

## 大腿義足歩行における異なる膝継手の設定が腰部負担に与える影響

藤本貴也、柳澤翔太、勝平純司  
新潟医療福祉大学 義肢装具自立支援学科

【背景・目的】 腰痛の有病率は、非切断者と比較すると下肢切断者の方が52～89%とはるかに高い<sup>1)</sup>。ソケットが合わなくなることでの痛みや、関節可動域制限の改善が期待されない場合など、問題が改善しない場合には跛行として立脚相の体幹側屈や外転歩行、体幹前傾や骨盤の回旋が起こる。大腿義足使用者ではこれらに加えて膝継手の種類や設定が歩行パターンに大きな影響を与えて腰部負担にも影響を与えていると考えられるが、膝継手の種類や設定の違いが大腿切断者の歩行時の腰部負担に与える影響を明らかにした研究はなされていない。

そこで、本研究では義足使用時の腰部に生じる負担に着目し、健常者の歩行時に生じる腰部への負担との比較および膝継手屈曲抵抗の条件を変化させた場合の腰部に生じる負担の比較を行い分析することを目的とする。

【方法】 対象は、大腿義足使用歴16年以上の45歳男性（左大腿切断中絶端、切断原因は交通事故、合併症なし、身長169 cm 体重65 kg）と当大学の21歳健常成人男性（身長172 cm、体重48 kg）とした。研究にあたっては実験内容を十分説明した後に同意を得て行った。

また大腿義足使用者については以下の3条件にて計測を実施した。条件①イールディング歩行、条件②膝継手固定歩行、条件③膝継手抵抗フリーでの歩行。

動作計測には赤外線カメラ12台を含む三次元動作解析装置(VICON MX: Oxford Metrics 社製)、床反力計6台(OR6-6-2000:Advanced Mechanical Technology 社製)、直径9 mmの赤外線反射マーカー42個を使用した。

なお、本研究は新潟医療福祉大学倫理委員会の承認を受け、関連する利益相反はない。

【結果】 義足使用者と健常者の歩行では、骨盤前後傾角度、体幹前後傾角度、腰部関節モーメントに著明な違いが認められた。また、膝継手の屈曲抵抗の値を変化させることで、これらの角度およびモーメントにも違いがみられた。

### 1. 骨盤前後傾角度と腰部関節モーメント

義足歩行の場合、荷重応答期から立脚中期の期間以外では骨盤前傾角度が健常者よりも小さく、腰部伸展モーメントが歩行周期を通して健常者より大きくなっていった。また、骨盤前傾角度の減少に伴い、義足使用者の体幹前傾角度は増加した(図1)。

### 2. 膝継手屈曲抵抗を変化させた場合の骨盤傾斜角と腰部

### 関節モーメント

膝継手の異なる設定における骨盤前後傾角度・体幹前後傾角度・腰部関節モーメントを比較した。結果として、条件①が最も前傾角度が小さく、条件②、条件③の順で骨盤前傾角度が増加した。体幹前後傾角度は条件①と比較すると、条件②③では大きく前傾した。それに伴い、腰部関節では伸展モーメントが増加した。

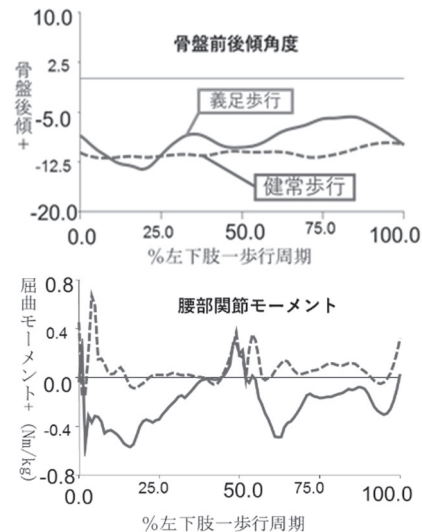


図1 義足歩行時の骨盤傾斜角度と腰部伸展モーメント

【考察】 義足使用者は大腿四頭筋の遠心性収縮の代わりに、立脚相前半で床反力ベクトルを膝軸前方に通過させることで膝折れを防止している。そのため骨盤後傾、体幹の前屈が発生する。それに伴い、腰部には伸展モーメントが発生したと考えられる<sup>2)</sup>。

条件②で骨盤と体幹が大きく前傾した原因は、膝継手の固定により膝折れは起きないため、義足側の踵接地時に床反力が股関節前方を通り、骨盤前傾角度が増加すると同時に体幹前傾角度も増加したと考えられる。

条件③の場合、イールディング歩行よりも膝折れを防止することを意識したことで、床反力を膝継手軸前方に通すため、体幹を前傾させ体重心を前方へシフトさせたことで立脚中期以降の骨盤前傾角度と体幹前傾角度がともに増加し、腰部伸展モーメントが増加したと考えられる。

【結論】 義足使用者特有の膝折れ防止や下肢の振り出しに対する代償動作が骨盤前後傾角度、体幹前後傾角度に影響を及ぼし、腰部負担を増大させている。

### 【文献】

- 1) M.Jason: Low back pain in persons with lower extremity amputation: a systematic review of the literature, The Spine Journal, Vol 19, 552-563, 2019.
- 2) Götz - Neumann, Kirsten: 観察による歩行分析, 第1版, 医学書院, 28-29, 2005.