

## 股関節の機能特性と 認知神経リハビリテーション

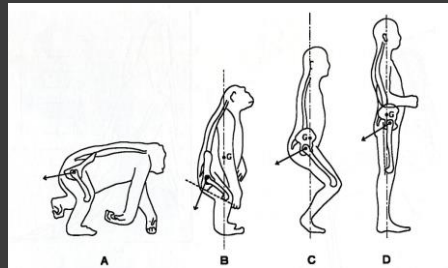
## 股関節は見えない関節である



ダンサーは身体の平衡を維持しながら上肢で身振りを表現している。右のダンサーは足先の狭い基底面の中で重心動揺を微妙に制御している。上肢の身振りで意味や感情など内面にあるものを観客に伝えるという目的を実現するために、下肢と体幹の間に位置する股関節は微調整を行いながら姿勢を制御する。もしこの股関節の機能がなければ、ダンサーは一つの優雅な行為をつくれない。

(宮本省三, 2012)

## 人間の進化と股関節の巧緻運動



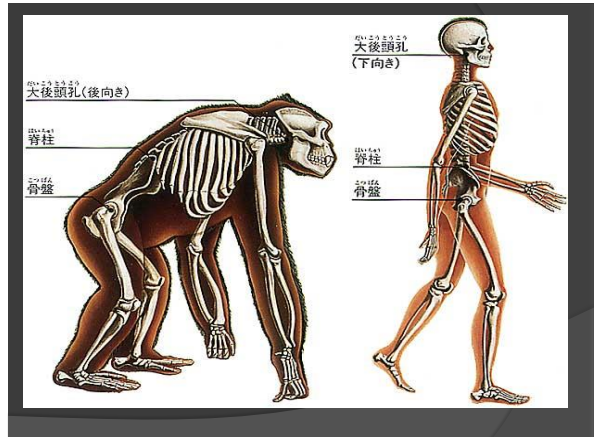
四足から二足立位を取ることで大腿骨と骨盤の位置関係は90° 変化した  
地面に対して水平位であった骨盤は垂直位となった

## 骨盤と大腿骨の位置関係の変化 がもたらした人間への進化

直立二足歩行が道具操作や言語を確立させた

- ・ 一般の哺乳類と同様に類人猿では、喉頭が口の奥の咽頭に完全に収まっていて、息の出口は鼻の奥にある。そのために、声帯で作られた声は主に鼻に抜けてしまい、区切りをもった音声の構築には不向きである。しかし人間では、直立姿勢の獲得によって、頭蓋骨の大後頭孔は後向きから下向きへと変化した。喉頭が頸部に下がったため、声帯で作られた声は咽頭や口腔で調音され、区切りをもった言葉（有節音声言語）として発せられる
- ・ 上肢は移動の労から解放され、石器や土器といった道具の使用を獲得していった

言語や道具の操作能力の向上に伴い、巨大化していく脳を支えながら移動を遂行するためにも直立二足歩行は最も適した方法である



## 股関節の構造と機能の変化

容易に前方に脱臼する(不安定性の増大)

→ 繊細な調整機能が要求される

移動の主役がハムから大殿筋に変わった

→ 「大殿筋は腸骨、ハムは座骨に起始しており、四足移動の状態ならば、座骨を起始に持つ大腿二頭筋が最も理想的な位置にある。しかし骨盤が垂直位に立てたヒトでは座骨と大腿骨を筋で結んでも伸展力は得られない。骨盤の直立はハムから殿筋に主役の座を明け渡すことになった (遠藤秀紀, 2006)

## 人間の錐体路は仙髄まで下降している

哺乳類では種が進化するほど錐体路は下降する

- ・ウサギ… 脊髄上位レベル (頸髄)
- ・サル… 脊髄下位レベル (腰髄)
- ・ヒト… 最下位レベル (仙髄)

人間の錐体路は立位で下肢に支えられ、頭部・体幹・上肢・手指が分離して動くような状況を制御するために仙髄レベルまで下降している。それを可能としているのが、体幹-下肢をつなぐ股関節の巧緻性である。

\* 仙髄は足底屈筋と足底の感覚を支配する

## 股関節の巧緻性

- ・インナーM(回旋六筋・小殿筋)とアウトターM(大殿筋・腸腰筋・中殿筋・内転筋群など)の存在
- ・Lumbards paradox (直筋とハムの同時収縮)
  - 股軸からの距離はハムが長く、膝軸からの距離は直筋が長い: 力学的有利性 (Viel, 1985)
  - 子どものブランコ
- ・動的な骨盤の水平位保持 (中殿筋)
  - 股関節疾患のTrendelenburg

MVC

Rt(24kg)

Lt(25kg)

Gait

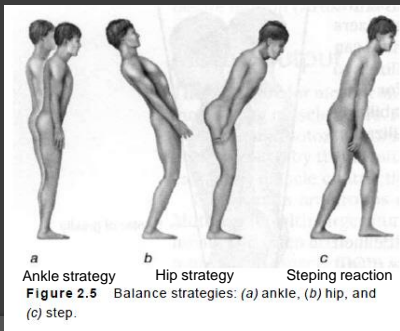
Rt

Lt

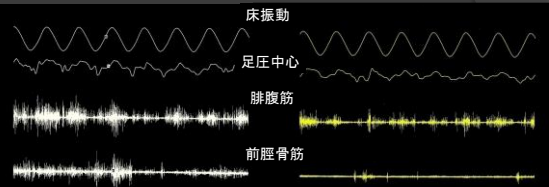
変形性股関節症患者の中殿筋活動  
左股関節回転骨切り術後約1年経過

(沖田一彦, 他 1998)

## 立位重心制御の3つの戦略 Nashner (1985)



## 予測的姿勢制御 (Nashner, 1982)



第1試行

第5試行



## 歩行における股関節の代表的な役割



●接床期 ●支持期 ●推進期 ●到達期

0%-60% : 地面との接触的な安定性機能 60%-100% : 空間的な可動性機能

歩行とは相反する機能の反復である

## <足を地面に接地する機能>



骨盤：距離  
股関節：距離・方向  
膝関節：距離  
足関節：距離・方向  
足趾：距離  
足底：表面素材・圧・摩擦

## 骨盤：距離

骨盤前方回旋約 $5^{\circ}$

⇒脚の機能的長さの増大

⇒股関節の中心線への接近と歩隔の減少



## 股関節：距離・方向

股関節屈曲 $20^{\circ}$  軽度内旋（約 $3^{\circ}$ ）

⇒脚の機能的長さの増大

⇒重心を過度に降ろさない

⇒膝を進行方向に向け、踵骨外側での接地  
（荷重線と踵骨一床接触点とのズレ）



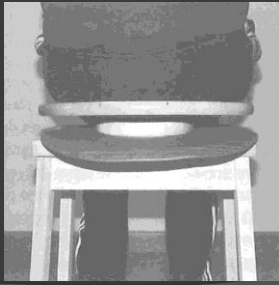
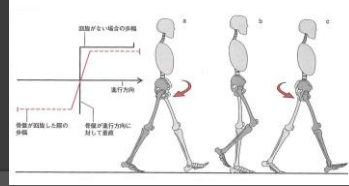
## <踵を地面から離す機能>



骨盤：距離  
股関節：距離・方向  
膝関節：距離  
足関節：距離・方向  
足趾：距離  
足底：表面素材・圧・摩擦

## 骨盤：距離

骨盤後方回旋約 $5^{\circ}$   
⇒脚の機能的長さの増大  
⇒股関節の中心線への接近と歩隔の減少



## 股関節：距離・方向

股関節伸展 $20^{\circ}$  ごく軽度内旋(約 $1^{\circ}$ )  
⇒脚の機能的長さの増大  
⇒重心を過度に降ろさない  
⇒踵を後方に向けウィップを出現させない



## <地面から足を持ち上げる機能>



股関節：方向  
膝関節：距離  
足関節：距離

## 股関節：方向

- 股関節屈曲 $15^{\circ}$   $8^{\circ}$  外旋位から $0^{\circ}$ へ
- ⇒外旋位から膝を進行方向に向ける
- ⇒腸骨筋・薄筋・縫工筋の協調運動である
- ⇒特に薄筋が股関節の屈曲と内転・内旋に関与する。

## <下肢を方向づける機能>



- 股関節：方向
- 膝関節：距離
- 足関節：距離

## 股関節：方向

- 股関節屈曲 $25^{\circ}$   $0^{\circ}$  から軽度内旋
- ⇒次の接床に備えて膝をわずかに内側に向ける
- ⇒脚の機能的長さの増大  
(歩行中の最大屈曲)

## <足の接地点を決定づける機能>



- 股関節：距離・方向
- 膝関節：距離
- 足関節：距離
- 足趾：距離

## 股関節：距離・方向

- 股関節屈曲 $20^{\circ}$  軽度内旋 ( $3^{\circ}$ )
- ⇒次の接床に備えて膝をわずかに内側に向ける
- ⇒脚の機能的長さの増大
- ⇒この相の終わりに足は約1cmの高さから自由落下する (ごくわずかな体幹前傾・股関節伸展・膝関節屈曲)

