

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

小林海¹⁾ 山中亮²⁾ 高橋恭平³⁾ 松林武生⁴⁾ 広川龍太郎⁵⁾ 松尾彰文⁶⁾ 杉田正明⁷⁾

1) 東京経済大学 2) 帝京平成大学 3) 熊本高等専門学校

4) 国立スポーツ科学センター 5) 東海大学 6) 鹿屋体育大学 7) 日本体育大学

1. はじめに

2020年の東京オリンピックで新たに男女混合リレーが採用されたこともあり、第101回日本陸上競技選手権リレー競技大会（日本選手権リレー）において、U18の都道府県対抗男女混合4×400mリレーが実施された。男女別の4×400mリレーと異なり、男女混合4×400mリレーは男女の走順が個々のチームに委ねられるため、個々の400m走のタイムのみならず、男女の走順が順位を決める一因となる。

これまでも、IAAF World Relaysなどの国際大会において、男女混合4×400mリレーは実施されてきたが、国内の競技大会における同リレー種目の開催はなく、走順やレース展開がレース結果にどの

ような影響を及ぼすかについては不明な点が多い。2017年の日本選手権リレーでは男女混合4×400mリレーはU18のみの実施であったが、今後の男女混合4×400mリレーの走順や戦術の基礎資料となると考え、男女混合4×400mリレーのレース分析を行った。

2. 方法

2-1. 分析対象レース

2017年の男女混合4×400mリレーはタイムレース決勝（全4組）であったため、4組すべてのレースを分析対象とした。

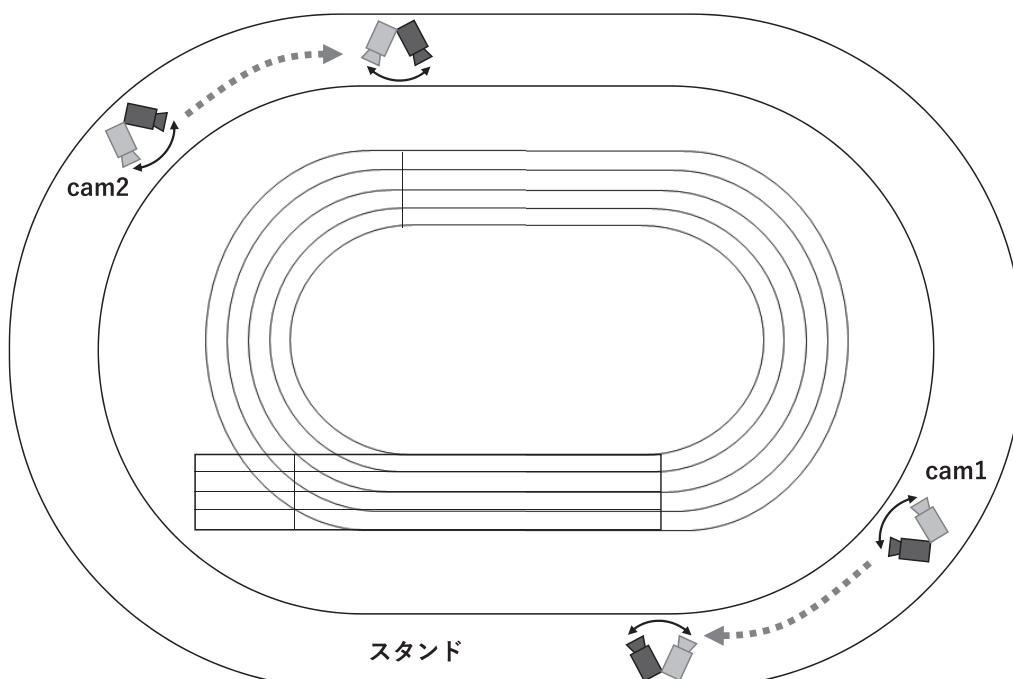


図1 男女混合4×400mリレーの撮影レイアウト

2-2. 測定方法

男女混合4×400 mリレーの撮影には、2台のデジタルビデオカメラ(60 fps)を用いて、全選手がフィニッシュラインを通過するまでレース映像を撮影した。2台のカメラはスタートおよびゴールの撮影を行える位置と、200 mの通過位置にそれぞれ配置した(図1)。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、200 mのラップタイムと400 mのラップタイムを測定するために、先頭の選手が校正点を通過してから、最後の選手が校正点を通過するまで撮影位置を固定した。また、1走の200 m通過地点および1-2走のバトン受け渡し地点(1走400 m通過地点)を撮影するために、1走の撮影では、1台のカメラを1-2コーナーに、もう1台のカメラを3-4コーナーに設置した。その後、各走者の200 m通過地点と400 m通過地点を撮影するためにフィニッシュラインと200 m通過地点の延長線上にそれぞれ撮影位置を移動して撮影を続けた(図1)。また、1走の200 m通過地点は既存の校正点が存在しないため、予めグラウンドに校正点を計測し、1

走の撮影位置から予め静止画および動画にて校正点を撮影した(図2)。

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ゼロフレームとして、各校正点をトルソーが通過したフレームを求めた。1走の200 m通過地点の分析に際し、グラウンド上のラインや観客席の位置関係を手掛かりに、Overlay方式での分析(持田ら2007)を行った。その後、通過フレームと撮影時の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、各組の男女別の200 m、400 mラップタイムの平均値、200mごとのトップチームとのタイム差を算出した。加えて、男女それぞれの4×400 mリレーのタイムと各選手の400 mラップタイムとの相関関係を算出した。

3. 結果および考察

図3は男女それぞれの4×400 mリレーのタイム



図2 200 m通過地点(校正点)分析に用いた映像例

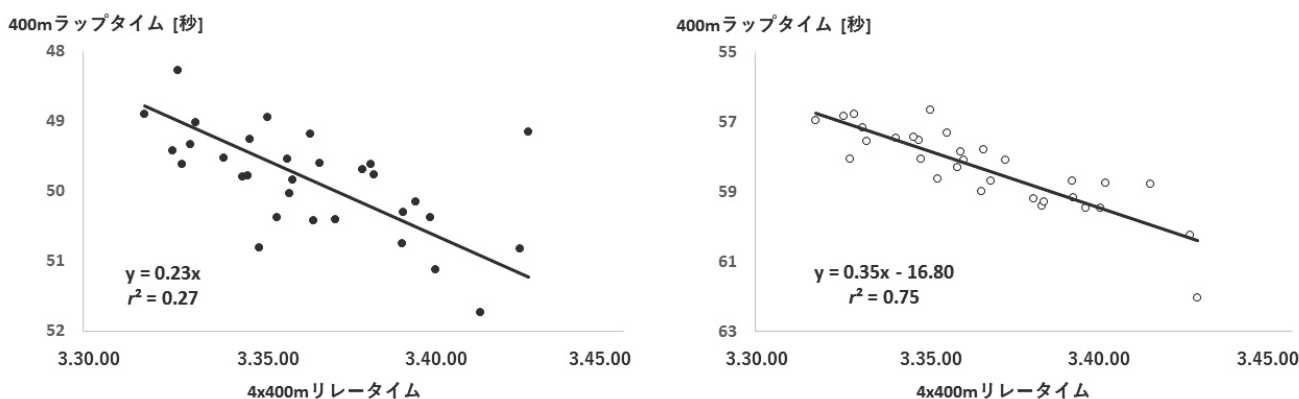


図3 4×400 mリレーの記録と400 mラップタイムとの相関関係(左図:男子選手,右図:女子選手)

と各選手の400 m ラップタイムとの相関関係を示したものである。男女ともに両者には有意な相関関係が認められた ($p < 0.01$) ことから、個々の400 m ラップタイムが4×400 m リレーのタイムを決める主要因であるといえる。また、男子選手は両者の決定係数 (r^2) が0.27であったのに対して、女子選手のそれは0.75であった。これらの結果は、女子選手の400 m ラップタイムが男女混合4×400 m リレーのタイムを決定する上で重要であることを示唆するものであり、女子選手の走力が男子選手の走力よりも4×400 m リレーのタイムに影響を及ぼすことが明らかになった。

各都道府県の男女別のラップタイムの平均値 (表1-4) について、男子選手ではその組を1位でフィニッシュした都道府県の400 m のラップタイムの平均値

表1 男女別400 m および前後半200 m のラップタイムの平均値 (タイム決勝1組)

チーム名	男女別ラップタイム平均値 [s]			
		400m	前半200m	後半200m
福井	男子	49.62	22.70	26.92
	女子	56.76	26.04	30.72
滋賀	男子	49.78	24.16	25.62
	女子	57.51	26.22	31.29
宮崎	男子	48.94	22.68	26.27
	女子	58.61	27.44	31.17
徳島	男子	50.37	23.59	26.78
	女子	57.32	26.21	31.11
島根	男子	49.54	23.00	26.54
	女子	58.29	27.06	31.22
佐賀	男子	50.41	22.76	27.65
	女子	57.78	26.59	31.19
秋田	男子	49.68	23.58	26.10
	女子	59.20	26.95	32.25
栃木	男子	50.37	23.94	26.43
	女子	59.45	27.25	32.20
和歌山	男子	50.32	23.62	26.70
	女子	59.57	27.83	31.74

表2 男女別400 m および前後半200 m のラップタイムの平均値 (タイム決勝2組)

チーム名	男女別ラップタイム平均値 [s]			
		400m	前半200m	後半200m
岡山	男子	50.00	23.23	26.77
	女子	57.37	26.51	30.86
奈良	男子	49.64	23.76	25.88
	女子	58.17	26.93	31.24
宮城	男子	50.03	23.68	26.35
	女子	57.84	27.41	30.43
愛媛	男子	49.17	22.98	26.20
	女子	58.98	27.51	31.47
熊本	男子	50.75	22.93	27.82
	女子	58.68	26.43	32.25
鳥取	男子	50.29	24.27	26.02
	女子	59.15	27.08	32.07
大分	男子	50.16	23.20	26.96
	女子	59.46	27.29	32.17
山梨	男子	51.74	24.37	27.36
	女子	58.77	27.11	31.67
鹿児島	男子	49.15	22.90	26.25
	女子	62.02	29.30	32.72

平均値が必ずしも低かった (タイムが良かった) わけではなかったが、女子選手では1位でフィニッシュした都道府県の400 m ラップタイムの平均値が最も低かった。これらの結果からも、2人の女子選手の走力が重要であり、4×400 m リレーのタイムだけでなく、順位を左右する主要因になったといえる。

今大会の走順をみると、各組で1着になったチームのうち、3チーム (福井, 山形, 福岡) が「1走: 男子, 2走: 女子, 3走: 女子, 4走: 男子」、残り1チーム (岡山) が「1走: 男子, 2走: 男子, 3走: 女子, 4走: 女子」であった (表5-8)。また、今大会全体のタイム順でも、上位6チーム (福岡, 山形, 北海道, 福井, 埼玉, 兵庫) のうち、4チームが「1走: 男子, 2走: 女子, 3走: 女子, 4走: 男子」、北海道が「1走: 男子, 2走: 女子, 3走:

表3 男女別400 m および前後半200 m のラップタイムの平均値 (タイム決勝3組)

チーム名	男女別ラップタイム平均値 [s]			
		400m	前半200m	後半200m
山形	男子	49.41	23.66	25.76
	女子	56.83	26.71	30.12
埼玉	男子	49.33	22.75	26.58
	女子	57.16	26.38	30.78
広島	男子	49.52	23.12	26.39
	女子	57.44	26.36	31.08
新潟	男子	49.25	22.84	26.41
	女子	58.06	26.90	31.16
福島	男子	49.61	22.74	26.87
	女子	59.39	28.26	31.13
長崎	男子	49.77	23.00	26.77
	女子	59.27	27.36	31.91
静岡	男子	51.13	23.14	27.98
	女子	58.75	26.43	32.33
茨城	男子	50.82	23.16	27.67
	女子	60.25	27.96	32.29

表4 男女別400 m および前後半200 m のラップタイムの平均値 (タイム決勝4組)

チーム名	男女別ラップタイム平均値 [s]			
		400m	前半200m	後半200m
福岡	男子	48.89	22.45	26.45
	女子	56.96	26.31	30.65
北海道	男子	48.27	22.31	25.96
	女子	58.05	26.14	31.91
兵庫	男子	49.02	23.12	25.89
	女子	57.55	26.81	30.74
大阪	男子	49.79	22.52	27.27
	女子	57.43	26.67	30.76
京都	男子	50.80	23.59	27.21
	女子	56.65	26.27	30.38
東京	男子	49.83	23.25	26.58
	女子	58.08	27.13	30.95
群馬	男子	50.40	23.48	26.92
	女子	58.09	26.55	31.54
愛知 [DQ]	男子	49.60	23.06	26.53
	女子	58.69	27.82	30.87

表5 各選手の400 m (上段) および前後半200 m (下段) のラップタイム [秒] (タイム決勝1組) 太字は男子選手を, 細字は女子選手をそれぞれ表す

チーム名	記録	1走		2走		3走		4走	
		(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)
福井	3:32.76	22.81	49.33 26.53	26.39	57.75 31.36	25.69	55.77 30.08	22.59	49.91 27.32
滋賀	3:34.57	25.03	49.92 24.89	26.37	58.36 31.99	26.08	56.66 30.58	23.30	49.64 26.34
宮崎	3:35.11	28.93	59.13 30.21	22.26	48.06 25.79	23.09	49.83 26.74	25.95	58.09 32.14
徳島	3:35.37	27.59	58.91 31.31	23.37	50.63 27.26	23.81	50.10 26.29	24.82	55.73 30.91
島根	3:35.66	23.21	49.77 26.56	27.15	57.58 30.43	26.98	58.99 32.02	22.79	49.32 26.53
佐賀	3:36.39	26.79	58.41 31.61	22.39	49.28 26.89	26.39	57.16 30.76	23.14	51.54 28.40
秋田	3:37.77	23.77	49.65 25.88	23.39	49.72 26.33	27.09	58.53 31.44	26.82	59.88 33.06
栃木	3:39.64	28.65	60.53 31.88	25.86	58.38 32.52	23.87	50.07 26.19	24.00	50.67 26.67
和歌山	3:39.79	28.06	60.08 32.02	23.88	50.66 26.78	27.59	59.07 31.47	23.37	49.99 26.62

表6 各選手の400 m (上段) および前後半200 m (下段) のラップタイム [秒] (タイム決勝2組) 太字は男子選手を, 細字は女子選手をそれぞれ表す

チーム名	記録	1走		2走		3走		4走	
		(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)
岡山	3:34.75	23.57	50.53 26.96	22.90	49.48 26.58	26.10	56.72 30.62	26.92	58.02 31.10
奈良	3:35.63	24.82	50.57 25.75	27.17	57.97 30.80	26.69	58.38 31.69	22.70	48.71 26.02
宮城	3:35.74	24.19	50.92 26.73	23.16	49.13 25.97	27.59	58.69 31.11	27.24	57.00 29.75
愛媛	3:36.31	23.13	48.87 25.73	26.36	57.46 31.10	22.82	49.48 26.66	28.65	60.50 31.85
熊本	3:38.85	23.42	51.42 27.99	26.18	58.16 31.98	26.68	59.20 32.52	22.43	50.07 27.64
鳥取	3:38.89	24.81	50.69 25.88	23.74	49.89 26.15	26.69	58.54 31.85	27.47	59.76 32.30
大分	3:39.23	27.04	59.01 31.97	23.20	50.73 27.53	27.54	59.91 32.37	23.20	49.59 26.39
山梨	3:41.02	24.54	51.16 26.62	24.21	52.31 28.10	26.83	59.02 32.19	27.39	58.53 31.15
鹿児島	3:42.35	28.89	60.64 31.76	23.05	49.75 26.70	29.70	63.40 33.69	22.76	48.56 25.80

表7 各選手の400 m (上段) および前後半200 m (下段) のラップタイム [秒] (タイム決勝3組) 太字は男子選手を, 細字は女子選手をそれぞれ表す

チーム名	記録	1走		2走		3走		4走	
		(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)
山形	3:32.49	22.86	49.03 26.18	26.41	56.36 29.95	27.02	57.31 30.29	24.46	49.79 25.34
埼玉	3:32.99	23.09	49.25 26.16	22.41	49.42 27.01	26.58	58.11 31.53	26.18	56.22 30.03
広島	3:33.92	24.15	50.28 26.13	22.10	48.76 26.66	26.41	57.87 31.46	26.32	57.02 30.70
新潟	3:34.62	26.84	57.84 31.00	22.92	49.70 26.78	26.96	58.27 31.31	22.76	48.80 26.04
福島	3:38.00	28.76	59.68 30.91	22.61	49.02 26.40	22.86	50.20 27.34	27.76	59.11 31.35
長崎	3:38.07	23.24	50.05 26.81	27.89	60.38 32.48	26.82	58.16 31.34	22.76	49.48 26.72
静岡	3:39.76	23.07	50.97 27.89	26.18	58.19 32.02	26.68	59.32 32.64	23.21	51.28 28.07
茨城	3:42.14	28.58	59.70 31.12	23.29	51.26 27.97	27.34	60.79 33.45	23.02	50.38 27.36

表8 各選手の400 m (上段) および前後半200 m (下段) のラップタイム [秒] (タイム決勝4組) 太字は男子選手を, 細字は女子選手をそれぞれ表す

チーム名	記録	1走		2走		3走		4走	
		(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)
福岡	3:31.70	23.11	49.27 26.16	26.38	57.68 31.30	26.23	56.23 30.01	21.79	48.52 26.73
北海道	3:32.64	26.93	59.74 32.82	23.29	49.64 26.35	25.35	56.36 31.01	21.32	46.90 25.58
兵庫	3:33.13	23.81	49.02 25.21	26.93	57.73 30.81	26.69	57.37 30.68	22.44	49.02 26.58
大阪	3:34.44	22.76	50.41 27.64	22.28	49.17 26.89	27.42	57.97 30.56	25.92	56.88 30.96
京都	3:34.90	26.38	56.79 30.41	23.25	51.18 27.94	26.17	56.51 30.34	23.94	50.42 26.48
東京	3:35.82	23.76	50.27 26.51	22.75	49.39 26.64	26.82	55.81 29.00	27.44	60.35 32.90
群馬	3:36.99	23.33	50.78 27.45	26.14	57.04 30.90	26.95	59.14 32.19	23.63	50.02 26.39
愛知 [DQ]	3:36.58	23.32	50.23 26.91	29.80	61.49 31.69	25.84	55.89 30.05	22.81	48.96 26.16

男子, 4走:女子, 埼玉が「1走:男子, 2走:男子, 3走:女子, 4走:女子」であった。4×400 mリレーでは, 2走の100 m地点でオープンレーンになるため, 2走以降の選手が随意的にレースペースを調整できるようにするためにも, 1走で他チームよりも先行することが重要となる。今大会において記録上位のチームが1走に男子選手を配置していたことを考慮すると, 男女混合4×400 mリレーにおいても, 1走でレースを先行するために男子選手を1走に配置していたと考えられる。

2走以降の走順について, 上位の多くのチームが2走と3走に女子, 4走に男子選手を配置していたことを考慮すると, 2走と3走で一旦順位を下げても, 4走で男子選手が先頭あるいは先頭集団に追いつける距離に位置することで, 順位の再逆転は十分可能であるといえる(表9-12)。男女混合4×400 mリレーは男女それぞれの4×400 mリレーと異なり, 前後の距離が離れていても順位の変動が大いに可能な種目であるため, 4走に男子選手を配置するチームは4走で上位を迫る範囲内に位置していることが重要となる。一方, 北海道のように1走と3走に男子, 2走と4走に女子選手を配置する, あるいは埼玉のように1走と2走に男子, 3走と4走に女子選手を配置するのであれば, 3走から4走へのバトンパス時点で後続のチームが追いつけない距離をリードする必要がある。特に, 3組目のレースでは, 山形が4走の200 m通過時点で先頭の埼玉と4.20秒あった差を, フィニッシュライン通過時には逆転することができた(表11)。したがって, 4走に女子選手を配置するのであれば, 3-4走バトンパス時点でいかに後続との距離を広げられるかが重要となろう。

4×400 mリレーは4×100 mリレーよりも渡し手の選手の走速度の低下率が高く, バトンパス時の走速度が低いため, テークオーバーゾーン内のバトンパス技術よりも個々の走力が重要なリレー種目である。一方, 男女混合リレーでは男女間に走力差があるため, テークオーバーゾーン内で男子選手をより長い距離を走らせることがタイムの短縮に貢献すると推察される。今後, 個々の選手の走力や男女の走順に加え, 走順に応じて男女別の4×400 mリレーとは異なる位置でのバトンパスを模索することで, タイム短縮が望めるかもしれない。今大会の測定では, テークオーバーゾーン内のバトンパスに要した時間や位置まで測定することはできなかったため, 今後はテークオーバーゾーン内の区間タイムやバトンパスが行われた位置を分析する必要がある。

今後の検討課題として, 先述したテークオーバーゾーンの分析に加え, 今回の結果がジュニア選手だけでなく, シニア選手の男女混合リレーにも当てはまるのか, あるいは, シニアレベルでは異なる傾向があるかについて検討する必要がある。これらの検証により, より詳細な男女混合4×400 mリレーのレースの特徴を明らかにできると考えられる。

4. まとめ

2020年の東京オリンピックでの男女混合リレー採用を受け, 第101回日本選手権リレーにおけるU18の都道府県対抗男女混合4×400mリレーのレース分析を行った。その結果, 以下のことが明らかになった。

- ・男女それぞれの4×400 mリレーのタイムと各選手の400 mラップタイムとの関係から, 女子選手

表9 200 m ごとのトップチームとのタイム差 (タイム決勝1組)

マイナスはトップチームよりも速くその地点を通過したことを表す

チーム名	記録	1走		2走		3走		4走	
		(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)
福井	3:32.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
滋賀	3:34.57	2.22	0.58	0.56	1.19	1.58	2.08	2.79	1.81
宮崎	3:35.11	6.12	9.80	5.67	0.11	-2.49	-5.83	-2.47	2.35
徳島	3:35.37	4.79	9.58	6.56	2.46	0.58	-3.21	-0.98	2.61
島根	3:35.66	0.40	0.43	1.19	0.27	1.55	3.49	3.69	2.90
佐賀	3:36.39	3.99	9.08	5.07	0.61	1.31	1.99	2.54	3.63
秋田	3:37.77	0.97	0.32	-2.69	-7.72	-6.32	-4.96	-0.73	5.01
栃木	3:39.64	5.84	11.19	10.66	11.82	10.00	6.11	7.52	6.88
和歌山	3:39.79	5.26	10.74	8.23	3.65	5.56	6.95	7.72	7.03

表10 200 m ごとのトップチームとのタイム差 (タイム決勝2組)

マイナスはトップチームよりも速くその地点を通過したことを表す

チーム名	記録	1走		2走		3走		4走	
		(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)
岡山	3:34.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
奈良	3:35.63	1.25	0.04	4.31	8.53	9.12	10.19	5.96	0.88
宮城	3:35.74	0.63	0.39	0.66	0.04	1.53	2.01	2.34	0.99
愛媛	3:36.31	-0.43	-1.66	1.80	6.31	3.04	-0.93	0.81	1.56
熊本	3:38.85	-0.14	0.89	4.17	9.57	10.14	12.05	7.56	4.10
鳥取	3:38.89	1.24	0.17	1.01	0.58	1.17	2.39	2.94	4.14
大分	3:39.23	3.48	8.48	8.78	9.73	11.17	12.91	9.19	4.48
山梨	3:41.02	0.98	0.63	1.94	3.46	4.19	5.76	6.22	6.27
鹿児島	3:42.35	5.32	10.12	10.27	10.39	13.99	17.06	12.90	7.60

表11 200 m ごとのトップチームとのタイム差 (タイム決勝3組)

マイナスはトップチームよりも速くその地点を通過したことを表す

チーム名	記録	1走		2走		3走		4走	
		(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)
山形	3:32.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
埼玉	3:32.99	0.23	0.22	-3.79	-6.72	-7.17	-5.92	-4.20	0.50
広島	3:33.92	1.29	1.24	-3.07	-6.36	-6.97	-5.80	-3.94	1.43
新潟	3:34.62	3.99	8.81	5.32	2.15	2.09	3.12	1.43	2.13
福島	3:38.00	5.91	10.64	6.85	3.30	-0.85	-3.80	-0.50	5.51
長崎	3:38.07	0.38	1.02	2.50	5.04	4.84	5.89	4.20	5.58
静岡	3:39.76	0.22	1.94	1.70	3.77	3.43	5.78	4.54	7.27
茨城	3:42.14	5.72	10.67	7.55	5.57	5.90	9.06	7.62	9.65

表12 200 m ごとのトップチームとのタイム差 (タイム決勝4組)

マイナスはトップチームよりも速くその地点を通過したことを表す

チーム名	記録	1走		2走		3走		4走	
		(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)	(0-200m)	(200-400m)
福岡	3:31.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
北海道	3:32.64	3.82	10.48	7.38	2.44	1.56	2.56	2.09	0.94
兵庫	3:33.13	0.70	-0.25	0.29	-0.20	0.26	0.93	1.58	1.43
大阪	3:34.44	-0.34	1.14	-2.96	-7.37	-6.17	-5.62	-1.49	2.74
京都	3:34.90	3.27	7.52	4.39	1.03	0.97	1.30	3.45	3.20
東京	3:35.82	0.65	1.00	-2.64	-7.29	-6.70	-7.71	-2.05	4.12
群馬	3:36.99	0.23	1.52	1.28	0.88	1.60	3.79	5.63	5.29
愛知 [DQ]	3:36.58	0.22	0.97	4.39	4.78	4.40	4.44	5.46	4.88

の走力が男子選手の走力よりも4×400mリレーのタイムに影響していた

- ・今大会では上位チームの多くが1走と4走に男子、2走と3走に女子選手を配置しており、男子選手を1走に配置することで、2走以降の選手がレースペースを調整できる利点があると考えられる
- ・男女混合4×400mリレーは順位の変動が大きい種目であるため、4走に男子選手を配置するチームは、3走から4走へのバトンパス時点で4走が上位を追える距離に位置することが、4走に女子選手を配置するチームは後続のチームに対する大幅な距離をリードすることが重要である
- ・男女混合リレーでは男女間に走力差があるため、走順に応じたバトンパスの位置を検討する必要があるだろう

今後、シニア選手の男女混合4×400mリレーも含め、より詳細に男女混合リレーのレース分析を行い、強化委員会へのフィードバックを行うことで、国内の男女混合リレーの競技力が向上することを期待したい。

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.

持田尚，松尾彰文，柳谷登志雄，矢野隆照，杉田正明，阿江通良（2007）Overlay表示技術を用いた陸上競技400m走レースの時間分析．陸上競技研究紀要，3：9-15.

杉田正明，広川龍太郎，松尾彰文，川本和久，高野進，阿江通良（2007）4×100m，4×400mリレーについて．陸上競技学会誌，6：21-26.

Rowbottom M. (2017) Men's 4x400m Final - IAAF World Championships London 2017. Available at: www.iaaf.org.