背側部(LIPd)は、ヒトの上頭頂小葉の後方領域(SPL post)の相同部位であることが示唆された。

以上、本論文では、サルとヒトにおいて同一の方法論、fMRI を用いて、急速眼球運動関連大脳皮質領野の機能的相同部位を直接的に検討した。本研究はこれまで未知に等しかった、高次連合野である前頭葉・頭頂葉における機能的相同部位に関する最初の直接的知見を提供しており、学位の授与に値するものと考えられる。