



Title	小・中学生の走巾跳に関する研究(1) : 50米疾走の最大速度について
Author(s)	須見, 芳紀; 押切, 由夫
Citation	北海道学芸大学紀要. 第二部. C, 家庭・体育編, 11(1・2): 28-35
Issue Date	1960-08
URL	http://s-ir.sap.hokkyodai.ac.jp/dspace/handle/123456789/5824
Rights	

小・中学生の走巾跳に関する研究 (1)

1. 50米疾走の最高速度について

須 見 芳 紀

押 切 由 夫

北海道学芸大学旭川分校体育研究室

Yoshinori SUMI and Yoshio OSHIGIRI : Study on the Running-Broad-Jump Practices

Demonstrated by Elementary and Junior High School Boys and Girls (I)

1. On the Maximum Speed of the 50-Meter Dash

I. 序

近年陸上競技の研究は、選手としての経験を重んじながら次第に科学的になつて来ている。短距離疾走に関しては、その速度の変化過程を取扱つたものが最も多い。丹羽 (1958) をはじめ、陸上競技の種目全体を力学的に研究した小野 (1957) もこの問題を取上げている。又長谷川 (1957, 1959) は速度の過程とピッチ並びに歩巾との関係について調査し、平田 (1958, 1959) は男女の中学生についてこの問題を取上げている。この他、同様の問題を論じたものに金原 (1953) の論文があり、これが最も詳しい¹⁾。

走巾跳に関する従来の研究は、最も重要な技術とされている踏切に向けられているものが多く、筆者等が最初に取り上げようとした助走についての研究は比較的少ない。しかし、日・米・英の文献を広く引用して、走巾跳全般の技術にわたり、文献的研究をした金原 (1955) は、助走に関する多くの問題をも検討している。

走巾跳の助走距離は、踏切直前で大きな速度を必要とするから、最高速度になるまでの所要距離の長い者は、長い助走をしなければならない。即ち、走巾跳の助走距離を決定するには、短距離疾走で最高速度になるまでの所要距離を第一に知らなければならない。しかし、最高速度に関する、短距離疾走と走巾跳助走との比較研究は、競技者を対象としたものさえ少く、まして、小中学生を対象とした研究は見られない。

本論文は、男女小・中学生に適する走巾跳助走の距離を知るために、先ず、彼等の一定距離 (50m とした) における、疾走の速度の過程を計測し、最高速度に関する研究をしたものである。具体的には、50m 疾走過程における最高速度、及び最高速度になるまでの所要時間と距離、更に最高速度の持続距離を測定し、これらが男女及び学年によつてどのように異なるかを研究したものである。

短距離疾走の速度の過程を測定する為には、普通、全距離を任意の距離に区切り、ストップウォッチで計測する方法が用いられている。しかし、この実験では、ストップウォッチで計測出来

1) この論文は、1952年 F. M. Henry の論文の紹介をすると共に、金原の短距離疾走に関する見解を表明したものである。

る距離よりも短い距離の計測が必要であると考えたので、8ミリシネカメラによつて、2m毎の平均速度を測定した。又、このカメラによつて、フォームの研究も可能であるが、本論文ではこれには触れない。

報告に先立ち、有益な助言を寄せられた正井滝士教授はじめ、本分校体育科の諸教官、並びに被験者である児童・生徒の動員にあつて、格別の配慮を賜つた本学附属旭川小・中学校の関係教官に対し厚くお礼申し上げる。

Ⅱ. 方 法

実験月日： 昭和34年6月24. 25日

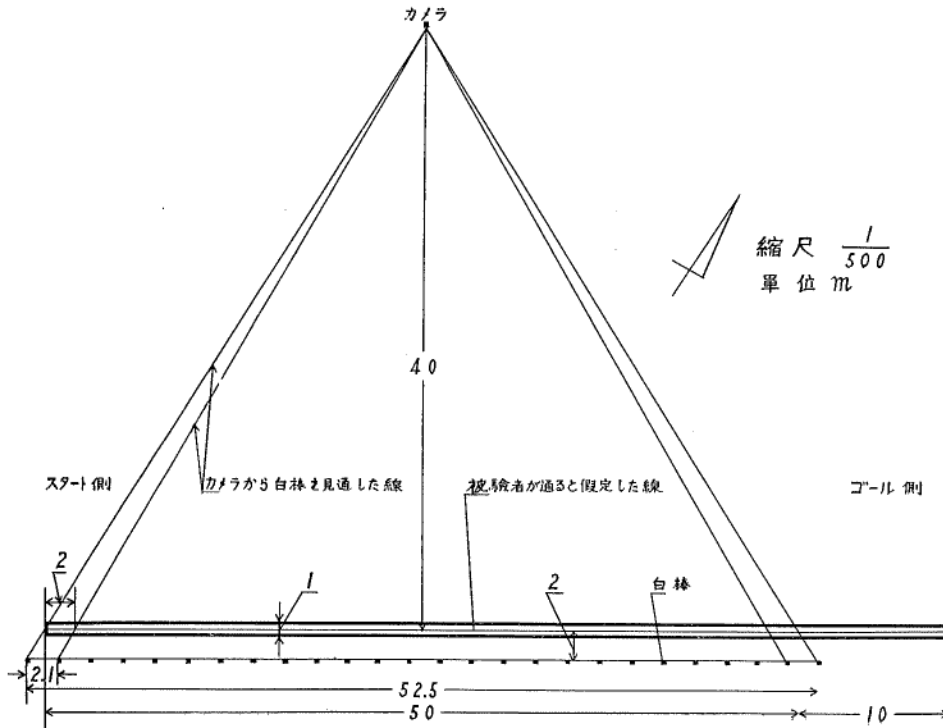
全体を1日間で実験することは困難であると考え2日間とした。実験日によつて変化する気象条件やグラウンドコンディションからの影響を除去するために、学年別と、性別とによつて出来た各組の被験者を、更に、第1日目の組と、第2日目の組と、同人数に組分けした。

被験者： 北海道学芸大学附属旭川小学校1年・3年・5年生，同中学校1年・3年の男女各10名，計100名。

抽出方法： 中学生においては、身長と疾走の速度とに相関があることが、知られているので(長谷川1959)，小学生も同様と考え、昭和34年度の同校の身体検査簿から、氏名及び身長を転記したカードを身長順に並べ、中央値の上下5名ずつ抽出した。なお、抽出したすべての児童・生徒には、実験にさしつかえるような身体的障害並びに疾病は認められなかつた。

実験場： 北海道学芸大学旭川分校運動場

第1図：実 験 場



器具の位置、及び実験場の設計は第1図の通りである。短距離疾走の足跡は必ずしも一直線上にあるものではなく、足跡の左右動は年令の多い者よりも少ない者に甚だしいことが知られているが(野口等1953, 1953), 本実験では、便宜上走者は走路の中央を一直線に走るものとみなして計測した。

又、走者はゴールライン近くで急に減速することが知られているので(平田1958) 50m よりも長い60mにゴールのテープを張つた。

走路は巾1mとし白石灰で明瞭に区割した。カメラは測定距離50mの中央から、走路に垂直な線上40mの点においた。測定の日印にする棒は走者が走ると仮定した直線から2m離し、ゴールに向かつて右側におき、左側にはカメラを装置した。それ故、走者の2m毎の時間を計測するための棒は、2.1mの間隔で立てられた。

器具：シネエルモ8ミリ A-A型カメラ及び三脚各1台、ズノー38ミリ望遠レンズ1個、約120×4.5×4.5cmの木製の棒26本、ニューマンプロジェクター1台。

準備運動：計画通り実施した。

スタート法：小学1年は男女共スタンディング・スタートで、他は全部クラウチング・スタートで行なつた。

撮影方法：カメラの高さは地上から1.3mとし、望遠レンズを使用した。スタートから50mまで走者を追いながら撮影した。測定を容易にするために、走者に白鉢巻をさせ、棒には白ペンキを塗つた。又号砲の煙が明瞭にうつるように墨を塗つたバックボードを立てた。

このカメラは、ゼンマイを一杯に巻けば34秒乃至35秒間動く。しかし、毎秒のコマ数は、終りになるにつれて1乃至2コマ減少するようになる。したがつて、シャッターを押す前に毎回必ずゼンマイを一杯に巻いて、誤差を最小限にとどめるよう配慮した。

測定方法：測定の標準線を走者では白鉢巻の前端に、フィルムに写つた棒ではプレのスタート側においた。

8ミリシネカメラのコマ数は狂い易いので、実験に先立ち、このカメラのコマ数を調べた。即ち、あらかじめ規正した30秒計ストップウォッチを毎秒16コマで、カメラのゼンマイを一杯に巻き、終りまで撮影する方法であり、これを6回繰返した。その結果、このカメラは、前半殆んど毎秒17コマで動くことが判つた(第1表)。したがつて、17コマで1秒とし、2m間のコマ数を数えて速度を計算した。しかし、毎秒17コマの撮影では、棒に走者の前頭部が到着した瞬間をとら

第1表：シネカメラの毎秒の不足コマ数

時 間 (秒)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
不足コマ数 (6回の合計)	0	0	2	0	1	1	2	0	4	0	0	4	2	1	3	3	0	5	1	3	2	6	7	4	6	8	6	6	8	7	8	9	11	

えることが出来ない。例えば、走者が10コマ目では棒に到着せず、次の11コマ目では棒を通過してしまつてしまつた。このために、あらかじめスクリーンに1cm間隔の平行線を縦に書き、この目盛を尺度として測定した。

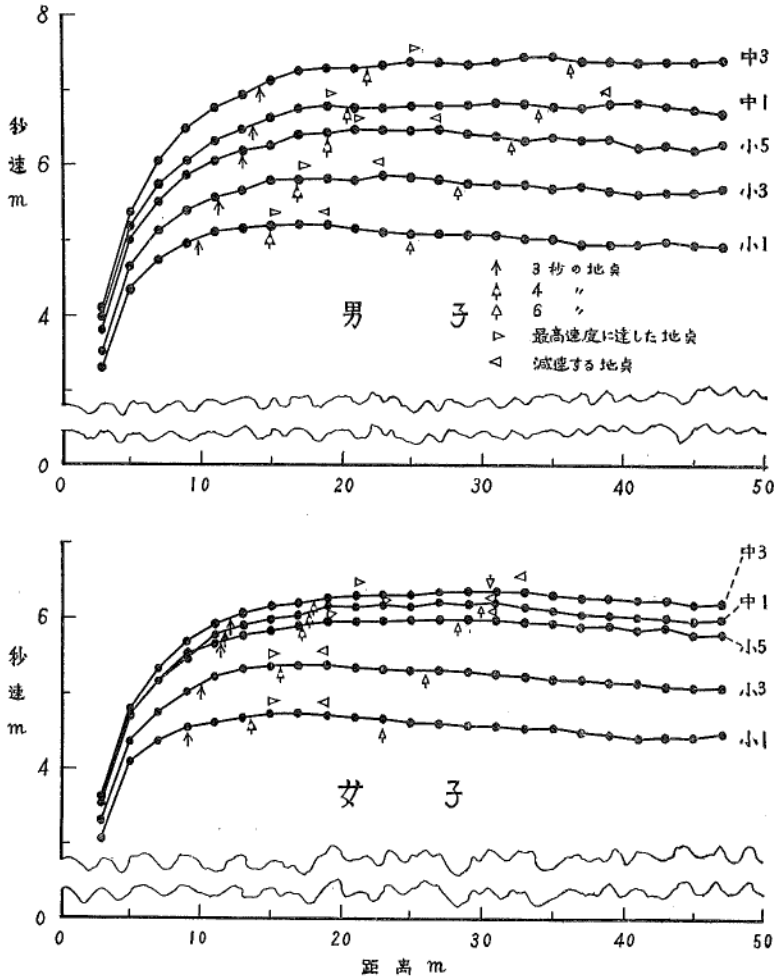
スタートとゴール近くの写真は、中央部に比べて棒の間隔が狭く写る。場所に応じて写真を拡大、又は縮小しながら測定した。

Ⅲ. 結果並びに考察

1. 最高速度の大きさ

本実験によつて得られた学年別、性別の平均速度の変化過程は、第2図に示された、この図の

第2図：50m 疾走における速度の変化過程



それぞれの曲線には、最高速度に達した点と、この最高速度から減速が初まっている点を印してある。この両点間の平均速度を最高速度とし第2表にまとめた。

第2表：最高速度（秒速：m）

学年	性	男子	女子
小 1		5.2	4.7
小 3		5.8	5.4
小 5		6.5	6.0
中 1		6.8	6.2
中 3		7.4	6.3

この表に示された大部分の学年は、その差が秒速0.6乃至0.7mである。しかし、男子の中学1年は0.3mの上昇に止まっている。又、女子は中学1・3年共、上昇のし方が少く、0.1乃至0.2mに過ぎない。

次に、小学1年から中学3年まで、明らかに男子の最高速度は女子のそれより大きく、更にこの性差は、中学生になると、学年が進むにしたがって女子の最高速度が、男子のそれのように増大しないために、ますます大きくなっている。この傾向は、最高速度のみに見られるものではなく、第2図の曲線に示された変化

過程にも見られ、又本実験によつて得た50m 疾走の所要時間によつても、或は昭和35年に北海道

教育庁が発表した「北海道における児童生徒の運動能力調査」によつても判ることである。(第3表)。

第3表: 50m 疾走の所要時間

学年と 年齢	男 子			女 子		
	本 実 験	北 海 道	全 国	本 実 験	北 海 道	全 国
小 1. 6	10.97			12.06		
小 3. 8	9.86	9.98	9.9	10.62	10.32	10.4
小 5. 10	8.89	9.43	9.2	9.50	9.87	9.7
中 1. 12	8.38	8.85	8.8	9.33	9.41	9.3
中 3. 14	7.84	8.36	8.2	9.10	9.41	9.2

2. 最高速度に達するまでの所要時間及び距離

スタート後、最高速度に達するには何秒を必要とし、何mを必要とするかを知ることは、走巾跳の助走距離を決定する上に極めて重要である。このことに関する本実験結果は第4表に示された。これによつて、最高速度に達するまでの時間には、学年差や性差が認められないのに対して、

第4表: 最高速度に達するまでの所要時間と距離

学 年	時 間 (秒)		距 離 (m)	
	男 子	女 子	男 子	女 子
小 1	4.0	4.3	15	15
小 3	4.1	3.9	17	15
小 5	4.3	4.3	21	19
中 1	3.8	4.9	19	23
中 3	4.5	4.5	25	21

最高速度に達するまでの所要距離には学年差が認められ、一般的には男女共、学年が進むにつれてこの距離が長くなっていることが判る。しかし、女子の中学生は、学年が進んでもこの距離が長ならず、固定する傾向を示すことは興味深い。

ヘンリー(1952)は、短距離疾走の速度の過程を研究し、走者がもしスタートから全力で走れば、走者の遅速に関係なく、スタートしてから6秒で最高速度に達すると結論している。一方、小野(1957)は、最高速度が毎秒10mの選手を仮定して力学的に計算し、スタート後2秒乃至3秒、

約20mで最高速度に達すると結論している²⁾。

本実験によつて得られた50m 疾走速度の過程を示した第2図の曲線にはスタート後の3秒(小野)、6秒(ヘンリー)、並びに4秒(筆者等)の各点を印してある。これによつて、筆者等は小・中学の最高速度に達するまでの所要時間を、3秒より長い、6秒より短い4秒前後としたい。

ヘンリーが実験した被験者は、小・中学生より遥かに速い走者と推察され³⁾、又小野が計算の際に仮定した走者も、最高速度が毎秒10mに及ぶような選手であつて、明らかに小・中学生より速い。したがつて、3秒、4秒、6秒という三者の差異は、被験者や走者の速度の相異によつて生じたのではないかと考えられよう。もし、走者の遅速によつてこの時間変るものとすれば、50m疾走の所要時間に大きな差異がある小学1年から中学3年までにも、このような関係が見ら

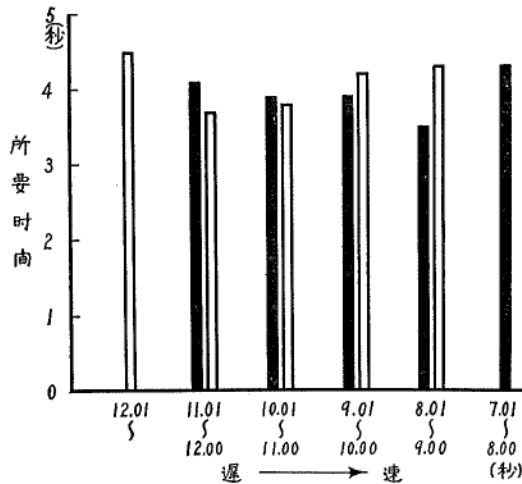
2) 小野は最高速度という言葉を用いず、最終速度という言葉を用いている。

3) 金原は、訳注の中で「スタートしてから6秒後に最高スピードに達するという事実は、よく鍛錬された選手の走巾跳、三段跳の助走距離の決定(中略)の示唆を与えるものである」と述べている(傍点は筆者)。

れるはずである。

そこで筆者等は、男女別に全体の被験者を、50m 疾走の所要時間によつて能力別の組に分け、⁴⁾ 組毎の平均速度の過程を図示し、これによつて、各組の最高速度になるまでの所要時間を調べた。この結果を能力の順に図示した第3図によつて、小・中学生においても、50m 疾走の所要時間の長短、即ち走者の遅速と、最高速度になるまでの所要時間とは関係がなく、この時間は常に4秒前後であることが判つた。

第3図：能力別各組の最高速度に達するまでの所要時間（黒—男子、白—女子）



最高速度に達するまでの所要時間が、走者の遅速とは無関係に、常に4秒前後であるということは、速い者は遅い者よりも最高速度に達するまでの所要距離が長いことを示すものである。このことは長谷川 (1957) や丹羽 (1958) の図によつても或程度推察し得る。即ち長谷川の図においては、11秒台の速い選手では50~75mの間が、より遅い他の者では25~50mの間がそれぞれ最高速度となつている。又丹羽の図においても、比較的速い大学選手では40~50mの間が、より遅い者では30~40mの間が最高速度となつており⁵⁾、疾走の速い11秒台の選手や大学の選手では、より遅い他の者よりも最高速度の位置がスタートラインから遠く離れている。このように、両論文の図によつても、走者の遅速と最高速度に達するまでの所要時間との関係を推察することが出来る。

前述した如く、小・中学生を対象とした本実験結果は、男女共一般的には学年が進むにつれて最高速度になるまでの所要距離が次第に長くなつている。学年が進むと共に、50m 疾走の所要時間も短くなつているから、小・中学生もまた、速い者程最高速度になるまでの所要距離は長いことが判る。

しかし、中学生の女子は、学年が進んでも男子程疾走が速くならないから、この距離も長くならず固定する傾向を持つのは当然のことである。女子においても、50m 疾走の所要時間による能力別の平均速度の変化過程を示した前述の図によれば、速い者程最高速度になるまでの所要距離が長くなる傾向を明らかに見出し得る。

4) 能力別の組分けは、級間を1秒としたことにより、男女共、各5つの組が出来た。

5) より遅い者の中、男子高等学校選手のみは、30~50mの間が最高速度となつている。

3. 最高速度の持続距離

第2図によつて、高学年より疾走の遅い低学年では、最高速度に達した直後に減速が初められているのに対して、より速い高学年では或距離の間最高速度が維持されていることが判る。この図の曲線から男女別、学年別の最高速度の持続距離を得、これをまとめたものが第5表である。

第5表：最高速度の持続距離(m) 6)

学年	性	
	男 子	女 子
小 1	4	4
小 3	6	4
小 5	6	12
中 1	20	8
中 3	25以上	12

これによつて、一般的には、学年が進み疾走が早くなるにつれて、この距離は長くなることが判る⁷⁾。

このように、一般的には学年が進むに従つて最高速度の持続距離は長くなるが、しかし、中学生の女子は、学年が進んでも男子程疾走が速くならないから、このような一般の傾向を明瞭に示していない。

IV. 一 般 考 察

走巾跳助走速度の変化過程と、短距離疾走速度の変化過程とが、同様なものであるとするならば、本研究によ

つて、男女小・中学生の走巾跳の助走距離は、次に述べるような傾向を示すものと考えられる。

1. 短距離疾走において、最高速度に達するまでの所要距離が、高学年になるに従つて長くなる故、走巾跳の助走距離も、学年が進むに従つて次第に長くなるであろう。
2. 短距離疾走において、最高速度の持続距離が、低学年では短かく、高学年になるにつれて長くなる故、低学年の走巾跳の助走距離の適当な範囲は狭く、高学年では広いものと考えられる。
3. 高学年になつても、短距離疾走の所要時間が、あまり短縮しない女子の中学生には、上述した傾向が明瞭に見られないであろう。

走巾跳の助走において重要なことは、その目的が単に大きな速度を獲得することにあるのではなく、助走で大きな速度を得ることによつて、跳躍の距離を伸ばすことにある。したがつて、踏切直前の速度が如何に大きくとも、それは跳躍の距離をより伸ばすことが出来る範囲内でなければならない。又、この最高速度を獲得するまでの過程は、スタートから殆ど全力で疾走する短距離と異なり、除々に加速されるべきであり、且つ、助走速度の過程は、終始なめらかでなければならない。これらのことから、小・中学生に種々の長さの助走による走巾跳を課して、助走速度の大きさや、踏切までの速度の過程を調査し、且つ速度に関するこれらの事柄と跳躍距離とを関連させて考察すれば、速度から見た理想的な走巾跳の助走は何mの場合であるかが知られるものと考えられる。このようにして、速度やその変化過程から見た小・中学生の理想的な助走が判れば、同時に彼等に適する走巾跳助走の距離が或程度明らかに知られるであろう。

V. 結 論 及 び 要 旨

小・中学生に適する走巾跳助走の距離を知るために、彼等の短距離疾走における2m毎の平均速度の変化過程を、8ミリシネカメラによつて計測した。そしてその変化過程の中、最高速度について次の結果を得た。

- 6) 中学3年生男子の最高速度の持続距離を25m以上としたのは、50m走つても減速の傾向が見られなかつたからである。
- 7) 中学生について測定した平田(1958, 1959)も、中学生にこのような傾向があることを述べている。

1. 小・中学生は男女共、学年が進むにつれて、最高速度が大きくなる。
2. 最高速度には、小学1年から明らかに性差が見られ、男子は女子よりも大きい。中学生になると、男子の最高速度に比べて、女子のそれはあまり大きくなりから、性差はますます大きく開くようになる。
3. 最高速度に達するまでの所要時間は、学年・性、及び疾走の速さなどには関係なく、殆ど一定であり、スタート時の反応時間を含めて約4秒である。
4. したがって、最高速度に達するまでの所要距離は、疾走の速さに関係し、学年が進み、速度が大きくなるにつれて次第に長くなる。
5. 学年が進み、疾走が速くなるにつれて、最高速度の持続距離が長くなる。
6. 最高速度になるまでの所要距離と、最高速度の持続距離とは、男女共、学年が進むにしたがつて長くなるのが一般的傾向である。しかし、女子の中学生は、学年が進んでも疾走があまり速くならないから、これらの一般的傾向を明瞭に示さない。

小・中学生の短距離疾走の最高速度に関する以上の研究によつて、彼らの走巾跳の助走距離は、第1に、高学年になり、最高速度になるまでの所要距離が長くなるにつれて長く、第2に、最高速度の持続距離も、高学年になるにつれて長くなる故、高学年の助走距離の適当な範囲が低学年のそれより広がるであろうと考えられ、第3に、学年が進んでも、あまり疾走が速くならない女子の中学生は、これらの一般的傾向を明瞭に示さないであろうと考えられる。

参 考 文 献

- 1) 長谷川常次郎 1957. 1959 : 走能力の分析的研究(その2. その3) 体育学研究
- 2) 平田重信, 家沼川豊, 1958 : 短距離の分析的研究(その1) 体育学研究
- 3) 平田重信, 伊藤文雄, 家沼川豊, 1959 : 短距離の分析的研究(その2) 体育学研究
- 4) 北海道教育庁 1960 : 北海道における児童生徒の運動能力調査
- 5) 金原勇 1953 : 短距離の研究, 陸上競技マガジン10月号
- 6) " 1955 : 走巾跳の技術と練習法の分析(1)(2) 陸上競技マガジン 8・9月号
- 7) 野口源三郎, 吉沢宗吉, 杉浦正輝 1952, 1953 : 短距離に於ける足跡の研究, 体育学研究
- 8) 丹羽 正 1958 : ランニングに於ける電氣的計時について, 体育学研究
- 9) 小野勝次 1957 : 陸上競技の力学