

平成 30 年 6 月 14 日現在

機関番号：23901

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K01559

研究課題名(和文) 身体運動における上肢と下肢の左右差および上肢と下肢の協調性

研究課題名(英文) The laterality of the lower limbs during the human motion

研究代表者

湯 海鵬 (TANG, Hai-peng)

愛知県立大学・教育福祉学部・教授

研究者番号：60227551

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：人間の移動動作は、上肢と下肢の連続反復動作によって行われる。日常的に行う歩行と走行動作は、身体動作の中でもっとも完成度の高い動作である。このような完成度の高い歩行と走行動作でさえ、毎回空間的、時間的な左右差がある。本研究の目的は三つの研究課題で構成している。少年から高齢までの多人数を対象とし、上肢における打ち、投げ等、下肢における歩行・走行、蹴り及び跳躍動作から上肢と下肢動作の片側優勢、空間的・時間的左右差を究明すること。全身運動における上肢と下肢の片側優勢と協調性との関連を明らかにすること。加齢、筋力および性別等の要因が上肢と下肢動作の左右差と全身の協調性に与える影響の究明。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to evaluate the laterality of the lower limbs during walking and running motions. The result showed that the right leg lifted higher than the left leg in vertical direction. A sexual distinction of laterality was also observed in the free walking, the difference of males was larger than females. The study also found that approximately 60% of people were right superiority in perpendicular displacement and muscular strength, in other words, a right superiority tendency was observed both in males and females, and males had a larger number of right superiority than females. It can be estimated that the individual distinction of laterality exists in free walking and it kept the same tendency from the developing stage and to the adulthood. It is suggested that the right superiority tendency might be a characteristic of the human nature, or might be influenced by the laterality of the arms.

研究分野：バイオメカニクス

キーワード：片側優勢 上肢 下肢

1. 研究開始当初の背景

人間の移動動作は、上肢と下肢の連続反復動作によって行われる。日常的に行う歩行と走行動作は、身体動作の中でもっとも完成度の高い動作である。このような完成度の高い歩行と走行動作でさえ、毎回空間的、時間的な左右差がある。加齢につれ、このような上肢と下肢における空間的と時間的な片側優勢および左右差が大きくなると考えられる。それにより、左右と上下におけるバランスが崩れ、移動中における転倒を引き起こすと推測する。今まで上肢に関する左右差や片側優勢に対する報告は多かったが、上肢と下肢の片側優勢を同時に検討し、また時間的な左右差を検討したものはほとんどなかった。

歩行や走行などの身体運動は、上肢と下肢の共同作業により円滑に行われる。幼児の歩行動作の発達、リハビリテーションや競技スポーツにおいて、上肢と下肢による協調性の改善と強化は、非常に重要な課題である。例えば、適切な上肢の腕振りが、高齢者の歩行改善や義足歩行のリハビリテーションでは非常に重要である。一方、走動作では、力強い腕振りが脚の蹴り上げや腿上げには、大きく貢献していると強調されている。今まで、このような上肢と下肢の協調性について、ほとんど定性的な論述に止まり、定量的な検討が見あたらない。また、腕振りの速度、動作幅及びタイミングの影響に関する検討もほとんどなかった。

2. 研究の目的

本研究は以下の三つの研究目的から構成される。

① 多人数を対象とし、上肢における打ち、投げ等、下肢における歩行・走行、蹴り、階段登り及び跳躍動作から上肢と

下肢動作の片側優勢、空間的・時間的左右差を究明すること。

② 全身運動（歩行、走行、跳躍）における上肢と下肢の片側優勢と協調性との関連を明らかにすること。

③ 加齢、筋力および性別等の要因が上肢と下肢動作の左右差と全身の協調性に与える影響の究明。

本研究は、同一被験者に対して、上・下肢を同時に研究対象とすることで、上・下肢の空間的と時間的左右差と全身運動における上肢・下肢の協調性を検討する特徴を持ち、また、本研究課題の特色の一つは、少年者から高齢者までの多くの標本数の計測による高い信頼性にある。

3. 研究の方法

若年者から高齢者までの被験者を用い、上肢に対し、打ち、投げ動作など、下肢に対して、歩行・走行、走り幅跳び、階段登り、走りのスタート、ボール蹴りなどの動作を調査し、その片側優勢の存在を検出する。次に、トレッドミル上での男女それぞれ約50人を用いて、歩行2速、走行2速の動作を、高速度ビデオカメラを用いて撮影し、被験者の下肢の空間的と時間的左右差を検出する。動作解析と同時に、被験者の握力、膝関節伸展力及び股関節屈曲力の計測も行う。以上で行う左右差の動作調査、映像解析、筋力などを総合的に検討することによって、上肢と下肢の片側優勢特性、空間的と時間的な左右差、上・下肢の協調特性などを探り、加齢、速度変化、筋力、性別などの要素が動作の左右差と全身協調性に与える影響を検討する。

4. 研究成果

今データ処理を進め、現段階において

主に二つの結果が得られている。

①上肢については、先行研究と同じような右側優性の結果が見られた。また下肢についても、右側優性の結果がみられ、その右側優性の傾向は上肢より強いものであった。上肢の右側優性の割合が先行研究より低いのは、本研究に多くの左利きの被験者が含まれたことが理由と考えられる。上肢の打つおよび投げ動作と下肢のそれぞれの蹴り、片足跳び及び階段登りの3動作が同じ優性側の存在する割合を示し、男女の合計では右86.2%、左59.0%の割合で合致する傾向が見られた。すなわち、上肢が右利きであれば下肢も同じ右利きである傾向が見られた。それらの結果から、生まれつきで上肢と下肢の利き側の合致性が存在するか、あるいは日常生活や運動学習で、上肢と下肢の利き側が互いに影響し合う可能性が存在すると推測できる。

② 歩行と走行における膝垂直変位と筋力の測定から、移動速度の変化による左右差の変動、左右差の性差を調べ、また片側優勢の傾向性を調べた。自由歩行では右脚が左脚より高く上がり、男子が女子より左右差が大きいことがわかった。また垂直変位と筋力における右優勢人数の割合は約60%で、男女とも右優勢の人数が多く、その中でも男子が女子より右優勢の人数が多い傾向が見られた。その歩行動作にある左右差は歩行動作自体の発生期から存在し、成人まで存続している可能性が考えられる。右優勢の傾向については、ヒトの生まれつきの特徴であるか、あるいは上肢の右利きに影響されたなどの可能性があるかと推定される。

5. 主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

1) Hai-peng TANG, Shintaro TOYOSHIMA, Xiu DENG, A Review of the Stability of Lower Limbs During the Human Locomotion, Bulletin of The Faculty of Education and Welfare Aichi Prefectural University. 63, 69-75, 2016(査読無)

2) 湯海鵬、金謙樹、豊島進太郎：歩行・走行における下肢動作の左右差と片側優勢、スポーツ健康学研究、38、43-48、2016(査読有)

[学会発表] (計2件)

1) Hai-peng TANG, Shintaro TOYOSHIMA, Xiu DENG THE STABILITY OF THE LOWER LIMBS DURING STEPPING MOTION, XXVI Congress of the International Society of Biomechanics 2017 (ISB 2017), Brisbane

2) 湯海鵬、邵健雄、湯奥林、金謙樹、豊島進太郎、動作速度の変動による下肢動作の安定性、日本バイオメカニクス学会第24回大会、2016、滋賀県草津市

[図書] (計1件)

1) 湯海鵬:身体運動における下肢動作の安定性；進化する運動科学の研究最前線、158-164、2015、NTS出版(総ページ数406)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者 湯 海鵬
(TANG Hai-peng)
愛知県立大学・教育福祉学部・教授
研究者番号：60227551

(2) 研究分担者
()

研究者番号：

(3) 連携研究者
()

研究者番号：

(4) 研究協力者
()