

平成 30 年度 プロジェクト研究費研究実績報告書

平成 31 年 3 月 28 日

代表者 相馬満利

研究課題名	三次元足部形状データに基づく足のかたちの定量的研究 －健康・スポーツに着目して－
研究期間	平成 30 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日
共同研究者	池川 繁樹、高橋 京子、飯田 路佳
1. 今年度の研究概要	
<p>医療技術の進歩、健康増進などにより、平均寿命は世界トップクラスの水準となり、世界のどの国も経験したことのない超高齢社会を迎えている。高齢化の進行に伴い、高齢者自身の健康志向は高まっている。中でも運動への関心は高く、運動を習慣としているものの割合は、60 歳以上で男女ともに 40%を超えており、他の年代よりも高い数値を示している。しかし、過体重または肥満である成人の有病率は増加しており、世界人口の(世界保健機関;WHO 2014)10～30%を占めている。効果的な運動指導の方法も普及しつつあるが、歩行や運動の基盤となる健康な足の状態や適切なフットケアについては十分に周知されているとはいえない。足部は身体で唯一地面と接し、全体重を支える重要な役割を果たす。老化や健康状態の乱れは足から始まるとさえ言われている。そこで本研究は、在学中の学生並びにアスリートを中心に足部形状変化を捉え、足の健康に関する知識の提案および予防介入の有効性と競技特性の検討を行った。</p> <p>①女子大生の足部形状 対象：十文字学園女子大学 在學生 実施場所：十文字学園女子大学 相馬研究室（8511） 実施時期：5 月から 3 月までの 10 か月間の予定。 方法：3 次元足形測定装置 INFOOT（I-Ware Laboratory 社製）を用いて、立位姿勢における両足均等荷重で右足のみの測定とした。</p> <p>②アスリートの足部形状 対象：運動経験ありの学生および他大学のアスリート 実施場所：十文字学園女子大学 相馬研究室（8511）ほか 実施時期：5 月から 3 月までの 10 か月間の予定。 方法：同様</p> <p>※本研究で計画している内容は、被験者の身体に大きな影響を及ぼす可能性は低いですが、参加者、責任者および保護者には、あらかじめ本研究の主旨、内容および安全性に関する説明を十分に説明したうえで、書面により参加の同意を得る。また本研究は、同意を得られた被験者を対象とする。</p>	

2. 研究の成果

①女子大生の足部形状

【目的】 相同モデルの主成分分析を用いて、一般女子学生の足部形態の特徴を明らかにすること。

【方法】 対象は、日本肥満学会（2011）の肥満基準に基づき、低体重（ $BMI < 18.5$ ）、普通体重（ $18.5 \leq BMI < 25.0$ ）、肥満（ $25.0 \leq BMI < 30$ ）に分類された女子大生 180 名（年齢： 19.9 ± 0.5 歳，身長： 158.6 ± 4.8 cm，体重： 53.0 ± 5.8 kg）の右足を立位の半過重で測定を行った。三次元足部形状計測器 Infoot（I-Ware Laboratory 社製）を用いて足部の撮像を行い、相同モデルの主成分分析を用いて形状変化の分類を試みた。【結果および考察】 肥満群は、足高、足幅、足囲の寸法データすべての項目で、低体重群および普通体重群よりも大きな値を示した（ $p < 0.05$ ）。主成分分析を用いた形状変化の特徴は、後足部の幅の増加、舟状骨の高さおよびより高い中足部を有していた。身体形状は、軟部組織によって大きく左右されるが、足部形状は主に骨格構造によって決定されるため、履物および運動習慣が足部に与える影響も検討する必要があると示唆された。

②アスリートの足部形状

【背景・目的】

スポーツ競技において、競技や種目に特化した身体のかたちは周知の事実であるが、特に競泳選手は水中の特異的環境下で行うためより競技に特化した身体のかたちは顕著である。水中でのバタ足による推進は、底屈状態でダウンビート（蹴り下ろし）とアップビート（蹴り上げ）の交互運動によって行われる。長期間競泳を行ってきた選手の足部にも特徴が現れるのではないかと考えた。そこで本研究の目的は、相同モデルの主成分分析を用いて、非競泳選手との比較から競泳選手における足部の形態的特徴を明らかにすることであった。【方法】 1. 被験者 競泳選手 12 名（SW; Age: 20.5 ± 3.0 yrs, BH: 173.4 ± 4.7 cm, BW: 70.0 ± 5.2 kg）および非競泳選手 19 名（NS; Age: 20.7 ± 2.2 yrs, BH: 172.9 ± 5.3 cm, BW: 65.1 ± 8.8 kg）。2. 測定機材 3次元足形測定装置 INFOOT（I-Ware Laboratory 社製）を用いて、立位姿勢における両足均等荷重で行った。本研究は、右足を研究の対象とした。3. 算出項目 足長、内踏まず長、外踏まず長、足囲、足幅、踵幅、足指長、インステップ囲長、足囲最高点高、舟状骨点高、足囲/足長、足指長/足長（足指長＝足長－内踏まず長）、踵幅/足幅、アーチ高率（舟状骨高/足長）【結果・考察】 泳パフォーマンスに最も大きな影響力を与えるのが体の形状で起こる形状抵抗であり、体の凹凸によって生成される。長年の専門的水泳トレーニングの反復により、足部の底屈・背屈が繰り返され足部の扁平を引き起こしたと考えられる。

【結論】 相同モデルを用いた競泳選手における相対的にみた足部の形態的特徴は、足幅が狭く比較的長い足部をしており、扁平傾向が示された。

3. 研究成果の公表実績・予定（年月日、方法）

（学会発表）

・2018年7月4日～7日 ECSS 国際学会@Dublin-Ireland

Soma M, Kashiwagi Y, Fujimori T, Wakatsuki R, Funato K : Characteristics of 3-D foot shape in Japanese swimmers by using homologous body model. European College of Sport Science, 2018 July (Dublin, Ireland)

・2018年9月4日～6日 日本バイオメカニクス学会@日本体育大学

相馬満利, 池川繁樹, 柏木悠, 野澤巧, 船渡和男 : 三次元相同モデルを用いた女子大学生における足部形態の特徴 —BMI の違いが足部形態におよぼす影響について—. 第 25 回日本バイオメカニクス学会大会, 2018, 9. (日本体育大学)

・2019年3月10日 東京体育学会@東京大学

相馬満利, 池川繁樹, 古田なつみ, 柏木悠, 船渡和男 : 三次元相同モデルおよび皮下脂肪分布パターンから女子大学生における体のかたちの定量的研究. 東京体育学会 10 周年記念大会,2019,3. (東京大学)

（論文）

・相馬満利 : 足元から考える子どもたちの健康づくり. 十文字学園女子大学児童教育実践研究, 第 12 巻第 1 号,2019,3. (印刷中)

・相馬満利 : 体のかたちの定量化へ向けた相同モデルの可能性. バイオメカニクス研究, 第 23 巻 1 号「Kinanthropometry—スポーツ選手の形態計測再考—」, 2019,3. (投稿中)

」