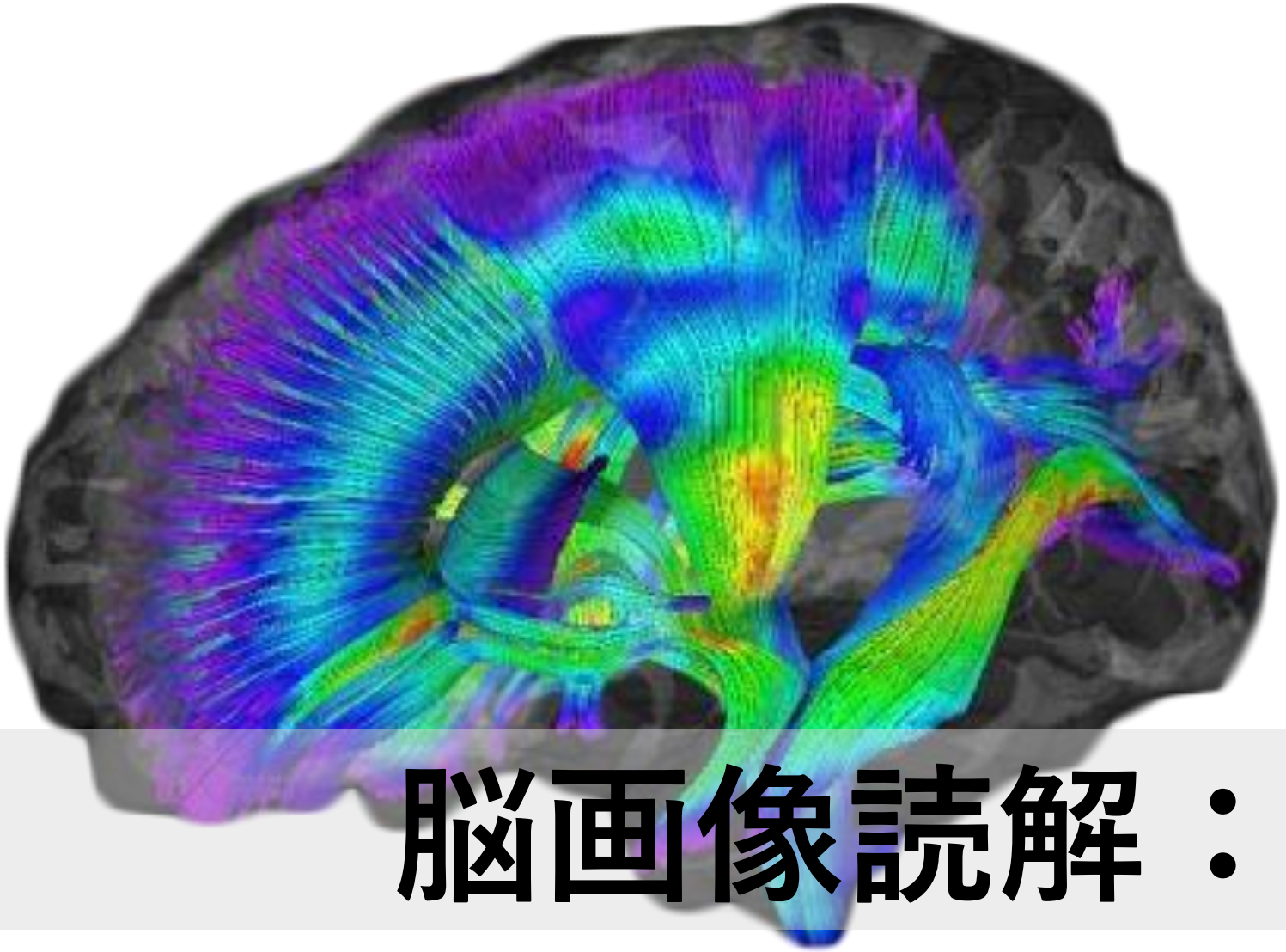
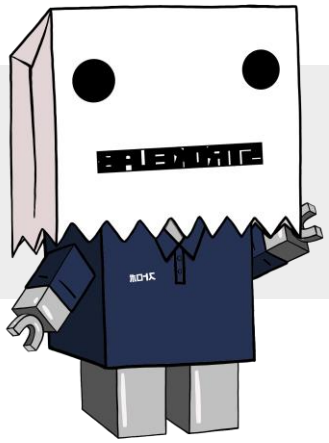
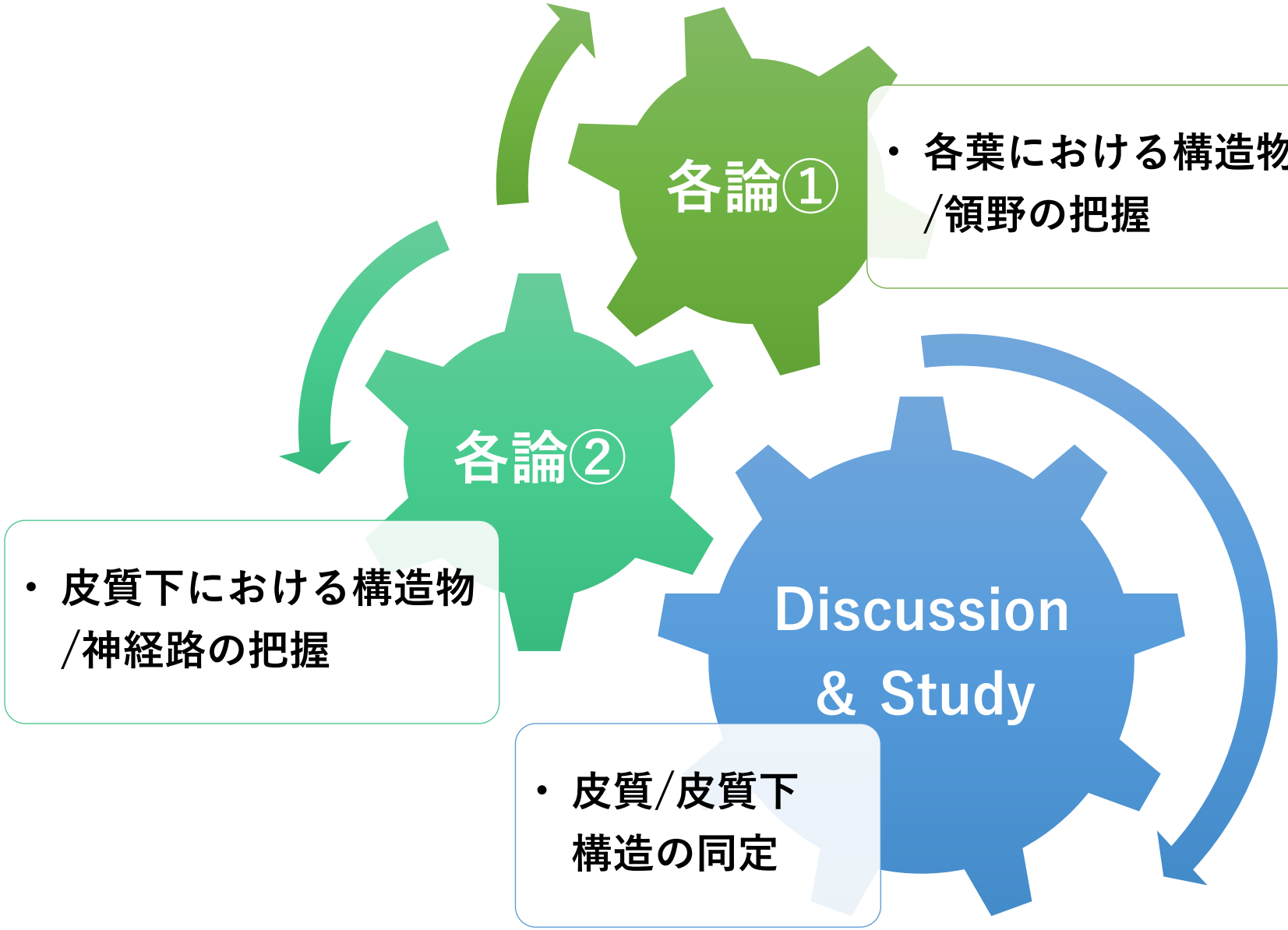
NEURO SCIENCE COURSE
ストラボ
STROKE LAB





脳画像読解：各論

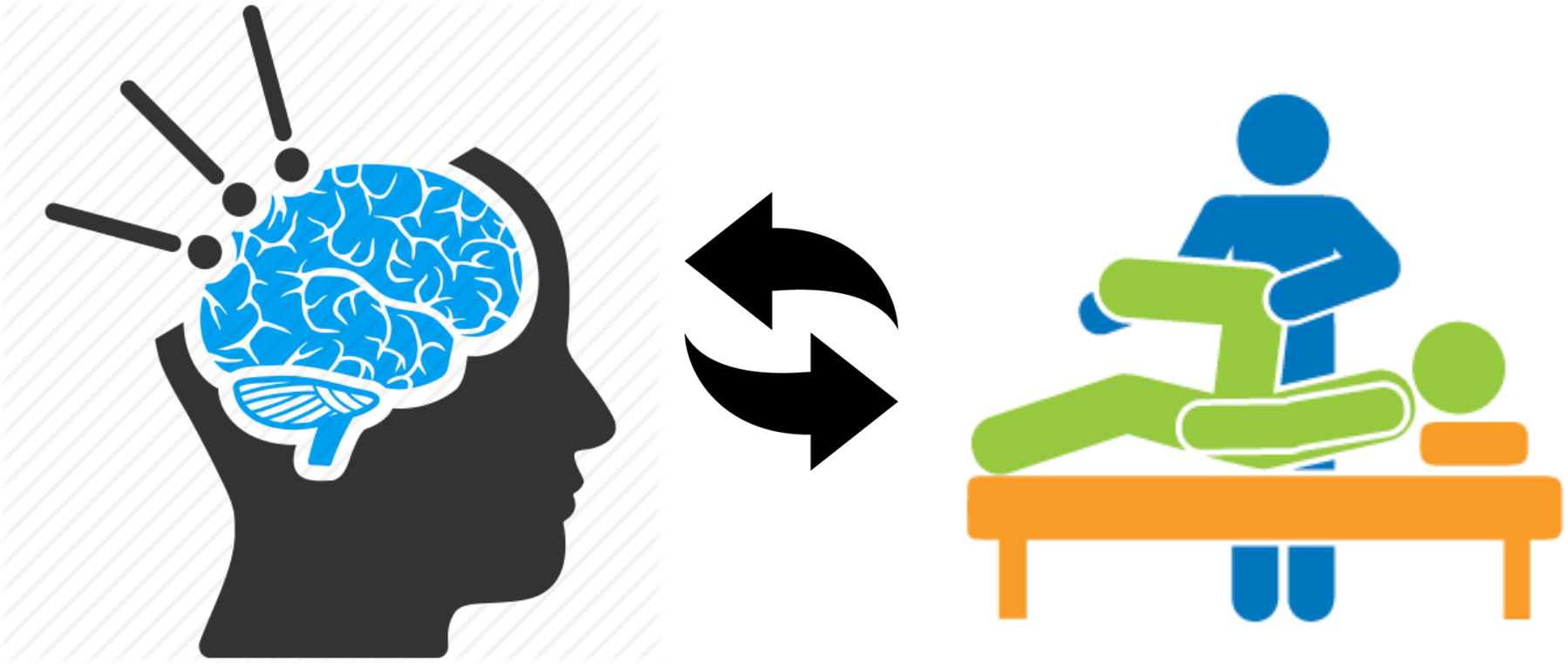
Contents


各論①
・各葉における構造物/領野の把握
各論②
・皮質下における構造物/神経路の把握
Discussion & Study
・皮質/皮質下構造の同定

Introduction

- ✓ 前回の総論にてお伝えした通り，コメディカルが脳画像を読影することの意義は，**“セラピストとして脳画像読影から得られた情報・知識をどのようにアプローチ上で還元するのか？”**が重要なプロセスとなってくる
- ✓ 読影ができてもアプローチを練れなければ意味はないし，アプローチまで練れても技術がなければ機能改善は困難

Q：脳画像は何回見ますか？

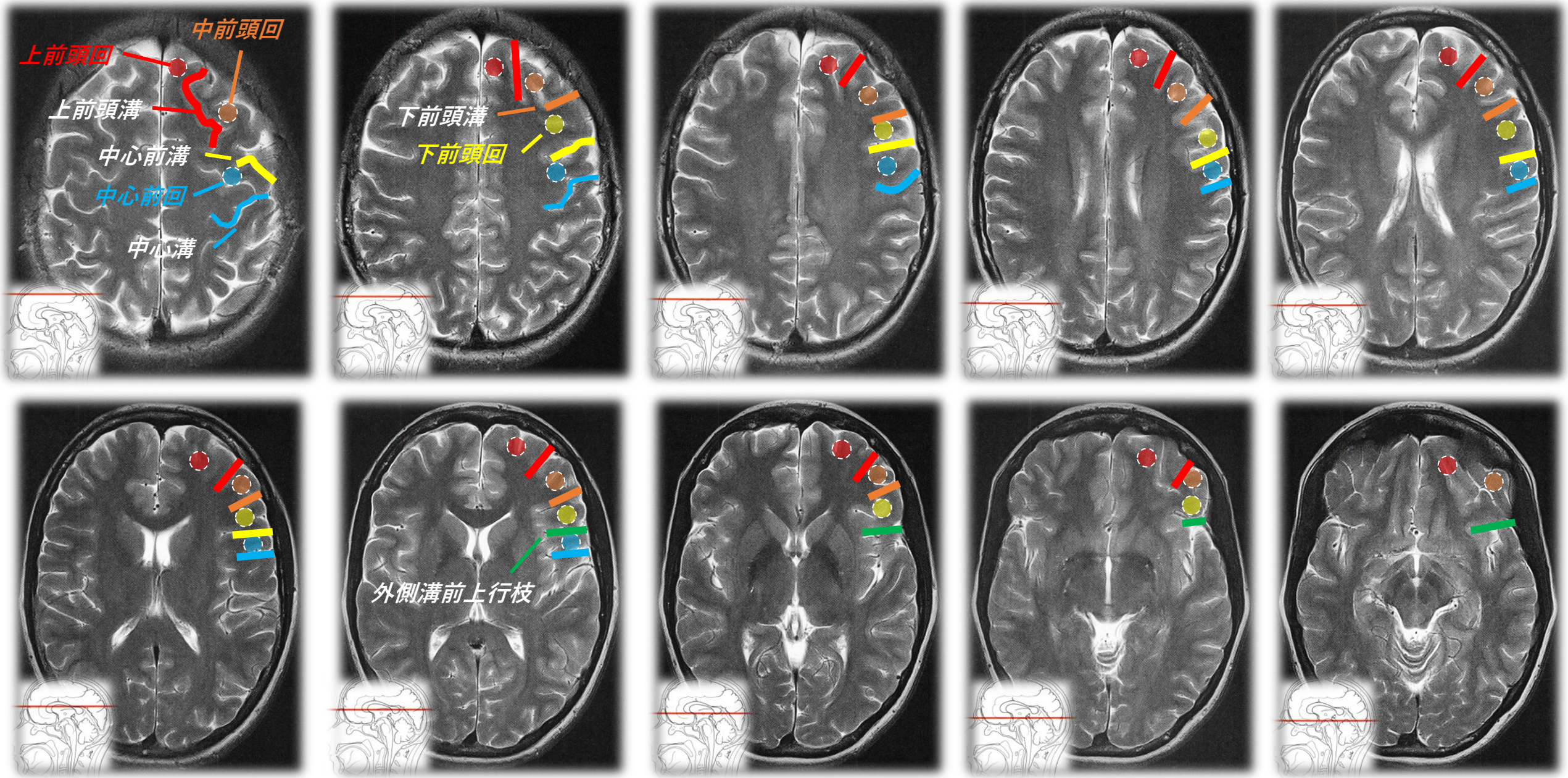


各葉における構造物/領野の把握

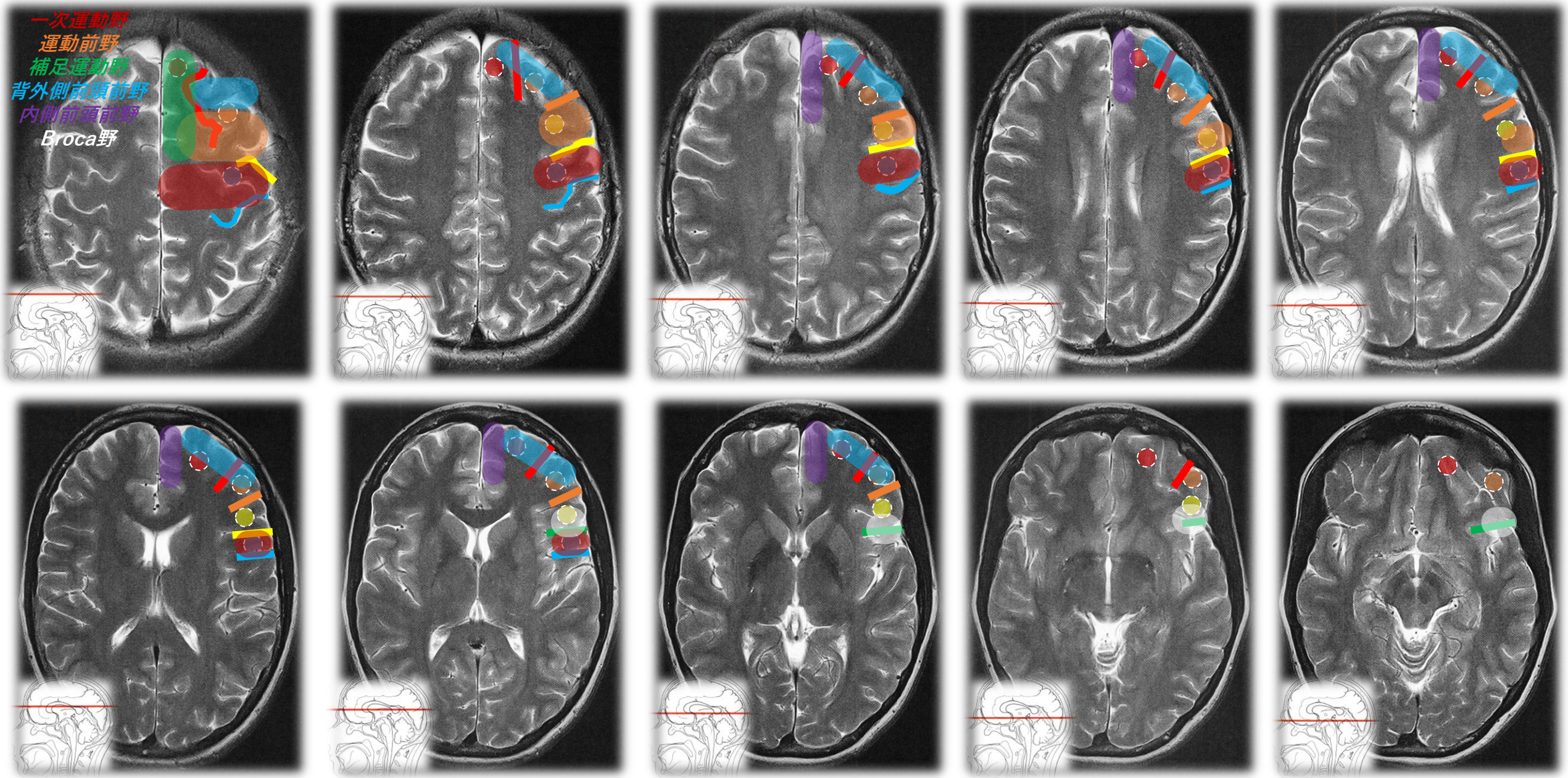
前頭葉で確認できる構造物/領野

- ✓ 前頭葉に存在する脳回には，**中心前回・上前頭回・中前頭回・下前頭回**がある
- ✓ 領野としては，**一次運動野・補足運動野・運動前野・前頭前野，Broca野**を確認することができる
- ✓ 脳回(解剖学的観点)は脳溝によって区分される領域であり，**領野(脳機能的観点)と必ずしも一致するものではない**

各スライスで脳回をとらえる

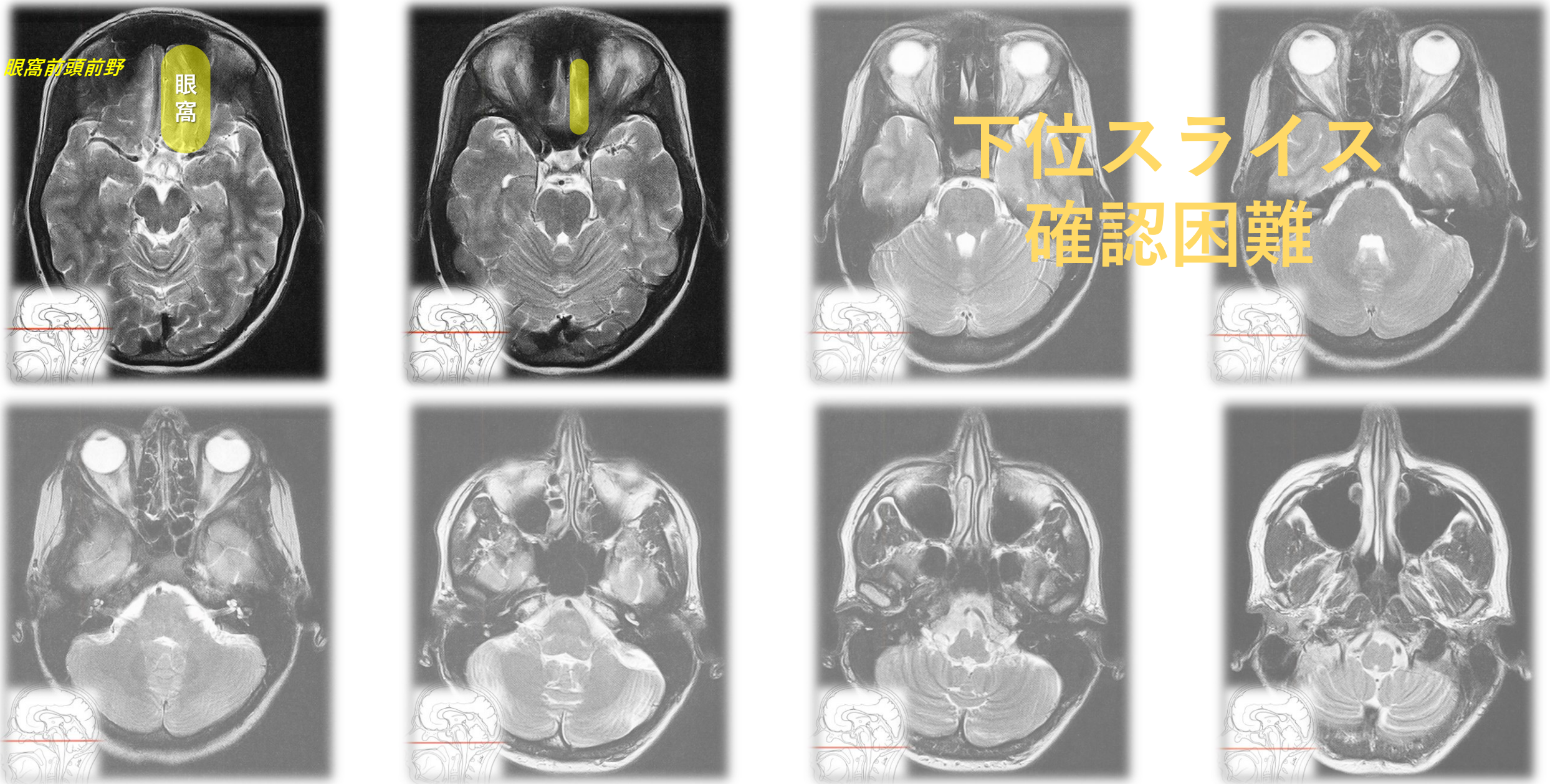


各スライスで領野をとらえる

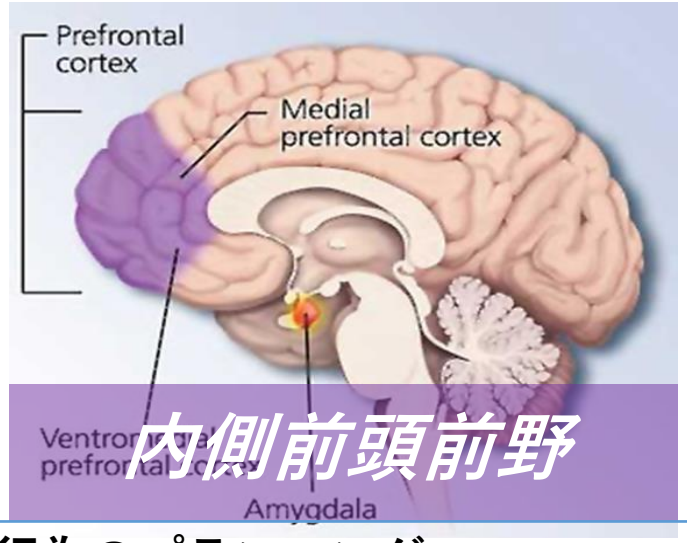


ス ト
ラ ボ

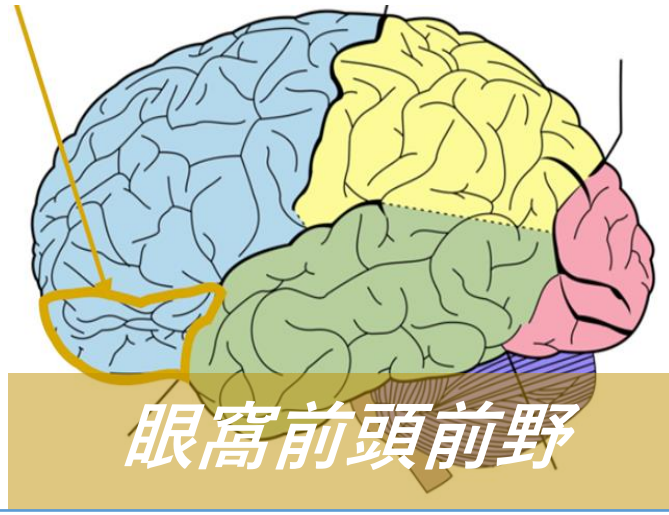
各スライスで領野をとらえる



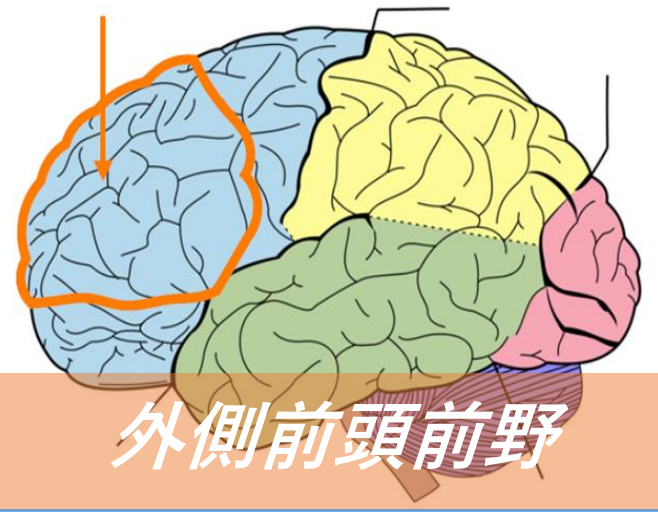
分類からみる機能



内側前頭前野



眼窩前頭前野



外側前頭前野

特徴・役割

内側前頭前野

① 行為のプランニング
- 行動を発現するための動機付け

② 大脳辺縁系からの「欲求」に対して対応する
- 未だ不明な点が多い

眼窩前頭前野

① 刺激に対する価値評価
② 報酬予測
③ 動機付けや意思決定

未だ不明な点が多い

外側前頭前野

①認知情報と内的情報の収集
- 連合野入力と視床からの入力

② それら情報の意識上での保持
③ 保持した中での統合・監視・操作
- いわゆるworking memory

④ 情報の能動的想起や選択
- 能動性の欠如や無関心、保続

⑤ Broca野（ミラーニューロンが存在）
- 運動性失語

障害された場合

内側前頭前野

① 自発的な動作や発語の減少
② 社会行動への意欲の低下
- アパシー

③ 対人技能の拙劣さ

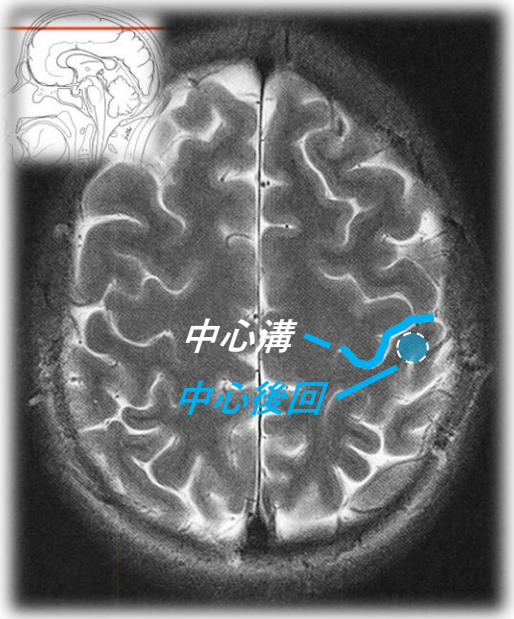
眼窩前頭前野

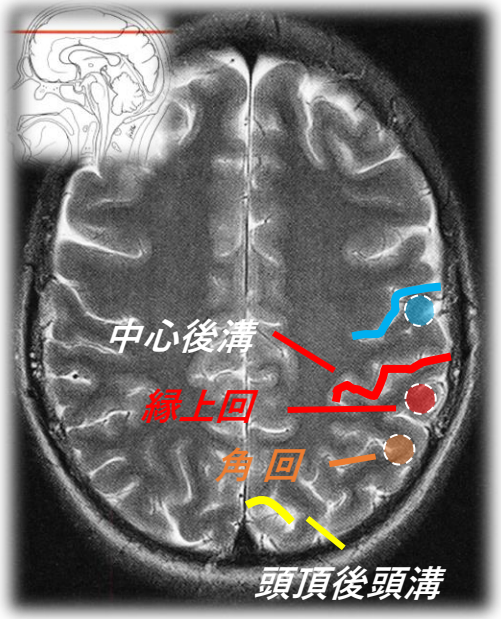
① 攻撃的行動
② 感情鈍麻
③ 意思決定異常
- 社会行動・情動処理など

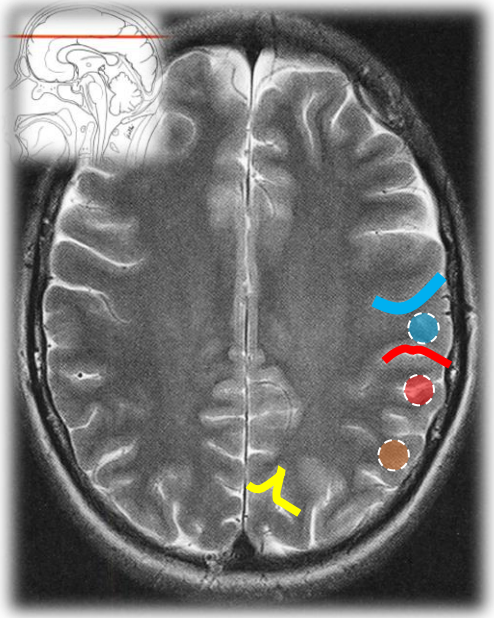
頭頂葉で確認できる構造物/領野

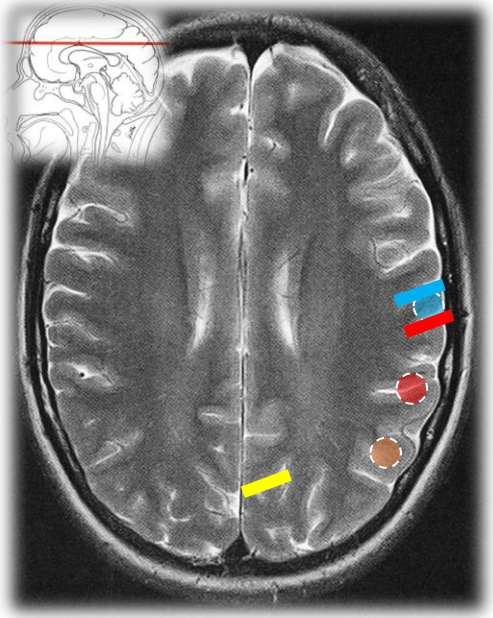
- ✓ 頭頂葉に存在する脳回には，中心後回(一次体性感覚野)・縁上回(下頭頂小葉)・角回(下頭頂小葉)がある
- ✓ 領野としては，一次体性感覚野・上頭頂小葉・下頭頂小葉を確認することができる
- ✓ 脳回(解剖学的観点)は脳溝によって区分される領域であり，領野(脳機能的観点)と必ずしも一致するものではない

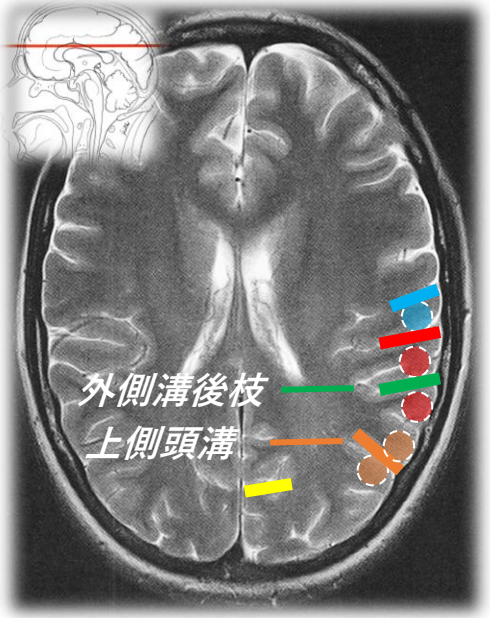
各スライスで脳回をとらえる

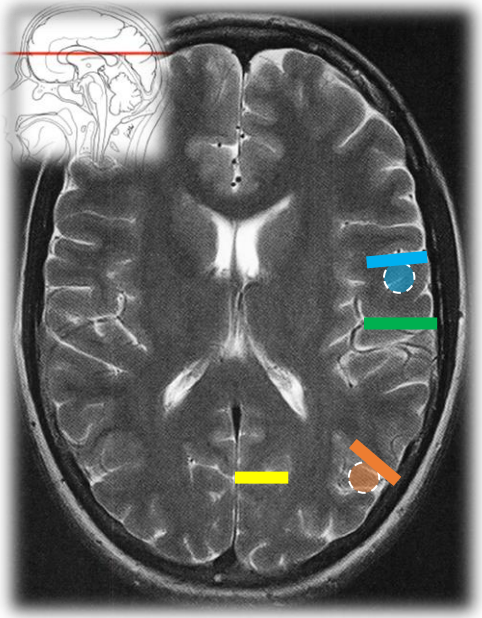


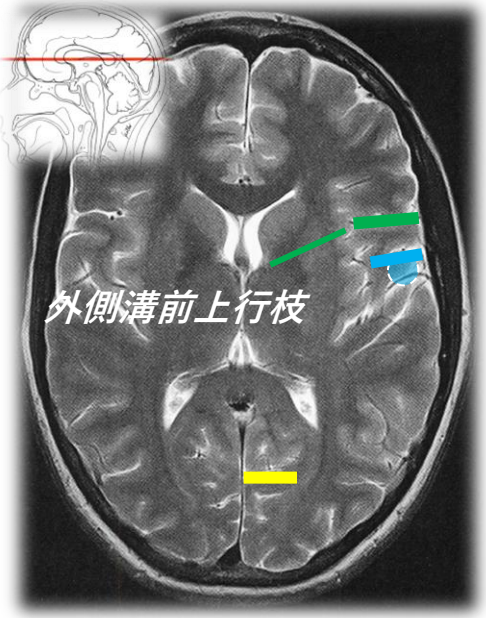


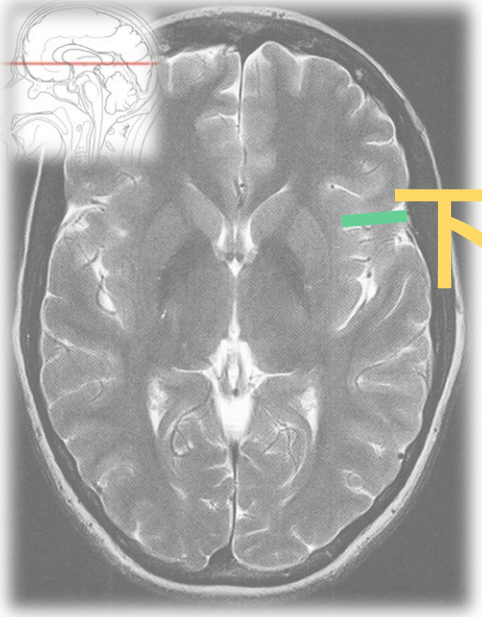


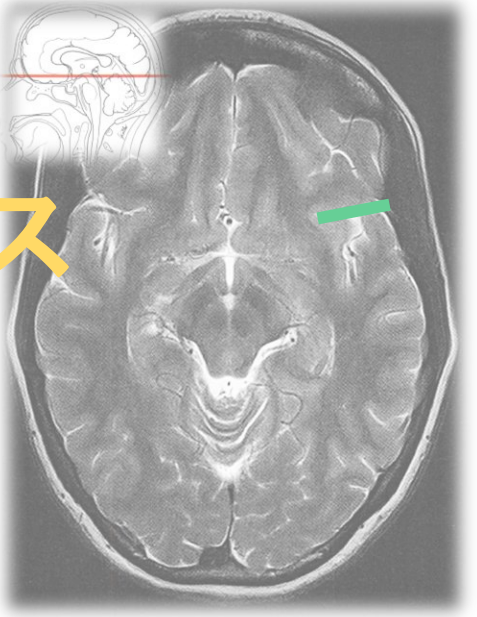






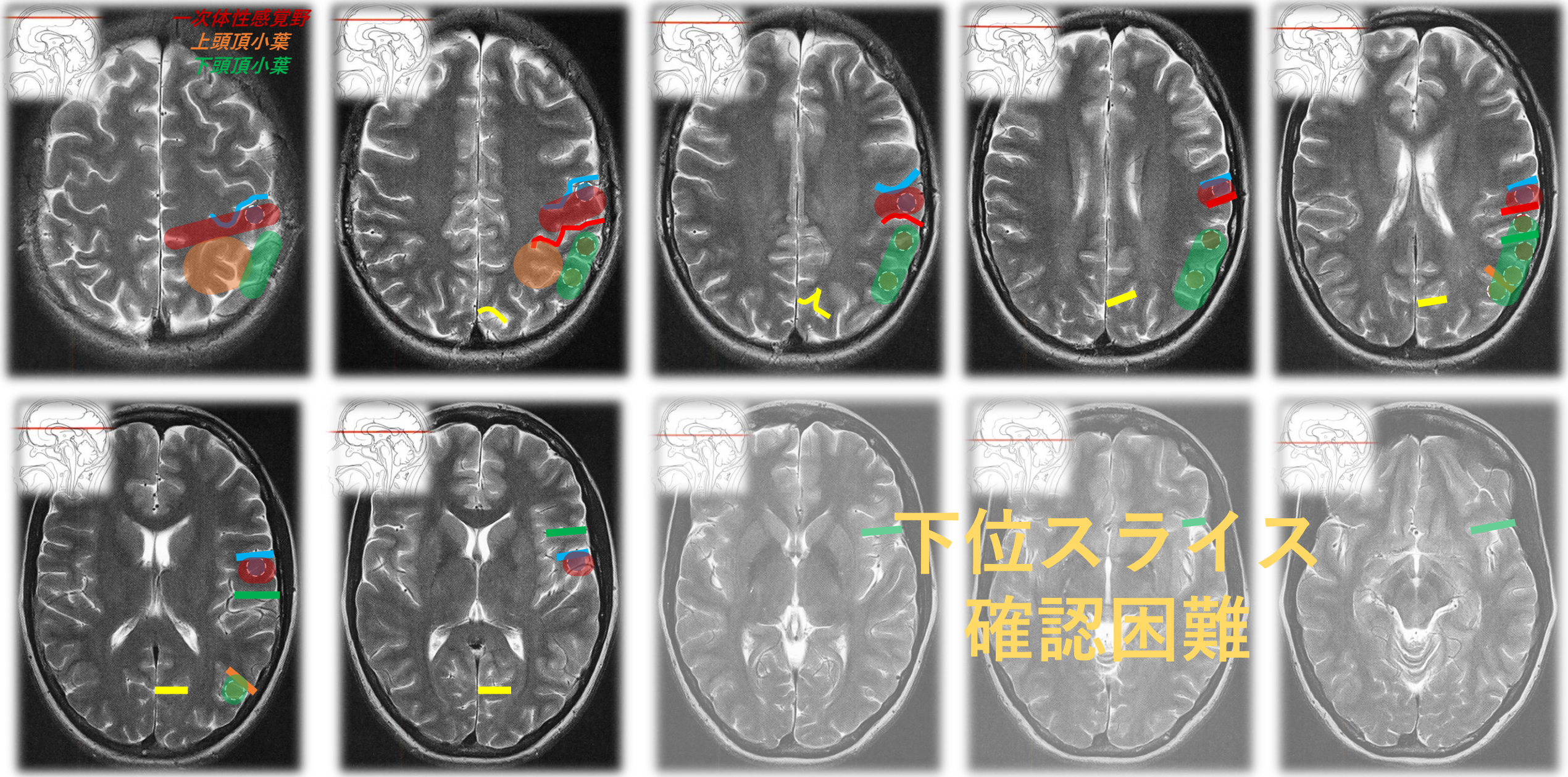






下位スライス
確認困難

各スライスで領野をとらえる



上頭頂小葉・下頭頂小葉：SPL・IPL

- ✓ 上頭頂小葉(SPL)はS1の後方に位置し，Brodmann Mapの5・7野に相当する
- ✓ 下頭頂小葉(IPL)はS1の後方，SPLの腹側部に位置し，Mapの39・40野を含み，39野は角回，40野は縁上回にあたる

特徴・役割

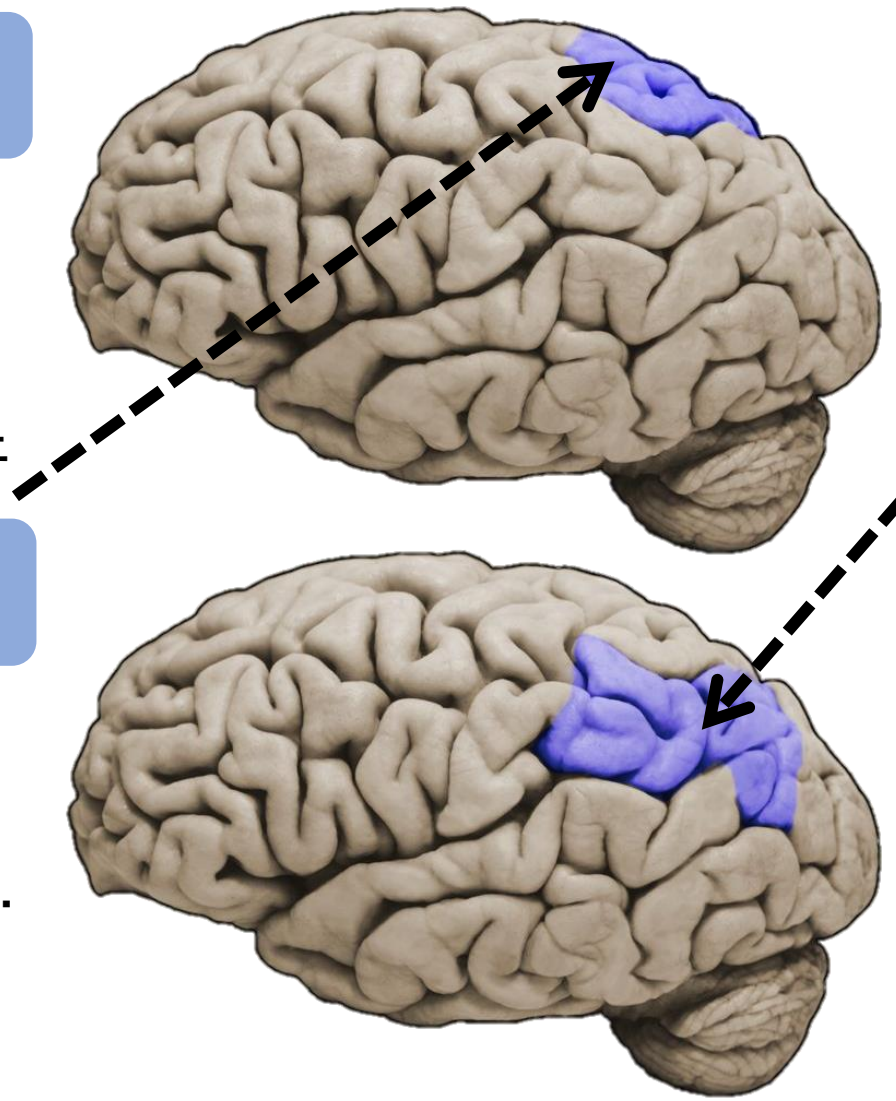
① Active Toutchへの関与
② 身体図式の形成
- ➢ 関節組み合わせニューロン
- ➢ 皮膚・関節組み合わせニューロン

③ 視覚性Working Memoryへの関与

障害された場合

① リーチ動作障害
② 視覚性ワーキングメモリ不全

etc.



特徴・役割

① 身体所有感の生成
- ➢ Bimodal neuron(視覚と体性感覚)
- ➢ Multi-modal neuron

② 縁上回：Working Memory /音韻性ループ
③ 角回：他者視点取得/共感

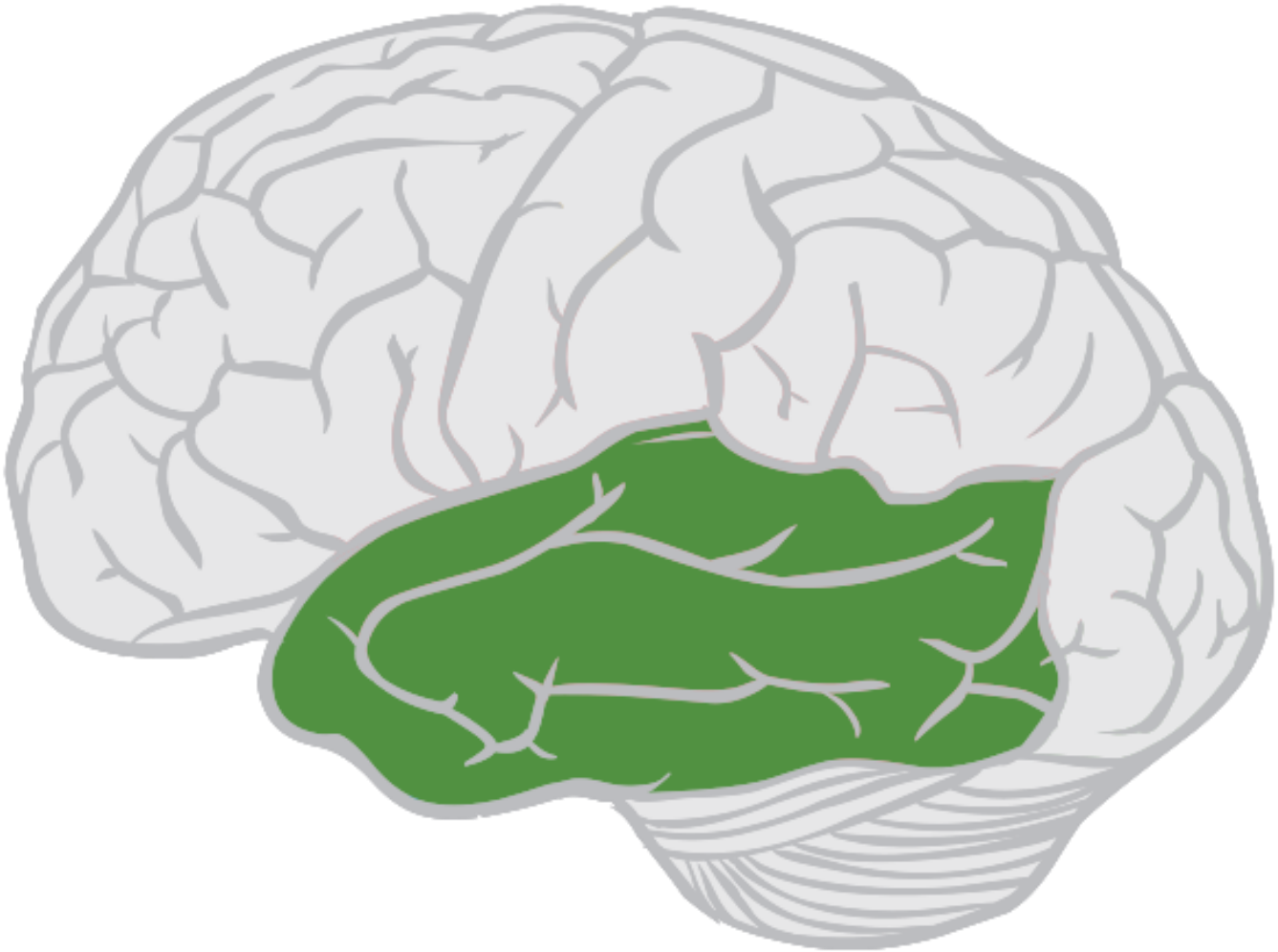
障害された場合

縁上回：
① 音韻性ワーキングメモリ不全
② 短期記憶障害
③ 触覚失認（両側）

角　回：
① 他者視点取得の困難さ
② ゲルストマン症候群(優位半球)

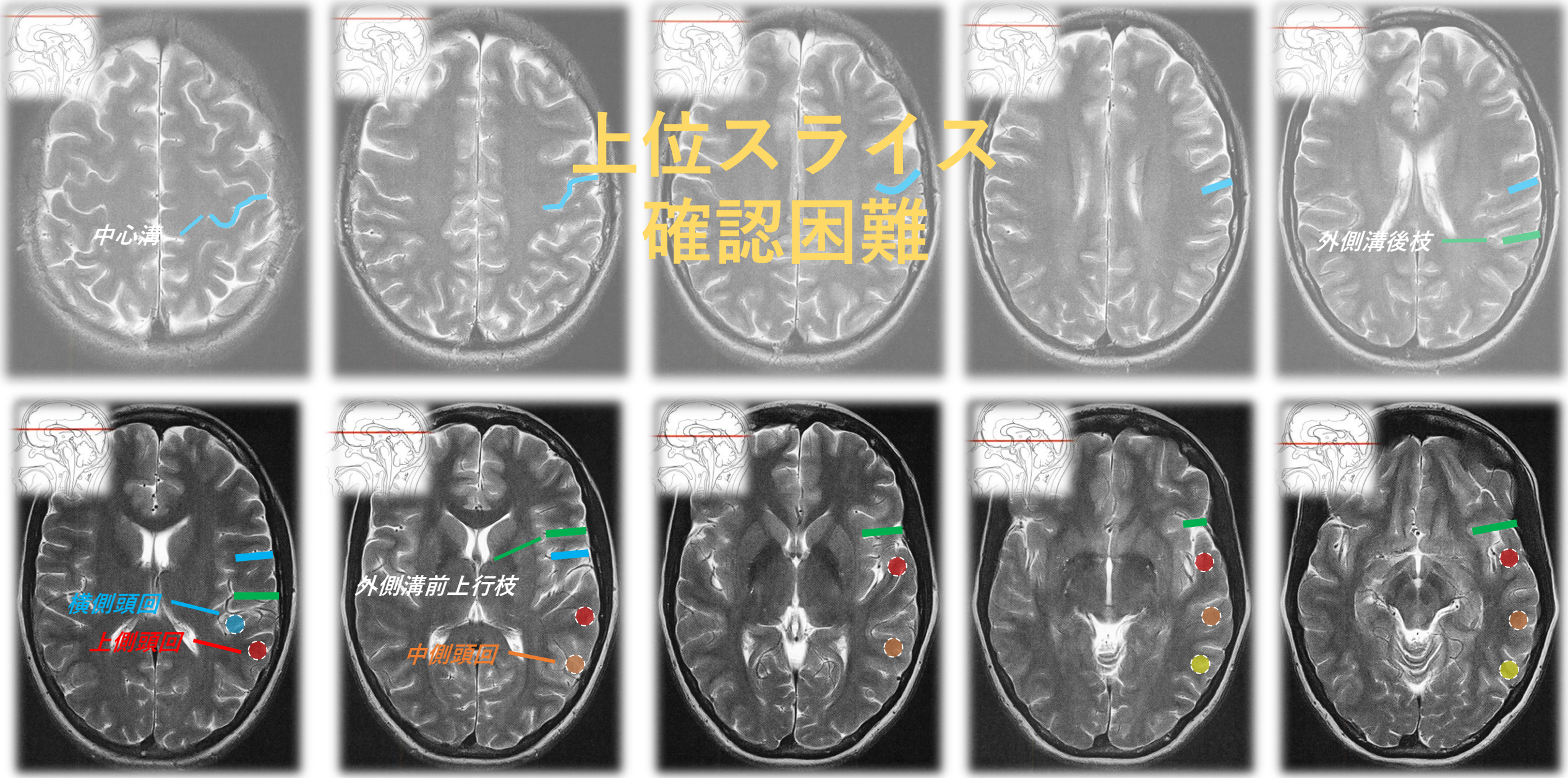
側頭葉で確認できる構造物/領野

- ✓ 側頭葉に存在する脳回には，**上側頭回(横側頭回を含む)，中側頭回・下側頭回(What経路を担う)**がある
- ✓ 領野としては，**一次聴覚野，Wernicke野**を確認することができる
- ✓ 脳回(解剖学的観点)は脳溝によって区分される領域であり，**領野(脳機能的観点)と必ずしも一致するものではない**

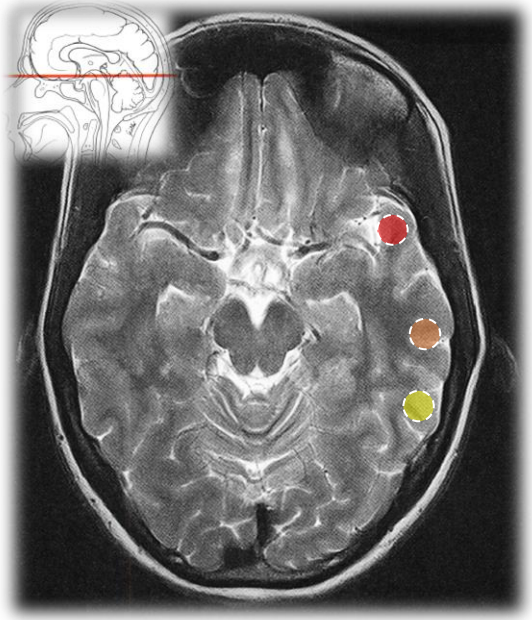


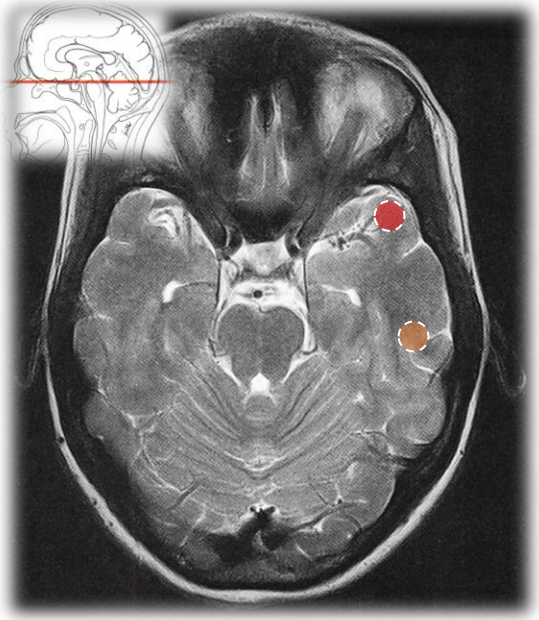
ス ト
ラ ボ

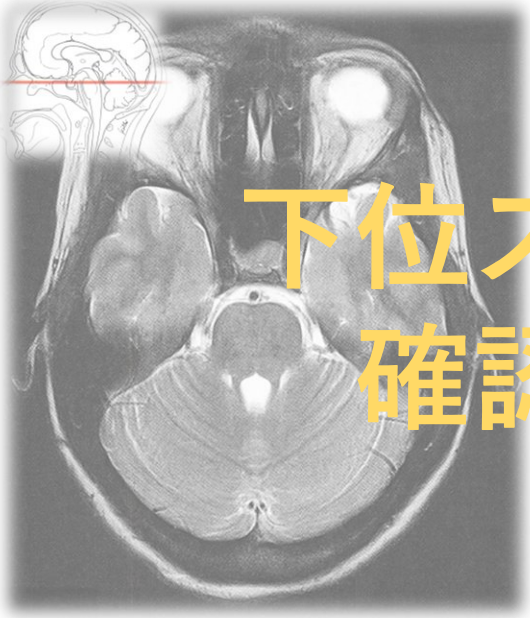
各スライスで脳回をとらえる



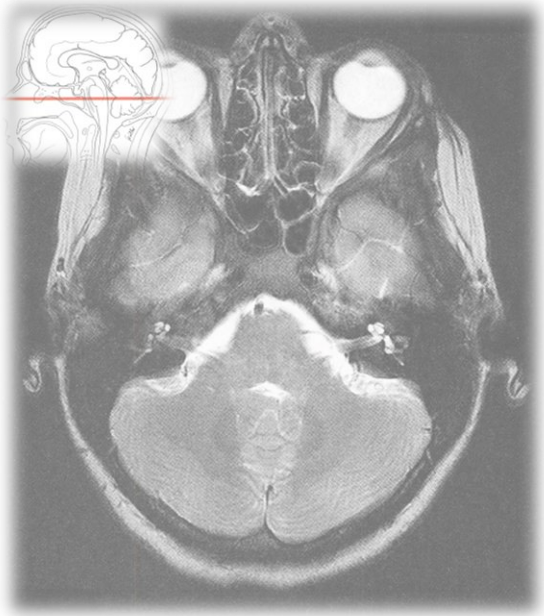
各スライスで脳回をとらえる

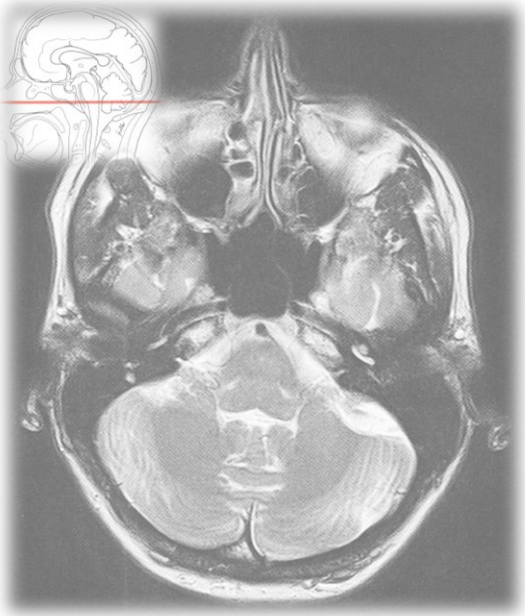


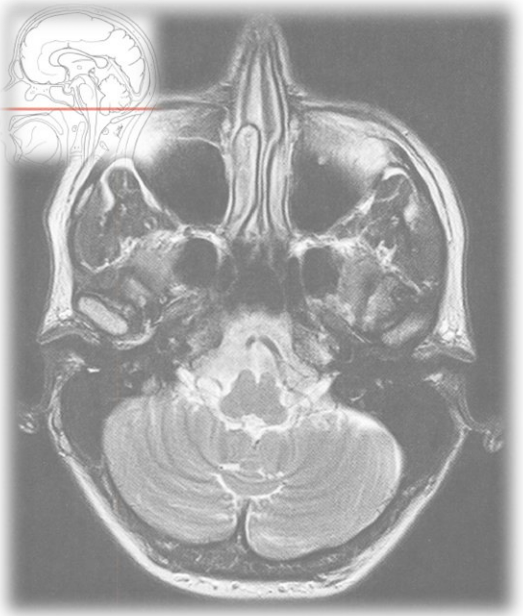


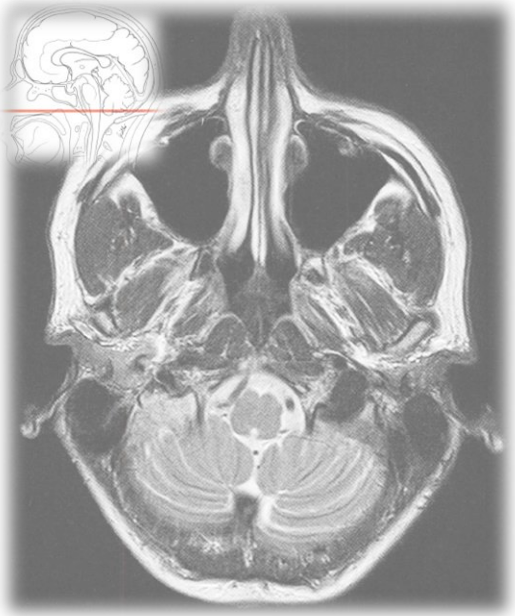


下位スライス
確認困難

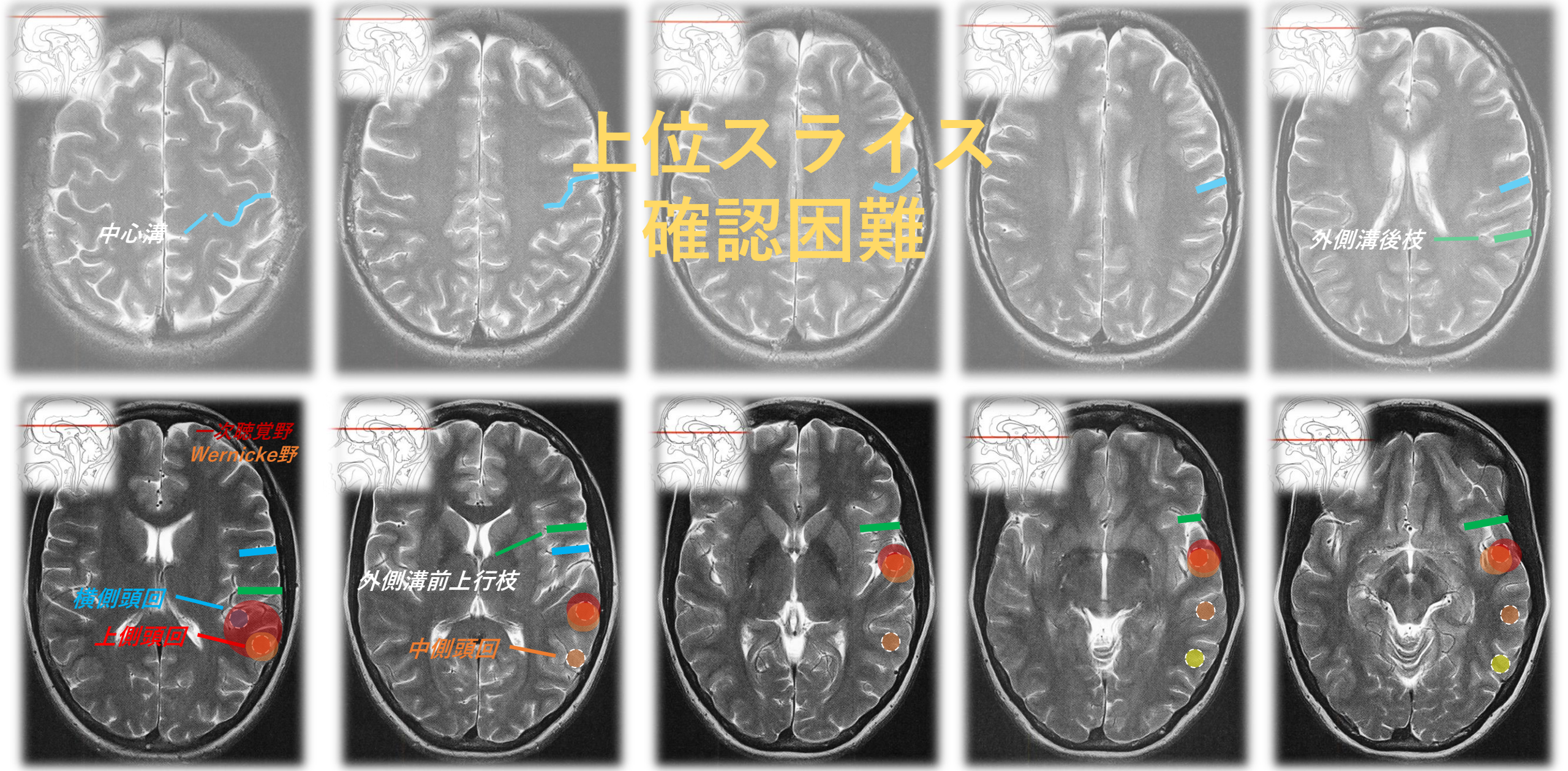




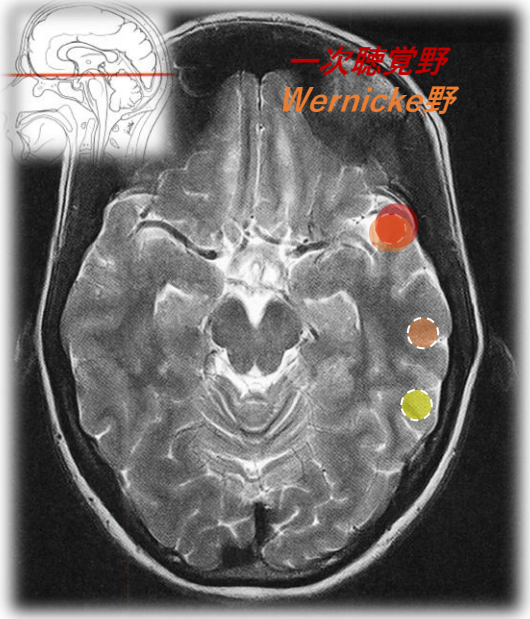




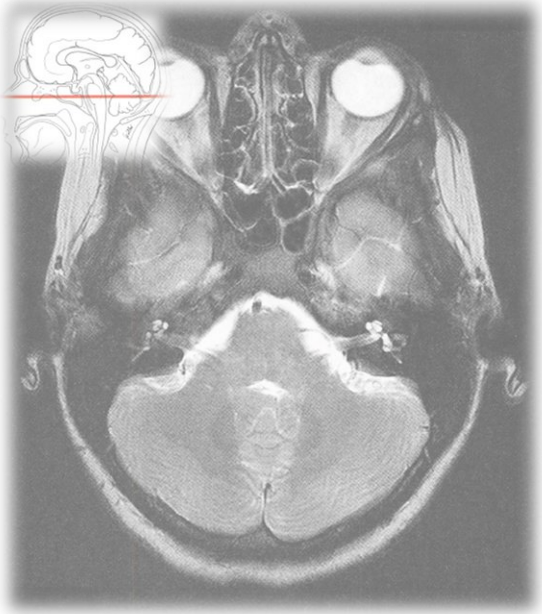
各スライスで領野をとらえる

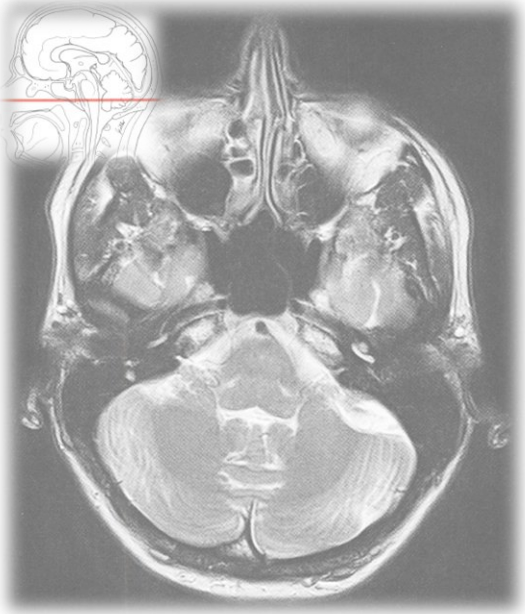


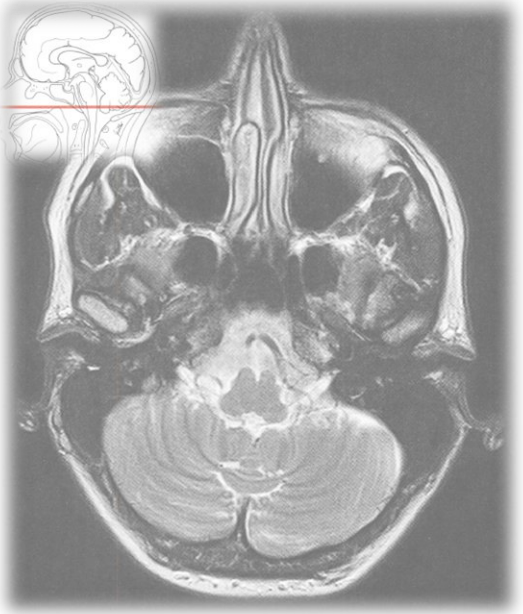
各スライスで領野をとらえる

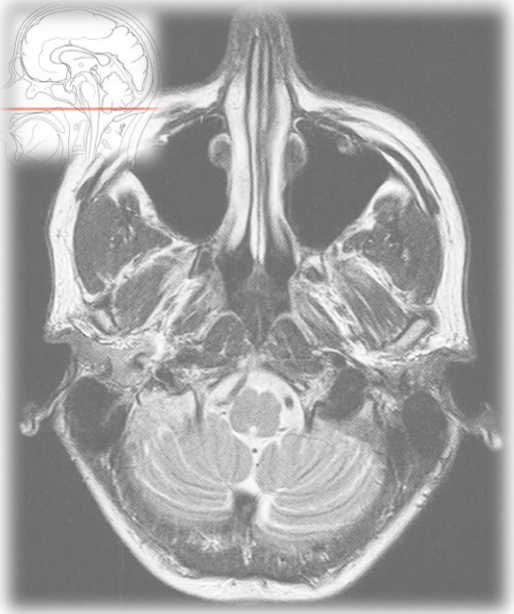


下位スライス
確認困難



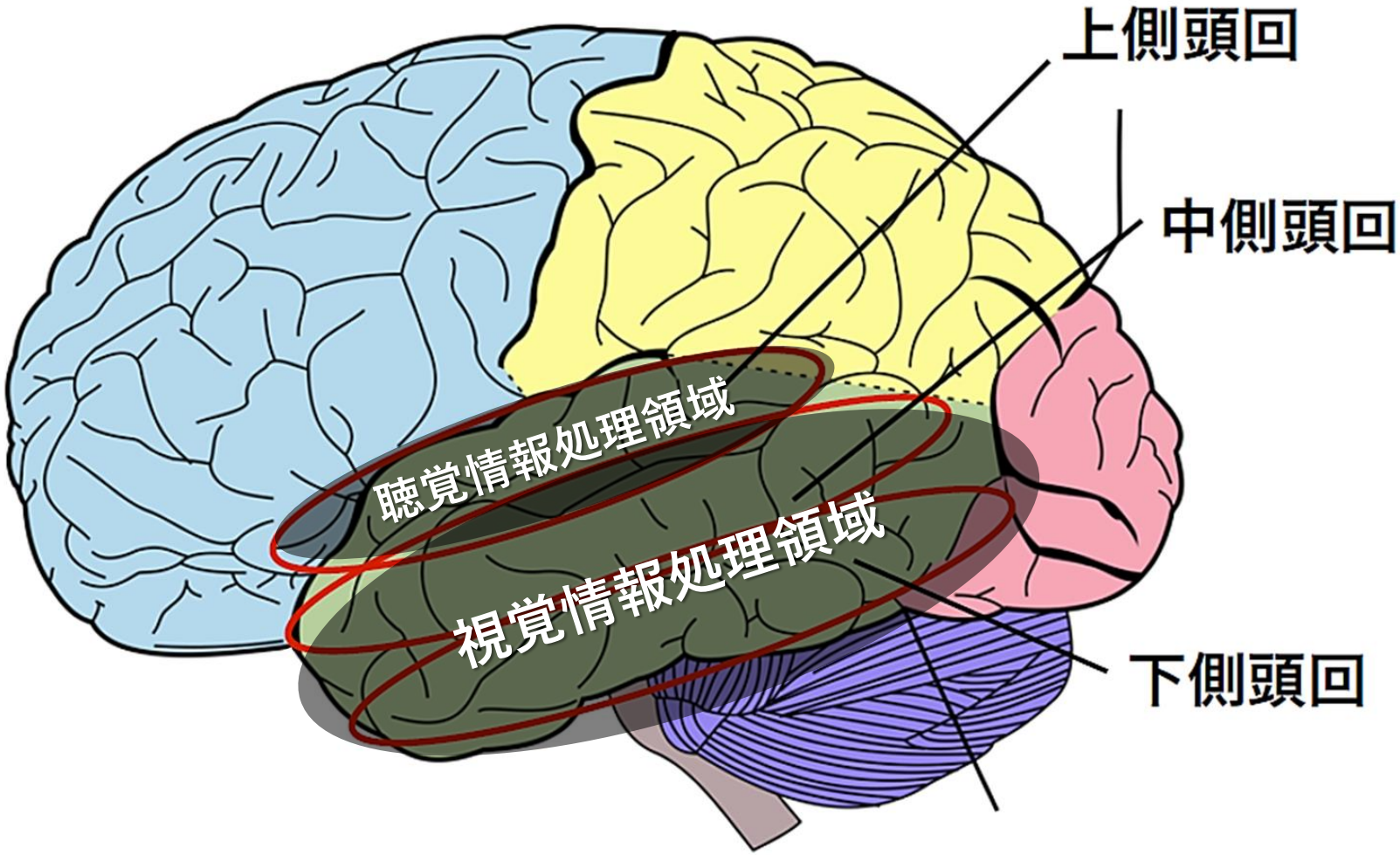






機能的外観

✓ 側頭葉は外側溝(シルビウス溝)の下方に位置し，上側頭回・中側頭回・下側頭回に分類される

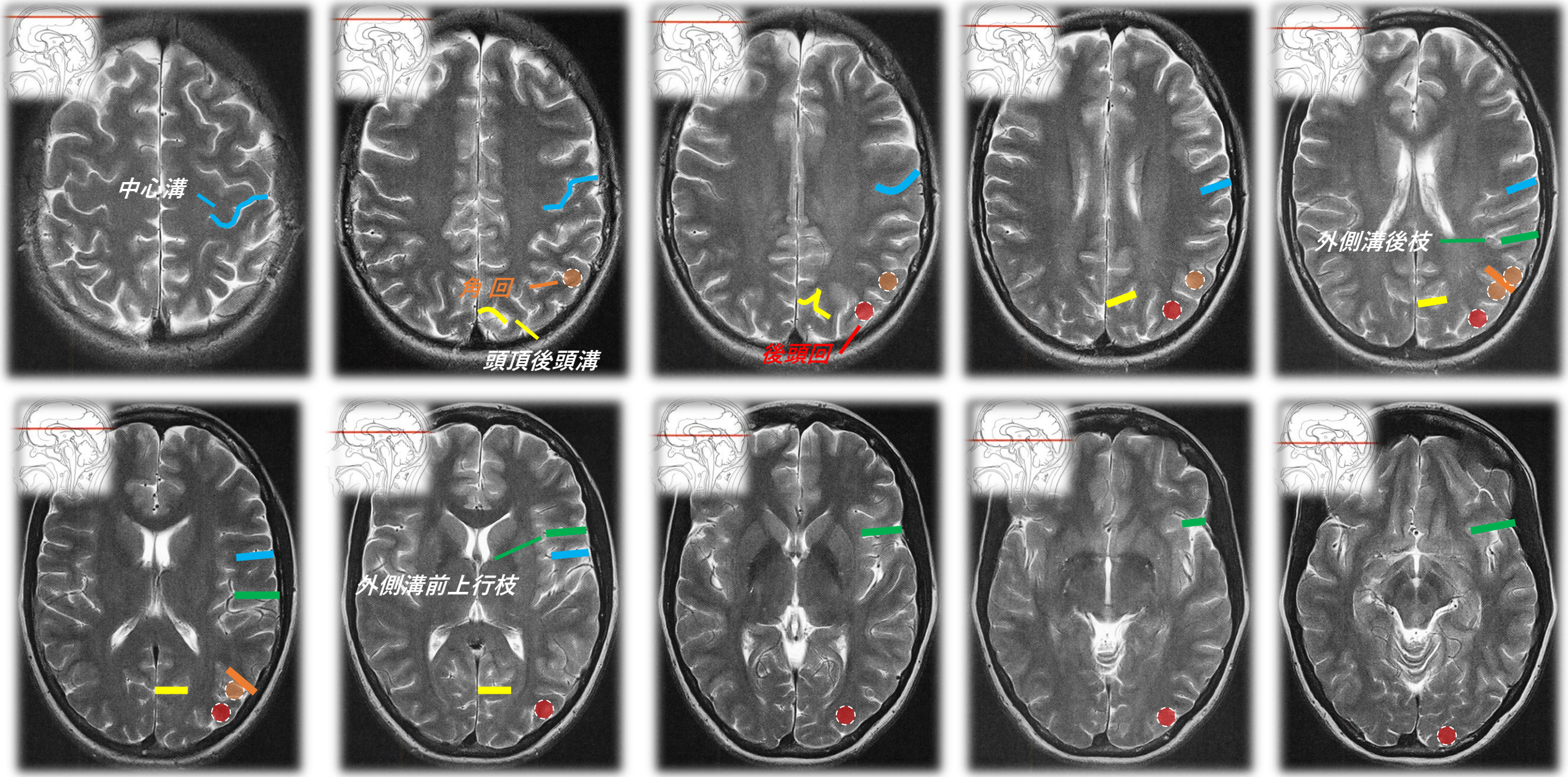


後頭葉で確認できる構造物/領野

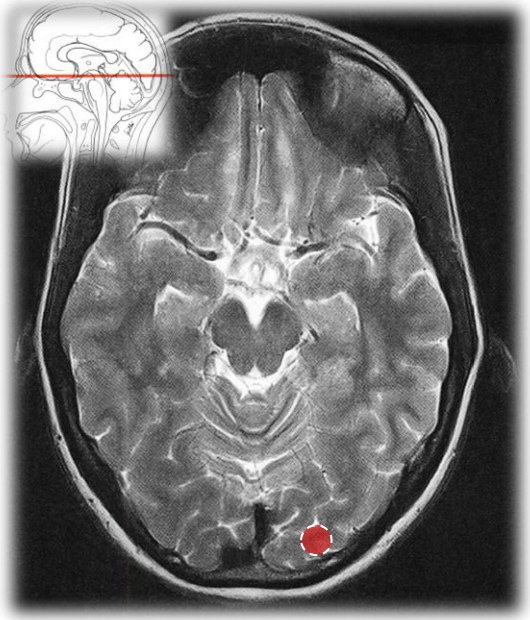
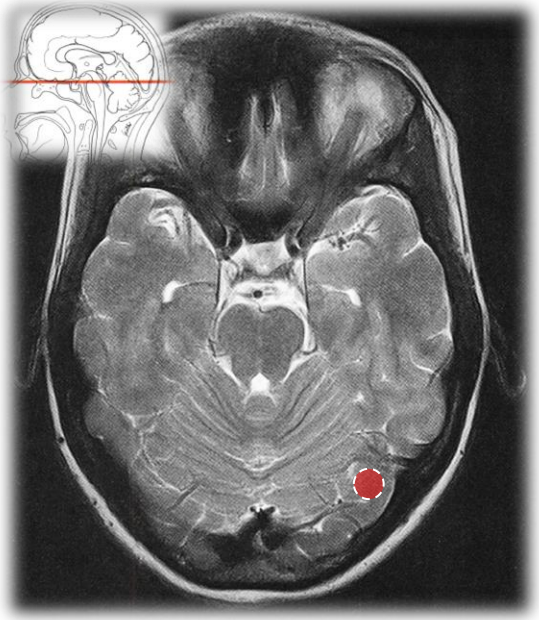
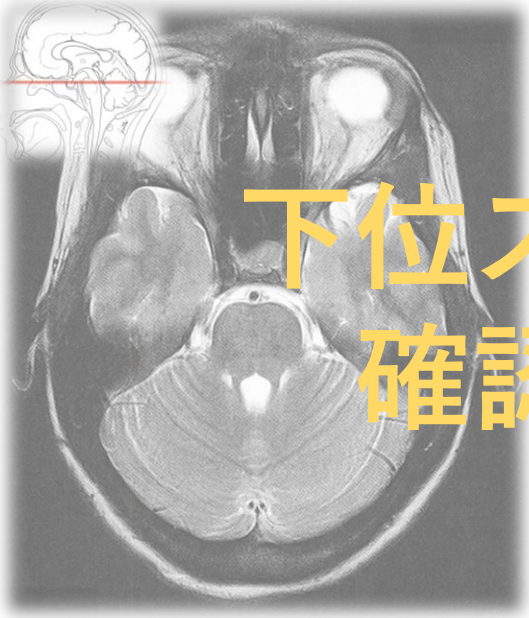
- ✓ 後頭葉に存在する脳回には，**後頭回**がある
- ✓ 領野としては，**視覚野**を確認することができる
- ✓ 脳回(解剖学的観点)は脳溝によって区分される領域であり，**領野(脳機能的観点)と必ずしも一致するものではない**

ス ト
ラ ボ

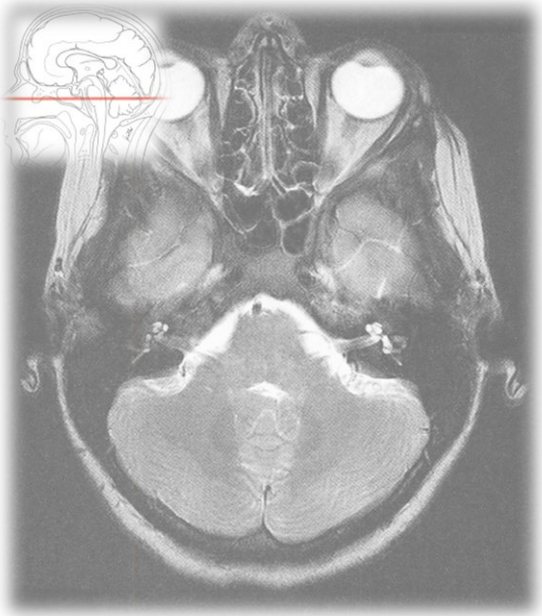
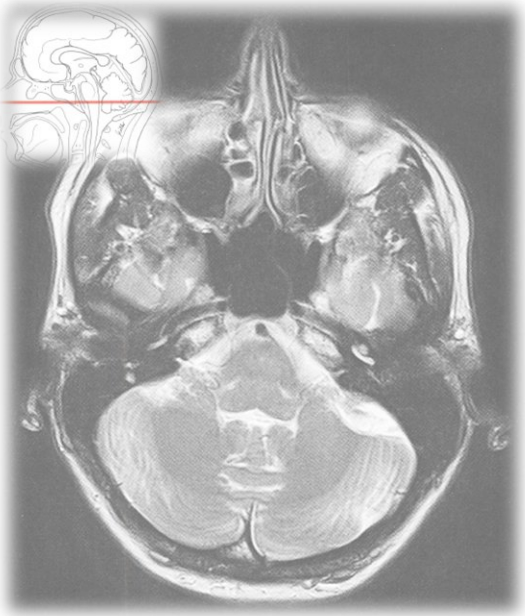
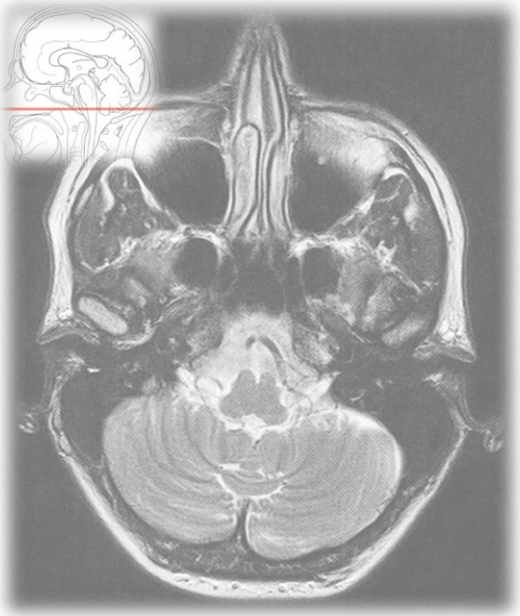
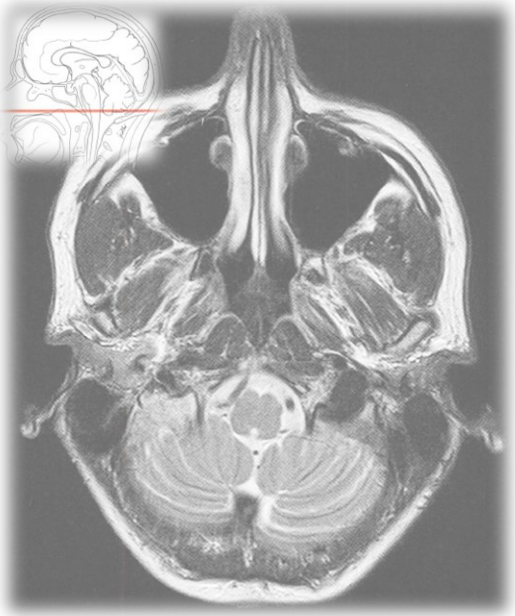
各スライスで脳回をとらえる



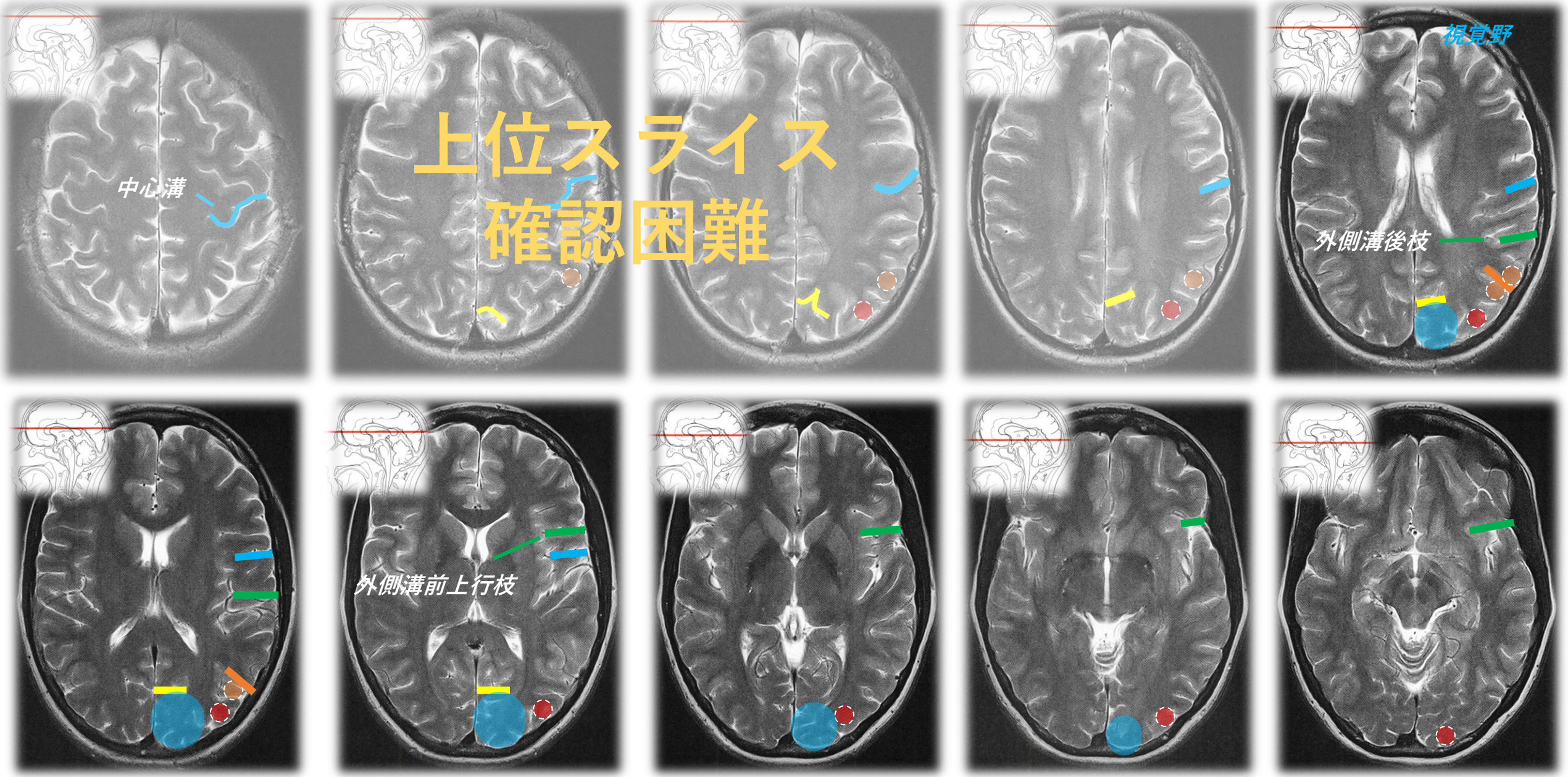
各スライスで脳回をとらえる

下位スライス
確認困難

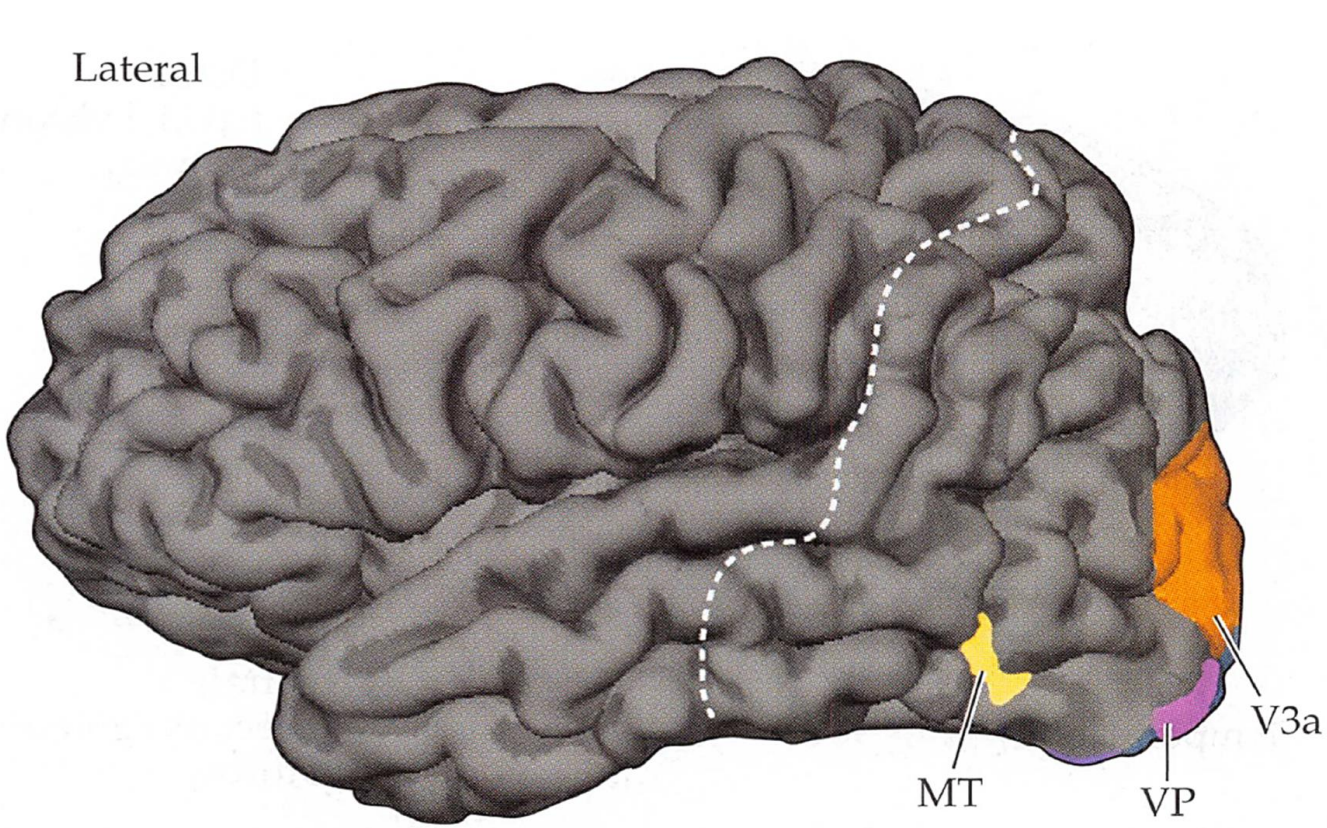
各スライスで領野をとらえる

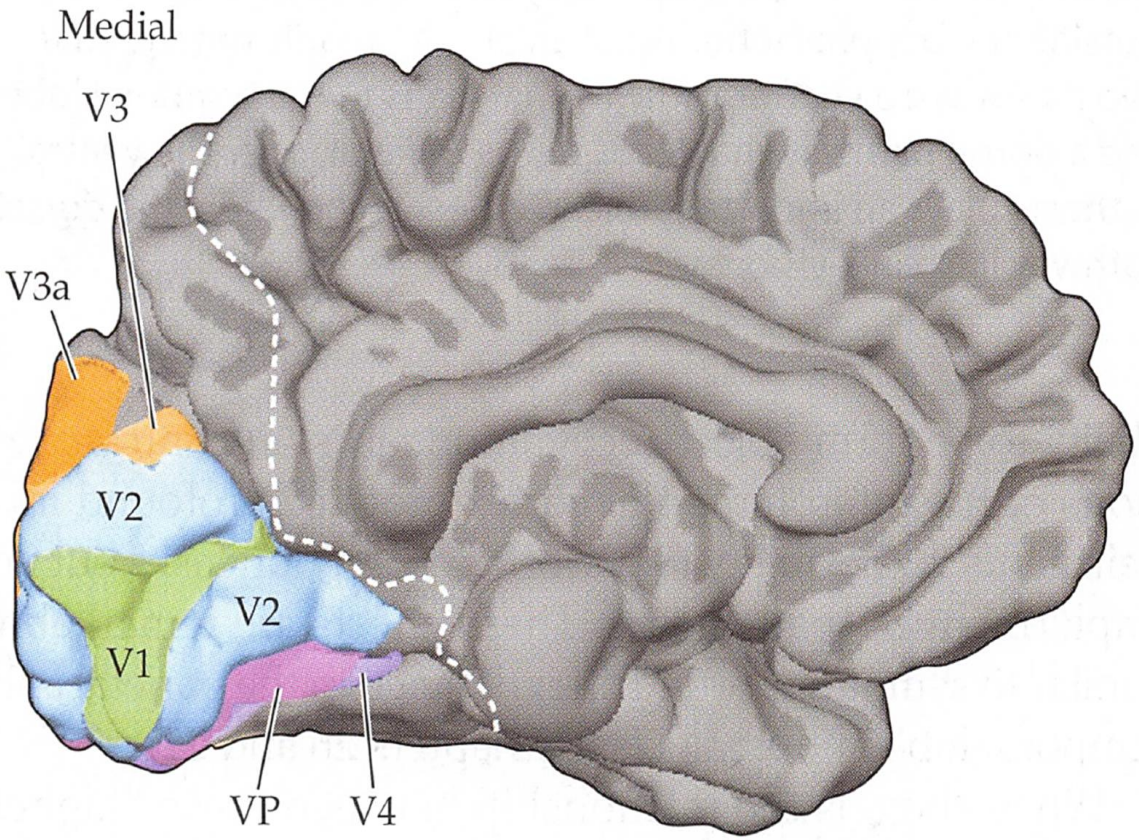


Dale Purves et al：Neuroscience．Sinauer Associates, Inc．2011

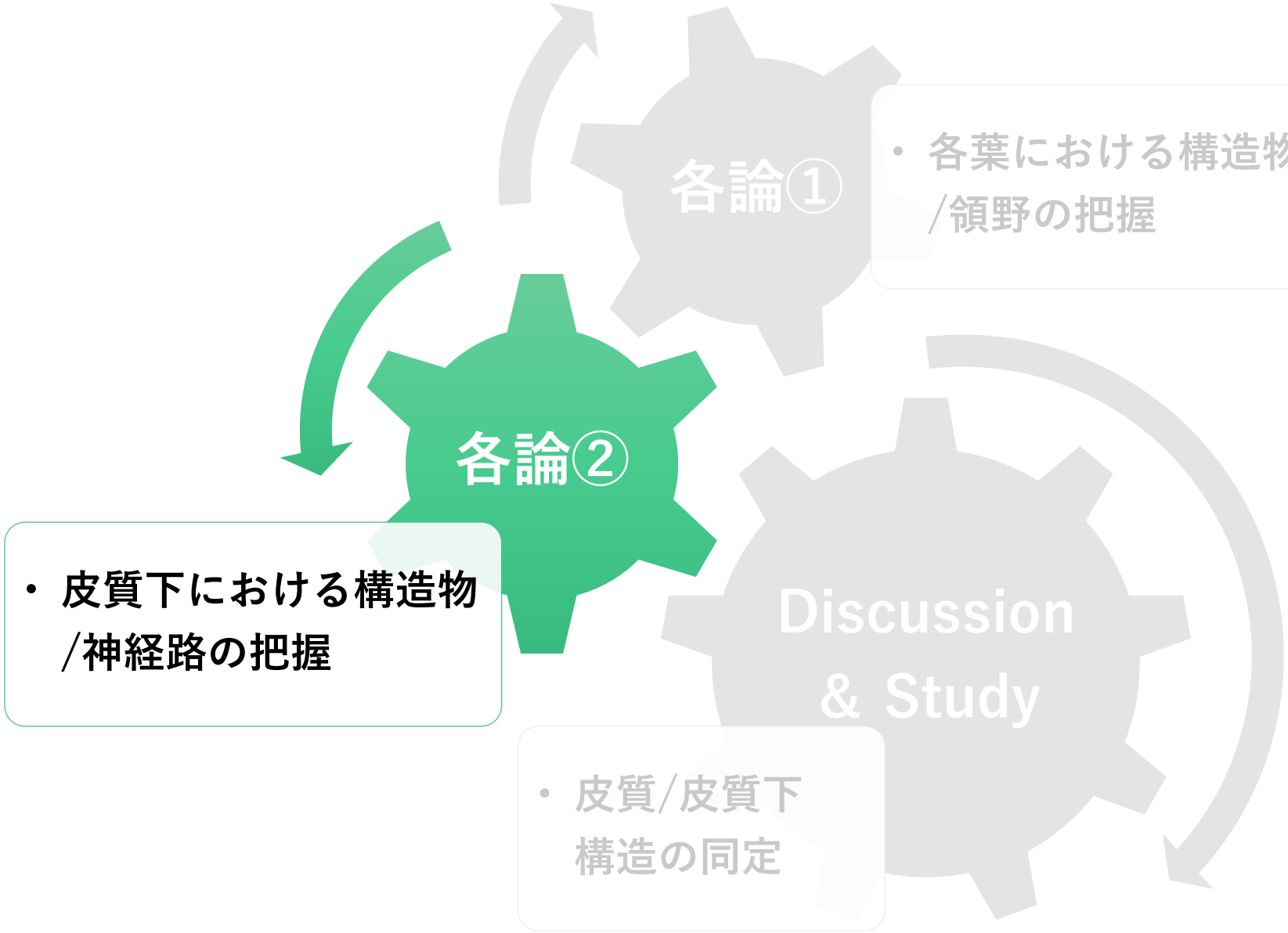
視覚野の分類と役割

- ✓ 視覚情報の窓口としての視覚野は，V1領域からV5(MT)領域まで存在し，それぞれ担う視覚情報の役割が異なる
- ✓ ヒトでは約３０領野ほどあるとされるが，大まかには以下のように分類される．
- ✓ **V1＝輪郭統合，V2＝物体表面，V3＝距離・角度，V4＝色と形，V5(MT野)＝運動の空間情報**　を担っている





皮質下における構造物/神経路の把握

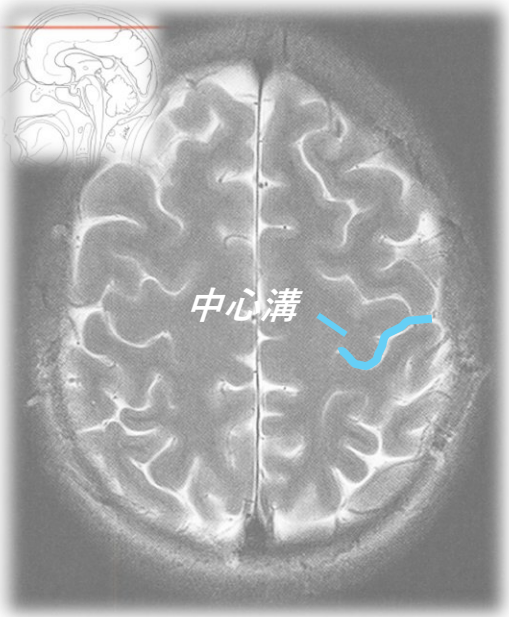


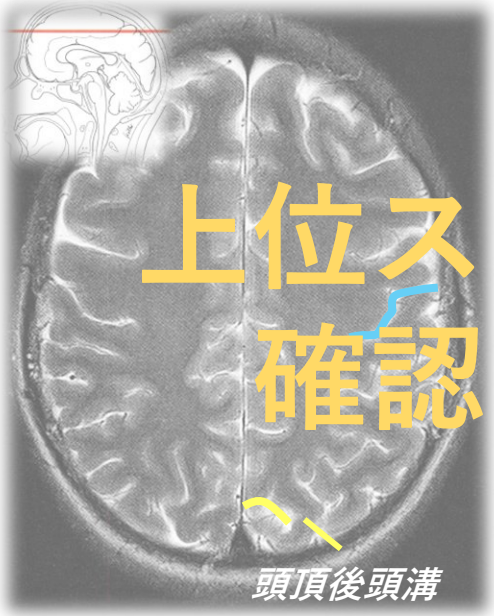
大脳基底核・視床・内包の同定

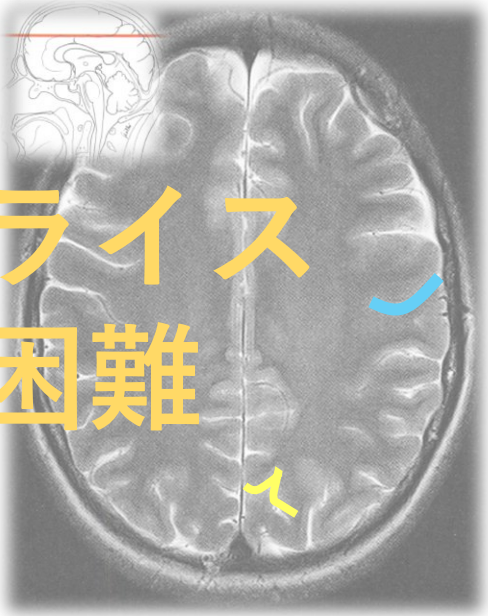
- ✓ 大脳基底核には被殻/淡蒼球/尾状核/視床下核/黒質が存在し,確認できる構造物は被殻・淡蒼球・尾状核がある！
  - ✓ 視床は特殊核/非特殊核に分けられ、それぞれ担っている機能が異なる！
  - ✓ 内包に集束された神経線維は，前脚・膝・後脚に区分され，それぞれ伝達する神経信号は異なる！

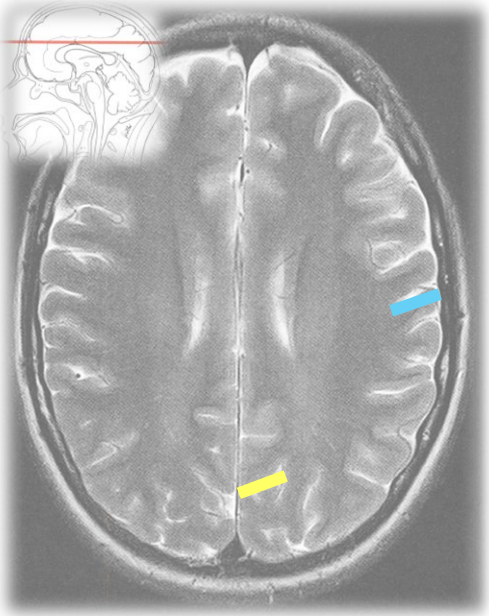
ス ト
ラ ボ

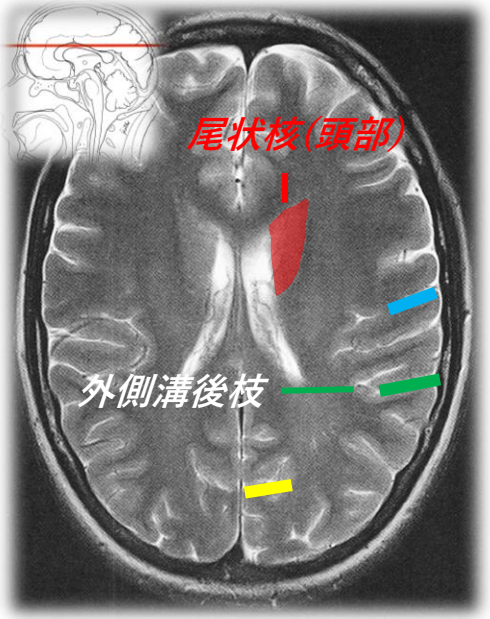
各スライスで大脳基底核をとらえる

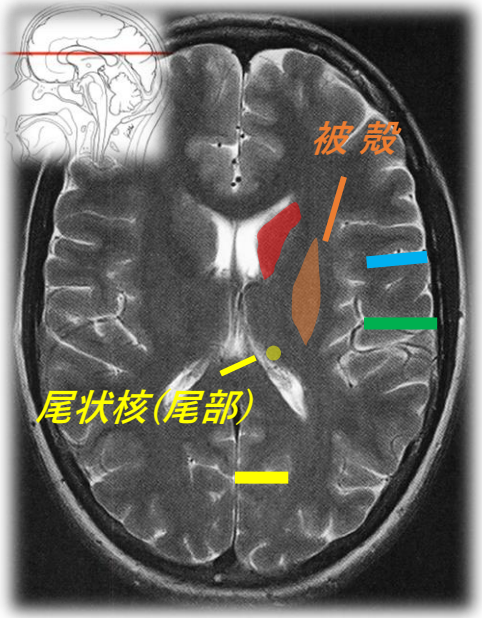


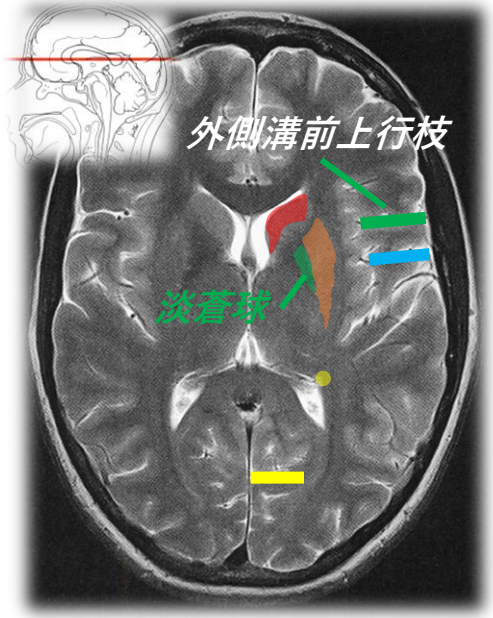


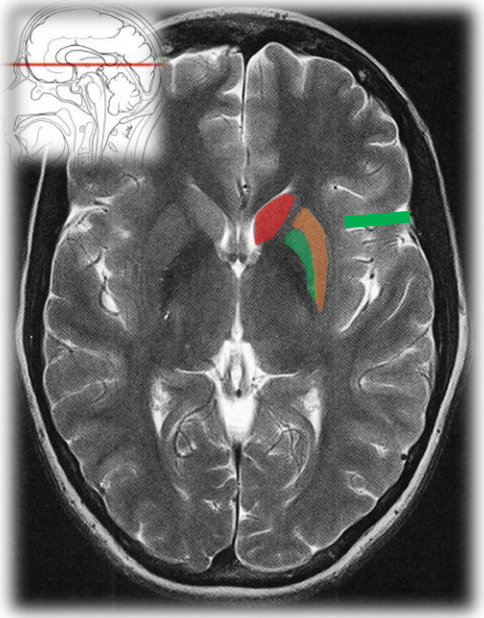


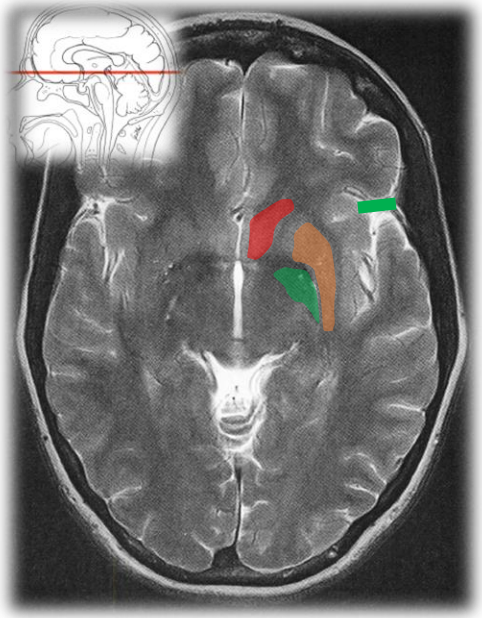


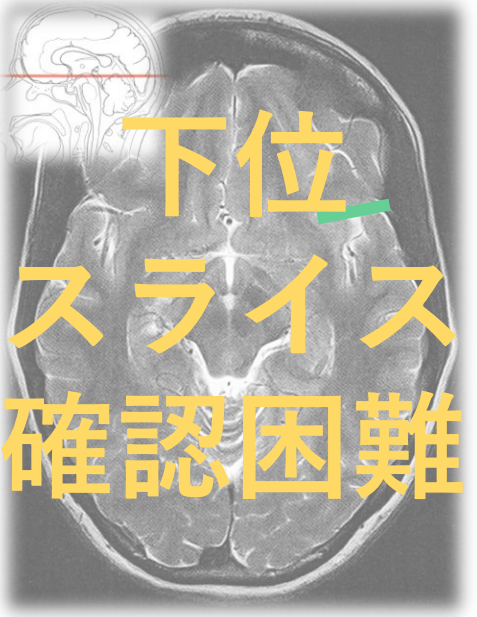






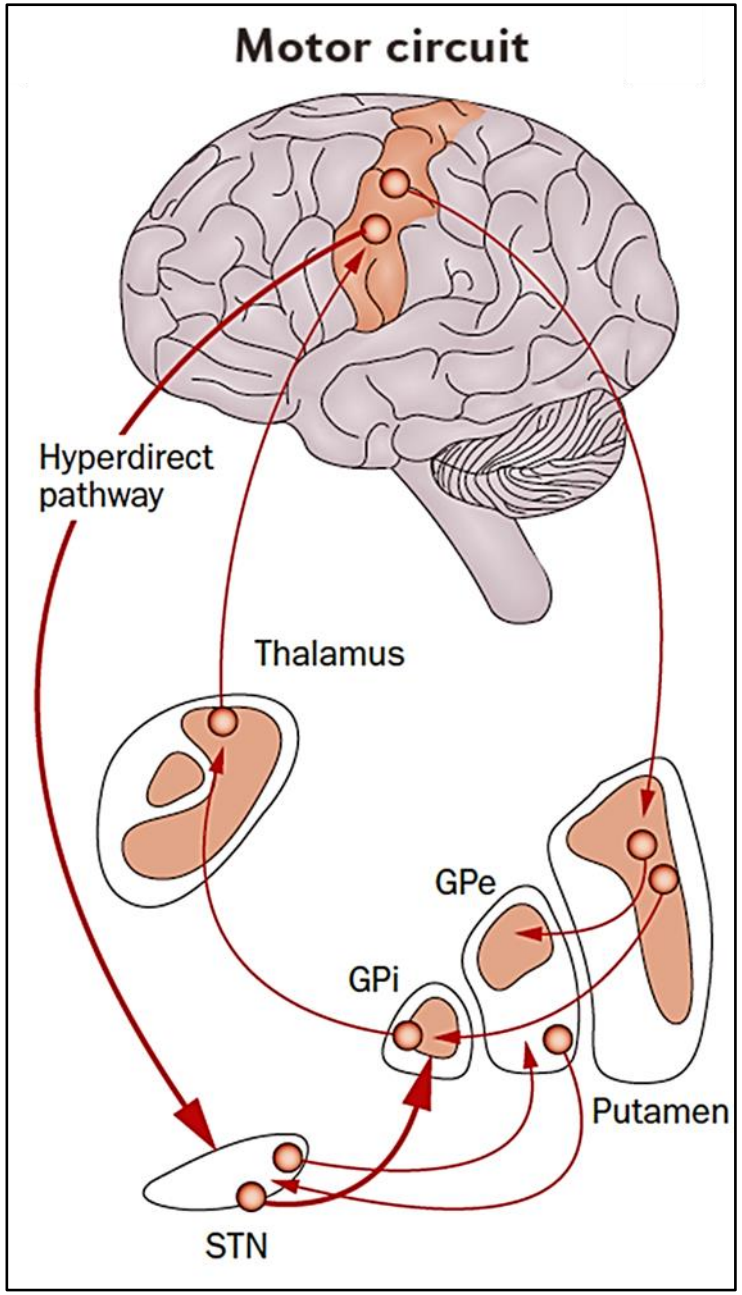


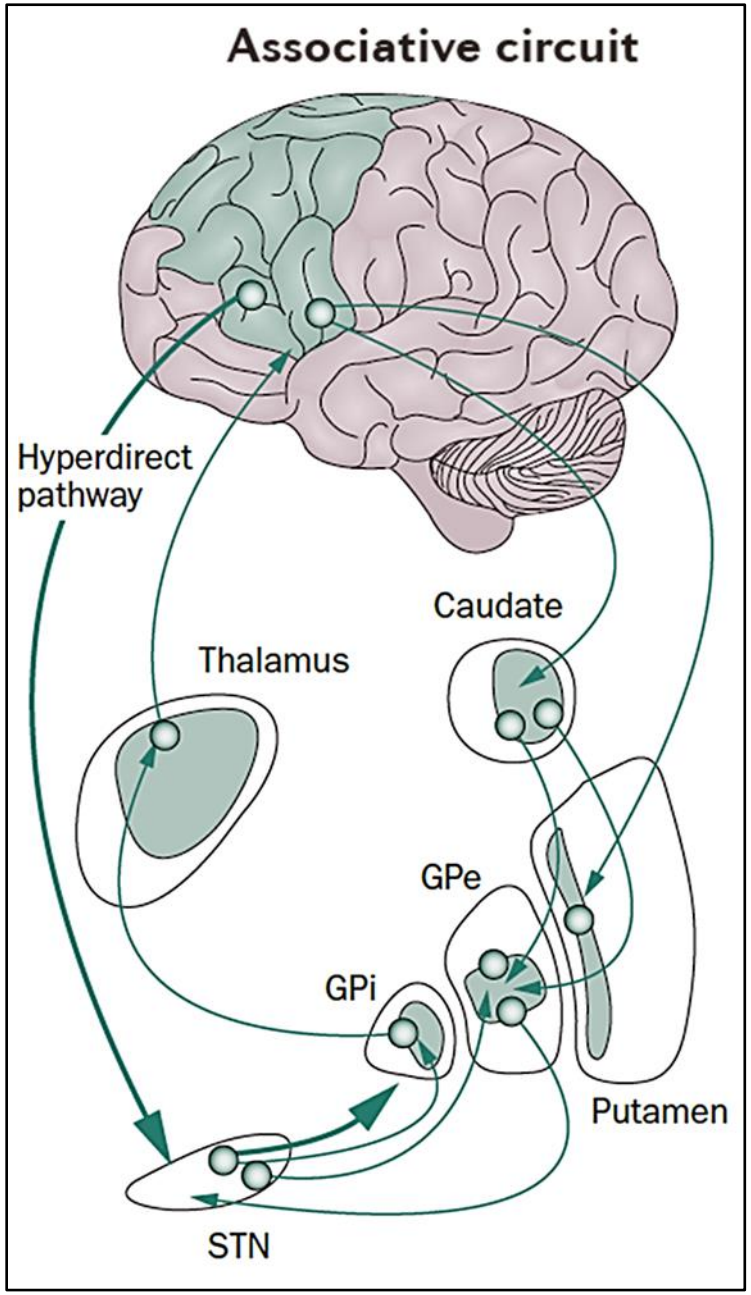


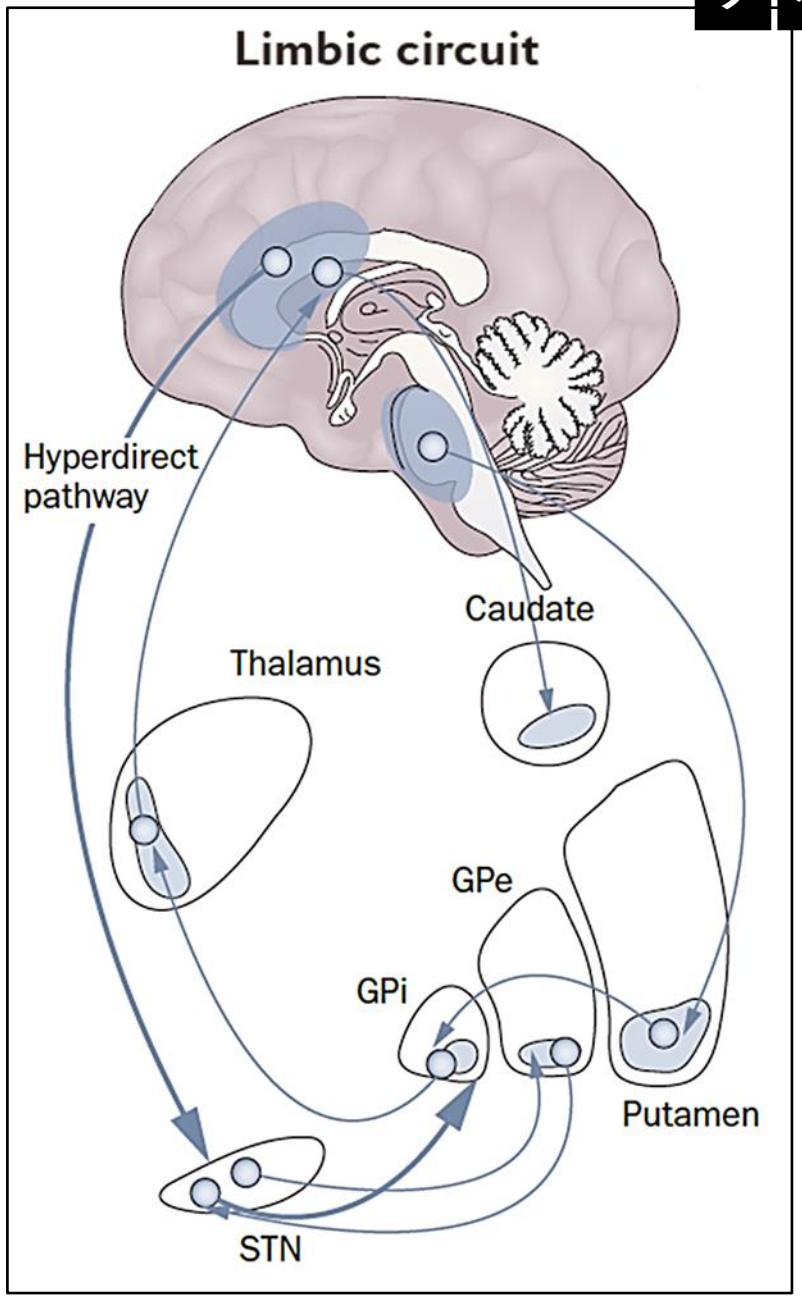


Jahanshahi M et al：A fronto-striato-subthalamic-pallidal network for goal-directed and habitual inhibition . Nat Rev Neurosci. 2015 Dec;16(12):719-32

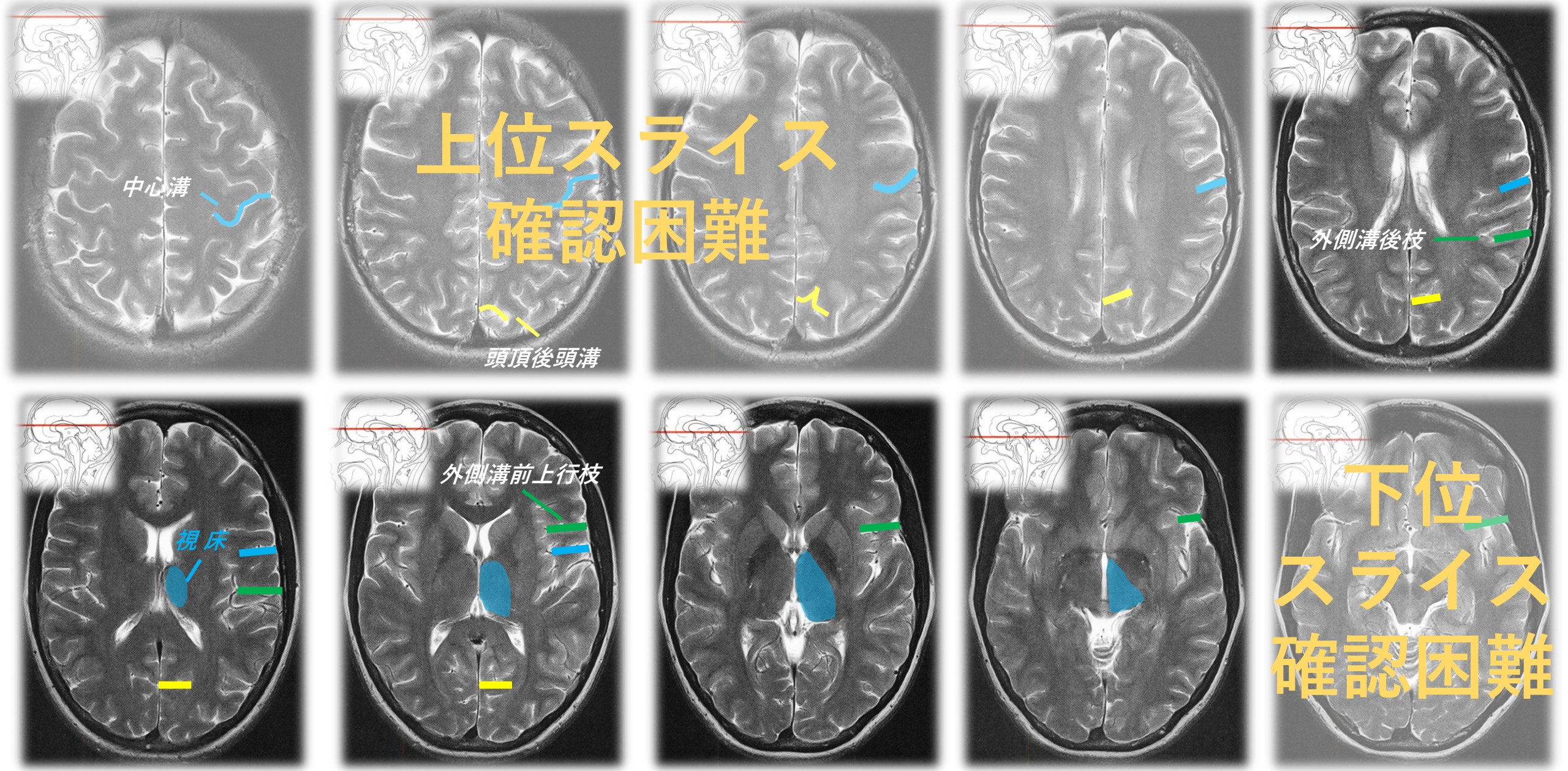
大脳基底核の役割





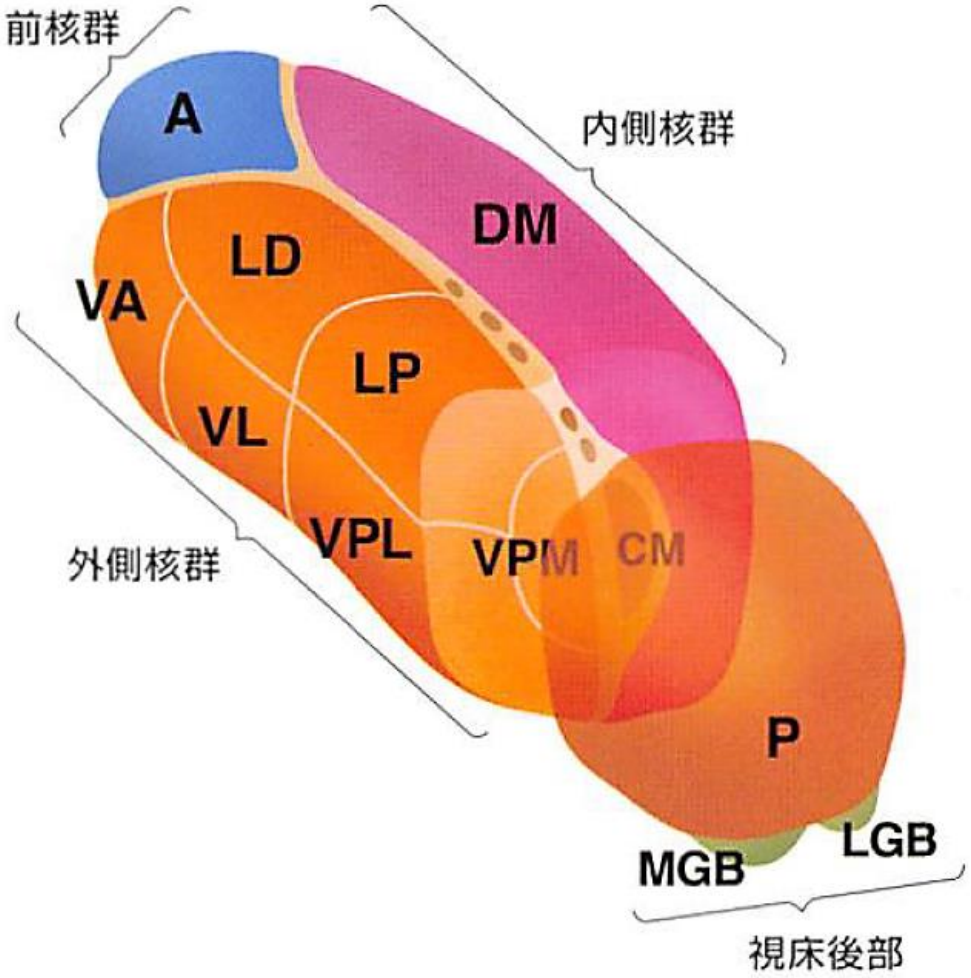


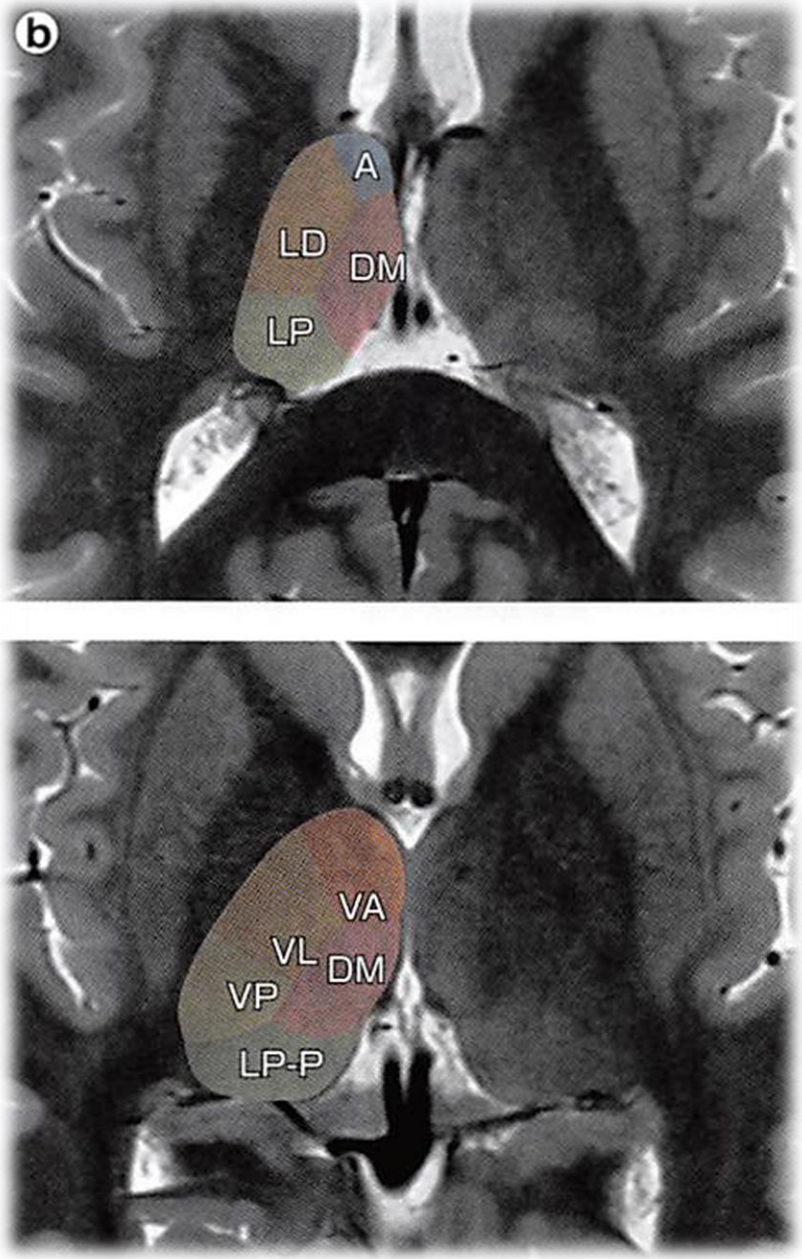
各スライスで視床をとらえる



M. J. Turlough Fitzgerald et al：Neuroanatomia clinica y neurociencia . Elsevier; 6 edition .2012

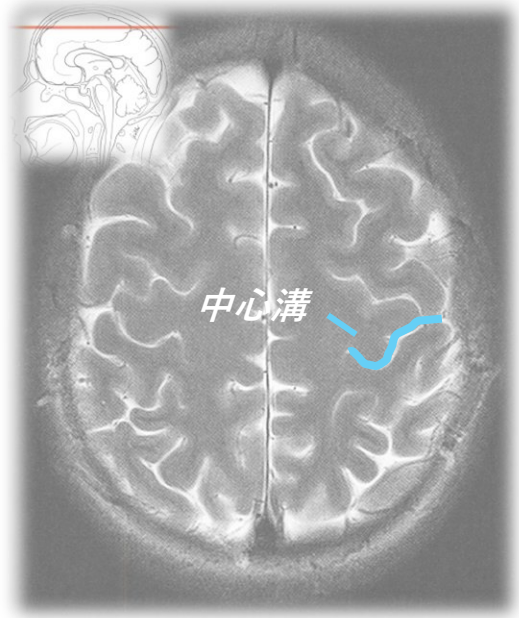
視床核と相応位置の把握

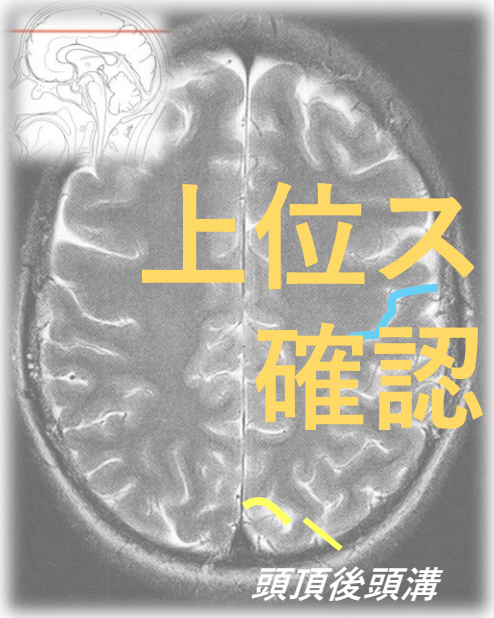


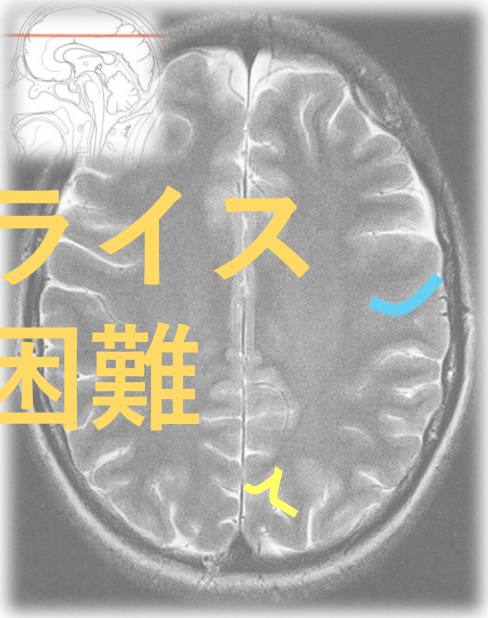


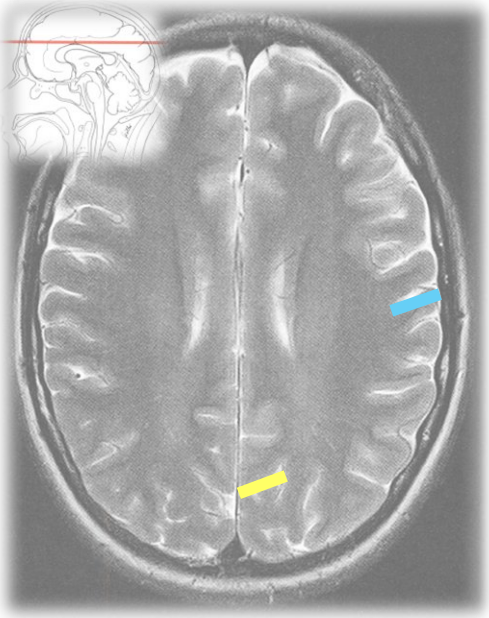
ス ト
ラ ボ

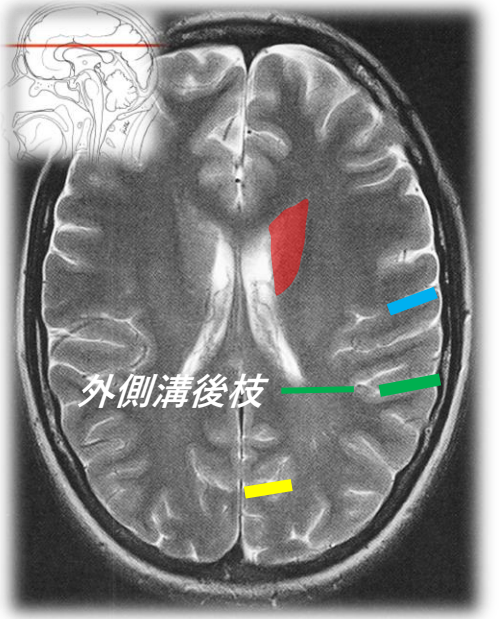
各スライスで内包をとらえる

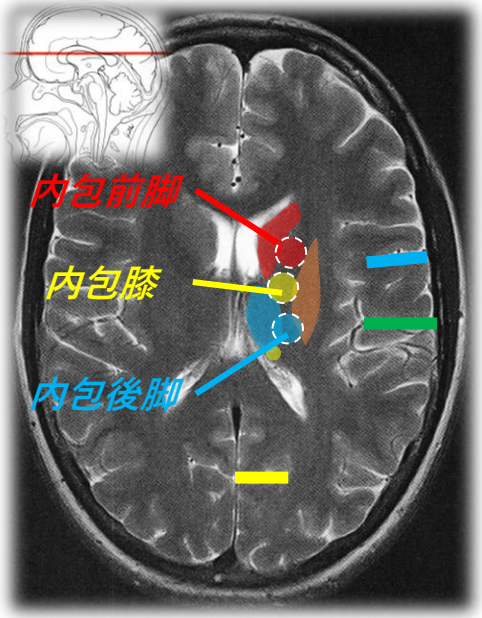


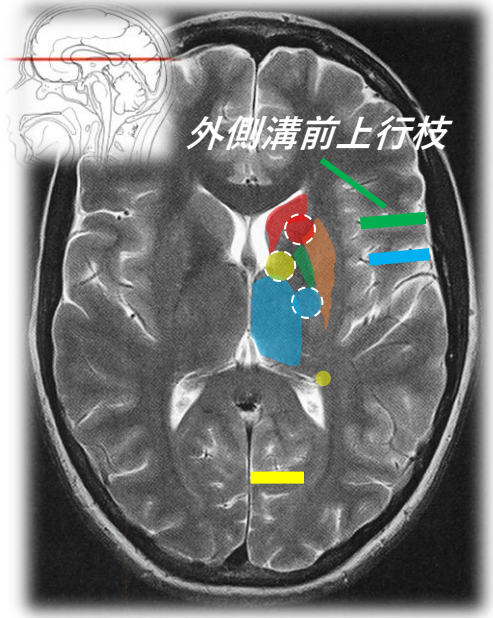


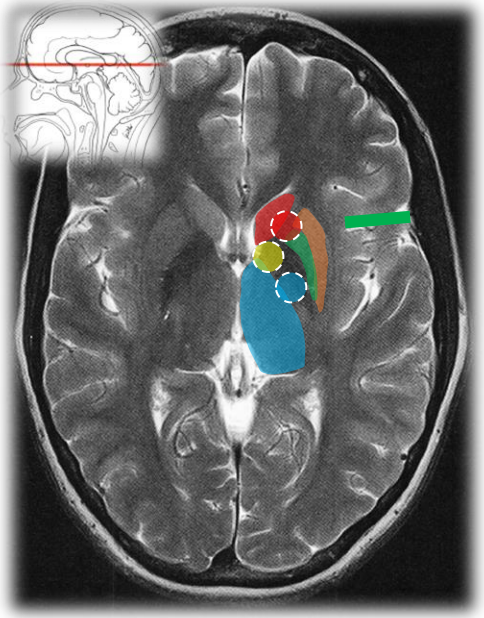


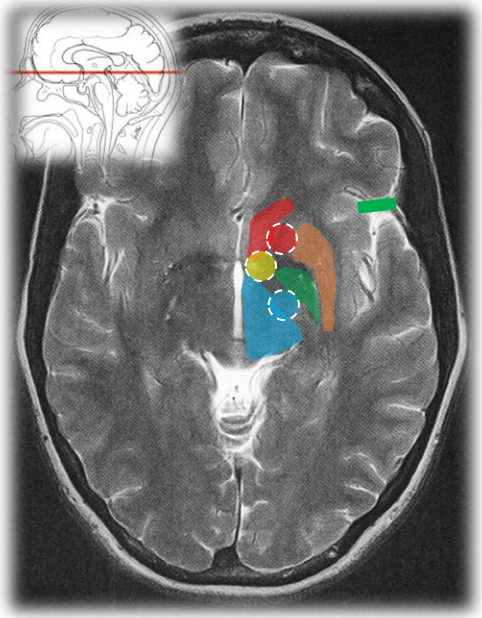








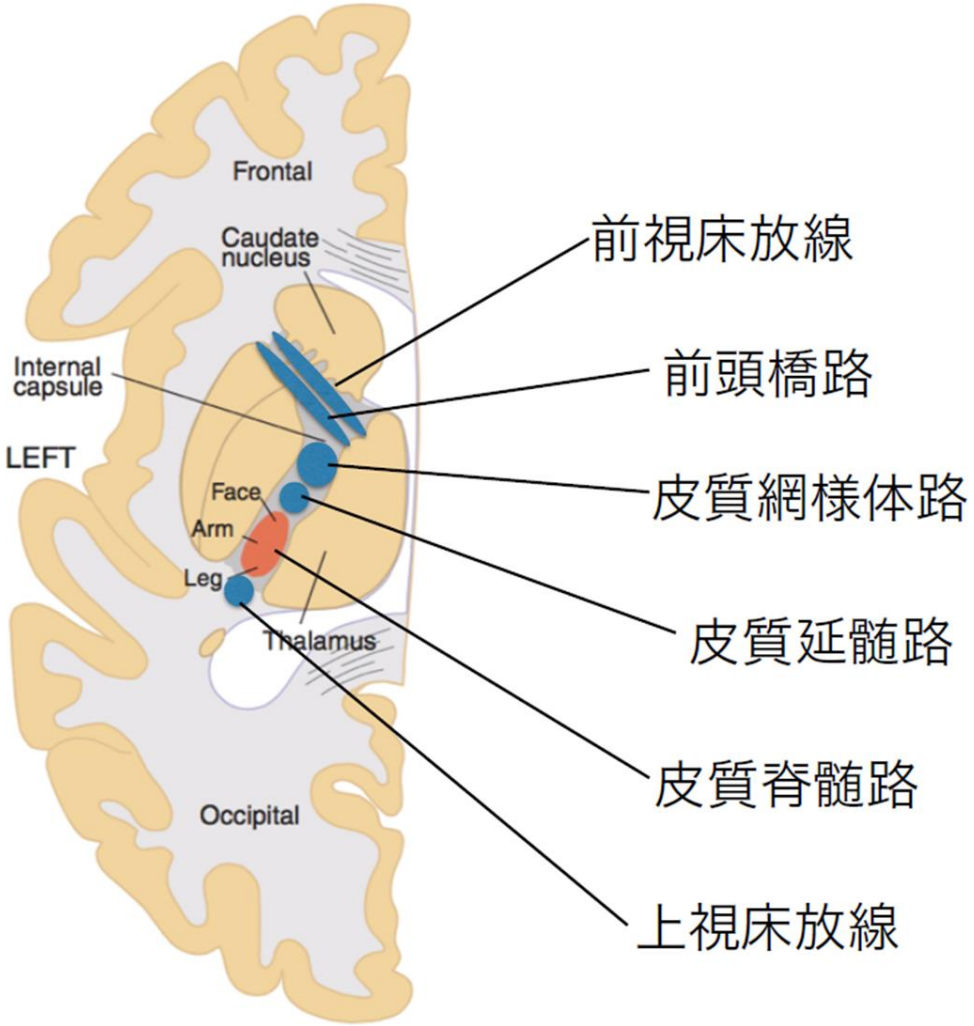


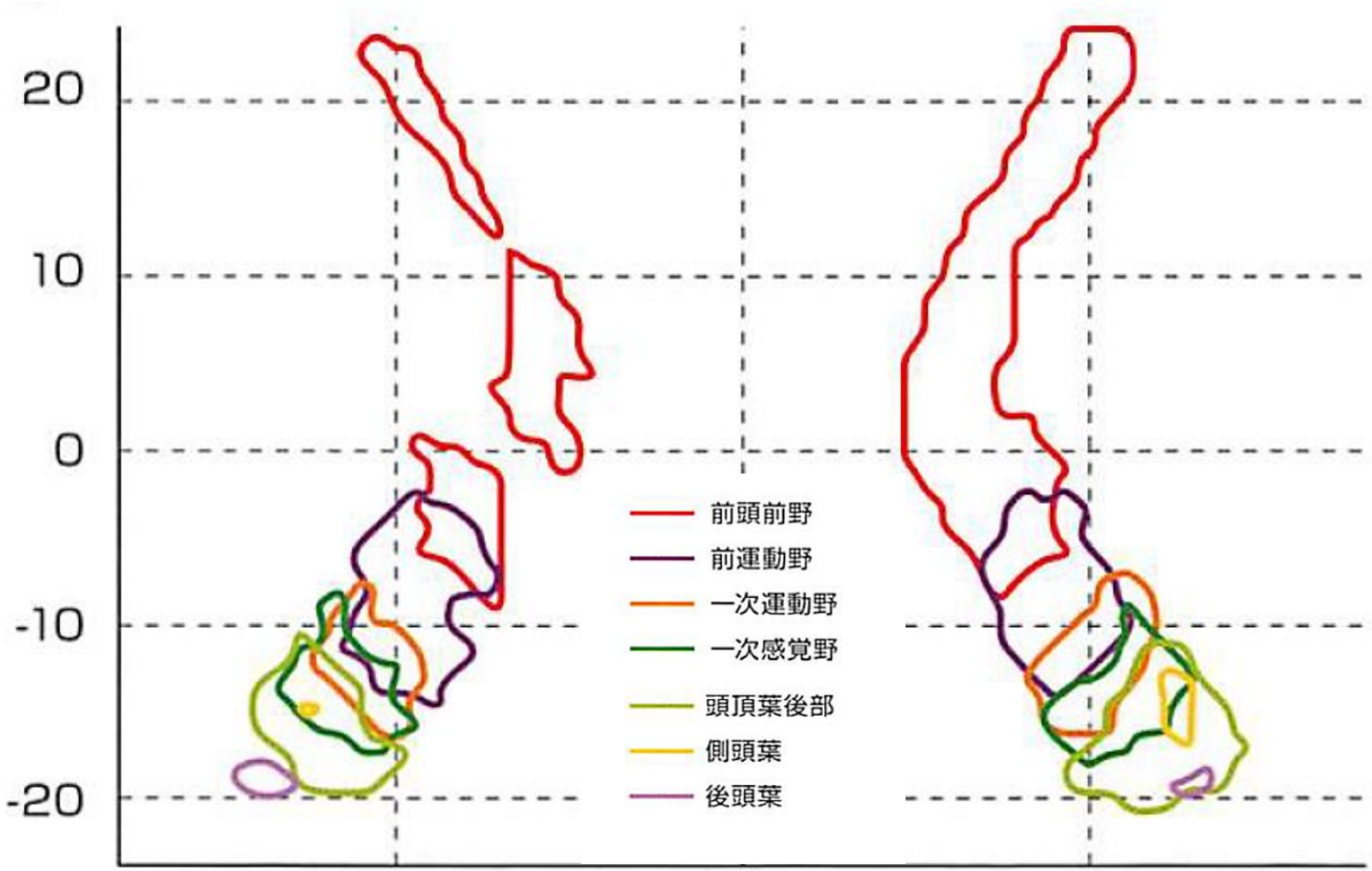


Mojtaba Z ,Heidi JB ,Paul M et al：JMRI 25 :48-54 , 2007

各領野/大脳皮質から内包に収束する神経線維の位置

- ✓ 内包を通過する神経線維は必ずしも一次運動野からの神経線維が主であるとは限らない
- ✓ 前頭葉を主体としながらも，頭頂葉・側頭葉・後頭葉からの下行性の神経線維も通過している
- ✓ つまり，内包の障害/損傷＝麻痺という固定観念に縛られた思考は，患者の病態把握の幅を狭くする危険性をもつ

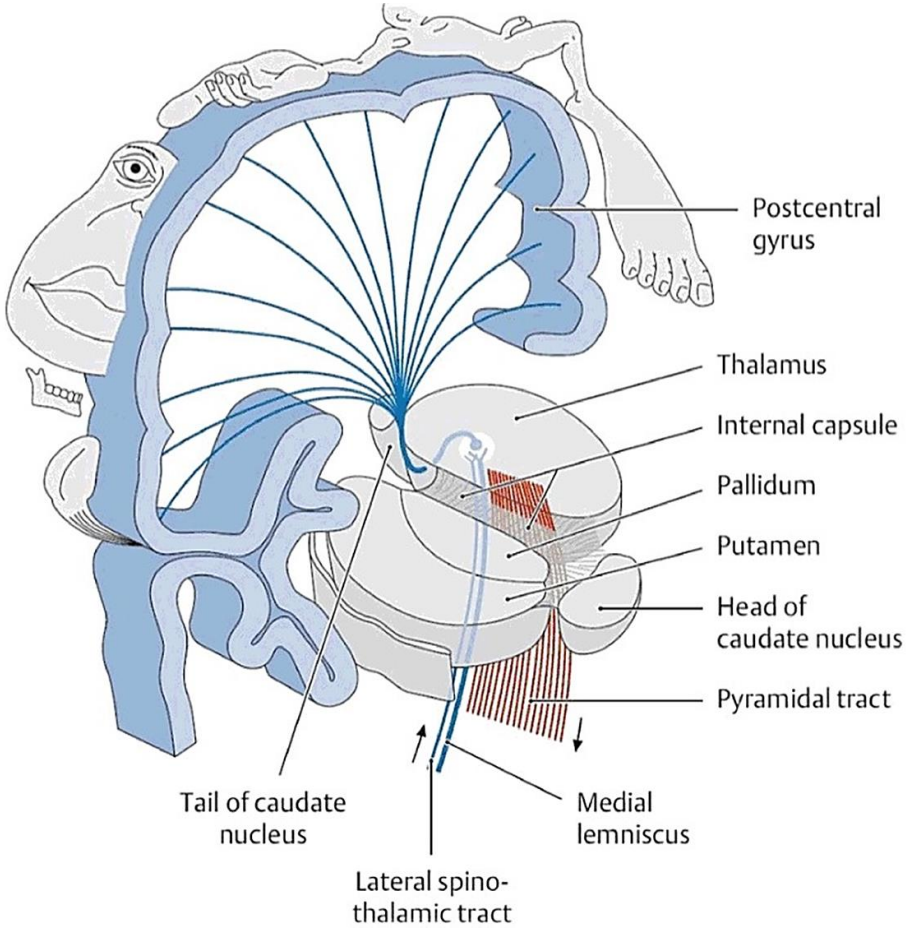


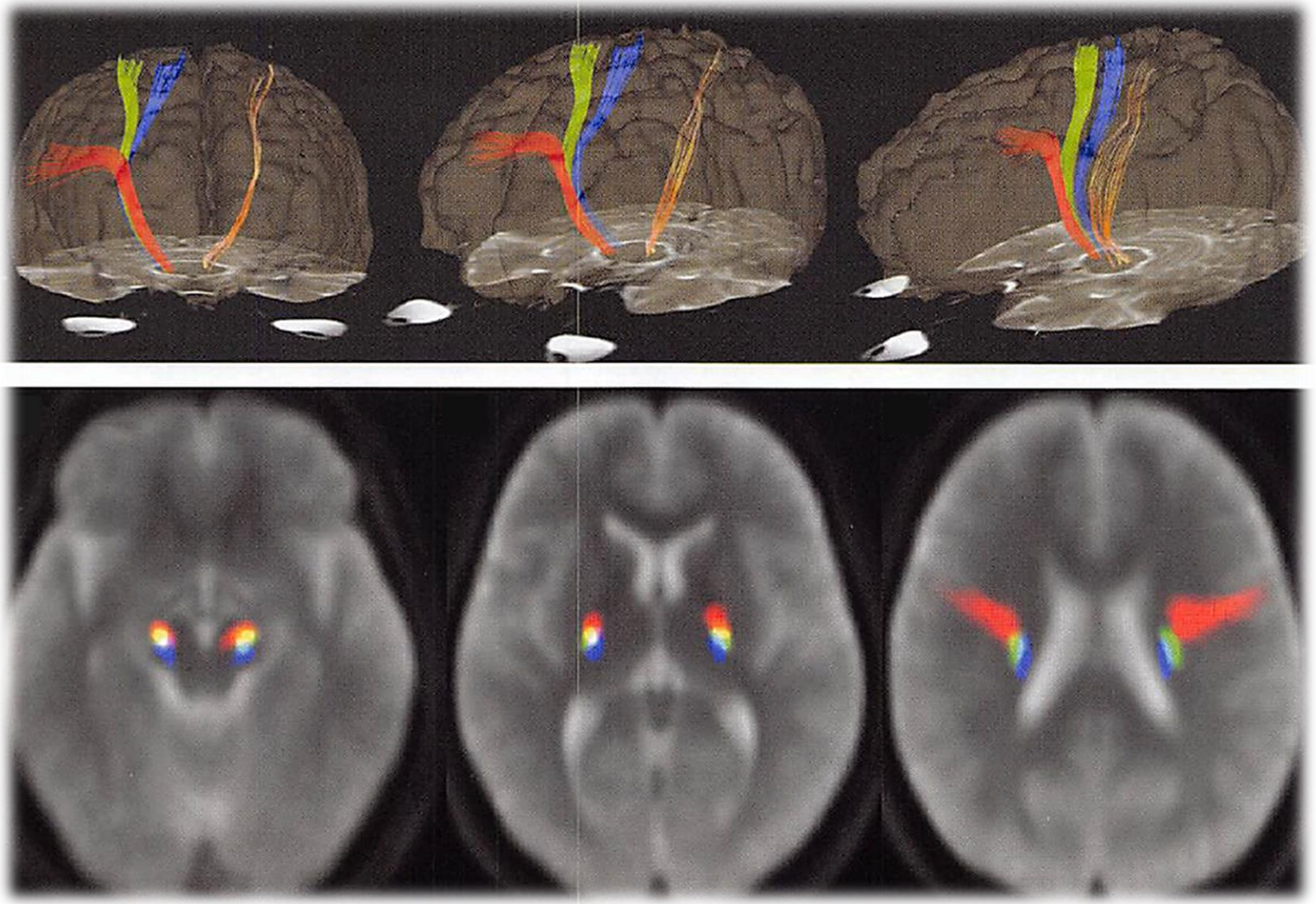


M. J. Turlough Fitzgerald et al：Neuroanatomia clinica y neurociencia . Elsevier; 6 edition .2012

内包の同定

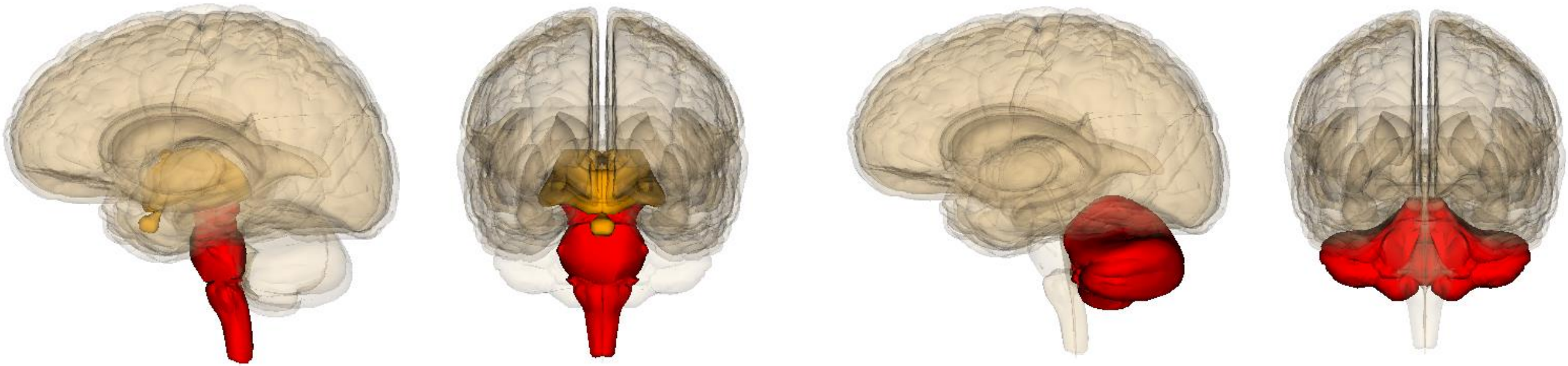
- ✓ 読影にて内包の障害/損傷されている位置を把握することは，評価・治療への推論を明確にできる可能性をもつ



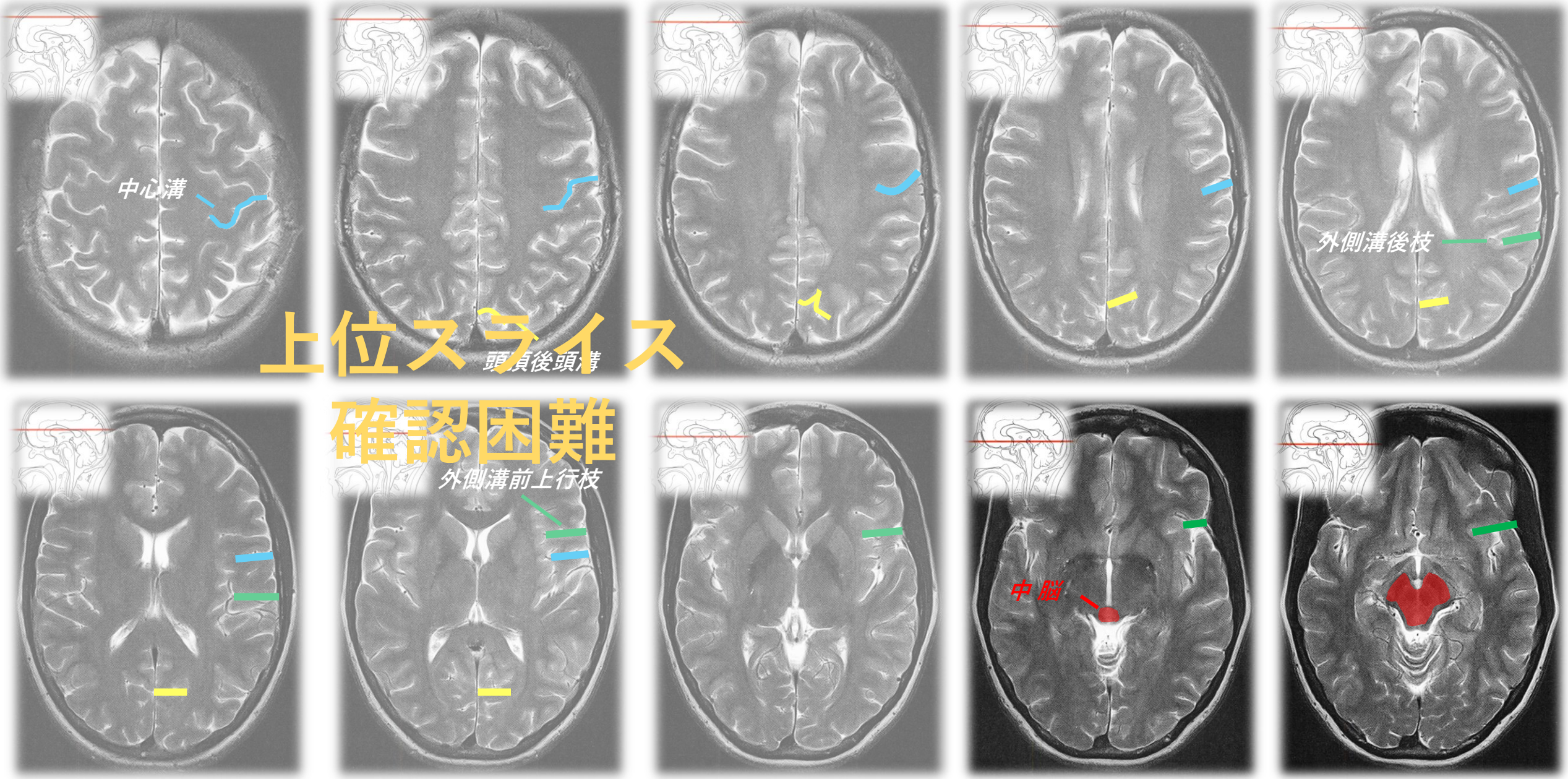


脳幹・小脳構造の同定

- ✓ 脳幹には中脳・橋・延髄が存在するが，構造自体が小さいため同定するのは難しいエリア
- ✓ 読影上，脳幹の大まかな構造を把握した上で推論することが必要
- ✓ 小脳は，中部・中間部・半球に区分され，読影上小脳の大まかな構造を把握した上で推論すること

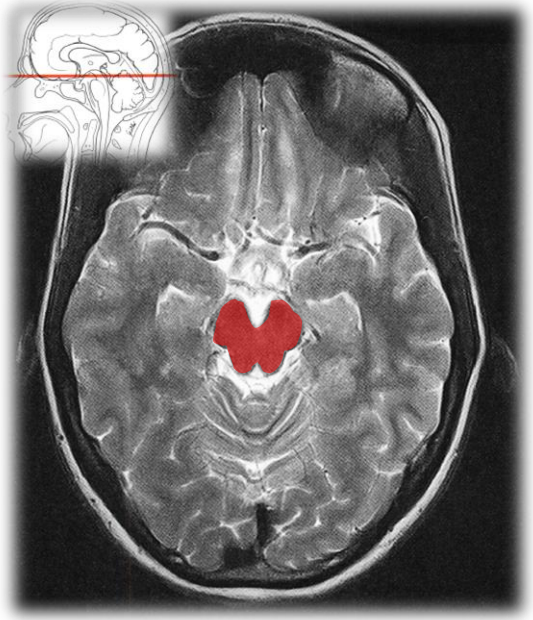


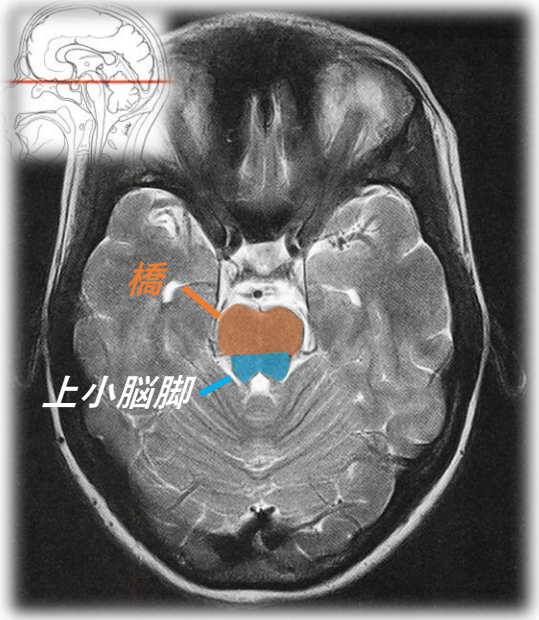
各スライスで脳幹をとらえる

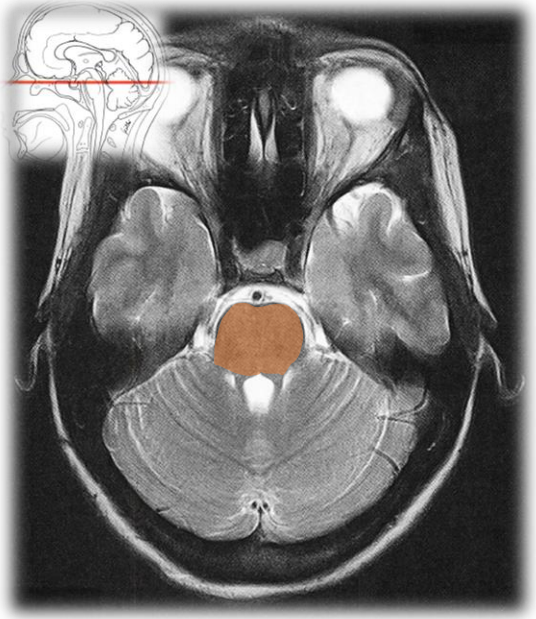


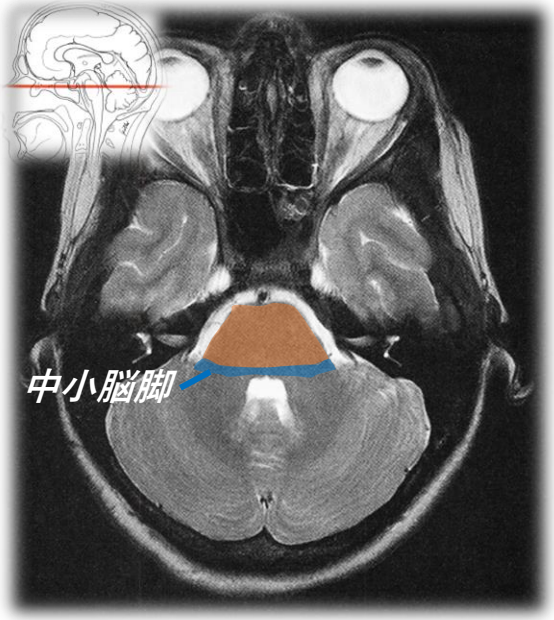
ス ト
ラ ボ

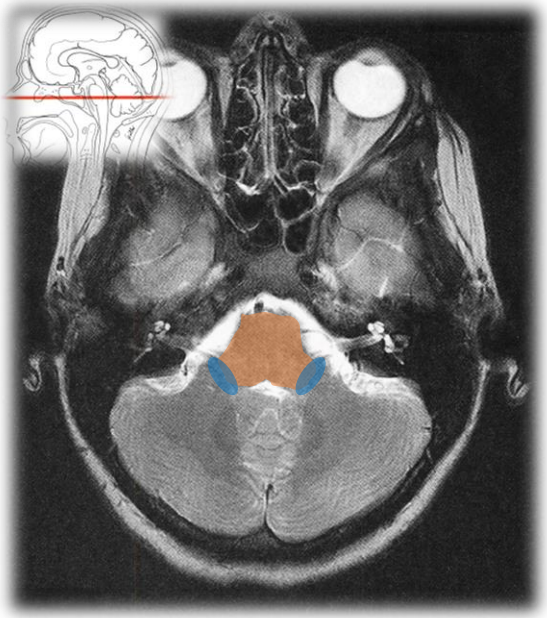
各スライスで脳幹をとらえる

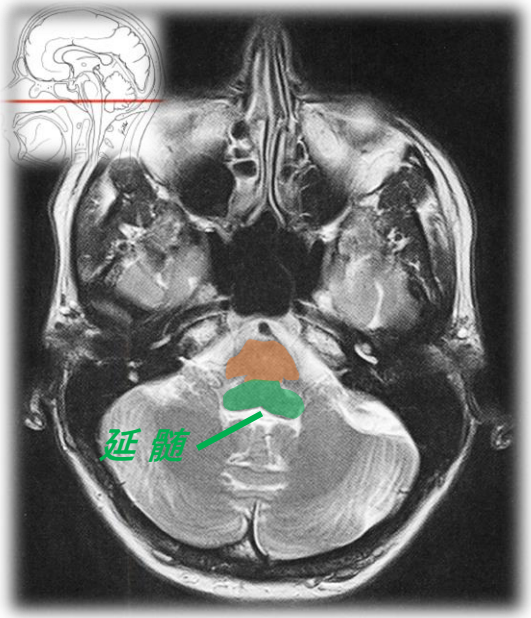


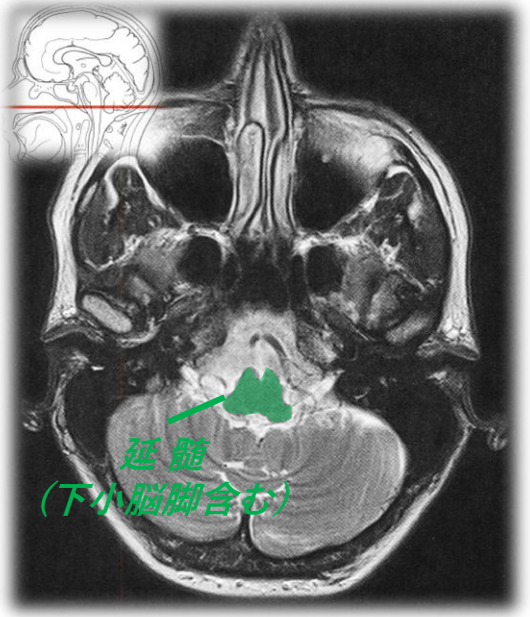


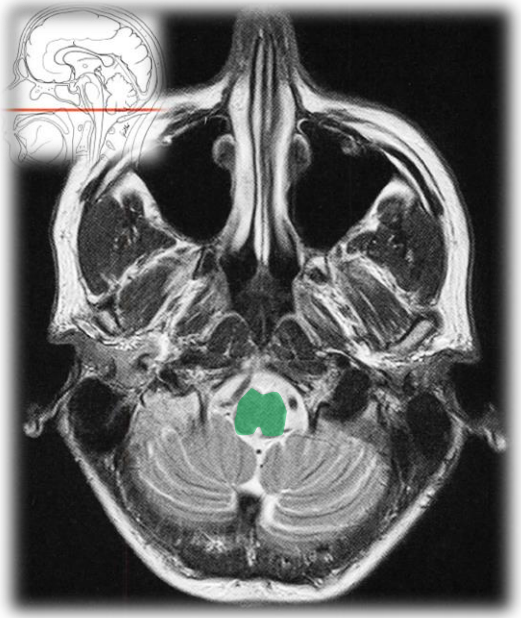






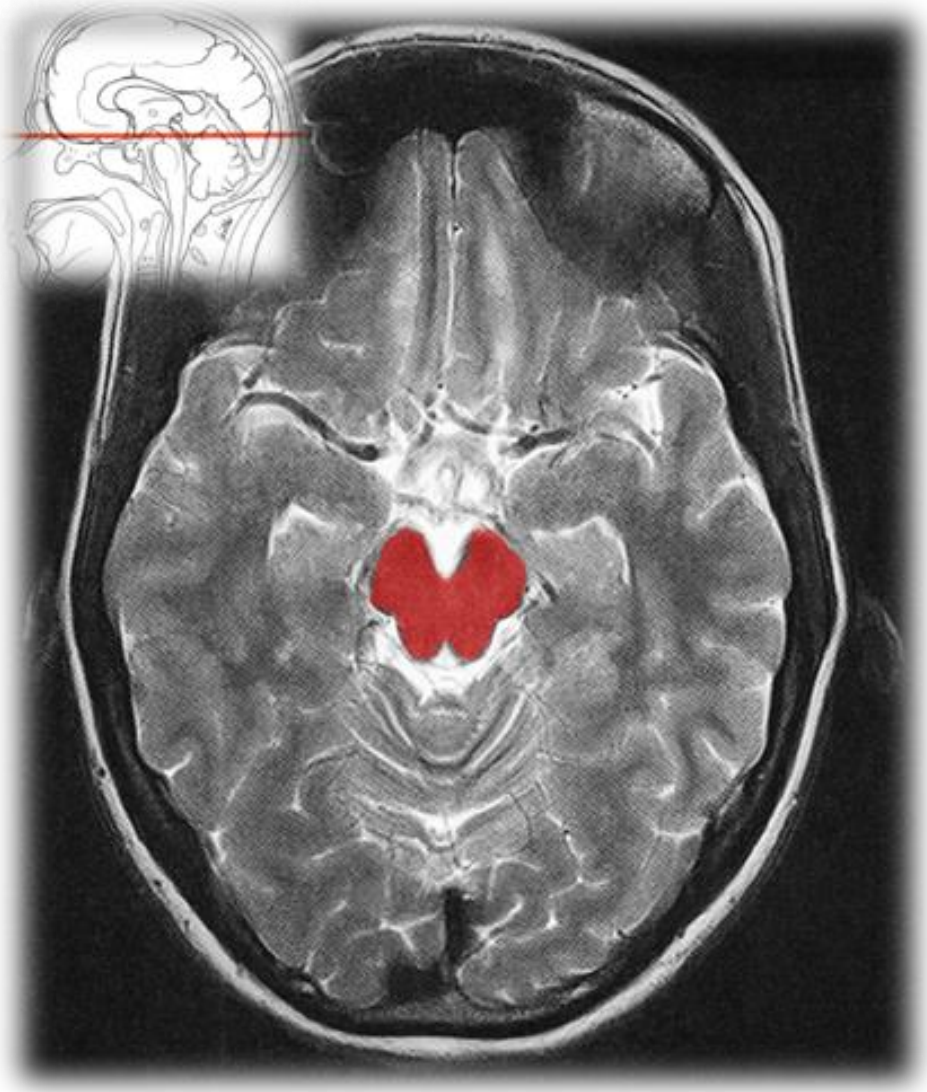


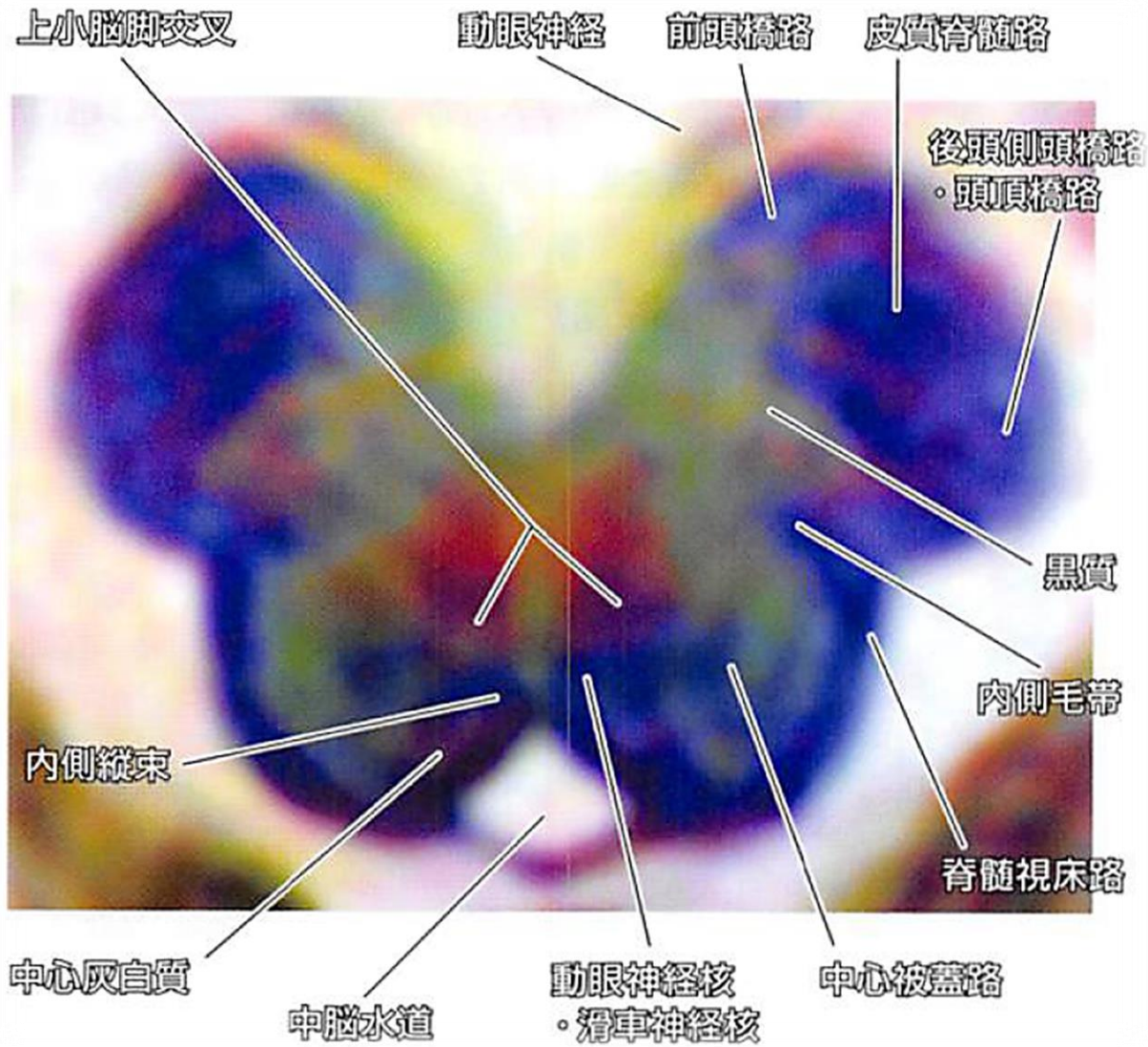




M. J. Turlough Fitzgerald et al：Neuroanatomia clinica y neurociencia . Elsevier; 6 edition .2012

ズームでとらえる中脳構造

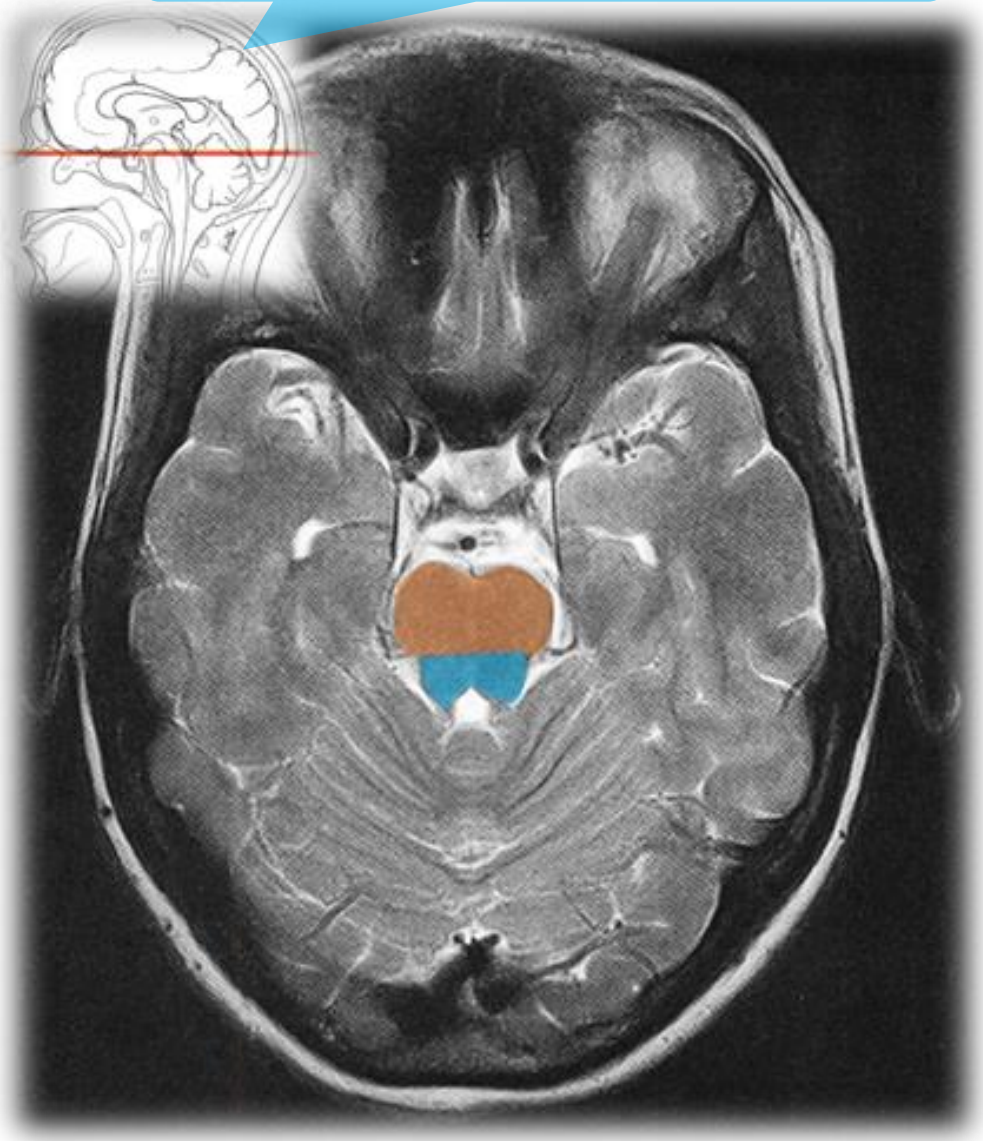


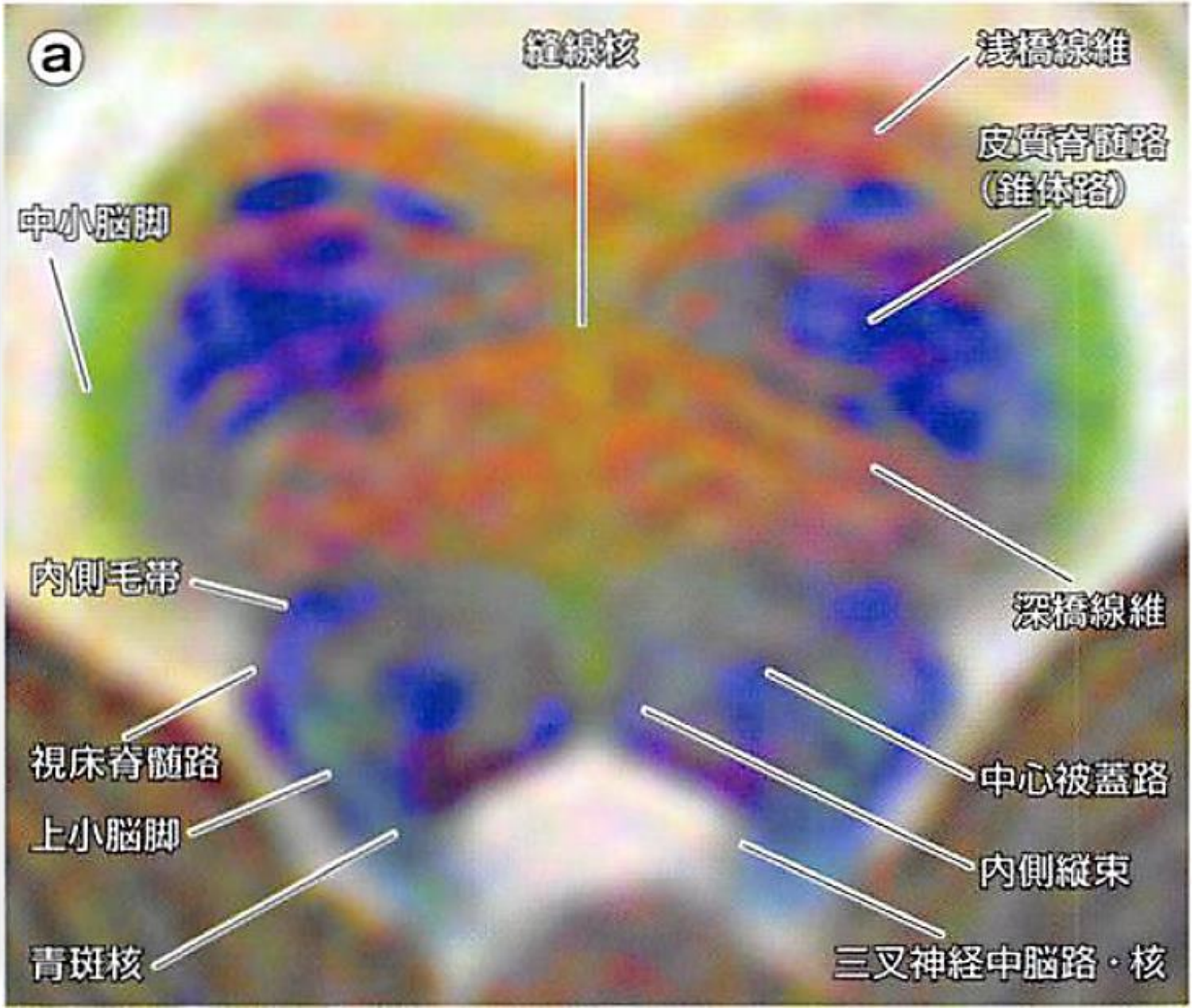


M. J. Turlough Fitzgerald et al：Neuroanatomia clinica y neurociencia . Elsevier; 6 edition .2012

ズームでとらえる橋構造

上小脳脚レベル

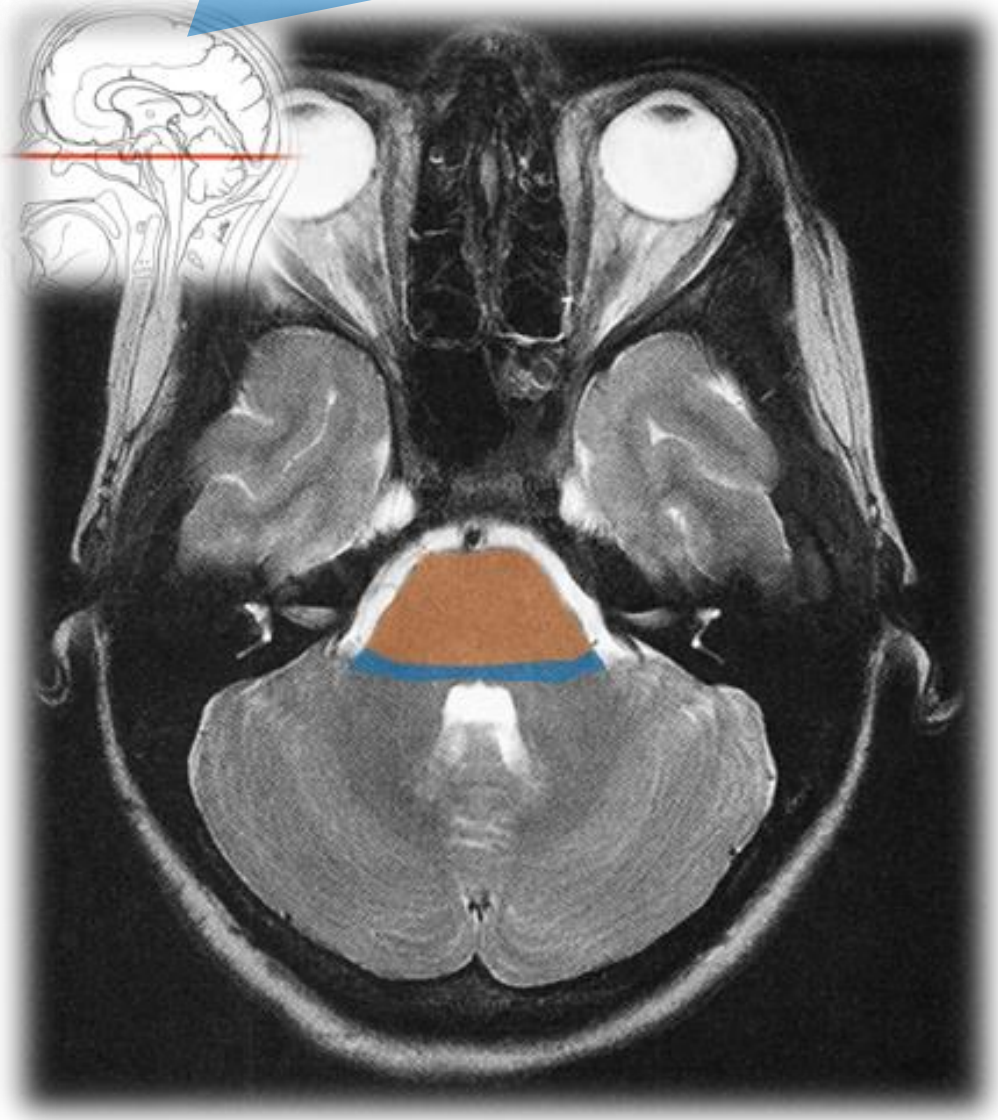


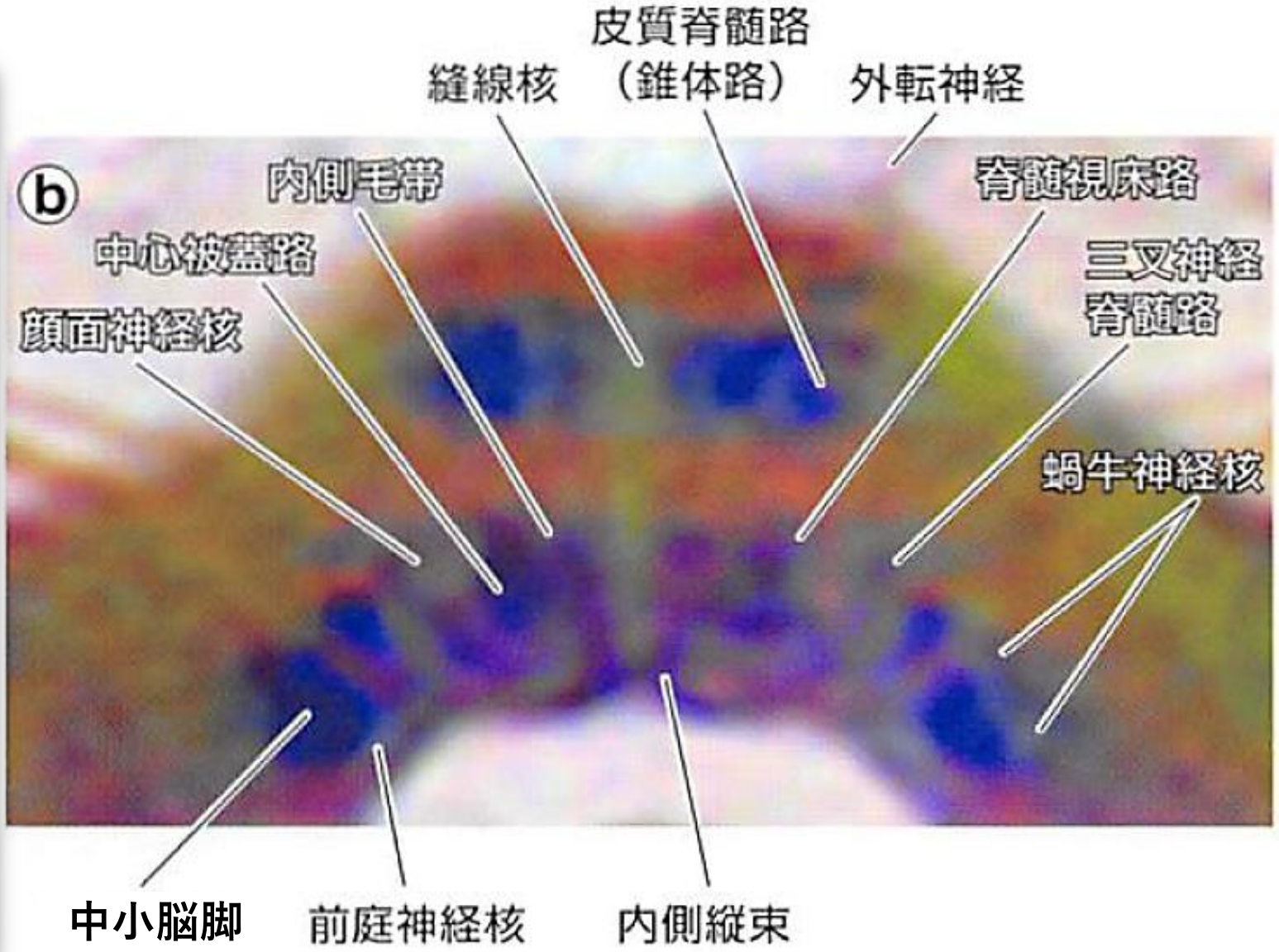


M. J. Turlough Fitzgerald et al：Neuroanatomia clinica y neurociencia . Elsevier; 6 edition .2012

ズームでとらえる橋構造

中小脳脚レベル

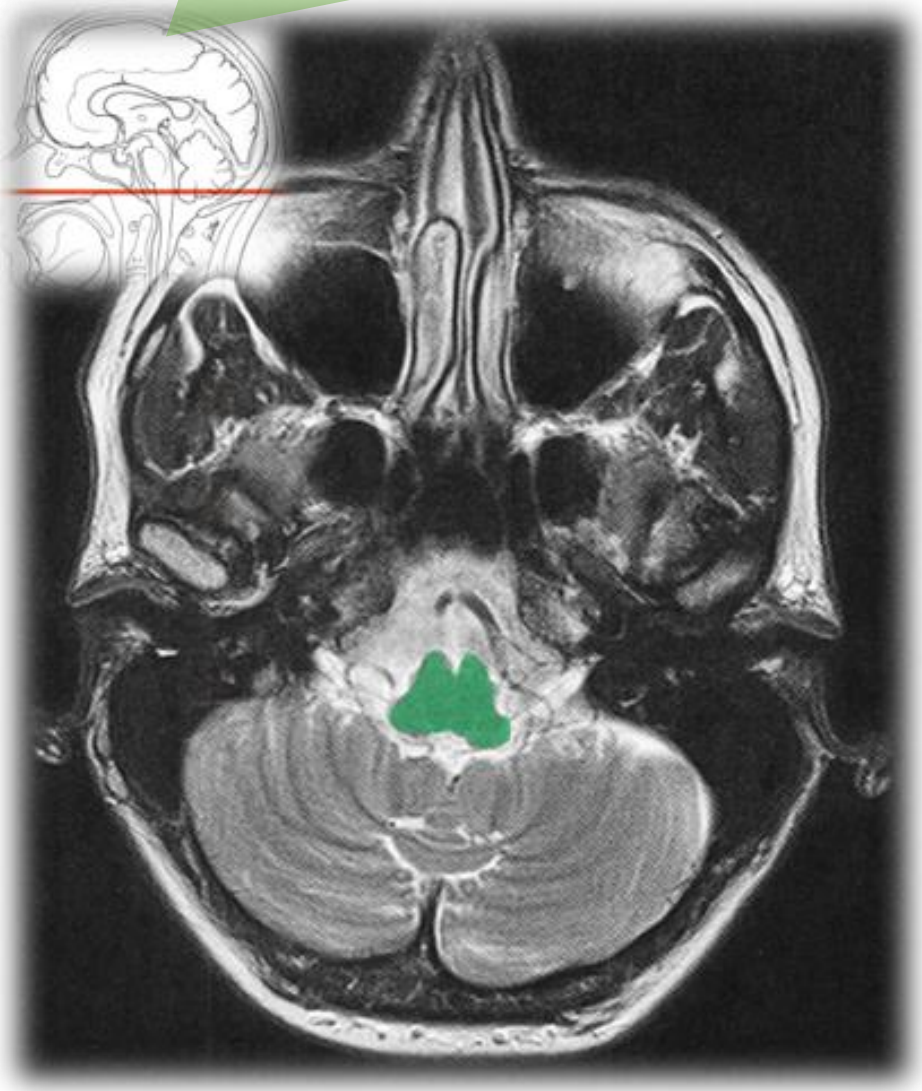


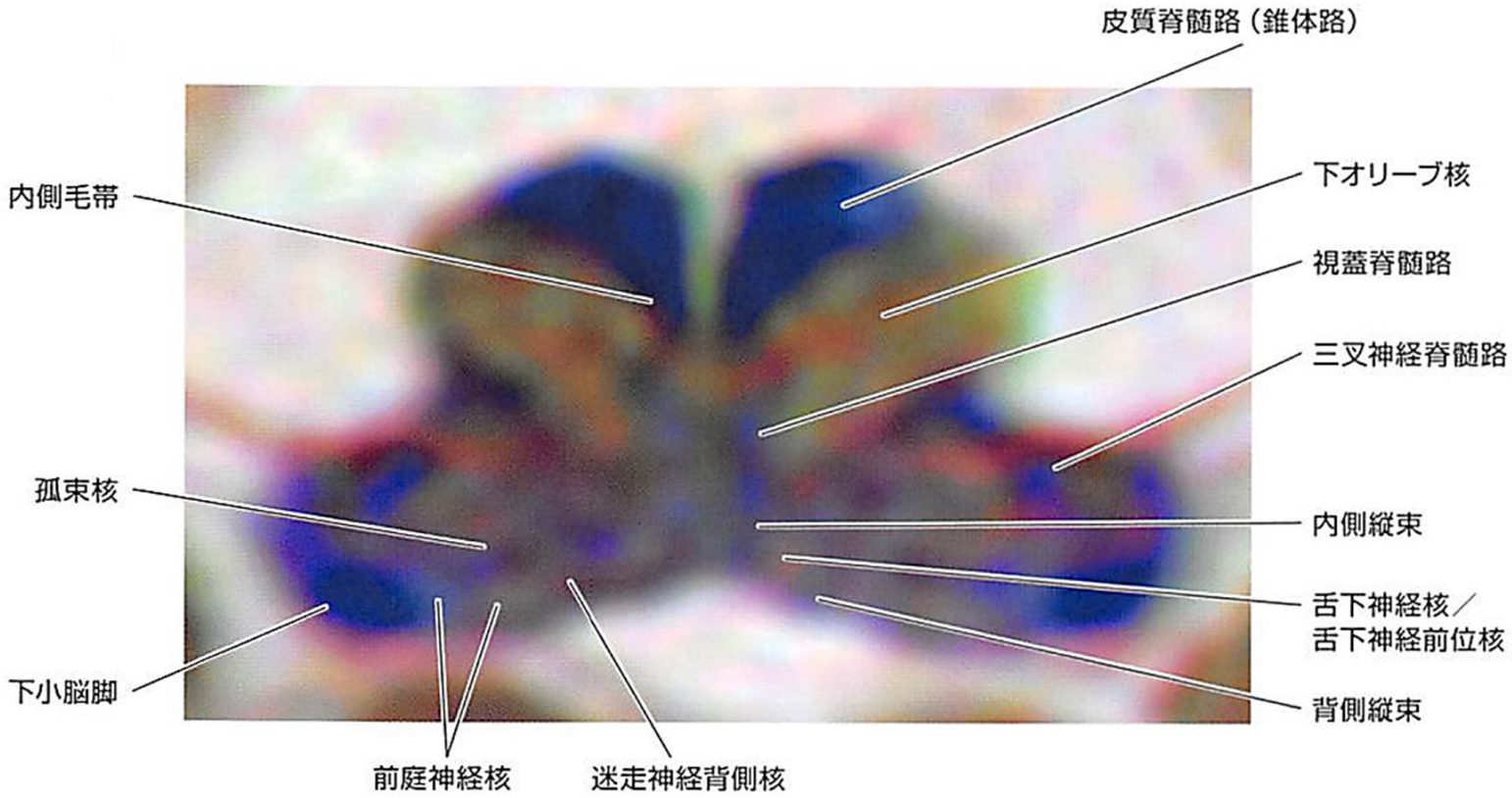


M. J. Turlough Fitzgerald et al：Neuroanatomia clinica y neurociencia . Elsevier; 6 edition .2012

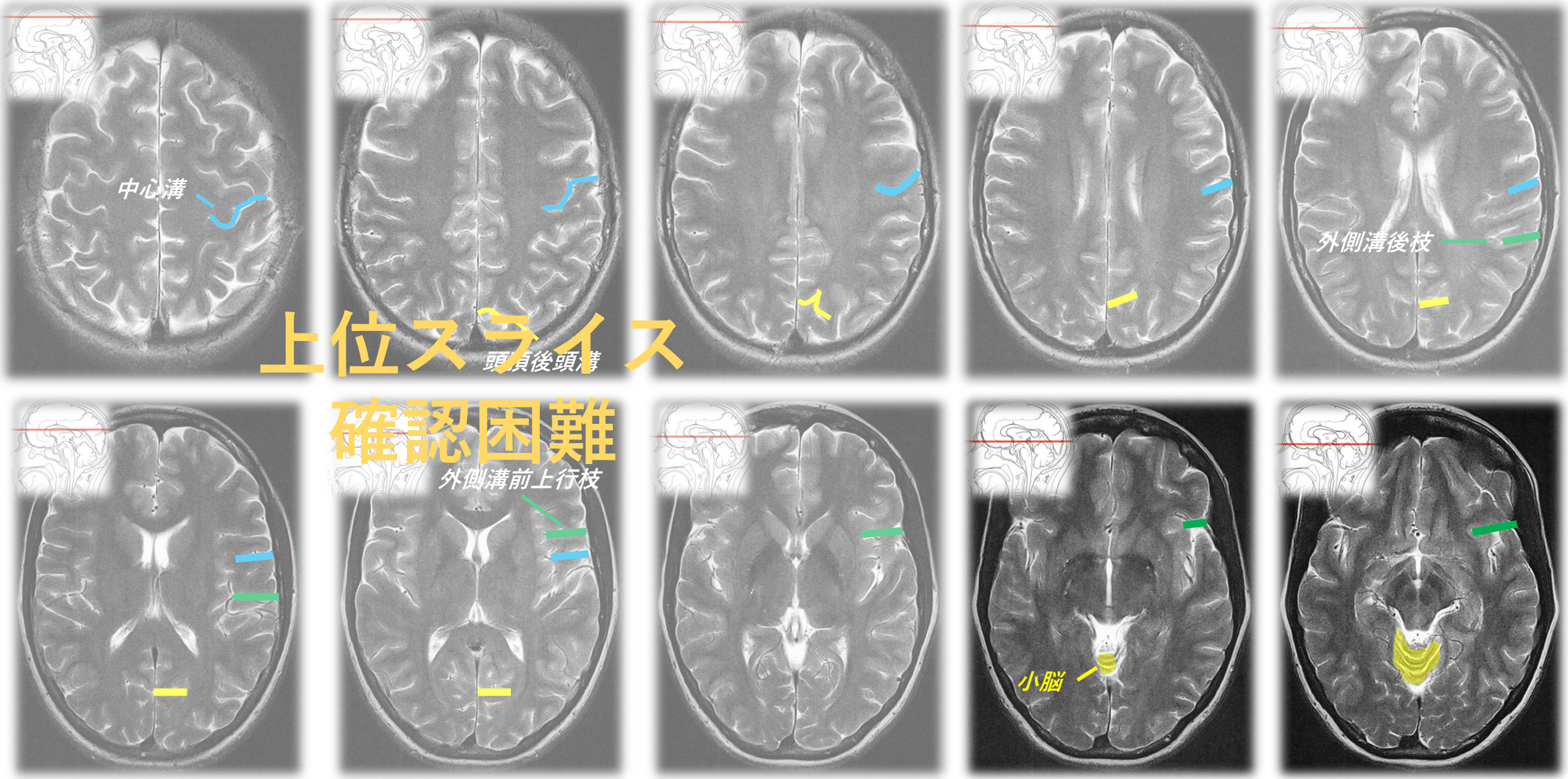
ズームでとらえる延髄構造

下小脳脚レベル

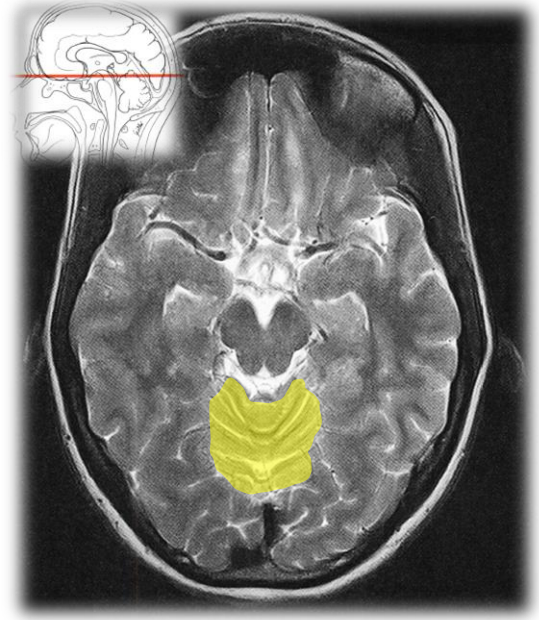
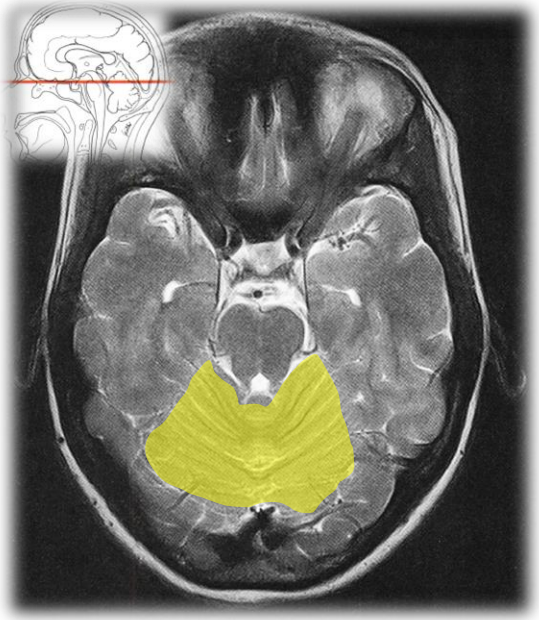
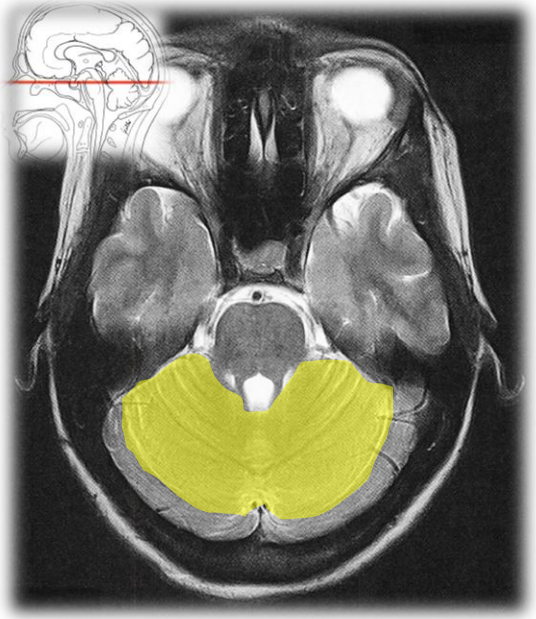
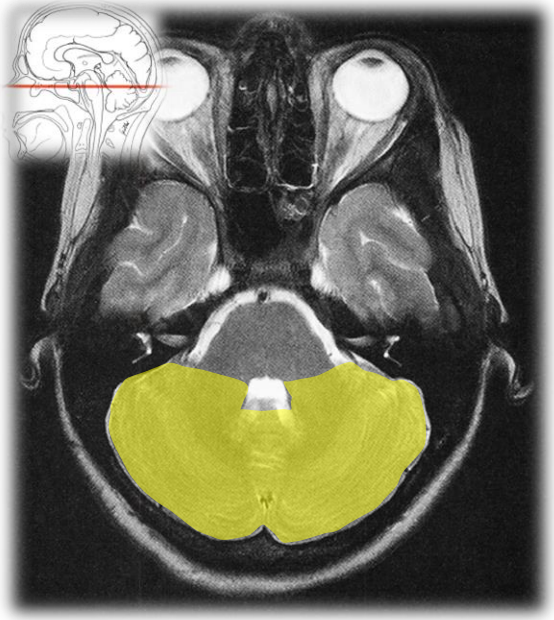
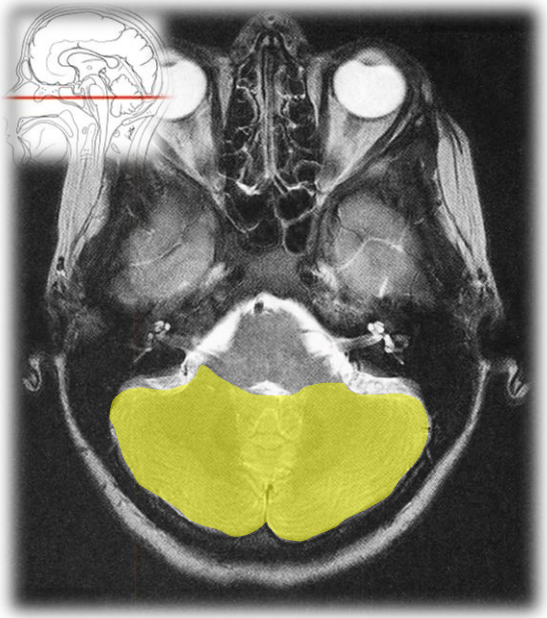
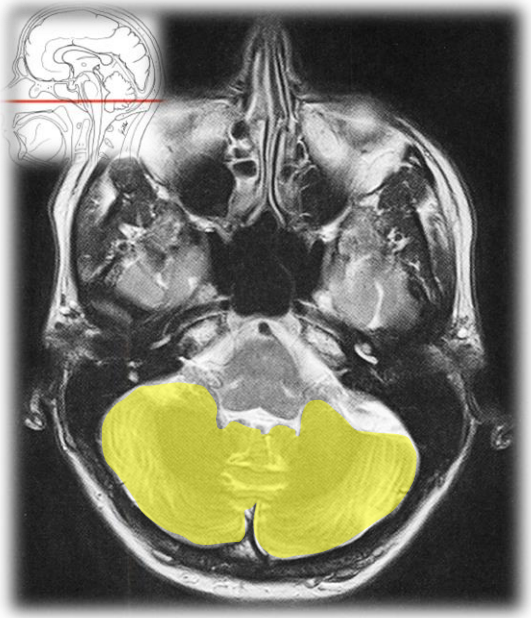
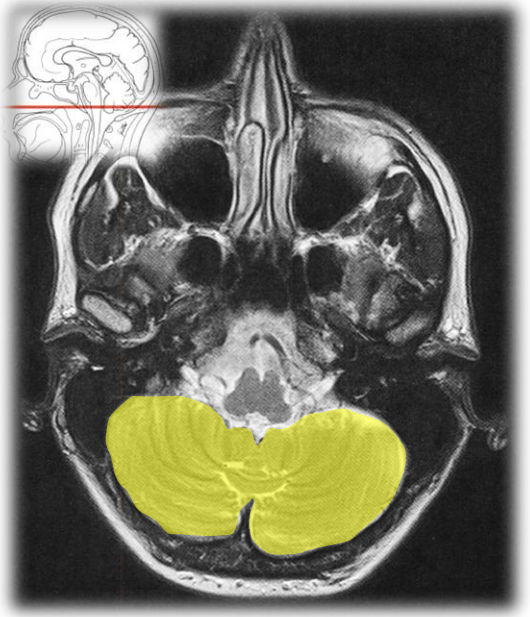
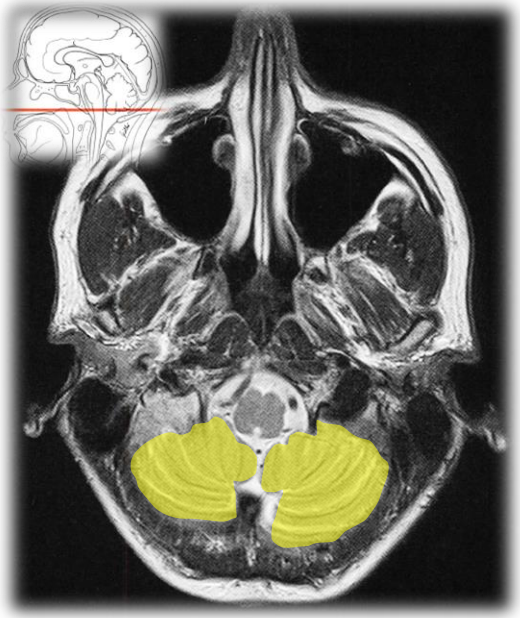




各スライスで小脳をとらえる

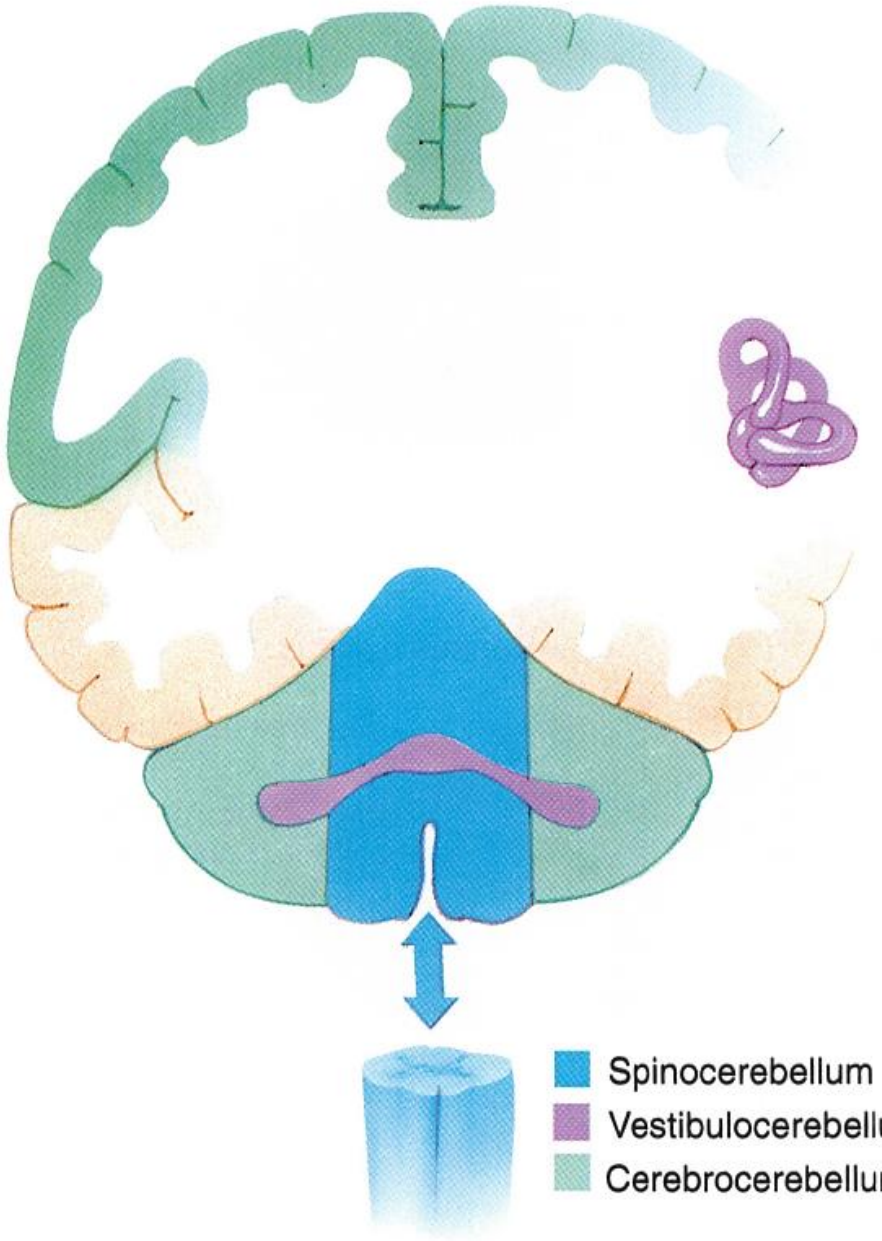


各スライスで小脳をとらえる

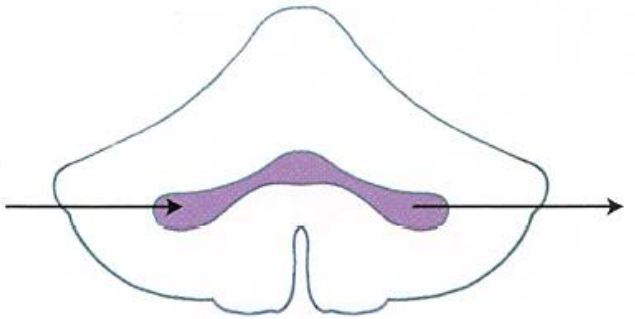









Laurie Lundy-Ekman：Neuroscience: Fundamentals for Rehabilitation . Saunders .2012

機能的外観



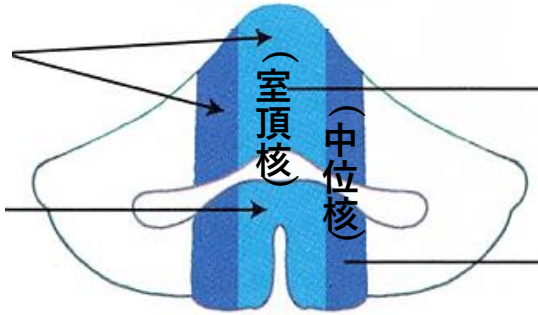
Vestibulocerebellum



入力：前庭器官

出力：眼球運動／前庭神経核（↕）／バランス制御

Spinocerebellum



入力：体性感覚／視覚/聴覚/前庭覚

出力：網様体脊髄路系／外側脊髄路系

Cerebrocerebellum

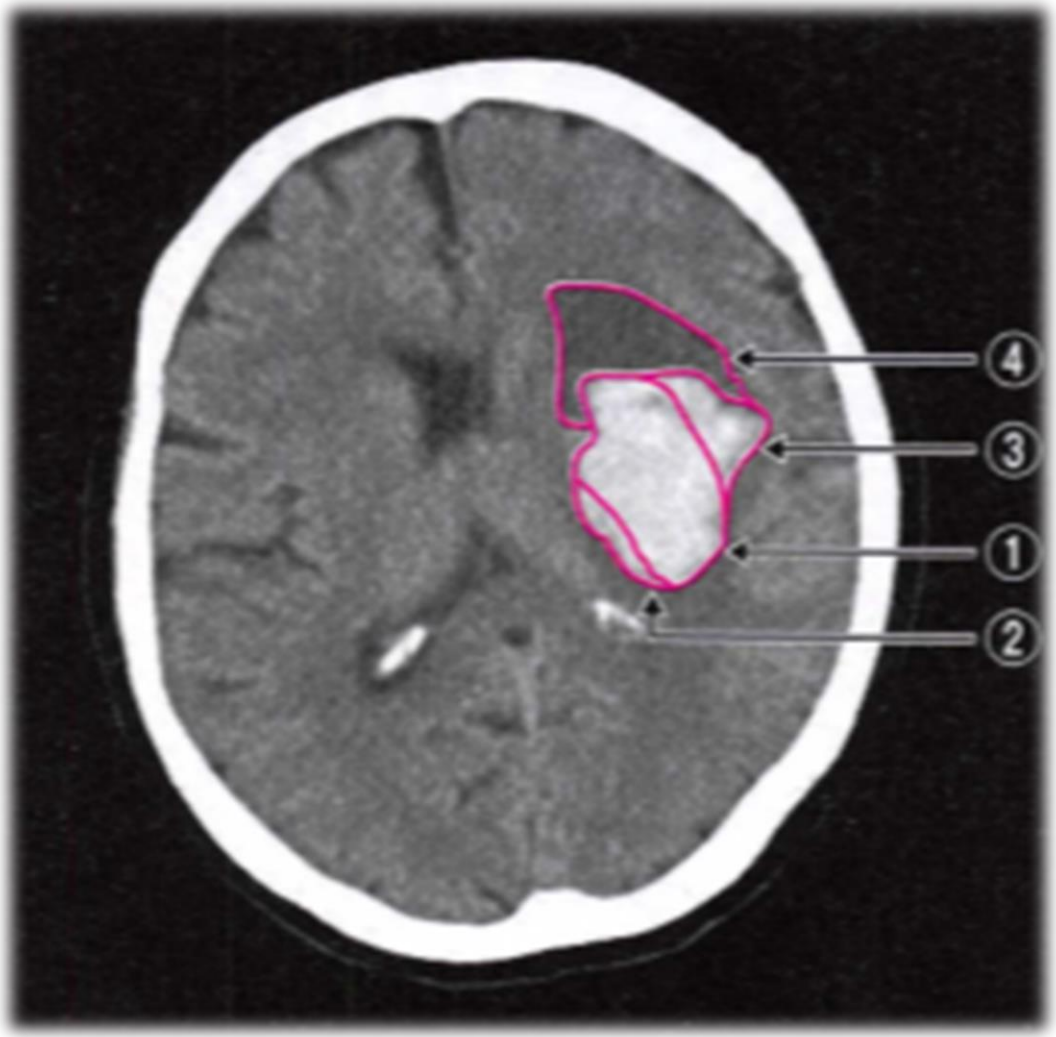
入力：小脳皮質

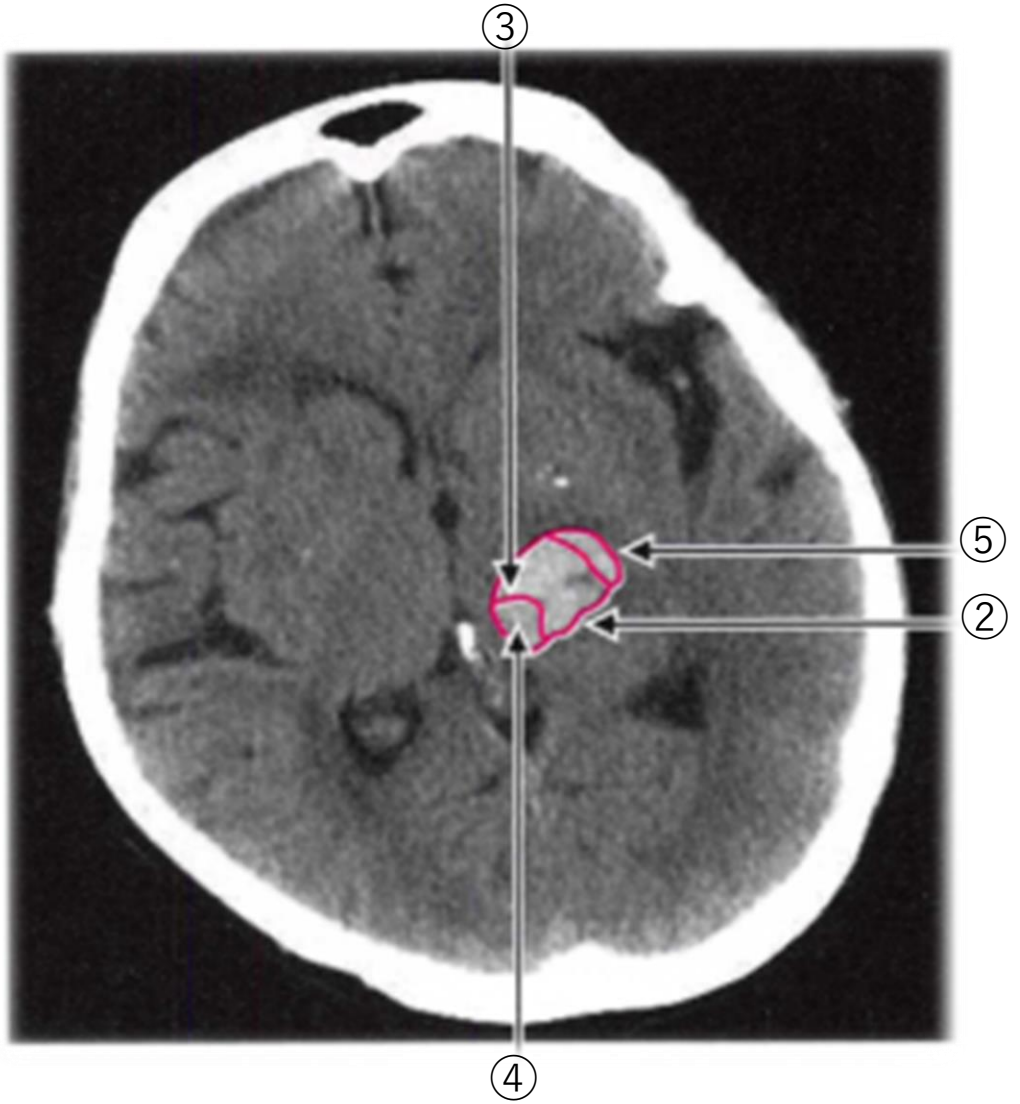
出力：運動野/運動前野

Discussion & Study

症状仮説トレーニング

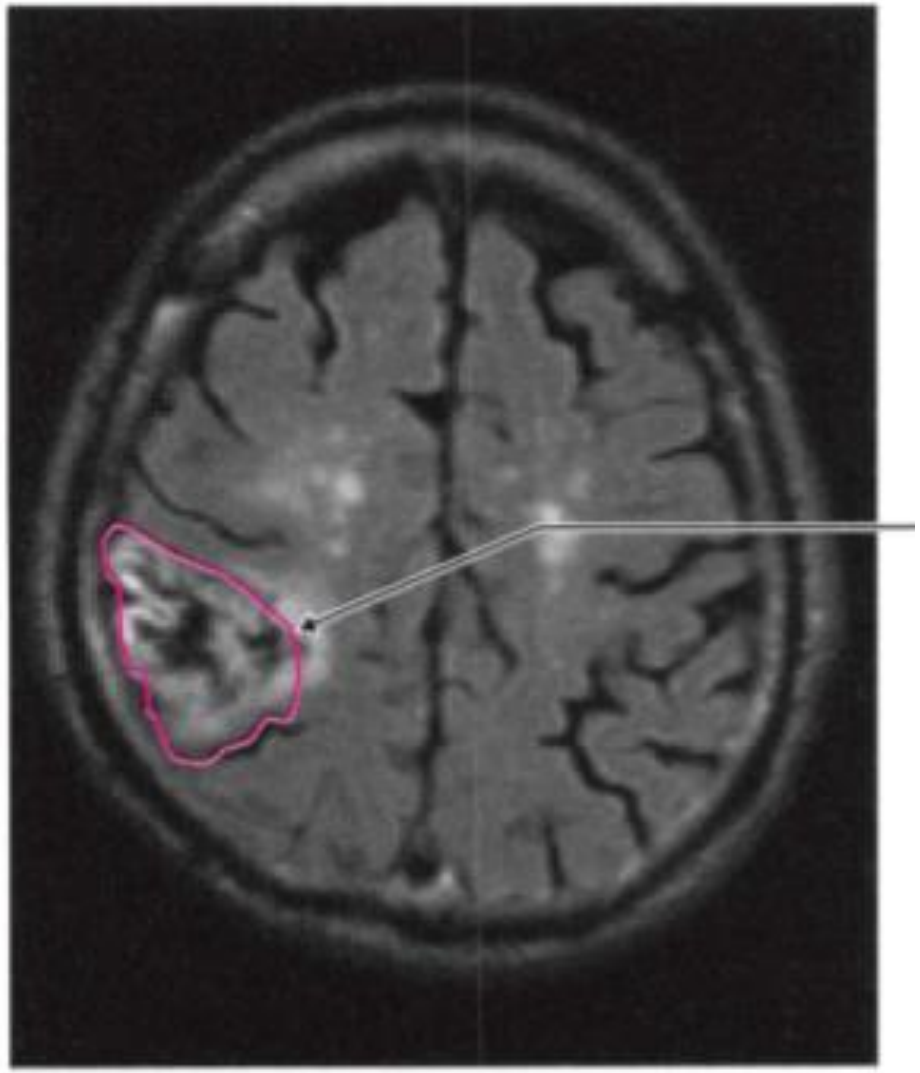
- ✓ それぞれの画像がどこの病変であるのか考え、どのような症状が出現するのか予測する





症状仮説トレーニング

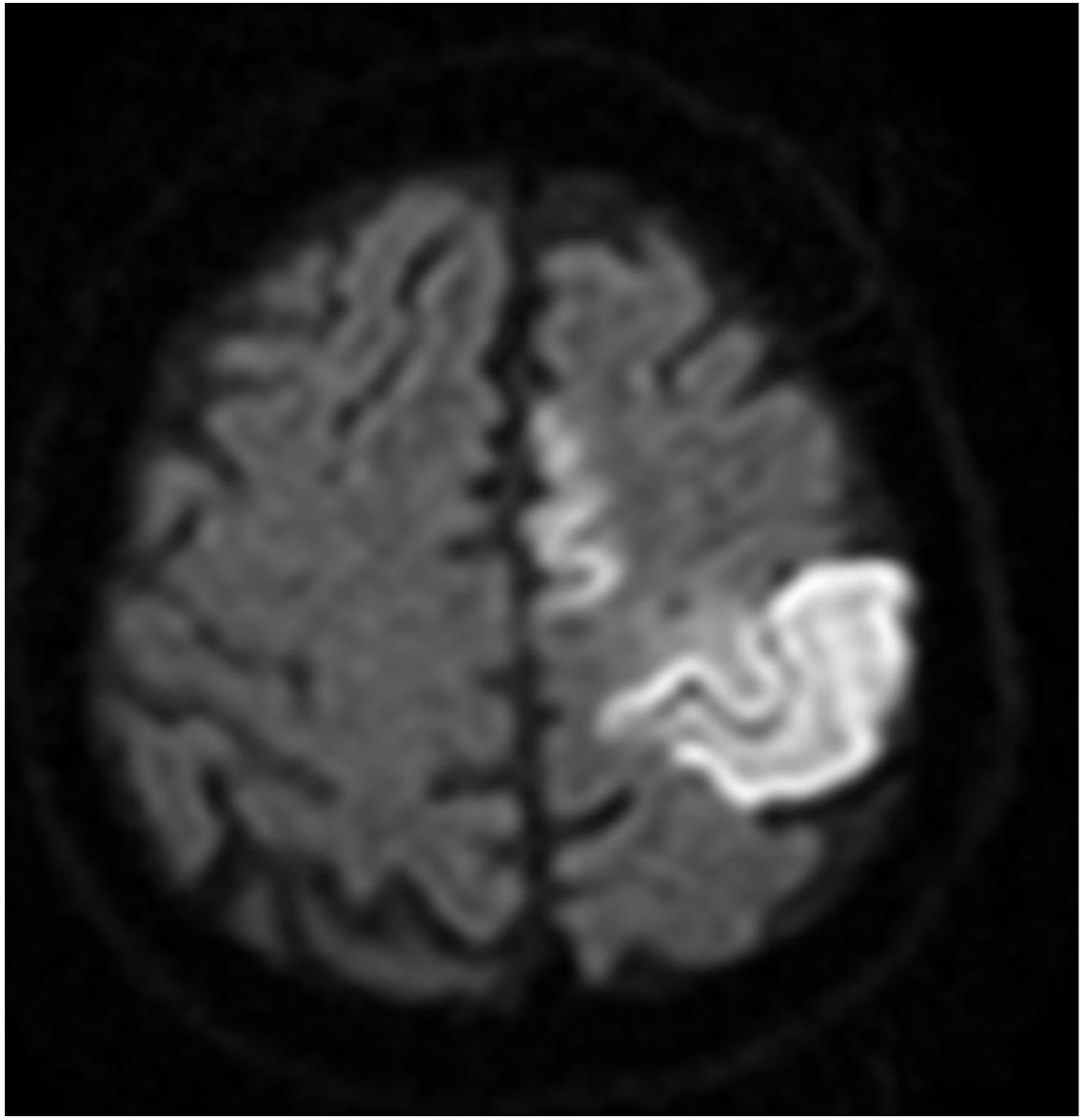
右中大脳動脈領域の脳梗塞による構成障害により，短下肢装具のベルト装着で問題が生じた症例

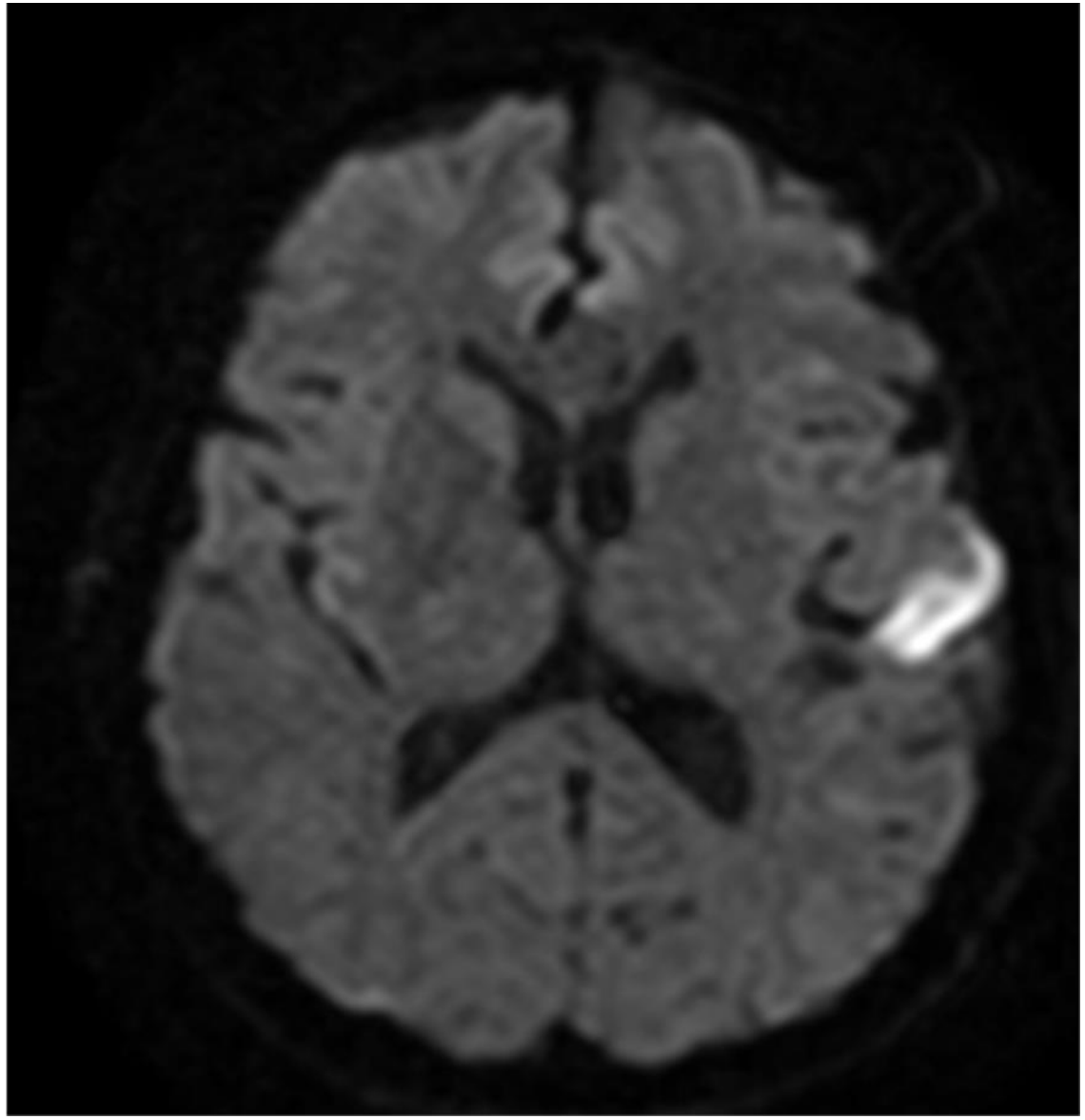


(下頭頂小葉)に梗塞巣があり，構成障害などの空間視機能の障害が推測される。

症状仮説トレーニング

障害部位と起こりうる症状を予測する→現象を見て損傷部位を結びつけ治療プランを立てる！

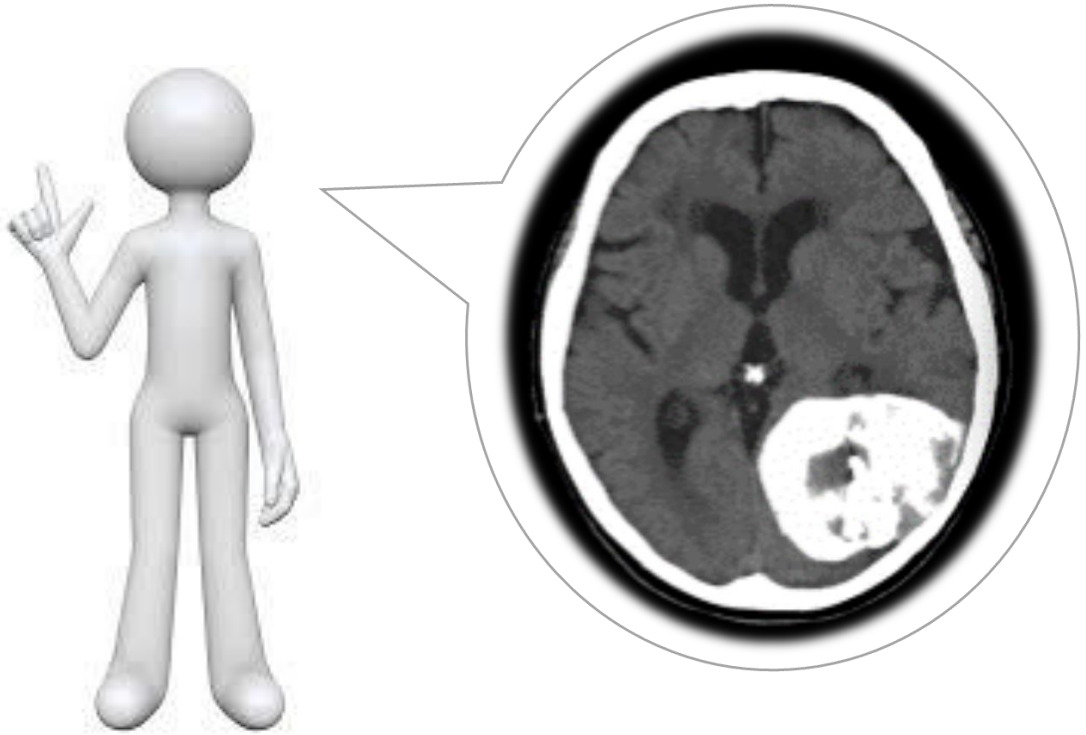




SUMMARY

- ✓ 以上のように残存機能をうまく活用することで、問題が生じていた動作がただちに自立に至る場合がある
- ✓ 機能障害が軽度で改善が期待できる場合は治療的アプローチを中心に行えばよいかもしれないが，機能障害が重度で改善が難しい患者においては残存機能による代償を視野に入れたアプローチが必要である
- ✓ 脳画像は残存機能を見つけるうえでも有用な情報源となる

Q:担当の脳血管疾患患者の脳画像は何回見ますか？



①患者と会う前に見て評価の幅を持つ！

②患者と会った後に見て治療計画を立てる！

③治療計画の再検討、確認のために見る！