

オレゴン世界選手権における 男子および女子4×100mリレー日本代表チームのレース分析

高橋 恭平¹⁾ 小林 海²⁾ 山中 亮³⁾ 大沼 勇人⁴⁾ 松林 武生⁵⁾ 綿谷 貴志⁶⁾

1) 熊本学園大学 2) 東洋大学 3) 新潟食料農業大学 4) 関西福祉大学
5) 国立スポーツ科学センター 6) 北海道情報大学

1. はじめに

2021年は新型コロナウイルス感染症拡大の影響により延期されていた東京オリンピックの開催を受け、2021年8月に開催予定であった第18回世界陸上競技選手権大会が2022年7月に延期開催された。

世界陸上競技選手権大会4×100mリレーにおいて、男子日本代表チームは2001年エドモントン大会以降2022年オレゴン大会まで11大会連続出場を果たしているが、一方、女子は2011年テグ大会以来のオレゴン大会出場を果たし、男女揃って日本代表チームが4×100mリレーに出場するのは11年ぶりとなった。オレゴン大会4×100mリレーの結果は、男子チームが予選で途中棄権（失格）、女子チームが予選7着43.33秒で日本新記録を樹立した。

そこで本研究では、2022年シーズンにおける男子および女子4×100mリレー日本代表チームのレース分析結果について検証することを目的とする。特に、アメリカ合衆国・オレゴン州で開催された第18回世界陸上競技選手権大会4×100mリレーに着目した。

2. 方法

2-1. 対象競技会

対象競技会は、次の2競技会とし、レース測定および分析を行った。

- ・第35回南部忠平記念陸上競技大会（2022年7月10日）（以下、南部記念）
- ・第18回世界陸上競技選手権大会（2022年7月15～24日）（以下、オレゴン世界選手権）

2-2. 対象選手

対象選手は次のとおりである。

- ・男子4×100mリレー日本代表チーム

1走：坂井隆一郎 2走：鈴木涼太 3走：上山 紘輝 4走：柳田大輝

- ・女子4×100mリレー日本代表チーム

1走：青木益未 2走：君嶋愛梨沙 3走：兒玉 芽生 4走：御家瀬緑

2-3. 測定方法

4×100mリレーレースの測定は、液晶デジタルビデオカメラLumix (DC-GH5S, Panasonic, JAPAN)を3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）とした。4×100mリレーレースの撮影地点は1-2走と2-3走、3-4走のバトンパスを分析するため、先行研究（小林ら, 2017; 小林ら, 2018）に倣い測定者を配置した。オレゴン世界選手権の撮影地点は、予め定めておいたフィニッシュライン延長線上付近、1コーナー付近、バックスタンド中央付近の計3地点であった。各撮影地点から各レーンのテークオーバーゾーンの開始線と終了線を静止画撮影し、分析の校正点とした。また、男子4×100mリレーでは、テークオーバーゾーン（30m）に加えてテークオーバーゾーン終了線から10m延長した地点（テークオーバーゾーン後+10m）までの40m区間のバトンタイムを指標としており（小林ら, 2017; 小林ら, 2018）、2-3走のテークオーバーゾーン後+10mは400mハードル6台目を校正点とした。しかしながら、1-2走と3-4走のテークオーバーゾーン後+10mはグラウンドマークがないため、開始線や終了線などのグラウンドマークから位置情報を計算し、各レーンのテークオーバーゾーン後+10mを推定した。

各測定者はレース前カメラのシャッタースピード1/250秒で準備し、スターターの閃光を撮影した後

表 1. オregon世界選手権男子 4 × 100m リレー予選および他参照競技会における各走者の 100m 自己ベストタイムとバトン 100m ラップタイム, バトン 40m タイム, 利得タイム

競技会・年・ラウンド	オregon世界陸上2022 予選	ドーハ世界陸上2019 決勝			ジャカルタアジア大会2018 決勝	ロンドン世界陸上2017 決勝
国名	日本	アメリカ	イギリス	日本	日本	日本
記録 [秒]	DQ (38.78)	37.10	37.76	37.43	38.16	38.04
組	1	-	-	-	-	-
順位	DQ	1	2	3	1	3
走者	1走 坂井 2走 鈴木 3走 上山 4走 柳田	Coleman Gatlin Rodgers Lyles	Gemili Hughes Kilty Michell-Blake	多田 白石 桐生 サニブラウン	山縣 多田 桐生 ケンブリッジ	多田 飯塚 桐生 藤光
100m自己ベスト [秒]	1走 10.02 2走 10.22 3走 10.33 4走 10.16 平均 10.18	9.76 9.74 9.85 9.86 9.80	9.97 9.91 10.01 9.99 9.97	10.07 10.19 9.98 9.97 10.05	10.00 10.07 9.98 10.08 10.03	10.08 10.08 10.01 10.23 10.10
バトン100m ラップタイム [秒]	1走 10.30 2走 9.53 3走 9.73 4走 9.22	9.91 9.10 9.31 8.77	10.24 8.75 9.46 8.91	10.25 9.04 9.19 8.95	10.23 9.29 9.38 9.26	10.33 9.27 9.20 9.24
バトン40mタイム [秒]	1-2走 3.84 2-3走 4.02 3-4走 3.76 平均 3.87	3.60 3.88 3.82 3.77	3.70 3.75 3.74 3.73	3.74 3.71 3.70 3.72	3.84 3.89 3.86 3.86	3.77 3.82 3.78 3.79
利得タイム [秒]	2走 -0.69 3走 -0.60 4走 -0.94 合計 -2.23	-0.64 -0.54 -1.09 -2.27	-1.16 -0.55 -1.08 -2.79	-1.15 -0.79 -1.02 -2.96	-0.78 -0.60 -0.82 -2.20	-0.81 -0.81 -0.99 -2.61

シャッター速度 1/1000 秒に変え、レースに出場している全チーム(レーン)が入る画角でフィニッシュまでパニング撮影した。

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、全撮影地点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、各校正点を対象選手のトルソー通過フレーム数を求めた。分析項目は、バトン 100m ラップタイムとバトンタイム(広川ら, 2016; 小林ら, 2018)、利得タイムとした(小林ら, 2019)。

2-4-1. バトン 100m ラップタイム

バトンを持つ選手を基準に、当該選手のトルソーが校正点を通過した瞬間のフレーム数から算出した。

2-4-2. バトンタイム

女子は 30m のテークオーバーゾーンの通過に要した時間を算出した。一方、男子はテークオーバーゾーン後 +10m までの 40m 通過に要した時間を算出した。

2-4-3. 利得タイム

リレーメンバー各々の 100m 自己ベスト記録(各競技会時点のもの)からバトン 100m ラップタイムを引いたタイムを算出した。

3. 結果および考察

オregon世界選手権男子 4 × 100m リレー予選 1 組において日本は 4 着フィニッシュし速報タイム 38.78 秒が表示されたが、オーバーゾーン判定により失格となった。表 1 は男子 4 × 100m リレーにおけるオregon世界選手権予選の日本の分析結果に加え、ドーハ世界選手権メダル獲得チームの決勝レースとジャカルタアジア大会およびロンドン世界選手権日本代表チームの決勝レース分析結果である(小林ら, 2019)。

オregon世界選手権リレーメンバー 4 人の 100m 自己ベスト記録平均値はジャカルタアジア大会時と比較して 0.15 秒低かったが、利得タイム合計値(-2.23 秒)はジャカルタアジア大会時よりも 0.03 秒高かった。特に、4 走の柳田選手の -0.94 秒は顕著であった。このことは、日本代表選手が個々の走力を活かす走りができていることを示すものであり、世界選手権という大舞台において高いパフォーマンスを発揮できていたことが示唆される。一方、オregon世界選手権のバトン 40m タイム平均値は

表 2. オregon世界選手権女子 4 × 100m リレー予選および南部記念, 他参照競技会における各走者の 100m 自己ベストタイムとバトン 100m ラップタイム, バトン 40m タイム, 利得タイム

競技会・年・ラウンド	オregon世界陸上2022 予選	南部記念2022	横浜世界リレー2019 予選	アジア選手権2019 決勝	
国名	日本	日本	日本	中国	日本
記録 [秒]	43.33 NR	43.67	44.24	42.87	44.95
組	1	-	1	-	-
順位	7	3	4	1	6
走者	1走 青木 2走 君嶋 3走 兒玉 4走 御家瀬	1走 青木 2走 君嶋 3走 兒玉 4走 御家瀬	1走 土井 2走 山田 3走 壹岐 4走 三宅	Liang Wei Kong Ge	壹岐 山田 青野 三宅
100m自己ベスト [秒]	1走 11.51 2走 11.36 3走 11.35 4走 11.46 平均 11.42	1走 11.51 2走 11.36 3走 11.35 4走 11.46 平均 11.42	1走 11.43 2走 11.62 3走 11.66 4走 11.80 平均 11.63	11.13 10.99 11.34 11.04 平均 11.13	11.66 11.62 11.65 11.80 平均 11.68
バトン100m ラップタイム [秒]	1走 11.77 2走 10.37 3走 10.39 4走 10.81	1走 11.70 2走 10.49 3走 10.91 4走 10.57	1走 11.77 2走 10.56 3走 11.21 4走 10.70	11.57 10.31 10.59 10.40	12.20 10.69 11.29 10.78
バトン30mタイム [秒]	1-2走 3.18 2-3走 3.24 3-4走 3.24 平均 3.22	1-2走 3.36 2-3走 3.23 3-4走 3.22 平均 3.27	1-2走 3.30 2-3走 3.38 3-4走 3.34 平均 3.34	3.15 3.27 3.22 平均 3.21	3.32 3.45 3.44 平均 3.40
利得タイム [秒]	2走 -0.99 3走 -0.96 4走 -0.65 合計 -2.60	2走 -0.87 3走 -0.44 4走 -0.89 合計 -2.20	2走 -1.06 3走 -0.45 4走 -1.10 合計 -2.61	-0.68 -0.75 -0.64 合計 -2.07	-0.93 -0.36 -1.02 合計 -2.31

3.87 秒で, 特に, いわゆる“間延び”したバトンパスとなった 2-3 走の 4.02 秒が顕著であった. 小林ら (2019) によると, ドーハ世界選手権で日本を含むメダル獲得国のバトン 40m タイムは 3.75 秒前後で, 各国のバトンパスの技術が向上していることが指摘されている. さらに, これらの結果を受け, 今後日本は 3.70 秒のバトンパスが求められることも示唆されていることから, バトンパスの技術に関しては改善の余地を残していると考えられる.

次に, オregon世界選手権女子 4 × 100m リレー予選 1 組において日本は 7 着 43.33 秒でフィニッシュし, 決勝へ進出することは叶わなかったものの 11 年ぶりに日本記録を更新した. 表 2 は女子 4 × 100m リレーにおけるオregon世界選手権予選および南部記念の日本の分析結果に加え, 2019 年横浜世界リレー予選の日本および同年アジア選手権決勝の中国と日本の分析結果を示している (小林ら, 2019).

オregon世界選手権における利得タイム合計値 (-2.60 秒) は, 派遣前に同メンバーで臨んだ南部記念よりも 0.40 秒高かった. 特に, 2 走の君嶋選

手 (-0.99 秒) と 3 走の兒玉選手 (-0.96) は顕著であった. これは, 女子 4 × 100m リレーとしては 11 年ぶりの世界選手権という大舞台であったが, 男子同様に女子も個々の高いパフォーマンスを発揮できていたと考えられる. また, バトン 30m タイムは 3.18 秒 ~ 3.24 秒 (平均値 3.22 秒) で, 先行研究から明らかとなった日本記録の更新と世界大会予選通過のための目標値 3.2 秒前半をクリアしていた (小林ら, 2019). これらにより, オregon世界選手権では決勝進出を果たせなかったものの日本新記録樹立に繋がったことが示唆される. ドーハ世界選手権予選において, 日本とほぼ同水準の走力を持つイタリアのバトン 30m タイムが 3.12 秒 ~ 3.30 秒 (平均値 3.20 秒), フィニッシュタイム 42.90 秒で決勝進出していることを考慮すると (決勝では同メンバーでバトン 30m タイム 3.04 秒 ~ 3.39 秒 (平均値 3.21 秒), フィニッシュタイム 42.98 秒), オregon世界選手権の日本の結果は 42 秒台の日本記録更新と世界大会決勝進出の可能性を感じさせるものであったと言える.

参考文献

- 広川龍太郎, 松林武生, 小林海, 高橋恭平, 松尾彰文, 柳谷登志雄, 土江寛裕, 荻部俊二, 杉田正明 (2016) 男子ナショナルチーム・4×100mリレーのバイオメカニクスサポート研究報告(第6報)—2016リオオリンピック決勝上位チームの傾向など—. 陸上競技研究紀要, 12: 104-110.
- 小林海, 大沼勇人, 吉本隆哉, 岩山海渡, 高橋恭平, 松林武生, 広川龍太郎, 松尾彰文, 土江寛裕, 荻部俊二 (2017) 日本代表男子4×100mリレーのバイオメカニクスサポート～2017ロンドン世界選手権における日本代表と上位チームとの比較～. 陸上競技研究紀要, 13: 183-189.
- 小林海, 高橋恭平, 山中亮, 渡辺圭祐, 大沼勇人, 吉本隆哉, 丹治史弥, 山本真帆, 松林武生, 広川龍太郎, 土江寛裕 (2018) 日本代表男子4×100mリレーのバイオメカニクスサポート～2018ジャカルタアジア大会の分析結果と過去のレースとの比較～. 陸上競技研究紀要, 14: 175-179.
- 小林海, 高橋恭平, 大沼勇人, 山中亮, 渡辺圭祐, 松林武生, 広川龍太郎, 土江寛裕 (2019) 日本代表男子4×100mリレーのバイオメカニクスサポート～2019年の国際大会における日本代表リレーチームの分析結果について～. 陸上競技研究紀要, 15: 172-180.