

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 22 日現在

機関番号：37101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24500687

研究課題名(和文) 幼児及び児童における下肢筋厚の発達と疾走能力との関係

研究課題名(英文) Relationship of leg muscle volume to sprint abilities in prepubescent children

## 研究代表者

船津 京太郎 (Funatsu, Kyotaro)

九州共立大学・スポーツ科学部・准教授

研究者番号：10259658

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：児童期に習得される疾走能力は重要な基礎的運動能力の一つである。疾走能力の発達は身長  
の発育に伴うストライドの増大によりもたらされる。それに加え、下肢の筋の量的な発育も疾走能力の発達に影響を及  
ぼす。しかし、思春期前の下肢の筋の量的発育過程や、筋量が疾走能力の発達に及ぼす影響は明らかにされていない。  
本研究では、思春期前の下肢の筋の量的発育過程と、その量的発育が疾走能力や疾走動作に及ぼす影響を検討した。そ  
の結果、思春期前の下肢の筋の量的発育には性差や筋の部位差が存在し、下肢筋量は疾走能力や疾走動作に影響を及ぼ  
すことが示された。さらに、その影響には年齢差や男女差、下肢の筋の部位差が存在すると推察される。

研究成果の概要(英文)：Sprint ability acquired during childhood is said to be an important basic ability  
that determines an individual's performance level in competitive sports. A previous study has shown that  
a child's sprint ability develops with stride increases gained as they grow in height. Increases in leg  
muscle mass are also thought to affect the development of sprint ability. However, prepubertal increases  
in leg muscle mass and their effect on development of sprint ability have not yet been clarified. In the  
present study, we examined the effects of the process of prepubertal increases in leg muscle mass and leg  
muscle mass increase on sprint ability and sprint motion based on previous studies and our studies. From  
these opinions it is suggested that prepubertal increases in leg muscle mass vary by sex and muscle site,  
and that leg muscle mass affects sprint ability and sprint motion. Moreover, these effects varied by age  
and sex, as well as the site of the leg muscle.

研究分野：下肢の筋の発育と疾走能力の発達

キーワード：筋の発育 筋厚 超音波 疾走能力 疾走動作 児童期

1. 研究開始当初の背景

児童期に習得される疾走能力は、競技スポーツの達成水準を決める重要な基礎的能力の一つと言われている<sup>1)</sup>。また、思春期前にあたる幼児期から8歳頃は、疾走能力を始めとする基礎的な運動を習得する重要な時期である。先行研究によれば、疾走能力の発達は身長が発育に伴うストライドの増大によりもたらされる。それに加え、下肢の筋の量的な発育も疾走能力の発達に影響を及ぼす。しかし、思春期前の下肢の筋の量的な発育過程や、筋量が疾走能力(ピッチ、ストライド、スピード)の発達に及ぼす影響は明らかにされていない。また、疾走動作(フォーム)は疾走能力に重要な役割を果たすが、筋の量的な発育が疾走動作に及ぼす影響も明らかにされていない。

2. 研究の目的

本研究の目的は以下の通りであった。

(1)研究1: 思春期前の下肢の筋の量的な発育過程と、その性差、下肢の筋の部位差を明らかにすること。

(2)研究2: 思春期前の下肢の筋の量的な発育が疾走能力に及ぼす影響とその性差、下肢の筋の部位差を明らかにすること。

(3)研究3: 児童期における下肢の筋の量的な発育が疾走動作に及ぼす影響とその性差、下肢の筋の部位差を明らかにすること。

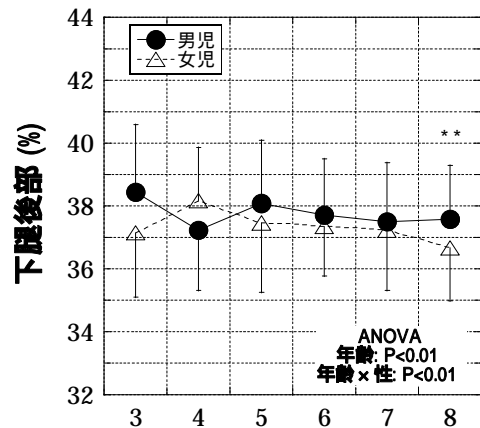
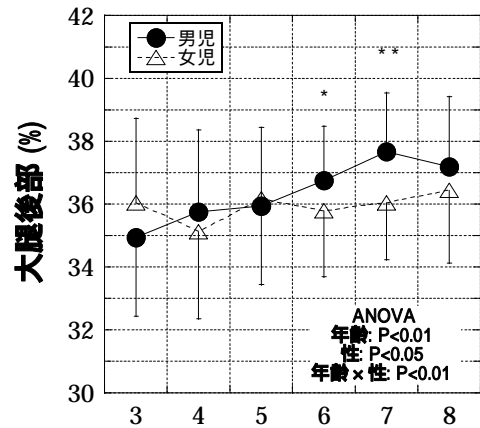
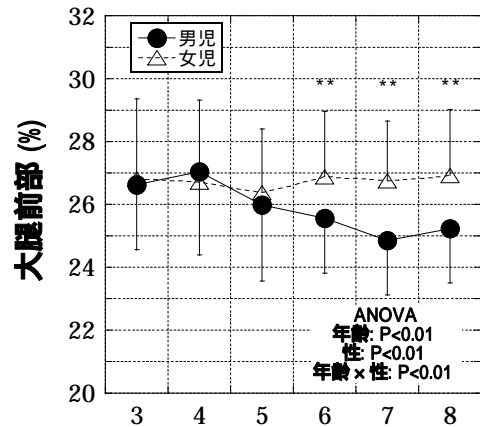
3. 研究の方法

(1)研究1: 3-8歳児を対象とし、Bモード超音波画像診断装置(SSD-900 ALOKA社製)を用いて下肢(大腿前部、大腿後部、下腿後部)の筋厚、皮下脂肪厚の測定を行いその年齢変化、性差、筋の部位差を検討した。

(2)研究2: 3-8歳児を対象とし、超音波法で撮影した下肢(大腿前部、大腿後部、下腿後部)の筋厚と、疾走能力(ピッチ、ストライド、スピード)との関係を検討した。

(3)研究3: 8歳児を対象とし、超音波法画像診断装置(LOGIQe GE Healthcare社製)のBモード画像により測定した下肢(大腿前部、大腿後部、下腿後部)の筋厚と、形態および3次元動作解析システムを用いて解析した疾走動作指標との関係を検討した。

4. 研究成果



性差: \*p<0.05, \*\*p<0.01

図1 下肢筋群の相対的発育量

(1)研究1: 下肢の皮下脂肪厚は女兒において有意に高い値を示し、性差が認められた。

下肢筋厚には有意な年齢の主効果が認められ、年齢と共に増加した。大腿筋厚は、児童期前半において男児は大腿後部、女兒は大腿前部でより高い値が観察され、発育の性差が認められた。下肢筋厚の部位別の発育量は、女兒は全ての部位において一定の速度で発育するのに対し、男児は児童期前半から大腿前部の速度が低下し、大腿後部の速度が上昇することが示され、男児の下肢筋

群の間には発育の部位差が存在した。

(2)研究2：3-8歳児では、男女児共に大腿後部、下腿後部筋厚と疾走能力（走タイム、最大速度、最大ストライド）との間に有意な関係が認められ、これらの筋の発育が疾走能力の発達に影響を及ぼすことが示唆された。しかしながら男児の4、8歳群では、疾走能力には形態（身長、体重）もしくは筋厚と相関性が認められず、他の年齢群と比較すると体格や筋量などの形態的要素より下肢の筋の質やパワー、または疾走動作などの他の要素の向上が疾走能力により影響を及ぼすと考えられる。それに対して女児は生得的な下肢の筋量が疾走能力に強い影響を及ぼすと考えられる。

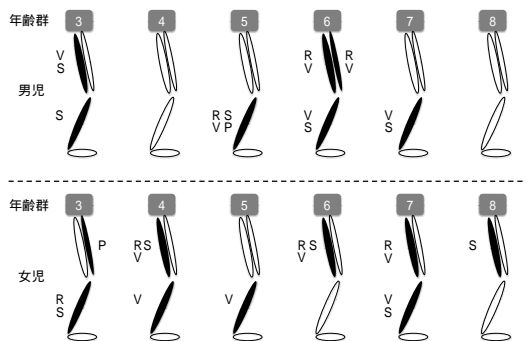


図2 疾走能力と下肢筋厚との関係  
塗りつぶし：疾走能力指標と筋厚との間に有意な関係が認められた筋群  
V：最高速度と有意な関係，R：走タイムと有意な関係，S：ストライドと有意な関係，P：ピッチと有意な関係

(3)研究3：本研究は思春期前にあたる8歳児における下肢筋厚が疾走動作に与える影響を検討した。その結果、男児においては大腿後部、下腿後部筋厚とピッチの説明変数の一つとして選択されたFT/STとの間に有意な単純相関が認められた。しかし、ピッチはスピードとの間に有意な関係が認められなかった。一方、女児は大腿後部筋厚とピッチの説明変数の一つとして選択されたL（接地中最大脚スイング速度）との間に有意な単純相関が認められ、そのピッチはスピードと有意な関係が認められた。これらのことから8歳児においては、男児は下肢の筋の量的発育は疾走動作に影響を与えるが、疾走速度には直接的に影響を与えず、女児は男児と異なり下肢の筋の量的発育はピッチに影響を与え、疾走速度と密接な関係にあると思われる。

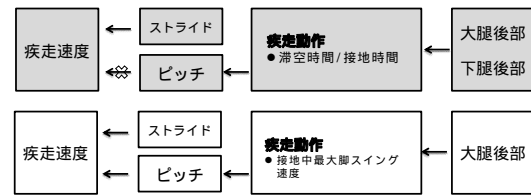


図3 下肢筋厚が疾走動作および疾走能力に及ぼす影響

<引用文献>

宮丸凱史，加藤謙一，久野譜也，芹沢玖美、発育期の子ども疾走能力の発達に関する研究（1） 児童の疾走能力の縦断的発達，平成2年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告，第2報、1991、128-137

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4件)

船津京太郎、村木里志、綱分憲明、3-8歳児における下肢筋厚の発育と性差、体力科学、61(5)、2012、479-486

DOI: <http://doi.org/10.7600/jspfsm.61.479>

船津京太郎、村木里志、綱分憲明、3-8歳児における下肢筋厚の発育と疾走能力との関係、体力科学、62(2)、2013、131-139

DOI: <http://doi.org/10.7600/jspfsm.62.131>

船津京太郎、村木里志、児童期における下肢筋厚が疾走動作に及ぼす影響、体力科学、62(5)、2013、365-373

DOI: <http://doi.org/10.7600/jspfsm.62.365>

船津京太郎、村木里志、思春期前における下肢筋量と疾走能力との関係、トレーニング科学、25(4)、2014、319-327

〔学会発表〕(計3件)

船津京太郎、野田耕、綱分憲明、村木里志、幼児における下肢筋厚の発育と性差、第44回日本人間工学会中国・四国支部大会、第32

回日本人間工学会九州・沖縄支部大会（合同開催）、2011、下関

船津京太郎、野田耕、村木里志、3-8 歳児における下肢筋厚の発育と性差、日本人間工学会第 53 回大会、2012、福岡

船津京太郎、男子児童における疾走動作に及ぼす影響要因の検討-形態および下肢筋厚の側面から-、九州体育・スポーツ学会第 62 回大会、2013、北九州

〔その他〕

ホームページ等

九州共立大学教員紹介ページにて、成果の公表を行っている。

[http://www.kyukyo-u.ac.jp/p\\_system/index.php?type=teacher&execmode=vew&cd=123](http://www.kyukyo-u.ac.jp/p_system/index.php?type=teacher&execmode=vew&cd=123)

## 6 . 研究組織

### (1)研究代表者

船津京太郎 (Kyotaro Funatsu)  
九州共立大学・スポーツ学部・教授  
研究者番号：10259658

### (2)研究分担者

村木里志 (Satoshi Muraki)  
九州大学・大学院芸術工学研究院・准教授  
研究者番号：70300473

### (3) 研究分担者

長谷川伸 (Shin Hasegawa)  
九州共立大学・スポーツ学部・准教授  
研究者番号：70350444

### (4)連携研究者

綱分憲明 (Noriaki Tunawake)  
長崎県立大学・名誉教授  
研究者番号：10172040