

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 20 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350707

研究課題名(和文) 観察的動作評価法を用いた短距離走における「見れる化」に関する研究

研究課題名(英文) A study about visualization by method of simple observation in sprint running

研究代表者

木越 清信 (KIGOSHI, Kiyonobu)

筑波大学・体育系・助教

研究者番号：20378235

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、短距離走において合理的とされる疾走動作について、その動作の良し悪しを見抜くことができるようにすることを目的とした。そして、腿上げ角度と回復脚の膝曲げ角度を技術ポイントとして挙げ、陸上競技を専門としない者であっても、陸上競技の専門家と同程度にこれらのポイントを見抜くことができること、一方で、陸上競技を専門としない者は、膝曲げ角度を見抜くことが困難であること、その膝曲げ角度を見抜く能力は特別なトレーニングを施さない限り容易に変化しないことが示唆された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to visualize good or bad about sprint running movement. And we acknowledge technical factor thigh lift angle and knee flexion angle in recovery leg. The results in this study suggest as follow. 1) There is no significant difference between specialist and non-specialist in visualization ability. 2) On the one hand, non-specialist find difficulty knee flexion angle in recovery leg. 3) And visualization ability of knee flexion angle in recovery leg can do change only by special training.

研究分野：陸上競技コーチング論

キーワード：短距離走 小学生 観察的動作評価能力

### 1. 研究開始当初の背景

これまで、小学校における短距離走指導に関して、多くの問題が指摘されているが、中でも「短距離走の技術指導が困難であること」が挙げられる。そして、これは、小学校において体育専科さらには過去において陸上競技を経験したことがある教諭が少ないことに起因しているものと推察される。つまり、体育専科または、陸上競技の経験者でなければ、「疾走速度に影響を及ぼす技術的要因に関する知識が不足」して、さらに「その要因を知識として知っていたとしても、その要因を見抜くことができない」と理解されているものと考えられる。

これまでに行われてきた先行研究から、小学生において疾走速度に影響を及ぼす要因は、統計的にみると「腿上げ角度」と「振り上げ脚の膝角度」であることが明らかにされている。したがって、「疾走速度に影響を及ぼす技術的要因に関する知識が不足」していることは、この知識を提供することで解決されるものと考えられる。一方、これらの技術的要因を見抜くことができるか否かについて明らかにした研究は見当たらない。さらに、小学校の指導現場における認識の通り、「その要因を知識として知っていたとしても、その要因を見抜くことができない」のであれば、見抜く能力を高めることは可能か否か？見抜くことができないのであれば、見抜く作業を補助するタブレット端末用のアプリなどの開発も必要であろう。

### 2. 研究の目的

そこで、本研究の目的は、陸上競技短距離走の指導に関して、技術的要因の良し悪しを見抜くことを可能にすること、つまり「見える化」を目指して、(課題1)見抜く能力を陸上競技経験者と非経験者とで比較すること、(課題2)見抜く能力をトレーニングすることを目的とした動画コンテンツを作成し、トレーニングによる見目の変化を検討すること、(課題3)動作評価得点を定めてタブレット端末用のアプリなどを開発することとした。

### 3. 研究の方法

(課題1)陸上競技経験者と非経験者との動作を見抜く能力(観察的動作評価能力)の正確性の検討

実験対象者は陸上競技非経験者76名および陸上競技を専門とする大学生50名であった。小学生の実際の疾走動作を編集した動画を作成し、これを観察させ、腿上げ角度と振り上げ脚膝曲げ角度を回答させた。なお、正答については、小学校5および6年生(男女46名)を対象としてあらかじめ得ていた二次元での動作分析のデータを用いた。問題は全10問で、その正答数をカウントした。なお、統計処理として、経験者と非経験者

の別、膝関節角度と腿上げ角度の別の2要因の分散分析を用い、F値が有意であった場合には、多重比較検定を行った。なお、有意水準は5%未満で判定した。

(課題2)観察的動作評価能力のトレーナビリティの検討

実験対象者は、陸上競技を専門としない大学生32名であった。対象者には、課題1において用いた方法と同程度の方法によって膝曲げ角度に関する観察的動作評価能力検査を事前に実施した。そして、この値をpreテストの値として用いた。また、その4週間後に再度観察的動作評価能力検査を実施し、これをpostテストの値として用いた。

また、見る目を養うことを目的として、小学校5および6年生(男女46名)を対象としてあらかじめ得ていた二次元での動作分析のデータを基に、動画コンテンツを作成した。

統計処理には、PreとPostとの値をt検定によって比較した。なお、有意水準は5%未満で判定した。

(課題3)観察的動作評価による動作得点化の試み

これまでに我々のグループが保有している小学生の疾走動作データ(小学校5および6年生の男女46名)を基に、腿上げ角度および振り上げ脚膝曲げ角度を算出し、平均値と標準偏差を算出し、これを元に動作得点を決定した。また、本課題において用いたサンプルにおける偏差値と角度との直線回帰式を算出した。

### 4. 研究成果

(課題1)陸上競技経験者と非経験者との観察的動作評価法を用いた観察的動作評価能力得点を比較したところ、有意な交互作用が認められ、多重比較を行った結果、非経験者において振り上げ脚膝曲げ角度に関する得点が、腿上げ角度のそれと比較して有意に低値を示した(Fig. 1)。

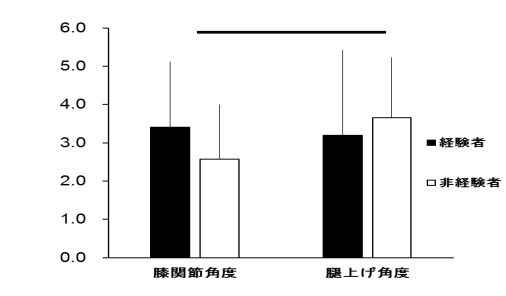


Fig.1 観察的動作評価法を用いた観察的動作評価能力得点

この結果から、陸上競技経験者と非経験者との観察的動作評価能力に顕著な差は認められず、陸上競技非経験者であっても陸上競

技経験者と同程度に動作を見抜くことができることが示唆された。一方で、陸上競技非経験者は振り上げ脚の膝曲げ角度を見抜くことが、腿上げ角度を見抜くことと比較して困難であったことから、膝曲げ角度を見抜く能力の向上を目指して、この能力のトレーニング性を検討する必要があることが示唆された。なお、陸上競技非経験者は振り上げ脚の膝曲げ角度を見抜くことが、腿上げ角度を見抜くことと比較して困難であった理由として、腿上げ角度が単一セグメントの角度であるのに対して、膝曲げ角度が大腿部と下腿部の二つのセグメントによって構成される関節であったことが挙げられる。これによって、角度の中心が身体重心を基準として前後および上下に大きく移動し、このことが見抜くことを困難にしている可能性も考えられる。また、最大腿上げ角度が出現する動作局面については、非経験者であってもおおそ推測することができると考えられるが、膝曲げ角度の最小値が出現する動作局面は非経験者には推測することが困難であった可能性も考えられる。

これらのことから、陸上競技短距離走の指導に関して、非経験者であっても技術的要因の良し悪しを見抜くことを可能にするためには、膝曲げ角度を見抜く能力を高める必要があることが示唆された。

次に、小学校教諭を対象として、教師歴と観察的動作評価能力得点との関係を検討した。その結果、腿上げ角度 (Fig.2) についても、膝曲げ角度についても、その観察的動作評価能力得点と教師歴の間には有意な相関関係は認められなかった。このことから、非経験者の膝曲げ角度を見抜くことが困難である要因として、教師歴を挙げることはできず、見る目を高めるための特異的なトレーニングの必要性を示唆しているといえる。

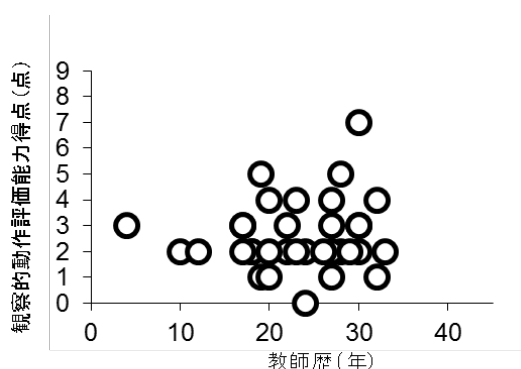


Fig. 2 小学校教諭を対象とした教師歴と膝曲げ角度の観察的動作評価能力得点との関係

(課題2) 陸上競技非経験者を対象として、観察的動作評価能力を Pre テストと Post テストで比較したところ、両者の間には有意な差は認められなかった (Pre テスト;  $3.13 \pm 1.7$  点, Post テスト;  $3.8 \pm 2.1$  点)。その結

果を Fig.3 に示した。なお、この得点は、課題1における観察的動作評価得点  $3.4 \pm 1.8$  点と同程度の点数であった。このことは、本課題において用いた陸上競技非経験者の観察的動作評価能力は、課題1において用いた非経験者と同程度の能力であったことを示している。本研究全体を通じて、非経験者として妥当な観察的動作評価能力であったといえる。

そして、観察的動作評価能力の向上が認められなかったことは、陸上競技経験者による腿上げ角度と同程度に振り上げ脚膝曲げ角度を見抜くことができるという能力が、長い競技歴や指導歴によって特異的に獲得された能力であることを示唆するものである。そして、この能力は、教師教育等の講習会によって容易に習得することが困難な能力であることを示唆している。

したがって、陸上競技の経験のない教師にとって、振り上げ脚の膝曲げ角度を見抜くことは困難であり、しかも容易にその能力を高めることができないとすれば、これを見抜くことを補助するような指導ツールが必要であろう。もしくは、本研究で用いた Pre テストと Post テストとの間の期間 (4 週間) が、観察的動作評価方法の向上を期待する期間としては短かったことも考えられる。

さらに、観察的動作評価能力が、長い競技歴や指導歴によって特異的に獲得された能力であるとすれば、経験の浅い教師と経験の深い教師の間には、観察的動作評価能力に差が認められる可能性も考えられる。これについては、今後の検討課題としたい。

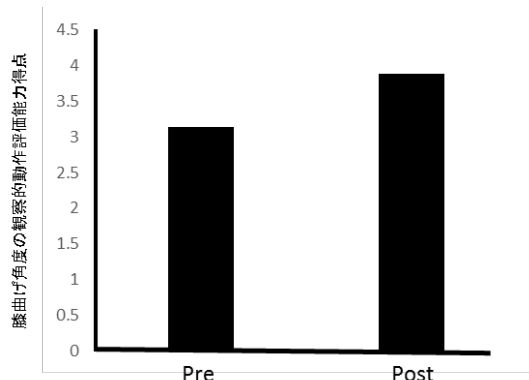


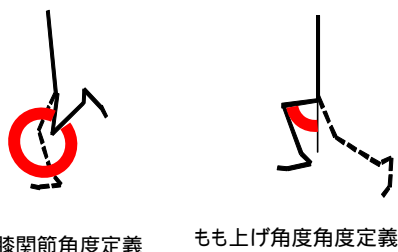
Fig. 3 観察的動作評価能力得点の比較

### (課題3)

課題(2)において、振り上げ脚膝曲げ角度を見抜くことを補助するような教具の必要性が認められたことを受けて、上述の方法により動作得点を算出した。なお、

なお、課題においても用いたデータは、膝曲げ角度が  $136.7 \pm 8.6^\circ$ 、膝曲げ角度が  $60.6 \pm 5.5^\circ$  であった。このために、腿上げ角度については、 $136^\circ$  を中心として  $\pm 0.5SD$  の幅を動作得点 3 点とし、これ以降  $\pm 1SD$  の角度

幅で1点ずつ増減した(表1)。また、腿上げ角度については、60°を中心として $\pm 0.5SD$ の幅を動作得点3点とし、これ以降 $\pm 1SD$ の角度幅で1点ずつ増減した(表2)。各角度の定義は以下に示した(Fig.4)。



膝関節角度定義      もも上げ角度角度定義

Fig.4 動作得点に用いた定義

Table 1 腿上げ角度の動作得点

腿上げ角度		
以上	未満	動作得点
45	51	1
51	57	2
57	63	3
63	69	4
69	75	5

Table 2 膝曲げ角度の動作得点

膝曲げ角度		
以上	未満	動作得点
116	124	1
124	132	2
132	140	3
140	148	4
148	156	5

なお、この動作得点および、上述の方法によって算出した偏差値を推定する回帰式を評価基準として、携帯型タブレット用のアプリを作成した。このアプリでは、評価したい疾走動作を撮影し、この映像上の股関節の中心と膝関節の中心を画面上でマークすることによって腿上げ角度が算出されるようになっている。また、同じ要領で、股関節の中心と膝関節の中心、これに加えて足関節中心をマークすることで、膝曲げ角度が算出される。

このアプリを用いることにより、陸上競技の非経験者であっても、腿上げ角度と膝曲げ角度の客観的なデータを得ることができ、このデータを、データベースを基に評価するこ

とが可能になり、陸上競技の経験者または指導経験が豊富なベテラン教師と同等の指導を可能にする。今後、このアプリを、研究代表者が中心になって実施している小学生を対象とした陸上運動教室に子供を預ける保護者に紹介し、社会に広めるよう努める。

(今後の課題)本研究で用いた観察的動作評価能力の検査方法は、あらかじめ腿上げ角度および膝曲げ角度を動作分析で明らかにした疾走動作を動画として観察させ、その角度を10°の幅で答えさせるものであった。本研究では、なるべく多くの被験者に、それぞれの都合に応じて自由な時間に、同じ動作を見せる必要があったため、動画を観察して答えさせる方法を用いた。しかし、この方法と、実際に疾走している児童・生徒を見て観察する方法とでは、見え方が大きく異なることは容易に推察される。この点については、本研究の限界である。したがって、今後は、陸上競技専門家と非専門家を用いて、同時に実際疾走する児童・生徒の動作を観察させて、両者の観察的動作評価能力の差を検討することも必要であろう。

## 5. 主な発表論文等

[学会発表](計2件)

早狩成美, 木越清信, 陸上競技経験者と非経験者間の観察的動作評価能力の相違, 日本陸上競技学会, 日本女子体育大学(東京都世田谷区), 2015.11.28

早狩成美, 木越清信, 陸上競技専門家と非専門家の観察的動作評価能力の差に関する研究, 日本コーチング学会, 大阪体育大学(大阪府泉南郡熊取町), 2015.3.8

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

木越 清信 (KIGOSHI, Kiyonobu)  
筑波大学・体育系・助教  
研究者番号: 20378235

### (2) 研究分担者

三田部 勇 (MITABE, Isamu)  
筑波大学・体育系・准教授  
研究者番号: 00709230

宮崎 明世 (MIYAZAKI, Akiyo)  
筑波大学・体育系・准教授  
研究者番号: 10517197

尾縣 貢 (OGATA, Mitsugi)  
筑波大学・体育系・教授  
研究者番号: 90177121