

様式 F - 7 - 2

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	14603
研究代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	助教		
	氏名	福嶋 誠		

1. 研究種目名 若手研究 2. 課題番号 19K16887

3. 研究課題名 脳機能ネットワークにおける分離・統合状態間スイッチングの生成機構の解明

4. 補助事業期間 令和元年度～令和2年度

## 5. 研究実績の概要

最終年度である今年度は、安静時ヒト脳機能ネットワークの分離・統合状態間スイッチングの生成メカニズムを明らかにすることを目的として、分離・統合状態間スイッチングの背後にある脳活動の時空間パターンを特徴づけるための方法論について検討した。その結果、1) Co-activation patterns (CAPs) や Innovation-driven CAPs (iCAPs) といった繰り返し生じる脳活動時空間パターンを抽出し、これらのパターンを分離・統合状態間スイッチングと関連づける方法と、2) 脳活動を脳構造ネットワークのグラフ周波数ドメインの各基底に射影し、これにより定量化される瞬時の脳活動パターンと脳構造結合パターンの類似性を分離・統合状態間スイッチングと関連づける方法のそれぞれの有効性について確認することができた。前年度を含め研究期間全体を通じて、安静時において生じるヒト脳機能ネットワークの分離・統合状態間スイッチングの生成メカニズムを明らかにするための研究を進めてきた。本研究では特に、非線形結合振動子モデルによる安静時脳活動のシミュレーション実験系を用いることによって、どのような脳構造結合の要素が分離・統合状態間スイッチングの生成に寄与しているのかの一端を解明することができた。ここで明らかにした知見（脳構造結合の大域的な空間的配置とネットワークトポロジー、ならびに視覚ネットワークに含まれる脳領野とリンクしている局所的な脳構造結合が、分離・統合状態間スイッチングの生成に重要な役割を果たすこと）は、今年度において原著論文として出版された。

## 6. キーワード

脳機能ネットワーク 脳ダイナミクス 時変ネットワーク 安静時脳活動 脳活動シミュレーション

## 7. 研究発表

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Makoto Fukushima, Olaf Sporns	4. 巻 3
2. 論文標題 Structural determinants of dynamic fluctuations between segregation and integration on the human connectome	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Communications Biology	6. 最初と最後の頁 606
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s42003-020-01331-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

3版

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 福島 誠
2. 発表標題 脳結合データのネットワーク分析
3. 学会等名 第4回ヒト脳イメージング研究会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 福島 誠・ライプニッツ 賢治
2. 発表標題 マクロスケールコネクトーム上における脳情報通信の経路選択モデル
3. 学会等名 第43回日本神経科学大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Makoto Fukushima, Kenji Leibnitz
2. 発表標題 Exploring the brain's routing strategies by simulating packet-based communication on the connectome
3. 学会等名 26th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 福島 誠・ライプニッツ 賢治
2. 発表標題 脳ネットワーク上におけるパケット通信の離散事象シミュレーション
3. 学会等名 第64回システム制御情報学会研究発表講演会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

8. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件 / うち取得0件）

9. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

10. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
米国	インディアナ大学	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-				

11. 備考

個人webページ  
<https://sites.google.com/site/mfukushimawebjp>