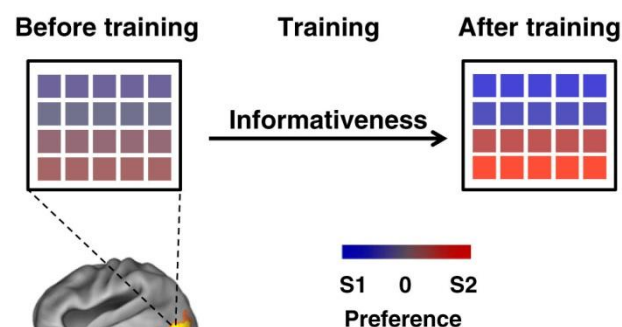
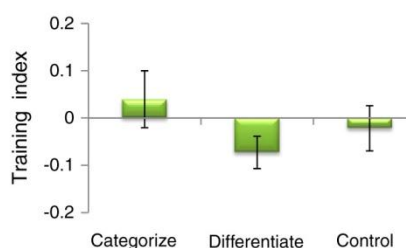
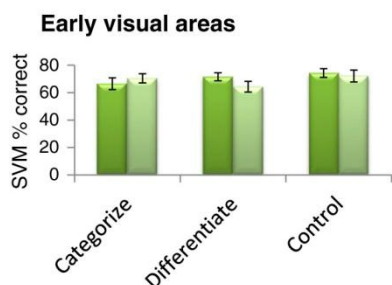
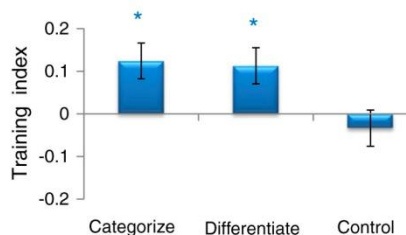
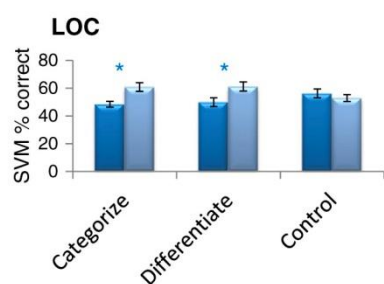


Brants, M. et al. How learning might strengthen existing visual object representations in human object-sensitive cortex. Neuroimage, 127:74-85, 2016.

この論文の目的は下の図にある。あまり明瞭でなかった二つの視覚対象の表象が情報性 *informativeness* の訓練により明確に分けられるようになることを実験で示すこと。視覚対象は、「滑らか」、「角ばった」、「棘のある」の3カテゴリあり、それぞれ2つの下位クラスに分けられる（下図）。下位クラス間は5段階に分けられ、2.5を境にクラス分けされる。情報性の訓練は2つあり、対象がいずれの下位クラスに属するのかを答えるカテゴリ化課題と、提示される対象が標的と同じか異なるかを答える同異課題である。表象については



Smoothies		Cubies		Spikies	
Subclass 1	Subclass 2	Subclass 1	Subclass 2	Subclass 1	Subclass 2



decoding で検討したが、対象に関連する外側後頭 complex (LOC) を主要な領域にした。

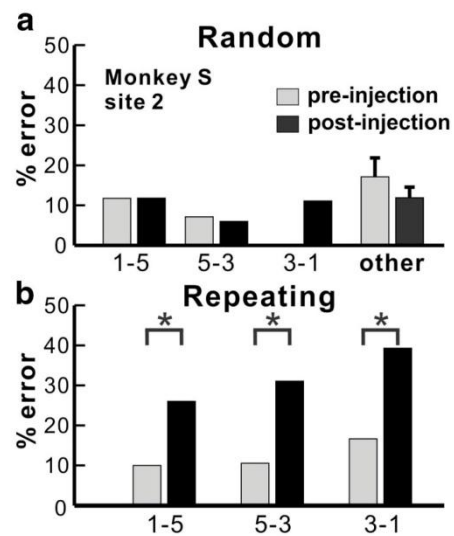
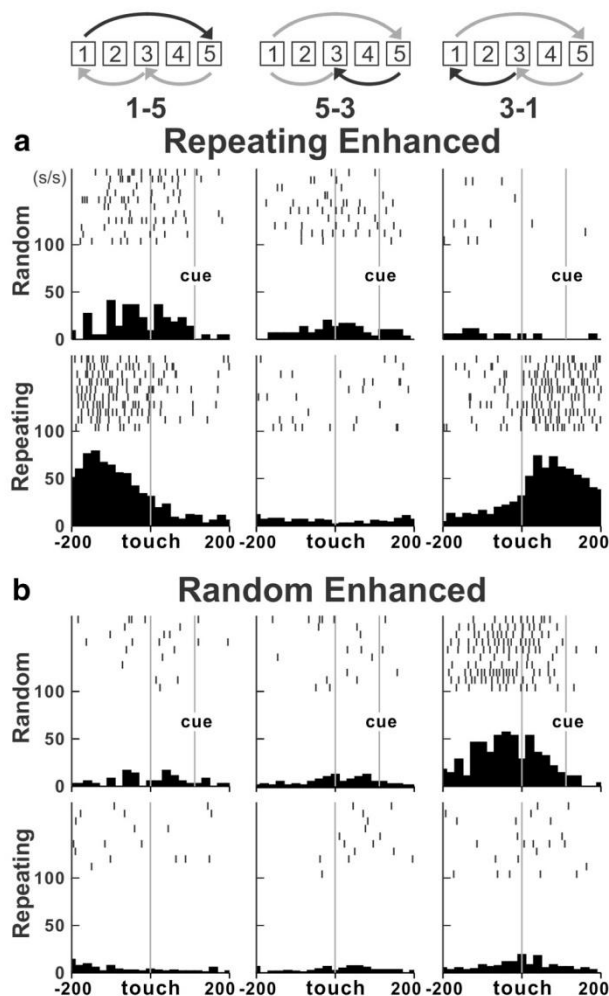
結果を下の棒グラフで示す。上が LOC, 下が初期視覚野 (EVA) の decoding の結果で、左図の濃い色が訓練前、薄い色が訓練後で、LOC ではいずれの訓練でも decoding の成績が向上している。EVA では訓練の効果がみられない。右の図は訓練後と前の decoding の成績の差で同じ結果である。なお、図は載せないが、

LOC では訓練前の活性の方が、訓練後より強かった。EVA ではそのような結果にはならなかった。また、decoding と simulation の比較を行っているが、紙幅が尽きたので省略する。本文を当たりたい。

Ohbayashi, M. et al. Inactivation of the dorsal premotor area disrupts internally generated, but not visually guided, sequential movements. *J. Neurosci.*, 36:1971-1976, 2016.

これはサルを使った実験である。サルの高次運動皮質の研究は、内側の補足運動野 SMA のニューロンが内的な、記憶に基づいて運動する時に、外側の運動前野 PMC のニューロンが外的な、視覚刺激に基づいて運動する時に発射する。これは教科書にも載っているが、この論文はこれとは異なり、PMC のニューロンは両方の課題で発射活動のみせ、PMC の不活性化で内的な、記憶に基づく運動に障害がでた。さらに、最近のヒトの decoding 研究 (Ariani et al. (2015) *J. Neurosci.*, 35:14160-14171) は、SMA で外的な、視覚刺激に基づく運動が decode された。教科書とは異なる結果が出つつあるので、動物の研究だが、紹介することにした。課題は下の図の最上部にあるが、タッチスクリーン上に横に並ぶ 5 つのターゲットの 3 つをある順番でタッチする。Random 条件では視覚刺激が反応位置を指示し、Repeating 条件では視覚刺激はなく訓練でターゲットをタッチした。後方で訓練したのは、5-3-1, 1-2-4 の系列運動である。2 頭のオマキザルの背側 dPMC のニューロン活動を記録し、dPMC の不活性化はムシモルを注入した。結果を下の左に示すが、いずれかの課題

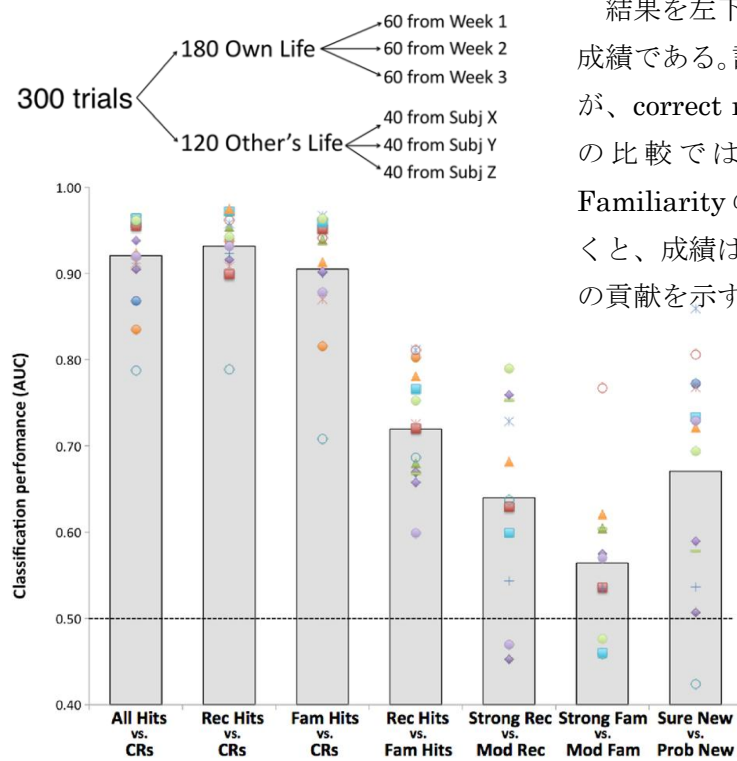
で発射を示したニューロンは、両課題でほぼ同じだった (Random 条件は 48 %, Repeating 条件は 52 %)。両課題で活動したニューロンもあった。また、ムシモルによる不活性化では、下右図にあるように、視覚刺激によらない Repeating 課題のみで、注入後にエラーが増加した。教科書の記述とは異なる結果である。



Rissman, J. et al. Decoding fMRI signatures of real-world autobiographical memory retrieval. J. Cognit. Neurosci., 28:604-620, 2016.

この研究は、日常的な、自然なエピソード記憶（自伝的記憶）の decoding を行い、加えて recollection や familiarity, それらの程度との関係、実験室での研究との比較を行った。また、記銘後の保持期間の長さとの関係も検討した。

記憶の材料は各参加者に wearable なカメラを 3 週間つけて撮影したもの。1 分間に 2-10 枚撮影した。撮影の約 1 週間後に fMRI の実験を行ったが、自分と他者の撮った写真の区別（再認）が求められた（300 試行の内訳を下に示す。もっとも古い記憶は 4 週間前、最も新しい記憶は 1 週間前のものである）。その際、strongly recollected から sure not yours まで 8 段階の記憶の状態の判断を求めた。Decoding では自他の試行の区別を行うことになる。

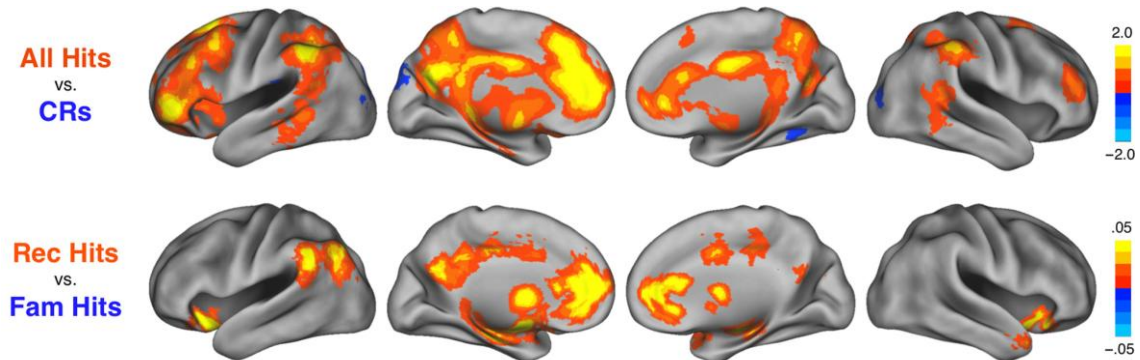


結果を左下に示す。棒グラフは decoding の成績である。記憶の状態別に結果が示してあるが、correct rejection (CR) といろいろな hit の比較では 90% を以上の成績である。

Familiarity の strong と moderate の対をのぞくと、成績は良い。最下段の図は decoding への貢献を示す importance map であるが、hit

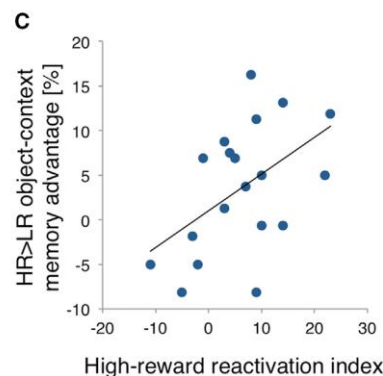
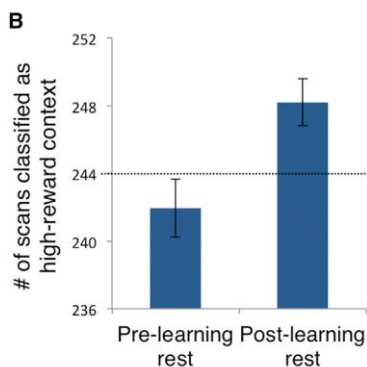
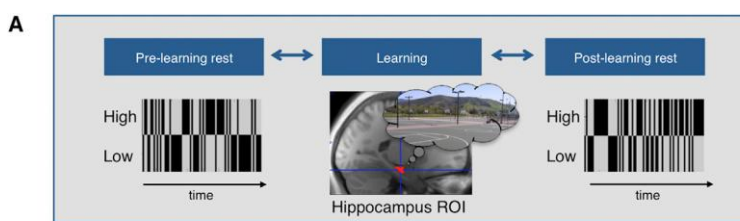
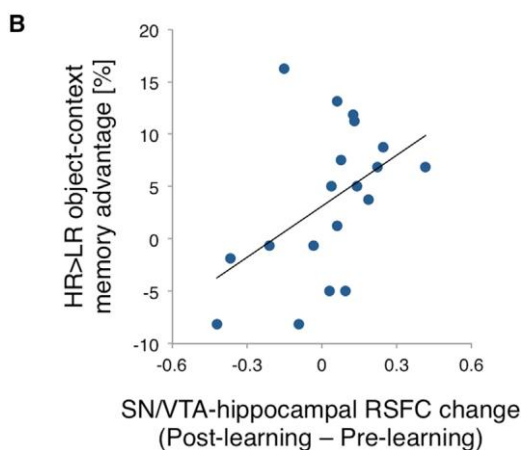
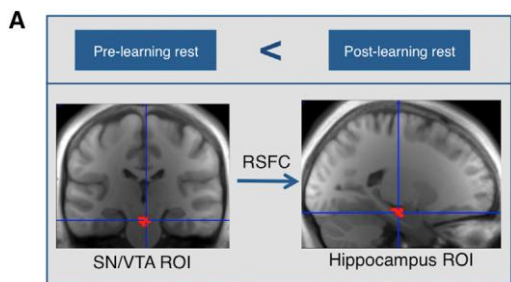
と CR, recollection (Rec) と familiarity (Fam) の対の結果のみ載せた。自他の記憶も、記憶の状態も decode できる。この 2 つの対の結果は比較的よく似ているが、Rec と Fam の対では前頭葉の貢献は少なく、前頭葉、頭頂葉の内側面、海馬や海馬傍皮質の貢献があ

った（他の対については本文を参照下さい）。記憶の古さについては、時間的に短いこともあり、decoding に差はなかった。この他に、実験室の研究との比較がある。



Gruber, M.J. et al. Post-learning hippocampal dynamics promote referential retention of rewarding events. *Neuron*, 89:111-1120, 2016.

この論文は、大きな報酬で強化された事象がより保持されやすいことを、学習後安静時の海馬の再活性 (decoding) や海馬と黒質/腹側被蓋野の機能結合の変化から明らかにした。学習は偶発学習で、4つの風景をバックにものが提示され、風景に関係した質問に答える。大小の報酬は mini-block で与えられ、block の最初に提示される。学習前後の安静時、学習時に fMRI により脳の活性を計測した。その後、記憶の surprise 再認テストがあった。



行動の結果は、大きな報酬の再認が小さなそれよりもよかった。海馬の記録関連の活性は報酬の大小とは無関係だった。海馬の活性を利用して decoding を行ったところ、刺激ではなく報酬の大小が decode できた。左図 A,B にあるが、黒質/腹側被蓋野-海馬の機能結合は記憶成績と相関し、成績の良いものほど学習後の機能結合が増加した。また、学習時の報酬の大小に関連した活性パターンが学習後の安静時に再活性するかを検討した (下の図 A)。結果を B, C に示すが、報酬が大の時の再活性パターンが学習後の安静時に増加していた (図 B)。その再活性が多いほど記憶の成績がよかった (図 C)。さらに、黒質/腹側被蓋野-海馬の学習後の安静時機能結合の増加と海馬の報酬大

の再活性の他に記録時の活性や overall memory の効果が報酬大の事象の記憶に貢献しているか検討したが、これらの貢献は小さかった。加えて、学習後の変化と報酬大の記憶効果の関係は海馬に限られてみられ、側坐核や腹内側前頭前野などではそのような効果は見られなかった。

今月の認知神経科学の応用

Suárez-Pellicioni, M. et al. (2016) *Cognit. Affect. Behav. Neurosci.*, 16:3-22.

算数・数学に対する不安 Math anxiety の認知、精神生理、脳研究の総説。

Fjell, A.M. et al. (2016) *Cereb. Cortex*, 26:1272-1286.

20-83歳の参加者で3.5年の感覚で反復してエピソード記憶とMRIによる機能的、構造的結合、脳委縮を計測。若年は海馬-皮質、老年は皮質-線条体の機能結合が記憶と関連した。

Huang, Z. et al. (2016) *Neuropsychol.*, 82:161-170.

内側前頭前野のfMRI計測に基づく power-law exponent, PLE と改訂版自己意識尺度, SCSR の関係を検討。PLE は SCSR の private な側面のサブスコアと関連した。

Falk, E.B. et al. (2016) *Soc. Cognit. Affect. Neurosci.*, 11:204-214.

健康（禁煙）campaign を小集団で実施し、fMRI で計測した内側前頭前野の活性が大集団へ実施する際の効果を予測するかを検討。予測精度は上がるが message の内容による。

Yin, L. & Weber, B. (2016) *Soc. Cognit. Affect. Neurosci.*, 11:423-432.

金銭的な利益あるいは損失を結果する虚偽あるいは真実を告げられた時の参加者の脳の活性をfMRIで計測。左扁桃核では結果と虚実の間の交互作用がみられた。

Achterberg, M. et al. (2016) *J. Neurosci.*, 36:1954-1961.

先の報酬を待てる能力 delay of gratification の発達を8-26歳の参加者で2年の間隔を置き2回拡散テンソル画像と delay discounting task を。前頭線条体系の統合の発達が関係。

Luo, Y. et al. (2016) *Soc. Cognit. Affect. Neurosci.*, 11:516-524.

幸福感とデフォルト・モード・ネットワーク DMN の関係を安静時の機能結合から検討。幸福感の弱い人は DMN の機能結合が増加し、それは思案 rumination の増加へ。

Dolcos, S. et al. (2016) *Soc. Cognit. Affect. Neurosci.*, 11:263-271.

眼窩前頭部 OFC の灰白質の容量は楽天的な性格と関連し、それらが不安傾向を抑える働きをすることを構造的 MRI で明らかにした。

He, Y. et al. (2016) *Hum. Brain Mapp.*, 37:1178-1193.

扁桃核と大規模 network との機能結合と不安傾向の関係を検討。左扁桃核と辺縁系の結合と不安傾向は負の相関、左扁桃核の不安傾向は背側注意など、右は腹側注意などと関連。

Young, K.S. et al. (2016) *Cereb. Cortex*, 26:1309-1321.

幼児と大人の crying に対する脳の反応を脳磁図 MEG で検討した。この二つの声は聴覚、情動、運動領域で早い段階（100-200 ms）で区別された。'caregiving instinct'

Seehausen, M. et al. (2016) *Brain Cognit.*, 103:50-61.

成績が悪かった時に与えられた情動的と認知的な共感 empathy の行動、脳 (fMRI) への効果を検討した。両者は部分的に異なる神経系で処理されるが、同様の積極的な効果あり。

Yang, J. et al. (2016) *Cognit. Affect. Behav. Neurosci.*, 16:51-62.

社会経済的地位 SES は健常者の抑鬱や抑鬱的な性格と関係する。内側前頭前野とそれに続く前部帯状皮質の灰白質の容量が SES と負の相関にあり、抑鬱と関係すると思われる。

Hanson, J.L. et al. (2016) *Soc. Cognit. Affect. Neurosci.*, 11:405-412.

子ども時代のストレスの蓄積が成人してからの報酬関連脳機能に与える影響を fMRI で検討した。ストレスの蓄積は報酬に対する腹側線条体の活性を低下させた。

Tempest, G. & Parfitt, G. (2016) *Cognit. Affect. Behav. Neurosci.*, 16:63-71.

負荷のかかる作業に対する耐性の高低群で、換気性作業閾値 VT、呼吸性代償閾値 RCP より上の状態での前頭葉の活性を NIRS で計測。高、低群はそれぞれ右、左半球で活性大。

Park, B. et al. (2016) *Soc. Cognit. Affect. Neurosci.*, 11:243-252.

米国生まれの欧州系と、中華圏で生まれ 18 歳以後に米国に来た中国人大学生に excited/calm の表情の評定と fMRI による脳計測を実施。欧州系は excited、中国は calm を評価。

Feng, C. et al. (2016) *Soc. Cognit. Affect. Neurosci.*, 11:485-495.

他者の痛みに対する empathy は他者の社会的な地位により異なる。地位が低い者への痛みは前部島、前内側帯状皮質の活性、その領域と情動、認知制御系との機能結合を増した。

Verghese, A. et al. (2016) *J. Neurosci.*, 36:2638-2645.

Multitasking training により生じる背外側前頭前野 dlPFC の吻側部の容量の変化を検討し、訓練の効果と容量が相関することを示した。

Thompson, T.W. et al. (2016) *J. Cognit. Neurosci.*, 28:575-588.

20 日間の n-back 課題によるワーキング・メモリ WM と視空間注意の訓練が n-back 課題の load の影響と中央実行、背側注意 network の活性、機能結合に異なる結果を与えた。

Schmicker, M. et al. (2016) *J. Cognit. Neurosci.*, 28:636-642.

不適切な情報を排除する attentional filter training, FT と通常の記憶訓練 MT の WM への転移効果を検討。FT の方が有効で、基底核-PFC の gatekeeper network の強化による。

Mehrkanoon, S. et al. (2016) *Neuroimage*, 128:252-263.

運動学習 adaptation 後に小脳内、小脳と運動皮質間の機能結合が増加することを脳波で明らかにした。結合の増加は mu-, beta-bands に限られていた。

Frank, S.M. et al. (2016) *Cereb. Cortex*, 26:1211-1220.

刺激の動きが関係する視覚探索課題で、MRI で計測した課題学習前の MT+ (V5) の皮質の厚さが学習率に関係することを示した。これは後部頭頂皮質でもみられた。

Duzel, E. et al. (2016) *Brain*, 139:662-673.

高齢者の運動の効果は、脳機能の改善 improvement と保護 preservation で異なり、両者のバランスは運動の強度や長さ、Alzheimer's、血管系やメタボリックのリスクなどが関係。

Bakker, M. et al. (2016) *J. Cognit. Neurosci.*, 28:472-482.

4ヶ月児にマジックテープ付きの手袋でボールを掴み遊ぶことをさせた後に、ボールを掴む遠ざかる写真をみせた。前者の目標指向行動で事象関連電位 ERP の P400 が大きかった。

Schmeichel, B.J. et al. (2016) *Soc. Cognit. Affect. Neurosci.*, 11:282-288.

自己統制の訓練の後に生じる接近行動の動機の増大を BIS, BAS の自己評定と快、不快な写真への PFC の脳波で検討した。訓練後に BAS 傾向と左 PFC の活性増加があった。

Manuello, J. et al. (2016) *Coscious. Cognit.*, 40:67-78.

マインドフルネス瞑想 (MM) と意識に関する神経科学についての総説。

Saunders, B. et al. (2016) *Cognit. Affect. Behav. Neurosci.*, 16:93-105.

MM で現在の情動か考えに意識を向けさせ、Go/No go 課題で生じるエラーに対する ERP (ERN と Pe) との関連を検討。情動に意識を向けた時のみ ERN に影響がでた。

Tomasino, B. et al. (2016) *Coscious. Cognit.*, 40:147-158.

8週間の MM の前後に own-body transformation task を行い fMRI で脳の活性の変化を検討した。課題に関連して、内側眼窩回の活性が増加した。視点, self-maturity が関係。

Holbrook, C. et al. (2016) *Soc. Cognit. Affect. Neurosci.*, 11:387-394.

後部内側前頭皮質 pmFC が政治的、宗教的イデオロギーや集団内の偏見の調整に関係する。pmFC に磁気刺激 TMS を与え、イデオロギーや偏見の調節に影響を与えられた。

Gelskov, S.V. et al. (2016) *Neuroimage*, 128:342-352.

病的なギャンブラーにギャンブルをさせ、fMRI で脳活性を計測した。背外側前頭前野、尾状核を含む皮質-線条体の実行系が最も有望、最も絶望的な賭けの両方に反応した。

Karolis, V.R. et al. (2016) *Cereb. Cortex*, 26:1322-1335.

極度に早産だった成人の脳の結合を構造および拡散画像により rich-club 構造とモジュール性から検討した。また、simulated lesion approach で再構造化を検討した。

Akazawa, K. et al. (2016) *Neuroimage*, 128:167-179.

拡散テンソル画像法により、term-born と preterm-born の新生児の脳の構造的結合の比較を行った。対象は大脳皮質表層の線維、脳梁体部など。Diffusivity など差がみられた。

Odriozola, P. et al. (2016) *Soc. Cognit. Affect. Neurosci.*, 11:433-444.

自閉症スペクトラム障害 ASD と定型発達児 TD に顔と風景の oddball 課題を課し、fMRI で島皮質の活性を記録、MVPA, 機能結合を検討。顔課題で ASD と TD で差がみられた。

Parma, V. & de Marchena, A.B. (2016) *J. Neurophysiol.*, 115:1081-1084.

ASD の運動機能に関する論文 Wang et al., *J. Neurophysiol.* 113:1989-2001, 2015 についての Neuro Forum 上での論評。

Glerean, E. et al. (2016) *Hum. Brain Mapp.*, 37:1066-1079.

高機能の ASD の機能結合を fMRI で検討した。健常との差がデフォルト・モードと腹側一側頭一辺縁 (VTL) サブネットワークにみられ、VTL は症状の程度などと関係していた。

Catani, M. et al. (2016) *Brain*, 139:616-630, 2016.

ASD の成人で、拡散テンソル MRI で全脳的な白質のネットワークと個々の線維束の分析を行い、弓状束、帯状束、鉤状束など前頭葉のネットワークに異常があった。

Takahashi, T. et al. (2016) *Hum. Brain Mapp.*, 37:1038-1050.

ASD の児童が音なしのビデオをみている時の脳の活動を脳磁図 MEG で計測し、MSE, multiscale entropy 分析を適用、反応の変動性から ASD の特徴を検討した。

Sigurdardottir, H.L. et al. (2016) *Hum. Brain Mapp.*, 37:884-895.

注意欠陥多動障害 ADHD とノルエピネフェリン transporter (NET) の関係を PET で検討した研究。

Boros, M. et al. (2016) *Neuroimage*, 128:316-327.

平均 11.5 歳の発達性読字障害の児童で、一種の MTS と視覚的語形領域 VWFA を活性化させる課題を課し、fMRI で脳活性を検討した。VWFA と中後頭回の活性低下があった。

Im, K. et al. (2016) *Cereb. Cortex*, 26:1138-1148.

発達性読字障害の小学生や障害のリスクのある幼稚園児の脳溝パターンを MRI で検討した。左頭頂一側頭領域、左後頭一側頭領域の脳溝、構造、結合が健常児と異なっていた。

Rapp, B. et al. (2016) *Brain*, 139:588-604.

脳損傷による書字障害と orthographic な長期記憶 LTM、ワーキング・メモリ WM の関係を検討。LTM は左下前頭、左腹側側頭皮質、WM は頭頂間溝の損傷が関係していた。

Okada, K. et al. (2016) *Neuropsychol.*, 82:179-188.

聴覚障害の手話者で行為とものサインの生成と受容の脳活性を fMRI で計測した。両過程は Broca 野で overlap していたが、行為のサインはものよりも運動系に関与しなかった。

Van Hoogmoed, A.H. et al. (2016) *Neuropsychol.*, 82:39-53.

約 20 歳のダウン症 DS に継時的に視覚刺激（もの）を提示し、受動的に見る、能動的に再認判断をする条件を設け、ERP 計測、記憶のテストをした。DS では両条件に差なし。

Guerreiro, M.J. et al. (2016) *J. Neurosci.*, 36:1620-1630.

生得的両眼白内障者が手術で視覚を回復後に、健常者とノイズを含む音声を聴取中に聴覚皮質の活性を fMRI で計測。健常者はノイズで活性上昇、白内障手術者では変わらない。

Barton, J.J.S. & Corrow, S.L. (2016) *Neuropsychol.*, 83:76-87.

相貌失認 prosopagnosia の障害の特異性について、もの（車）の認知、視覚的単語の処理、音声認知から検討した総説。

Liu-Shuang, J. et al. (2016) *Neuropsychol.*, 83:100-113.

著者らの論文の紹介で、一人の獲得性の相貌失認患者に 1.18 Hz, 5.88 Hz で顔やもの刺激を提示し（詳細は本文）、脳波で相貌失認の客観的な指標を得たとした。

Weiss, N. et al. (2016) *Neuropsychol.*, 83:63-75.

生得的な相貌失認者 O.H. は馬の同定に関しては熟達。O.H. と馬に熟達、非熟達の健常者で人、馬の倒立効果、眼球運動を検討。馬で倒立効果なし、眼球運動は条件で異なった。

Khan, A.Z. et al. (2016) *Cereb. Cortex*, 26:1242-1254.

両側の上頭頂小葉の損傷による同時失認 *simultanagnosia* の視覚探索課題の分析から、対象内の分離可能な特徴の空間的統合の欠陥と「注意野」の縮小が障害の原因とした。

Besharati, S. et al. (2016) *Brain*, 139:971-985.

右半球損傷による片麻痺の病態失認で第三者の視点（心的を含む）をとる課題をさせたところ障害がみられた。失認の程度はこの課題の成績と関係していた。

Zhuo, M. (2016) *Trend. Neurosci.*, 39:136-145.

不安と慢性的な痛みとの関係についての脳メカニズムの総説。前部帯状皮質のシナプス前、シナプス後の長期増強 LPT が重要とした。

Aghajani, M. et al. (2016) *Hum. Brain Mapp.*, 37:1120-1135.

若者の心的外傷後ストレス障害 PTSD で扁桃体の基底外側核 BLA、中心内側核 CMA の *intrinsic* な機能結合と灰白質容量を検討。右 BLA, 左 CMA の結合と灰白質に変化が。

Ramage, A.E. et al. (2016) *Soc. Cognit. Affect. Neurosci.*, 11:234-242.

危険と伴う、伴わない PTSD のグルコース代謝を PET で検討した。前者は楔前部、前部帯状回の代謝が上昇、左扁桃核で低下、後者では楔前部の代謝が上昇、右扁桃核で低下。

Hogeveen, J. et al. (2016) *Neuropsychol.*, 82:142-148.

失感情症 *alexithymia* と前部島皮質との関係を脳損傷から検討した。前部島皮質の損傷の程度は失感情症の程度と相関していた。

Watkins, T.J. et al. (2016) *Soc. Cognit. Affect. Neurosci.*, 11:458-465.

嫌悪を感じないこと (*Disgust Sensitivity*) が肥満に関係することを、汚れた食物などをみた時の fMRI による島皮質の活性の低下などから示した。

Kroemer, N.B. et al. (2016) *Neuroimage*, 128:273-283.

fMRI で計測された、食事後の *milkshake* に対する側坐核の反応の変動性はノイズでなく、高い *body mass index*, BMI や食事の *disinhibition* など多くの要因と関係していた。