

2018年主要競技会における国内男子走幅跳選手の 助走最高スピード、踏切前のストライドと記録の関係

小山宏之¹⁾ 柴田篤志²⁾ 清水悠³⁾ 荊山靖⁴⁾ 長澤涼介⁵⁾ 広川龍太郎⁶⁾
 1) 京都教育大学 2) 筑波大学大学院 3) 島根大学 4) 山梨学院大学
 5) 京都教育大学大学院 6) 東海大学

1. はじめに

日本陸上競技連盟科学委員会の跳躍担当では、走幅跳の跳躍距離を決定する大きな要因の一つである助走スピードに関する各種のパラメータについて、強化選手を中心としてコーチや選手に継続的にフィードバックを重ねてきている(小山ら, 2017)。さらに、2017年より踏切4歩前から踏切までの接地位置の評価を行い(柴田と小山, 2017)、2018年においても継続的に測定を行った。加えて、近年の国際大会では中国選手の活躍が目覚ましく、2018年アジア大会においても中国選手が1位、2位と表彰台の上位を占めているが、ここ数年の国内および国際大会における活動によって、中国選手の助走に関する測定も多くない数ではあるが収集できている。そこで本報告では、2018年に行ったフィードバックデータを基に、日本の強化選手の助走スピードデータ、および踏切前の接地位置について、記録との関係の現状を報告するとともに、中国選手の助走スピードに関するデータも提示したい。

2. 方法

本報告では2018年男子走幅跳強化選手4名について報告する(表1)。表1は2018年の測定試合を示しており、分析対象者の分析試技数、分析記録の平均およびその範囲を示している。分析はフェールの試技も含めて全て行っているが、結果で提示したものは有効試技の結果のみである(追参を含む)。なお、一部日本陸上競技連盟科学委員会以外での活動結果も含み、それらは日本学生陸上競技連合および関東学生陸上競技連盟の許可のもと活動したものである。また、表2は比較対象として示す中国選手の対象者および測定試合を示している。

表1および2に示した各競技会において、助走路前方のスタンドに設置したレーザー式速度測定装置(JENOPTIK製, LDM301C)を用いて対象者の助走中の1/100秒毎の位置情報を得た後、助走スピードを算出した。さらに、国内試合および2018アジア大会においては対象者の全ての試技をスタンドに設置した1台のビデオカメラ(Panasonic社, LUMIX FZ-300, またはPanasonic社, HX-VX980M)を用いて、踏切板先端から助走路側11.0m地点(三段跳の13m踏切板先端)までを撮影範囲とし、毎秒120コマで

表1 助走スピード分析および踏切前ストライドに関する測定試合と試技情報

選手	PB (m)	SB (m)	分析 試技数		分析記録 平均 / max - min (m)	2018								
						織田	GGP	KIC	NCH	南部 三カ国	U20 WC	アジア	NIC	北九州
橋岡 優輝	8.09	8.09	SP	31	7.83±0.19 (8.30w - 7.50)	○	○	○	○		○	○	○	
			ST	23	7.83±0.16 (8.09 - 7.50)	○	○		○			○	○	
城山 正太郎	8.01	7.98	SP/ST	20	7.67±0.19 (7.98 - 7.33)	○			○	○		○		○
小田 大樹	8.04	7.95	SP/ST	19	7.54±0.19 (7.95 - 7.25)	○	○		○	○				○
山川 夏輝	8.06	7.92	SP/ST	23	7.61±0.15 (7.92 - 7.23)	○	○		○	○				○

SP: 助走スピード分析, ST: 踏切前のストライド分析

織田: 織田記念陸上, GGP: ゴールデングランプリ, KIC: 関東インカレ, NCH: 日本選手権, NIC: 日本インカレ

南部/三カ国: 南部記念陸上・三カ国陸上, U20WC: U20世界選手権, アジア: アジア大会, 北九州: 北九州カーニバル

固定撮影した。なお、本報告では助走スピードに関するパラメータの中で、助走における最高スピードについて、踏切4歩前からの接地位置の中で、踏切4歩前および1歩前のデータを提示する。

3. 結果および考察

3.1 助走最高スピードと跳躍記録の関係

図1は各選手の助走スピードと記録の関係について、2017年までの測定結果（小山ら，2017）に2018年の結果をあわせたものを示している。なお、各図において過去の測定値として示した比較データは、2001年から2015年に科学委員会として測定した780跳躍（7.01～8.57m）の分析結果であり、7.00mから0.20mごとに記録別群分けを行い、各群における平均および標準偏差、最低および最高スピードを抽出したものである。

全ての選手において助走最高スピードと記録の間には強い相関関係が観察されており、2018年のみで見た場合にも同様の関係が見られ、いずれの選手においても高いスピードで助走できていることが跳躍距離の獲得に関係していた。例えば、橋岡選手は2018年の測定試技で8.00m以上の6試技の内の4試技（KIC：8.30m，8.10m；NCH：8.09m；U20WC：8.03m）は2018年の助走スピードの上位5試技の内の4試技であった。なお、NCHにおいて橋岡選手は自己ベスト、山川選手および小田選手はシーズンベ

スト、城山選手はシーズンセカンドベストを記録したが、各選手ともにNCHの助走スピードはその他の競技会に比べ大きい傾向にあった。

小山ら（2017）は2017年の報告において、助走スピードの縦断的測定結果と跳躍記録の関係から、今回対象とした4選手の8.10～8.30mを跳躍するために必要になるであろう助走最高スピード（以下、推定最高スピード）を予測している。今回報告した中で、橋岡選手は2018年に自己ベスト（NCH：8.09m，実測8.13m）および追い風参考であったが8.30m（KIC）を記録し、それぞれの試技の助走最高スピードは8.09m，8.30mの試技ともに10.51m/sであった。2017年に報告していた橋岡選手の各距離に対する推定最高スピードは、8.10mで10.34m/s，8.20mで10.40m/s，8.30mで10.47m/sであった。この値と2018年の結果を照らし合わせると、2018年に記録した8.30mでの最高スピードは推定最高スピードとほぼ一致する値であった。2018年の記録は追参であったが、この程度のスピードを風速+2.0m/sの範囲内で安定して出せることが、より高い水準での記録の安定につながると考えられる。また、過去の測定結果から予測（外挿）した推定最高スピードはある程度妥当であることが推測されることから、2018年の結果を加えた上で、新たに推定最高スピードの範囲を8.50mまで拡大し表を作成した（表3）。なお、小田選手のみ、2018年の結果が2017年までの助走最高スピードと跳躍距離の関係から外れる傾向にあ

表2 中国選手の分析対象者と測定試合

選手	PB (m)	分析試技数*	分析記録 max - min (m)	14アジア	15WC	17GGP	18アジア
王嘉男	8.47	4	8.24 - 8.14		○	○	○
李金哲	8.47	3	8.10 - 8.01	○	○		
高興龍	8.34	2	8.14 - 8.02		○		
黄常洲	8.28	1	8.06			○	

GGP: ゴールデングランプリ, WC: 世界選手権, アジア: アジア大会

*: 8.00m以上の試技を図2に示しており、その試技数を示している

表3 各選手の助走最高スピードと跳躍距離の関係から推定した8.10mから8.50mの記録に対する推定助走最高スピード

選手	PB (m)	過去の分析記録の最長 (m)	推定助走最高スピード (m/s)				
			8.10m	8.20m	8.30m	8.40m	8.50m
橋岡 優輝	8.09	8.30w	10.37	10.44	10.50	10.57	10.64
城山 正太郎	8.01	7.98	10.70	10.77	10.83	10.90	10.96
小田 大樹*	8.04	7.95	10.65	10.70	10.74	10.79	10.84
			10.57	10.62	10.67	10.72	10.77
山川 夏輝	8.06	7.92	10.53	10.59	10.65	10.71	10.76

*小田選手の上段は2017年度までのデータによる推定、下段は2018年度のみでの推定

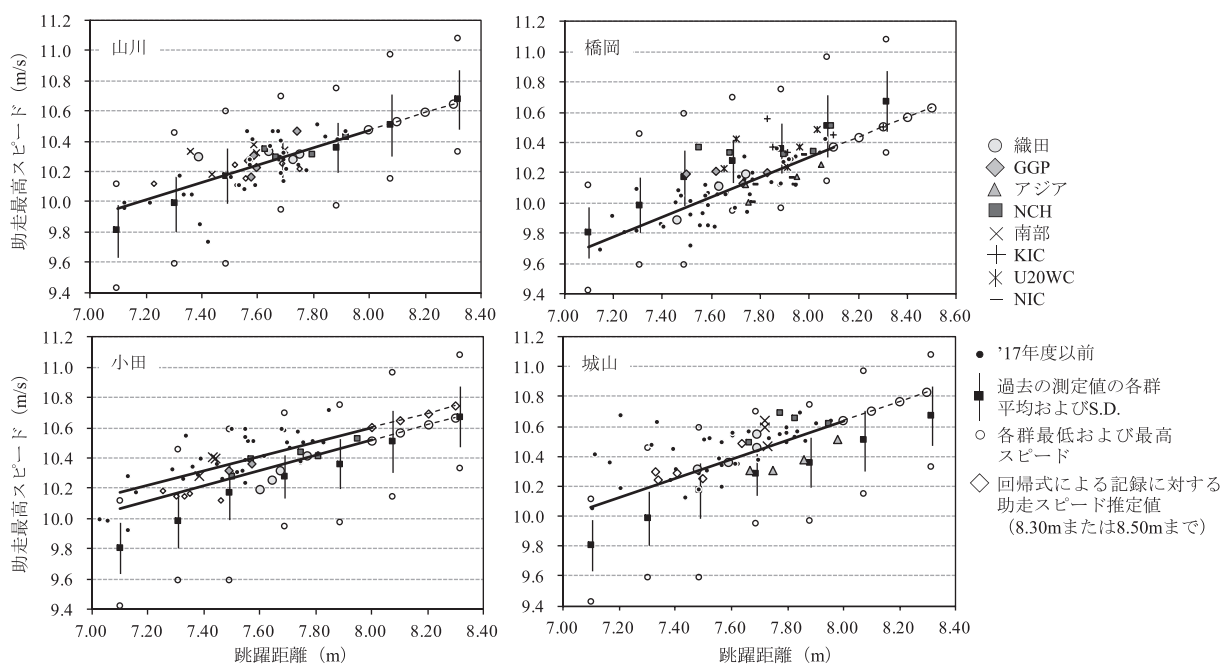


図1 各選手の助走最高スピードと跳躍距離の関係

り (図1), 2017年よりも低い助走スピードで距離を獲得している傾向にあった。そこで、推定最高スピードについて、2017年までのデータで予測した場合と、2018年までのデータで予測した場合の2パターンを提示している。

3.2 中国選手の助走最高スピードと跳躍距離の関係

図2は近年の中国男子走幅跳選手の助走最高スピードと跳躍距離の関係を示している。図には8.00m以上の試技を測定できた選手について示しており、その中には2018アジア大会優勝、2015北京世界選手権3位の王嘉男 (PB: 8.47m), 2015世界選手権第4位の高興龍 (PB: 8.34m), 2015世界選手権第4位の李金哲 (PB: 8.47m) が含まれている。各選手の分析試技の中で最長試技の最高スピードを見ると、王選手は8.24mで10.63m/s, 高選手は8.14mで10.63m/s, 李選手は8.10mで10.73m/sであった。いずれの選手の跳躍記録も今回報告している国内4選手よりも大きかったが、助走スピードは国内4選手の助走最高スピードと跳躍記録の関係から予測される範囲のスピードであった。特に、山川選手や小田選手の推定最高スピード (表3) の値にほぼ一致するものであった。つまり、中国の選手は国際大会の決勝ラウンドにおいて、今の国内トップ選手と比較してやや大きい助走スピードで助走ができており、そのスピードの中で、踏切から着地までをまとめることができていると言える。また、中国各選手の試技の風速は高選手の試技こそ+1.2m/sであるが、その他の選手の試技はいずれも風速1.0m/s未

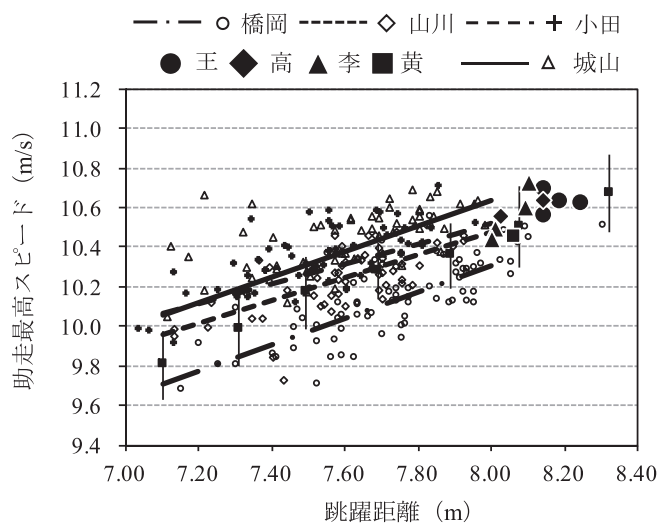


図2 中国選手の助走最高スピードと跳躍距離の関係

満であった。つまり、追い風の少ない状況であっても助走スピードを高めることのできるスプリント能力を有しているといえるであろう。図3は参考資料として、橋岡選手の風速と助走最高スピードの関係を示している。公認範囲内の風速において、助走最高スピードにはかなりのばらつきがあるものの、全体としては追い風が強いほど助走最高スピードは大きい傾向にあることが見てとれる。国際大会では国内大会の様に追い風を考慮したピットセッティングは行われぬ傾向にあることから、日本選手もどのような条件であっても助走スピードを高めることのできるスプリント能力が必要となるであろう。

3.3 踏切4歩前および1歩前の接地位置と記録の関係

図4は各選手の踏切4歩前および1歩前と跳躍距離の関係について、2017年の報告(柴田ら, 2017)に2018年の結果を加えたものである。

2017年と2018年を比較して最も異なる傾向が見られた選手は橋岡選手であった。橋岡選手は2018年では2017年に比べて4歩前の接地位置のばらつきが大きくなり、40cm程度のばらつきに収まっていた2017年に比べて、2018年では8.52mから9.61mまでの約1mの範囲で接地位置のばらつきが見られた。また、2017年は記録の低かった3試技で見られなかった9.30m以上の接地位置の試技も2018年度は数多く見られ(全体の35%), 8.09mの自己ベストの試技(4歩前, 9.61m)やその他の8.00m以上の試技(記録: 8.02m, 4歩前, 9.43m)でも2017年に比べて遠い接地位置で記録していた。一方で、それらの試技に比べて約50cm接地位置が近

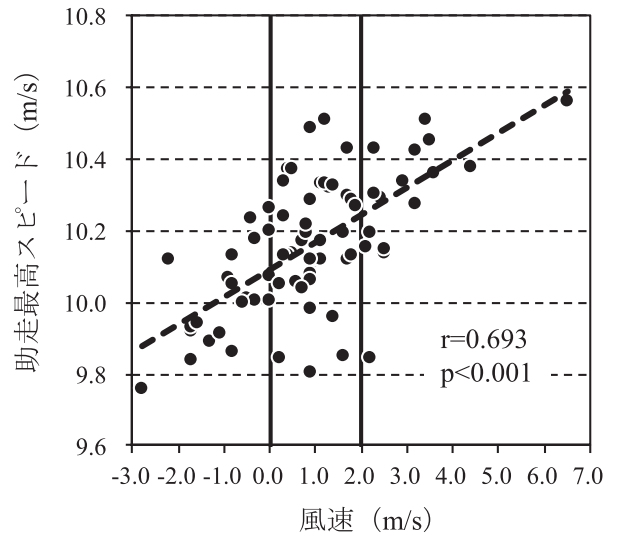


図3 橋岡選手の風速と助走最高スピードの関係

い試技(4歩前, 8.96m)でも8.05mを跳躍していた。1歩前の接地位置についても2017年とは異なる傾向が見られ、2017年は記録と1歩前の接地位置に

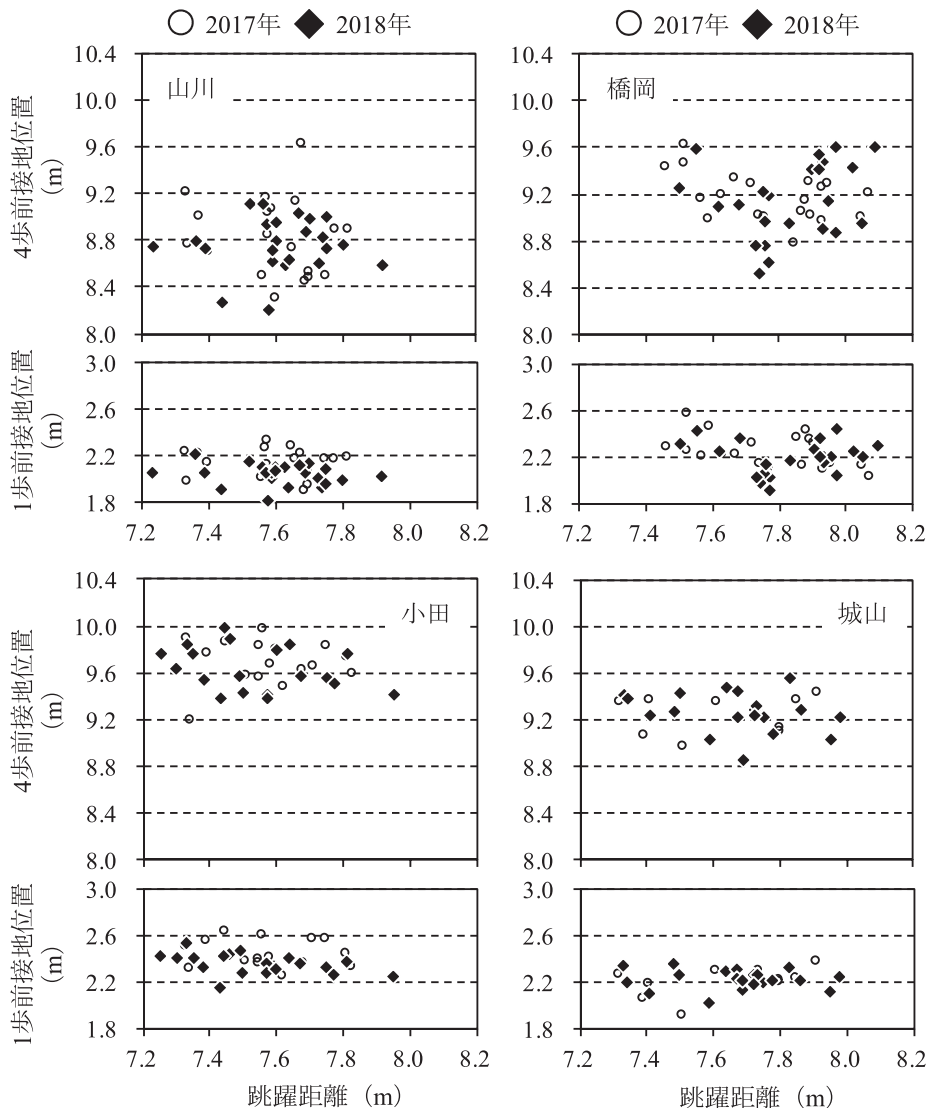


図4 各選手の踏切4歩前および1歩前接地位置と跳躍距離の関係

有意な負の相関があったが（柴田ら，2017），2018年ではそのような関係は見られなかった．2017年と2018年の大きい違いとして，2017年に8.00m以上を記録していた試技では，1歩前の接地位置が2.12m（記録：8.05m），2.02m（記録：8.07m）と2.10m前後であったが，2018年に8.00m以上を記録した3試技の1歩前接地位置は，2.19m（記録：8.05m），2.25m（記録：8.02m），2.29m（記録：8.09m）と1歩前の接地位置が遠くなり，大きいストライドで踏切に入っていく傾向があった．

城山選手は2017年と2018年で全体の傾向としては大きな差は見られなかった．2018年は7.90m台後半の2試技（7.98mおよび7.95m）を分析できたが（2017年の最長試技は7.91m），4歩前と1歩前の接地位置はそれぞれ，9.21mと2.25m（記録：7.98m），9.03mと2.11m（記録：7.95m）であり，2017年の試技に比べると接地位置がやや踏切に近い傾向にあった（2017年，記録7.91m，4歩前：9.43m，1歩前：2.37m）．

山川選手は4選手の中では4歩前の接地位置，1歩前の接地位置ともに踏切に近い選手であり，4歩前が8.80m前後，1歩前が2.10m前後であった．2018年の分析試技で最も記録の良かった試技（7.92m）の4歩前の接地位置は8.58m，1歩前の接地位置は2.02mであり，全体の中でも踏切位置に近い位置に接地していた試技であった．

一方で，小田選手は4選手の中で4歩前接地位置，1歩前接地位置ともに最も踏切から遠い傾向にある選手であるが，2018年では，2017年に比べて全体としてやや踏切位置に近くなっている傾向が見られた（4歩前，2017：9.70 ± 0.19m，2018：9.64 ± 0.19m；1歩前，2017：2.43 ± 0.12m，2018：2.36 ± 0.09m）．これらは統計的に有意差があるわけではないが，例えば4歩前で言えば9.60mより踏切に近かった試技が2017年の全体の25%から2018年の53%と増え，1歩前でも同様に踏切に近い試技の割合が増加している傾向にあった．図1において，2018年の助走最高スピードは2017年までに比べて小さい傾向にあったことを示したが，助走の変化と関連しながら踏切前の接地位置を変化させていたことが考えられる．

4. まとめ

本報告では，2017年につづいて助走スピードと記録の関係，踏切前の接地位置と記録の関係の縦断的な変化を提示した．特に助走スピードの評価につ

いては，各選手の記録と助走スピードの関係を理解した上で，海外選手の状況に対する日本選手の現状を示すことができている．今後も継続的に情報を収集し，個々の選手に応じた目標値の提案や跳躍の評価を実施していきたい．

5. 参考文献

- 1) 小山宏之，柴田篤志，久保理英（2017）男子走幅跳選手の助走最高スピードと記録の関係 - 日本ランキング上位選手の縦断的測定結果の報告 - ．陸上競技研究紀要，13：220-223．
- 2) 柴田篤志，小山宏之（2017）男子走幅跳選手の助走における踏切4歩前からの接地位置および助走スピードの分析 - 日本ランキング上位選手の事例 - ．陸上競技研究紀要，13：214-219．