理学・工学

key word

- 脳情報工学
- データ同化
- データ駆動型モデリング
- 因果推論

横山　寛
Hiroshi Yokoyama

データサイエンス・AI イノベーション
研究推進センター助教

【プロフィール】

データ同化やデータ駆動型モデリングを駆使した時系列解析を得意とします．その他，研究では時系列データの変化点検知や因果推定などの解析も行っています．専門は脳情報工学だが，脳に限らず様々な時系列データの解析に応用可能なスキルを有しています．

・2018.12：学位取得
　　博士(工学)
　　長岡技術科学大学

詳細な経歴については以下を参照
https://researchmap.jp/h.yokoyama

【主な社会的活動】

・日本生理学会　若手の会
　運営委員
・北米神経科学学会　正会員
・日本神経科学学会　正会員

【主な研究業績】

査読付国際論文

・Yokoyama & Kitajo (2022), *NeuroImage*
・Yokoyama et. al (2018), *Human movement science*
・Yokoyama et. al (2018), *Frontiers in human neuroscience*

競争的資金等

JSPS KAKEN 若手研究（代表），課題番号 20K19867, 2020.4 – 2023.3

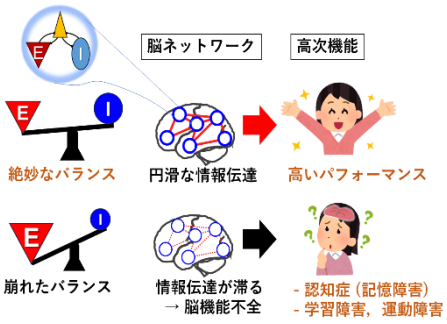
【代表的な研究テーマ】

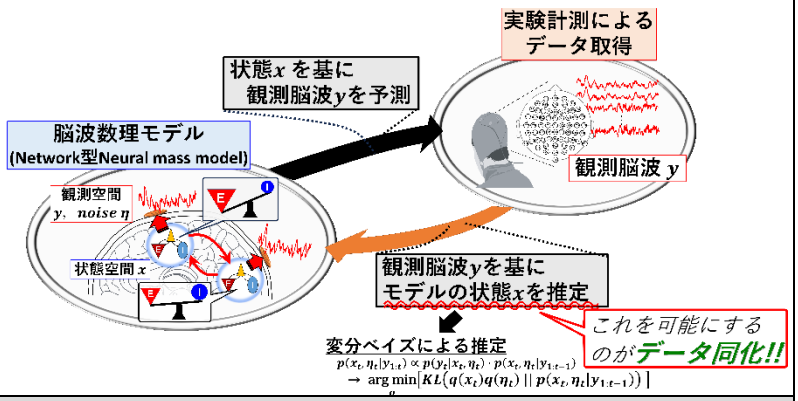
☐ データ同化を活用した非侵襲脳機能計測データからの脳ネットワーク動態の定量化とその応用
☐ データ駆動型モデリングと統計的因果推定を組み合わせた脳神経情報流解析と神経基盤解明

課題解決に役立つシーズの説明

私は工学的立場からのヒト脳機能解明とそれを応用した生体信号に関するデータサイエンス研究を進めています．脳科学に基づく生体データの数理データ活用技術の創発は，医療，スポーツ科学，マーケティングビジネス等の多くの分野への応用可能性が期待されることから，様々なアプローチでの研究が盛んである一方で，未だ社会実装には大きな障壁があります．その背景には，近年の脳機能計測技術の凄まじい発展と大規模脳神経データ収集の高効率化が実現されている一方，それらの計測データの背後にある脳のメカニズムをデータ駆動的に解釈するための効果的な解析技術が確立されていない現状があります．そのため，私はデータ同化やデータ駆動型モデリング手法による生命現象の時系列ダイナミクスとそのメカニズムの定量的解釈に重点を置いた解析手法の開発をライフワークとし，前述の問題を打破できる新技術の開発と社会実装を目指しています．こうした技術の確立は，医療現場における臨床意思決定への活用やヒト生体データによる個人特性評価を用いたビジネス応用など，幅広い社会的ニーズに応えることができます．

現在は，主に脳波などの非侵襲計測信号を用いて，ヒトの認知能力や個人特性，病態変化に関連する神経情報を定量化するデータ駆動的な解析手法の開発を進めています．脳波は，脳内の神経活動を由来とする微小な電気信号の変化を頭皮上から計測するものですが，正常な脳機能の維持と制御には脳内の２種類のニューロン群（興奮性(E)及び抑制性(I)ニューロン)の均衡の取れた活動（E/I バランスと言います）が重要な役割 を担っているとされています．E/I バランスは，短い時間スケール（脳の可塑的変化の制御とそれによる学習の定着)から長期的な時間スケール（認知症の進行に伴う E/I バランスの崩壊と脳機能不全)の神経活動の変化に関連し，いわば脳のパフォーマンスの根幹をなす指標と言えます．しかし，この E/I バランスの時系列変化を簡便に定量する技術は確立していません．そこで私の研究では，データ同化を用いた技術から，脳波データの背後にある E,I それぞれのニューロンの活動状態を脳神経数理モデルを基に推定する技術を開発しています．本手法の確立は，既存技術では成し得ない E/I バランスの時系列推定とそれによる高次脳機能の制御メカニズム解明を可能にします．また，計測が簡便で応用技術開発との親和性の高い脳波を用いた本手法は，E/I バランスに基づく病態変化予測などの応用技術開発や社会実装に向けた基盤技術の確立につながります．





企業・自治体へのメッセージ

脳情報工学を専門とし，データ同化やデータ駆動型モデリング等のデータと数理を橋渡しする技術に基づく観測データの本質を捉える技術開発を行っております．また，アカデミアと一般企業両方での研究実務経験があり，研究キャリアの大半が産学連携研究に関連するものとなっています．ご用命の際はお気軽に弊学へお問い合わせください．