

## 2006年度国内主要競技会における中距離走種目のレース分析

門野洋介 1) 榎本靖士 2) 阿江通良 3) 杉田正明 4)  
 1) 筑波大学大学院人間総合科学研究科 2) 京都教育大学体育学科  
 3) 筑波大学体育科学系 4) 三重大学教育学部

### 1. はじめに

本報告では、日本選手権、群馬リレーカーニバルおよびセイコー スーパー陸上2006ヨコハマにて行われた中距離走種目における上位選手を対象に行ったレース分析結果を報告する。

### 2. 方法

撮影を行った競技会およびレースを表1に示した。2～4台のビデオカメラを用い、スタンドからレースをVTR撮影した。スタートピストルの閃光を映した後、選手を追従撮影した。撮影したVTR画像から、100m毎の通過タイムを読み取り、その通過タイムから各100m区間に要した時間を算出し、区間タイムと区間平均走スピード（以下、走スピード）を算出した。また、各100m区間において10歩に要した時間を読み取り、1歩に要した時間の逆数をピッチとして算出し、さらに走スピードをピッチで除すことによりストライドを算出した。

### 3. 結果および考察

分析を行ったレースごとに、結果をもとに考察をすすめる。

#### 3.1 男子800m

男子800mは、日本選手権決勝および群馬リレーカーニバルのタイムレース2組を分析した。

##### 3.1.1 日本選手権 男子800m決勝

図1は日本選手権男子800m決勝のレース分析結果をまとめたものである。このレースは、横田真人選手（慶應義塾大学，1年）が1分48秒42の自己新記録で制した。400mの通過タイムは54秒60、後半の400mは53秒82で、2周目の方が速い『後半型』のレース展開であった。走スピードの変化（図1上段）を概観すると、上位3選手は200～700mではほとんど同じ走スピードの変化を示しており、相違がみられた局面は0～200mのレース序盤と700～800m区間の終盤であった。レース序盤についてみると、0～120mでは横田選手の走スピードが最大で、最も速いスタートであった。ストライドは横田選手の2.06mが最大で、ピッチは笹野浩志選手（富士通）の3.85Hzが最大であった。しかし、笹野選手のストライドは1.96mと3選手中最小で、横田選手や鈴木尚人選手（自衛隊体育学校）と比べると約10cmも小さく、笹野選手自身のレース全体平均ストライド（2.08m）と比べても12cmも小さいことから、笹野選手のスタートにおける加速の努力度はかなり小さかったと推測される。鈴木選手はオープンレーンになる120～200m区間において走スピードの増大がみ

表1 撮影を行った競技会およびレース

競技会	月日	場所	分析レース
第90回 日本陸上競技選手権大会	6月30日～7月2日	神戸ユニバー	男女800m決勝, 男女1500m決勝
2006日本グランプリシリーズ第6戦 群馬リレーカーニバル	9月17日	敷島	男800m タイムレース 2組
セイコー スーパー陸上2006ヨコハマ	9月24日	日産スタジアム	男女1500m

	1) 横田真人 1:48.42 (PB)					2) 鈴木尚人 1:49.04					3) 笹野浩志 1:49.15				
	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)
120m	15.57	15.57	7.71	2.06	3.75	15.83	15.83	7.58	2.05	3.70	15.90	15.90	7.55	1.96	3.85
200m	26.07	10.50	7.62	2.18	3.49	26.27	10.43	7.67	2.22	3.45	26.50	10.60	7.55	2.16	3.49
300m	40.20	14.13	7.08	2.10	3.37	40.33	14.07	7.11	2.11	3.37	40.50	14.00	7.14	2.14	3.33
400m	54.60	14.40	6.94	2.08	3.33	54.80	14.47	6.91	2.10	3.30	54.93	14.43	6.93	2.08	3.33
500m	1:08.77	14.17	7.06	2.02	3.49	1:08.93	14.13	7.08	2.05	3.45	1:09.17	14.23	7.03	2.06	3.41
600m	1:22.23	13.47	7.43	2.10	3.53	1:22.40	13.47	7.43	2.10	3.53	1:22.60	13.43	7.44	2.11	3.53
700m	1:35.53	13.30	7.52	2.16	3.49	1:35.67	13.27	7.54	2.04	3.70	1:35.83	13.23	7.56	2.12	3.57
800m	1:48.42	12.89	7.76	2.10	3.70	1:49.04	13.37	7.48	1.99	3.75	1:49.15	13.32	7.51	1.98	3.80
平均	前半400m		7.34	2.11	3.49	前半400m		7.32	2.12	3.45	前半400m		7.29	2.09	3.50
	後半400m		7.44	2.09	3.55	後半400m		7.38	2.05	3.61	後半400m		7.38	2.07	3.58
	レース全体		7.38	2.10	3.52	レース全体		7.35	2.08	3.53	レース全体		7.33	2.08	3.54

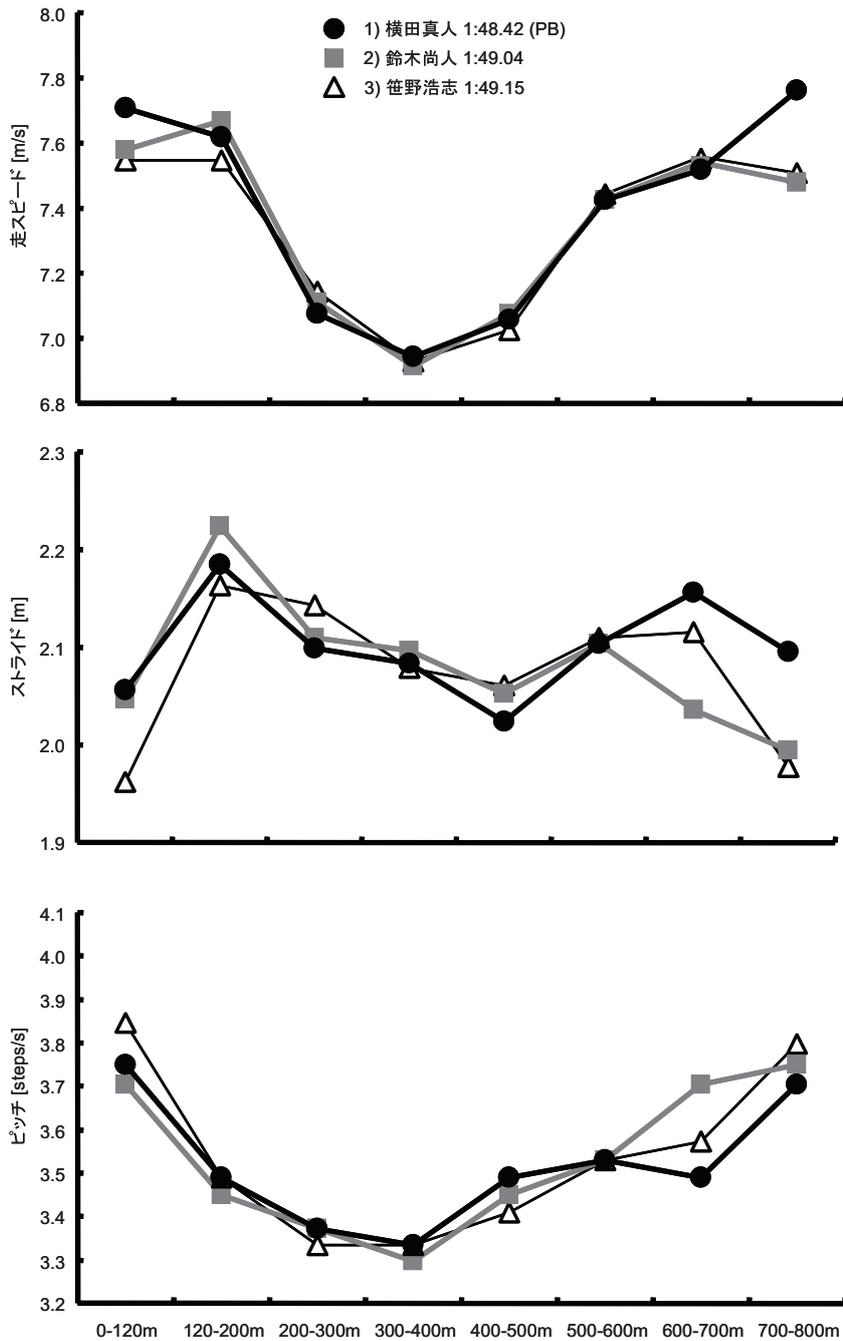


図1 日本選手権男子800m決勝における上位3選手の通過タイム，区間タイム，走スピード，ストライドおよびピッチ

られるが、これは0～120m区間で開いた先頭（横田選手ら）との差を詰めようとしたためであった。このように、レース序盤では横田選手が積極的なスタートでレースの主導権を握り、鈴木選手、笹野選手らがそれを追う展開となった。

レース終盤についてみると、鈴木選手は、600～700mでピッチが大きく増大し、一方でストライドが大きく減少し、続く700～800mではピッチをさらに増大させることができず、ストライドもさらに減少し、走スピードを増大させることができなかつた。笹野選手は、600～700mでストライドを維持してピッチをわずかに増大させ、700～800mではピッチが大きく増大したが、一方でストライドの減少が大きく、鈴木選手と同様に走スピードを増大させることができなかつた。横田選手は、600～700m区間でストライドが増大してピッチが減少し、700～800m区間ではピッチが大きく増大し、一方でストライドは減少したが、他の2選手よりも大きなストライドを維持しており、走スピードを増大させることができた。横田選手は、笹野選手や鈴木選手よりも比較的大きなストライドを維持しており、ピッチの増大を開始するタイミングが最も遅かつた。これらのことから、ラストスパートにおいてはピッチを増大させることが重要であるが、鈴木選手のようにピッチの増大を開始するタイミングが早過ぎると、ピッチが頭打ちになってしまう可能性があることや、また笹野選手のようにピッチの増大とそのタイミングはよくても、ストライドの減少が大きいと、走スピードを増大することやフィニッシュまで高い走スピードを維持することが困難となる場合があると考えられる。したがって、このような『後半型』のレース展開の終盤（ラストスパート）においては、単純にピッチを増大させるだけでなく、ストライドの減少をできる限り小さく抑えてピッチを増大させることや、ピッチの増大を開始するタイミングに注意することなども重要であると示唆される。選手はこれらの点に留意してトレーニングを行うことや、レースの戦術を考えることなどが有効であると考えられる。

### 3.1.2 群馬リレーカーニバル

図2は群馬リレーカーニバルのグランプリ男子800mタイムレース2組のレース分析結果をまとめたものである。このレースは、第15回アジア大会代表選手の選考レースで、ペースメーカーが付いたレースであった。このレースは、下平芳弘選手（早稲田大学、3年）が1分48秒52で制し、3位に入った口野

武史選手（日本体育大学、2年）は1分48秒88の自己新記録をマークした。

通過タイムをみると、400m通過が54秒台、後半の400mも54秒台で、『平均型』のレース展開であった。走スピードの変化を概観すると（図2 上段）、3選手とも0～120mで加速した後、400mまで走スピードは漸減した。400m以降は全体的に400～600mで走スピードが漸増し、600～800mで漸減するパターンを示したが、個別に詳細にみるとそれぞれ特徴的な部分がみられる。

下平選手は0～120m区間で積極的に加速したが、120～200m区間で後方の選手を牽制したためか、ペースメーカーに付かず減速し、集団に落ち着く形となった。400m通過後、600mにかけて走スピードを漸増させ、600～700m区間において一度走スピードが減少したが、700～800m区間においてそれを維持していた。下平選手は、特に500～600m区間の走スピードの大きさがこのレースにおいて優れた点であり、400m～600mで約0.5秒、他の2選手との差を広げることができた。下平選手はこの区間においてストライドを維持し、ピッチ漸増させていた。600～700m区間ではストライドが急激に減少してピッチが増大し、700～800m区間では再びストライドが増大してピッチが減少し、走スピードを維持していた。このレースの下平選手の場合、レース中盤～終盤においては、ピッチの増減に関わらず、ストライドが増大した局面においては走スピードが増大し、逆にストライドが減少した局面においては走スピードが減少していた。したがって、下平選手はストライドの変化が走スピードに及ぼす影響が大きいと推測され、レース中盤～終盤においてストライドを大きく保つことが、高い走スピードの獲得やその維持につながると考えられる。

口野選手は200m以降、特に後半の400mにおいて走スピード、ストライドおよびピッチの変動がほとんどみられず、ほぼ一定を維持していたことが伺える（図2）。ストライドやピッチの絶対的な大きさには個人差があるが、その維持という点においてこのレースの口野選手は非常に優れており、これが自己新記録につながった要因の1つとして考えられる。

笹野浩志選手（富士通）は、200～600mのレース中盤において、他の2選手に比べてストライドは大きい、その増減を繰り返している様子がみられる（図2中段）。このようなストライドの増減は、ストライドの安定性という点からみると非常に不安定であり、非効率的であると考えられる。この原因

	1) 下平芳弘 1:48.52					2) 笹野浩志 1:48.77					3) 口野武史 1:48.88 (PB)				
	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)
120m	15.30	15.30	7.84	1.96	4.00	16.00	16.00	7.50	1.98	3.80	15.63	15.63	7.68	1.92	4.00
200m	26.13	10.83	7.38	2.14	3.45	26.83	10.83	7.38	2.19	3.37	26.27	10.63	7.52	2.13	3.53
300m	40.00	13.87	7.21	2.09	3.45	40.53	13.70	7.30	2.07	3.53	40.23	13.97	7.16	2.00	3.57
400m	54.03	14.03	7.13	2.04	3.49	54.27	13.73	7.28	2.11	3.45	54.27	14.03	7.13	2.02	3.53
500m	1:07.73	13.70	7.30	2.04	3.57	1:08.30	14.03	7.13	2.07	3.45	1:07.97	13.70	7.30	2.04	3.57
600m	1:21.07	13.33	7.50	2.08	3.61	1:21.50	13.20	7.58	2.12	3.57	1:21.57	13.60	7.35	2.03	3.61
700m	1:34.83	13.77	7.26	1.96	3.70	1:35.03	13.53	7.39	2.07	3.57	1:35.20	13.63	7.34	2.03	3.61
800m	1:48.52	13.69	7.31	2.00	3.66	1:48.77	13.74	7.28	1.99	3.66	1:48.88	13.68	7.31	2.05	3.57
平均	前半400m		7.39	2.06	3.60	前半400m		7.37	2.09	3.54	前半400m		7.37	2.02	3.66
	後半400m		7.34	2.02	3.64	後半400m		7.34	2.06	3.56	後半400m		7.32	2.04	3.59
	レース全体		7.37	2.04	3.62	レース全体		7.35	2.07	3.55	レース全体		7.35	2.03	3.63

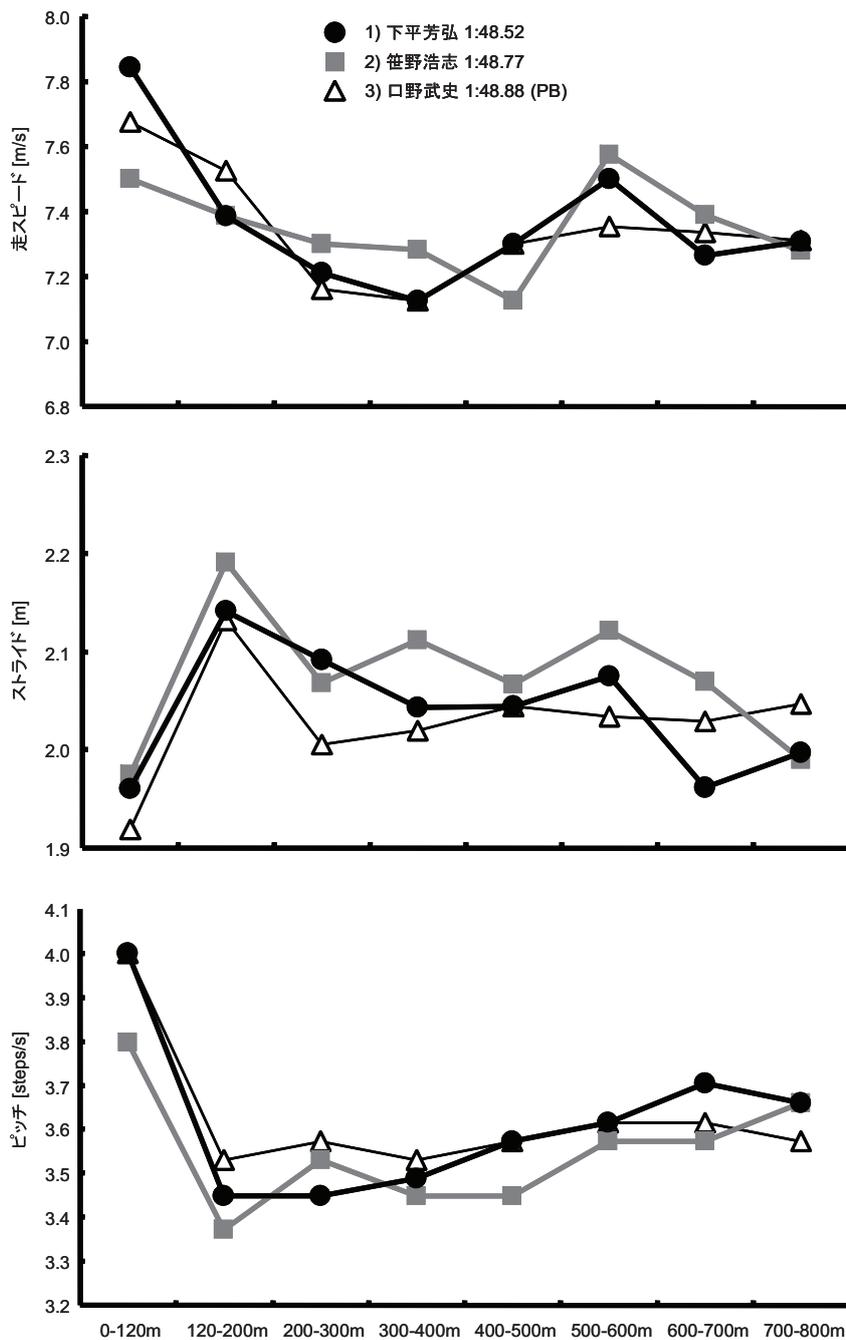


図2 群馬リレーカーニバル男子GP 800m タイムレース2組における上位3選手の通過タイム，区間タイム，走スピード，ストライドおよびピッチ

の1つとして、笹野選手はスタートでの加速が小さかったために集団の後方に位置することになり、レース中盤においてそのポジションを徐々に上げていったことが挙げられる。つまり、レース序盤での位置取りが、200m以降の走りに影響を及ぼすことになったと考えられる。笹野選手は他の2選手に比べて、前半の400mにおいて平均的に走スピードを維持していた点も、その影響によるものと推測される。

## 3.2 女子800m

女子800mは日本選手権決勝分析した。

### 3.2.1 日本選手権 女子800m決勝

図3は日本選手権女子800m決勝のレース分析結果をまとめたものである。このレースは、杉森美保選手（京セラ）が2分03秒19で制し、2位に入った久保瑠里子選手（広島井口高校、3年）は2分04秒44の高校歴代2位の好記録（自己新記録）をマークした。

通過タイムをみると、400m通過が60秒台、後半400mが63～4秒台で、『前半型』のレース展開であった。走スピードの変化をみても（図3上段）、スタートからフィニッシュにかけて漸減するパターンを示した。

杉森選手は、最も速いスタートで先頭に立ち、600m通過までは2位以下に常に約0.3～0.6秒、700m通過時点では1秒以上のリードを保ち、終始先頭で逃げ切った。400mを境にストライドが減少し、一方でピッチが増大していることから、杉森選手は、2周目に入った時点でストライドとピッチのバランスを切り替えたものと推測される。また、前後半の中でそれぞれストライドの大きさを維持しており、ピッチも700～800m区間の減少を除けば大きな変動はみられず、終始ストライドとピッチのバランスが安定した走りであったと考えられる。

久保選手は、2番手でレースを進めた陣内綾子選手（佐賀大学、2年）のすぐ後方に付け、陣内選手に引っ張られる形でレースを進めた。したがって、陣内選手が久保選手のよいペースメーカーとなり、その結果2分04秒44の好記録の誕生につながった。久保選手の前半400mの平均ストライドは杉森選手に比べて4cm小さく、平均ピッチでは久保選手の方が大きかった。後半400mにおいては、400～600mではストライド、ピッチを共に維持し、600～700m区間ではストライドの増大によって走スピードを増大させ、700～800m区間ではピッチは減少するが、一方でストライドをさらに増大させることで走スピー

ドの減少を抑制していた。また、後半400mの平均ストライドは杉森選手と同じ1.92mであった。これらのことから、久保選手は、後半の400mにおいては杉森選手と同じ水準までストライドを漸増させることで走スピードを増大あるいは維持していたことがわかる。したがって、久保選手は杉森選手と同水準のストライドで疾走できる能力を有しており、前半400mにおいてさらに大きなストライドを獲得し、また後半においてそれを維持することができれば、さらなる記録の向上が期待できると考えられる。

陣内選手は、2番手で杉森選手を迫る形でレースを進めた。500m以降ピッチを増大させることで走スピードを増大して杉森選手を迫ったが、600m以降は走スピードを増大させることができず、700～800m区間ではピッチも減少し、後方に位置していた久保選手にフィニッシュ直前で逆転を許した。陣内選手は、他の2選手に比べてストライドの大きさと、後半400mにおけるその維持という点では劣るが、それをピッチの増大でカバーし、走スピードを維持していた。このことから、今後、後半400mにおいてストライドを維持することができれば、走スピードの減少を抑制できると考えられる。また、今回のレースでは、スタートにおいて杉森選手と既に0.2～0.3秒程の差を作ってしまう、それを最後まで縮めることができなかった。したがって、スタートで杉森選手から離れないようにすることによっても、その後のレース展開を変えることができるのではないかと考えられる。

## 3.3 男子1500m

男子1500mは、日本選手権決勝およびスーパー陸上の男子1500mを分析した。

### 3.3.1 日本選手権 男子1500m決勝

図4は日本選手権男子1500m決勝のレース分析結果をまとめたものである。このレースは、小林史和選手（NTN）が3分41秒37で制した。

このレースは、田子康宏選手（中国電力、3分47秒23、10位）がスタートから先頭を引っ張り、その後徐々に走スピードは低下した（図4上段）。800m通過後、村上康則選手（富士通）が先頭に立ってペースが上がり、村上選手の後方に小林選手が付く形となり、小林選手が1300m付近からスパートを放って先頭を奪い、そのまま逃げ切った。800～900m区間での村上選手による走スピードの増大と、1300m付近からの小林選手のスパート以外は、

	1) 杉森美保 2:03.19					2) 久保瑠里子 2:04.44 (PB)					3) 陣内綾子 2:04.51				
	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)
120m	17.23	17.23	6.96	1.88	3.70	17.97	17.97	6.68	1.80	3.70	17.43	17.43	6.88	1.77	3.90
200m	29.07	11.83	6.76	1.87	3.61	29.70	11.73	6.82	1.86	3.66	29.20	11.77	6.80	1.86	3.66
300m	44.40	15.33	6.52	1.89	3.45	45.07	15.37	6.51	1.84	3.53	44.70	15.50	6.45	1.78	3.61
400m	60.00	15.60	6.41	1.88	3.41	60.43	15.37	6.51	1.87	3.49	60.23	15.53	6.44	1.80	3.57
500m	1:15.73	15.73	6.36	1.82	3.49	1:16.63	16.20	6.17	1.79	3.45	1:16.37	16.13	6.20	1.74	3.57
600m	1:31.63	15.90	6.29	1.80	3.49	1:32.70	16.07	6.22	1.78	3.49	1:32.30	15.93	6.28	1.72	3.66
700m	1:47.20	15.57	6.42	1.82	3.53	1:48.43	15.73	6.36	1.82	3.49	1:48.27	15.97	6.26	1.69	3.70
800m	2:03.19	15.99	6.25	1.83	3.41	2:04.44	16.01	6.25	1.87	3.33	2:04.51	16.24	6.16	1.85	3.33
平均	前半400m		6.66	1.88	3.54	前半400m		6.63	1.84	3.60	前半400m		6.64	1.80	3.69
	後半400m		6.33	1.82	3.48	後半400m		6.25	1.82	3.44	後半400m		6.22	1.75	3.57
	レース全体		6.49	1.85	3.51	レース全体		6.43	1.83	3.52	レース全体		6.43	1.78	3.63

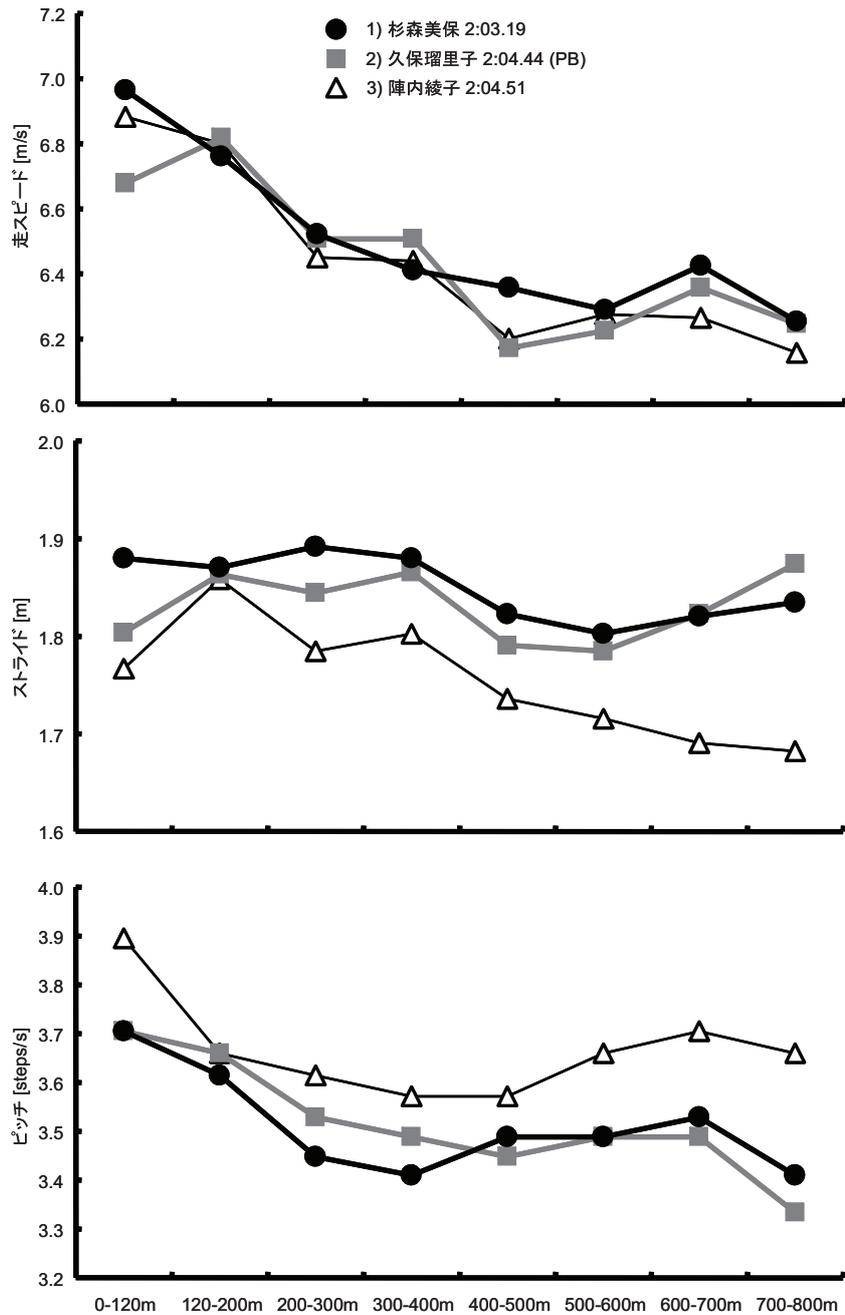


図3 日本選手権女子800m決勝における上位3選手の通過タイム，区間タイム，走スピード，ストライドおよびピッチ

	1) 小林史和 3:41.37					2) 村上康則 3:42.37				
	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)
		14.77	6.77	1.90	3.57		14.53	6.88	1.86	3.70
100m	14.77					14.53				
200m	28.77	14.00	7.14	2.07	3.45	28.53	14.00	7.14	2.00	3.57
300m	43.13	14.37	6.96	2.04	3.41	42.87	14.33	6.98	1.95	3.57
400m	57.80	14.67	6.82	2.05	3.33	57.63	14.77	6.77	1.90	3.57
500m	1:12.87	15.07	6.64	1.99	3.33	1:12.67	15.03	6.65	1.91	3.49
600m	1:28.17	15.30	6.54	2.00	3.26	1:28.97	15.30	6.54	1.87	3.49
700m	1:43.77	15.60	6.41	1.97	3.26	1:43.57	15.60	6.41	1.88	3.41
800m	1:59.47	15.70	6.37	1.97	3.23	1:59.33	15.77	6.34	1.86	3.41
900m	2:14.43	14.97	6.68	1.98	3.37	2:14.17	14.83	6.74	1.93	3.49
1000m	2:29.17	14.73	6.79	2.04	3.33	2:28.97	14.80	6.76	1.91	3.53
1100m	2:44.03	14.87	6.73	2.04	3.30	2:43.83	14.87	6.73	1.93	3.49
1200m	2:58.96	14.93	6.70	2.01	3.33	2:58.76	14.93	6.70	1.90	3.53
1300m	3:13.73	14.77	6.77	2.01	3.37	3:13.90	15.13	6.61	1.89	3.49
1400m	3:27.73	14.00	7.14	2.07	3.45	3:28.10	14.20	7.04	1.95	3.61
1500m	3:41.37	13.64	7.33	2.03	3.61	3:42.37	14.27	7.01	1.94	3.61
平均	序盤(0-500m)		6.87	2.01	3.42	序盤(0-500m)		6.88	1.92	3.58
	中盤(500-1000m)		6.56	1.99	3.29	中盤(500-1000m)		6.56	1.89	3.46
	終盤(1000-1500m)		6.93	2.03	3.41	終盤(1000-1500m)		6.82	1.92	3.55
	レース全体		6.78	2.01	3.37	レース全体		6.75	1.91	3.53

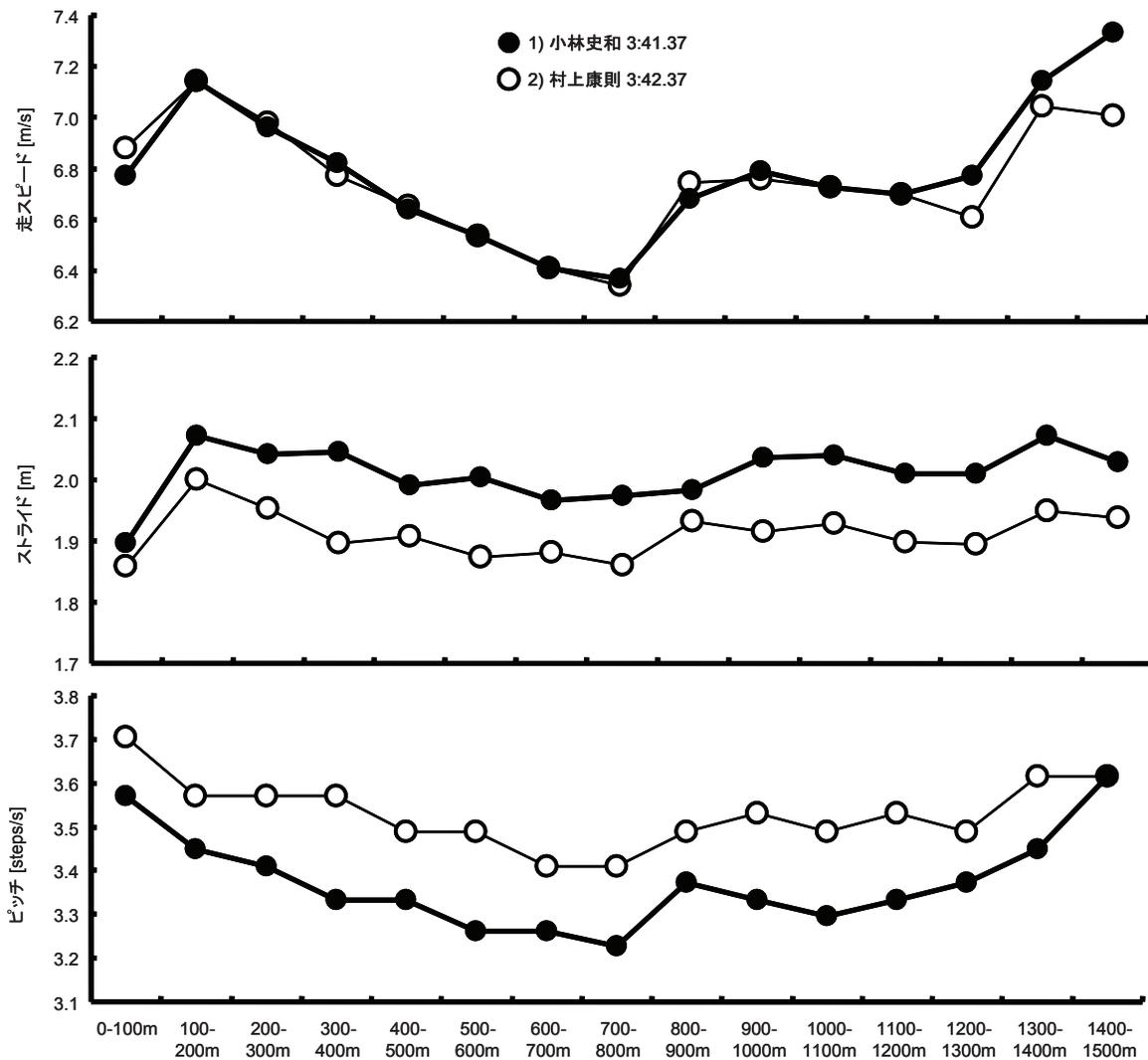


図4 日本選手権男子1500m決勝レースにおける上位2選手の通過タイム，区間タイム，走スピード，ストライドおよびピッチ

大きな変動はみられなかった。

800～900m区間において、村上選手はストライドを増大させることで走スピードを増大し、一方小林選手はピッチを増大させることで村上選手の走スピード増大に対応していた。走スピードの増大に対して、村上選手はストライドの増大で、一方小林選手はピッチの増大で対応していた。

小林選手は1200～1300m区間においてピッチを増大することで村上選手に並び、そのままフィニッシュまでピッチを増大し続けることで村上選手を突き放すことができた。一方村上選手は、1300～1400m区間においてピッチが頭打ちとなり、1400～1500m区間においてそれ以上ピッチを増大させることができず、小林選手の走スピードに対応できなかった。両選手のストライドとピッチを比較すると、小林選手は村上選手に比べてストライドが大きく、一方村上選手は小林選手に比べてピッチが大きい。村上選手のピッチは、最大で0～100m区間の3.70 steps/s、次いで1300～1400m区間の3.61 steps/sであり、もともとピッチ走法である村上選手のピッチが1300～1400m区間で頭打ちとなったと考ええると、レースの序盤や中盤において、同じ走スピードに対してストライドを大きくし、ピッチに余裕を持たせながら疾走することが今後の課題の1つとして考えられる。

### 3.3.2 スーパー陸上 男子1500m

図5はスーパー陸上の男子1500m決勝のレース分析結果をまとめたものである。このレースは、ペースメーカーであったレミー リモ ヌディワ選手（ケニア）がそのまま3分40秒11の1位でフィニッシュしたため、2位のジェームス ムワンギ ムリギ選手（トヨタ自動車）と3位の小林史和選手（NTN）の2選手を対象に分析を行った。

小林選手はスタートからペースメーカーの後方に付け、ムリギ選手は300m付近から小林選手の後方に付く形でレースを進めた。300～1100mの間、100mを15秒前後のペースを安定して刻み、1100mを通過後ペースメーカーがペースを上げ、フィニッシュまで走スピードが増大していった。小林選手はラスト100mでピッチが急激に減少し、走スピードが減少した。一方、ムリギ選手はこの区間においてピッチを維持し、小林選手をかわして2位でフィニッシュした。

## 3.4 女子1500m

女子1500mは、日本選手権決勝およびスーパー陸

上の女子1500mを分析した。

### 3.4.1 日本選手権 女子1500m決勝

図6は日本選手権女子1500m決勝のレース分析結果をまとめたものである。このレースは、吉川美香選手（パナソニック）が4分11秒00の自己新記録で、日本記録保持者の小林祐梨子選手（須磨学園高校、3年）と同タイムながら着差ありの判定で制した。

このレースは、スタートから小林選手が先頭を引っ張り、小林選手から約0.3秒遅れて吉川選手が追う展開となった。900～1200mにおいてその差が約1秒に広がったが、1200m以降吉川選手が徐々にその差を縮め、ラスト100mの直線で吉川選手が小林選手を一旦かわしたが、再び小林選手がゴール直前で追いつき、2人が並ぶ形でフィニッシュした。

小林選手は、2006年5月6日の国際グランプリ陸上大阪大会（以下、大阪GP）において、4分07秒87の日本新記録を樹立したが、その時のレース分析結果（榎本、2006）と比較する。日本選手権の400m通過は68秒17で、大阪GP（65秒92）に比べて約2秒も遅かった。スタートからの積極的なレース展開が特徴の小林選手にしては、かなり消極的なスタートであったことが伺える。一方、このペースは自己記録4分15秒前後の実力をもつ選手にとっては最適なペースであると考えられ、吉川選手（レース当時の自己記録4分14秒00）にとっても、序盤から小林選手に大きく引き離されることのない理想的なレース展開であったと推測される。その400m通過（68秒17）の遅さを知ったことによる影響か、400m通過後小林選手はストライドの増大によって走スピードを増大し（図6上段および中段）、400～800mのラップタイムを66秒台に上げ、800mを2分14秒20で通過した。1000m付近から再び走スピードが減少し、800～1200mのラップタイムが67秒台、1200m通過が3分21秒33であった。日本選手権と大阪GPの1200mまでの3ラップタイムの変化を比較すると、日本選手権では68秒2 - 66秒0 - 67秒1、大阪GPでは65秒9 - 66秒8 - 66秒1で、大阪GPがほぼ一定のラップタイムであったのに対し、日本選手権では変動が大きく、2ラップ目が最速であった。これが、小林選手の不調（体力面、技術面、精神面など）が原因であったのか、単にペース配分のミスであったのかは定かではないが、いずれにしろ、この不安定なペース配分は、小林選手が本来の実力を発揮できなかった要因の1つとして考えられる。一方、吉川選手のラップタイムは68秒4 - 66秒1 - 67秒8と、小林選手

	2) ジェームス ムワンギ ムリギ 3:40.63					3) 小林史和 3:41.01				
	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)
100m	15.30	15.30	6.54	1.90	3.45	14.67	14.67	6.82	1.91	3.57
200m	29.33	14.03	7.13	1.95	3.66	28.67	14.00	7.14	2.02	3.53
300m	43.50	14.17	7.06	2.00	3.53	43.30	14.63	6.83	2.00	3.41
400m	58.23	14.73	6.79	1.92	3.53	58.03	14.73	6.79	2.04	3.33
500m	1:13.30	15.07	6.64	1.90	3.49	1:13.10	15.07	6.64	2.01	3.30
600m	1:28.40	15.10	6.62	1.90	3.49	1:28.17	15.07	6.64	2.01	3.30
700m	1:43.40	15.00	6.67	1.91	3.49	1:43.13	14.97	6.68	2.00	3.33
800m	1:58.53	15.13	6.61	1.89	3.49	1:58.17	15.03	6.65	2.04	3.26
900m	2:13.30	14.77	6.77	1.92	3.53	2:12.97	14.80	6.76	2.05	3.30
1000m	2:28.23	14.93	6.70	1.90	3.53	2:27.93	14.97	6.68	2.05	3.26
1100m	2:43.67	15.43	6.48	1.88	3.45	2:43.40	15.47	6.47	1.98	3.26
1200m	2:58.73	15.07	6.64	1.88	3.53	2:58.46	15.07	6.64	1.99	3.33
1300m	3:12.90	14.17	7.06	1.95	3.61	3:12.56	14.10	7.09	2.06	3.45
1400m	3:26.70	13.80	7.25	1.96	3.70	3:26.50	13.93	7.18	2.06	3.49
1500m	3:40.63	13.93	7.18	1.94	3.70	3:41.01	14.51	6.89	2.04	3.37
平均	序盤(0-500m)		6.83	1.93	3.53	序盤(0-500m)		6.84	2.00	3.43
	中盤(500-1000m)		6.67	1.90	3.50	中盤(500-1000m)		6.68	2.03	3.29
	終盤(1000-1500m)		6.92	1.92	3.60	終盤(1000-1500m)		6.85	2.03	3.38
	レース全体		6.80	1.92	3.55	レース全体		6.79	2.02	3.37

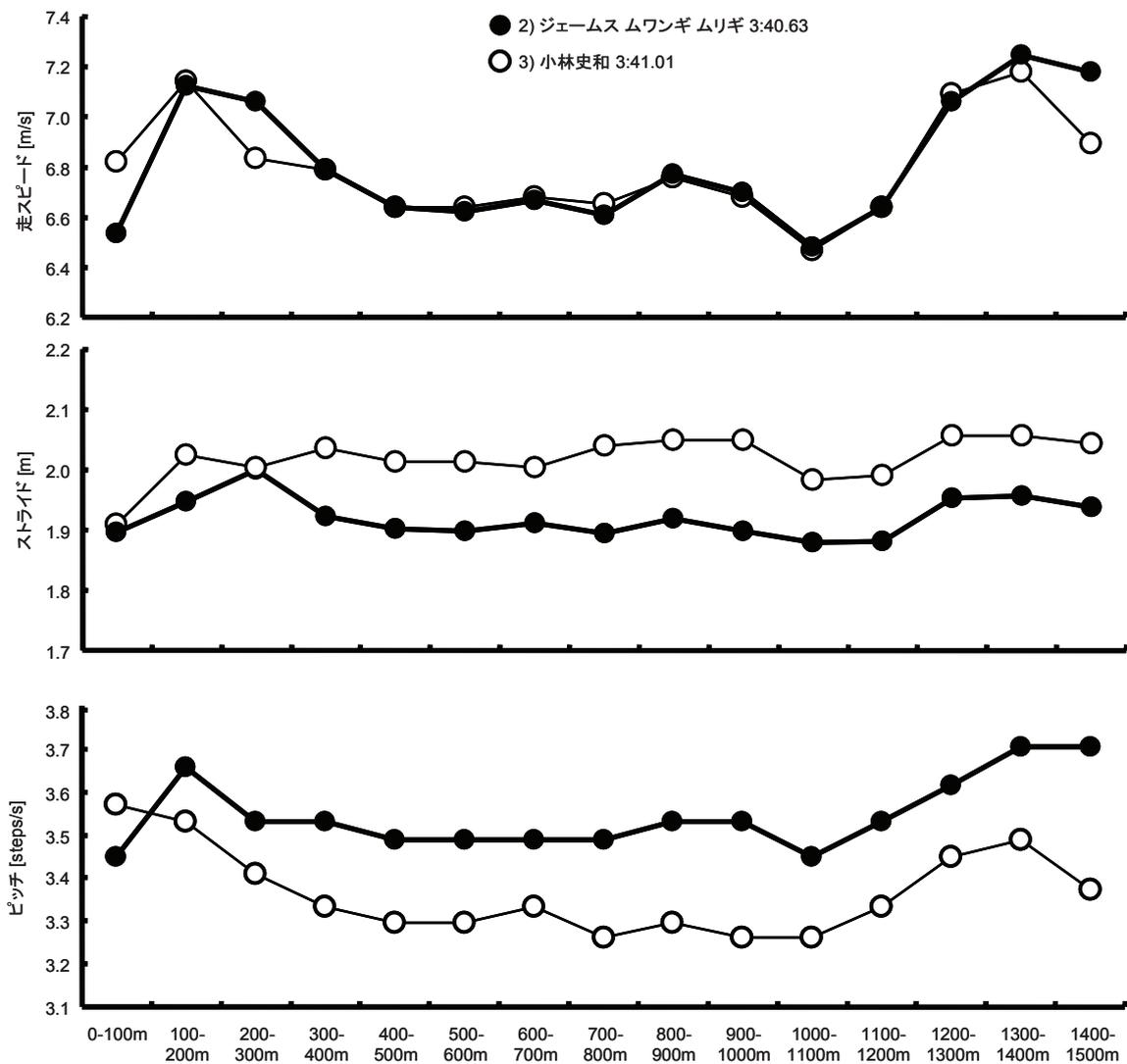


図5 セイコースーパー陸上2006ヨコハマ男子1500mにおける第2位および第3位の通過タイム、区間タイム、走スピード、ストライドおよびピッチ

	1) 吉川美香 4:11.00 (PB)					2) 小林祐梨子 4:11:00				
	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)
100m	16.57	16.57	6.04	1.57	3.85	16.40	16.40	6.10	1.81	3.37
200m	33.77	17.20	5.81	1.63	3.57	33.53	17.13	5.84	1.81	3.23
300m	51.07	17.30	5.78	1.66	3.49	50.83	17.30	5.78	1.81	3.19
400m	68.37	17.30	5.78	1.66	3.49	68.17	17.33	5.77	1.79	3.23
500m	1:24.73	16.37	6.11	1.75	3.49	1:24.47	16.30	6.14	1.90	3.23
600m	1:41.30	16.57	6.04	1.77	3.41	1:41.03	16.57	6.04	1.87	3.23
700m	1:57.83	16.53	6.05	1.79	3.37	1:57.57	16.53	6.05	1.88	3.23
800m	2:14.50	16.67	6.00	1.74	3.45	2:14.20	16.63	6.01	1.84	3.26
900m	2:21.10	16.60	6.02	1.77	3.41	2:20.57	16.37	6.11	1.89	3.23
1000m	2:47.80	16.70	5.99	1.74	3.45	2:47.16	16.60	6.02	1.87	3.23
1100m	3:05.23	17.43	5.74	1.70	3.37	3:04.30	17.13	5.84	1.83	3.19
1200m	3:22.26	17.03	5.87	1.70	3.45	3:21.33	17.03	5.87	1.84	3.19
1300m	3:39.33	17.07	5.86	1.72	3.41	3:38.30	16.97	5.89	1.85	3.19
1400m	3:55.46	16.13	6.20	1.80	3.45	3:54.96	16.67	6.00	1.86	3.23
1500m	4:11.00	15.54	6.44	1.78	3.61	4:11.00	16.04	6.24	1.85	3.37
平均	序盤(0-500m)		5.90	1.65	3.58	序盤(0-500m)		5.92	1.82	3.25
	中盤(500-1000m)		6.02	1.76	3.42	中盤(500-1000m)		6.05	1.87	3.23
	終盤(1000-1500m)		6.02	1.74	3.46	終盤(1000-1500m)		5.97	1.85	3.23
	レース全体		5.98	1.72	3.48	レース全体		5.98	1.85	3.24

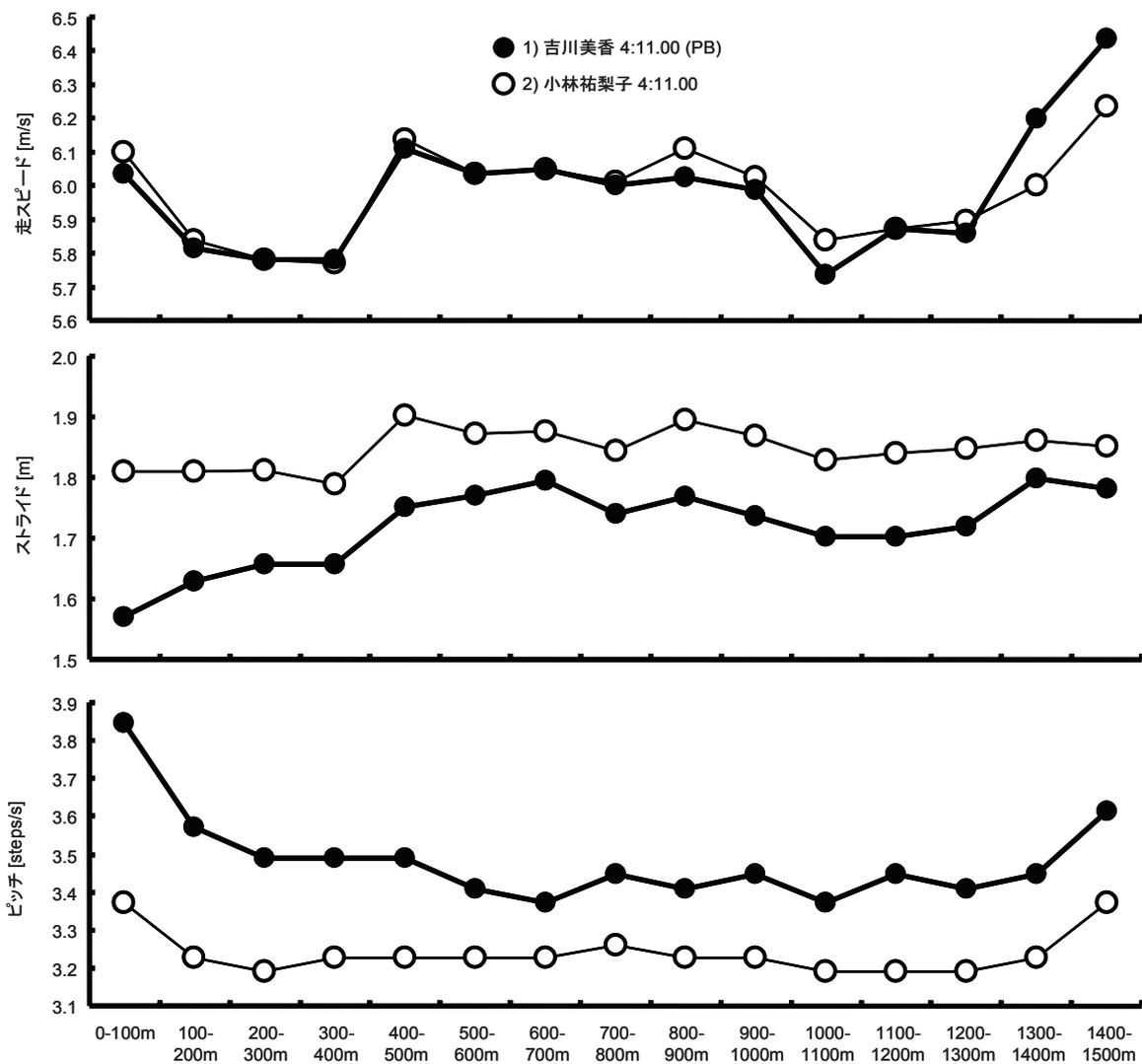


図6 日本選手権女子1500m決勝における上位2選手の通過タイム，区間タイム，走スピード，ストライドおよびピッチ

同様に変動が大きいですが、吉川選手は小林選手から大きく引き離されることなくレースを進めていたため、小林選手がよい目標となり、逆に吉川選手にとっては都合のよいレースパターンとなったと推測される。

レース序盤から中盤におけるストライドおよびピッチの変化をみると（図6中段および下段）、0～200mにおいてピッチが大きいことから、スタートの加速局面においてはピッチが大きく影響していることがわかる。また、レース中盤においては、走スピードが増大した2ラップ目（400～800m）をみると、両者ともピッチを維持してストライドを増大させており、序盤から中盤にかけての平均ストライドを（図6上表）吉川選手は11cm、小林選手は5cmも増大させていた。このことから、レース序盤から中盤の走スピードには、ストライドが大きく影響していると考えられる。

1200m通過後、ラスト200mにおいて両選手とも走スピードを増大させ、ラストスパートに入ったが、吉川選手の方が走スピードの増大が大きく、小林選手との差が急激に縮まった。ラスト100mにおいて、両選手ともさらに走スピードを増大させたが、吉川選手の方が大きく、小林選手を逆転した。ラスト200mにおける両選手のストライドおよびピッチをみると、1300～1400m区間においては、走スピードをより増大させた吉川選手はストライドを約8cmも増大させており、一方の小林選手は約1cm増大させた。続く1400～1500m区間においては、吉川選手は比較的ストライドを維持し（-2cmで1.78m）、ピッチを大きく増大させることで走スピードを増大させていた。一方の小林選手も、ストライドの維持およびピッチの増大がみられた。しかし、吉川選手の方がピッチが大きく、かつ相対的に大きいストライドを維持していたため、吉川選手のスパートの方が上回った。このことから、スパートにおいては主にピッチの増大が重要であるが、ストライドの増大や維持も影響を及ぼすことが明らかとなった。

### 3.4.2 スーパー陸上 女子1500m

図7はスーパー陸上（以下、スーパー）の女子1500m決勝のレース分析結果をまとめたものである。このレースは、サラ ジェミソン選手（オーストラリア）が4分05秒82で制し、2位の小林祐梨子選手（須磨学園高校、3年）は4分07秒86と自身が5月6日の国際グランプリ陸上大阪大会（以下、大阪GP）でマークした日本記録を0.01秒更新する日本新記録を樹立した。サラ選手は大阪GPにおいて終

始レースを引っ張り、4分03秒51の自己新記録で小林選手を振り切って優勝している。

このレースは、1200m手前までペースメーカーがレースを引っ張った。ペースメーカーを先頭に、サラ選手、小林選手の順でレースは進んだ。大阪GP時のサラ選手のレース分析結果（榎本、2006）と比較すると、400m通過は66秒97で大阪GP（65秒48）に比べて約1秒5遅く、800m通過は2分13秒70で大阪GP（2分12秒30）に比べて約1秒5遅く、1200m通過は3分17秒66で大阪GP（3分16秒50）に比べて約1秒遅かった。しかし、ペースメーカーが抜けた1200m以降、サラ選手は走スピードを増大させてスパートし、ラスト100mにおいて走スピードが大きく減少したが、小林選手を振り切った。サラ選手のラスト300mは48秒2で、大阪GP（47秒0）に比べて約1秒2遅かった。このように、サラ選手は、大阪GPに比べて1200m通過時点で約1秒、ラスト300mで約1秒遅く、その結果大阪GPよりも約2秒遅いゴールタイムとなった。

一方小林選手は、400m通過は67秒13で大阪GP（65秒92）に比べて約1秒2遅く、800m通過は2分13秒83で大阪GP（2分12秒69）に比べて約1秒遅かった。大阪GPにおいて、小林選手は800m通過後サラ選手に徐々に引き離されたが、スーパーにおいては800m通過後も離れることなく、1100mは大阪GP（3分02秒32）を上回る3分02秒10、1200mは大阪GP（3分18秒84）を約0.8秒上回る3分18秒06で通過した。1200mからペースメーカーが抜け、サラ選手のスパートに連れられるように小林選手も走スピードを増大させ、1300m通過は3分33秒93で大阪GP（3分35秒29）に比べて約1秒4早かった。しかし、ラスト200m以降は走スピードが大きく低下してしまい、大阪GPをわずか0.01秒上回る日本新記録でフィニッシュした。

このように、小林選手はスーパーにおいて、大阪GPで離れてしまった800～1000mにおいて、ペースメーカーとサラ選手に引き離されなかったことよって、大阪GP時の通過タイムに追いつくことができたことがわかる。丁度レースの中盤と終盤との境目にあたるこの局面において、走スピードを維持して引き離されなかった点は、大阪GPより改善された点であると考えられる。しかし、1300m通過時点では大阪GPを約1秒2回りながらも、ラスト200mで失速してしまった点は今後の課題となるであろう。この局面に関しては、それ以前のレース展開の影響を大きく受けると考えられるため、この局面のみを取り出して課題とするのには注意が必要である

	1) サラ ジェミソン 4:05.82					2) 小林祐梨子 4:07.86 (NR,PB)				
	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)	通過タイム (min:s)	区間タイム (s)	走スピード (m/s)	ストライド (m)	ピッチ (steps/s)
		15.80	6.33	1.84	3.45		15.97	6.26	1.80	3.49
100m	15.80					15.97				
		16.90	5.92	1.81	3.26		17.13	5.84	1.77	3.30
200m	32.70					33.10				
		17.37	5.76	1.79	3.23		17.17	5.83	1.79	3.26
300m	50.07					50.27				
		16.90	5.92	1.79	3.30		16.87	5.93	1.80	3.30
400m	66.97					67.13				
		16.63	6.01	1.82	3.30		16.63	6.01	1.84	3.26
500m	1:23.60					1:23.77				
		16.63	6.01	1.82	3.30		16.67	6.00	1.82	3.30
600m	1:40.23					1:40.43				
		16.83	5.94	1.84	3.23		16.83	5.94	1.82	3.26
700m	1:57.07					1:57.27				
		16.63	6.01	1.78	3.37		16.57	6.04	1.83	3.30
800m	2:13.70					2:13.83				
		16.07	6.22	1.87	3.33		16.13	6.20	1.86	3.33
900m	2:29.77					2:29.97				
		16.07	6.22	1.85	3.37		16.03	6.24	1.89	3.30
1000m	2:45.83					2:46.00				
		16.10	6.21	1.88	3.30		16.10	6.21	1.88	3.30
1100m	3:01.93					3:02.10				
		15.73	6.36	1.86	3.41		15.97	6.26	1.86	3.37
1200m	3:17.66					3:18.06				
		15.50	6.45	1.91	3.37		15.87	6.30	1.89	3.33
1300m	3:33.16					3:33.93				
		15.77	6.34	1.86	3.41		16.60	6.02	1.89	3.19
1400m	3:48.93					3:50.53				
		16.89	5.92	1.78	3.33		17.33	5.77	1.79	3.23
1500m	4:05.82					4:07.86				
平均		序盤(0-500m)	5.99	1.81	3.31		序盤(0-500m)	5.97	1.80	3.32
		中盤(500-1000m)	6.08	1.83	3.32		中盤(500-1000m)	6.08	1.84	3.30
		終盤(1000-1500m)	6.26	1.86	3.36		終盤(1000-1500m)	6.11	1.86	3.28
		レース全体	6.10	1.83	3.33		レース全体	6.05	1.84	3.30

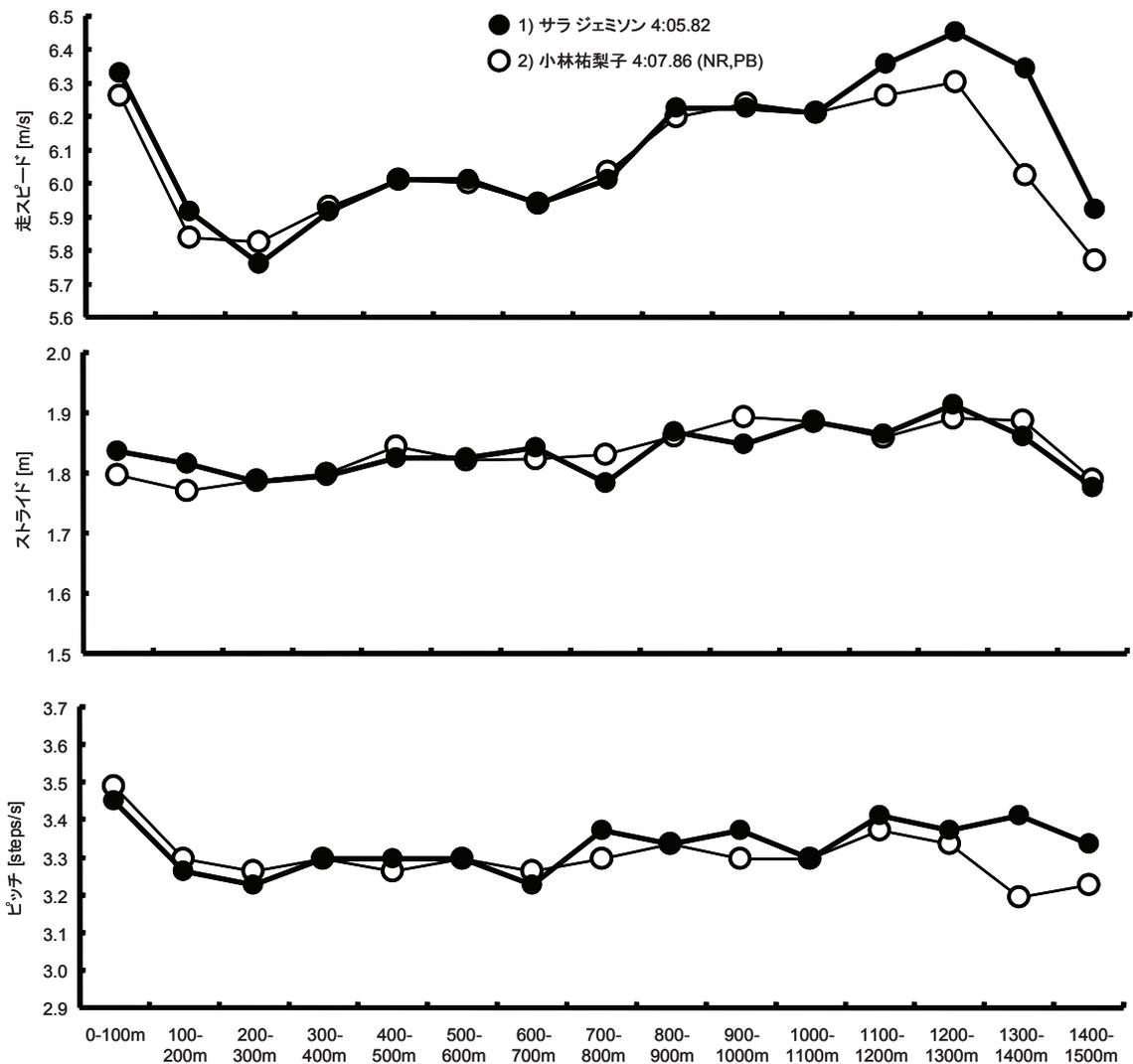


図7 セイコースーパー陸上2006横浜女子1500mにおける上位2選手の通過タイム、区間タイム、走スピード、ストライドおよびピッチ

が、ラスト200mにおける小林選手のストライドとピッチをみると、ストライドはサラ選手と同様に漸減するパターンを示したが、ピッチはサラ選手に比べて減少が大きいことがわかる。つまり、小林選手はラスト200mにおいてピッチを維持することができず、走スピードが減少していた。したがって、レース終盤におけるピッチの増大は、小林選手の今後の課題の1つとして挙げられよう。

このように、小林選手は大阪GPとは異なるレースパターンによって、再び日本記録を塗り替えていたことが明らかとなった。

#### 4. さいごに

本報告では、2006年度の国内主要競技会にて行われた中距離走種目の上位選手のレース分析結果をもとに、事例的に考察を行った。今後、過去に収集されたデータや今後収集されるデータも含め、これらをデータベースとして蓄積し、そこからレースのモデルや基準値などを作成し、それらと比較を行うことで、本報告とは違った視点でレースの評価を行うことができると考えられ、選手にとってさらに有益な情報を引き出すことが可能となるであろう。今後の課題としたい。

#### 引用文献

榎本靖士 (2006) Biomechanics Report. 陸上競技マガジン. ベースボールマガジン社: 東京, 7: pp. 218-219.