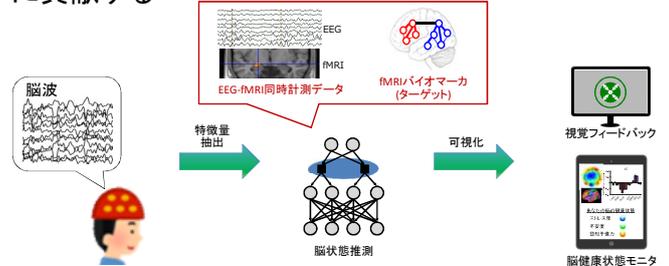


■ 背景と目的

- 認知症や精神疾患など**脳・心の不調**を抱えた人が年々増加し、大きな社会的損失となっている
- 機能的核磁気共鳴画像法 (fMRI) による精神疾患の診断・治療法の研究が進むが、**高額医療**になる
- 安価な**脳波 (EEG)**による代替が有望だが、現状では脳状態推測の精度が低い

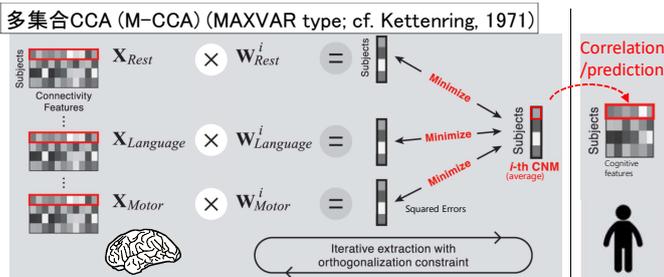


- 目的: 脳・心の健康に関する**脳機能ネットワーク**の活動を脳波から**高精度で推測**する技術を開発し、うつ状態緩和や認知機能維持などの**ヘルスケア**応用に貢献する

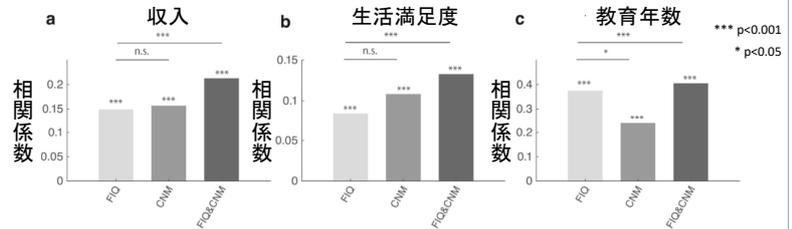
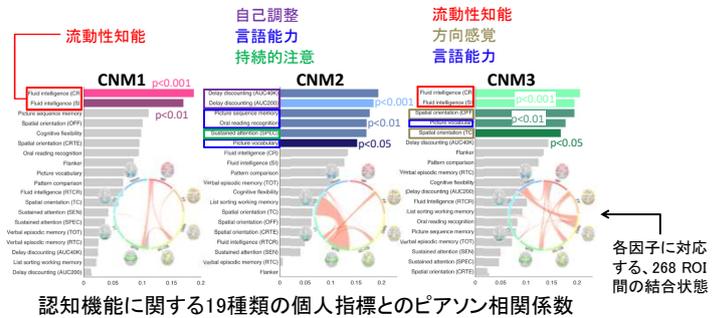


■ 行動状態に依存しない脳機能結合の個性

(Takagi, Hirayama & Tanaka, *NeuroImage*, 2019)



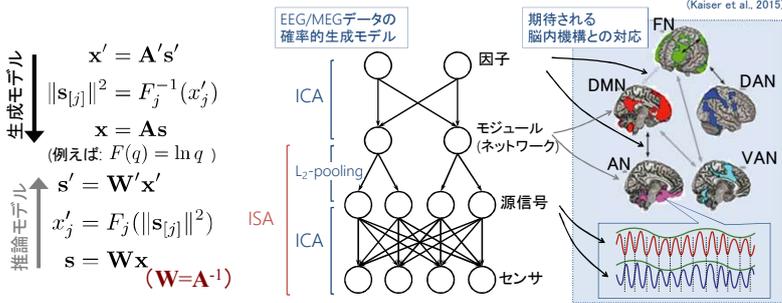
- 従来研究では安静時などの特定の状態での脳機能結合の個性を議論してきた
- 安静時や様々な認知課題時(運動、視覚、言語、情動など)に**共通する**、個性を本質的に特徴づける**脳機能結合因子**は何か?
- M-CCAを用いた解析法を提案し、行動状態に依存しない個性を特徴づける、3つの**脳機能結合因子** (共通神経モード、Common Neural Mode)を同定



- 知能テスト (FI) に**脳機能結合の個性因子 (CMN)**を合わせることでQOL指標の予測精度が向上する
- 脳健康状態に無関係な個人差を補正できると期待される

■ 教師なし脳信号解析法 (SPLICE)

(Hirayama, Hyvärinen & Kawanabe, ICML2017)

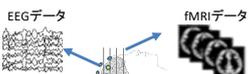


■ 今後の展開

- 階層型脳信号解析法 (SPLICE)をベースに、**脳波ダイナミクスモデル**を用いた脳波情報表現法への拡張
- 脳健康状態に無関係な個人差の影響を受けにくい、**頑健な脳情報解読法**の開発
- 脳情報解読法の個人間**転移学習法**の開発
- 多様なセンサから得られる日常生活に関する情報と、脳波を用いた脳健康状態の推測結果を統合する枠組の検討
- ATRとの共同研究による、**開発技術の検証**や**ユースケースの探索**

■ EEG-fMRI同時計測データベース (ATR)

理研-ATR共同研究契約 (2018.5.24~2020.3.31)



- うつ傾向や不安傾向が高い健康者約60名(2018~2019年度合計)が実験参加
- 安静時(5分 × 8回)およびN-back課題(0~2 back、4セッション)のEEG-fMRI同時計測データ
- 臨床評価尺度(質問紙)、行動実験結果

参考文献

- Hirayama J, Hyvärinen A, Kawanabe M. SPLICE: fully tractable hierarchical extension of ICA with pooling. International Conference on Machine Learning (ICML'17), 2017.
- Hirayama J, Ogawa T, Moriya H, Hyvärinen A, Kawanabe M. Exploring EEG source resting-state networks by SPLICE: A simultaneous fMRI study. Real-time functional imaging and neurofeedback conference (rtfMRI'17), 2017.
- Takagi, Y, Hirayama, J, Tanaka, Saori C. State-unspecific patterns of whole-brain functional connectivity from resting and multiple task states predict stable individual traits. *NeuroImage*, Volume 201, 1 November 2019, 116036.
- Ogawa T, Moriya H, Hiroe N, Yamada T, Kawanabe M, Hirayama J. Network extraction method using hierarchical ICA-based approach: a simultaneous EEG-fMRI study, Organization of Human Brain Mapping 2019 (OHBM 2019), Rome, Italy, June 10-13, 2019.