

100 m 疾走の後半における走スピード， ピッチおよびストライドの変化

金 洪兵，加納明彦，樋口憲生，大島伸洋，
門間 博，安田矩明，小林平八，湯浅景元

Running speed, stride length and step frequency varied in the latter half of 100m running

Kohei Kin, Akihiko Kanoh, Norio Higuchi, Nobuhiro Ohshima,
Hiroshi Kadoma, Noriaki Yasuda, Heihachi Kobayashi and Kagemoto Yuasa

Abstract

The purpose of this study was to measure running speed, stride length and step frequency in the latter half of 100m sprint running. The subjects used in this study were four collegiate jumpers, 2 graduate students and an assistant of Chukyo University. All were healthy males. Each run was filmed at 50 frames/sec with Photosonics and Bolex 16mm cameras. Stride length and step frequency was measured from film analysis.

Results obtained from this study were summarized as follows.

1. Running speed and step frequency were gradually decreased in the latter half 50m of 100m sprint running.
2. Stride length was almost constant from 50m to 90m. After that, however, it was significantly decreased.

1 はじめに

100 m 疾走中の走スピードの変化については、すでにいくつかの報告がみられている。それらの結果によれば、走スピードはスタートしてからほぼ 30 m までは増加し、30 m から 70 m の間では一定となり、そして 70 m からゴールにかけて減少する。ところで、走スピードはピッチ数とストライド長の積で表される。

$$\text{走スピード} = \text{ピッチ} \times \text{ストライド}$$

この関係式に従えば、前述した 100 m 疾走中の走スピードの変化はピッチ数とストライド長のいずれか、あるいはその両方の変化によって引き起こされたと考えられる。ところで、20 m から 50 m にかけての疾走中については、走ス

ピード、ストライド長およびピッチ数の変化は明らかにされている。それによると、この区間では走スピード、ストライド長は次第に増加するが、ピッチ数には著しい変化のみられないことが報告されている。一方、100 m 疾走後半について猪飼ら¹⁾ は光電管で 100 m 走のスピードのみを測定した。金子ら²⁾ は 2 名選手の左足のスパイク跡により 100 m 走のストライドを計測した。Gundlach, H³⁾ は 100 m 疾走の後半にはピッチ数は減少し、ストライド長は増加すると報告している。このように 100 m 疾走後半のスピード、ストライド長およびステップ数を測定した報告は比較的少ない。本研究では 100 m 疾走後半における走スピード、ピッチ数およびス

トライド長を 16 mm 映画分析方によって検討することにした。

2 研究方法

被験者は、19 歳から 28 歳までの健康な男子 7 名であった。彼らのうちの 4 名は、陸上競技の跳躍選手として定期的に身体トレーニングを

行っている体育学部生であった。残りの 3 名はスポーツ選手としての経験はあるが、現在は定期的な身体トレーニングを実施していない体育学部所属の大学院生と教官であった。ここでは前者を A 群、そして後者を B 群とよぶことにする。被験者の年齢、身長、体重およびスポーツ経験を表 1 に示した。

表 1 被験者の特徴

Subject	Age	Body Height	Body Weight	Record of experimental 100m	Best record 100m	Sport event and best record
n = 7	(Years)	(cm)	(kg)	(sec)	(sec)	
A	25.8	179.3	65.70	12.96	12.1	tennis
B	27.0	167.0	64.20	13.30	12.3	tennis
C	23.0	173.8	69.51	12.34	11.9	baseball
D	20.0	176.3	60.90	-	10.8	long jump 7.17m
E	21.0	180.5	73.50	11.20	11.2	triple jump 14.32m
F	19.0	170.0	68.60	12.26	11.4	triple jump 14.59m
G	19.0	173.8	65.00	11.40	11.2	long jump 7.02 m
Mean	22.11	173.60	66.95	12.24	11.56	
S. D.	3.25	4.72	4.48	0.83	0.51	

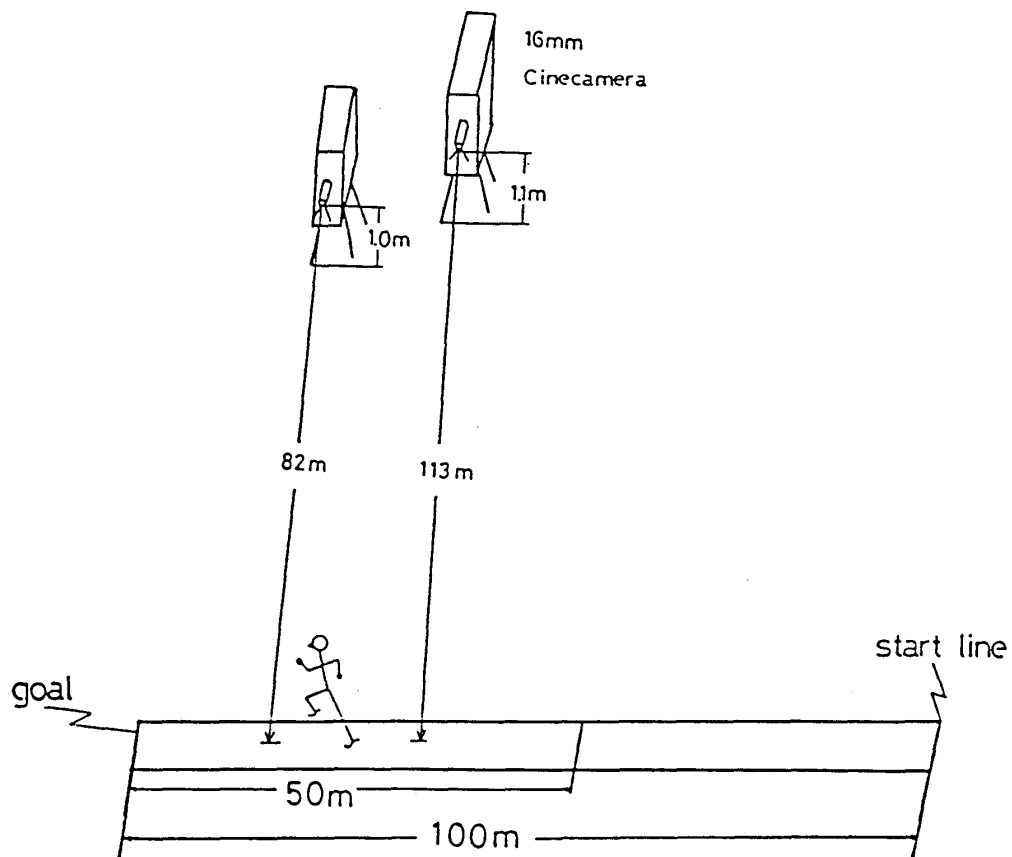


図 1 実験場面の模式図

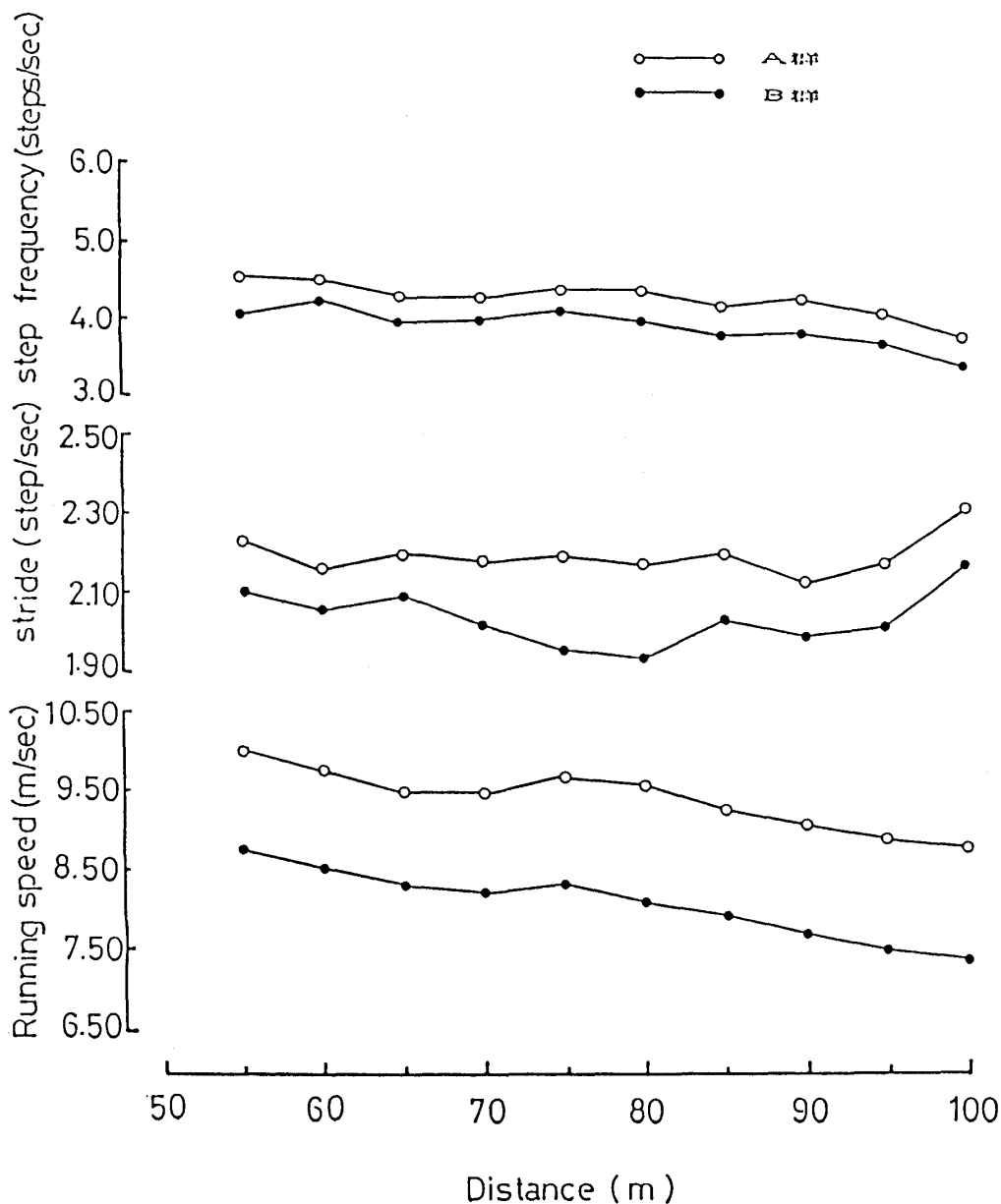


図2 50 m から 100 m 区間の走スピード、ストライドおよびピッチの変化

図1は、実験場面の模式図である。50 m からゴールまでの被験者の走動作を撮影できるように、2台の16 mm シネカメラ (Photosonics と Bolex) を被験者の右側に設置した。レンズの高さは、それぞれ 1.1 m と 1.0 m であった。撮影時のフィルムスピードは、いずれのカメラについても 50 fps とした。

16 mm 写真分析を正確に行うために、被験者の肩峰点、大転子点、頸骨点、橈骨点、踵点および足先点にマークをはった。

撮影した 16 mm フィルムは、トレーシング

紙上に拡大して写し、各基準点をこの用紙に記録した。この記録から、大転子点の移動距離とその所要時間を求めて走速度を算出した。ストライド長は、離陸瞬間の足先点と着地瞬間の踵点の水平距離として求めた。ピッチ数は離地の時点から次の離地の時点までの時間から 1 秒当たりの歩数として算出した。

3 結果と考察

本実験における 100 m 疾走のタイムは、平均すると 12.24 秒であった(表2)。これは、被験

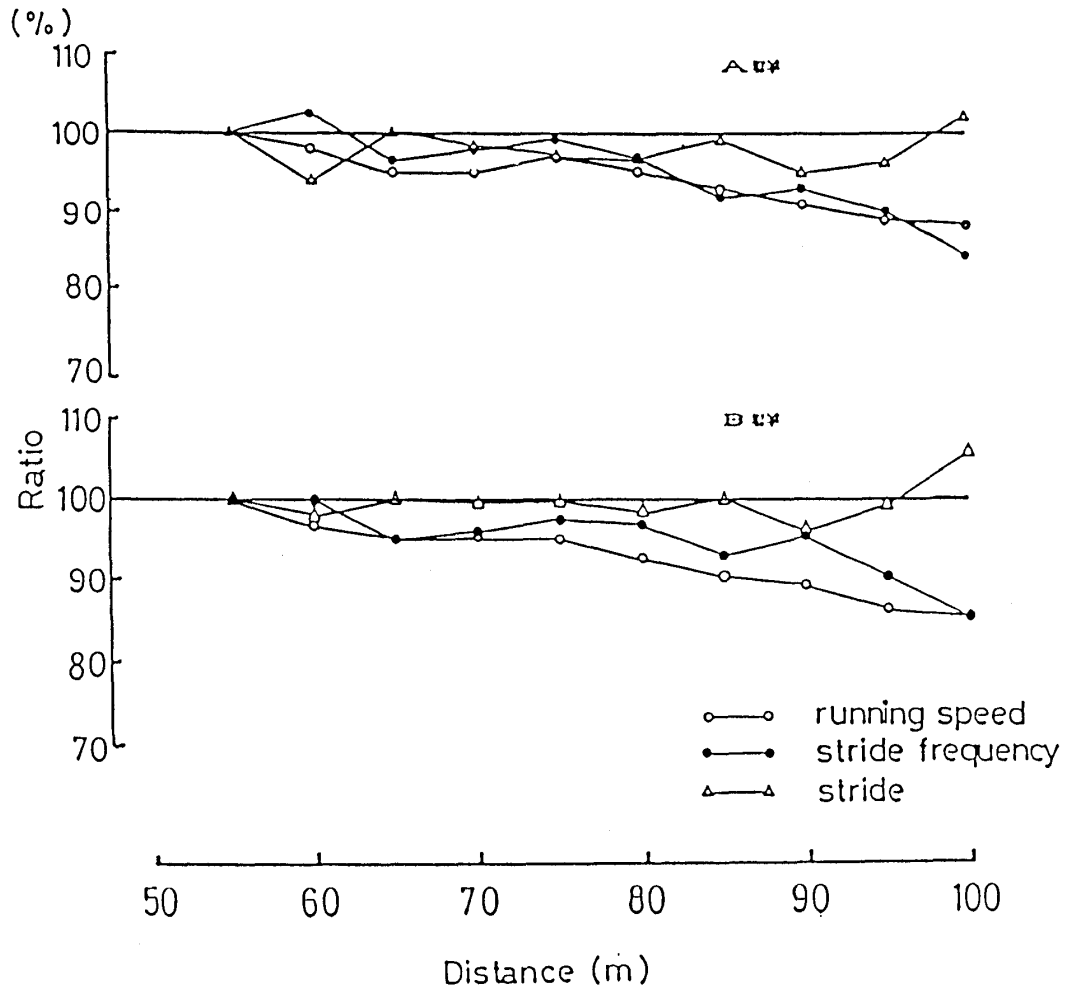


図3 50 m から 55 m 区間の走スピード，ストライドおよびピッチを100%としたときのそれぞれ区間の比率

者らのベスト記録のほぼ95%に相当していた。したがって、ここで報告する結果はベスト記録のものではないが、概ね彼らの全力疾走時の結果とみなせるものと考えられる。

A群とB群の50 m から100 m までの走スピード，ストライド長およびピッチ数の変化を図2と図3に示した。図2は測定値を絶対値で、そして図3は50 m から55 m 区間の各測定値を100%としてそれぞれの区間の値を比率で示したものである。走速度についてみると、いずれの群も約70 m 当たりから徐々に減少する傾向がみられた。ピッチ数は、両群とも50 m から90 m までは徐々に減少し、90 m 以降は急激に減少していた。ストライド長は、両群とも50 m から85 m まではほぼ一定値を維持し、85 m から90 m の区間でわずかに減少した後、少しずつ増加する傾向を示した。

Gundlach, H³⁾ は、100 m 疾走中の90 m - 100 m の区間では走スピードとピッチ数は減少し、ストライド長は後半ほぼ一定になり、ゴール直前に増加することを報告している。本研究でも、彼と同様の結果が得られた。図3に示している様に90 m - 100 m 区間のストライド長は両群共に50 m - 55 m 区間のストライド長より2%と5%増加した。しかし、90 m - 100 m 区間のピッチ数は両群共に50 m - 55 m 区間のピッチ数より16%と15%減少したことが分かった。100 m 疾走中の90 m - 100 m の区間にはストライド長は増加したけれども、走スピードの減少がみられた。このことからストライド長の増加の比率がピッチ数の減少の比率と比べて大きな差があることが一つの原因として考えられる。

また、90 m - 100 m 区間のストライド長の増加についてはA群がB群より多かったが、ピッ

チ数の減少についてはA群がB群より少なかったことを示した。100 m 疾走後半におけるストライド長およびピッチ数の増減が100 m 走能力によって大きく異なることが示された。

全力で短距離を疾走するときには、離地後に膝関節が大きく折りたたまれる。これは、下肢の慣性能率を小さくさせてピッチを高めるのに有利な条件となる。バイオメカニクスの面から考えると、100 m 全力疾走の後半にピッチが減少したのは、この時期に膝関節の屈曲が小さくなり、慣性能率を減少できなくなったためであると考えられる。

一方、ゴール直前にストライドが急激に増加したのは、ゴールのために上体の前傾度を大きくしたためであると推察できる。

4 要 約

本研究では、成人男子7名を被験者にして、100 m 疾走中の後半における走スピード、ピッチ数およびストライド長の変化を明らかにした。本研究で得られた結果は、次のように要約

できる。

- 1) 100 m 疾走後半の50 m から100 m まで、走スピードは減少し続けた。
- 2) 100 m 疾走後半の50 m から100 m まで、ピッチ数は減少し続けた。
- 3) 100 m 疾走後半の50 m から90 m までストライド長はほぼ一定を保ったが、90 m から100 m までの区間ではストライド長は急激に増加した。

5 引用文献

- 1) 猪飼道夫, 芝山秀太郎: 短距離疾走における速度変化, 体育の科学 16(3): 586-589, 1971.
- 2) 金子公宥, 北村潔和: 100 m 疾走中のスピード変化に関する要因のキネシオロジー的分析, 体育の科学 (25): 109-115, 1975.
- 3) Gundlach, H.: 歩幅, 歩数からみた100 m 疾走の研究 (抄録), Olympia, 20: 303-305, 1963.