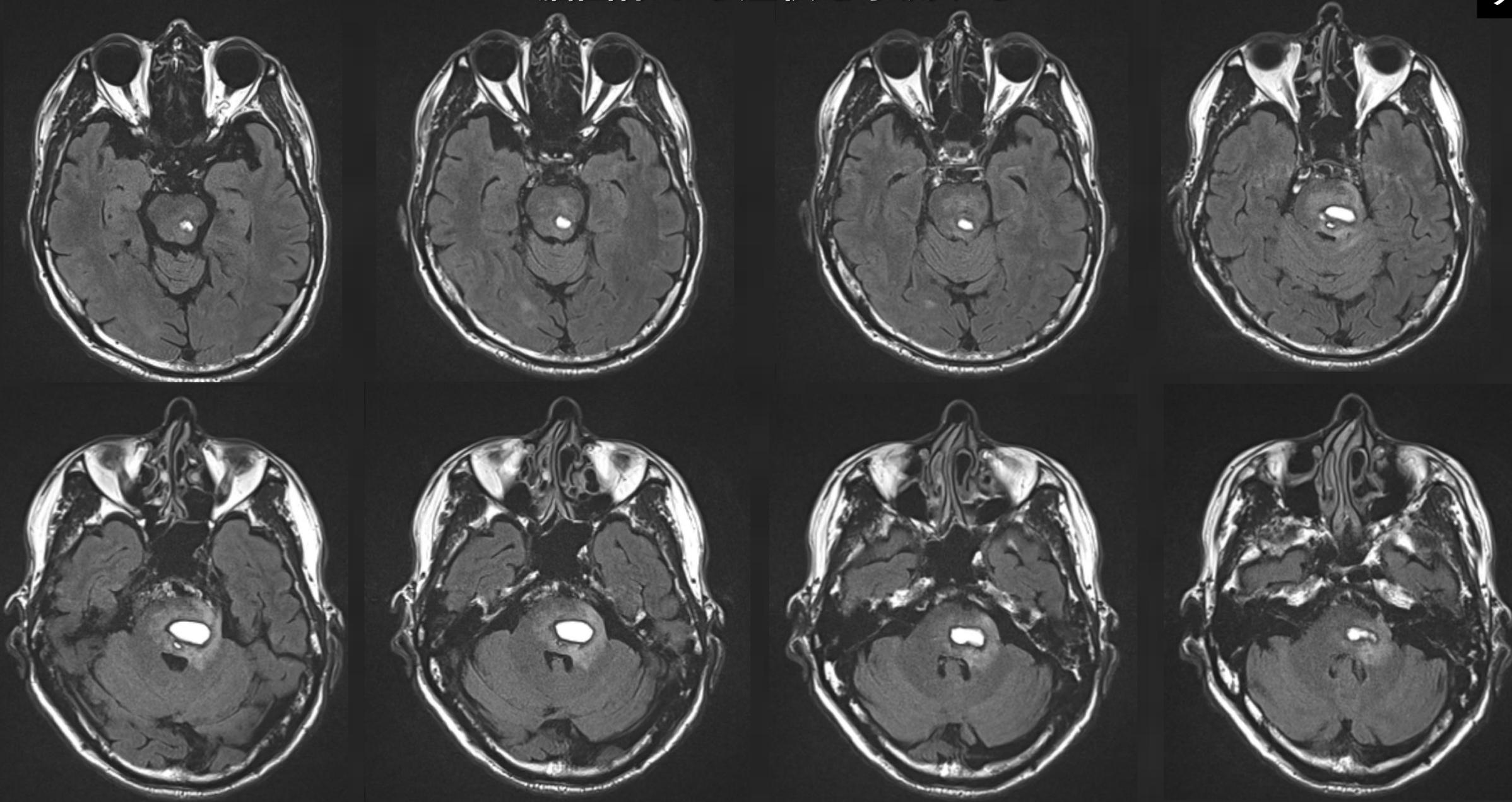


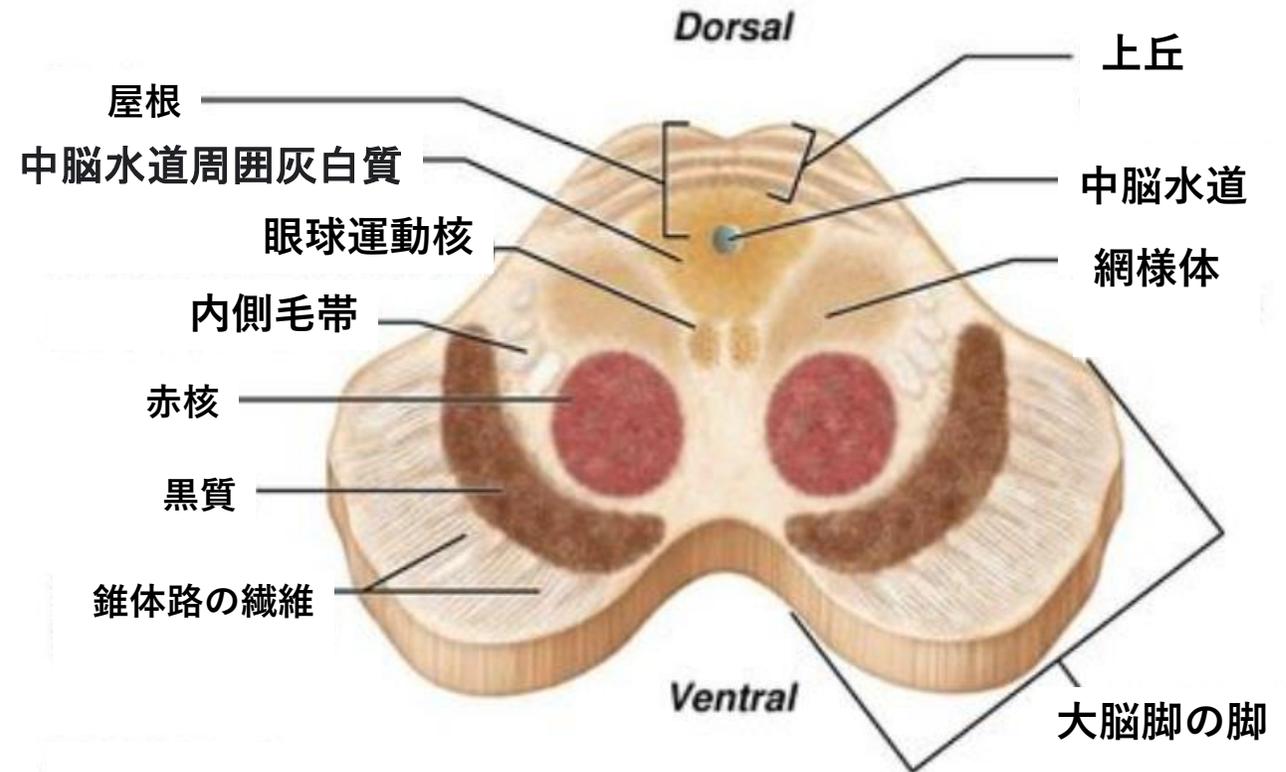
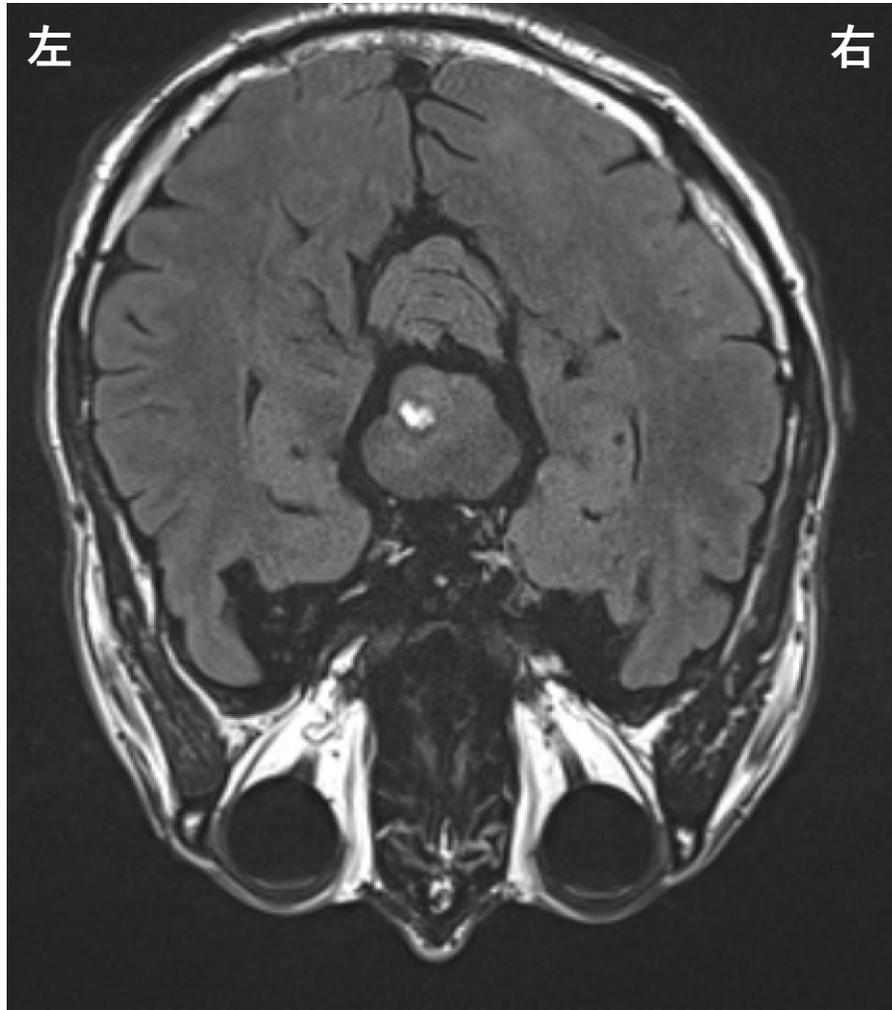
✓ 症例からとらえる脳科学  
-失調・不随意運動-

# 脳画像から症状を予測する



## 中脳の構成 & 役割

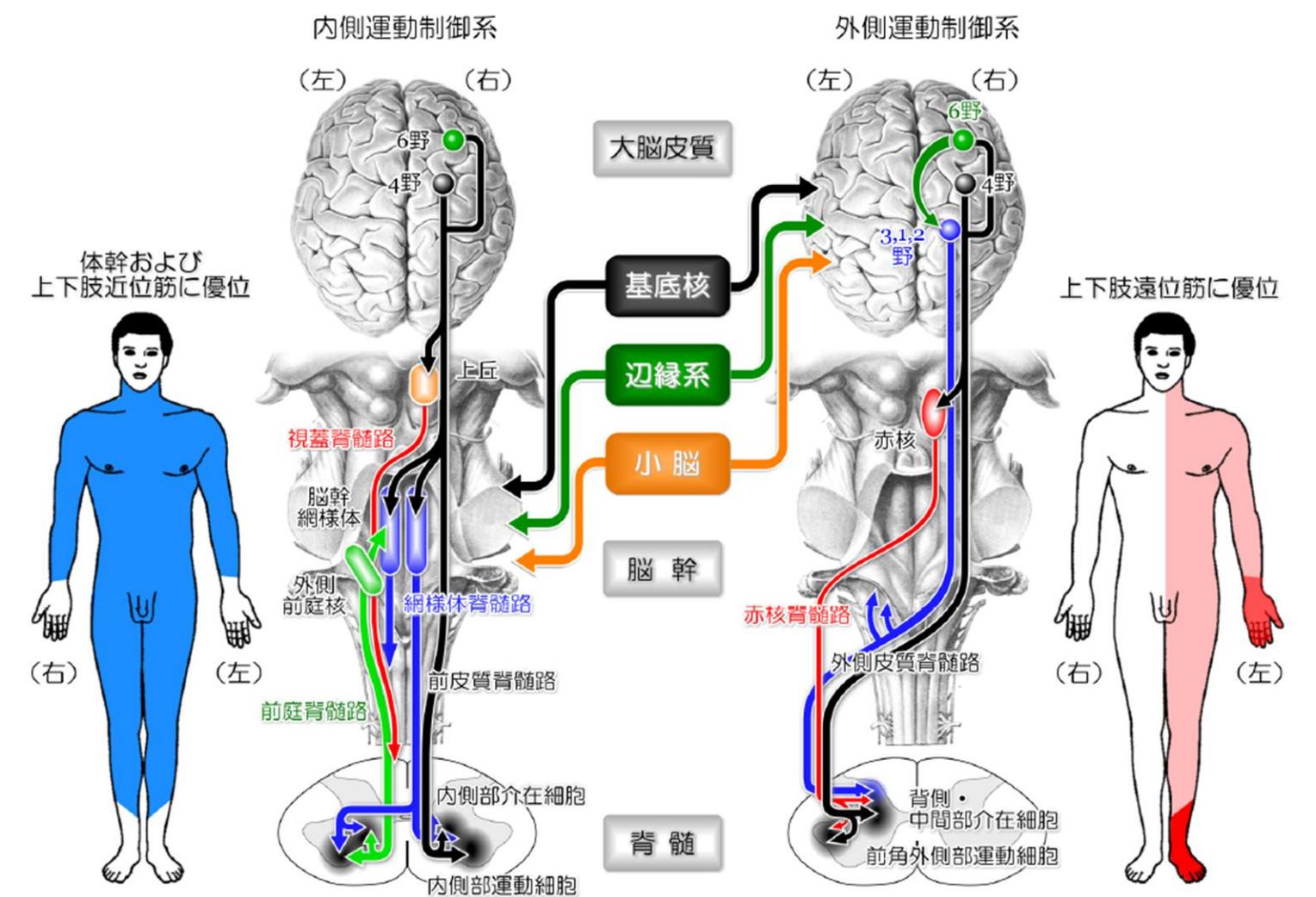
- ✓ 中脳は、脳幹のうちもっとも上の部分であって、さらに上には第三脳室、下には橋、両外側には間脳がある
- ✓ なめらかな動きを可能にする**錐体外路性運動系の中継所**を含むほか、対光反射、視聴覚の中継所、眼球運動反射、姿勢反射、 $\gamma$ 運動ニューロン活動抑制、歩行リズムの中枢をも含む！



# 網様体の働き

- ✓ 網様体は迷走神経を介して呼吸/心拍数/血圧を調節する中枢であるとともに、視床を介して覚醒と睡眠を調節する
- ✓ 網様体から出る線維は、脊髄、視床、延髄の迷走神経核、疑核・孤束核（舌咽神経の核）などに向かい、脊髄に向かった線維は運動機能の調節（内側運動系）に関わる！

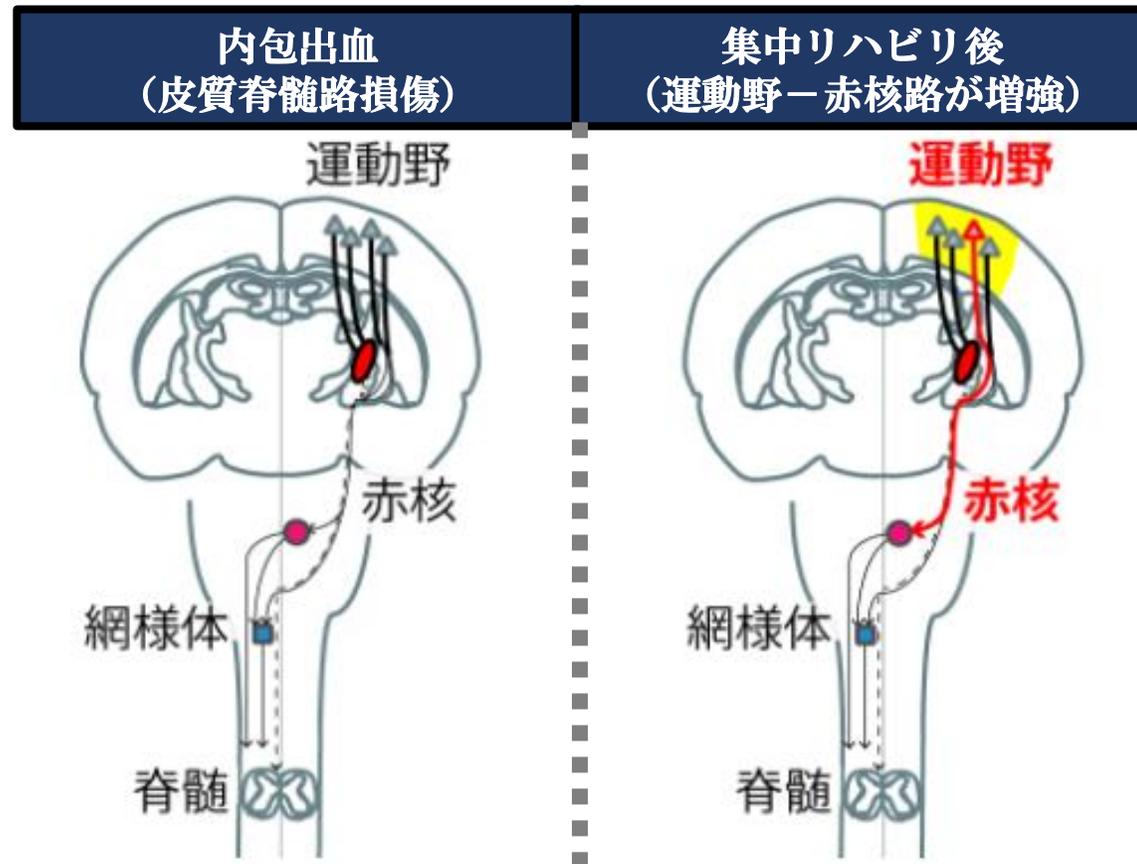
姿勢制御  
↓  
APA's  
(内側運動系)



運動の実行  
↓  
随意運動  
(外側運動系)

## 赤核の働き

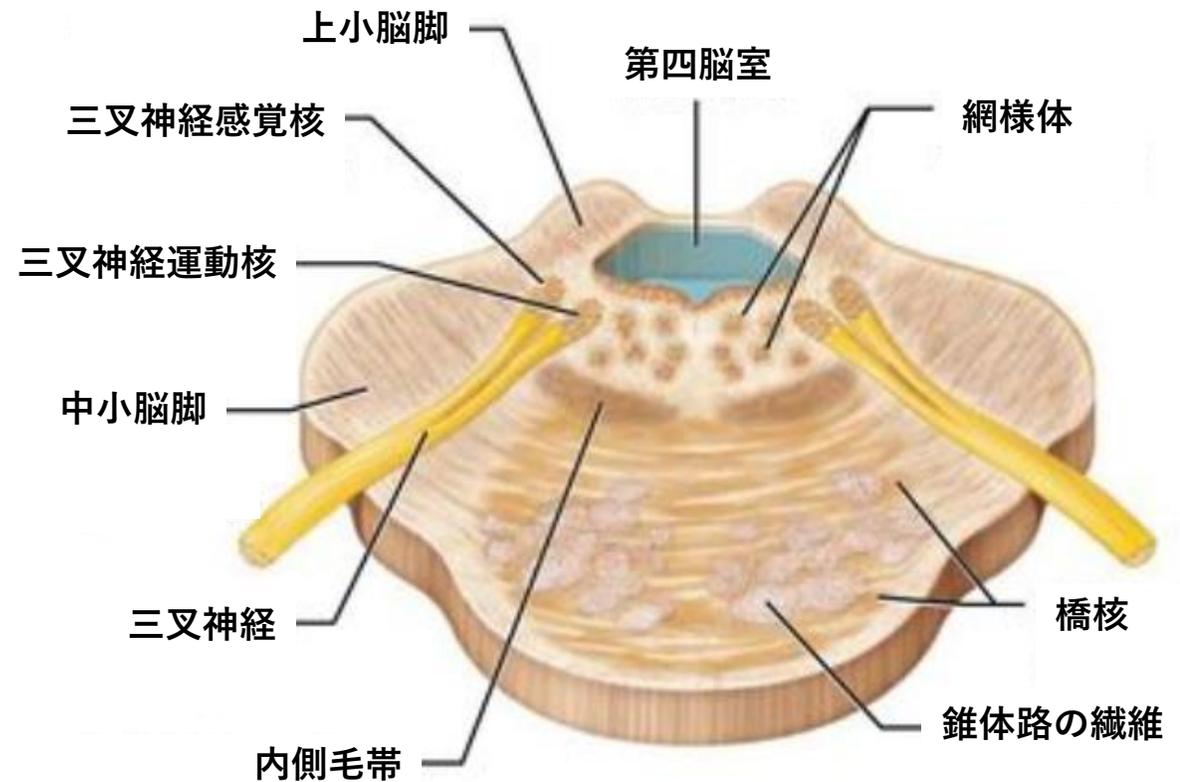
- ✓ 赤核は中脳吻側に位置し、ヘモグロビンとフェリチンの2つの鉄が存在するため、淡いピンク色である。
- ✓ 脊椎動物の歩行は主に「皮質脊髄路と赤核脊髄路」によって制御される。しかし皮質脊髄路が優勢である霊長類では、赤核脊髄路の重要性が低い。
- ✓ 近年の研究では、赤核脊髄路を介して四肢の運動調節、特に**上肢遠位部の屈筋の制御に関与**していると考えられている。また、記憶や自発性に関連した運動課題において赤核の活動が認められたなど、新しい知見が増えている。



ラットの麻痺した前肢を集中的に使用させると  
運動野から赤核への投射が増加し  
**運動機能の再獲得**を担う！

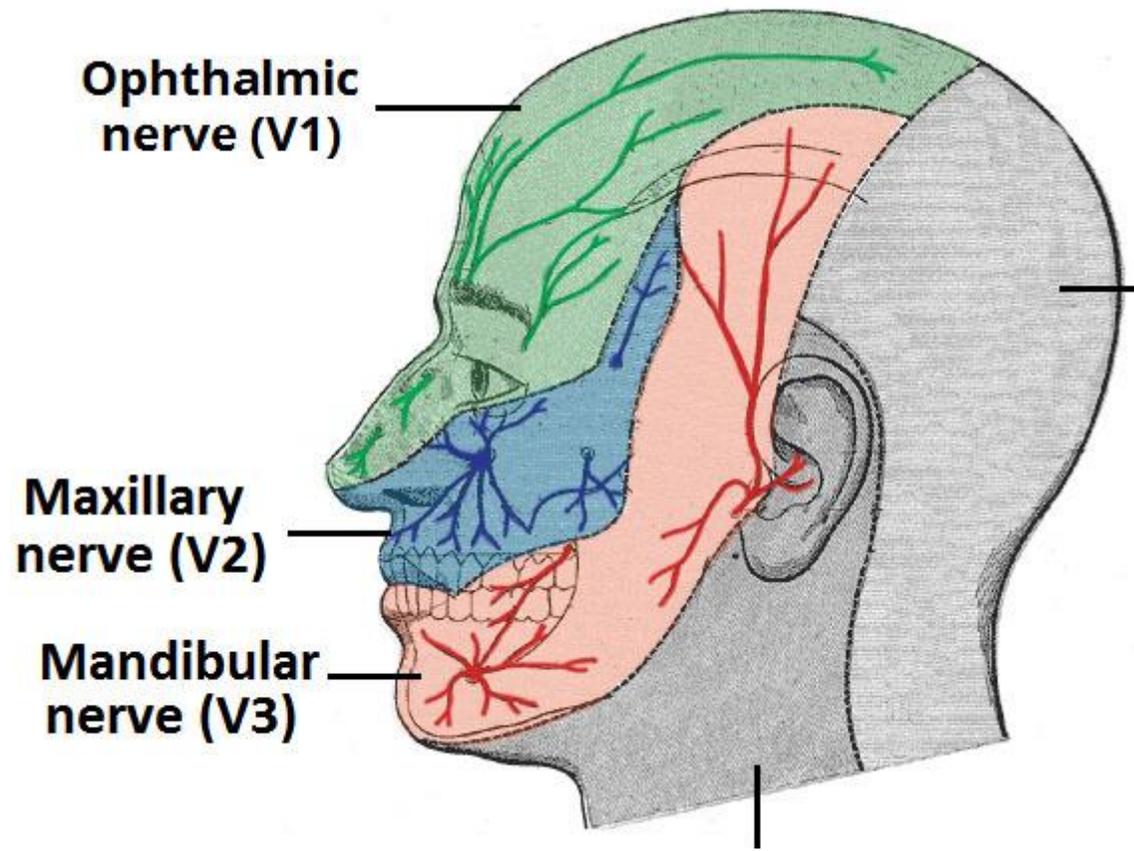
## 橋の構成 & 役割

- ✓ 橋は前後を中脳と延髄とに挟まれ、第四脳室の腹側壁をなす。第四脳室をはさんで**背側には小脳**がある。
- ✓ 三叉神経、外転神経、顔面神経、前庭神経など多くの脳神経核が存在し、脳神経が出る部位である。
- ✓ 大脳皮質からの運動性出力を**橋核**、**中小脳脚**を**経由**して、小脳へと伝える経路などが存在する！



## 三叉神経の役割

- ✓ 三叉神経は、12対ある脳神経の一つであり、第V脳神経とも呼ばれる。
- ✓ 三叉とはこの神経が眼神経、上顎神経、下顎神経の三神経に分かれることに由来する。
- ✓ 体性運動性と知覚性の混合神経であり、**脳神経の中で最大の神経**である。



Ophthalmic  
nerve (V1)

Maxillary  
nerve (V2)

Mandibular  
nerve (V3)

三叉神経各枝の分布

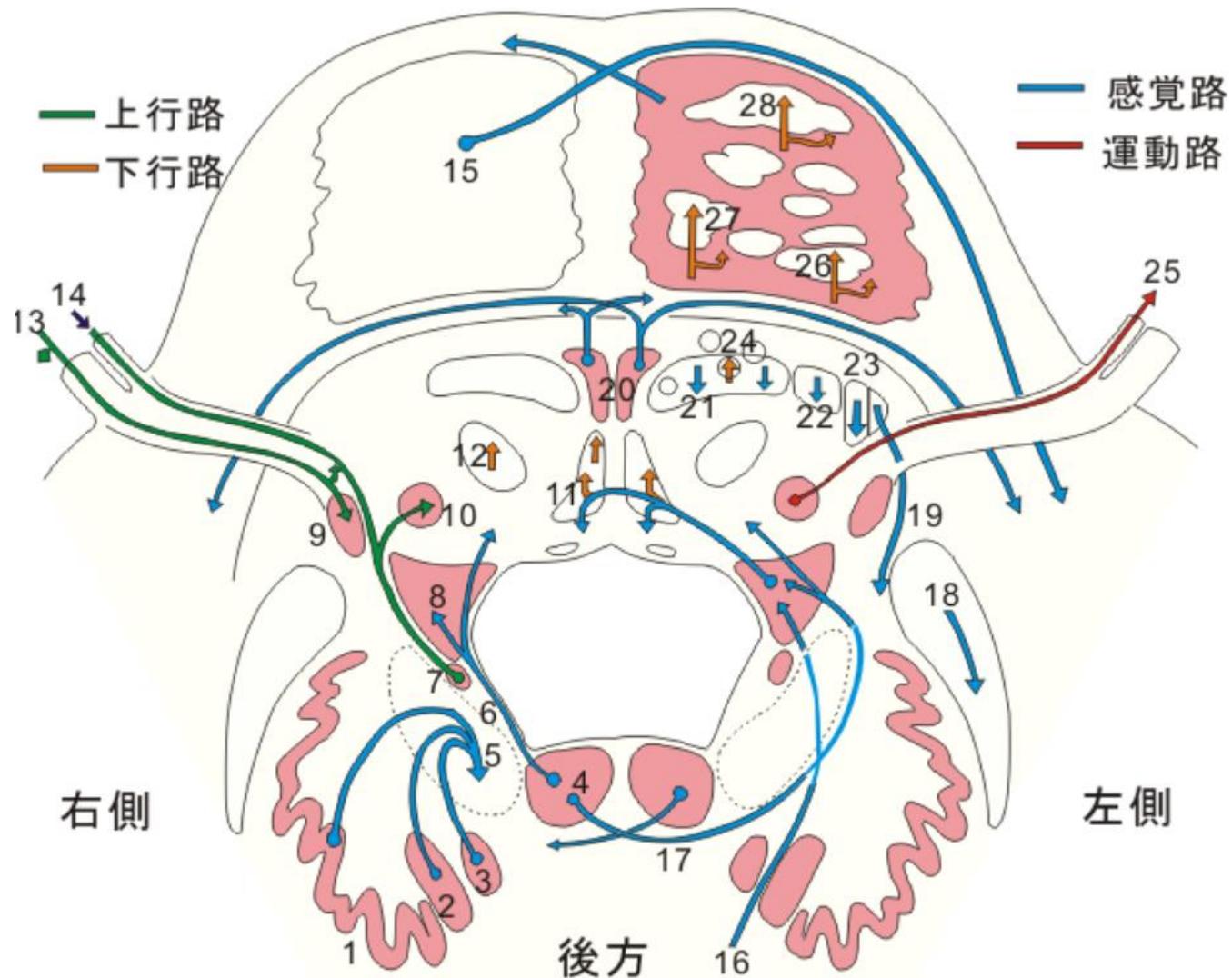
緑：眼神経、青：上顎神経、赤：下顎神経

《知覚性の神経線維》  
頭部の大部分に分布し  
その**皮膚感覚の大部分を担う**！

《運動性の神経線維》  
咀嚼筋（咬筋、側頭筋、外側翼突筋、内側翼突筋）  
深頭筋、顎舌骨筋、顎二腹筋前腹を支配している。  
三叉神経運動核からでて下顎神経に合流するため  
**眼神経・上顎神経には運動性の神経線維は存在しない。**

# 橋の構成 & 役割

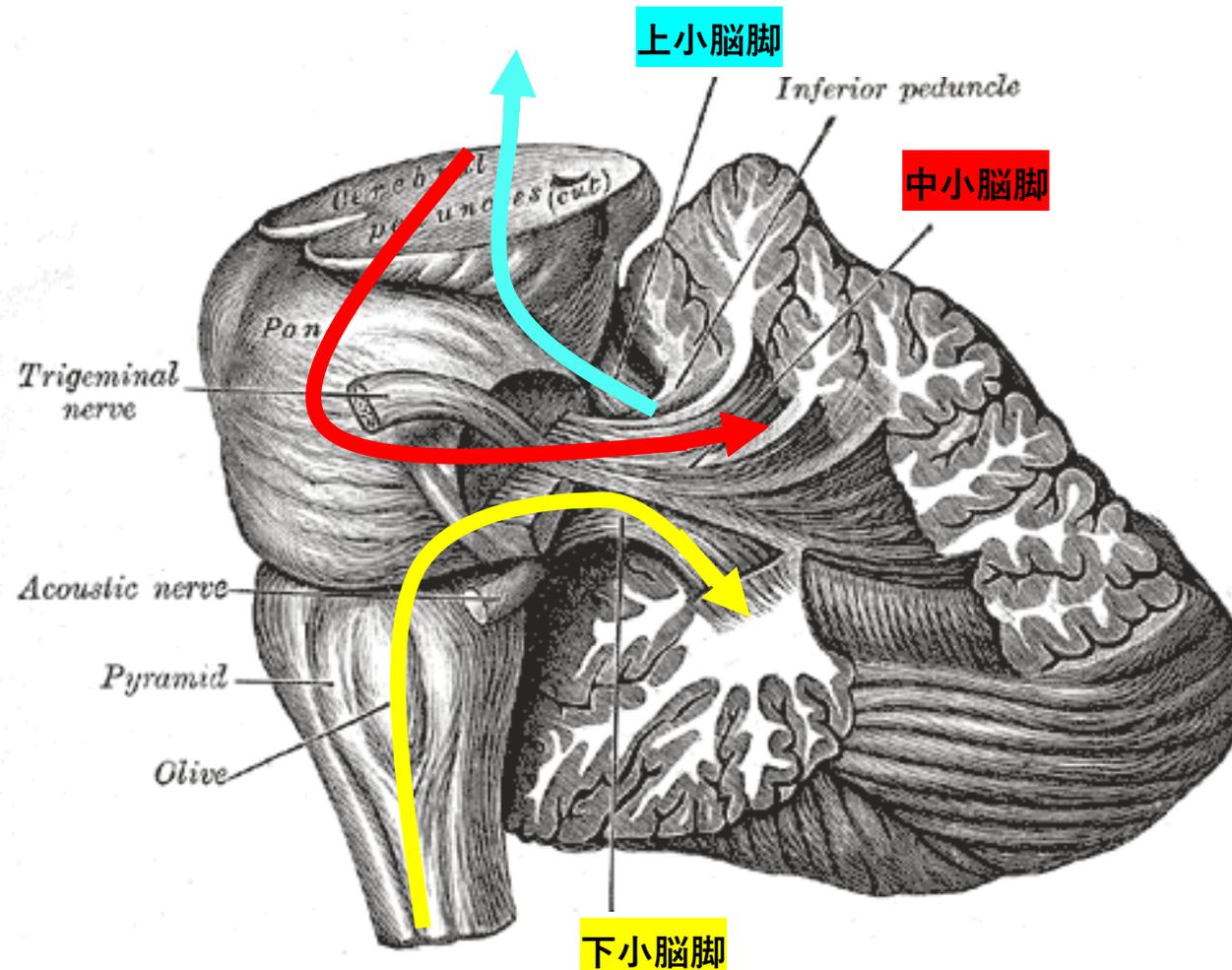
✓ **橋核**は大脳皮質からの興奮を小脳に伝えるもっとも重要な中継核である！



- 1 : 歯状核(小脳外側核)
- 2 : 栓状核(前中位核)
- 3 : 球状核(後中位核)
- 4 : 室頂核(小脳内側核)
- 5 : 上小脳脚(小脳大脳脚)
- 6 : 室頂核延髄路(小脳延髄路)
- 7 : 三叉神経中脳路核
- 8 : 前庭神経核
- 9 : 三叉神経主感覚核
- 10 : 固有受容線維(三叉神経運動核)
- 11 : 内側縦束
- 12 : 中心被蓋路
- 13 : 三叉神経感覚根
- 14 : 三叉神経運動根
- 15 : **橋核**
- 16 : 小脳前庭核路
- 17 : 小脳鈎状束
- 18 : 下小脳脚
- 19 : 前脊髓小脳路
- 20 : 橋被蓋網様核
- 21 : 内側毛帯
- 22 : 外側毛帯
- 23 : 前外側束
- 24 : 皮質延髄路
- 25 : 三叉神経運動根
- 26 : 頭頂側頭橋路
- 27 : 前頭橋路
- 28 : 錐体路

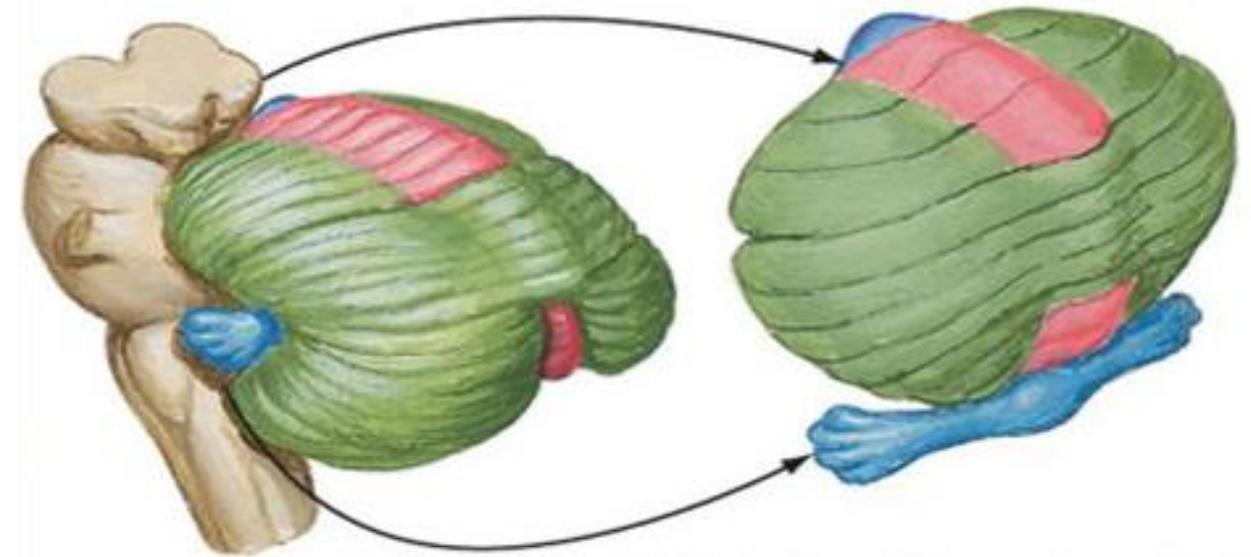
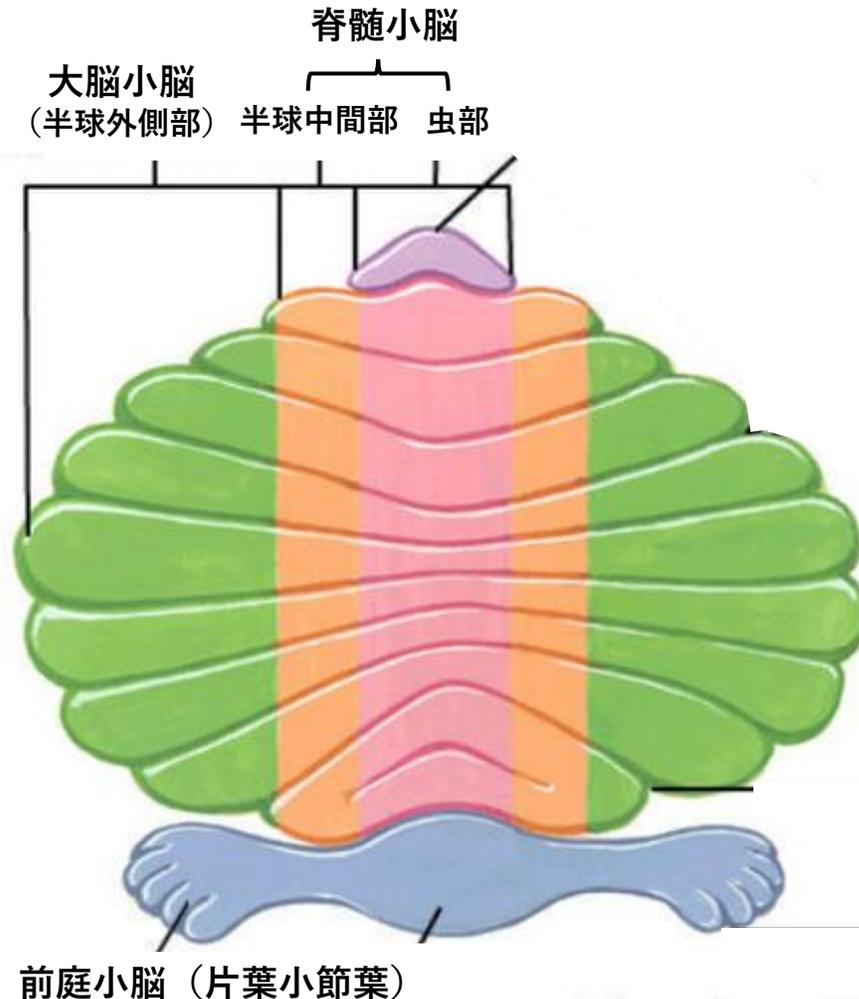
## 小脳脚の役割

- ✓ 上小脳脚 (superior cerebellar peduncle) 主に小脳核から脳幹および視床へ向かう **遠心性線維**
- ✓ 中小脳脚 (middle cerebellar peduncle) 大脳皮質から橋核を介して主として小脳半球部へ向かう **求心性線維**
- ✓ 下小脳脚 (inferior cerebellar peduncle) 脳幹と脊髄から主として小脳虫部および中間部へ向かう **求心性線維**  
(一部遠心性出力)



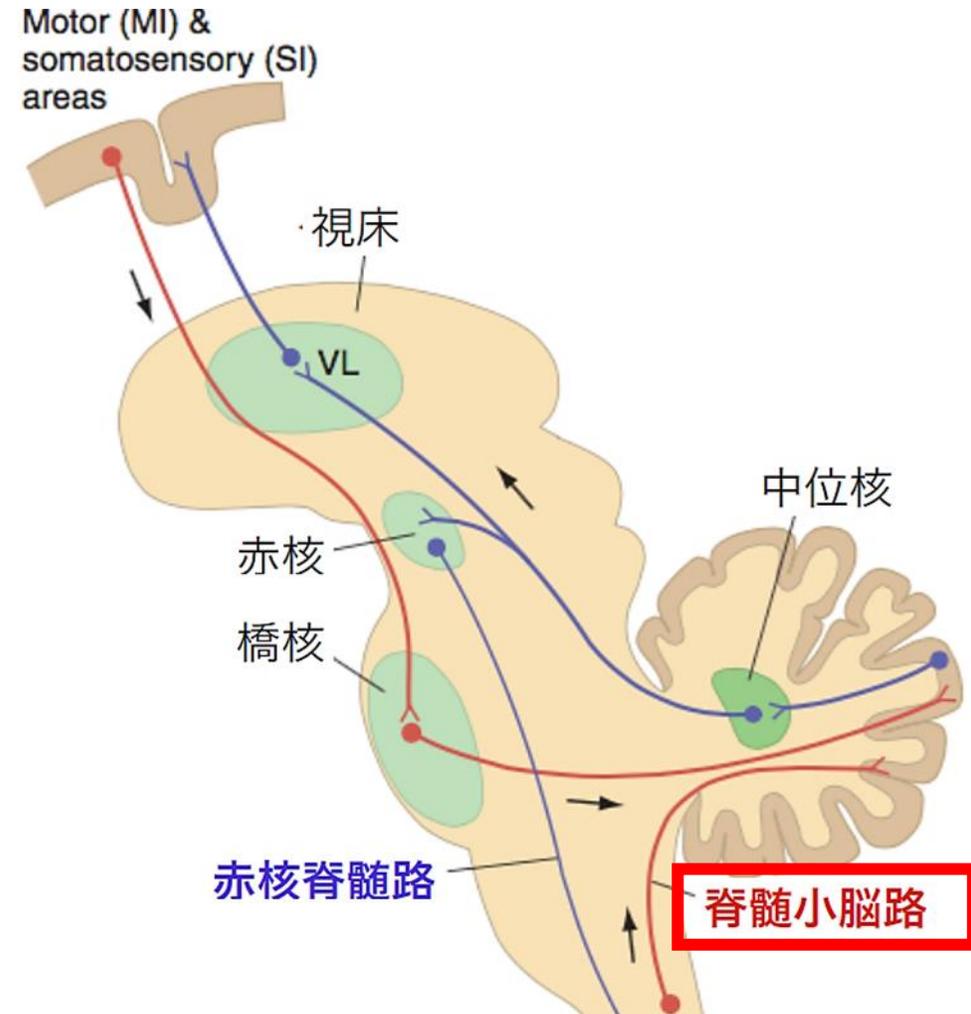
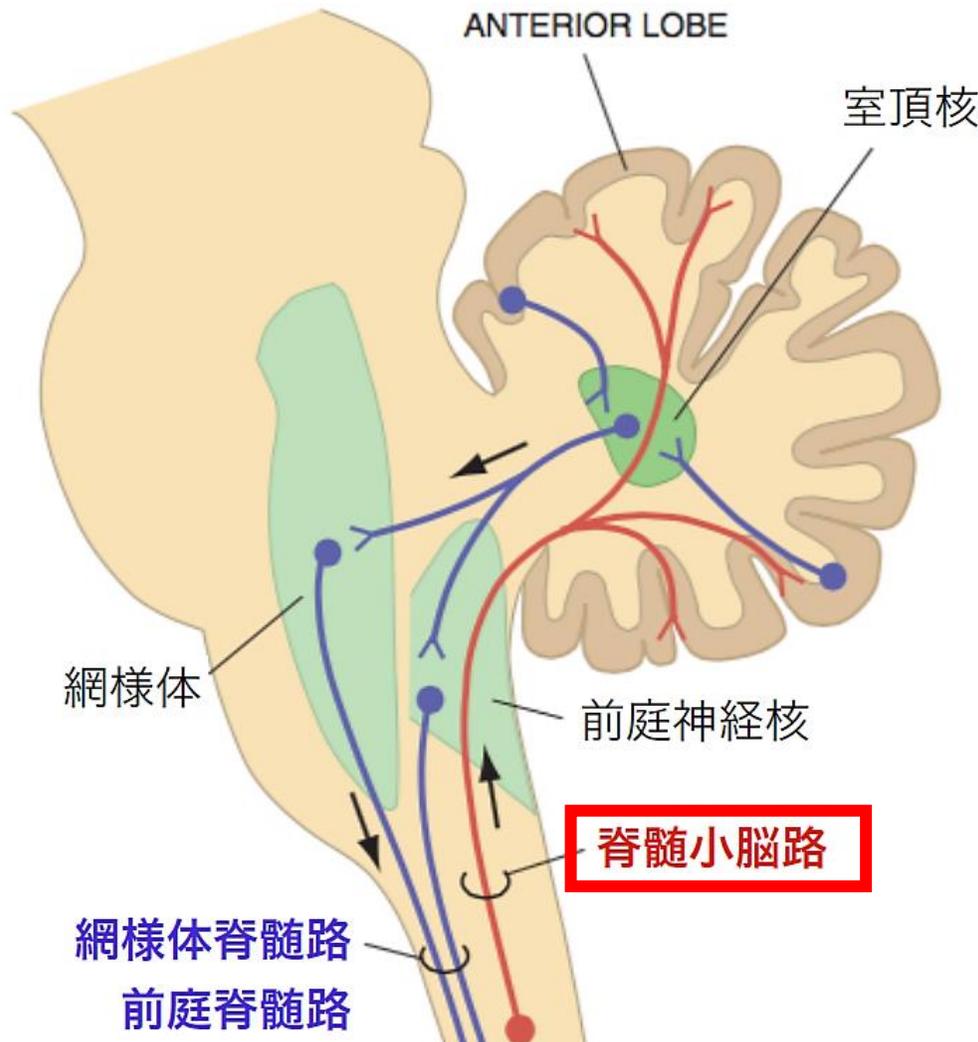
## 小脳の構造と機能的区分

- ✓ 小脳は脳の尾側、脳幹の背側にあり、ヒトでは脳全体の15%程度の容積しかないが、脳全体の神経細胞の約半分が存在する。
- ✓ 機能的区分として**脊髄小脳**・**前庭小脳**・**大脳小脳**に分けられる。



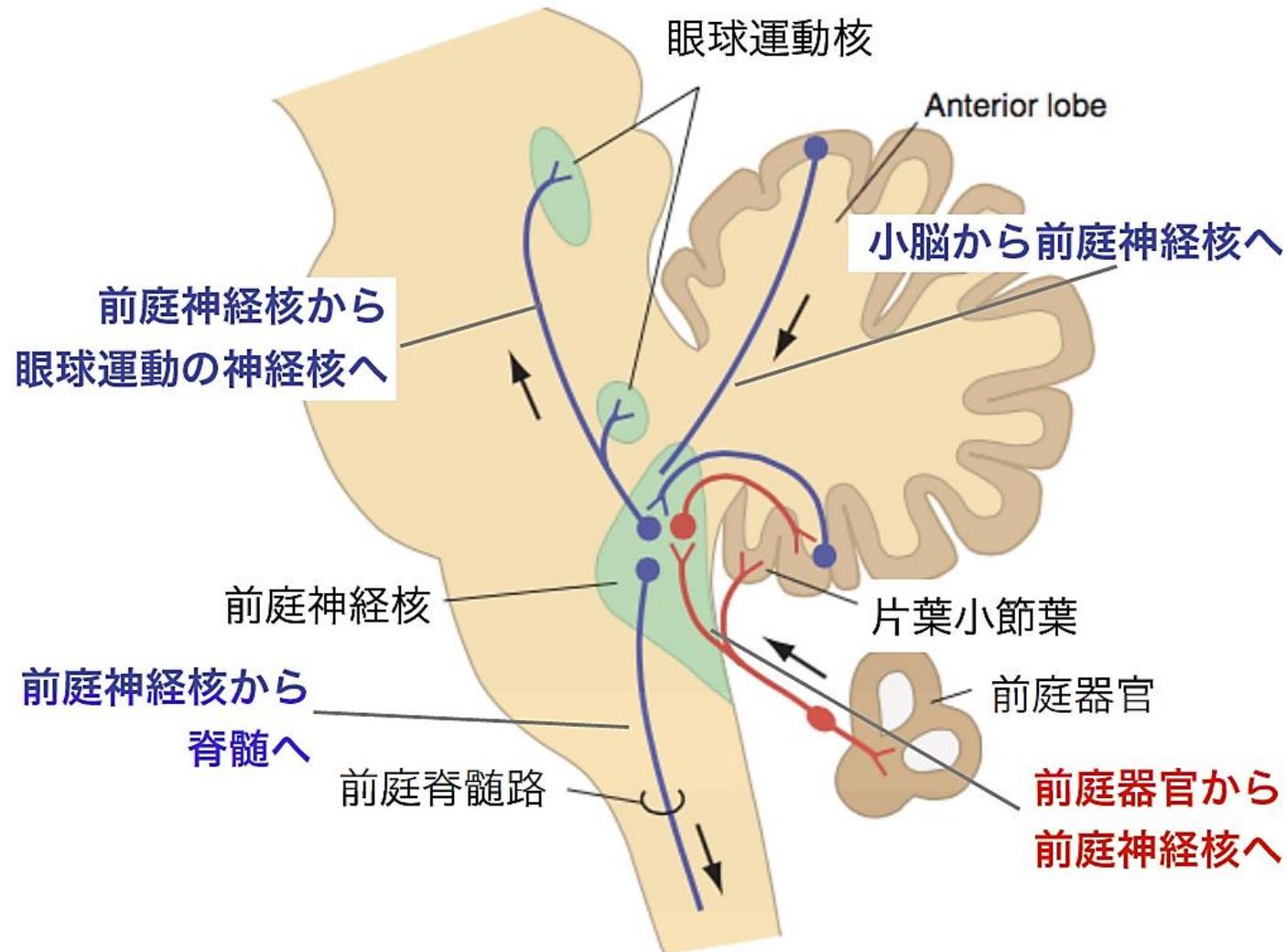
## 脊髄小脳路の機能的役割と一般的役割

- ✓ 脊髄小脳路は4つに分かれる。
- ✓ **背側脊髄小脳路**(dorsal spinocerebellar tract :DSCT) : 受容器からの**感覚フィードバック情報**を送る。
- ✓ **腹側脊髄小脳路**(ventral spinocerebellar tract :VSCT) : **脊髄の遠心性コピー情報**を送る。
- ✓ 上記は下肢に関する情報で、**楔状束核小脳路**と**吻側脊髄小脳路**は上肢のそれぞれに対応する。



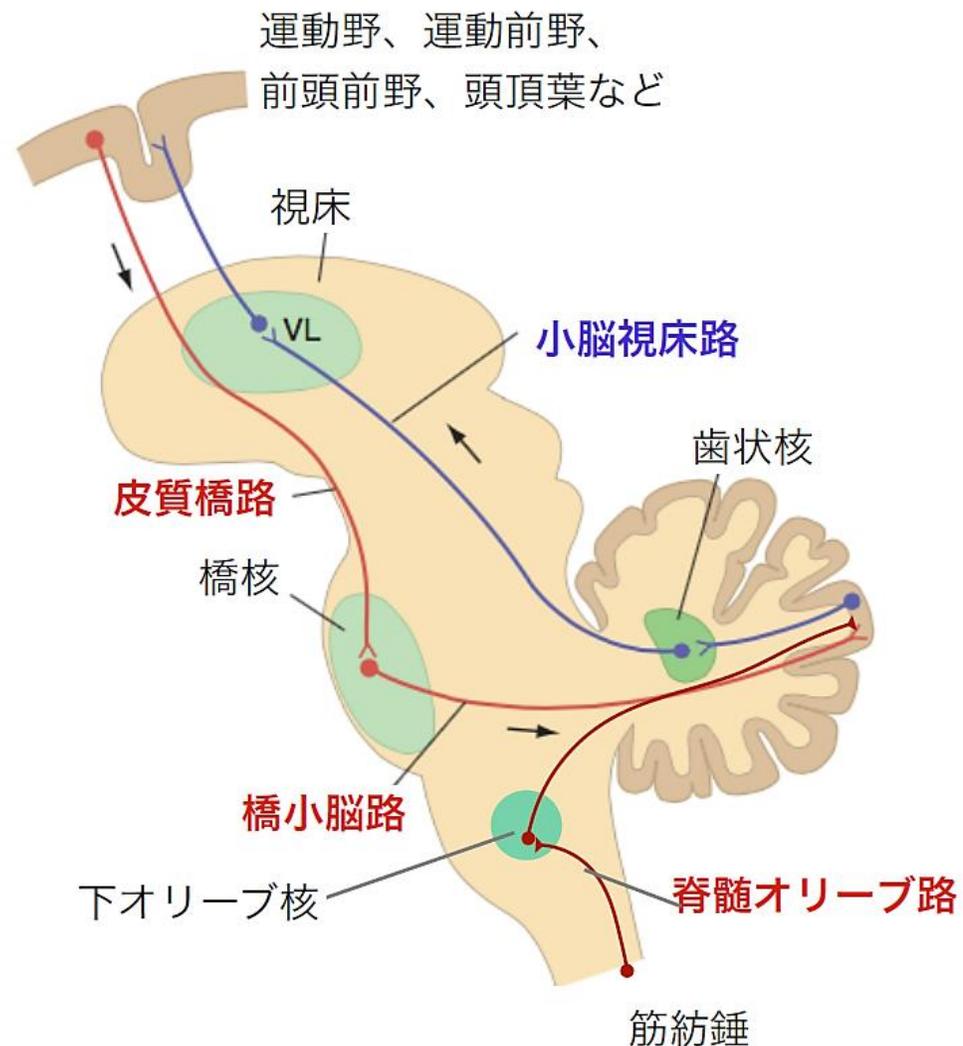
## 前庭小脳の機能的な外観と一般的な役割

- ✓ **前庭小脳**は片葉小節葉と虫部の一部から成り、小脳の中で最も原始的な部分で、身体の平衡と眼球運動を調節する。



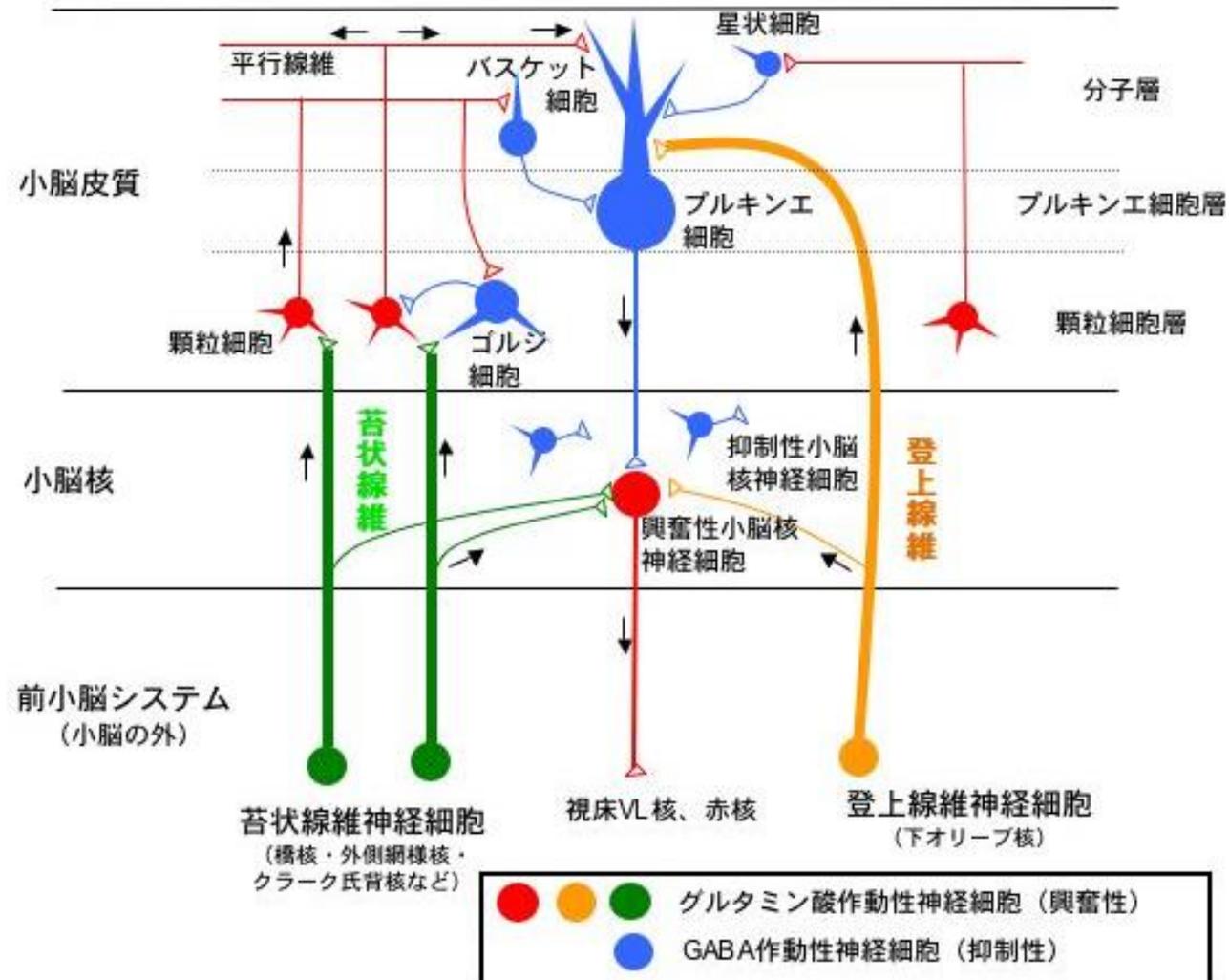
## 大脳小脳の機能的外観

- ✓ **大脳小脳**は半球の外側部から成り、系統発生学的に最も新しくヒトにおいて大きく発達している。
- ✓ 出力は**歯状核**を経由して、運動野、運動前野、前頭前野に送られる。
- ✓ 入力は**橋核**を経由して、中小脳脚を通り対側性に小脳半球に送られる。



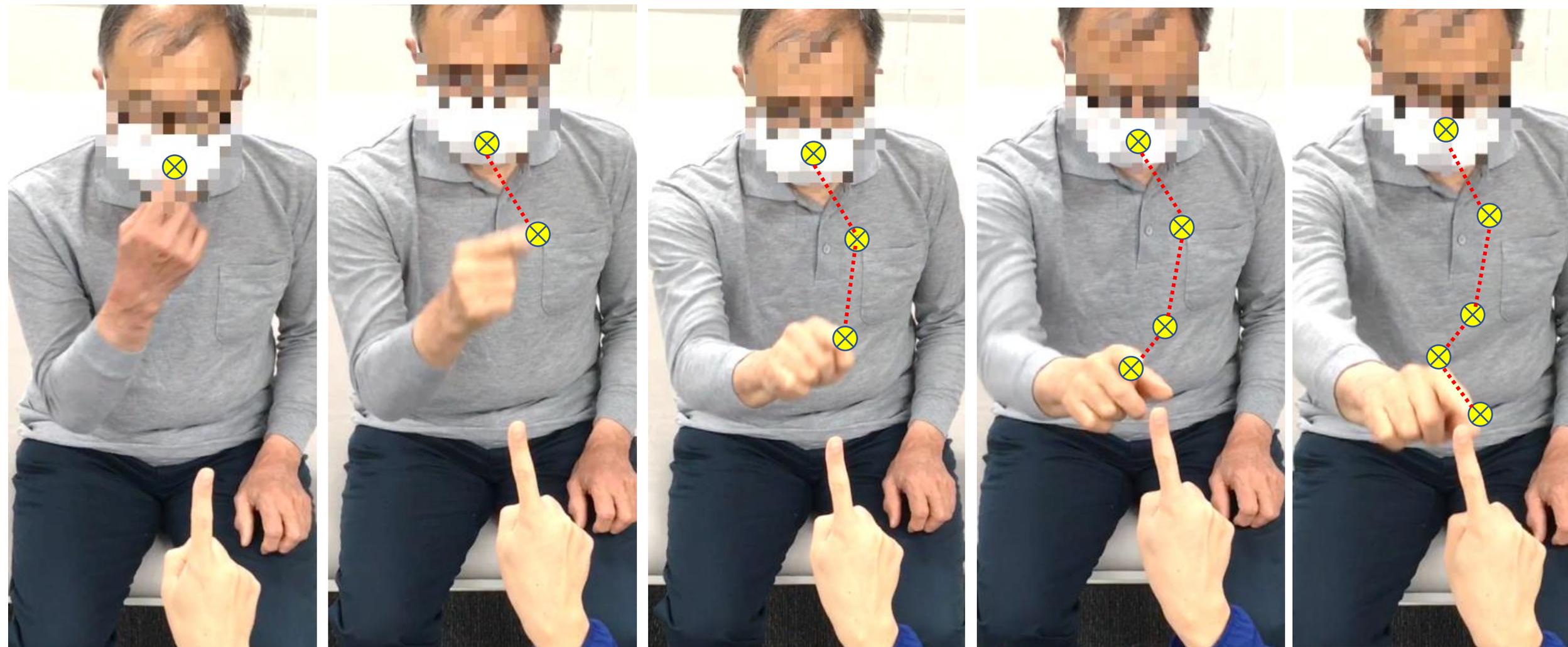
# 苔状繊維と登上繊維

- ✓ 大脳皮質の出力は橋核を経て**苔状線維**により小脳皮質に伝えられ、いわゆる大脳-小脳ループを形成する。
- ✓ 下オリーブ核の神経細胞は学習に必要な教師信号（フィードバック信号）を、**登上線維**を介して送る。



## 上肢リーチ（鼻指鼻テスト）

- ✓ 患者の第2指で、検者の右第2指の指尖と患者の鼻のあたまでの間を行ったり来たりする動作を実施する。
- ✓ 運動の円滑さ、振戦や測定の状態を観察し、異常の有無を判定する。必ず両側で検査する。



## 歩行 (stance)

- ✓ 左右それぞれの足で支持をする際に、どのような反応が起きているか評価する。

