

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	数理情報学 (池田 和司 (教授))		
学籍番号	2011208	提出日	令和 4年 1月 20日
学生氏名	中村 隆亮		
論文題目	パーセレーションスケールの選択が脳機能ネットワークに対するコミュニティ検出解の再現性と妥当性に与える影響について		
要旨			
<p>ヒト脳機能ネットワークから活動が互いに強く同期するノード群を同定するための一般的な方法として、コミュニティ検出手法を適用するアプローチがある。本手法を適用するには事前に全脳を区分化(パーセレーション)してノードを定義づける必要がある。しかしパーセレーションの空間解像度(スケール)の選択がコミュニティ検出解にどのような影響を与えるのかは不明であった。そこで我々は、コミュニティ検出の観点からパーセレーションスケール選択についてのガイドラインを提供することを目標として、異なるスケールにおいてコミュニティ検出解の再現性と妥当性を評価した。本研究では若年健常者84名の安静時fMRIデータから、4つのスケール(全ノード数:約100, 約200, 約400, 1000)からなる2種類の階層的パーセレーションアトラスをもとに個人ごとに脳機能ネットワークを構築し、本ネットワークに対してモジュラリティ最大化によるコミュニティ検出を行った。コミュニティ検出解の再現性はセッション間の解の類似度を算出することで定量化し、妥当性は解と既存の安静時ネットワークアトラスとの間の類似度を算出することで定量化した。また妥当性の評価に関連して、既存アトラスにはみられない非常に小さなサイズのコミュニティの有無についても調べた。その結果、2種類の階層的パーセレーションアトラスの双方で、全ノード数が1000個の場合に比べ約200個または約400個の場合に再現性と妥当性の定量化値がより高くなることが示された。また所属するノード数が全ノード数の1%程度となる小さなコミュニティは、全ノード数が約100個および約200個の場合に多く検出される傾向がみられた。以上の結果より、全ノード数が200個の場合よりも細かく1000個の場合よりも粗いおよそ400個程度のパーセレーションスケールを選択することを通して、相対的に再現性と妥当性の高いコミュニティ検出解がヒト脳機能ネットワークより得られることが示唆された。今後は、再現性と妥当性の値そのものを評価する方法を考案するなど、さらなる検証を重ねることで、ガイドラインをより確かなものに近づけることが期待される。</p>			