

## 学位請求論文の内容の要旨

領 域	健康支援科学領域	分 野	障害保健学分野
氏 名	牧野 美里		
(論文題目)	脳卒中片麻痺者における後ろ歩きの動作解析に関する研究		
主 査	尾田 敦		
副 査	武尾 照子		
副 査	吉田 英樹		
副 査	高見 彰淑		
<p>【背景】後ろ歩き (backward walking、BW) は日常場面で、方向転換や転倒回避の際など、後方へ数歩移動するために行うことが多い。BWは高齢者や脳卒中などの疾患を有する者にとって困難な動作である。一方、BWは脳卒中患者のトレーニングとして適用によっては前歩き (forward walking、FW) より有効であるという報告がある。</p> <p>その有効性の一因を探るにあたり運動学的視点に立つと、健常例の分析では、関節運動パターンや関節モーメントがBWとFWは類似しているという報告もあれば、異なるという報告もあり、BWはFWの単純な逆再生かどうか明確になっていない。また動作分析に関する報告は健常者のみで、脳卒中片麻痺者を対象とした報告は見当たらない。</p> <p>本研究の目的は、脳卒中片麻痺患者のBWの特徴を、下肢の関節運動と関節モーメント、歩行速度、ストライド長、ケイデンスに着目し捉えることである。これらを解明することで、より効果的なトレーニングメニューへの移行・定着化といった、臨床応用につなげることができると考える。</p> <p>【研究1 健常大学生における後ろ歩きと前歩きの比較】</p> <p>&lt;目的&gt;健常大学生のBWの特徴をFWと比較して、運動学的視点で捉えること。</p> <p>&lt;対象&gt;健常大学生14名</p> <p>(男性7名・女性7名、年齢<math>21.4 \pm 0.6</math>歳、身長<math>166.3 \pm 8.3</math>cm、体重<math>56.9 \pm 7.6</math>kg)</p> <p>&lt;方法&gt;三次元動作解析装置と床反力計1枚を使用し計測した。5mの歩行路上で、歩行速度と歩幅は任意とし、FWとBWを行った。</p>			

(注) 論文題目が外国語の場合は、和訳を付すこと。

【細則様式第1-2号続き】

<結果>FWと比較し、BWで歩行速度・ストライド長・ケイデンスが有意に低下した。股関節伸展・膝関節屈曲・足関節底屈運動範囲、股関節・膝関節モーメントピーク値が有意に低下した。また足関節モーメントのピーク位置に相違があった。

<考察>股・膝関節の運動範囲の減少がストライド長の減少につながり、それにより股・膝関節の関節モーメントピークも有意に低下したと考えられる。またBWでは足関節底屈モーメントのピーク位置が立脚前期となっており推進力が得られにくかったと考えられる。BWはFWの単純な逆転ではないことが示唆された。

【研究2 後ろ歩きにおける蹴り出しの有無が足関節と股関節に与える影響】

<目的> BWにおいて、推進力を得るための床の蹴り出しを意識した場合と、意識しない場合での運動学的な差異を明らかにすること

<対象>健常大学生14名

(男性10名・女性4名、年齢 $21.8 \pm 1.8$ 歳、身長 $169.0 \pm 8.6$ cm、体重 $58.9 \pm 8.9$ kg)

<方法>三次元動作解析装置と床反力計1枚を使用し計測した。5mの歩行路上で、次の3条件でBWを行った。特に指示をしない「通常BW」、蹴り出しを意識した「蹴り出しBW」、蹴り出しを意識しない「蹴り出さないBW」の3条件である。すべての条件で歩行速度は任意とした。

<結果>歩行速度、ストライド長は、蹴り出しBW、通常BW、蹴り出さないBWの順に高値を示した。股関節伸展角度ピーク値と足関節底屈角度ピーク値は、蹴り出さないBWより蹴り出しBWで有意に増加した。蹴り出さないBWと比較し蹴り出しBWで、股関節屈曲・伸展モーメントと足関節底屈モーメントピーク値が有意に高値を示した。

<考察> BWにおいて、蹴り出しを意識することで歩行速度が増加し、足関節の推進力に対する貢献度が増加すると考えられる。さらに股関節伸展の運動範囲の増加により、ストライド長が増加したと考えられる。BWは足関節戦略に不利な動作と言われており、股関節の運動により補完すること考えられる。

【本研究 脳卒中片麻痺者における後ろ歩きの動作解析】

<目的>脳卒中患者の評価・治療につなげるため、片麻痺者の後ろ歩きの特徴を、麻痺側下肢の関節運動と関節モーメント、歩行速度、ストライド長、ケイデンスに着目し捉えることである。

【細則様式第1-2号続き】

<対象>脳卒中片麻痺者9名（男性8名、女性1名、年齢 $68.9 \pm 8.8$ 歳、身長 $162.7 \pm 9.2$ cm、体重 $63.4 \pm 15.4$ kg、下肢Br. StageIVが5名、Vが4名、脳梗塞6名、脳出血3名、平均発症からの経過期間6.4年、日常的に杖と短下肢装具を使用している者2名）

<方法>三次元動作解析装置と床反力計1枚を使用し計測した。5mの歩行路上で、歩行速度と歩幅は任意とし、FWとBWを行った。

<結果> 麻痺側下肢のFWとBWを比較した場合、歩行速度、ストライド長、ケイデンスは、FWと比較しBWで有意に低下した。関節角度ピーク値では、股関節伸展のピーク値がBWで有意に低く、関節モーメントピーク値では、股関節屈曲、膝関節伸展、足関節底屈・背屈で有意差を認めた。

図1に健常大学生14名（研究1の被験者）と脳卒中片麻痺者9名の麻痺側と非麻痺側の足関節モーメントのグラフを示す。

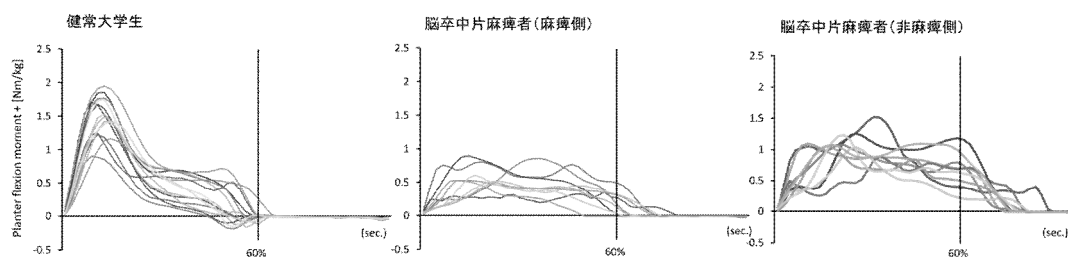


図1 健常大学生14名と片麻痺者9名の足関節モーメントのグラフ

<考察>FWとは異なり、BWは下肢を後方に振り出す際、意識的に股関節伸展を行わなくてはならないが、これは片麻痺患者にとっては困難な動作である。そのためBWでは股関節の運動範囲の狭小化を認められ、FWと比較し、ストライド長、歩行速度が低下したと考える。またBWでは、足関節底屈モーメントのピーク値が有意に低下し、FWと比較し、BWでは足関節での推進力を得られにくいと考える。

図1より、健常大学生では立脚前期に底屈モーメントのピークが見られるが、脳卒中片麻痺者では麻痺側・非麻痺側ともにそのピークが見られない。研究2で述べたように床面を足関節で蹴るようにBWを行うと、勢いが付き過ぎてバランスを崩し、転倒につながる危険性が考えられる。そのため、片麻痺者においては、あえて足関節で床面を蹴らずに、コントロールしながらBWを行っている可能性があると考えられる。

【細則様式第 1 - 2 号続き】

学位論文のもととなる研究成果としての筆頭著者原著

論文題目	Comparison of forward walking and backward walking in stroke hemiplegia patients focusing on the paretic side
著者名	Misato Makino, Akiyoshi Takami, Atsushi Oda
掲載学術誌名	Journal of Physical Therapy Science
巻, 号, 項	Vol.29 No.2 (予定)
掲載年月日	2017年2月 (予定)