

直走路・曲走路における スピードおよびストライドに関する一考察

横 川 和 幸

1. はじめに

短距離種目としての200m走と400m走は直走路のみを走りきる100m走の場合と異なり、1回あるいは2回曲走路を走りきらなければならない。また、200m走および400m走はいずれも加速に不利な状態の曲走路からスタートする。

直走路でのスピードに関する実験的研究はいろいろあるが¹⁾²⁾³⁾⁴⁾、いずれもストライド、ピッチおよびフォームの問題としてあつかわれており、遠心力による物理的影響を受けながら走る曲走路でのこれらに関する資料は少ないようである。

曲走路走法については、M・R・ブローア⁵⁾、G・ダイソジ⁶⁾、T・エッカー⁷⁾および宮丸⁸⁾らの報告があるが、それらによると、曲走路では身体全体の内傾および地面に対する接地角度の必要性を主張しており、さらに腕振り、足の引き出しの重要性を強調している。

本研究においては、直走路50m走と曲走路50m走のスピードおよびストライドを測定した。また、走速度と跳躍距離との相関が高いところから⁹⁾、立幅跳を実施した。

これらの資料をもとに、直走路、曲走路でのスピードおよびストライドを比較した。また、曲走路でのスピードの低下を、立幅跳とストライドとの関係を検討することによって、トレーニング指導上の基礎的課題を追究しようとした。

本稿をまとめるにあたって、資料収集に御協力いただいた、東越谷小学校・池田やす子教諭および被験者になっていたいただいた本学学生諸

氏、また、閲読していただいた仙台大学・佐久間助教には深甚の謝意を表すものである。

2. 実験方法

仙台大学陸上競技部員10名（短距離選手3名、中距離選手1名、跳躍選手4名、投てき選手2名）を被験者として、1974年10月にグランドコンディションの良い日を選んで実施した。

時間計測には、DIGITIMER（電子式測時計・竹井機器工業製）を用いた。ピストルの合図と同時に作動させ、ゴールに光電管を置き、走者がゴールを通過した瞬間に止まるようにセットした。

被験者を充分ウォーミング・アップさせた後、直走路50m走と曲走路50m走を1回づつ

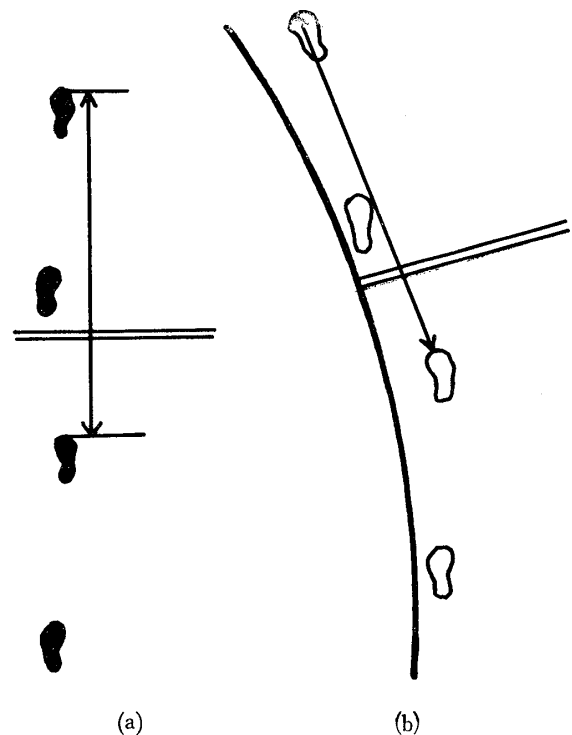


図1 直走路および曲走路におけるストライド測定略図

充分間隔を置いて記録を測定した。

ストライドの測定法は、直走路と曲走路に5m 間隔の白線を引き、スパイクの痕跡が残るように走路を予めブラシで均しておいた。図 I に示すように、白線を跨いだもの（右足先から右足先までの1 循環）をその地点のストライドとした。曲走路におけるストライドは直走路と同様に測定した。曲走路は 400m 単心円トラック（直走路部 80m, 曲走路部 120m）の1 コースを使用した。

なお、被験者に立幅跳を2 回実施させ、成績の良い方を本研究の資料とした。

3. 結 果

1) 直走路と曲走路のスピード

被験者10名の直走路と曲走路の記録を表1 に示した。

表1 に示すごとく、直走路平均記録が 6.56 秒、曲走路平均記録が6.67秒であり、直走路平均記録の方が曲走路平均記録よりも0.11秒、記録的に良い成績を示した。

2) 直走路と曲走路のストライド

被験者10名の直走路と曲走路の身長および各地点のストライドを表2、表3 に示した。

H・グンドラッハ¹⁾はストライド比をストライド/身長に求めた¹⁾。本研究でも身長に対す

表1. 直走路と曲走路の記録

NAME	直走路 (秒)	曲走路 (秒)
Y・K	6.39	6.43
Y・C	6.25	6.28
M・O	6.41	6.42
Y・F	6.72	6.96
M・Y	6.68	6.75
Y・I	6.51	6.52
C・Y	6.57	6.68
K・O	6.63	6.76
H・N	6.74	6.87
M・S	6.73	7.01
N=10 \bar{x}	6.56	6.67
σ	0.16	0.23

るストライドを求め図 II に示した。

図 II に示すごとく、スタート地点から30m 付近までのストライド比は、直走路と曲走路いづれも漸進的に拡大の傾向を示し、30m, 40m 地点では、一定のストライド比を保っている。曲走路でのストライド比は、5m, 10m の各地点で直走路よりもわずかながら大きいことが認められた。

3) 立幅跳の距離と直走路および曲走路の記録差

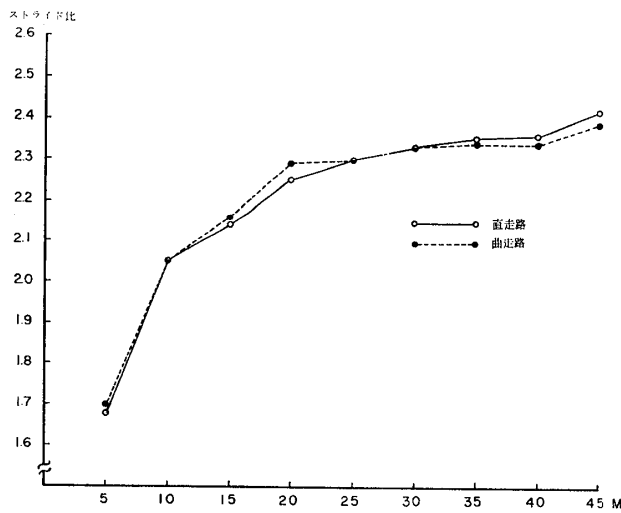
立幅跳の成績により、上位5名（以下Aグループとする）と下位5名（以下Bグループとす

表2. 被験者の身長と直走路走時の各地点におけるストライド

NAME	身長	5M	10M	15M	20M	25M	30M	35M	40M	45M
Y・K	176.6	2.99	3.62	3.77	3.92	4.06	4.09	4.19	4.24	4.34
Y・C	165.0	2.81	3.41	3.55	3.68	3.84	3.91	3.92	3.95	4.14
M・O	179.5	2.91	3.75	3.88	3.99	4.04	4.28	4.29	4.30	4.34
Y・F	171.0	2.75	3.50	3.67	3.94	4.03	4.03	4.06	4.03	4.30
M・Y	170.4	2.82	3.41	3.53	3.69	3.85	3.91	3.93	3.97	4.05
Y・I	172.0	2.94	3.78	3.98	4.06	4.15	4.17	4.19	4.13	4.18
C・Y	175.8	3.06	3.73	3.89	3.89	3.97	4.03	4.08	4.08	4.12
K・O	171.0	2.90	3.50	3.70	3.79	3.90	4.00	3.98	4.10	4.30
H・N	165.5	2.96	3.29	3.35	4.08	3.90	3.90	3.98	3.90	3.93
M S	183.0	2.95	3.54	3.77	3.89	4.14	4.11	4.16	4.21	4.16
N=10 \bar{x}	173.0	2.91	3.55	3.71	3.89	3.99	4.04	4.08	4.09	4.19
σ	5.5	0.09	0.16	0.18	0.13	0.11	0.12	0.12	0.12	0.13

表3. 被験者の身長と曲走路走時の各地点におけるストライド

NAME	身長	5M	10M	15M	20M	25M	30M	35M	40M	45M
Y・K	176.6	2.95	3.63	3.83	3.96	4.18	4.23	4.28	4.33	4.29
Y・C	165.0	2.79	3.44	3.56	3.69	3.82	3.84	3.90	3.98	3.94
M・O	179.5	2.95	3.66	3.83	3.99	4.11	4.19	4.21	4.22	4.20
Y・F	171.0	2.92	3.50	3.79	3.93	4.05	4.09	4.05	4.10	4.50
M・Y	170.4	3.01	3.55	3.68	3.75	3.87	3.91	3.93	3.90	4.01
Y・I	172.0	3.06	3.70	3.86	3.95	4.17	4.21	4.18	4.11	4.13
C・Y	175.8	2.97	3.79	3.75	3.85	3.92	4.00	4.00	3.97	4.15
K・O	171.0	2.91	3.52	3.75	3.83	3.84	3.88	3.90	3.93	3.96
H・N	165.5	3.02	3.35	3.74	3.79	3.88	3.89	3.95	3.98	3.98
M S	183.0	2.92	3.49	3.65	3.98	4.00	4.04	4.07	4.09	4.20
N=10 \bar{x}	173.0	2.95	3.56	3.74	3.87	3.98	4.03	4.05	4.06	4.14
σ	5.5	0.07	0.12	0.09	0.10	0.13	0.14	0.13	0.13	0.17

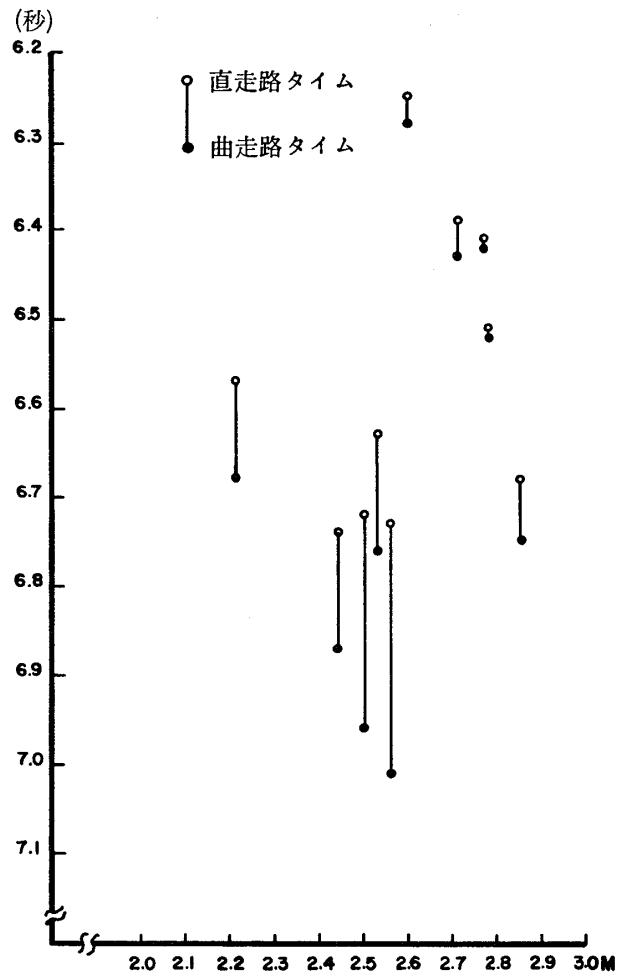


図Ⅱ 直走路および曲走路の各地点での平均ストライド比

る)とに分けた。直走路 50mと曲走路 50mの記録, および直走路 50mと曲走路 50mとの記録差を表4に示した。

表4より横軸に立幅跳の距離, 縦軸に直走路 50mと曲走路 50mの記録を示したものが図Ⅲで, 立幅跳と直走路 50m および曲走路 50mとの記録差の相関は, 1%水準で有意相関を示した。

表4に示すごとく, Aグループの立幅跳の平均値は 2m 74cm, Bグループの立幅跳の平均値は 2m 45cmであり, その差は 29cmであった。また, Aグループの直走路平均記録は



図Ⅲ 立幅跳と直走路および曲走路の記録差

6.45秒, 曲走路平均記録は6.48秒で, 曲走路を走った場合, 直走路を走った時よりも0.03秒,

表4. 立幅跳の跳躍距離および直走路と曲走路の記録差

	NAME	立幅跳 (M)	直走路・a (秒)	曲走路・b (秒)	b - a (秒)
A グ ル ー プ	M・Y	2.85	6.68	6.75	0.07
	Y・I	2.78	6.51	6.52	0.01
	M・O	2.77	6.41	6.42	0.01
	Y・K	2.71	6.39	6.43	0.04
	Y・C	2.60	6.25	6.28	0.03
	N=5 \bar{x}	2.74	6.45	6.48	0.03
B グ ル ー プ	M・S	2.56	6.73	7.01	0.27
	K・O	2.53	6.63	6.76	0.13
	Y・F	2.50	6.72	6.96	0.24
	H・N	2.44	6.74	6.87	0.13
	C・Y	2.21	6.57	6.68	0.11
	N=5 \bar{x}	2.45	6.68	6.87	0.18

記録的に悪かった。Bグループにおいての直走路平均記録は6.68秒、曲走路平均記録は6.87秒で、曲走路を走った場合、直走路を走った時よりも0.19秒、記録的に悪かった。

4) 曲走路におけるAグループおよびBグループのストライド

表5は曲走路におけるAグループとBグループのストライドの比較である。20m地点と45m地点では、Bグループの方が大きなストライドを示しているが、あとの各地点では、Aグループの方が大きなストライドとなっている。

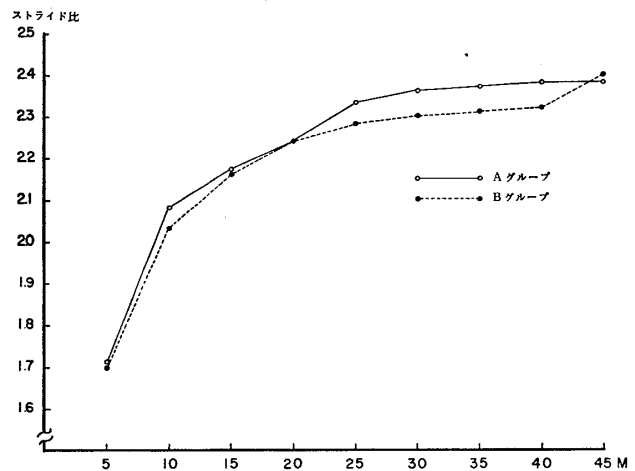
表5. 曲走路における各地点でのAグループとBグループのストライドの比較

	5 M	10M	15M	20M	25M	30M	35M	40M	45M
A1 グ ル ー プ	2.95	3.60	3.75	3.87	4.03	4.08	4.10	4.12	4.11
B1 グ ル ー プ	2.95	3.53	3.73	3.88	3.94	3.98	3.99	4.01	4.15

図IVは表5よりストライド比を求め図示したものである。

4. 考 察

直走路を走る場合、平面的に見れば身体は直進する。しかし、曲走路においては、身体がたえず弧の中心に向かって方向を変えながら走らな



図IV 曲走路における各地点でのAグループとBグループのストライド比

ければならない。直走路と曲走路を比較した場合、直走路の方が曲走路よりも0.11秒、記録的に良い成績を示している。これは、曲走路を走行中にかかる遠心力を、振り切るのに必要とする求心力を得るために、減速が余儀無くされるものと、力学的に解釈することができる¹⁰⁾。

ストライドの大きさは、加速が終るまで増大を続けるが、その後一定のストライドを保ちながらゴール付近で再び増大する¹⁾。本研究でも直走路および曲走路において、約30m付近まで加速され、ストライドが増大している。また、ゴール付近45m地点で再び増大した。しかし、曲走路においてのストライド増大の傾向は、直走路と比較した場合、やや大きくなり、15m付近まで続いている。これは、加速に不利な曲走路のために、早くストライドを広げて、トップスピードを得ようとするものではないかと思われる。

立幅跳は脚パワーの要因が大きく関係している¹¹⁾。また、小野らの報告によると、筋力とパワーの間にはある範囲内において相関度が比較的高いと述べている¹²⁾。本研究での立幅跳の結果からするとAグループはBグループよりも脚筋力が優れていると思われる。測定結果からAグループとBグループの間には、立幅跳の成績の差が大きく認められることから、AグループはBグループよりも曲走路を走った際に、記

録の著しい低下が現われていないのは、移動運動の中心的な推進力を生む脚踵部の接地力が大きいいため遠心力に打ち勝つ力が大きくなるためと考えられる。

曲走路におけるストライドに関しては、図Ⅳに示すごとく、AグループはBグループよりもストライド比が大きい傾向にあり、曲走路50m走においても、AグループはBグループより0.39秒良い記録であった。H・グンドラッハによると、ストライドの大きい方が疾走速度が大きい。また、ストライドの増大は過度にならないように、その脚長との関連で行なわなければならない¹⁾としている。また、さらにこのことについては、ストライドを身長で割った値と疾走速度の関係を調べ高い相関のある¹⁾ことを報告しているので本研究と一致する。

立幅跳の要素は主に脚筋力から成るとするならば、脚筋力に優れているAグループは、曲走路を走っても、脚筋力に劣るBグループほど記録の低下は現われないこと、また、Aグループは曲走路において、Bグループよりもストライドが大きいことの二点が、本研究から明らかとなった。

このことは、特に200m走者および400mリレーの曲走路を走る第一走者と第三走者らに、他の走者よりも十分な脚筋力が必要とされることを示唆するもので、トレーニングの中で注目すべき問題点と考えられる。

5. 要 約

陸上競技選手10名の被験者に、50mの直走路と曲走路を全力疾走させて、それぞれの記録と5m毎のストライドを測定した。また、立幅跳を測定し上位5名をAグループ、下位5名をBグループとし、次のような結果を得た。

- 1) 直走路平均記録は曲走路平均記録よりも0.11秒、記録的に良かった。
- 2) 曲走路でのストライドは直走路でのストライドよりもやや早めに大きくなる傾向が現われた。
- 3) 立幅跳において、跳躍距離に優れている

Aグループは曲走路を走っても、跳躍距離に劣るBグループほど記録は低下しなかった。

- 4) 曲走路でのストライドは、Aグループの方がBグループより大きかった。

参 考 文 献

- 1) H・グンドラッハ：歩幅・歩数からみた疾走速度，OLYMPIA, No20, p. 303~305, 1963.
- 2) D・イオーノフ：(岡本訳)ピッチとストライドがスピードに及ぼす影響，月刊陸上競技，Vol 2, No7, p. 51~53, 1968.
- 3) 星川保，宮下充正，松井秀治：歩及び走における歩幅と歩数に関する研究，体育学研究，Vol. 16, No3, p. 157~162, 1972.
- 4) 宮丸凱史：短距離疾走フォームに関する実験的研究，東京女子体育大学紀要，Vol 6, p.22~33, 1971.
- 5) M・R・ブローア：(宮畑虎彦訳)身体運動の力学，ベースボール・マガジン社，p. 122, 1964.
- 6) T・エッカー：(佐々木秀幸訳)陸上競技ダイナミックス，ベースボール・マガジン社，p. 108, 1974.
- 7) G・ダイソン：(金原勇，渋谷侃二，古藤高良訳)陸上競技の力学，大修館書店，p. 45, 1972.
- 8) 宮丸凱史：陸上競技のコーチング(Ⅰ)，大修館書店，p. 226, 1976.
- 9) 亀井貞次，天野義裕，宮下充正：月刊保健体育教室，大修館書店，p. 10~16, 1972.
- 10) 宮畑虎彦，松井秀治，猪飼道夫，小林一敏，高木公三郎，正木健雄，石河利寛：身体運動の科学，学芸出版社，p. 134~144, 1965.
- 11) 浅川正一，武政喜代次，古藤高良，小佐文雄，関岡康雄，山西哲郎，田村征男：跳躍力の分析的研究，東京教育大学体育学部紀要，Vol 8, p. 61~70, 1973.
- 12) 松田岩男，小野三嗣：スポーツマンの体力測定，大修館書店，p. 104, 1965.

A Study of Speed and Stride on the Straightway and on Curve.

Katsuyuki YOKOKAWA

The subject was 10 college man belonging to track and field team.

We record the time of the subject that ran 50 meters at full speed both on straightway and on curve.

And then we measured the straightway of the subject at an interval of 5 meters.

We also measured standing jump.

The results were summarized as follows.

- 1) The record of the straightway was 0.11 seconds fast as compared with on curve.
- 2) The stride on curve tended to be wider early.
- 3) The distance of A group which was superior to B group in standing jump did not become so bad when they ran fast on curve.
- 4) In the stride on curve, A group was wider than B group.