

# 研究課題名 小脳の全脳予測による運動・認知・情動の計算論

研究者氏名 河合 祐司 (大阪大学 先導的学際研究機構 准教授)



研究領域「生体多感覚システム」  
(研究総括: 神崎 亮平、2021年度発足)

## 研究の概要

小脳は大脳皮質の様々な領域と密な結合を有しており、小脳の予測能力は非運動性機能にも貢献している可能性がある。本研究は、小脳の予測機能が大脳皮質のダイナミクスにも全脳的に適用され、局所領域のダイナミクスを安定化し、異なる領域のダイナミクス間の協調を実現するという仮説を提案し、計算機シミュレーションを通して、運動・認知・情動に影響を与える小脳・大脳連関の生体感覚システム機構を計算論的に解明する。

提案研究終了時の達成目標(簡潔に記載) 小脳が大脳のダイナミクスを予測・調整することで感覚間協調を促進し、様々な機能を実現するモデルを開発する。

提案研究の独創性、新規性・優位性 (国内外の類似研究との比較のうえ記述)

小脳の計算論モデルの多くは、運動制御における外界に対する作用とその結果の関係といった事象間を予測する。一方、本研究は、その予測機能を大脳ネットワークのダイナミクスに適用し、神経活動のカオス的観点および感覚間協調の観点から小脳・大脳連関の役割や優位性を理解する。ごく最近、観察的研究から小脳が大脳皮質のダイナミクスに与える影響が報告されつつあり、本研究はそれらにさきがけて計算論的アプローチによりその理論化を試みる。

提案研究の挑戦性

小脳が関連する運動・認知・情動の機能を小脳による全脳的予測に基づく感覚間協調をキーワードに統一的に説明する。

研究の将来展望

(1) 学術研究としての、さきがけ研究成果の将来展開

- 小脳性認知情動症候群を含む広範な小脳障害症状に対して、提案モデルがメカニズム的説明を与える。
- 脳の統一理論としての自由エネルギー原理・予測符号化に、提案モデルの内向き(神経ダイナミクス)の予測を統合する。

(2) さきがけ研究成果と社会との将来の接点(新技術の創出・知的財産権の取得及び活用、又は社会普及・社会受容等)

小脳・大脳連関による多感覚処理機構の理解は、実世界に適応し、自律的に行動する新たなロボットシステム技術の創出につながる。

## 運動・認知・情動に影響を与える 小脳・大脳連関の感覚システムの計算論的解明

小脳による大脳皮質  
ダイナミクスの全脳  
的予測

予測誤差を低減する  
ように大脳ダイナ  
ミクスを調整

1. 大脳皮質ダイナミクスの安定化
2. 大脳皮質ダイナミクス間の協調

