

## カテゴリー

---

脳科学, 歩行, 姿勢制御

## タイトル

---

歩行における大脳皮質と脳幹のコントロール Cortical and brainstem control of locomotion

PubMed へ Drew T et al : Prog Brain Res. 2004;143:251-61

## 内容

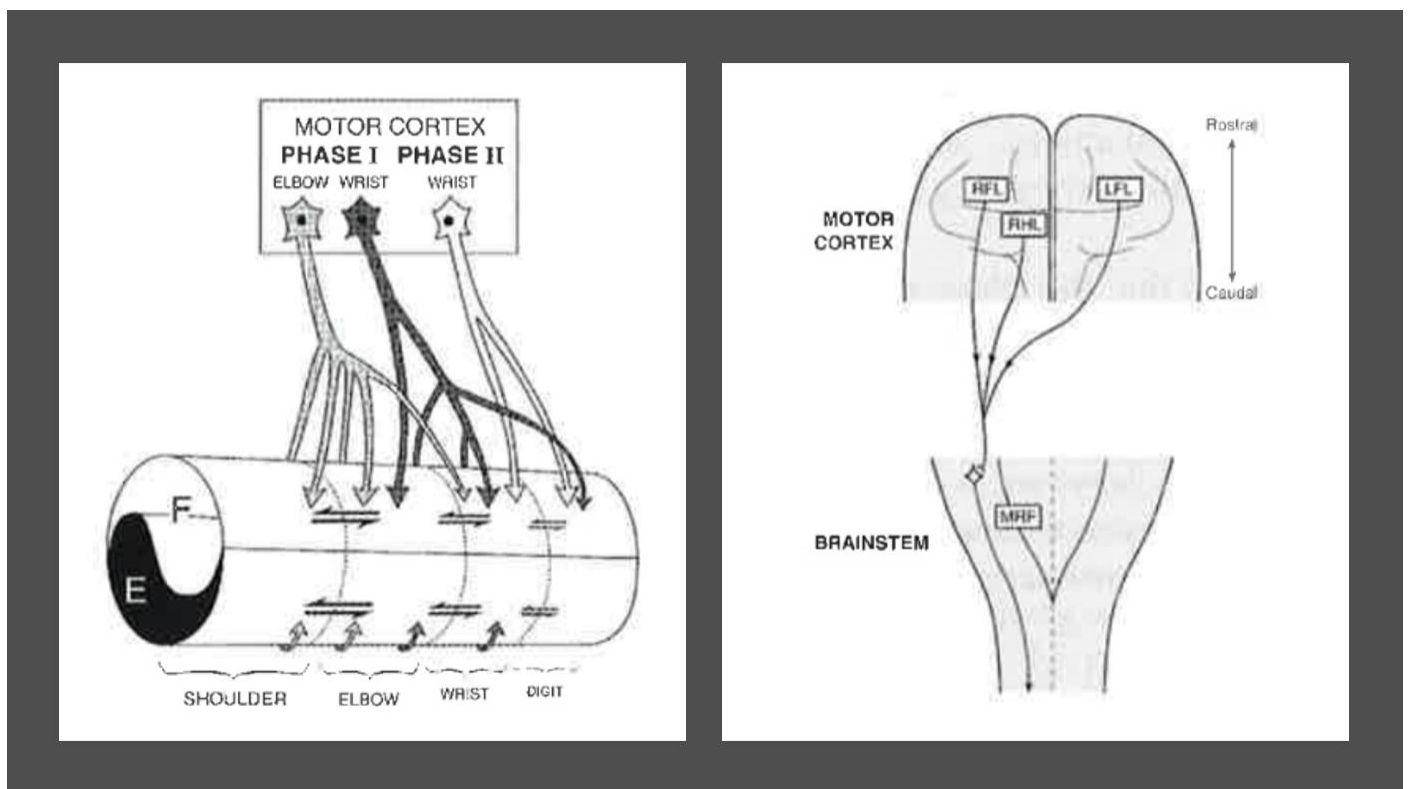
---

### 概要

- 基礎歩行リズムは脊髄回路によって調整され, 下降システムは一様でない地形に適応するため適切で予測的な歩行を保証する主要なものとなる
- 障害物を踏み越える際, 四肢の軌跡の修正を要求するため, 筋内において運動野のニューロンが変化の指令を出す
- 同時に, 脳幹網様体系のニューロンは姿勢を支持する適切な基礎をこれらの修正が重ね合い高まる
- 最近の実験において, 同じ構造の中で同じニューロンがリーチ動作中でも類似した情報を提供していることが支持されている

●移動やリーチにおいて、下降性の信号の最終的な表現は、それぞれにそれらが作用する上で、脊髄回路の興奮性と状況によって影響を受ける

## ポイント



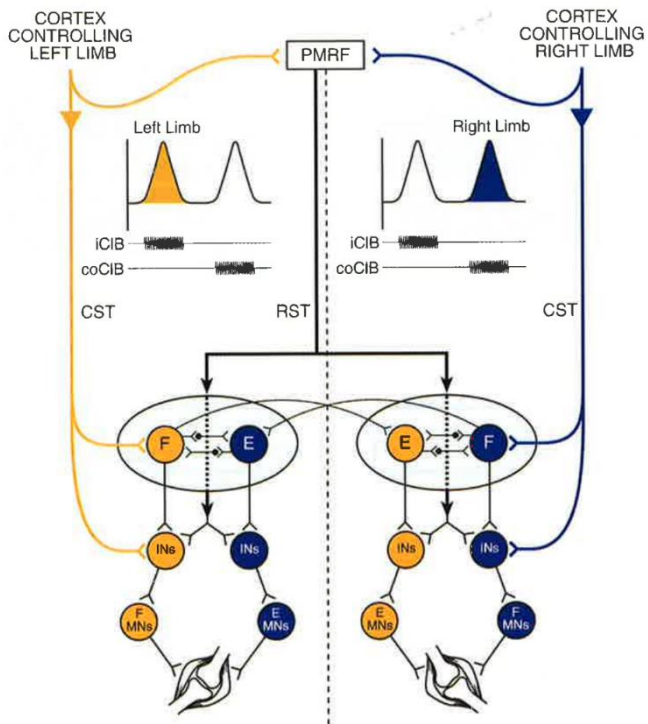
左図：基本的な歩行リズム，屈曲や伸展といった基礎をなす CPG に皮質の下降性信号が絡みつく

ことで細かな調整をし，物をまたぐような随意運動（移動）において即時に反応できるようにな

っている 右図：運動野の網様体への関与の図，特定の姿勢パターンに反応する網様体ニューロン

の発火は特定できない．可能性として脊髄内で網様体ニューロンとのリンク活動が多く存在し，

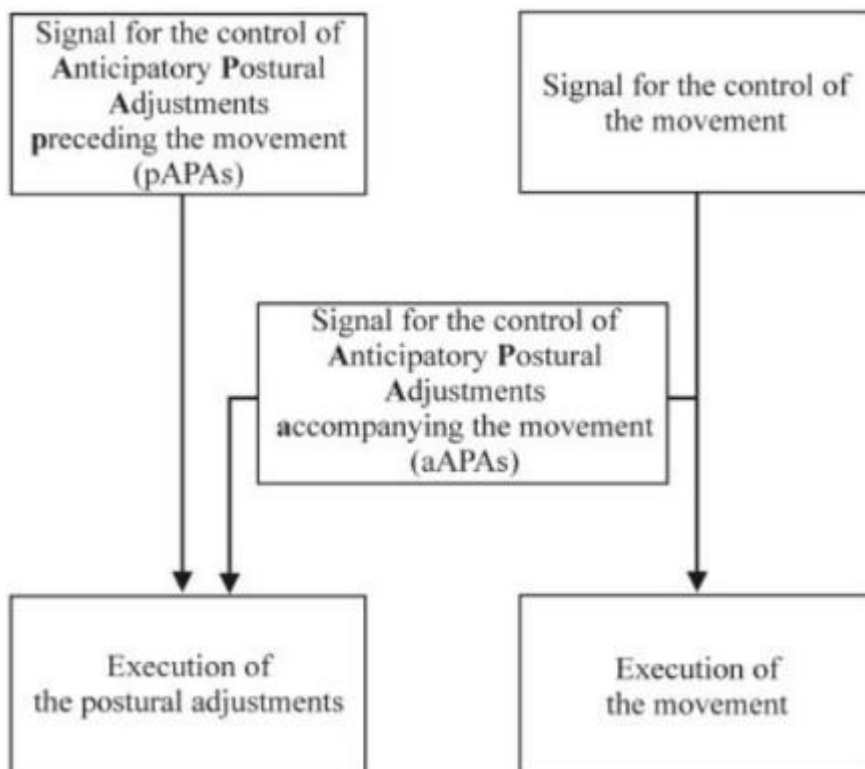
枝分かれしている Drew T et al : 2004 原著 PDF へ



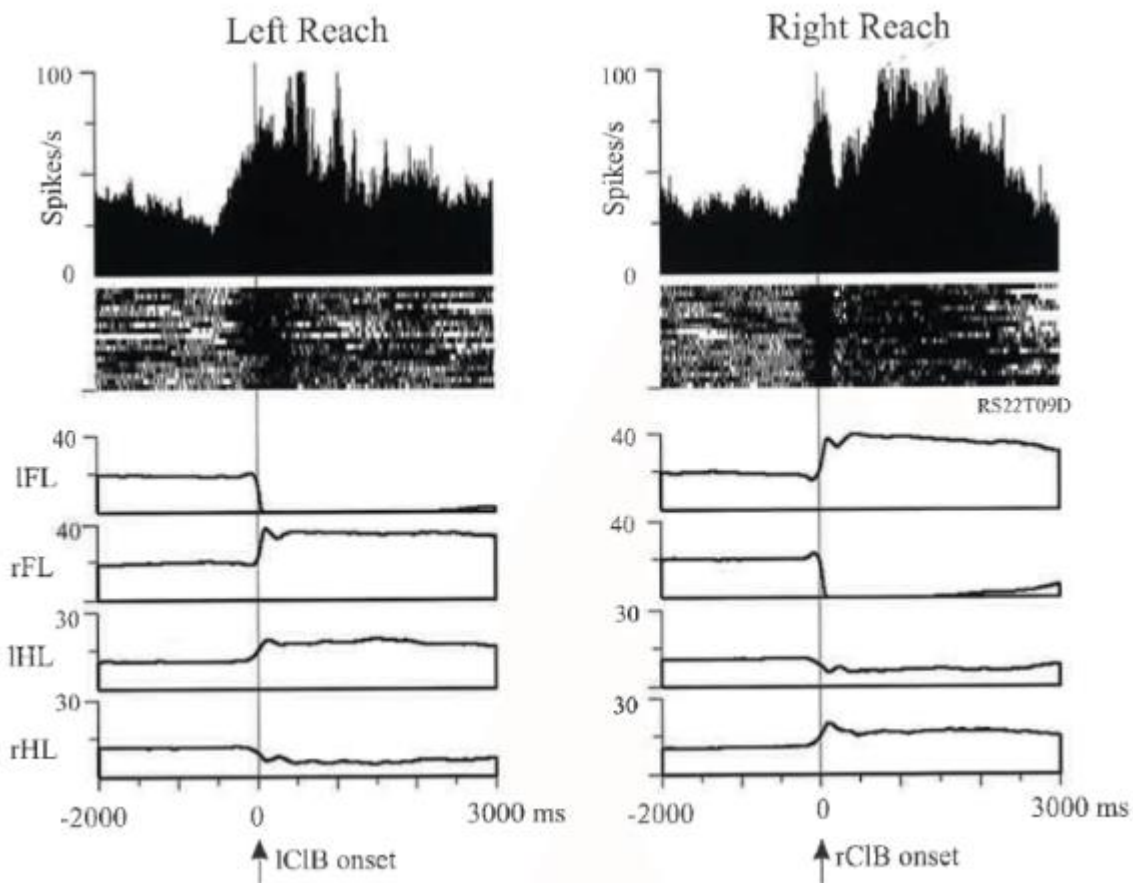
網様体脊髄ニューロンのマルチな発火と幅広い軸索の枝が適切な姿勢コントロールの調整を作り

出す。例えば、歩行時に物を左足でまたごうとした際の網様体系の活動は、左下肢の屈曲活動を

促通し、また右下肢の伸筋活動を同時に促通する Drew T et al : 2004 原著 PDF へ



運動野（4野）から網様体系に投射（25%）の投射が認められた？これにより解剖学的な証明ができた。ステップ時のスイング相において歩行を調整する間に皮質脊髓路から延髄網様体系への投射が増大した。このシグナルは運動に伴う姿勢制御におけるタイミングや程度の両方を調整できる Schepens B et al. : Strategies for the integration of posture and movement during reaching in the cat. J Neurophysiol. 2003 PubMed へ



左のリーチ時の 2000ms 前には左側前足が活動しており、リーチ時に右側の前足の活動が高まり、左側の前足は抑制され、左側の後ろ足の活動は高まる Drew T et al : 2004 原著 PDF へ

## まとめ

①運動野は、随意的な歩行の調整時に四肢の軌跡の適切な修正を生成するための筋活動の要求の中での変化が明確である。この下降性の信号は、基本的な歩行リズムの上で積み重なり歩行の調整をスムーズにするための脊髄の介在ニューロンの異なる集団群とともに統合される

②運動野は、皮質下構造の活動の制御の役割ももち、それぞれが姿勢と運動の制御の中で特定の機能をもつ

③私たちはどのように皮質網様体の投射が橋延髄網様体機構の中の脊髄網様体に信号を与えるかを示した。そのような遅延する細胞は運動を支持するための姿勢の適合に影響を与える

④私たちは皮質脊髄路が脊髄網様体ニューロンから入力を受けた脊髄介在ニューロン経路の中で伝達活動が調整をするかもしれないということを呈示した。これは運動が運動に随伴する姿勢反応に影響を与えるための下降性指令によってもたらされた構造かもしれない

## 私見・明日への臨床アイデア

---

●錐体路と網様体系のコネクションが詳しく説明され理解しやすかった

●錐体路や網様体も最終的に脊髄の中の介在ニューロンと結びついて姿勢や運動を調整しているという事実は、結局基本的な運動（歩行やリーチ）などは脊髄レベルである程度プログラミングされているということである

●つまり運動の基本は脊髄であり，脊髄のダイナミックな運動は，治療で常にどう反応しているのか考えていく必要がある

●その上で調整として錐体路や網様体の調整を考える必要がある ●aAPA と pAPA の違いが，錐体路から調整的に延髄網様体系に投射される信号の図を見ることで納得できる

所属 某大学病院

職種 理学療法士

---