

神経認知機能

知能とは

- 創造的な思考により新しい課題を解決する能力。
- 課題を分析して因果関係を推測し、具体的なことを抽象化して本質を把握し、環境に適応すべく判断して統合する能力など。

認知とは

- 外部の情報を選択的に取り入れて内部に蓄積し、適切な行動を行うために用いる能動的な情報処理活動。

知的能力~DSM-5

概念的領域

- 記憶・言語・読字・書字・数学的思考・実用的な知識の習得・問題解決・新規場面で判断する能力

社会的領域

- 他者の思考・感情・体験を認識
- 共感・対人的コミュニケーション技能・友情関係を築く能力・社会的な判断

実用的領域

- 実生活での学習・自己管理セルフケア・仕事の責任・金銭管理・娯楽・行動の自己管理・学校と仕事の課題の調整。

神経認知機能~DSM-5 の分類を基に~

複雑性注意

- 持続性注意** ●一定時間、注意を維持。
- 選択性注意** ●競合刺激・注意障害因子がある中、注意を維持。
- 分配性注意** ●同時に複数の刺激に注意を払い、他を意識しながら別の情報を処理。

「注意」の神経機構

ボトムアップ・プロセス

- 感覚系連合野
- 外界刺激をセイリアンス（鮮明化）・フィルターで際立たせる。
- 感覚情報を、頭頂葉の空間地図に位置づける。

- 自己中心性地図** ●右頭頂連合野 ●自分中心の位置関係
- 他者中心性地図** ●海馬 ●外部の参照軸

トップダウン・プロセス

- 前頭葉の中央実行系
- ワーキングメモリーをもとに外部刺激を照合する。

人混みで、待ち合わせ中の知人を見分ける。

人混みで、奇抜な恰好をした人が、目に飛び込んでくる。

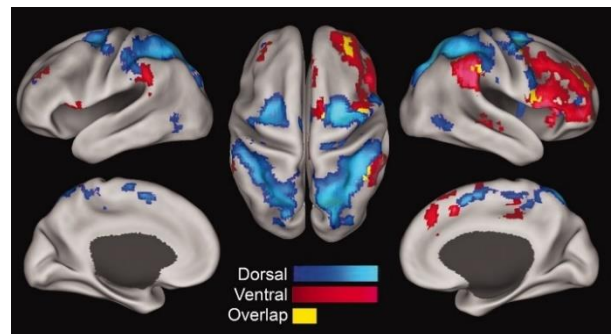
背側前頭頭頂システム

- 両側前頭眼野・両側頭頂間溝 ●主にトップダウン

腹側前頭頭頂システム

- 右側頭頭頂接合部・右腹側前頭皮質
- 注意をシフトするための信号を出す。新しい考えや外界刺激に注意を切り替える。
- 背側前頭頭頂システムで選択された新規刺激に反応。
- 進行中の作業がない時は、外部刺激に注意をシフト。

「戸締りしたか」
「誰か来たか」



Fox et al. 2006 The national Academy of Sciences of the USA

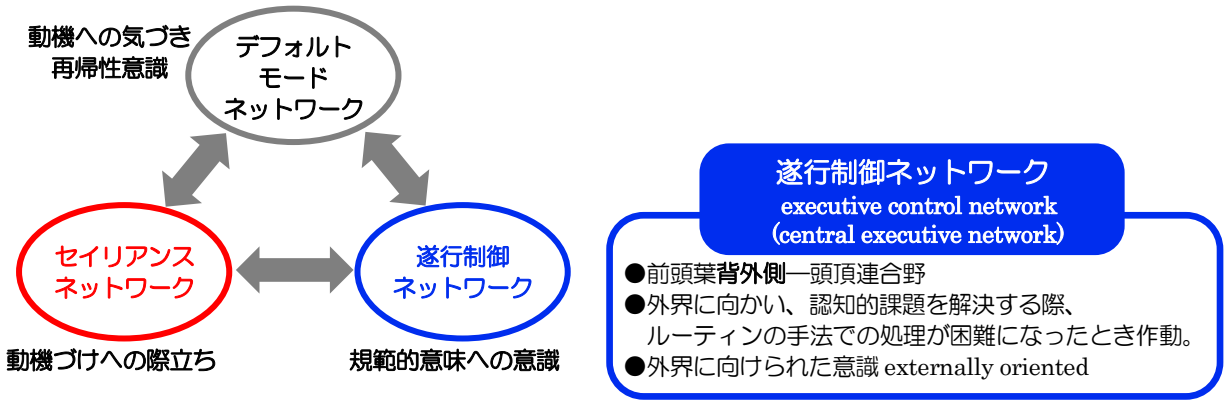
デフォルト・モード・ネットワーク
default mode network

- 皮質正中内側部構造（内側前頭葉—後部帯状回—楔前部）—外側側頭葉
- 課題達成活動中は鎮静化、安静休息中に活性化。
- 背側・腹側前頭頭頂システムが作用中は、鎮静化。
- 内界に向けられた意識 internally oriented ●再帰性意識？
- 外見上、知覚も運動もせず、ぼんやりしていても、緊張を維持。

課題達成中は他への注意を減らす必要がある

デフォルト・モード・ネットワークが抑制されない
→注意が中断 ※アルツハイマー型認知症

過去を想起、未来を想像、周囲を監視し、いつでも新規目標に注意を向けられる。

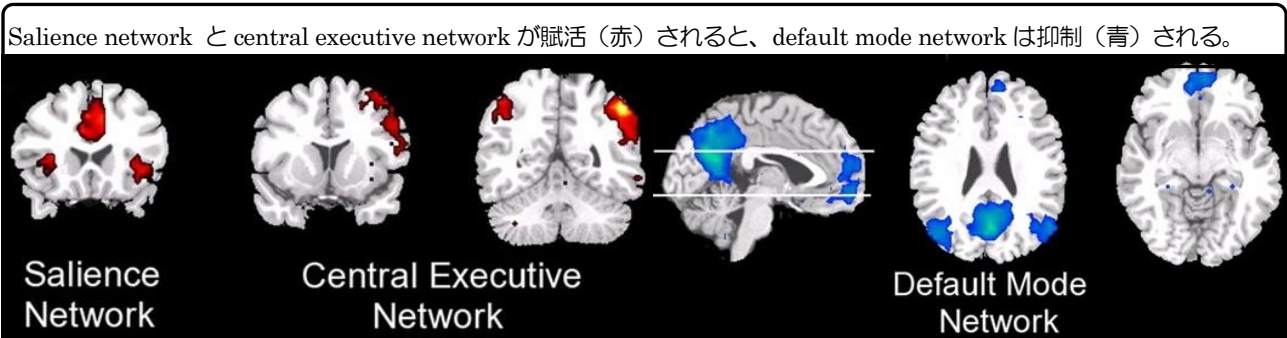


セイリアンス・ネットワーク
salience network

- 腹側前部帯状回—眼窩前頭皮質—島皮質
- 皮質下・辺縁系と強い結びつき。
- その場その場で自身にとって重要な外的刺激を際立たせる。
- 情動社会行動系。感情レベルで動機の際立ちとしての気づき。意欲。
- 遂行制御ネットワークとデフォルト・モード・ネットワークを切り替え全体を制御。

セイリアンス・ネットワークが制御を失うと……

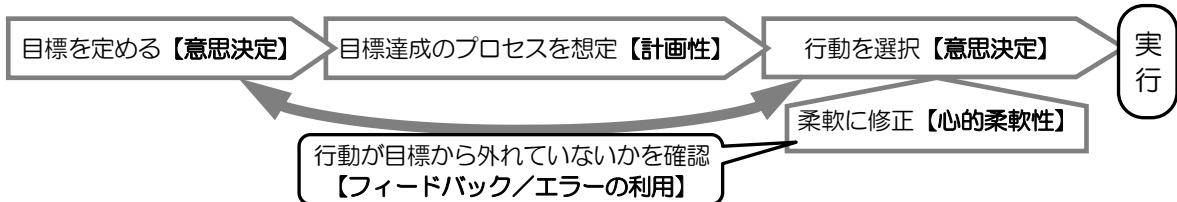
- 動機の際立ちの制御障害
- 脱抑制・アパシー・被影響性・常同性・気づきの欠如
- 易怒・衝動性・攻撃性・性的逸脱・ギャンブル・犯罪など社会的逸脱
- 「してはいけない」とわかっているにもかかわらずやめられない。
- 「もうしない」と謝るが、深刻さに欠ける。



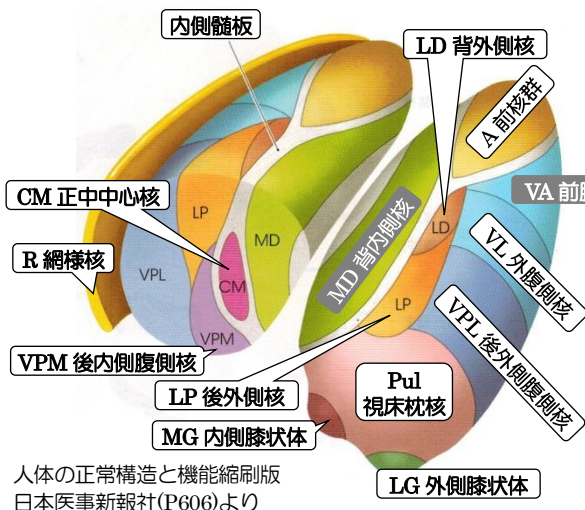
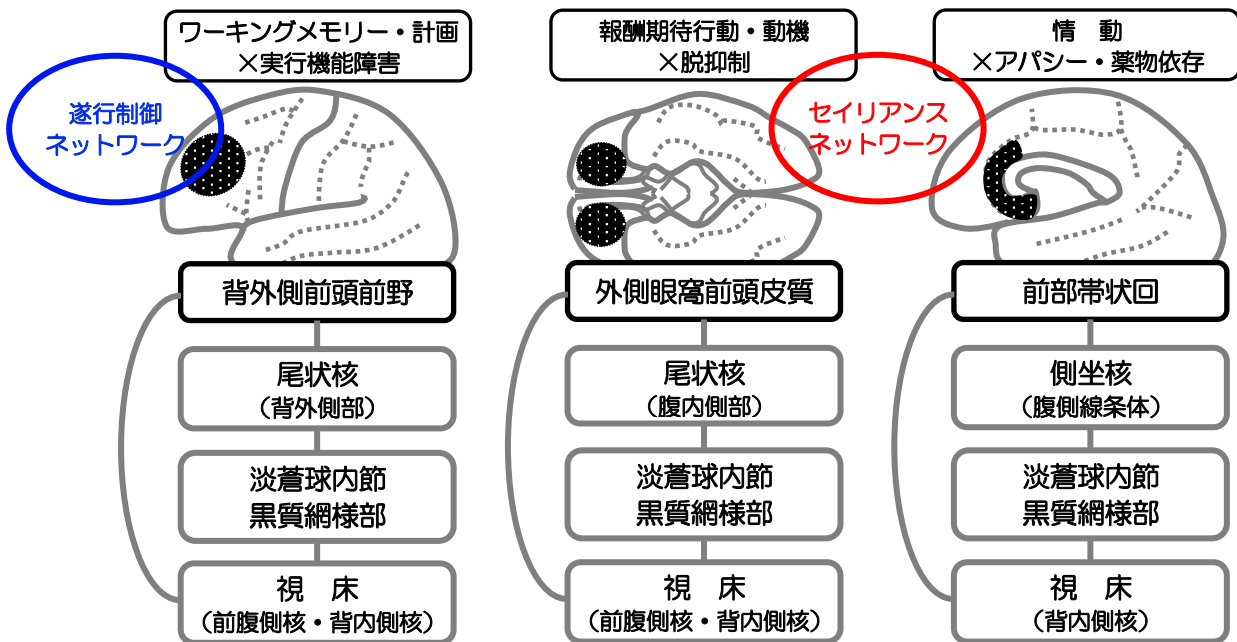
Sridharan et al, 2008 The national Academy of Sciences of the USA

実行機能

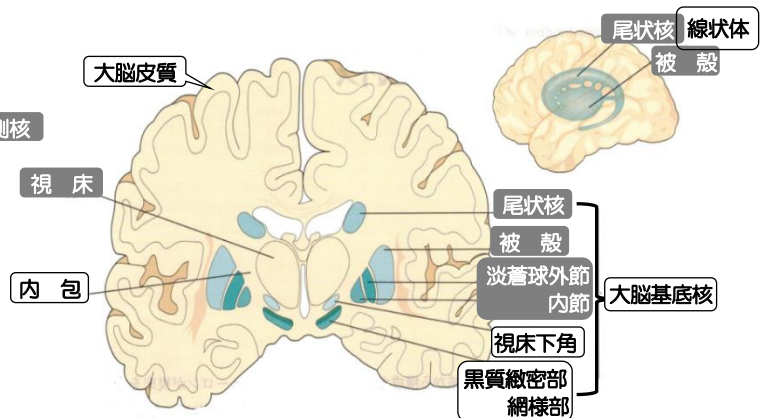
計画性
意思決定 ● 競合する選択肢に直面したときの決断過程を評価する課題の実行。
作業記憶 ● 短時間、情報を保持し、操作する能力。
フィードバック/エラーの利用~訂正・応答
 ● 問題を解くための定理を推論するためにフィードバックして利益を得る能力。
習慣無視/抑制 ● 正解するために、より複雑でより努力を要する解決策を選ぶ能力。
心的柔軟性/認知の柔軟性 ● 2つの概念・課題・応答の決まりの間を変換する能力。



前頭葉基底核視床回路 (Cummings, Arch Neurol. 1993; 50: 873-880 より一部改変)



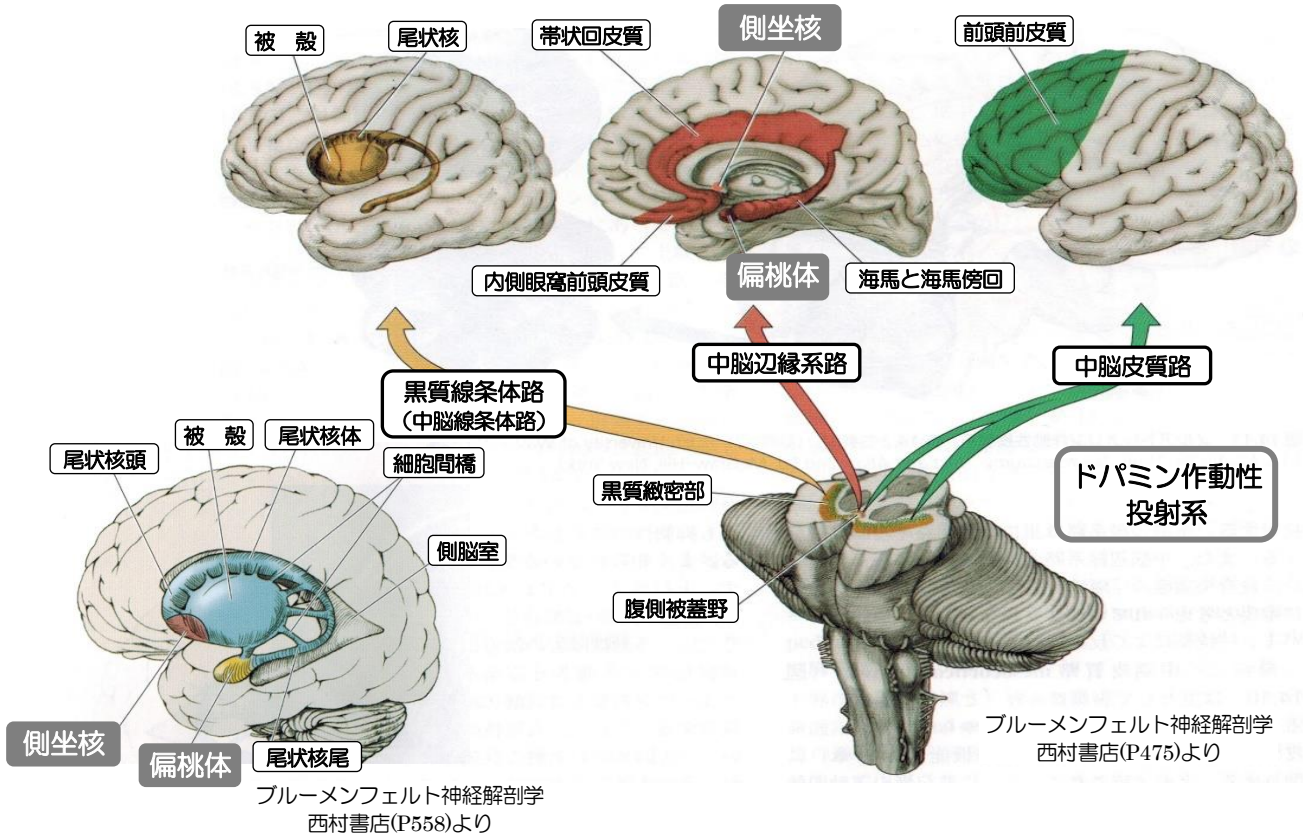
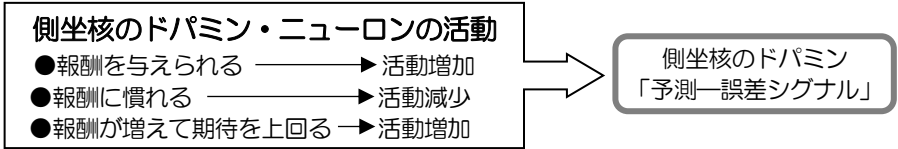
人体の正常構造と機能縮刷版
 日本医事新報社(P606)より



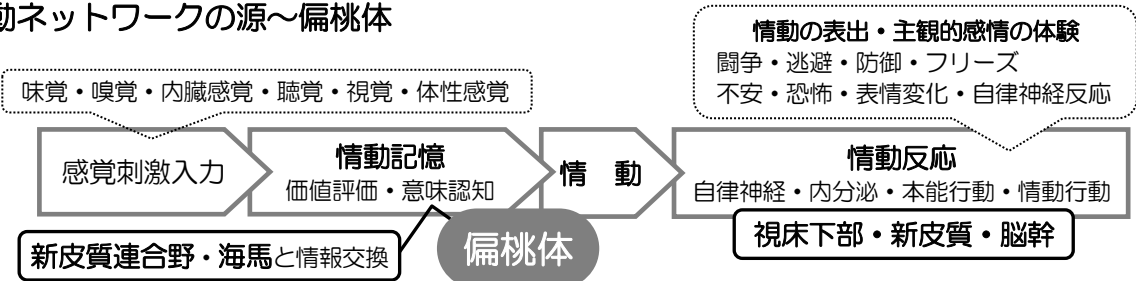
カンデル神経科学第5版 MEDSi(P964)より一部改変

報酬中枢～側坐核

- 意思決定に関与



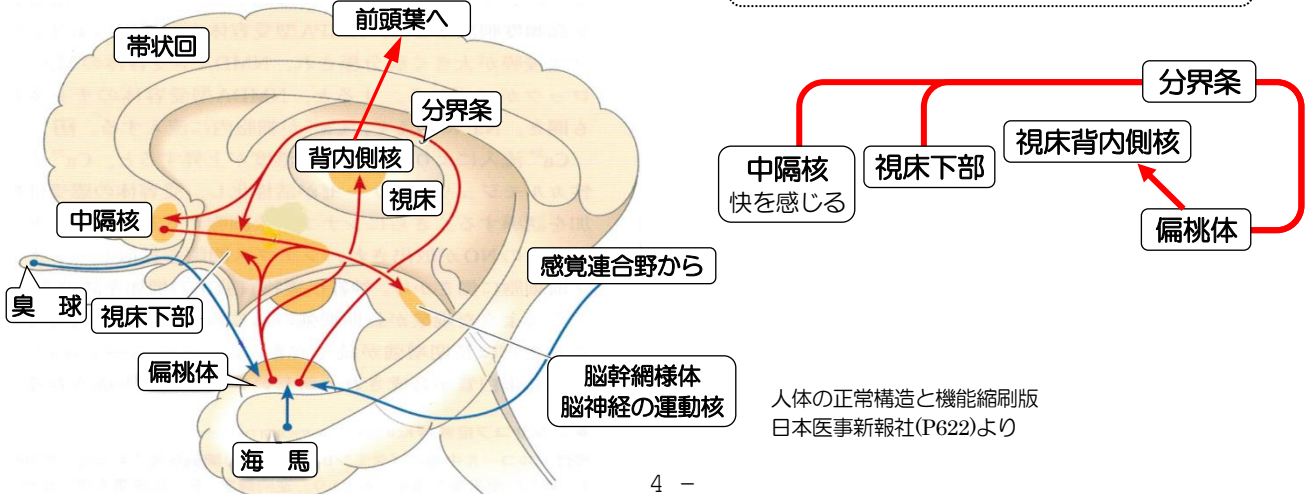
情動ネットワークの源～偏桃体



新皮質：認知的情報
偏桃体：情動的情報

感覚刺激が報酬制か懲罰性か・自分にどんな意味があるかを判断
重要な視覚対象に注意を向けるようフィードバック
経験を「情動」として記憶を固定

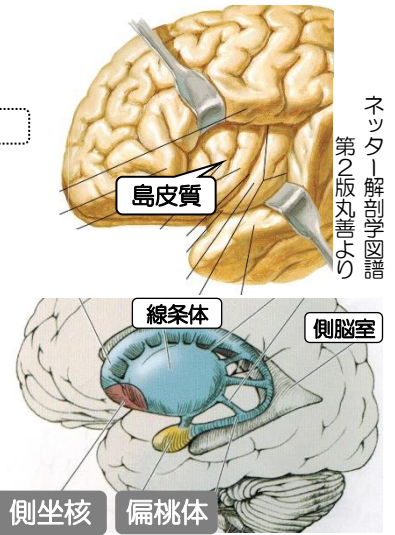
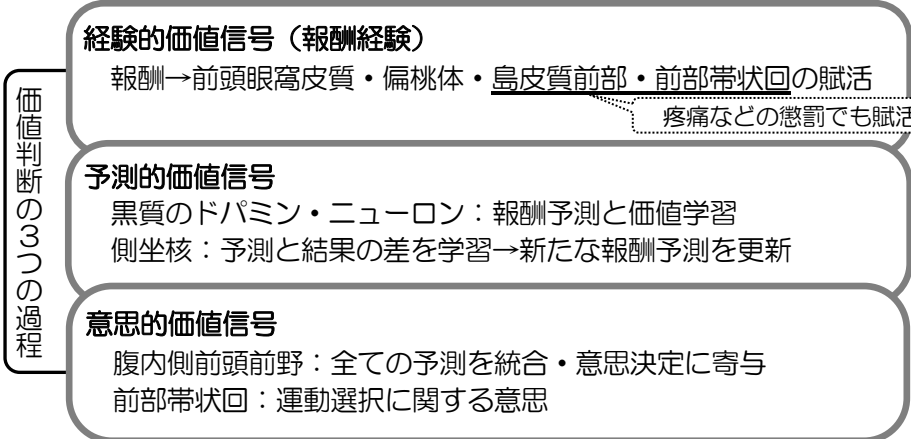
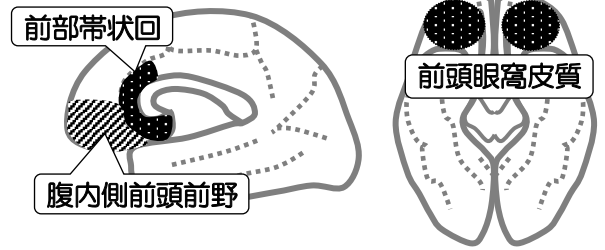
偏桃体が、海馬・側坐核・尾状核の記憶を固定。
記憶自体を、偏桃体に蓄積するのではない。



意思決定～価値判断と行動選択

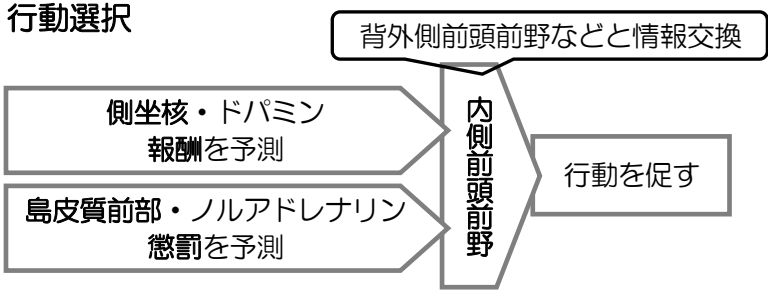
価値判断 ●前頭葉腹内側部・前頭葉眼窩部

価値判断が障害されると……
無価値な物を集める・価値判断の一貫性がなくなる……

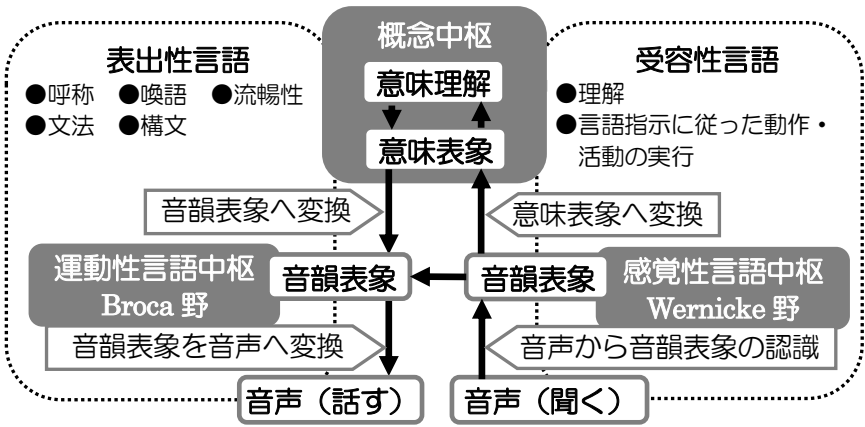


ネット解剖学図譜
第2版丸善のり

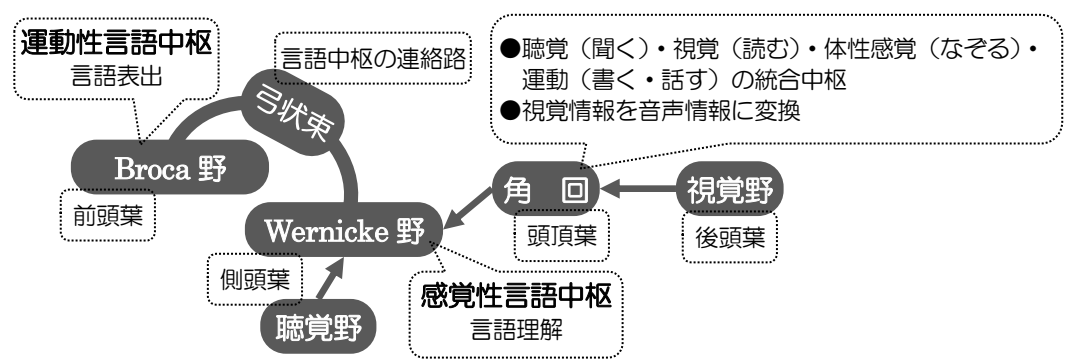
行動選択



言語



言語機能と中枢



知覚—運動

視知覚

- ◆線分二等分課題：視覚欠損や注意無視を検知する
- ◆運動なしの知覚課題（相貌認識を含む）：図形の識別・組み合わせを要求する。

視覚構成

●手と目の協調運動を必要とする要素の組み立て 描画・模写・積み木組み立て

認知

●顔や色の認識など、気づきと認識の知覚的統合

知覚—運動

●知覚を意図的動作と統合

実行

●習得した動作の統合 ●身振りを模倣する能力

視覚的な手掛かりなしに型板に積み木を差し込む。
穴の開いた板にすばやく釘を差し込む。

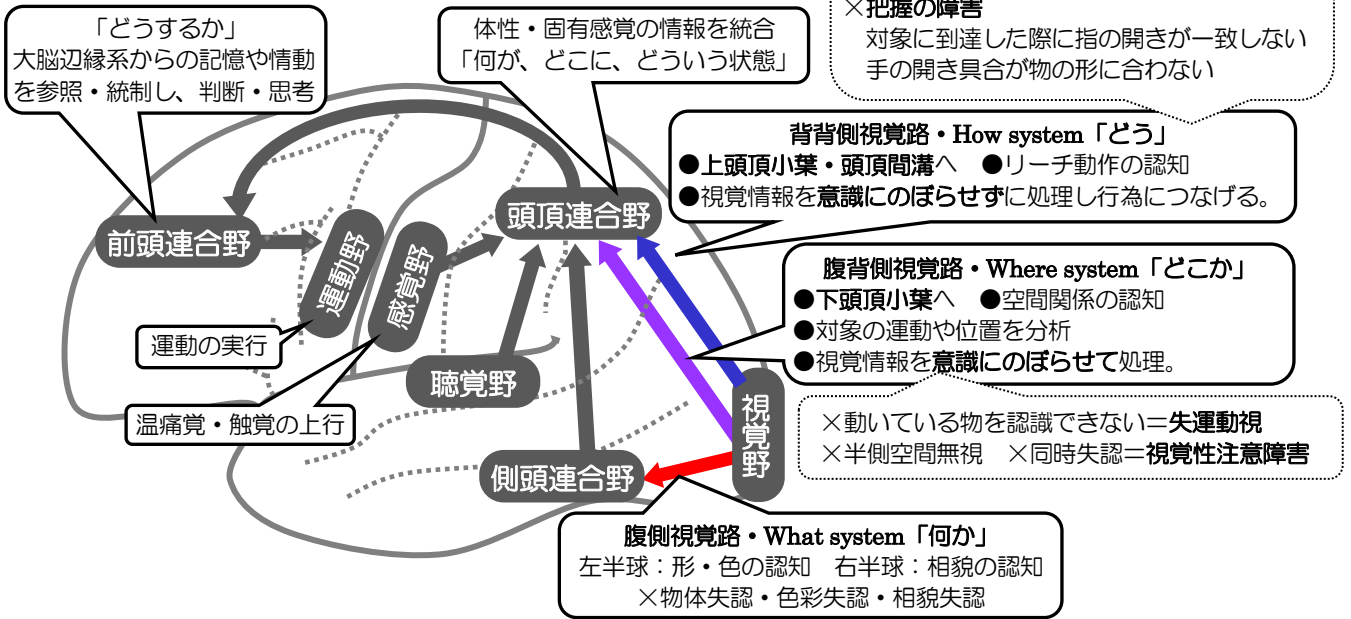
さようならと手を振る。
指示したことを身振りで示す。
「金櫃はどうやって使いますか」

×視覚性運動失調

伸ばした手が対象からずれる
対象に正確に手を伸ばせない

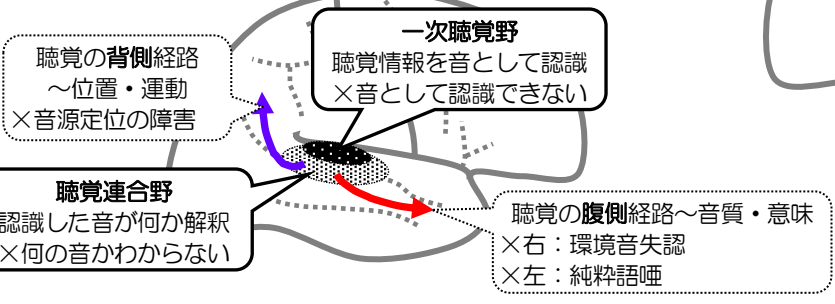
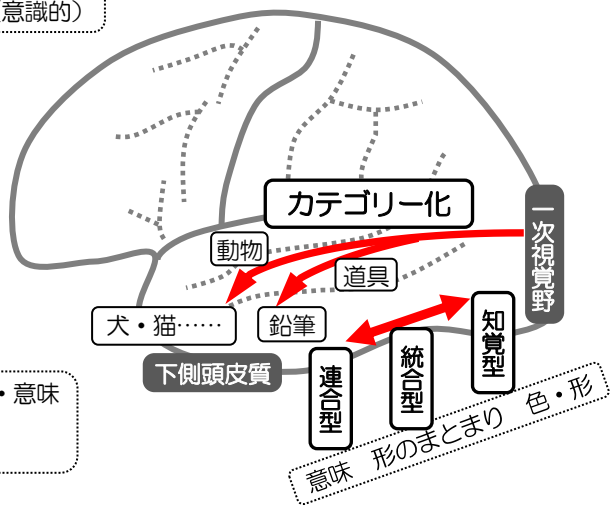
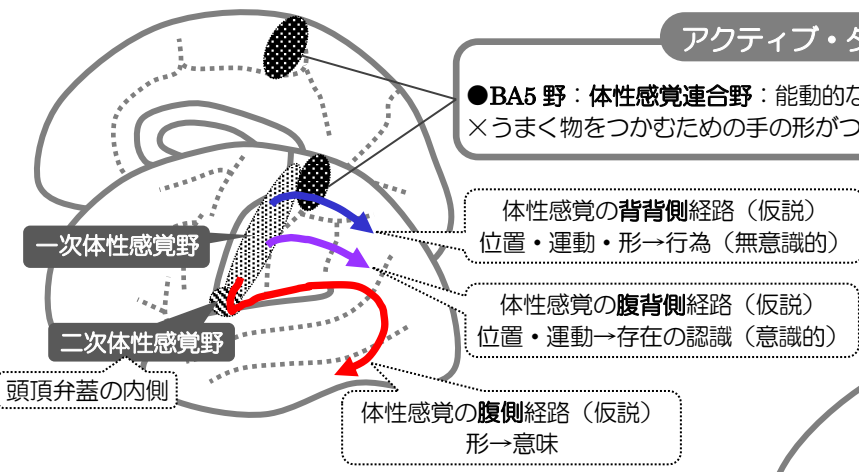
×把握の障害

対象に到達した際に指の開きが一致しない
手の開き具合が物の形に合わない



アクティブ・タッチ

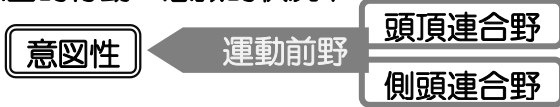
●BA5野：体性感覚連合野：能動的な手の動きで賦活される。
×うまく物をつかむための手の形がつかれない。



行動の発現



意図的行動～意識的状况下

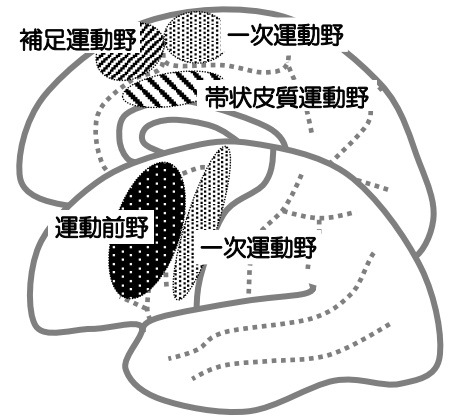


状況依存的に、眼前の視覚情報を基に運動を組み立て、連続動作。

自動的行動～無意識的状况下



身体内情報・記憶情報に基づき、複合動作。



意図性—自動性の解離 ～アルツハイマー型認知症～



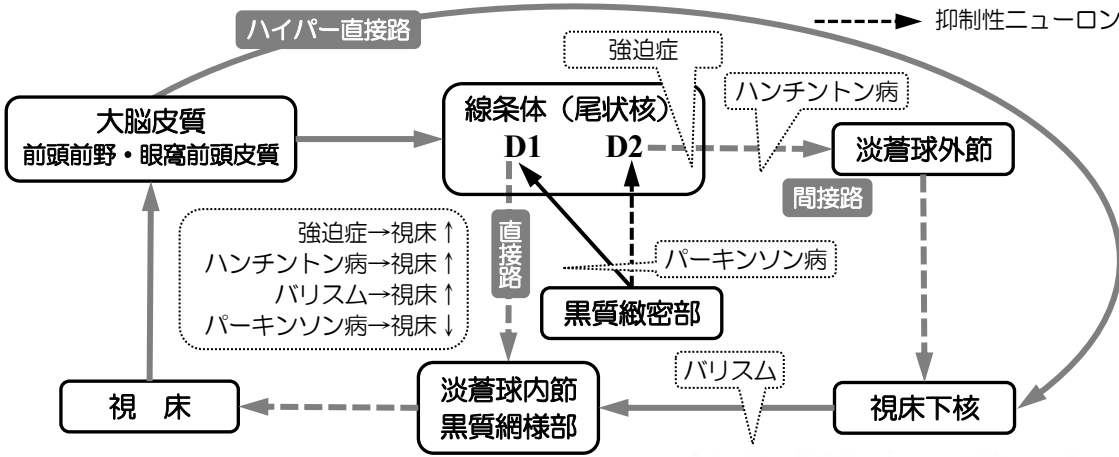
頭頂葉の障害→意図的の行為が困難。
 意識するほど、手続き記憶を取り出せず、ぎこちない。
 意識しない状況では、自然な行動。

意図性—自動性の解離 ～パーキンソン症候群～

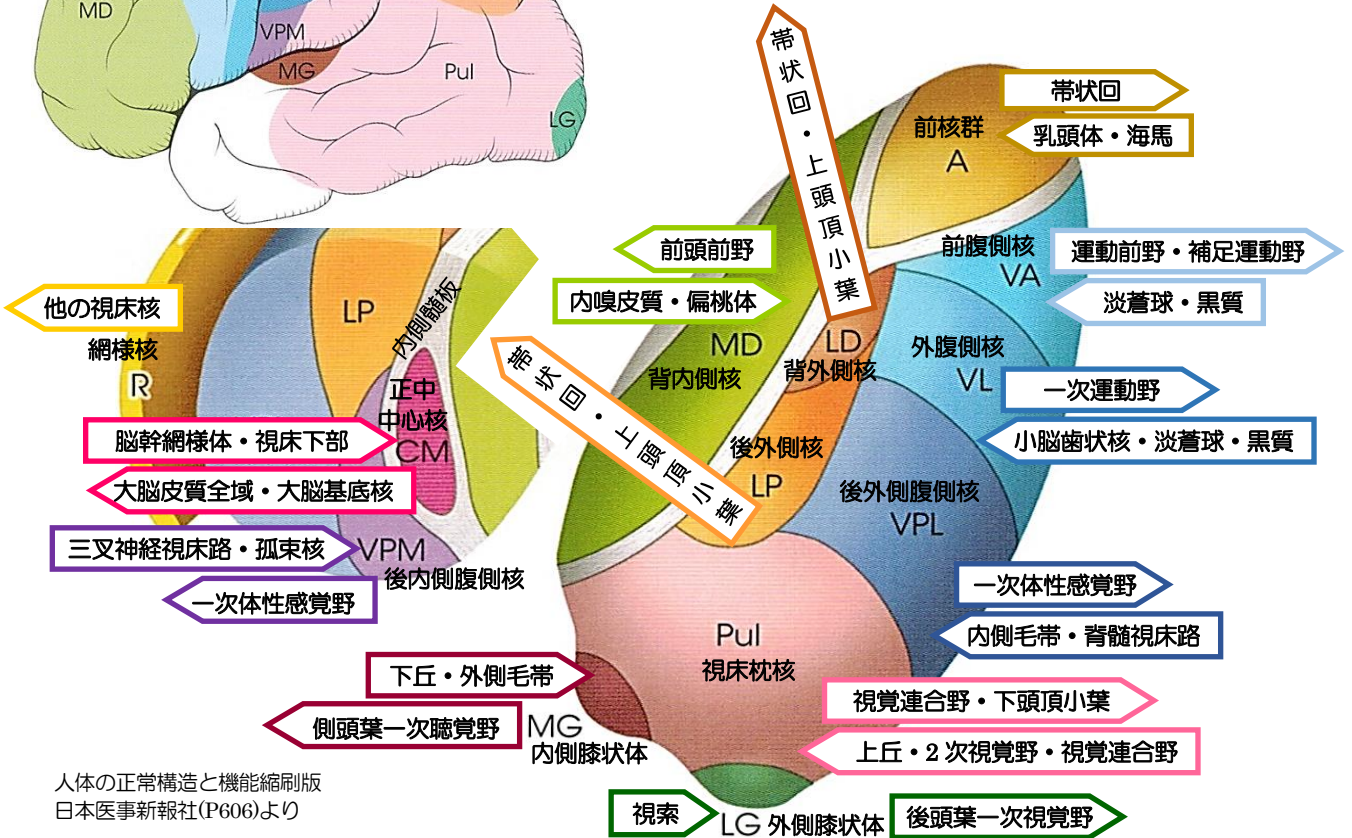
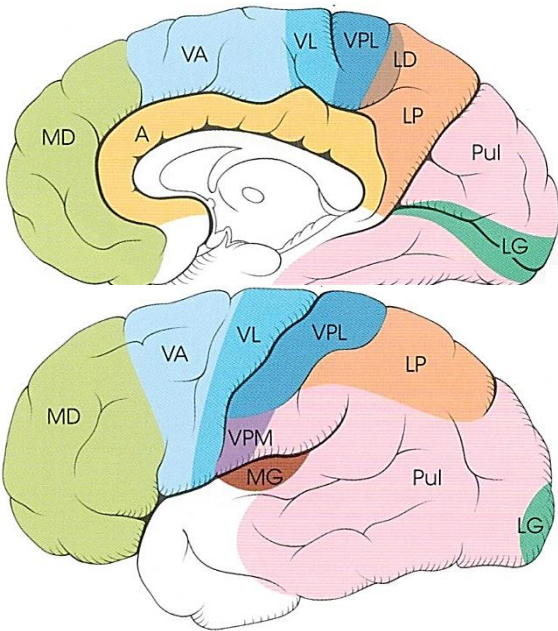
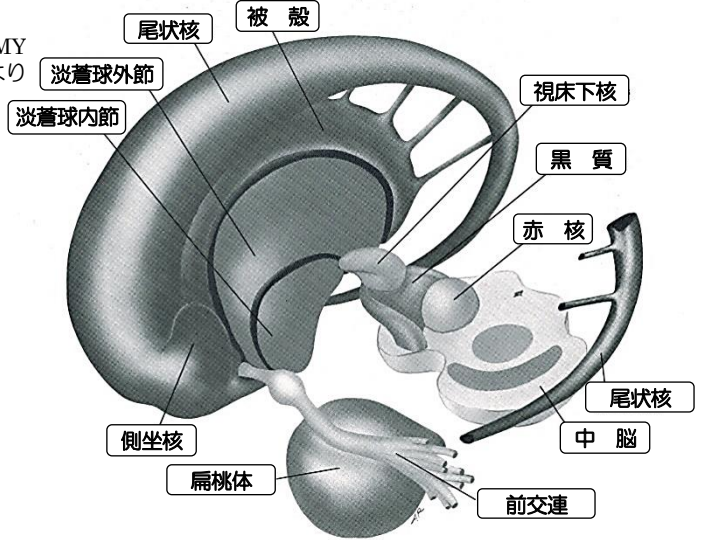


CSTC cortico-striatal-thalamic-cortical 回路

- 興奮性ニューロン グルタミン酸
- - - 抑制性ニューロン γアミノ酪酸
- 興奮性ニューロン ドーパミン
- - - 抑制性ニューロン ドーパミン



Student's Atlas of NEUROANATOMY SAUNDERS(P39)より



人体の正常構造と機能縮刷版 日本医事新報社(P606)より

社会的認知

- 情動認知** ●正と負の両方の情動を表しているさまざまな顔の表情における情動の識別。
心の理論 ●他人の精神状態（思考・欲求・意図）や体験を考慮する能力。

描かれた人物の精神状態に関する情報を引き出す質問などを試みる。
 「なぜ、男の子は悲しいのですか」

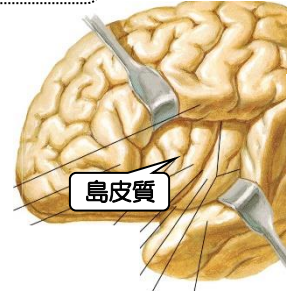
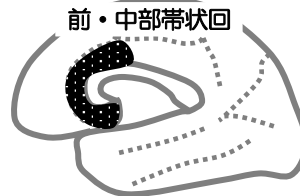
共感領域・痛覚マトリックス

島皮質前部

- 内臓知覚・痛覚・情動に関与。痛みを意識。
- 自己と他者の痛みを想像したときに賦活。共感領域。

前・中部帯状回

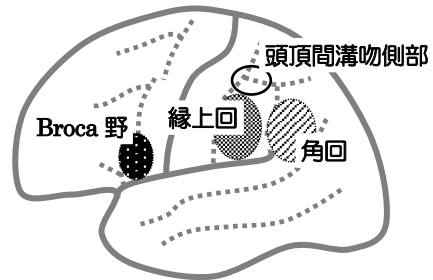
- 痛みを感情として前頭葉などに伝達。



ネッター解剖学図譜
第2版丸善より

ミラーニューロン

- 他者の動作を観察し、その意味を理解・学習する領域。
- 目的のある動作に対してのみ活動。
- 他者動作の結果の予測・意図理解をサポート。共感・同情。
- 下前頭回弁蓋部 (Broca 野)・角回・縁上回・頭頂間溝吻側部
×自閉症性スペクトラム障害



心の理論

- 【情動面】腹外側前頭前野・前頭眼窩野・腹内側前頭前野・腹側前部帯状回・扁桃核・腹側線条体 ●感情的共感
 【認知面】背外側前頭前野・背内側前頭前野・背側前部帯状回・背側線条体 ●メンタライジング

メンタライジング ●他者の精神状態・欲求・感情・意図・思考内容を推測。

認知発達の4段階 Lewis 2003

- ①I know. 単に知識がある段階。
- ②I know I know. メタ認知の段階。
- ③I know you know. 他者と知識を共有していると意識できる段階。嘘をつける。
- ④I know you know I know. 相互に相手の視点に立ち、相手との違いを理解できる段階。

