

## オレゴン世界選手権における男子4×400 mリレー日本代表チームのレース分析

山中 亮<sup>1)</sup> 小林 海<sup>2)</sup> 高橋 恭平<sup>3)</sup> 松林 武生<sup>4)</sup> 大沼 勇人<sup>5)</sup>

1) 新潟食料農業大学 2) 東洋大学 3) 熊本学園大学 4) 国立スポーツ科学センター  
5) 関西福祉大学

### 1. はじめに

2022年7月に、アメリカ合衆国のオレゴン州で開催された世界陸上競技選手権大会（以下；オレゴン世界選手権）の男子4×400 mリレー決勝において、日本代表チームはアジア新記録で4位入賞を果たした。この時の記録は2分59秒51であり、日本代表チームとして初めて3分の壁を打ち破る素晴らしい結果を残した。

本研究では、オレゴン世界選手権の男子4×400 mリレー決勝レースにおいて、日本代表チームを含めた上位チームのラップタイムに関する分析結果を報告するとともに、これまでの日本代表チームの分析結果（小林ら 2019）と比較することによって、日本代表チームが優れた成績および記録を残せた要因を明らかにすることを目的とした。

### 2. 方法

#### 2-1. 分析対象

分析対象レースは、オレゴン世界選手権の男子4×400 mリレー決勝および予選とした。対象チームとして、決勝における上位5チーム（アメリカ合衆国、ジャマイカ、ベルギー、日本、トリニダード・トバコ「以下；トリニダード」）と、予選における日本代表チームとした。

#### 2-2. 撮影方法

通過タイム分析には、先行研究（小林ら 2019, 小林ら 2018, 小林ら 2017）に倣い、サンプリングレートを59.94 fpsに設定した3台のデジタルビデオカメラ（DC-GH5SもしくはLUMIX DMC-FZ300, Panasonic, Japan）を用いた。3台のビデオカメラの配置として、1-2走のバトン受け渡し地点（1走400 m通過）を撮影するために、1コーナースタン

ドに1台のカメラを配置した。2走者以降の400 m通過と20 mのテークオーバーゾーン内の区間タイム（20 mバトンタイム）や次走者のテークオーバーゾーン後半10 mの走速度を分析するために、ゴールラインの延長線上付近に1台のカメラを配置した。残りの1台は2走者以降の200 m通過を主に撮影するために、バックスタンドの200 m地点の延長線上付近に配置した。全てのレース映像はスタート時のスターターの閃光を撮影した後、パンニング方式で先頭の選手を撮影し続け、どの地点のカメラからでも200 mおよび400 mのラップタイムを補完できるように、先頭の選手が分析地点を通過してから、最後の選手が分析地点を通過するまで撮影画角を固定した。

#### 2-3. 分析方法と分析項目

映像分析には動画再生および編集ソフト（QuickTimePro7, Apple, USA）を用い、スターターの閃光をフレーム番号0として、各分析地点をトルソーが通過したフレーム番号を求めた。その後、通過フレーム番号と撮影時のfpsの逆数との積から通過タイムを求めた。得られた通過タイムから200 mと400 mそれぞれのラップタイム、200 mごとのトップチームとのタイム差を算出した。また、上述の項目に加えて20 mのテークオーバーゾーンタイム（20 mバトンタイム）とテークオーバーゾーン後半10 m区間の次走者の走速度を求めた。

### 3. 結果および考察

表1には、オレゴン世界選手権の決勝レースに出場した選手の2022年度における400 mのシーズンベストタイム（400 m-SB）を示した。また、ドーハ世界選手権に出場した日本代表選手の400 m-SBも参考値として示した。その結果、決勝レースの上

表1 オレゴン世界選手権およびドーハ世界選手権（日本代表チームのみ）に出場した選手のシーズンベストタイム（400 m-SB）とその平均値

ラウンド	国名	記録 [分:秒]	順位	レーン	1走 [秒]	2走 [秒]	3走 [秒]	4走 [秒]	平均 [秒]
決勝	アメリカ	2:56.17	1	6	Elija GODWIN 44.34	Michael NORMAN 43.56	Bryce DEADMON 44.47	Champion ALLISON 43.70	44.02
	ジャマイカ	2:58.58	2	8	Akeem BLOOMFIELD 45.56	Je Vaughn POWELL 44.87	Nathon ALLEN 45.04	Christopher TAYLOR 44.63	45.03
	ベルギー	2:58.72	3	5	Kevin BORLEE 45.12	Dylan BORLEE 45.18	Julien WATRIN -	Alexander DOOM 45.36	45.22
	<b>日本</b>	<b>2:59.51</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>Fuga SATO</b> <b>45.40</b>	<b>Kaito KAWABATA</b> <b>45.73</b>	<b>Julian Jrummi WALSH</b> <b>45.27</b>	<b>Yuki Joseph NAKAJIMA</b> <b>45.51</b>	<b>45.48</b>
	トリニダード	3:00.03	5	9	Jereem RICHARDS 44.79	Asa GUEVARA 45.86	Dwight ST. HILLAIRE 45.41	Shakeem MC KAY 46.74	45.70
ドーハ 予選	日本	3:02.05	5	7	Julian Jrummi WALSH 45.13	Shota IIZUKA -	Kentaro SATO 45.91	Kota WAKABAYASHI 46.04	45.69

表2 オレゴン世界選手権およびドーハ世界選手権（日本代表チームのみ）における400 mおよび前後半の200 mのラップタイム

ラウンド	国名	記録 [分:秒]	順位	1走 [秒]	2走 [秒]	3走 [秒]	4走 [秒]				
決勝	アメリカ	2:56.17	1	44.11	43.74	43.90	44.42				
	ジャマイカ	2:58.58	2	45.86	43.93	44.74	44.05				
	ベルギー	2:58.72	3	45.35	44.56	44.71	44.10				
	<b>日本</b>	<b>2:59.51</b>	<b>4</b>	<b>45.63</b>	<b>45.28</b>	<b>43.98</b>	<b>44.63</b>				
	トリニダード	3:00.03	5	45.88	43.88	46.10	44.18				
予選	日本	3:01.53	2	45.45	45.09	44.90	46.09				
ドーハ 予選	日本	3:02.05	5	45.14	45.39	45.94	45.59				
				21.73	23.41	20.75	24.63	20.80	25.14	21.20	24.39

位5チームの400 m-SBの平均値は、レースの着順通りに良い値であったことが分かった。このことから、日本代表チームが4位入賞を果たしたのは、400 mの個人の走力がキーポイントとなったと考えられる。実際に、ドーハ世界選手権に参加した日本代表選手の400 m-SB（45.69 秒）よりも、オレゴン世界選手権に参加した日本代表選手の400 m-SB（45.48 秒）の値が優れていた。さらに、ドーハ世界選手権が開催された2019年度では、400 m-SBが45秒台である日本人選手は3名しかいなかったが、2022年度では6名いたことから、日本における400 m走のトップ選手全体の走力が向上したことが、この結果に繋がったとも考えられる。

表2には、オレゴン世界選手権における400 mおよび前後半の200 mのラップタイムを示した。また、参考値として、ドーハ世界選手権の日本代表チームの分析結果を示した（小林ら 2019）。日本代表チームのドーハ世界選手権におけるリレーの記録よりもオレゴン世界選手権の記録の方が良いため、全体的にラップタイムが短くなっていることが分かった。

特に、3走のウォルシュ選手の400 mのラップタイム（43.98 秒）は非常に優れていたことが明らかとなった。また、2走者以降の前後半の200 mラップタイムについては、オレゴン世界選手権の決勝レースを予選レースやドーハ世界選手権時のデータと比較したところ、前半の200 mを速いラップタイムで通過したとしても、後半の200 mのラップタイムも全体的に優れていたことが明らかとなった。前述の400 m-SBの内容と同様となるが、出場した日本代表チームの選手の走力が向上したことが、この結果をもたらしたと考えられる。一方、1-3位のチームの400 mのラップタイムに注目してみると、第一走者を除く全ての選手が43秒もしくは44秒台で走っていることから、日本代表チームがより良い結果を出すためには、個の走力をより高めていく必要があると考えられる。

表3には、オレゴン世界選手権におけるテークオーバーゾーン20 mのバトンパスタimeを、表4には次走者のテークオーバーゾーン後半10m区間の走速度を示した。また、参考値として、ドーハ世界

表3 オレゴン世界選手権およびドーハ世界選手権（日本代表チームのみ）におけるテークオーバーゾーン 20 m のバトンパスタイム

ラウンド	国名	記録 [分:秒]	順位	1-2走 [秒]	2-3走 [秒]	3-4走 [秒]	平均 [秒]
	アメリカ	2:56.17	1	-	2.38	2.58	2.48
	ジャマイカ	2:58.58	2	2.49	2.54	2.61	2.54
決勝	ベルギー	2:58.72	3	2.44	2.49	2.55	2.50
	<b>日本</b>	<b>2:59.51</b>	<b>4</b>	<b>2.52</b>	<b>2.52</b>	<b>2.62</b>	<b>2.55</b>
	トリニダード	3:00.03	5	2.55	2.75	2.79	2.70
予選	<b>日本</b>	<b>3:01.53</b>	<b>2</b>	<b>2.50</b>	<b>2.50</b>	<b>2.45</b>	<b>2.49</b>
ドーハ 予選	日本	3:02.05	5	2.51	2.64	2.54	2.56

表4 オレゴン世界選手権およびドーハ世界選手権（日本代表チームのみ）における次走者のテークオーバーゾーン後半 10m 区間の走速度

ラウンド	国名	記録 [分:秒]	順位	2走 [秒]	3走 [秒]	4走 [秒]	平均 [秒]
	アメリカ	2:56.17	1	7.59	7.59	7.68	7.62
	ジャマイカ	2:58.58	2	8.33	8.44	8.56	8.44
決勝	ベルギー	2:58.72	3	7.94	7.99	8.44	8.12
	<b>日本</b>	<b>2:59.51</b>	<b>4</b>	<b>7.31</b>	<b>8.44</b>	<b>7.99</b>	<b>7.91</b>
	トリニダード	3:00.03	5	8.21	8.10	7.89	8.07
予選	<b>日本</b>	<b>3:01.53</b>	<b>2</b>	<b>7.89</b>	<b>8.16</b>	<b>7.78</b>	<b>7.94</b>
ドーハ 予選	日本	3:02.05	5	8.44	7.59	8.38	8.14

選手権の日本代表チームの分析結果を示した（小林ら 2019）。オレゴン世界選手権の決勝レースにおいて、日本代表チームの 20 m バトンパスタイムの平均値は、上位 5 カ国中 4 番目（2.55 秒）の長さであり、最も良い値を出したのは優勝したアメリカ合衆国（2.48 秒）であった。また、日本代表チームのテークオーバーゾーン後半 10m 区間の次走者の走速度の平均値は、上位 5 カ国中で 4 番目に高い値（7.91 m/秒）であり、最も良い値を示したのが 2 位のジャマイカ（8.44 m/秒）であった。先行研究（小林ら 2019）で示されているように、次走者が加速した状態でバトンを受け取ることができればラップタイム短縮に寄与する可能性が考えられている。また、20 m バトンパスタイムとテークオーバーゾーン後半 10 m 区間の次走者の走速度との間

に有意な負の相関関係が認められたことから、テークオーバーゾーンでの円滑なバトンパスが次走者のスムーズな加速に繋がると考えられている（小林ら 2019）。これらのことから、日本代表チームがより良い成績や記録を出すために、バトンパスにもより注力していく必要があると考えられる。

#### 4. まとめ

2022 年に行われたオレゴン世界選手権の男子 4 × 400 m リレーにおける分析結果と、2019 年のドーハ世界選手権の分析結果を比較・検討した結果、以下のことが明らかになった。

- ・日本代表チームが 4 位入賞という結果を出した背

景には、日本代表チームの選手の400 m ラップタイムで示される個の走力が優れていたことが一つの要因として考えられる。

- 400 m ラップタイムに寄与すると考えられるテークオーバーゾーン後半10m 区間における次走者の走速度は、決勝レースの上位5カ国中4番目であり、日本代表チームがより良い成績・記録を出すためには、バトンパスにも注力する必要があると考えられる。

## 文献

小林海，山中亮，大沼勇人，高橋恭平，山本真帆，松林武生，広川龍太郎，山村貴彦（2019）2019年シーズンにおける男子4×400mリレーのレース分析～横浜世界リレーとドーハ世界選手権緒分析結果について～．陸上競技研究紀要，15：181-190.

小林海，高橋恭平，山中亮，渡辺圭祐，松林武生，広川龍太郎（2018）2018年シーズンにおける男子4×400 m リレーのレース分析～ジャカルタアジア大会と日本選手権リレーの分析結果について～．陸上競技研究紀要，14：180-184.

小林海，山中亮，高橋恭平，松林武生，広川龍太郎，松尾彰文，杉田正明（2017）日本選手権リレーにおけるU18男女混合4×400 m リレーのレース分析．陸上競技研究紀要，13：190-196.