

2017年度競技会における男女400mのレース分析

山中 亮¹⁾ 高橋恭平²⁾ 小林 海³⁾ 広川龍太郎⁴⁾ 松尾彰文⁵⁾ 柳谷登志雄⁶⁾ 渡辺圭佑⁷⁾
吉本隆哉⁸⁾ 大沼勇人⁸⁾ 岩山海渡⁸⁾ 丹治史弥⁸⁾ 山本真帆⁸⁾ 松林武生⁸⁾
1) 帝京平成大学 2) 熊本高等専門学校 3) 東京経済大学
4) 東海大学 5) 鹿屋体育大学 6) 順天堂大学
7) 岐阜県スポーツ科学センター 8) 国立スポーツ科学センター

1. はじめに

本稿では、2017年度に日本陸上競技連盟科学委員会による男子および女子短距離選手のバイオメカニクスサポートの活動として行われた対象競技会の400m走における走速度、ピッチおよびストライドの変化を報告する。

2. 方法

2-1. 対象競技会

対象競技会は、下記4競技会とした。

- ・第33回静岡国際陸上競技大会(5月3日,静岡)(以下,「静岡国際」)
- ・第101回日本陸上競技選手権大会(6月23-25日,大阪)(以下,「日本選手権」)
- ・第72回国民体育大会(10月6-10日,愛媛)(以下,「国体」)
- ・第16回世界陸上競技選手権大会(8月4-13日,ロンドン)(以下,「世界選手権」)

2-2. 対象選手

対象選手は、上記国内競技会に出場した男女国内トップレベル選手(男子16名,女子24名),および,世界選手権の決勝に出場した世界トップレベル男子選手7名であった。

2-3. 撮影方法

400m走のレース時に、4-5台のデジタルビデオカメラ(DMC-FZ200, Panasonic, Japan, 29.97fps)もしくはスポーツコーチングカメラシステム(GC-LJ25Bシステム, JVC, Japan, 59.94fps)を用いて、スタートピストルの閃光または発煙を撮影した後

に、全選手をカメラの画角内に収めながら追従撮影を実施した。4台のカメラの設置場所は、第1曲走路、バックストレート、第2曲走路、およびホームストレート(フィニッシュライン付近)の各スタンドであった。また、後述する分析に用いるために、400mハードル(400mH)走の全10台のハードル設置位置の映像および静止画像を、同様の4ヶ所の設置場所から撮影した。

2-4. 分析方法

400m走の分析は、先行研究(持田ら2007,山元ら2014,山元ら2016,山本ら2013)に倣い、Overlay方式を用いて実施した。Overlayによる分析には、表計算ソフトウェア(MS-Excel 2010)のVisual Basic for Applicationを用いて開発した映像分析プログラムを用いた。全ての分析には、400mH走のハードルの設置位置(45m, 80m, 115m, 150m, 185m, 220m, 255m, 290m, 325mおよび360m地点)およびフィニッシュライン(400m)の計11地点を分析ポイントとして用いた。

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算出した。また、50m毎の通過タイムを、各地点を挟む前後2つの分析ポイントにおける通過タイムを用いて、時間と距離の直線回帰式にその地点の距離を内挿することによって推定値として算出した(持田ら,2007;山元ら,2014;山元ら,2016;山本ら,2013)。150m地点の通過タイムは、400mH走の4台目のハードルの地点の通過タイムを、400m地点の通過タイムは公式記録を、それぞれ用いた。さらに、100mおよび200m毎の区間タイムも算出した。また、走速度低下の評価指標として、レース前半と後半の200m区間タイムの差(以下,「前後半差」)を算出した。

各分析ポイント間(分析区間)の平均走速度(m/s)は、各分析ポイントの通過タイムから各分析区間に要した時間を算出し、分析区間の距離をその区間に要した時間で除することで求めた。また、先行研究(持田ら, 2007; 山元ら, 2014; 山元ら, 2016; 山本ら, 2013)に倣い、全分析区間における平均走速度の最高値(最高走速度)から325-360m区間の平均走速度を引いた値を最高走速度で除し、100を乗ずることで、走速度低下率を算出した。

平均ピッチ(steps/s)は、各分析区間で要した歩数とその時間から、1秒間当たりの歩数として算出した。歩数は、左右差の影響を排除するために偶数歩とした。平均ストライド(m)は、各分析区間の平均走速度を平均ピッチで除することによって算出した。

3. 結果

各対象競技会の400m走における分析ポイントの通過タイム、区間タイム、区間平均走速度、および、走速度低下率を表1-7(表1:静岡国際男子,表2:日本選手権男子,表3:国体男子,表4:世界選手権男子,表5:静岡国際女子,表6:日本選手権女子,表7:国体女子)に、そして、ピッチおよびストライドの変化を図1-7(図1:静岡国際男子,図2:日本選手権男子,図3:国体男子,図4:世界選手権男子,図5:静岡国際女子,図6:日本選手権女子,図7:国体女子)に示した。

参考文献

- 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
- 山元康平・宮代賢治・内藤 景・木越清信・谷川 聡・大山卞圭悟・宮下 憲・尾縣 貢(2014) 陸上競技男子400m走におけるレースパターンとパフォーマンスとの関係. 体育学研究, 59: 159-173
- 山元康平・高橋恭平・広川龍太郎・松林武生・小林海・松尾彰文・柳谷登志雄(2016) 2016主要競技会における男女400m走のレース分析. 陸上競技研究紀要, 12: 98-103
- 山本真帆・松尾彰文・広川龍太郎・柳谷登志雄・松林武生・貴嶋孝太・渡辺圭佑(2013) 競技会における男子400m走のレース分析. 陸上競技研究紀

表1 静岡国際男子 400m 走における分析ポイントの通過タイム，区間タイム，区間平均走速度，及び走速度低下率

選手名	記録	上段 50m毎通過タイム [s]												走速度 低下率 [%]	区間タイム [s]				
		0-45m	50m (45-80m)	100m (80-115m)	150m (115-150m)	185m (150-185m)	200m (185-220m)	250m (220-255m)	300m (255-290m)	350m (290-325m)	400m (325-360m)	46.55	100m毎 (100-200m)		100m毎 (200-300m)	100m毎 (300-400m)	200m毎 (200-400m)	前後半差	
北川貴理	46.55	-	6.24	11.32	16.63	-	22.13	27.82	-	33.66	39.82	46.55	20.45	10.81	11.52	12.89	24.42	2.29	
		7.84	9.99	9.62	9.32	9.20	8.85	8.74	8.63	8.29	7.95	7.31							
佐藤拳太郎	46.63	-	6.35	11.48	16.77	-	22.37	27.99	-	33.82	39.98	46.63	18.94	10.89	11.46	12.81	24.26	1.90	
		7.71	9.80	9.67	9.37	8.97	8.85	8.93	8.60	8.29	7.95	7.42							
金丸祐三	47.08	-	6.21	11.31	16.62	-	22.17	27.98	-	34.04	40.42	47.08	22.14	10.86	11.87	13.04	24.91	2.74	
		7.89	9.94	9.58	9.37	9.12	8.74	8.53	8.29	7.95	7.74	7.45							
加藤修也	47.23	-	6.47	11.69	17.08	-	22.64	28.32	-	34.20	40.42	47.23	19.10	10.96	11.56	13.03	24.59	1.95	
		7.56	9.71	9.41	9.20	9.04	8.89	8.74	8.56	8.23	7.86	7.22							
藤原武	47.26	-	6.36	11.68	17.25	-	23.00	28.60	-	34.35	40.52	47.26	17.29	11.32	11.35	12.91	24.26	1.26	
		7.71	9.54	9.20	8.89	8.63	8.85	8.97	8.78	8.33	7.89	7.32							
堀井浩介	47.33	-	6.33	11.53	16.88	-	22.45	28.29	-	34.34	40.66	47.33	19.78	10.92	11.89	12.99	24.88	2.44	
		7.73	9.76	9.45	9.28	9.08	8.78	8.43	8.33	7.98	7.83	7.42							

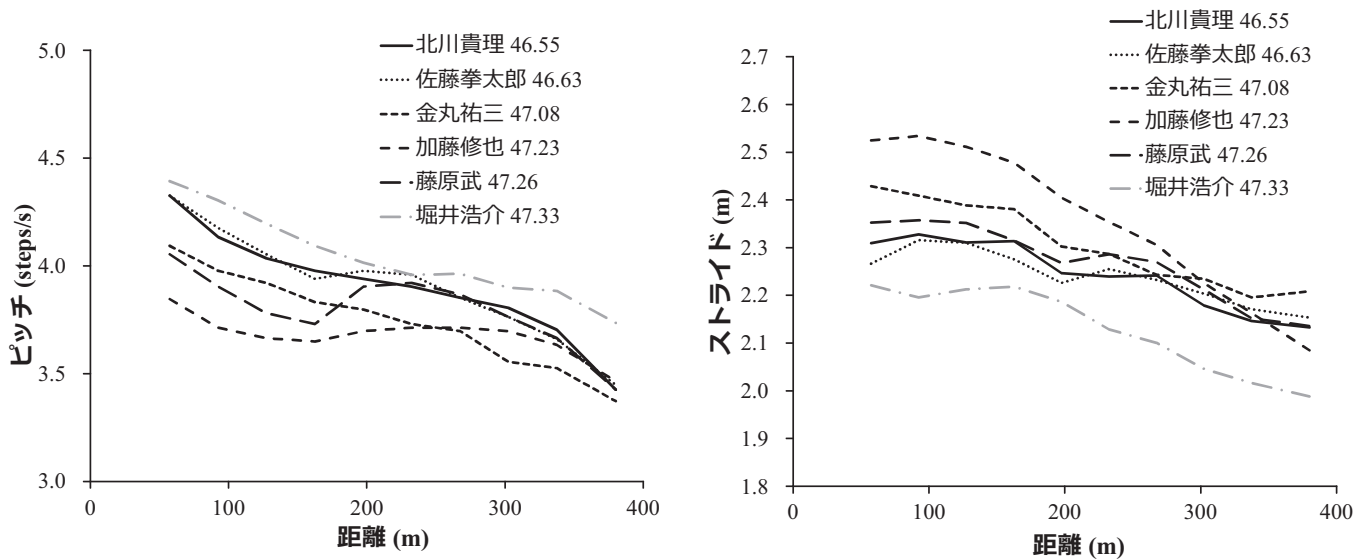


図1 静岡国際男子 400m 走におけるピッチ及びストライドの変化

表2 日本選手権男子400m走における分析ポイントの通過タイム、区間タイム、区間平均走速度、及び走速度低下率

選手名	記録	上段 50m毎通過タイム [s]										走速度低下率 [%]	区間タイム [s]					
		0-45m	50m (45-80m)	100m (80-115m)	150m (115-150m)	中段 50m毎区間タイム [s]		下段 35m毎区間平均速度 [m/s]			400m (360-400m)		100m毎 (100-200m)		200m毎 (200-400m)		前後半差	
北川貴理	45.76	-	6.14	11.23	16.39	-	21.76	27.31	-	33.09	39.17	45.76	17.99	10.53	11.33	12.67	24.00	2.23
		7.98	9.90	9.74	9.67	9.32	9.26	8.85	8.72	8.33	8.12	7.47		5.78	6.08	6.59		
佐藤拳太郎	45.95	-	6.17	11.17	16.14	-	21.41	26.89	-	32.72	39.02	45.95	22.91	10.24	11.31	13.23	24.54	3.13
		7.94	9.92	10.13	10.01	9.51	9.43	8.93	8.69	8.07	7.81	7.08		5.83	6.30	6.93		
木村和史	46.02	-	6.13	11.18	16.33	-	21.63	27.11	-	32.97	39.28	46.02	21.27	10.46	11.34	13.05	24.39	2.75
		7.99	9.94	9.87	9.62	9.47	9.34	9.00	8.62	8.02	7.83	7.32		5.86	6.31	6.74		
堀井浩介	46.42	-	6.23	11.46	16.77	-	22.25	27.85	-	33.81	39.93	46.42	15.47	10.79	11.57	12.61	24.17	1.92
		7.89	9.60	9.47	9.41	9.16	9.02	8.87	8.36	8.23	8.12	7.61		5.97	6.12	6.49		
金丸祐三	47.06	-	6.20	11.26	16.53	-	22.04	27.81	-	33.87	40.29	47.06	23.54	10.79	11.83	13.19	25.02	2.98
		7.90	10.01	9.69	9.39	9.20	8.80	8.60	8.29	7.93	7.66	7.31		6.06	6.42	6.77		
田村朋也	47.14	-	6.05	10.94	15.94	-	21.17	26.72	-	32.69	39.32	47.14	29.90	10.23	11.52	14.45	25.97	4.79
		8.09	10.28	10.13	9.94	9.60	9.45	8.74	8.48	7.90	7.21	6.22		5.97	6.63	7.82		

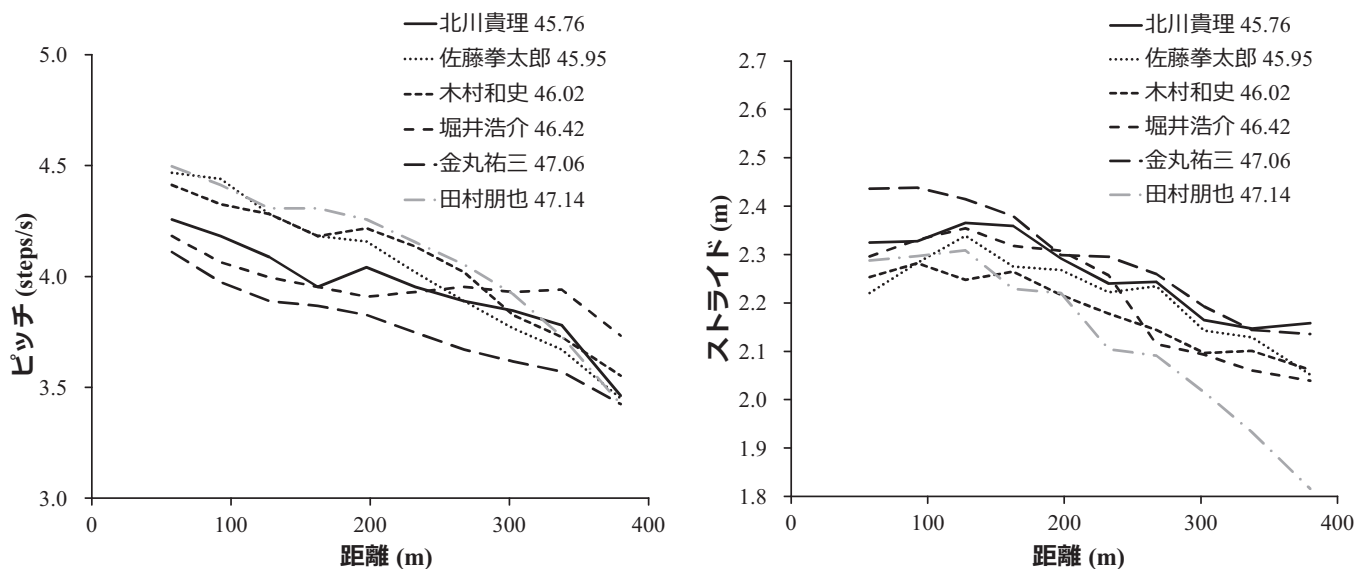


図2 日本選手権男子400m走におけるピッチ及びストライドの変化

表3 国体男子 400m 走における分析ポイントの通過タイム，区間タイム，区間平均走速度，及び走速度低下率

選手名	記録	上段 50m毎通過タイム [s]				中段 50m毎区間タイム [s]				下段 35m毎区間平均速度[m/s]				走速度低下率 [%]	区間タイム [s]				
		0-45m	50m (45-80m)	100m (80-115m)	150m (115-150m)	(150-185m)	200m (185-220m)	250m (220-255m)	(255-290m)	300m (290-325m)	350m (325-360m)	400m (360-400m)	100m毎 (100-200m)		200m毎 (200-300m)	300-400m	200m毎 (200-400m) 前後半差		
ウオルシュジュリアン	46.08	-	6.18	11.19	16.35	-	21.74	27.42	-	33.35	39.52	46.08	20.65	10.55	11.61	12.73	24.34	2.60	
		7.92	10.11	9.76	9.67	9.37	9.08	8.62	8.49	8.18	8.02	7.53							
渡部佳朗	46.55	-	5.99	11.02	16.23	-	21.75	27.50	-	33.51	39.79	46.55	21.85	10.72	11.77	13.04	24.80	3.06	
		8.19	10.11	9.69	9.56	9.14	8.91	8.55	8.37	8.02	7.90	7.28							
木村和史	46.87	-	6.20	11.41	16.90	-	22.50	28.25	-	34.14	40.24	46.87	17.79	11.09	11.64	12.73	24.37	1.87	
		7.90	9.87	9.24	9.04	9.00	8.76	8.65	8.53	8.28	8.12	7.41							
若林康太	47.05	-	6.21	11.40	16.77	-	22.30	28.15	-	34.20	40.39	47.05	18.36	10.90	11.89	12.85	24.75	2.44	
		7.89	9.83	9.39	9.28	9.16	8.74	8.43	8.29	8.13	8.02	7.38							

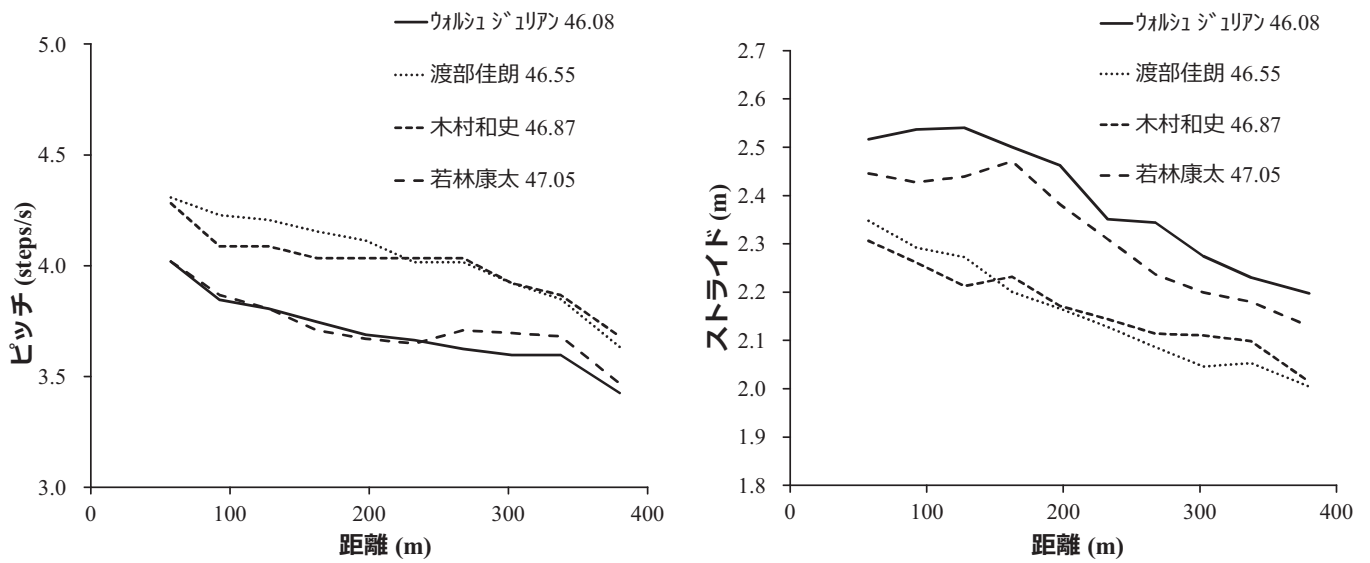


図3 国体男子 400m 走におけるピッチ及びストライドの変化

表 4 世界選手権男子 400m 走における分析ポイントの通過タイム，区間タイム，区間平均走速度，及び走速度低下率

選手名	記録	50m毎通過タイム [s]										走速度低下率 [%]	区間タイム [s]				
		0-45m	50m (45-80m)	100m (80-115m)	150m (115-150m)	150-185m	200m (185-220m)	250m (220-255m)	35m毎区間平均速度 [m/s]	300m (290-325m)	350m (325-360m)		400m (360-400m)	100m毎 (100-200m)	100m毎 (200-300m)	100m毎 (300-400m)	200m毎 前後半差
Wayde van Niekerk 43.98	-	6.02	10.81	15.67	-	20.80	26.15	-	31.64	37.46	43.98	20.12	9.99	10.83	12.34	23.18	2.37
	8.12	10.46	10.36	10.26	9.87	9.47	9.26	9.18	8.83	8.36	7.51						
Steaven Gardiner 44.41	-	6.15	11.06	15.98	-	21.05	26.38	-	31.99	37.94	44.41	18.74	9.98	10.94	12.42	23.36	2.31
	7.94	10.18	10.18	10.16	9.99	9.60	9.22	9.00	8.53	8.28	7.60						
Abdalelah Haroun 44.48	-	6.17	11.24	16.35	-	21.62	27.06	-	32.66	38.45	44.48	13.09	10.38	11.04	11.82	22.86	1.24
	7.94	9.87	9.83	9.78	9.54	9.37	9.08	8.97	8.70	8.58	8.22						
Baboloki Thebe 44.66	-	6.09	10.97	15.93	-	21.06	26.36	-	31.86	37.83	44.66	21.69	10.09	10.80	12.80	23.60	2.54
	8.03	10.28	10.18	10.04	9.85	9.54	9.37	9.16	8.72	8.05	7.16						
Nathon Allen 44.88	-	6.03	10.94	15.87	-	20.96	26.33	-	31.99	38.06	44.88	20.92	10.02	11.03	12.89	23.92	2.96
	8.12	10.18	10.18	10.13	9.94	9.54	9.16	8.91	8.44	8.05	7.17						
Demish Gaye 45.04	-	6.16	11.02	15.91	-	21.03	26.49	-	32.24	38.35	45.04	22.37	10.01	11.22	12.80	24.01	2.98
	7.92	10.33	10.26	10.21	9.97	9.32	9.04	8.74	8.36	8.02	7.35						
Fred Kerley 45.23	-	6.09	11.01	16.02	-	21.19	26.63	-	32.35	38.47	45.23	21.95	10.18	11.16	12.88	24.04	2.86
	8.03	10.26	10.06	9.92	9.80	9.43	9.02	8.83	8.33	8.01	7.26						

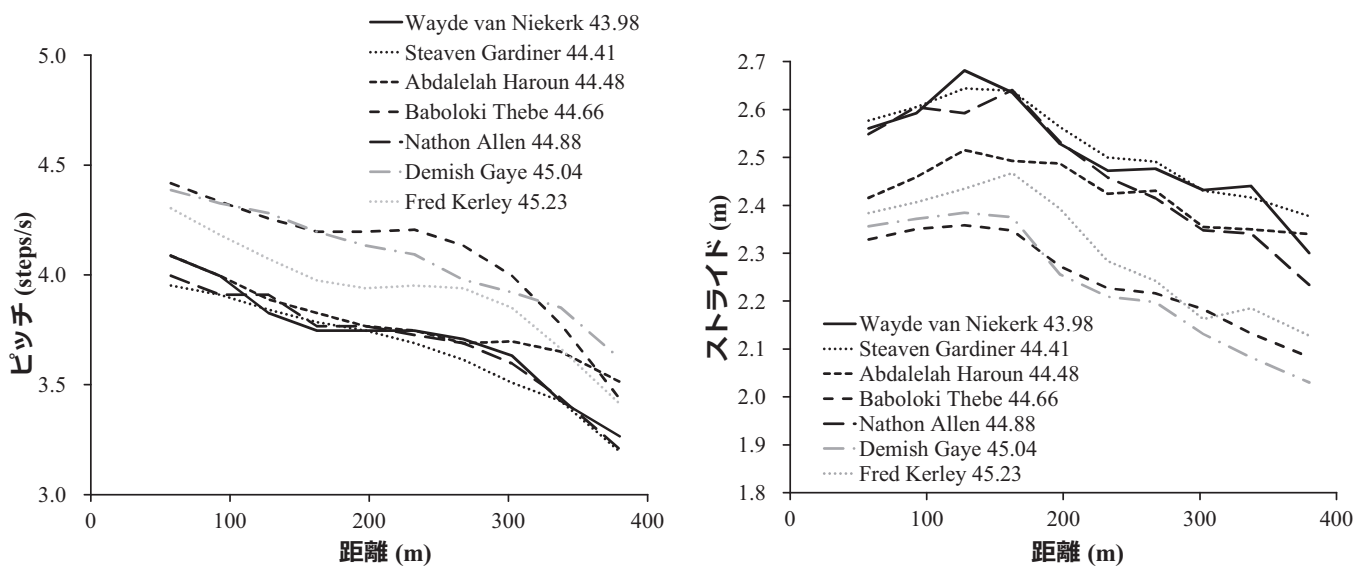


図 4 世界選手権男子 400m 走におけるピッチ及びストライドの変化

表5 静岡国際女子 400m 走における分析ポイントの通過タイム，区間タイム，区間平均走速度，及び走速度低下率

選手名	記録	上段 50m毎通過タイム [s]				中段 50m毎区間タイム [s]				下段 35m毎区間平均速度 [m/s]				走速度低下率 [%]	区間タイム [s]				
		0-45m	50m (45-80m)	100m (80-115m)	150m (115-150m)	150-185m	200m (185-220m)	250m (220-255m)	255-290m	300m (290-325m)	350m (325-360m)	400m (360-400m)	100-200m		100m毎 (200-300m)	300-400m	200m毎 (200-400m) 前後半差		
青山聖佳	54.50	-	6.84	12.62	18.67	-	24.96	31.66	-	38.80	46.37	54.50	26.01	12.34	13.84	15.70	29.54	4.58	
		7.17	8.78	8.46	8.19	8.04	7.74	7.28	7.06	6.70	6.50	6.07		12.34	13.84	15.70	29.54	4.58	
岩田優奈	54.53	-	7.14	13.21	19.44	-	25.84	32.63	-	39.69	47.00	54.53	18.18	12.62	13.86	14.84	28.69	2.86	
		6.88	8.33	8.10	8.01	7.95	7.52	7.26	7.11	6.88	6.81	6.60		12.62	13.86	14.84	28.69	2.86	
川田 朱夏	54.67	-	7.05	13.08	19.34	-	25.95	32.71	-	39.76	47.15	54.67	19.29	12.86	13.81	14.91	28.72	2.78	
		6.97	8.36	8.19	7.92	7.63	7.41	7.39	7.14	6.79	6.75	6.62		12.86	13.81	14.91	28.72	2.78	
青木りん	54.83	-	7.02	12.91	19.04	-	25.50	32.40	-	39.48	46.89	54.83	22.47	12.59	13.98	15.35	29.33	3.84	
		6.99	8.56	8.39	8.07	7.89	7.41	7.14	7.11	6.86	6.64	6.22		12.59	13.98	15.35	29.33	3.84	
新宅麻未	55.07	-	7.02	13.06	19.27	-	25.77	32.36	-	39.27	46.81	55.07	21.98	12.71	13.49	15.80	29.30	3.53	
		7.01	8.33	8.23	7.98	7.74	7.57	7.60	7.34	6.77	6.50	5.95		12.71	13.49	15.80	29.30	3.53	
松本奈菜子	55.31	-	7.18	13.17	19.39	-	25.87	32.74	-	39.89	47.30	55.31	21.27	12.71	14.01	15.42	29.44	3.56	
		6.83	8.46	8.19	7.98	7.83	7.44	7.18	7.02	6.83	6.66	6.14		12.71	14.01	15.42	29.44	3.56	
武石この実	55.34	-	6.90	12.85	19.17	-	25.85	32.86	-	40.04	47.43	55.34	21.79	13.00	14.19	15.30	29.49	3.64	
		7.12	8.60	8.13	7.83	7.57	7.28	7.04	6.99	6.81	6.72	6.23		13.00	14.19	15.30	29.49	3.64	
櫻山楓	56.57	-	7.05	13.02	19.27	-	25.77	32.71	-	40.05	47.92	56.57	27.27	12.76	14.27	16.52	30.80	5.02	
		6.97	8.46	8.26	7.89	7.80	7.44	7.06	6.86	6.56	6.15	5.70		12.76	14.27	16.52	30.80	5.02	

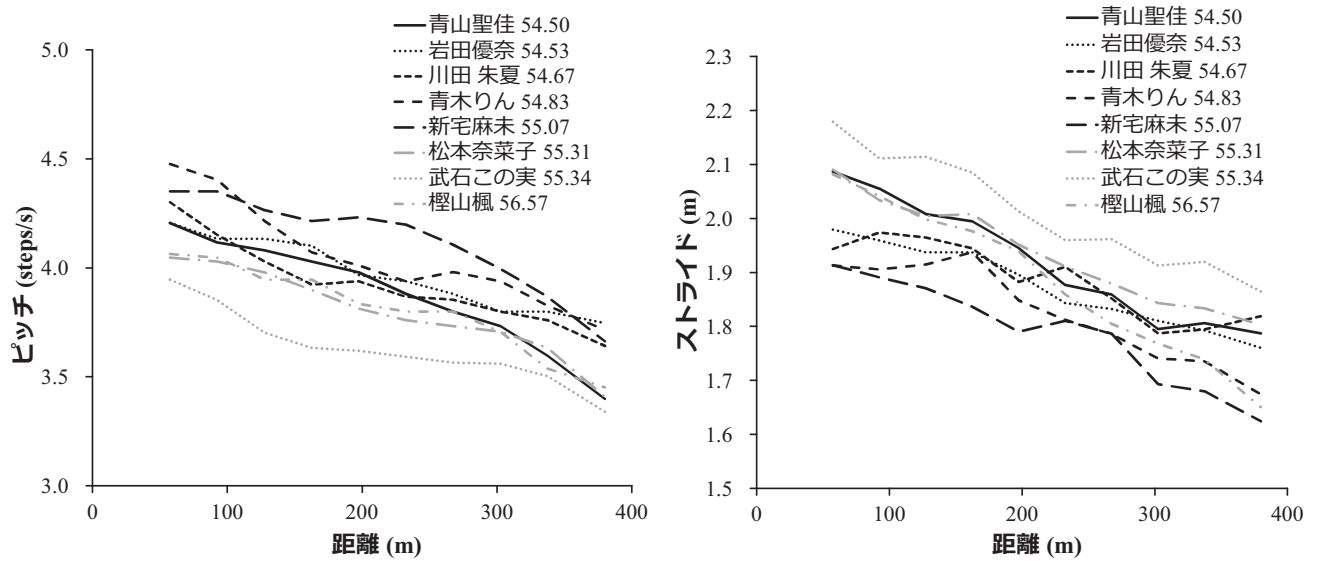


図5 静岡国際女子 400m 走におけるピッチ及びストライドの変化

表6 日本選手権女子400m走における分析ポイントの通過タイム、区間タイム、区間平均走速度、及び走速度低下率

選手名	記録	50m毎通過タイム [s]										走速度低下率 [%]	区間タイム [s]					
		0-45m	50m (45-80m)	100m (80-115m)	150m (115-150m)	200m (150-185m)	250m (185-220m)	300m (220-255m)	350m (255-290m)	400m (290-325m)	450m (325-360m)		500m (360-400m)	100m毎 (100-200m)	200m毎 (200-300m)	300m毎 (300-400m)	200m毎前後半差	
岩田優奈	53.65	-	6.90	12.89	19.02	-	25.33	31.87	-	38.70	45.98	53.65	19.94	12.44	13.37	14.95	28.32	2.99
		7.14	8.43	8.23	8.13	8.01	7.74	7.59	7.37	6.99	6.75	6.47		12.46	13.64	14.86	28.50	3.18
武石この実	53.83	-	6.90	12.86	18.94	-	25.33	31.98	-	38.97	46.21	53.83	18.36	12.46	13.64	14.86	28.50	3.18
		7.14	8.43	8.33	8.19	7.92	7.61	7.45	7.18	6.92	6.88	6.49		12.61	13.80	14.87	28.67	3.16
川田 朱夏	54.18	-	6.96	12.90	19.04	-	25.51	32.28	-	39.31	46.57	54.18	19.87	12.61	13.80	14.87	28.67	3.16
		7.06	8.53	8.26	8.10	7.83	7.49	7.31	7.14	6.95	6.83	6.51		12.71	13.71	15.16	28.87	3.01
松本奈菜子	54.72	-	7.08	13.15	19.37	-	25.85	32.55	-	39.56	46.92	54.72	19.13	12.71	13.71	15.16	28.87	3.01
		6.94	8.34	8.10	8.01	7.77	7.57	7.40	7.18	6.83	6.75	6.34		12.76	13.70	15.03	28.74	2.62
青木りん	54.85	-	7.11	13.36	19.65	-	26.11	32.75	-	39.82	47.16	54.85	15.35	12.76	13.70	15.03	28.74	2.62
		6.93	8.01	8.01	7.92	7.80	7.60	7.49	7.09	6.84	6.78	6.43		12.32	13.46	16.25	29.72	4.45
青山聖佳	54.98	-	6.98	12.95	19.00	-	25.26	31.77	-	38.73	46.31	54.98	23.85	12.32	13.46	16.25	29.72	4.45
		7.04	8.43	8.33	8.23	8.07	7.80	7.60	7.26	6.79	6.42	5.62		13.14	13.64	15.24	28.89	2.19
新宅麻未	55.59	-	7.25	13.56	20.07	-	26.70	33.41	-	40.35	47.66	55.59	16.61	13.14	13.64	15.24	28.89	2.19
		6.79	8.04	7.74	7.66	7.56	7.49	7.43	7.25	6.98	6.70	6.21		12.94	14.04	15.83	29.87	3.54
椎谷佳奈子	56.20	-	7.19	13.39	19.74	-	26.33	33.15	-	40.37	48.02	56.20	20.31	12.94	14.04	15.83	29.87	3.54
		6.85	8.10	8.01	7.83	7.66	7.41	7.28	6.96	6.63	6.46	6.03						

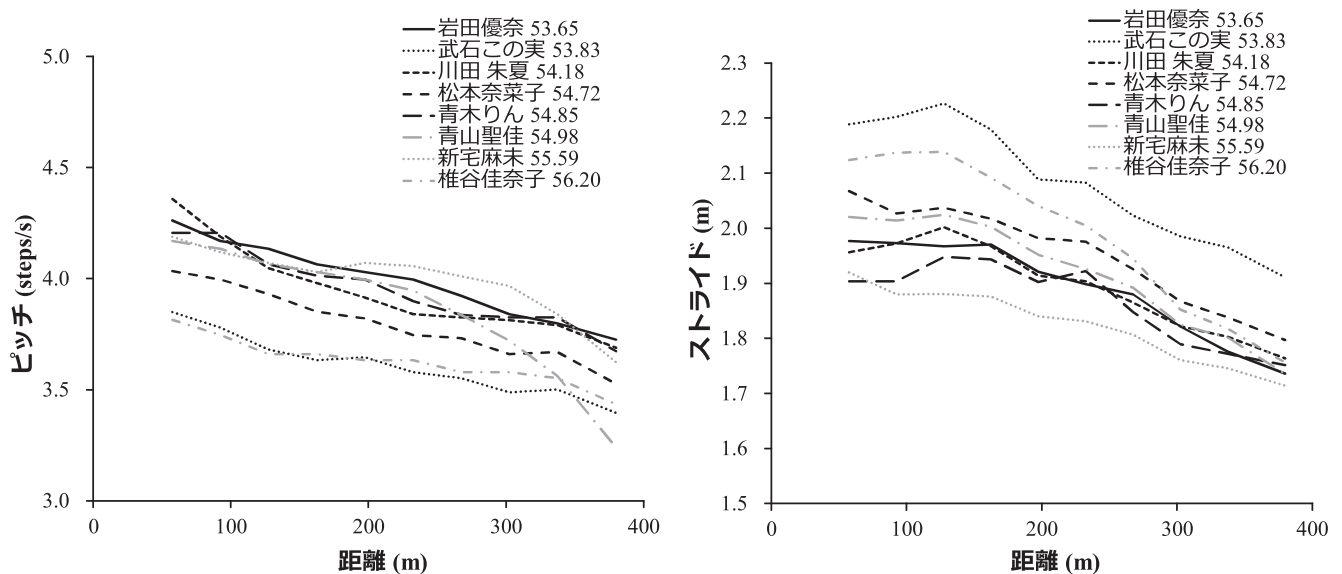


図6 日本選手権女子400m走におけるピッチ及びストライドの変化

表7 国体女子 400m 走における分析ポイントの通過タイム，区間タイム，区間平均走速度，及び走速度低下率

選手名	記録	上段 50m毎通過タイム [s]		中段 50m毎区間タイム [s]				下段 35m毎区間平均速度 [m/s]				走速度低下率 [%]	区間タイム [s]					
		0-45m	50m (45-80m)	100m (80-115m)	150m (115-150m)	150-185m	200m (185-220m)	250m (220-255m)	255-290m	300m (290-325m)	350m (325-360m)		400m (360-400m)	100m毎 (100-200m)	100m毎 (200-300m)	100m毎 (300-400m)	200m毎前後半差	
北村夢	53.71	-	7.12	13.01	19.20	-	25.71	32.37	-	39.22	46.30	53.71	18.94	12.70	13.51	14.49	28.00	2.29
		6.88	8.60	8.33	7.98	7.74	7.55	7.49	7.31	7.16	6.97	6.69						
岩田優奈	54.16	-	6.79	12.51	18.54	-	24.94	31.71	-	38.84	46.30	54.16	25.55	12.43	13.90	15.32	29.22	4.28
		7.23	8.89	8.49	8.21	7.93	7.56	7.27	7.04	6.79	6.62	6.30						
武石この実	54.46	-	6.83	12.67	18.79	-	25.31	32.14	-	39.27	46.62	54.46	23.00	12.64	13.96	15.19	29.15	3.85
		7.19	8.70	8.36	8.10	7.77	7.44	7.23	7.02	6.90	6.70	6.30						
青木沙弥佳	55.19	-	6.74	12.77	19.10	-	25.74	32.58	-	39.67	47.13	55.19	21.63	12.97	13.93	15.52	29.45	3.71
		7.33	8.39	8.13	7.80	7.57	7.44	7.23	7.09	6.83	6.58	6.11						
松本聖華	55.63	-	7.23	13.51	20.05	-	26.81	33.66	-	40.73	48.01	55.63	15.86	13.30	13.92	14.90	28.82	2.01
		6.81	8.07	7.80	7.57	7.43	7.35	7.26	7.09	6.95	6.79	6.51						
青木りん	55.80	-	7.12	13.04	19.30	-	26.00	33.05	-	40.38	47.91	55.80	23.75	12.96	14.37	15.42	29.80	3.79
		6.88	8.60	8.23	7.89	7.57	7.21	7.02	6.83	6.72	6.56	6.28						
榎山楓	55.96	-	7.11	13.06	19.35	-	26.10	33.08	-	40.31	47.86	55.96	23.91	13.04	14.21	15.65	29.86	3.76
		6.90	8.56	8.16	7.86	7.48	7.26	7.10	6.95	6.72	6.52	6.10						
広田有紀	55.98	-	7.62	13.97	20.42	-	27.12	33.96	-	41.00	48.30	55.98	14.79	13.15	13.88	14.98	28.86	1.74
		6.44	7.92	7.83	7.71	7.51	7.37	7.27	7.12	6.95	6.75	6.45						

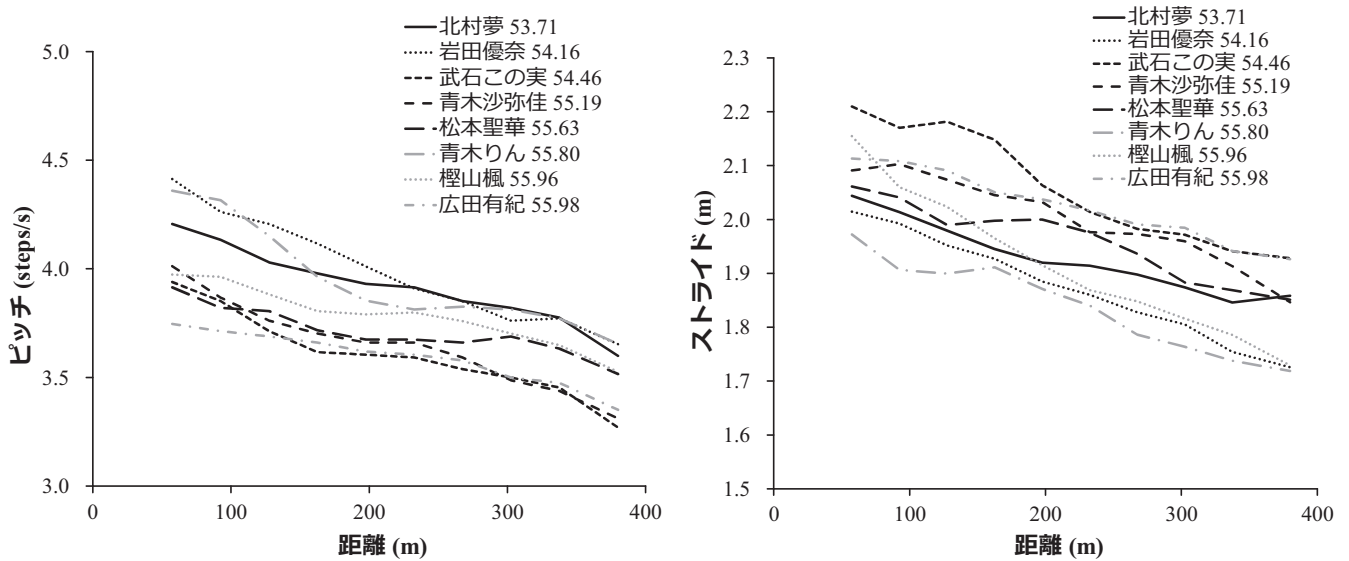


図7 国体女子 400m 走におけるピッチ及びストライドの変化