

## U20 世界選手権および U20 日本選手権 200m ファイナリストにおける走パフォーマンス

高橋恭平<sup>1)</sup> 広川龍太郎<sup>2)</sup> 小林海<sup>3)</sup> 渡辺圭佑<sup>4)</sup> 山中亮<sup>5)</sup> 大沼勇人<sup>6)</sup> 松林武生<sup>6)</sup>

1) 熊本高等専門学校 2) 東海大学 3) 東京経済大学 4) 日本スポーツ振興センター  
5) 新潟食料農業大学 6) 国立スポーツ科学センター

### 1. はじめに

本研究では、2018 年日本陸上競技連盟科学委員会の活動として行われた第 17 回 U20 世界陸上競技選手権大会および第 34 回 U20 日本陸上競技選手権大会における 200m ファイナリストのレース分析結果から、走速度、ピッチ、ストライドに焦点を当て検証する。また、U20 日本陸上競技選手権大会と共に開催された第 12 回 U18 日本陸上競技選手権大会についても参考値として検証を行う。

### 2. 方法

#### 2-1. 対象競技会

対象競技会は下記 3 競技会とし、レース測定および分析を行った。

- ・第 17 回 U20 世界陸上競技選手権大会 (2018 年 7 月 10 日～15 日) (以下, U20 世界)
- ・第 34 回 U20 日本陸上競技選手権大会 (2018 年 10 月 19 日～21 日) (以下, U20 日本)
- ・第 12 回 U18 日本陸上競技選手権大会 (2018 年 10 月 19 日～21 日) (以下, U18 日本)

#### 2-2. 対象選手

対象選手は上記対象競技会のファイナリストとし、U20 世界および U20 日本、U18 日本における男女 200m 決勝レースの比較を行った (U20 日本と U18 日本は A 決勝のみを対象とした)。

#### 2-3. 測定方法

200m レースの測定は、液晶デジタルビデオカメラ Lumix (DMC-FZ200, Panasonic, JAPAN) およびスポーツコーチングカメラシステム (GC-LJ25B システム, JVC, JAPAN) を 6 台用いて、主に競技場内の観覧スタンドから映像をハイスピード撮影するこ

とで実施された。カメラの撮影速度は 239.76fps (≒ 240fps) とし、各撮影ポイント (表 1) においてそのレースに出場している全選手 (全レーン) が入る画角を設定した。

測定者は 20m, 55m, 80m, 100m, 121.5m, 149.42m, 181m 地点の撮影を行うために観覧スタンドへそれぞれ配置された。そのうち、20m, 55m, 80m, 100m, 149.42m 地点の測定者は各地点の真上でなく、対角線上スタンドに配置した。また、100m 地点と 149.42m 地点は 1 名の測定者が兼任し、149.42m 地点対角線上から両地点を撮影した。全てのレースの撮影は、スターターのピストル閃光を撮影した後、全選手がゴールするまでパニング撮影を行った。

#### 2-4. 分析方法

映像分析には映像再生・編集ソフト (QuickTimePro7, Apple, USA) によるフレーム表示機能を用い、まず、全測定ポイントから撮影した映像において、スターターのピストル閃光をゼロフレームに編集した。

最高走速度および速度低下率とフィニッシュタイムについて実施した相関分析はピアソンの積率相関

表 1. 撮影 (測定) 地点

撮影地点	グラウンドマーカ
20m	400mハードル 6台目
55m	400mハードル 7台目
80m	400mハードル 8台目
100m	-
121.5m	100mハードル 2台目
149.42m	110mハードル 6台目
181m	100mハードル 9台目

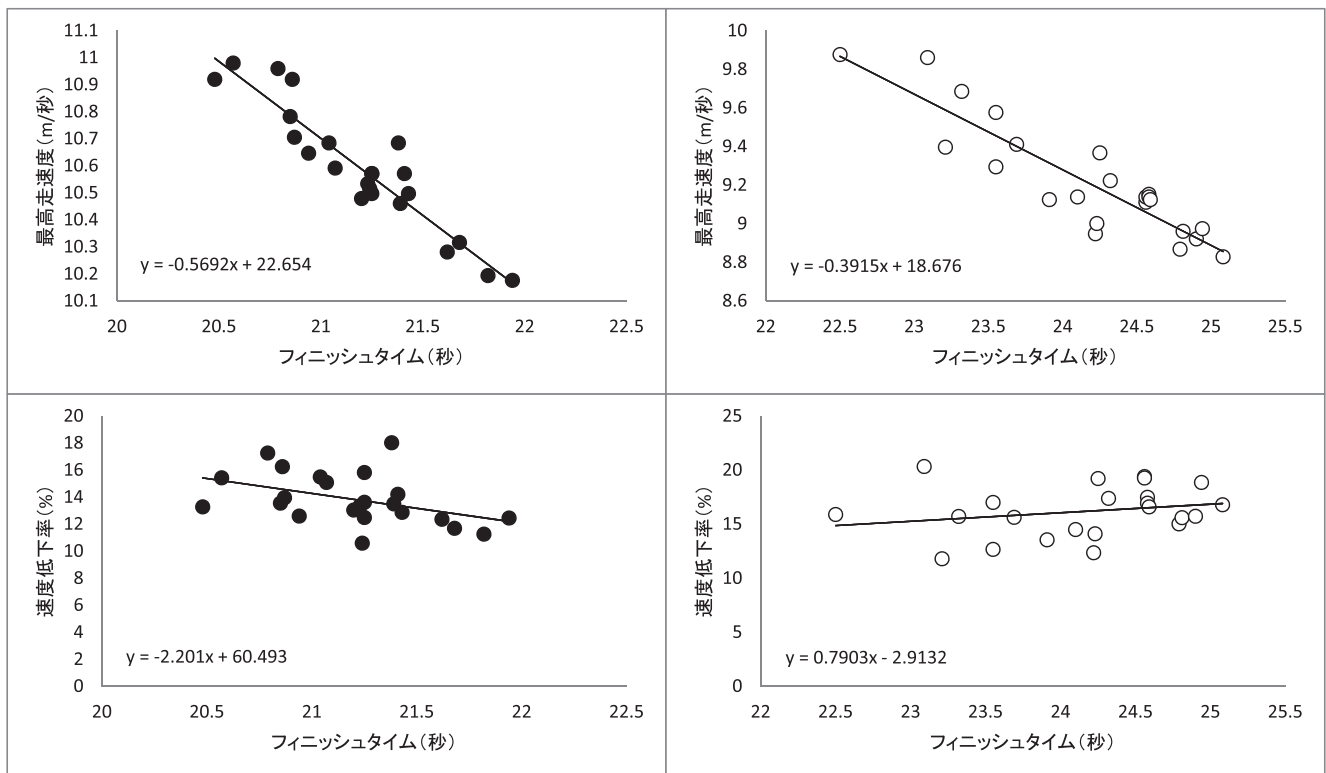


図1. U20世界選手権およびU20/U18日本選手権200m決勝における最高走速度(上段)および速度低下率(下段)とフィニッシュタイムの関係(●:男子 ○:女子)

分析を用いた。区間平均走速度および区間平均ピッチ、区間平均ストライドの統計処理には二元配置分散分析を用い、各区間におけるU20世界とU20日本の平均値を比較検証した。なお、有意水準は5%または1%とした。

#### 2-4-1. 通過タイムおよび区間平均走速度

通過タイムは各分析ポイントを選手の胴体部分が通過した時点のフレーム数から求め、さらに、区間平均走速度(以下、走速度)の算出を行った。

#### 2-4-2. 速度低下率

速度低下率は、最高走速度から低下した速度の割合を示す指標である。下に示す計算式により求めた。

$$([181m - 200m \text{ 区間平均走速度}] / [\text{最高走速度}] \times 100) - 100$$

#### 2-4-3. 区間平均ピッチおよび区間平均ストライド

1秒毎の区間平均ピッチ(以下、ピッチ)は、各区間の分析ポイント通過後最初の1歩をゼロ歩として、計6~14歩(表2)に要した時間のフレーム数から算出した。

区間平均ストライド(以下、ストライド)は、2-4-1で求めた区間平均走速度をピッチで除すこ

とにより求めた。

### 3. 結果および考察

図1は本研究の分析対象全レースにおけるフィニッシュタイムと最高走速度および速度低下率の関係を示している。最高走速度は、男女共にフィニッシュタイムと有意な相関関係が認められた( $p < 0.01$ )。一方、速度低下率はフィニッシュタイムと有意な相関関係が認められなかった。これらの結果は、シニア選手を対象とした先行研究と同様であった(高橋ら, 2017)。

表2. 各区間におけるピッチの分析歩数

区間	分析歩数	
	男子	女子
スタート(0m) - 20m	10歩	10歩
20m - 55m	12歩	14歩
55m - 80m	8歩	10歩
80m - 100m	8歩	8歩
100m - 121.5m	8歩	8歩
121.5m - 149.42m	10歩	10歩
149.42m - 181m	12歩	12歩
181m - フィニッシュ(200m)	6歩	8歩

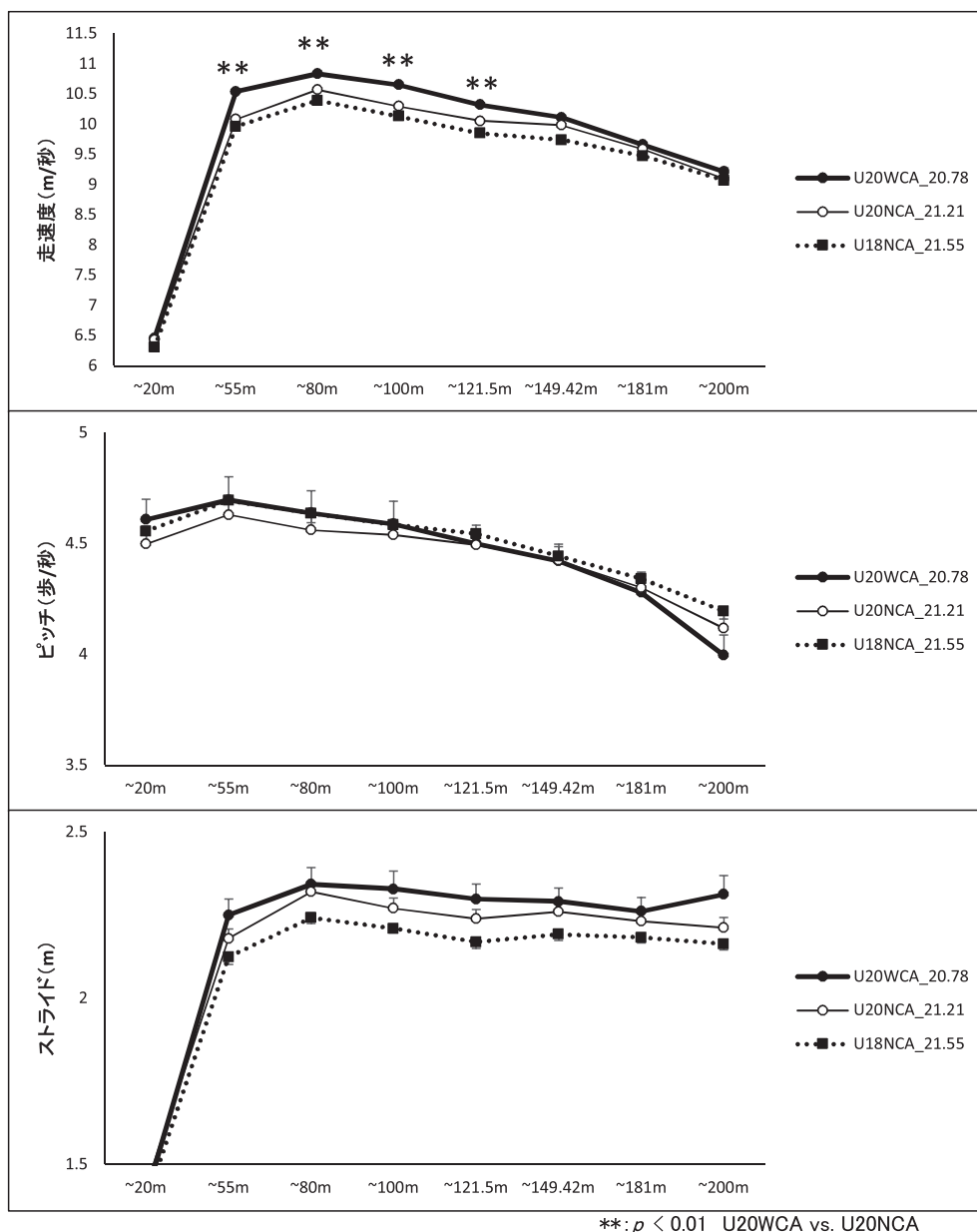
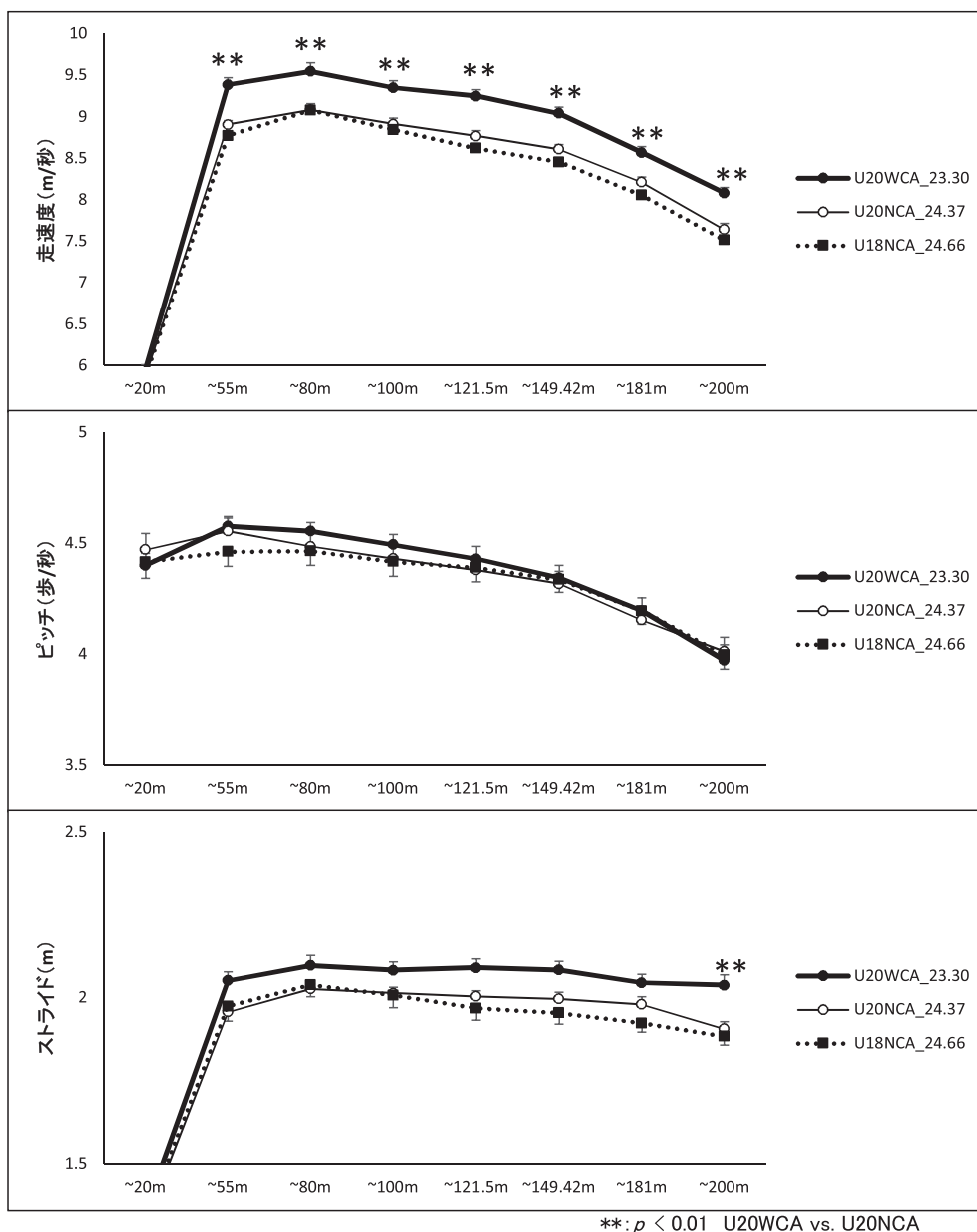


図2. U20 世界選手権およびU20/U18 日本選手権男子 200m 決勝における走速度(上段)およびピッチ(中段), ストライド(下段)の平均値比較

図2は、U20 世界およびU20 日本に加え、U18 日本の男子 200m 決勝におけるファイナリストの走速度、ピッチ、ストライドの平均値±標準誤差を示している。それぞれの決勝レースフィニッシュタイムの平均値は、U20 世界が 20 秒 78、U20 日本が 21 秒 21、U18 日本が 21 秒 55 であった。走速度は、U20 世界が全ての区間でU20 日本より高く、特に、20-55m 区間、55-80m 区間、80-100m 区間、100-121.5m 区間で統計的有意に高かった ( $p < 0.01$ )。最高走速度は 3 競技会全てにおいて 55-80m 区間で出現していた。速度低下率は、U20 世界が -15.0%、U20 日本が -13.9%、U18 日本が -12.7% で、U18 日本が最も低く、U20 世界が最も高かった。ピッチは、U20 世界がスタートから 121.5m 区間までU20 日本より

高かったが、それ以降はU20 日本の方が高くなる傾向を示した。しかしながら、統計的有意差は認められなかった。最高ピッチ出現区間は、3 競技会全てにおいて 20-55m 区間であった。ストライドは、U20 日本がスタート -20m 区間においてU20 世界より高く、それ以降はU20 世界が高値を示したが、統計的に有意な差では無かった。最大ストライド出現区間は、3 競技会全てにおいて最高速度出現区間と同じ 55-80m 区間であった。

図3はU20 世界およびU20/18 日本女子 200m 決勝におけるファイナリストの走速度、ピッチ、ストライドの平均値±標準誤差を示している。それぞれの競技会決勝におけるフィニッシュタイムの平均値は、U20 世界が 23 秒 30、U20 日本が 24 秒 37、U18



\*\* :  $p < 0.01$  U20WCA vs. U20NCA

図3. U20世界選手権およびU20/U18日本選手権女子200m決勝における走速度(上段)およびピッチ(中段), ストライド(下段)の平均値比較

日本が24秒66であった。走速度は、U20世界が全ての区間においてU20日本よりも高く、特に、20-55m区間以降181-200m区間まで統計的有意に高値を示した。その差は男子よりも大きい傾向であった。最高走速度の出現区間は、全ての競技会において55-80m区間であった。これは、男子と同様の結果であった。速度低下率は、U20世界が-15.3%、U20日本が-15.9%、U18日本が-17.2%で、U20世界が最も低く男子とは逆の傾向を示した。ピッチは、U20日本がスタート-20m区間と181-フィニッシュ区間においてU20世界よりも高かったが、その他の区間はU20世界が高値を示した。しかしながら、ピッチにおいて有意差は認められなかった。最高ピッチ出現区間は、U20世界、U20日本共に20-55m区間で、

男子と同様であった(U18日本のみ55-80m区間で出現)。ストライドは、U20世界がスタートからフィニッシュまでの全ての区間においてU20日本よりも高値を示し、181-200m区間においてのみ統計的有意差を認めた。最大ストライドの出現区間は、3競技会全てにおいて55-80m区間で、男子と同様、最高走速度出現区間で出現していた。

#### 4. まとめ

2018年に行われたU20世界選手権およびU20/18日本選手権における200mファイナリストの決勝レースを検証した結果、次のことが明らかとなった。

- ・最高走速度は、先行研究(シニア選手)同様、男

女ともフィニッシュタイムと有意な相関関係があった。一方，速度低下率においては男女とも認められなかった。

- ・走速度は，男女とも全ての区間においてU20世界がU20日本よりも高く，その差は特に女子の方で顕著だった。走速度の最高値は，男女とも3競技会全てにおいて55-80m区間で出現していた。
- ・速度低下率は，男子においてはU18日本<U20日本<U20世界の順に低かったが，女子においては逆でU20世界<U20日本<U18日本の順に低かった。したがって，U20世界の女子においては，U20日本より最高走速度が高く，且つそこからの低下率も低いことが明らかとなった。

## 参考文献

高橋恭平, 広川龍太郎, 小林海, 大沼勇人, 松林武生, 松尾彰文, 山中亮, 渡辺圭佑 (2017) 2017年シーズンにおける200m走パフォーマンス分析. 陸上競技研究紀要, 13, 165-173