

今月の認知神経科学：論文紹介

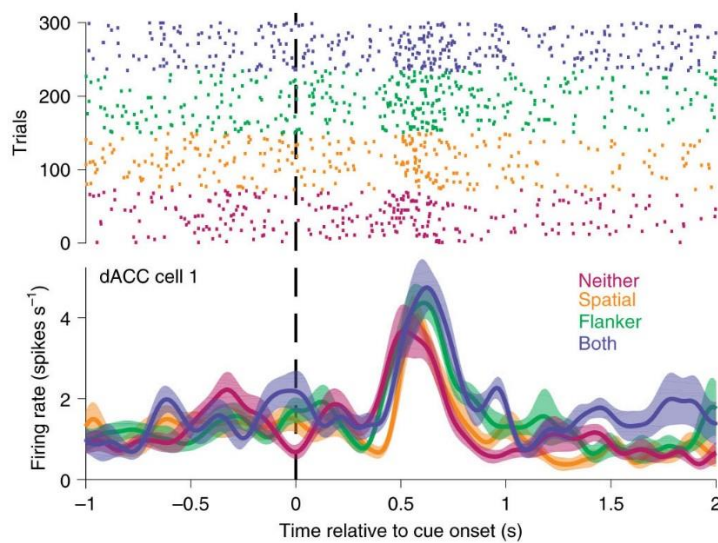
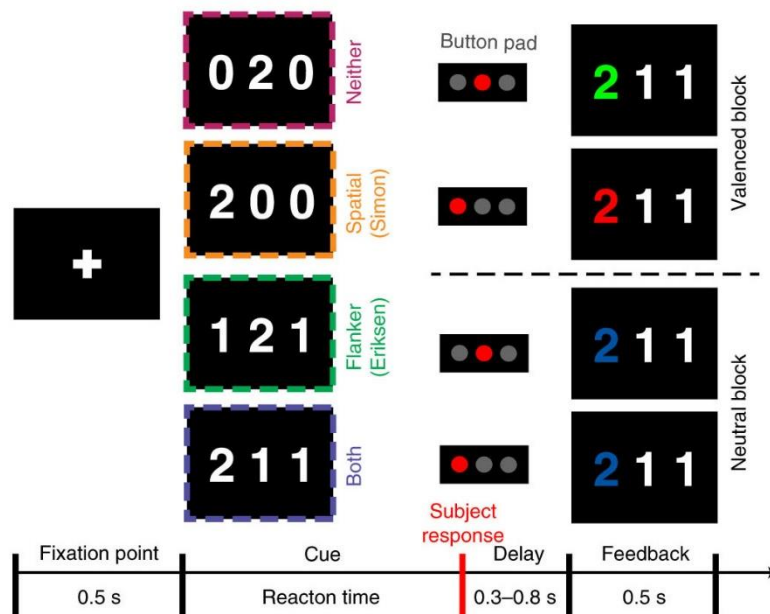
2019年12月

認知神経科学の進歩

Smith, E.H. et al. Widespread temporal coding of cognitive control in the human prefrontal cortex, *Nat. Neurosci.*, 22:1883-1891, 2019.

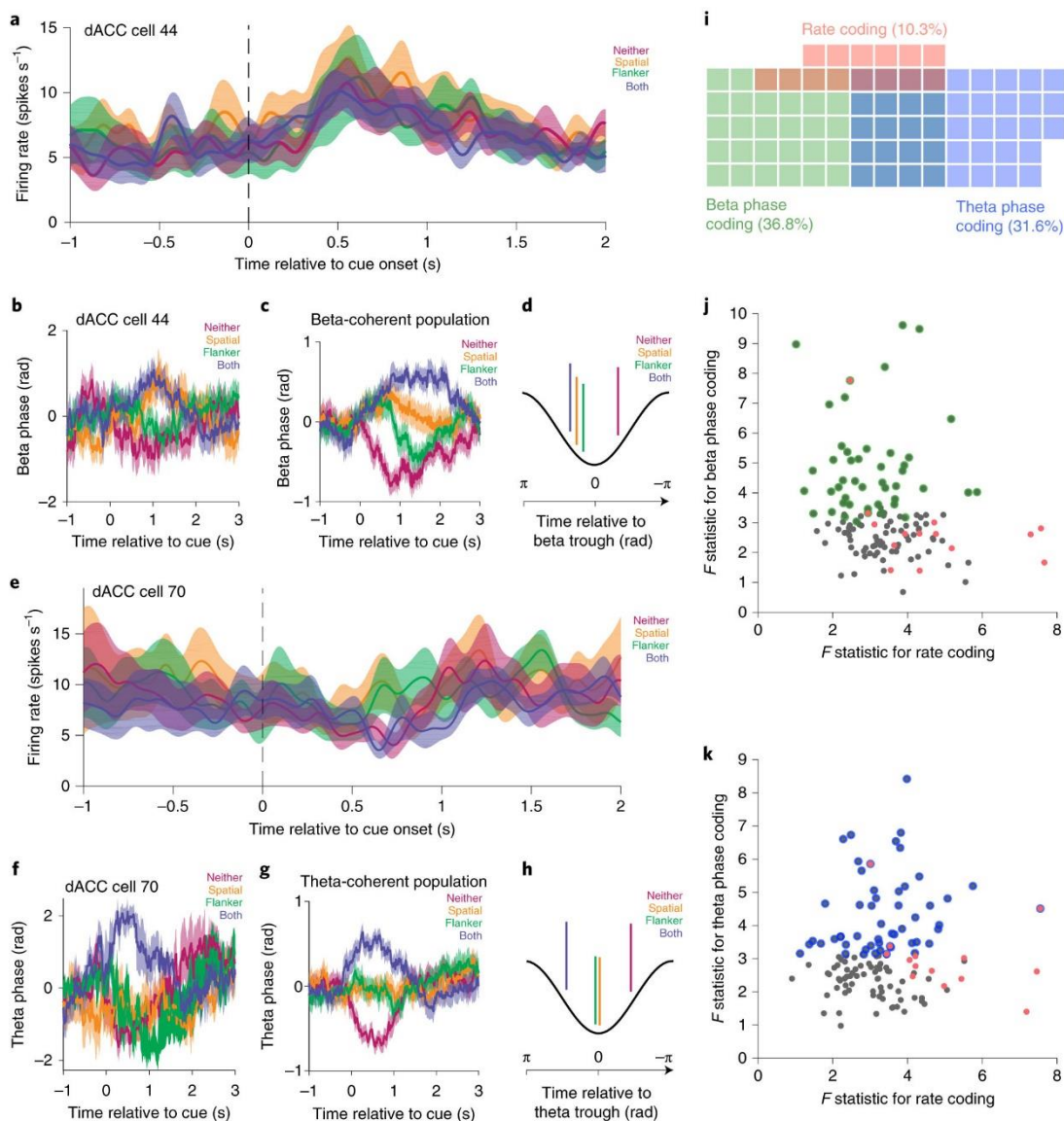
この論文は、conflict 課題（Simon and Eriksen tasks 等）における認知制御をヒトの背側前部帯状皮質 dACC, 背外側前頭前野 dlPFC の neuron 活動、局所場電位 LFP の記録から

明らかにしたものの。特に β 、 θ 振動との関係の問題にした。上図が課題である。左の3つの数字の odd の数字に対応するボタンを押すことが求められる。図の4つの例はすべて2番目（中央）のボタン押しが正解である。上の2つの例では妨害刺激0は課題とは無関係、下の2つの例では妨害刺激1が機能する。上の2つの例では正誤に異なる feedback が与えられるが、下の2つの例では異なる feedback はない。上から conflict がない Neither, Simon, Eriksen, その両者 Both 課題である。

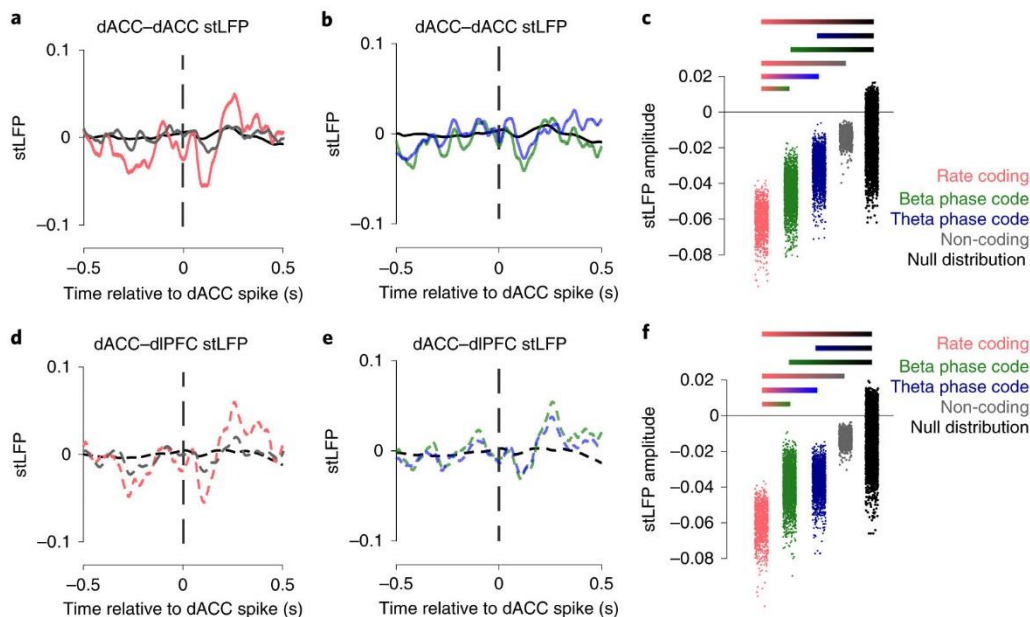


下図は dACC の 1 つの neuron の各課題における活動。上がラスタ表示、下が発射率。色は上図に対応。Both で発射が最も高く、Neither で最も

低く、conflict の大きい順になっている。ただし、このように conflict に関係した neuron は記録した 136 neuron の内の 14 neuron に過ぎなかった。他に、反応に対応したのは 12 neuron, 正誤の feedback に対応したのは 11 neuron だった。残る大多数の 99 neuron は課題に対応した変化を示さなかった。



上の図は dACC の neuron が conflict に temporal code を行うことを示した。Spike-field coherence, SFC で neuron と LFP の関係を検討。図 a-d は β 波に coherent な neuron の結果で ($n=50$)、図 d に位相、trough との関係が示されている。図 e-h は θ 波に coherent な neuron の結果で ($n=43$)、図 h に位相との関係が示してある。いずれも trough を挟んで Both と Neither が対称的な位置にあり、その間に Simon と Eriksen が位置する。図 i は両 neuron と上で述べた $n=14$ の conflict の rate coding neuron の Venn 図である。図 j, k は rate coding と phase coding が互いに独立していることを示す。



上の図は dACC の neuron 活動と dACC と dIPFC の LFP の関係を検討したもので、dACC の neuron 発射で LFP を加算したもの (spike-triggered LFP, stLFP)。上が dACC, 下が dIPFC の結果。dACC では発射後に負に振れるが、その値は Rate coding neuron で β 、 θ coding より有意に大きく、 β 、 θ coding neuron は Non-coding や Null distribution よりも有意に大きい。dACC の neuron は dACC の LFP の β 、 θ 波の位相と関係したが (temporal coding)、dIPFC の LFP とも類似の関係を持つ。上の図の下は aACC neuron 発射で dIPFC の LFP を加算した stLFP である。dACC の stLFP と類似した結果が dIPFC でも得られた。これらの結果は、dACC の比較的少数の rate coding neuron が dACC や dIPFC を含む広い network のシナプス後活動を上げることに関係することを示している。

そして、dIPFC の neuron と dIPFC の LFP の関係を、dACC と同じように、SFC で検討した。Conflict を rate code する neuron は少なく、 θ 波と coherent な neuron が多かった。また dACC と異なり、課題 (conflict の程度) と位相の関係はみられず、課題は SFC の大きさに関係していた。また、詳細は省略するが、dIPFC の spike θ coherence は反応時間 RT に関係していたが、よく問題にされる、現在と前の試行の conflict レベルとの関係は弱かった。

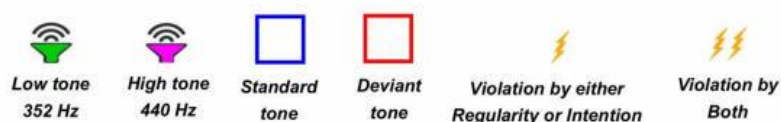
したがって、dACC では conflict を発射率で表現する neuron は多くなかったが、広範囲の neuron で conflict は spike-phase coupling で表現されており、それは dIPFC の SFC を推進した。dACC, dIPFC 間の脳波の振動の協調で、conflict に対する認知制御が発揮されることが分かった。

Predictive coding, PC と関連する論文

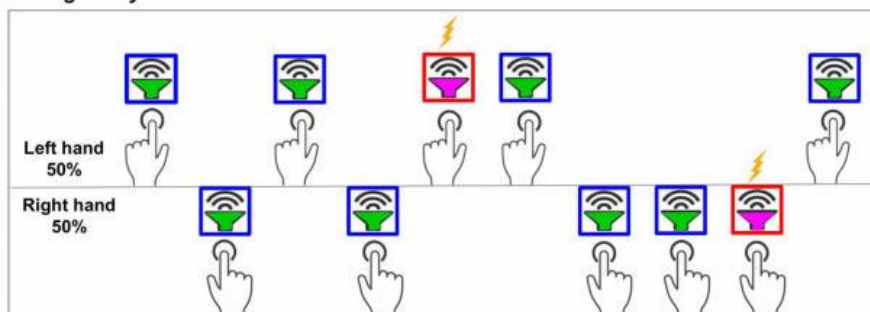
Korka, B. et al. Action intention-based and stimulus regularity-based predictions: Same or different? *J. Cognit. Neurosci.*, 31:1917-1932, 2019.

予測には意図 intention に基づくものと刺激の規則性 stimulus regularity に基づくものがある。この論文は、この2つの予測の同異を事象関連電位 ERP で検討した。下の図はこの

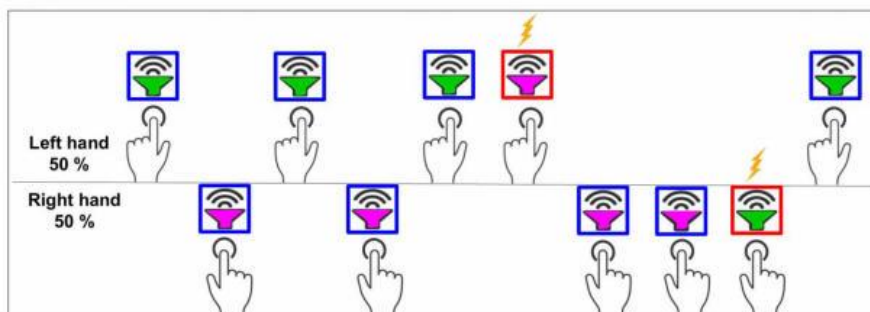
Key press–tone associations



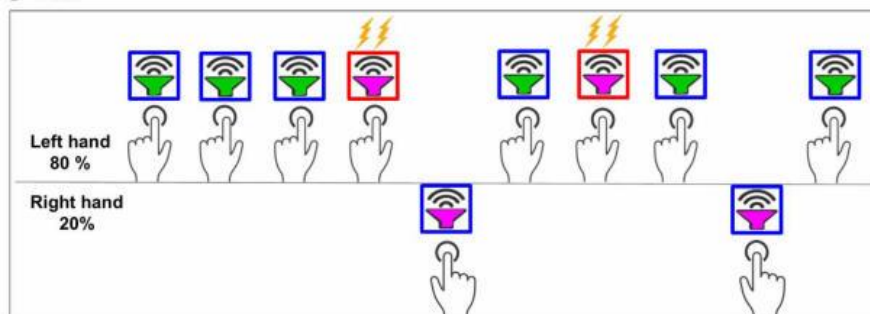
A Regularity



B Intention



C Both

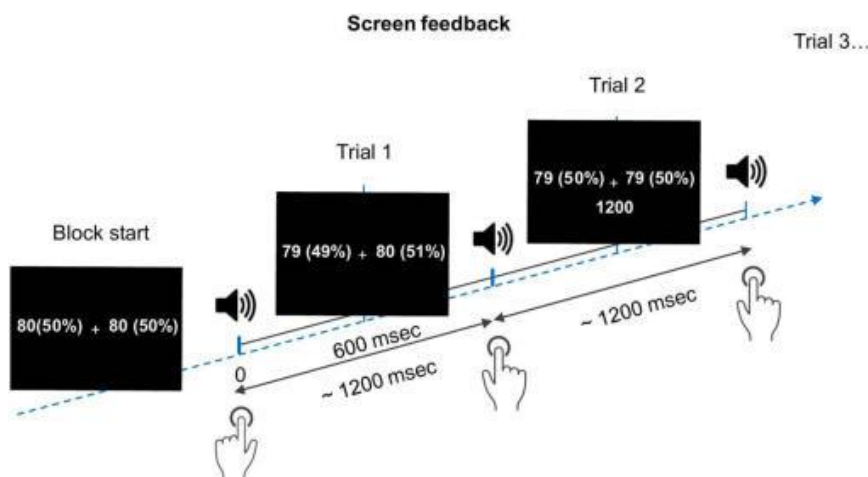


て提示される。図 A, B ではそれぞれのボタンを 50% の割合で押すことが求められた。図 C ではボタンと音の関係は図 B と同じだが、反応の割合は左手 (左ボタン) が 80%、右手 (右ボタン) が 20% に割り振ることが求められた。次ページ上図に課題の流れと screen feedback が示されている。この例では、左右各 80 試行行うが、左右の残りの試行数 (その%)

2 つの予測に関係した課題を示す。

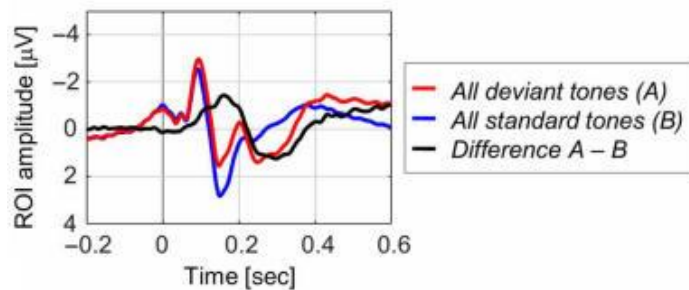
左右 2 つのボタンがあり、それぞれ左右の指で押す。

図 A は刺激の規則性、図 B は意図、図 C は両者を組み合わせたもの。ボタンを押すと高低いずれかの音が出る。青と赤の枠は標準の音と逸脱 deviant の音である。図 A の規則性では左右のボタン押して低い音が出るが、時折高い deviant の音が出る。図 B の意図では左のボタンでは低い音が、右のボタンでは高い音が出るが、時折それぞれ高い音、低い音が deviant とし

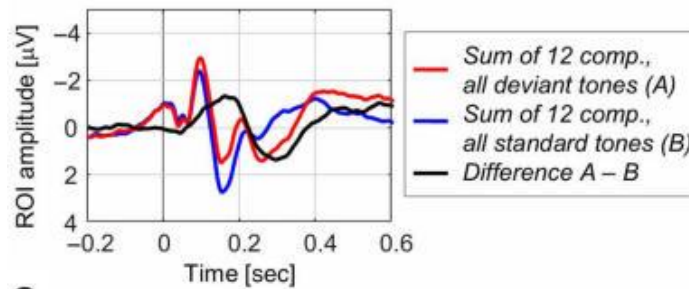


と次の試行までの時間は ms 単位で表示される。なお、これらの条件は参加者によってカウンターバランスされた。脳波の分析を下図に示す。説明は省略するが、ERP データに主成分分析を適用し、

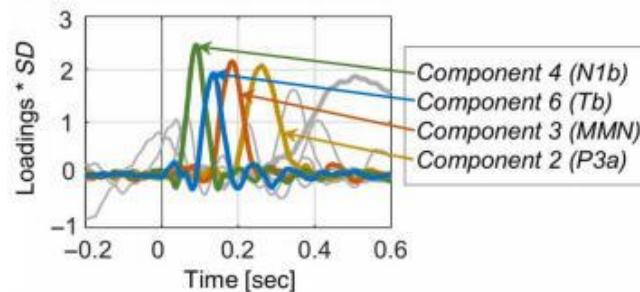
A Grand-averaged ERPs



B ERP PCA analysis



C

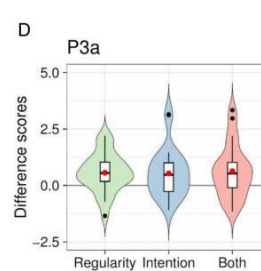
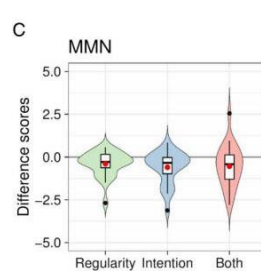
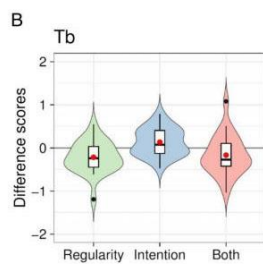
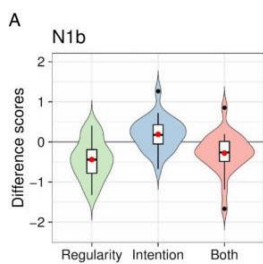
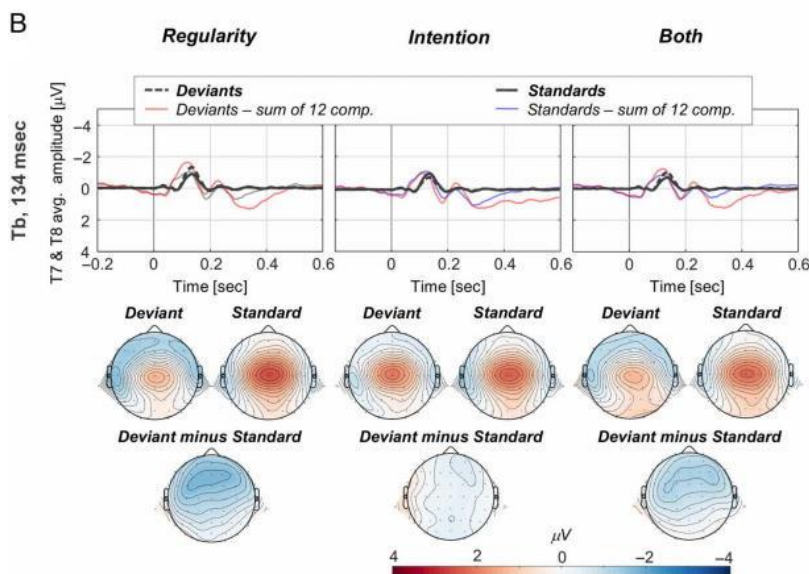
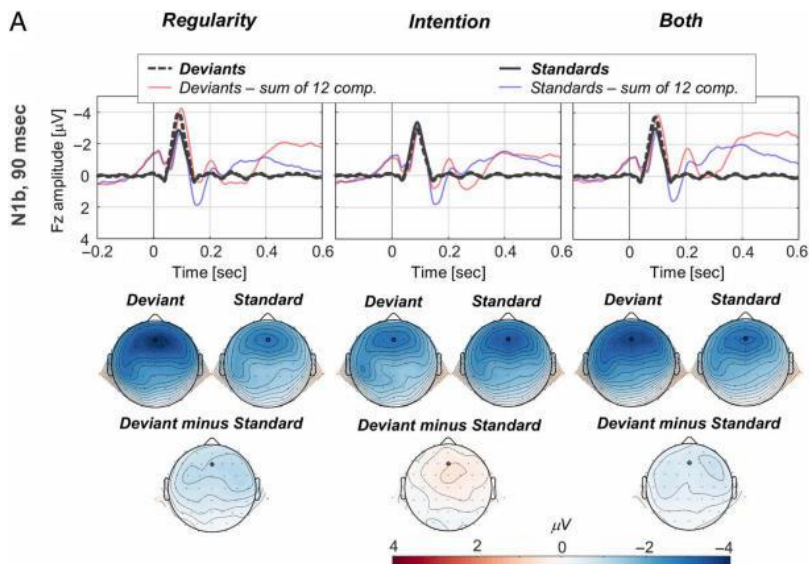


らの結果は、次ページ下図 A, B にも示されている。規則性と意図による予期は同じものではないことを示した。一方、より遅い成分の MMN (Cz, 184 msec) と P3a (Cz, 260 msec) については図を省略したが、次ページ下図 C, D にあるように、3つの期待の間に有意な差

12の成分を抽出した。PCA分析の12の成分の和(下図B)はERPの平均波形(下図A)によく一致している。下図Cが示すように、そのうちの潜時の早い成分から順に、第4成分(N1b)、第6成分(Tb)、第3成分(MMN)、第2成分(P3a)を問題にした。

次ページが結果である。上図AはFzでのN1bの振幅で、左から規則性、意図、その両者Bothの結果である。90 msecでのdeviantと標準刺激、deviant-標準刺激の結果が示されている。上図BはT7, T8の134 msecでのTbの結果である。N1bでは規則性とBothでdeviantの方が標準刺激より有意に振幅が大きい。一方、意図ではむしろ標準刺激で振幅が大きい有意な差はない。Tbでは規則性のみで、deviantの方が有意に振幅が大きかった。意図とBothに有意差はない。これ

はない。MMN では正への振れが deviant より標準刺激の方が大きく、P3b では正への振れが deviant の方が大きかった。なお、4つの成分の Both 条件では加算効果は見られなかった。これらの結果は、両者の予測は独立しているが、共通の処理を受け、取れんした予測に統合されることを示唆した。

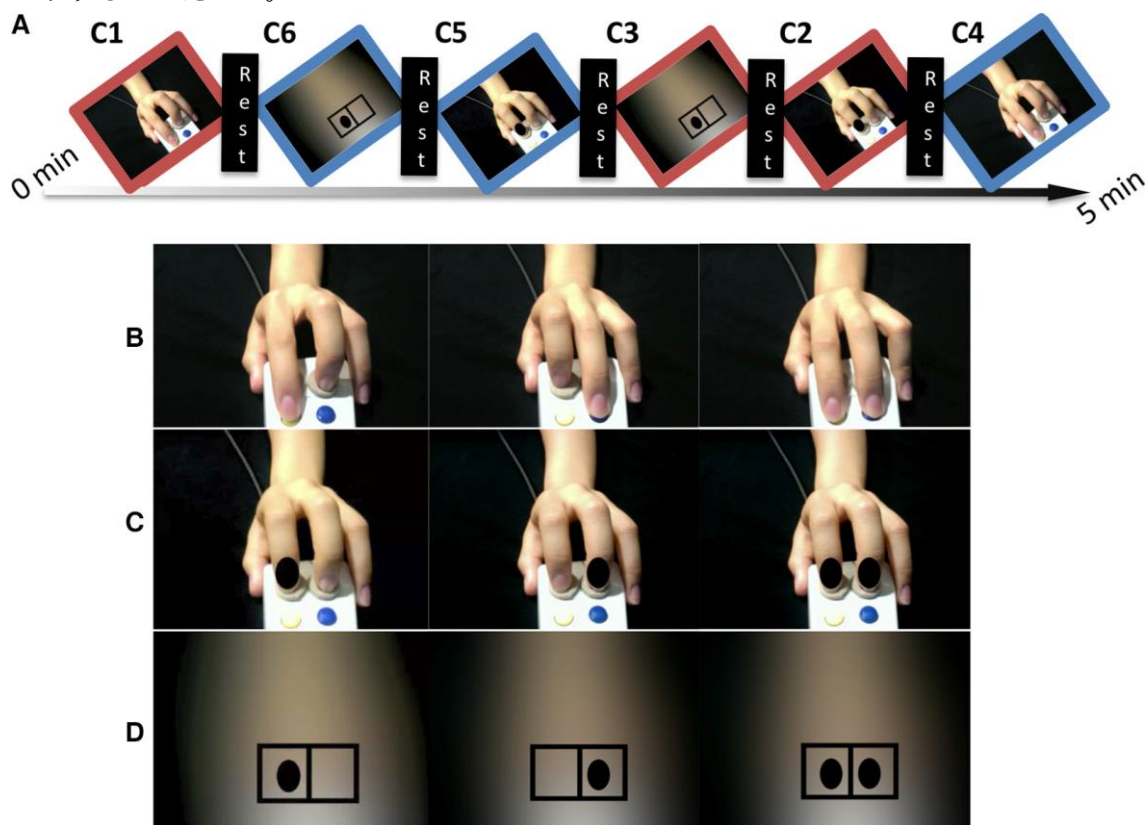


Neurofeedback, NFB と関連する論文

Datko, M. et al. Positive effects of neurofeedback on autism symptoms correlate with brain activation during imitation and observation. *Europ. J. Neurosci.*, 47:579-591, 2018.

この論文は、高機能 ASD の sensorimotor mu-rhythm-based NFB 訓練が、ASD の症状や模倣、観察時の mirror neuron system, MNS の活性へ与える効果を検討した。

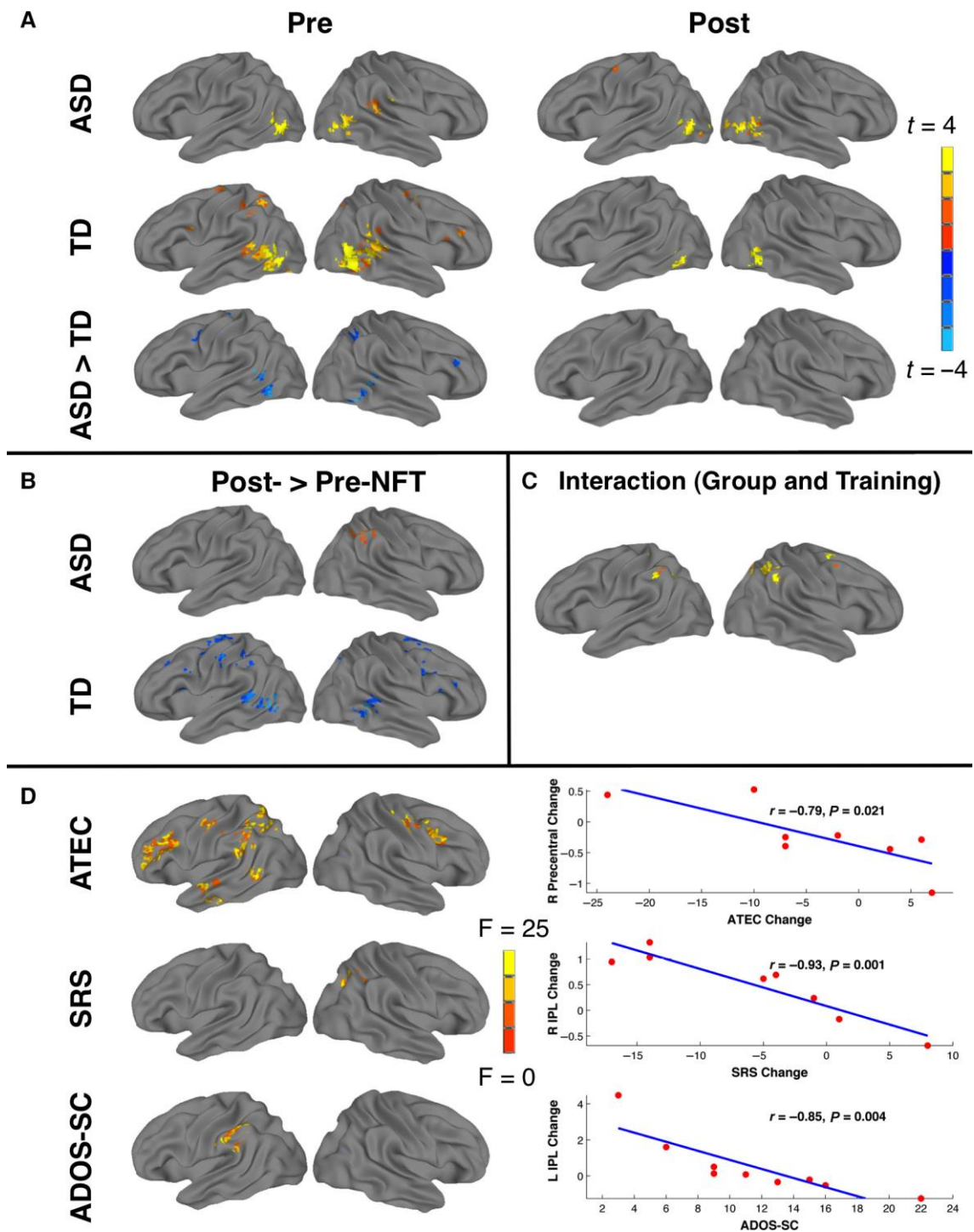
NFB 訓練は右感覚運動皮質 (C4) の脳波の μ 帯域 (8-13 Hz) の power を上げることが求めた。また、同時に θ 、 β 帯域の power は低下させることを求めた。Game/movie 画面にそれぞれの帯域の power の閾値を示すバーが提示された。3つの帯域の条件がクリアされた時の報酬は、画面の race truck で車がより速く走ったり、movie の画面が大きくなったことだった。



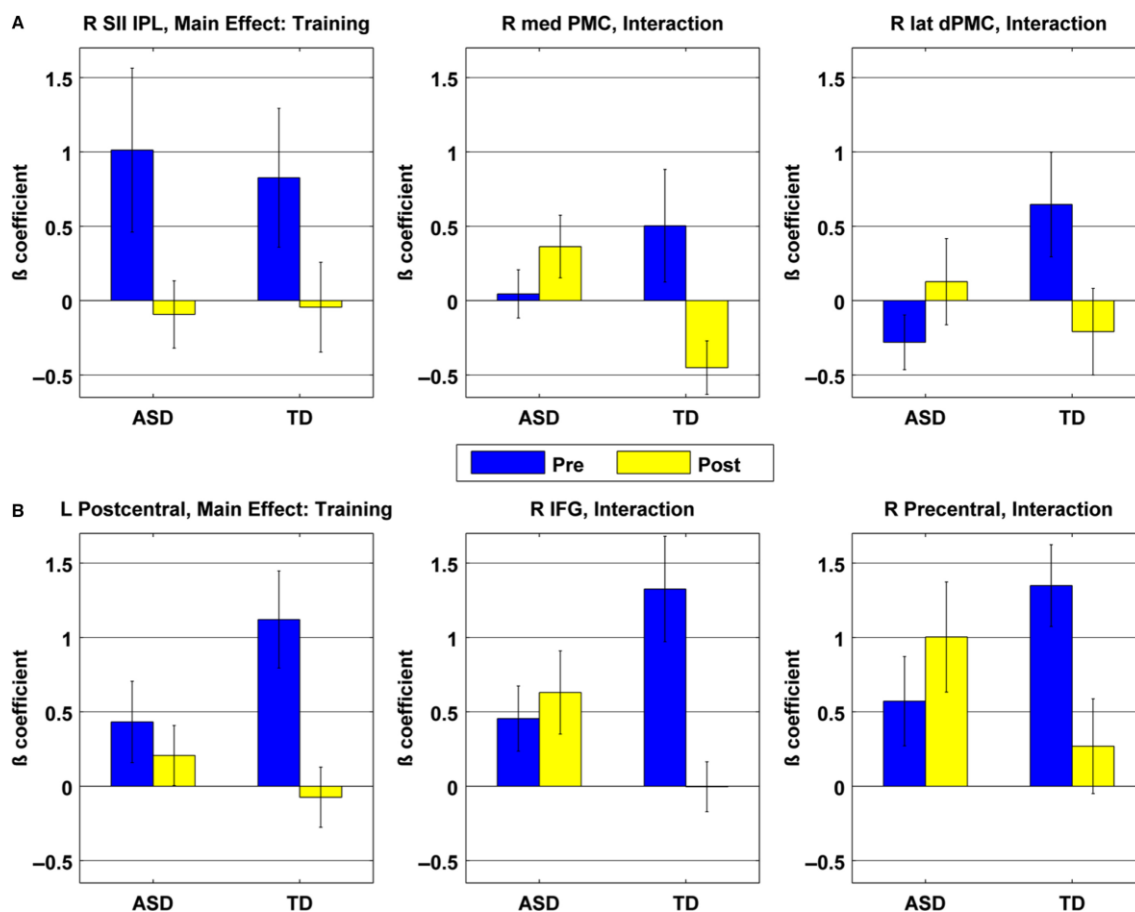
上の図は模倣を含む実行と観察の fMRI 実験で課題である。図 A は実験の流れで、赤枠の C1-3 が実行、青枠の C4-6 が観察の条件である。C1 と C4 は図 B、C2 と C5 は図 C、C3 と C6 は図 D に対応する。図 B は模倣で人差し指、中指、その両方の動作を模倣する。図 C は静止画が提示され、黒くマークされた指で行動を実行する。図 D は図 C と同じだが、指は提示されず、マークのみ提示される。実行、観察で図 B-図 C, D が模倣と観察になる。

次ページの図は ASD と定型発達 TD の NFB 訓練前後 (Pre, Post) の模倣+観察の脳活性である。Pre では TD は MNS に活性がみられ、ASD では左上側頭溝 STS, 両側楔部に

活性がみられた。両群を比較すると、ASDはTDよりも楔前部、帯状皮質、両側の下側頭皮質 ITC、左運動前野 PMC、右下前頭皮質 IFC で活性が低かった (図 A)。Post では、Pre と比較して、ASD は右下頭頂小葉 IPL に高い活性が、TD では多くの領域で活性の低下がみられた (図 A, B)。図 C は ASD,TD と NFB 訓練の interaction を示す。左右の IPL, 右中心前回、左楔部で有意だった。これらは NFB 訓練による ASD の活性増加、TD の活性低下によった。図 D は ASD の症状の 3 つの重篤度のスコアと、上から右中心前回、右



IPL, 左 IPL の活性の変化 (Post-Pre) との相関を示した。訓練で活性が高まると、スコアは低下 (重篤度が低下) していた。



上の図は ROI の結果で、図 A は Caspers et al. (2010) のデータである。右 IPL (第 2 体性感覚野と IPL) で訓練の効果、右 mPMC, 右 dPMC で群と訓練の交互作用がみられた。図 B はこの実験の結果で、中心後回で訓練効果が、右 IFG, 右中心前回で有意な交互作用がみられた。

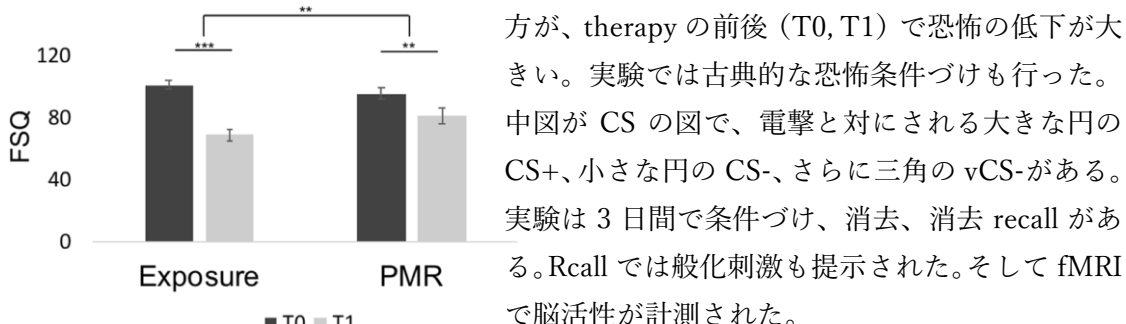
今後、ASD に NFB 訓練を行うことが増えていいように思う。

有害刺激を用いた研究

このところ、『期待』では恐怖など有害刺激を用いた研究をとり上げた。長く引っ張りすぎたので、有害刺激の論文はこちらで引き取ることにした。動物や古い論文が含まれる。

Lange, I. et al. Neural responses during extinction learning predict exposure therapy outcome in phobia: results from a randomized-controlled trial. *Neuropsychopharmacol.*, 28 July 2019.

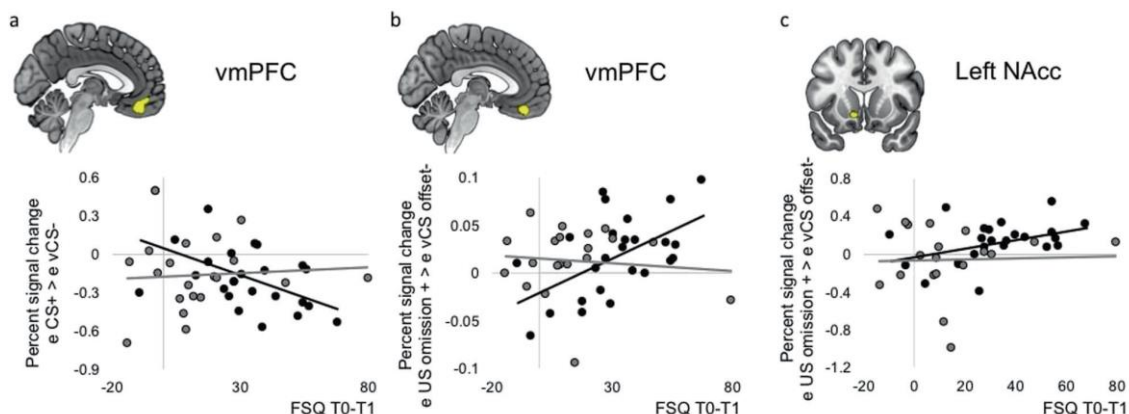
クモ恐怖の参加者に Exposure therapy と progressive muscle relaxation, PMR therapy を行った。その結果、上図に示すように、クモ恐怖を測る質問紙 FSQ の値は Exposure の



方が、therapy の前後 (T0, T1) で恐怖の低下が大きい。実験では古典的な恐怖条件づけも行った。中図が CS の図で、電撃と対にされる大きな円の CS+, 小さな円の CS-, さらに三角の vCS- がある。実験は 3 日間で条件づけ、消去、消去 recall がある。Rcall では般化刺激も提示された。そして fMRI で脳活性が計測された。



下図が条件づけ時の脳活性と FSQ (x 軸) の関係である。濃い線と丸が exposure, うすい線と丸が PMR の結果である。図 a は消去初期 (1-4 試行) の vmPFC の活性 (CS+ > vCS-) と FSQ の関係で exposure では負の相関がある。図 b は vmPFC の US omission > vCS- offset との関係で正の相関がある。vmPFC の予測誤差の活性が exposure therapy の効果を予測した。図 b に対応する左側坐核の結果は marginal だった (図 c)。



今月の特集、総説、メタ分析など（応用的なものは下で）

Stark, S.M. et al. (2019) *Trend. Cognit. Sci.*, 23:938-951.

海馬の統合機能を調べるための mnemonic similarity task についての総説。

Addleman, D.A. & Jiang, Y.V. (2019) *Trend. Cognit. Sci.*, 23:927-937.

Experience-driven auditory attention についての総説。

Obleser, J. & Kayser, C. (2019) *Trend. Cognit. Sci.*, 23:913-926.

Neural entrainment and attentional selection in the listening brain と題する総説。

Tahmasian, M. et al. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:5142-5154.

Practical recommendations to conduct a neuroimaging meta-analysis for neuropsychiatric disorders と題する総説。

Kim, H. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:4912-4933.

Neural activity during working memory encoding, maintenance, and retrieval: A network-based model and meta-analysis と題する論文。

Nani, A. et al. (2019) *J. Cognit. Neurosci.*, 31:1796-1826.

時間の神経的対応についての neuroimaging 研究の meta-analysis.

今月の認知神経科学の応用

ここでは応用研究の論文をわずか 2 行で紹介している。このサマリーを読まれて興味を持たれたら、是非論文に当たってもらいたい。多くの事項が抜け落ちているから。なお、しばしば出る長い単語は英語の短縮系にしたい。以下にその例をアルファベット順に挙げる。

- 前部 a, 尾側 c, 背側 d, 下部 i, 外側 l, 内側 m, 後部 p, 吻側 r, 上部 s, 腹側 v
- 前部帯状皮質 ACC, 聴覚皮質 ACx, 大脳基底核 BG, 尾状核 CAUD, 脳梁 CC, 中央実行系 CEN, 背側注意系 DAN, デフォルト・モード・ネットワーク DMN, 有線領外身体領域 EBA, 嗅内皮質 ERC, 前頭皮質 FCx, 前頭眼野 FEF, 紡錘状回顔領域 FFA, 前頭頭頂皮質 FPC, 前頭頭頂ネットワーク FPN, 下前頭回 (皮質) IFG(C), 島皮質 Ins, 下後頭回 IOG, 下頭頂皮質 (小葉) IPC (L), 頭頂間溝 IPS, 下側頭回 ITG, 外側後頭皮質 (complex) LOC, 一次運動野 M1, 運動皮質 MCx, 中前頭回 MFG, ミラー・ニューロン・システム MNS, 中側頭回 MTG, 内側側頭葉 MTL, 側坐核 NAcc, 後頭皮質 OCx, 後頭顔領域 OFA, 眼窩前頭部皮質 OFC, 後頭側頭皮質 OTC, 中脳水道周囲灰白質 PAG, 後部帯状皮質 PCC, 頭頂皮質 PCx, 前頭前野 PFC, 海馬傍皮質 (回) PHC (G), 運動前野 PMC, 海馬傍回場所領域 PPA, 後部頭頂皮質 PPC, 周嗅皮質 PRC, 脳梁膨大後部皮質 RSC, 一次体性感覚野 S1, Salience ネットワーク SaIN, 上前頭回 SFC, 補足運動野 SMA, 感覚運動皮質 SMC, 黒質 SN, 上頭頂皮質 (小葉) SPC (L), 上側頭回 (皮質) STG(C), 線条体 STR, 上側頭溝 STS, 側頭皮質 TCx, 視床 TH, 側頭頭頂接合部 TPJ, 一次視覚野 V1, 視覚皮質 VCx, 腹側被蓋野 VTA, 視覚的語形領域 VWFA
- アルツハイマー病 Alz, Behavioral Activation System BAS, Behavioral Inhibition System BIS, ブレイン・コンピュータ・インターフェイス BCI, ボディマス指数 BMI, 境界性人格障害 BPD, ドーパミン DA, dynamic causal modeling DCM, false alarm FA, Generalized anxiety disorder GAD, 独立成分分析 ICA, 知能指数 IQ, 長期記憶 LTM, 大うつ病 MDD, 多次元尺度構成法 MDS, ミスマッチ・ネガティビティ MMN, 月齢 mo, 強迫性障害 OCD, 主成分分析 PCA, 予測誤差 PE, 心的外傷後ストレス障害 PTSD, 急速連続視覚提示 RSVP, 反応時間 RT, 社会的不安障がい SAD, 短期記憶 STM, 定型発達 TD, 心の理論 ToM, ウィスコンシン・カード・ソーティング・テスト WCST, ワーキング・メモリ WM, 年齢 y
- 聴性脳幹反応 ABR, 聴覚誘発電位 AEP, (fractional) amplitude of low-frequency fluctuation (f)ALFF, Blood-oxygen level dependent BOLD, contingent negative variation, CNV, ドーパミン DA, dynamic causal modeling DCM, 拡散テンソル画像法 DTI, 拡散強調画像法 DWI, 脳波 EEG, 初期後部負電位 EPN, エラー関連負電位 ERN, 事象関連電位 ERP, 異方性比率 FA, 機能結合 FC, 機能的磁気共鳴画像法 fMRI, フィードバック関連負電位 FRN, just noticeable difference, JND, 灰白質 GMat, 後期陽性電

位 LPP, long-range temporal correlation, LRTC, 脳磁図 MEG, 運動誘発電位 MEP, mismatch negativity MMN, 磁気共鳴分光法 MRS, ノルエピネフリン NE, (機能的) 近赤外線分光法(f)NIRS, 強迫性障害 OCD, 表象類似性分析 RSA, rapid serial visual presentation RSVP, 安静時機能結合 rsFC, 皮膚伝導反応 SCR, 構造的磁気共鳴画像法 sMRI, theta burst stimulation TBS, ボクセル単位形態計測 voxel-based morphometry VBM, 視覚誘発電位 VEP, voxel based lesion symptom mapping VLSM, 白質 WMat

最近、認知神経科学の基礎研究が減少し、応用研究が増え、その重要性が増している。できるだけ広く取り上げるが、発達障がいやそれらの訓練による改善などや、非侵襲的脳刺激も治療、介入に関係するものは積極的に紹介したい。ただ、統合失調症、テンカン、躁うつ病、アルツハイマー病、パーキンソン病などの疾患は、改善、リハビリ訓練を除くと、敢えてとり上げない。また、個人的に興味を持った研究も紹介する。なお、太字の論文は特に興味深いと思ったものである。

認知機能一般

Mildner, J.N. & Tamir, D.I. (2019) *Trend. Neurosci.*, 42:763-777.

Spontaneous thought as an unconstrained memory process と題する総説。

Parés-Pujolràs, E. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116140.

運動準備電位 RP と awareness の関係の研究。課題を工夫して、運動の意図の awareness は運動準備の比較的早い時点でアクセス可能で、RP はこの意識的経験と関係。

Fultz, N.E. et al. (2019) *Science*, 366:628-631.

ノンレム睡眠時には脳波に徐波が現れ、それに血行動態の oscillation が続き、それが脳脊髄液の流れと couple する。

Gold, B.P. et al. (2019) *J. Neurosci.*, 39:9397-9409.

音楽のもつ pleasure と音楽の複雑さの関係を予測可能性 (情報の内容 IC) と不確実性 (entropy) から検討。中程度の複雑さが好まれ、reward learning の枠組みで理解できた。

O'Sullivan, A.E. et al. (2019) *Europ. J. Neurosci.*, 50:3282-3295.

視覚、聴覚のカクテルパーティ事態で、相手の顔を見ている/いないの両条件で注意している談話を脳波で decode できた。頭頂-後頭の α power で相手を見ているか区別できた。

López Zunini, R.A. et al. (2019) *Neuropsychologia*, 133: no 107186.

2か国語話者 BL と単一言語話者の task-switching を行動と脳波で検討。BL は switch と mixing cost が小さく、持続的注意や課題への対応が優れていた。脳波では N2 の振幅に差。

Dafsari, H.F. et al. (2019) *Neuropsychologia*, 133: no 107150.

左半球損傷で模倣障害のある失行患者では、他者の身体部位を point することができなかった（物体では可能）。損傷部位は角回と IPL だった。

Hays, C.C. et al. (2019) *Neuroimage*, 102: no 116162.

アポリポ蛋白 E の遺伝子を持つものは、MTL の局所血流量が多く、ERC の皮質が薄く、それは記憶の成績の低下と関係していた。

訓練と認知制御、自己統制

Giboin, L.-S. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116061.

slackline によるバランスの訓練の効果を rs fMRI と運動中の脊髄の興奮性で検討。姿勢やバランスに関連する脳領域の FC の変化、課題に特異的な脊髄の興奮性の変化がみられた。

Eays, J.O. & Lavie, N. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116148.

PCx と FCx で知覚と認知制御に関連する領域を VBM で明らかにした。知覚は change blindness 等、認知制御は WM span で。知覚は右 IPL, 認知制御は左 MFG が個人差予測。

意思決定、報酬

Simonovic, C. et al. (2019) *Cognit. Affect. Behav. Neurosci.*, 19:1097-1112.

Iowa Gambling Task の皮膚電動反応の meta-analysis.

Molloy, M.F. et al. (2019) *J. Cognit. Neurosci.*, 31:1976-1996.

反応抑制の脳内過程の個人差を検討する hierarchical Bayesian model を go/no go 課題の BOLD 反応に適用。go, no go, stop 関連の脳活動、個人差、その group レベルでの影響を。

Watanabe, N. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116136.

課題準備期に報酬の予期は扁桃核に表象される高い覚醒を引き起こし、それはしばしばエラーになる。fMRI に DCM を適用した。vmPFC が扁桃核を抑制することで正反応へ。

Hall-McMaster, S. et al. (2019) *J. Neurosci.*, 39:8549-8561.

報酬の予期は課題のルールの情報の neural coding を強めることで認知課題の成績を高め、それは認知的な flexibility を改善する。

Rigoli, F. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116079.

リスクを伴う意思決定の場で feedback を期待することは、gamble の選択を増加させた。fMRI による脳機能計測では、それには vSTR が関係した。

Supapé, M. et al. (2019) *Cognit. Affect. Behav. Neurosci.*, 19:1259-1272.

Ultimatum game で身体接触と表情が fairness の知覚に与える影響を ERP で検討。Unfair は N2 の時間帯で内側前頭負電位を。接触と表情はこの負電位に影響なく、遅い P3 に影響。

Liu, Y. et al. (2019) *Neuropsychologia*, 133: no 107181.

食べ物関連の delay discounting task で、肥満の参加者は直ぐで少量の食物を選択する傾向が強く、ERP の P3, LPP の振幅が大だった。N2 は将来の大きな食物で大だった。

Wang, F. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116100.

個人的な意思決定と比べて、集団的意思決定では 5 因子性格特性の調和性 agreeableness の高い者で、危険な選択の増加と P300 の振幅の減少がみられた。

社会認知神経科

Wurm, M.F. & Caramazza, A. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116153.

IOTC は社会的行為の知覚に関係するが、この表象は知覚の側面かより抽象的な sociality の面かを fMRI の MVPA, RSA で検討した。表象は知覚的だった。

Smirnov, D. et al. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:4777-4788.

話者の情動の伝播を BOLD 信号の個人間位同期で検討。話者の情動は扁桃核、海馬、側頭極で聞き手との同期を増加させた。情動の「伝染」。

Maguire, M.J. & Schneider, J.M. (2019) *Brain Cognit.*, 137: no 103619.

社会経済状態の高/低の学童の言語、認知機能と安静時脳波の関係を検討。低の学童は言語課題の成績が低く、 θ 波が多く、 α 波が少ない。WM の成績は θ 波と負の相関、等。

Harnett, N.G. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116086.

黒人と白人の参加者で恐怖条件づけ時に fMRI, SCR, 恐怖の期待を測定した。参加者は負の経験（暴力、収入、など）の調査も行ったが、それがこれらの測度に影響を与えた。

Pfabigan, D.M. & Han, S. (2019) *Cognit. Affect. Behav. Neurosci.*, 19:1170-1183.

社会的と非社会的な feedback の効果を ERP と前頭正中線の θ 振動で検討。ERP も θ 振動も社会的な feedback の有効性を示した。

Corsi, N. et al. (2019) *Europ. J. Neurosci.*, 50:3311-3326.

力を出す課題で、その feedback を参加者に +/− に働く条件、経皮的神経刺激の効果を +/− に働く言語的示唆を与える 4 条件を設けた。言語示唆は feedback より強い負の効果を。

Wang, X. et al. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:4759-4776.

aTCx は抽象的な社会的な語に反応するが、valence の側面を統制して fMRI で検討。社会性は aSTS, valence は側頭極を活性。aTCx で社会、valence, 抽象性は分離。FC も異なる。

Wrege, J.S. et al. (2019) *Cognit. Affect. Behav. Neurosci.*, 19:1273-1285.

境界性人格障害者 BPD は社会的排除に敏感だが、実験の結果は一致しない。PBD は排除で ACC, mPFC, 右楔前部で高い活性。結果の不一致は baseline の負の情動によった、等。

Krohne, L.G. et al. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:4965-4981.

Social anhedonia の程度を測定するための fMRI の時間的、空間的 pattern の研究。時間では ToM 課題時の pattern が、空間では PFC, PCx, TCx, Ins の pattern が関係した。

Sánchez-García, J. et al. (2019) *Cognit. Affect. Behav. Neurosci.*, 19:1192-1202.

協力事態での失敗は guilt の念を起こさせるが、mPFC の負電位の ERP の変動から検討。この ERP の変動は empathy に関係し、それが interpersonal な guilt の感情を起こさせる。

発達・加齢、親子関係

Meyer, U. (2019) *Trend. Neurosci.*, 42:793-806.

Neurodevelopmental resilience and susceptibility to maternal immune activation なる総説。

de Lange, A.-M.G. et al. (2019) *PNAS*, 116:22341-22346.

子供を産むことが母親の脳に与える長期的な影響を sMRI で検討した。経産の女性の脳はそうでない女性よりも younger-looking であり、aging が顕著でない。

Richmond, S. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 115965.

sMRI による GMat の structural covariance network の efficiency と母親の育児行動の関

係を検討。負の情動、communication 行動は local efficiency を減少、正の行動は増加した。

Solis-Urra, P. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116130.

Early life factors (birth weight, birth length, breastfeeding) は高次認知や情動制御関連の多くの脳領域の GMat の容量に関係するが、GMat 容量と学業の関係はまだ不明である。

Cortesa, C.S. et al. (2019) *Brain Lang.*, 199: no 104695.

1-3d の新生児で音節刺激に対する ERP の慣れと新奇刺激検出を検討。慣れでは反復で遅い潜時の要素の振幅が減弱、新奇刺激の反復では早い、遅い両要素の振幅が減弱。

Ball, G. et al. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:4630-4644.

3-21y の参加者で皮質の厚さと白質線維の network の発達的变化を検討。FPC の皮質の thinning は急速だが、運動、感覚皮質では緩やか。線維結合は半球間より内で増加。

Zhao, Y. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116149.

5-18y の参加者で皮質や皮質下の形態 (GMat の容量などや WMat の容量など) の発達に伴う covariation 的な変化から、脳年齢や性差を高い確率で推定できた。

Subramaniapillai, S. et al. (2019) *J. Cognit. Neurosci.*, 31:1859-1916.

21-76y の参加者で spatial context memory の低下とその性差を fMRI で検討。想起では dlPFC, IPC, PHG, OTC, vlPFC の活性に性差があった。また、aging の性差もあった。

Pehlivanoglu, D. & Verhaeghen, P. (2019) *Cognit. Affect. Behav. Neurosci.*, 19:1299-1316.

平均 20y と 71y の参加者で、情動刺激への注意の ERP を検討。情動刺激に若者は valence に関係なく反応、高齢では positivity 効果。若者は別の刺激を注意する時は情動刺激を抑制。

Reynolds, N.C. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116069.

平均 22y と 66y の参加者で空間記憶時の脳活性を fMRI で検討。老若の差は省略する。高齢者で成績の良い者はそうでない者より OFC, 楔部、小脳で活性が高かった。

Tafuro, A. et al. (2019) *Neuropsychologia*, 133: no 107190.

20 歳代半ばと 70 代前半の参加者で、Stroop 課題により β 、 θ 振動と認知制御の関係を検討。Event-related spectral perturbation Stroop 効果から両振動の年齢差が明らかに。

情動、不安、性格、個人差

Jauniaux, J. et al. (2019) Soc. Cognit. Affect. Neurosci., 14:789-813.

Pain empathy の neuroimaging 研究の meta-analysis.

Dor-Ziderman, Y. et al. (2019) Neuroimage, 202: no 116080.

実存的脅威の単語（墓）を priming 刺激として提示、自/他の顔を反復提示、deviant 刺激（50%自他）を提示。自分の顔の時は deviant への反応が減少。Predict. coding から考察。

Luo, S. et al. (2019) Neuroimage, 202: no 116068.

死等の実存的脅威の思いが脳の活性、reward learning に与える影響を fMRI で検討。SalN の活性低下、帯状皮質と他領域の rsFC 低下、帯状皮質の loss feedback 低下、学習低下等。

Takeuchi, H. et al. (2019) Soc. Cognit. Affect. Neurosci., 14:871-883.

情動的知能 EI と脳の平均拡散性 MD の関係を DTI で検討。社会認知、somatic marker 関連領域等で EI と MD は正の相関、被殻など DA 関連領域で負の相関。

Seitzman, B.A. et al. (2019) PNAS, 116:22851-22861.

fMRI の rsFC では group の平均とは異なる local な特徴、network variant をもつ個人がいる。これは安定しており、trait-like で、特定の機能の領域でみられ、機能に関連。

Schreier, M.L. et al. (2019) Cognit. Affect. Behave. Neurosci., 19:1231-1246.

妨害的な情動刺激の処理の深さが増大すると、情動的 Stroop 効果が増す。それは BA7, BA13 の P3 の意思決定の ERP に反映され、瞳孔のデータから NE システムが関与した。

Moore, M. et al. (2019) Neuroimage, 202: no 116078.

情動的妨害を含む oddball 課題で、EEG-fMRI 同時計測により情動-認知の interaction を検討。Target に dlPFC, P300 が、情動刺激に vlPFC, LPP が関係。他に性格との関連が。

van Schie et al. (2019) Hum. Brain Mapp., 40:4859-4871.

Vivid な自伝的記憶の想起は mood を高め、想起意識の prereflective の側面に関係する扁桃核、海馬、Ins の活性を、vivid でない想起は OCx, PCC 等の活性を上げた、等の結果。

Maffei, A. et al. (2019) Neuropsychologia, 133: no 107175.

Empathy 傾向の高/低の参加者に性的、恐れ、哀れみ、中性の動画をみせ、脳波を記録。高い人は覚醒レベルが上がり、 γ 波が増大。哀れみでは右 IPL が関係した。

DiGirolamo, M.A. et al. (2019) Neuropsychologia, 133: no 107172.

脳波の μ suppression による運動の共鳴と empathy が関係を多数の参加者で検討。通常のアナリでは関係はみられず、ICA を利用した方法で sub-scale の間に弱い関係がみられた。

de Lacy, N. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116116.

fMRI による dynamic connectivity に性差があることを確認した。そして、認知機能の性差に脳の機能的な dynamics が関係することを示した。反応抑制の性差の例がある。

Li, C.-W. et al. (2019) *Neuropsychologia*, 133: no 107073.

情動的な script-driven imagery にマッチした音楽を加えると、側頭極、扁桃核、海馬、視床下部、VTA 等の活性を上昇させた。VTA に関して valence により活性部位が異なった。

Lange, I. et al. (2019) *Neuropsychopharmacol.*, July 28.

クモ恐怖者に exposure therapy を施すと恐怖が低下したが、同時に行った恐怖条件づけの消去の初期の no US の予測誤差への vmPFC の反応が therapy の効果を予測した。

Wang, S. et al. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:4982-4993.

青年期後期で perceived stress が抑うつに与える影響を rs fMRI の fALFF で検討。強い stress は左 SFG の大きな fALFF と関係。Mediation アナリは SFG の fALFF が抑うつを媒介。

Parkes, L. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116070.

OCD と gambling disorder は従来の診断よりも、皮質-線条体-視床-皮質の背/腹回路の bottom-up, top-down の結合特性からより良く特徴づけられた。

Suo, X. et al. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:4801-4812.

PTSD の WMat network の topological 再構成を検討。Global level では clustering 係数の低下等、nodal では MFG 等で nodal centrality の増加、modular では module 間結合増加。

Bach, D.R. et al. (2019) *J. Neurosci.*, 39:8517-8526.

Threat を含む接近-回避 conflict 事態で、MTL, 海馬、扁桃核損傷の患者で行動を分析。海馬は threat 下での報酬への接近に、扁桃核は安全への回帰に関係した。

経頭蓋磁気刺激 TMS, 経頭蓋直流刺激 tDCS, 経頭蓋交流刺激 tACS, その他の刺激

Masina, F. et al. (2019) *Neuropsychologia*, 133: no 107153.

左 dlPFC への反復 TMS は、Go/No Go 課題の成績には影響しなかったが、error positivity の振幅を減少させた。ERN には影響なかった。

Cash, R.F.H. et al. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:4618-4629.

大うつ病の治療に dlPFC への反復 TMS が有効だが、効果にばらつきがある。CAUD, PFC, 視床の低い BOLD 反応、DMN と情動 network の FC が効果を予測した。

Kübler, S. et al. (2019) *J. Cognit. Neurosci.*, 31:1840-1856.

IPFC への TMS が dual-task 事態の task order coordination に与える効果を検討。2 課題を fixed-order でなく random-order にした時に影響が出た。preSMA は効果なし。

Vukovic, N. & Shtyrov, Y. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116179.

新しい動作語の学習に M1 への TBS が与える効果を検討。訓練中の運動の kinematics とエラーの増加があり、運動情報は語彙一意味 encoding の integral part であった。

Di Rosa, E. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116062.

70y の高齢者で WM 課題への報酬と左 PFC への anodal tDCS の効果を行動と fNIRS で検討。報酬と tDCS は WM の成績と PFC の活性を高めた、等の結果。

Friebs, M.A. & Frings, C. (2019) *Cognit. Affect. Behav. Neurosci.*, 19:1129-1142.

抑制に関連する右 dlPFC への cathodal tDCS が stop-signal task へ与える効果を検討。Stop-signal への RT を増大させた。

Martin, A.K. et al. (2019) *Neuropsychologia*, 133: no 107170.

社会脳への tDCS の効果には文化的背景が影響を与える。要約が難しいので超簡単に。

Rampersad, S. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116124.

tACS は脳の表面部分に効果があるが、皮質下も刺激可能な transcranial temporal interference stimulation の mouse とヒトの脳のモデルによる実験。

言語、読字、数、その障がい (失語 aphasia, 読字障がい dyslexia)

Lau, E.F. & Namyst, A. (2019) *Brain Lang.*, 199: no 104697.

形容詞一名詞句で predictability と congruity の影響を fMRI と ERP で検討。左 pMTG の活性は predictability と関係し、それは predictability の N400 効果に関係していた。

Hansen, S.J. et al. (2019) *J. Cognit. Neurosci.*, 31:1946-1957.

Picture naming を stop signal 課題に組み込んで発語のモニターと停止の神経メカニズム

を fMRI で検討。停止 vs 命名では IFG, preSMA 等、停止の成功 vs 失敗では pMTG 等で。

Teng, X. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116152.

Speech の segmentation についての MEG 研究。これまで amplitude envelop が segmentation に重要と考えられたが、スペクトル情報も含む temporal fine structure も重要。

Ou, J. & Law, S.-P. (2019) *Brain Lang.*, 199: no 104700.

音の contrast の受動的 oddball 課題で、contrast の感度が異なる参加者で β 、 γ 振動の役割を検討。 β は top-down 機能、音韻表象に、 γ は bottom-up 機能、acoustic encoding に。

Ríos-López, P. et al. (2019) *Brain Lang.*, 199: no 104693.

就学前の児童のリズムへの感度は就学後の文字への感度を予測した。このリズムと文字の関係は phonological WM とは関係なかった。

Longcamp, M. et al. (2019) *Brain Lang.*, 199: no 104694.

音声と書字言語の知覚と生成に左の外側、内側の FCx (PMC, IFC, SMA) が共通して関与することを示した fMRI 研究。

Guediche, S. et al. (2019) *Brain Lang.*, 199: no 104698.

書かれた文章の context 効果が acoustic-phonetic の曖昧な知覚と interact する領域を fMRI で検討。腹側言語理解領域に沿う右 midMTG, aSTG が活性化。

Neudorf, J. et al. (2019) *Neuropsychologia*, 133: no 107185.

語彙決定課題ではものの方が action より priming の効果が大きい。それは語彙とものが共通して腹側系に関係するためということを示した fMRI で確認した。

Klimovich-Gray, A. & Bozic, M. (2019) *Neuroimage*, 202:116112.

語が提示された時、domain-specific な文法的な計算が自動的に働くかを検討。その際 domain general と d. specific を操作。文法が自動的、不可避的に働くことはなかった。

Dietrich, S. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116047.

会話における violation では IFG(WM)、IPL/角回(意味/語用の想起と統合)、preSMA/BG (不一致の処理の認知制御) に活性がみられ、修正が行われる。

Planton, S. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116135.

自然な談話の処理における vOTC の VWFA の活性を fMRI で検討。意味の処理を求める

課題で vOTC の活性は上昇、noise を加えると減少。Speech で top-down 機能が vOTC へ。

Wang, J. et al. (2019) *Neuropsychologia*, 133: no 107188.

150 ms の masked priming paradigm で左 vOTC の読みの機能に自動的な top-down の意味の影響があるか検討した。fMRI 活性、左の vOTC-vIFG の FC から、影響があると結論。

Ling, S. et al. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:5056-5068.

文字の脳内表象を脳波の時間空間パターンにより decode と再構成することができた。再構成は語の visual-orthographic な特性の組み合わせに拠っており、個人差も明らかにできた。

Gonzalez-Alam, T. et al. (2019) *Neuroimage*, 201: no 116089.

意味関連の aTCx, 角回、意味制御関連の IFG, pMTG の rsFC を側性化から検討。aTCx は左右で対称的、IFG-pMTG は左が強い、後者は行動と関連、等の結果。

Kendrick, L.T. et al. (2019) *Neuropsychologia*, 133: no 107178.

Aphasia の患者の実行制御機能を高低の verbal load を設けて検討。患者内では load は RT や課題の成績には関係なかった。患者では switching, updating の課題で影響が出やすい。

Neophytou, K. et al. (2019) *Neuropsychologia*, 133: no 107157.

原発性進行性失語症の 3 つの subtype (non-fluent, semantic, logopenic) の区別に spelling 課題が有効だった。

Mirman, D. et al. (2019) *Cognit. Affect. Behav. Neurosci.*, 19:1286-1298.

非流暢性の失語症の構音、文法の要素に関係する脳領域を検討した。文法は前頭葉の IFG, MFG で、構音は中心後回、縁上回が関係していた。

自閉症スペクトラム障がい ASD、注意欠陥多動障がい ADHD

Datko, M. et al. (2018) *Europ. J. Neurosci.*, 47:579-591.

高機能 ASD で感覚運動 mu-rhythm-based NFB 訓練を行い、模倣課題実行中の脳活性を fMRI で計測。NFB 訓練は MNS の活性を高め、行動面の改善も。別に紹介。

Desai, A. et al. (2019) *Brain Cognit.*, 137: no 103616.

健常者で ASD と alexithymia の傾向と顔の知覚について脳波で検討。ASD 傾向と N170 の振幅、alexithymia の傾向は N250 の潜時と関係していた。

Wei, G. et al. (2019) *Cognit. Affect. Behav. Neurosci.*, 19:1218-1230.

健常者で ASD, social anxiety, alexithymia の傾向と、顔の Posner 課題の social gaze/spatial cue の効果を検討。ERP (N2) も記録。ASD は gaze に鈍感、後 2 者は spatial に鋭敏。

Wang, X. (2019) *PNAS*, 116:23743-23752.

母親の糖尿病は ASD のリスクを高めるが、そのメカニズムの解明。専門外で理解できなかったので、論文の存在のみ紹介する。

Chen, Y. et al. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:4877-4887.

ADHD では脳内の機能 network の global, local efficiency が低下し、症状と相関する。また、path length の延長、IFG, ACC の nodal efficiency の低下がみられた。

Pretus, C. et al. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:4645-4656.

ADHD の子供では感覚領野内の FC の増加、感覚-認知領野間の FC の低下があるが、成人でも同じだった。さらに感覚領野と DMN 間の FC が低下していた。

感覚運動障がい、その他の障がい

Loiotile, R. et al. (2019) *J. Neurosci.*, 39:8940-8948.

生得的に視覚障がいと眼隠した健常者に movie clip の音声を聞かせて、fMRI で脳機能計測。視覚障がい者間のみで視覚皮質の活性の同期（相関）がみられた。

Mishra, V.R. et al. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:5108-5122.

脳に傷害を受けやすいボクサーや格闘家で拡散 MRI により白質線維の結合を検討。認知面に障害がある者は海馬、楔前部、Ins で topological reorganization がみられた、等の結果。

Liu, J. et al. (2019) *Hum. Brain Mapp.*, 40:4941-4951.

アルコール依存症では、その程度と睡眠障害が関係する。脳では左視床と mPFC, ACC, OFC, 右 CAUD の rsFC が減少。視床-mPFC の FC が依存症と睡眠障害を仲介していた。

Wei, Y. et al. (2019) *Neuroimage*, 202: no 116028.

視覚による motion sickness, VIMS はvection で起こるが、個人差がある。vection を起こす刺激で VIMS になる人は頭頂 N2 が大きく、刺激前後の結合パターンに変化がない、等。