

# シロテナガザルの二足歩行と木登りに関する脊柱起立筋の活動

大坪 一眞

**【序論】**直立二足歩行はヒトを特徴づけるロコモーション様式であるが、その起源は明らかにされていない。Prost (1980) が提唱した垂直木登り仮説は、類人猿が行う二足歩行と垂直木登り時の後肢運動の類似性に注目し、垂直木登りへの運動適応が二足歩行の前適応として働いたとする。Prost (1980) は後肢運動に注目したが、垂直木登りでは二足歩行のように体幹部が比較的起きた状態で移動することから、体幹部の類似性にも注目すべきである。しかし、これまでの垂直木登り研究は四肢の運動のみに注目しており、垂直木登りと二足歩行における体幹筋活動および体幹部運動の類似性を調査した研究はない。本研究では、類人猿の一種であるシロテナガザル (*Hylobates lar*) を対象として、二足歩行時と垂直木登りに関する体幹部の筋活動と運動を計測し、二つのロコモーション様式間の類似性を検討した。

**【方法】**実験Ⅰ: 1 個体のテナガザルを研究対象とし、テナガザルが二足歩行と垂直木登りをした際の身体左側の最長筋と腸筋の筋活動電位を計測した。二つのロコモーション様式の間で筋活動のタイミングおよび活動の大きさの類似点を調べた。

実験Ⅱ: 実験Ⅰと同一個体のテナガザルにおいて、二足歩行と垂直木登り時の矢状面体幹角度 (体幹の屈伸) と前額面体幹角度 (体幹の側屈) を求め、角度変化パターンの類似性を調査した。

**【結果】**実験Ⅰ: テナガザルの最長筋と腸筋の活動は、二足歩行と垂直木登りの間で高い相関を示した。最長筋と腸筋は一歩行周期に 2 回の活動のピークを示した。2 回のピークの内、1 つ目のピークは非計測側 (右側) 後肢の離地、2 つ目のピークは計測側 (左側) 後肢の離地とタイミングがおおよそ一致した。また、一つ目のピークにおける相対筋活動電位は 2 つ目のピークのそれに比べ小さかった。

実験Ⅱ: テナガザルの二足歩行と垂直木登りに関する前額面体幹角度は高い相関係数を示したものの、矢状面体幹角度には相関関係が認められなかった。垂直木登り時の矢状面体幹角度は周期的な角度変化を示さなかった。計測方法に問題があったと考えられたため、適切に計測された試行のみを選択して解析すると、矢状面体幹角度にも二足歩行と垂直木登りの間で相関が認められた。

**【考察】**本研究の二つの実験から、テナガザルが行う二足歩行と垂直木登りでは体幹の主たる運動を生み出す筋である最長筋と腸筋の活動が類似しており、体幹部の屈伸運動および側屈運動のパターンも類似することが分かった。最長筋と腸筋は左右の筋が活動強度の左右差を伴いながら、同期的に活動したことから、これらの筋は側屈運動と関連すると考えられた。二足歩行では重心を立脚側後肢の上に移させる必要があるため、体幹が立脚側へ傾斜する。最長筋と腸筋はこの側屈運動の制御と関連する。また、垂直木登りでは最長筋と腸筋の活動は、後肢を高く振り出してステップ長を延長することと関連した体幹側屈運動との関係性が示唆された。本研究は、テナガザルが行う二足歩行と垂直木登りに関する体幹筋の活動と運動が類似していることを示したが、この結果から垂直木登りが二足歩行の獲得を促すロコモーション様式であると結論するのは尚早である。非ヒト霊長類の体幹筋活動は四足歩行と二足歩行の間で類似していることが先行研究で既に示されており、体幹筋の活動は四足歩行、垂直木登り、二足歩行において類似すると考えられる。したがって、二足歩行における体幹筋活動は四足歩行から原始的なパターンを維持している可能性も考慮すべきである。(生物人類学)