

図1: 時間順序識別記憶課題

サルがジョイスティックを引くと試行が開始され、図形リストが呈示されます。続いて、選択図形としてリストに含まれていた2つの図形が同時に呈示され、リストの中であとに出てきたもの(この例では右に位置する“緑のカバン”)をジョイスティックを使って選択すれば正解となります。

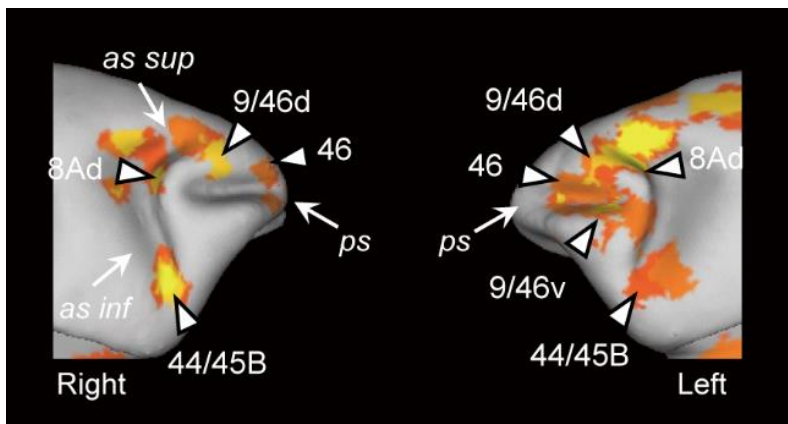


図2: 時間順序識別記憶課題遂行中に活動する前頭葉領域

時間順序識別記憶課題遂行中に活動する脳領域が赤色-黄色で示されています(サルの前頭葉を横から見たもの; 右に位置しているのが脳左半球、左に位置しているのが脳右半球)。前頭葉の複数の部位が活動していることがわかりました。

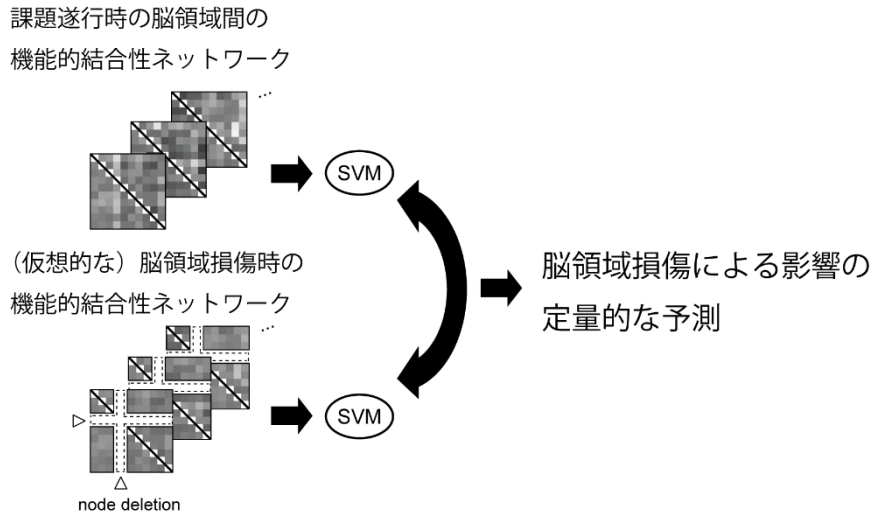


図3: 今回開発された脳領域損傷による影響を予測するアルゴリズム

課題遂行時の各領域間の機能的結合性によって形成されるネットワークの活動変化からサポートベクターマシン (support vector machine; SVM) と呼ばれるパターン認識の計算手法を用いると、課題遂行の成績を予測することができました。さらに、ある領域をこのネットワークから仮想的に除き、SVMにどの程度影響するかを調べることによって、損傷によって引き起こされる障害の程度の予測として用いることができるということが今回示されました。

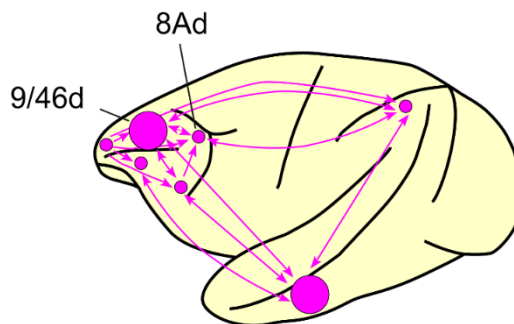


図4: 大脳ネットワークにおける各領域で損傷時に影響を受けると予測される部位

時間順序識別記憶課題遂行中に活動する脳領域のうち、今回開発されたアルゴリズムを用いて損傷時に影響を受けると予測される部位は大きな丸で、影響が小さいと予測される部位は小さな丸で示されています。前頭前野のうち、9/46d野という部位では影響が大きく、8Ad野では影響が小さいと予測されました。これは過去の損傷実験での知見と一致していました。また、9/46d野は「ハブ」としてほかの部位と多く結びついており、ネットワークの中心的な役割を果たしている部位であることもわかりました。