

## 男子 100m 走における、国内 GP にて収集した外国人選手と 末續慎吾選手の疾走速度分析

広川龍太郎<sup>1)</sup> 杉田正明<sup>2)</sup> 松尾彰文<sup>3)</sup> 阿江道良<sup>4)</sup> 高野進<sup>5)</sup> 末續慎吾<sup>6)</sup>  
1) 北海道東海大学 2) 三重大学 3) 国立スポーツ科学センター 4) 筑波大学  
5) 東海大学 6) ミズノ (株)

### I. はじめに

短距離走に関するBiomechanics的研究の中に、レース中の疾走速度の変化を継続的に捉えたものがある。そしてその有用性はコーチらに認められている(阿江他1994)。疾走速度の測定方法に関しては、光電管もしくはVTRカメラを等間隔に配置して、その区間の平均速度を算出する方法(小林1990、阿江他1994)が取られることが多いが、近年ではレーザードップラー式速度測定器が用いられ始めている(金高1999、広川他2004)。これは対象者の後方から一定周波数の半導体レーザーを当て、そのレーザーが反射して返ってくるまでの時間より対象者の位置を時々刻々と検出するものであり、この位置データを微分する事によって、疾走速度が算出される。

疾走スピードの分析とフィードバックは1991年世界選手権に端を発して、今日まで日本選手権や各グランプリ大会、インターハイ等において継続的に行われている。分析結果からレースパターンや最高速度を得て、試合やトレーニングの為にフィードバックしている。データを選手やコーチにフィードバックすることが主な目的のため、日本人選手を対象とすることが殆どであるが、ここでは2004大阪グランプリ大会と2003水戸国際において得られた、ジャスティン・ガトリンの9秒97、モーリス・グリーンの10秒04(どちらもアメリカ)、パトリック・ジョンソン(オーストラリア)の10秒05のトップデータに加えて、その記録と同等の日本人選手の結果として2003水戸国際における末續慎吾10秒03を加えた物をここに報告する。

### II. 方法

#### 1. 疾走速度の測定方法

レーザードップラー式速度測定器Laveg-Sport 300C (Jenoptik/ヘンリージャパン社)を用いて、レース中の疾走速度を測定した。サンプリング周波数は100Hzであり、平滑化処理はローパスバターワースフィルタを用いた。最適遮断周波数はWinterの方法(Winter1990)を用いて算出し、0.5~1Hzの間とした。

### III. 結果及び考察

図1に0~100m中のスピード曲線を示した。図中の矢印は最高速度の98%以上を維持している区間、●印は最高速度の出現した位置である。表1は図1に関する数値の一覧である。

#### 1. レースのパターンについて

阿江は疾走速度の変化を4パターンとして捉え、次の様に分けている。

- A:速度が2つのピークを示した後、ゴールまで徐々に減少する二峰性のパターン
- B:ピークが1つのみの単峰性パターン
- C:速度が2つのピークを示した後、減少するが、ゴール前で再び速度がわずかに増加するパターン
- D:速度が3つのピークを示した後、ゴールまで徐々に減少する三峰性のパターン

今回は曲線に多少のうねりがあるものの、全ての結果がBであった。1991年世界選手権では、AとBのパターンを合わせて86%を占めていたが、当時の世界記録(9秒86)を出した時のカール・ルイスのパターンはAであった。また決勝に進んだ競技者は一次予選から決勝までの4ラウンドにおいて、常に同

表1 最高速度とその地点、速度の維持区間とその距離

	記録(秒)	最高速度 (m/s)	地点 (m)	98%速度開始地点(m)	98%速度終了地点(m)	その区間 距離(m)	最高速より 前半(m)	最高速より 後半(m)	前半 (%)	後半 (%)
2004大阪GP・ガトリン	9"97	11.75	52.2	36.6	74.6	38.0	15.6	22.4	41.1	58.9
2003水戸・末續慎吾	10"03	11.54	54.3	34.0	77.9	43.9	20.3	23.6	46.2	53.8
2004大阪GP・グリーン	10"04	11.61	54.0	37.5	75.5	38.0	16.5	21.5	43.4	56.6
2003水戸・ジョンソン	10"05	11.60	58.9	39.5	85.6	46.1	19.4	26.7	42.1	57.9

表2 最高速度一覧

	記録 (sec)	最高速度 (m/s)	到達地点 (m)	大会名
B. ジョンソン※	9.79	12.05	50-60	88Seoul
D. ベイリー	9.84	12.10	59.8	96Atlanta
C. ルイス	9.86	12.05	70-80	91東京
M. グリーン	9.86	11.87	58.1	97Athens
R. バレル	9.88	11.90	70-80	91東京
D. ミッチェル	9.91	11.63	60-80	91東京
C. ルイス	9.92	12.05	50-60	88Seoul
A. ボルドン	9.93	12.00	85.0	96Atlanta
F. フレデリクス	9.94	12.00	72.4	96Atlanta
J. ガトリン	9.97	11.75	52.2	04大阪GP
末續慎吾	10.03	11.54	54.3	03水戸
M. グリーン	10.04	11.61	54.0	05大阪GP
P. ジョンソン	10.05	11.60	58.9	03水戸
朝原宣治	10.05	11.67	50-60	02日本選手権
伊東浩司	10.08	11.63	50-60	98日本選手権
末續慎吾	10.13	11.57	55.7	03日本選手権
J. ガトリン	10.15	11.57	55.1	05大阪GP

※ドーピングにて失格  
(杉田らより広川改変)

10秒台の選手と比べて加速能力の高さが伺えた。10m/sへの到達位置をみると、ガトリンは13mで到達しているが、他の選手は16-18m付近であり、4m以上の差があった。

2. 最高速度について

ガトリンの11.75m/sが最も速く、その出現位置はスタート後52.2mであった。9秒台で走る競技者は概ね60m以降に11.63m/s以上のピークが来る(杉田他2003)と報告されているが、この時のガトリンは比較的早い段階で最高速度に到達したことがわかった。またグリーンは11.61m/sを54.0mで、ジョンソンは11.60m/sを58.9mで、末續は11.54m/sを54.3mで記録した。これらのことより、外国人選手の方が最高速度はやや速いが、走記録が同じ位であれば、日本人も外国人も最高速度の出現位置は殆ど変わらないことがわかった。また表2は先行研究のデータと

じパターンではなかったと報告されている(阿江他1994)。このことから、今回全員が同じパターンであったのは珍しいことかもしれない。

またガトリンは曲線の立ち上がりが鋭く、他の

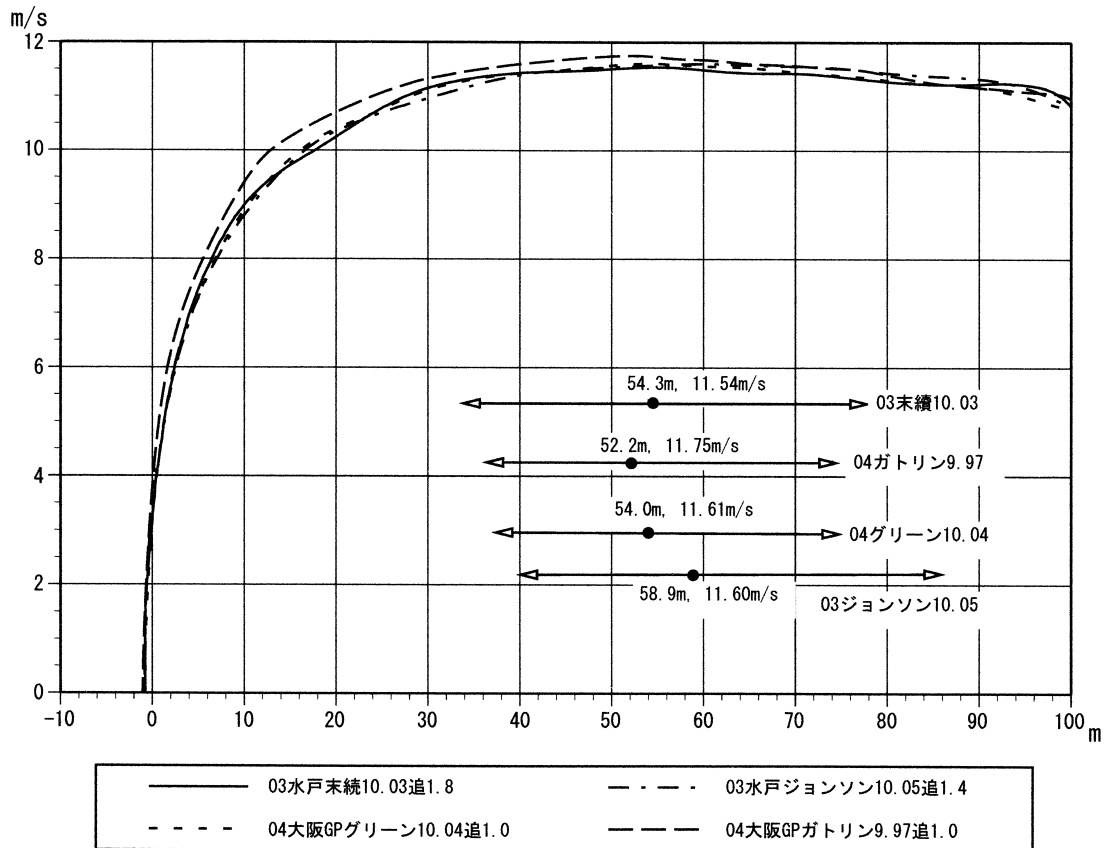


図1 スピード曲線

今回収集したデータを纏めたものである。

### 3. 速度の維持について

高い疾走速度がより長く持続されていれば、それだけタイムは短縮されると考えられる。そこで最高速度の98%以上で走る区間の長さを検討した（広川他2004）。長い順にジョンソンが46.1m、末續が43.9m、ガトリンとグリーンは38.0mであった。40m以上維持する末續やジョンソンは速度の維持能力が高いと思われる。また最高速度の出た地点から二分割し、速度維持距離の前半・後半の割合を検討した。俗な言い方をすると、前半の割合が高ければ「素早く上げてくるが、タレるのも早い」、後半が高ければ「ピークを過ぎてても頑張っている」ということとなるが、全ての選手が後半の方が割合が高かった。筆者らの持つ未発表資料の中に、10秒1〜4台のデータがあるが、それらの中では後半の割合が小さいものも少なくない。このことから、世界レベルで活躍するには最高速度の向上だけでなく、維持能力の高さも要求されることが伺えた。

## IV. まとめ

外国人選手と末續慎吾を交えて9秒97〜10秒05の記録における疾走速度を分析した。その結果

- 1) 総て単峰性のレースパターンであった
- 2) 最高速度はガトリンの11.75m/sが最も速かった。
- 3) 最高速度の出現位置はあまり変わらなかった。
- 4) 最高速度の維持距離はジョンソンの46.1mが一番長かった。

## 参考文献

阿江通良, 鈴木美佐緒, 宮西智久, 岡田英孝, 平野敬靖 (1994) 世界一流スプリンターの100mレースパターンの分析. 世界一流競技者の技術, ベースボールマガジン社, 14-28.

金高宏文 (1999) レーザー速度測定器を用いた疾走速度測定におけるデータ処理の検討. 鹿屋体育大学学術研究紀要22号, 99-107.

小林寛道 (1990) 疾走速度の分析. 走る科学, 50-56.

広川龍太郎, 高野進, 末續慎吾, 金子太郎, 植田恭史 (2004) 陸上競技短距離走者“末續慎吾”の100m走中の疾走速度分析. 東海大学紀要体育学部 No. 34, 93-96.

杉田正明, 広川龍太郎, 阿江道良 (2003) 日本選手権の男女100m走中のスピード分析. 陸上競技の医学サポート研究REPORT2003, 19-23.

Winter D.A. (1990) Biomechanics And Motor Control Of Human Movement. Wiley Inter-Science, 41-45