

男性選手の跳躍

20世紀前半、指導者の多くは、平均的な体格が全ての運動競技に理想的だという考えを持っていた。実際、1920年代の平均的な高跳び選手と平均的な砲丸投げ選手は同じ体格をしていた。

しかし、時代を経てそれぞれの競技に適した体格が分かり始めると、競技ごとに特化した体型の選手の選別が始まり、当然ながら平均的な高跳び選手と平均的な砲丸投げ選手の体格は大きく異なることになった。

さらに時代が経ち1940年代になると様々なトレーニング方法が考案されるようになり、競技ごとに異なるトレーニングが指導されるようになった。また、様々なトレーニング器具や競技器具が開発されるようになり、ラバーマットが開発されて安全に着地できるようになったことで高跳び界では「背面跳び」と言う技術革新が起きた。

1980年代後半には日本でもスポーツ関連の学会が多く立ち上がり、各競技ごとに細分化され極めて専門性の高いトレーニングが行われるようになった。男女の世界記録（2014年現在）はこの頃誕生し、日本記録も2014年現在のものと遜色のない水準まで一気に更新されていった。

歴史を振り返れば技術論やトレーニング論の進歩は競技の複雑性や多様性に合わせて、個別化するように進化していった。1990年代には「走り高跳び」という競技に特化したトレーニング論が確立されたと言える。

ここで紹介する跳躍分類の考え方は私が生まれた1982年より後に、主に1990年代になってから盛んに研究されるようになった分野である。背面跳びという跳び方を更にいくつかの跳躍タイプに分類し、個別の跳躍タイプごとに技術論やトレーニング論を探っていこうとする試みである。

第8章では男性跳躍選手を幾つかの跳躍タイプに分類し、各跳躍タイプから代表的な選手をピックアップしてその跳躍技術について説明していく。

8.1 男性選手の跳躍分類

跳躍選手を分類して自分と似たような跳躍をする選手の動きを勉強するということは高跳び選手なら誰でも一度は行うことだと思う。私も中学生、高校生くらいの頃から随分多くの選手を見て勉強してきた。

しかし、私が学生だった頃はそれほどインターネットが普及しておらず、手に入る情報も雑誌・文献・テレビと限定的なものだったため、必ずしも十分な分析ができていたとは言えない。それに比べれば現在は多くの情報がインターネットで公開されており、選手は十分な情報の中から自分に似たような跳躍選手を調べ出して分析することが可能になっている。

今回は高跳び選手動画をインターネット上で世界中から集め膨大な時間をかけて一人一人の跳躍動作を分析した。分析では選手の跳躍をいくつかのタイプに分類している。次にそれぞれの跳躍タイプごとに助走・踏み切り動作・クリアランスの技術を詳細に説明する。また、跳躍タイプとは別に助走動作、踏み切り動作、クリアランス動作の個別技術についても特徴的な技術を持つ選手をピックアップして説明する。

跳躍選手をいくつかのタイプに分類する試みは様々な論文や指導書の中で行われている。例えば、実践陸上競技 [73] では跳躍選手をスピードタイプとパワータイプに分類し、それぞれの選手の特徴を以下のように表現している。

- スピードタイプの跳躍選手の特徴
 - － 助走
助走距離が長い
助走スピードが速い
 - － 踏み切り
踏み切り一步前の支持脚の膝屈曲が小さい
振り込み・振り上げ動作が小さく素早い
踏み切り時間が短く後傾が少ない
踏み切り位置が遠い
 - － クリアランス
跳躍角度が小さく流れ気味の跳躍になる
クリアランスの体の反りが小さい

- パワータイプの跳躍選手の特徴
 - － 助走
助走距離が短い
助走スピードが遅い
 - － 踏み切り
踏み切り一步前の支持脚の膝屈曲が大きい
踏み切準備のときの身体の沈み込みが大きい
振り込み・振り上げ動作が大きい
踏み切時間が長く後傾が大きい
踏み切り位置が近い
 - － クリアランス
跳躍角度が大きく垂直に近い
クリアランスの体の反りが大きい

また、体重が軽くスプリント能力に優れる選手はスピードタイプ向き、筋力・パワーの能力に優れる選手はパワータイプ向きとしている。(1980年代から1990年代前半の日本人選手と欧米選手を比較してこうした跳躍分類を行なったものと推定される。)

他にも最近では渡辺が背面跳びにおける4つの技術類型として「パワーフロップA」「パワーフロップB」「スピード・パワーフロップ」「スピードフロップ」の類型を示している[74]。

渡辺は更に世界男子の達成記録上位リスト30名と日本男子の達成記録上位リスト20名の跳躍フォームを調べ、スピードフロップ選手を踏み切り動作を更に「踏みしめ型」と「突っ張り型」に細かく類型している[74]。

本書は読者に「世界の一流選手の跳躍を学んで欲しい」「最新の技術動向に触れて欲しい」という著者の思いから、2013年現在の世界ランカーの跳躍について、改めてその跳躍タイプの分析を行い読者に提示する。読者が最新の跳躍技術に触れることで、今までにない新たな跳び方を模索してくれることを期待している。

8.1.1 男性選手の跳躍分類

男性選手の跳躍を分類すると「スピードタイプ」「スピード・パワータイプ」「パワータイプ」「ブロック・パワータイプ」の跳躍タイプに分類できる。

2013年のIAAF トップリストでランキング50位以内に入っている選手(51名)を調査対象に各選手の跳躍動作の分析を行なった[75].

調査では選手の跳躍フォームを撮影した動画映像や連続写真をインターネットで収集し分析を行なった. なお動画映像や写真についてはまず2013年に公開されたものを中心に収集し, 2013年のものが収集できない選手についてはなるべく直近の試合で好記録を出した映像を収集するようにした.

この結果, 限定的なアングルのみの映像しか集まらず, 十分な情報収集ができなかった選手13名が調査対象から外れ, 最終的に38名の選手を調査することにした.

調査結果を図8.1に示す.

ラン キング	記録	名前	アーム アクション	脛上脚動作	踏切位置	踏切足 接地方法	クリアランス の反り	助走速度	内傾動作	助走 歩数
1	241	Bohdan Bondarenko	シングル	小さい	近い	土踏まず	小さい	非常に速い	やや大きい	15
2	240	Mutaz Essa Barshim	ダブル	普通	普通	土踏まず	大きい	速い	小さい	10
3	238	Derek Drouin	ダブル	大きい	普通	小指球	普通	普通	やや小さい	10
4	237	Erik Kynard	ダブル	小さい	非常に遠い	土踏まず	小さい	速い	やや大きい	11
5	235	Ivan Ukhov	ダブル	大きい	近い	踵	非常に大きい	普通	非常に大きい	13
6	234	Konstadinos Baniotis	ダブル	普通	近い	土踏まず	小さい	非常に速い	非常に大きい	9
6	234	Yury Krymareko	シングル	大きい	普通	踵	非常に小さい	速い	非常に大きい	14
8	233	Yu Wang	ダブル	普通	非常に遠い	土踏まず	普通	普通	やや小さい	13
9	232	Donald Thomas	ダブル	小さい	非常に近い	土踏まず	非常に小さい	非常に速い	小さい	9
9	232	Aleksandr Shustov	ダブル	普通	近い	踵	普通	非常に速い	非常に大きい	15
12	231	Michael Mason	ダブル	小さい	近い	踵	大きい	普通	小さい	11
12	231	Jesse Williams	シングル	非常に小さい	速い	土踏まず	普通	速い	大きい	10
12	231	Dusty Jonas	ダブル	非常に大きい	非常に遠い	踵	普通	非常に速い	やや大きい	11
12	231	Silvano Chesani	ダブル	大きい	普通	踵	小さい	速い	やや大きい	11
12	231	Robert Grabarz	ダブル	非常に小さい	非常に近い	土踏まず	小さい	非常に速い	やや大きい	14
12	231	Sergey Mudrov	ダブル	普通	速い	踵	普通	速い	やや大きい	13
12	231	Mickael Hanany	ダブル	普通	普通	踵	普通	普通	やや小さい	10
12	231	Mihai Donisan	ダブル	大きい	非常に遠い	踵	非常に大きい	普通	やや大きい	11
21	230	Aleksey Dmitrk	ダブル	普通	非常に遠い	土踏まず	大きい	普通	小さい	11
21	230	Daniil Tsyplakov	ダブル	大きい	非常に近い	踵	非常に小さい	普通	やや小さい	11
21	230	Ryan Ingraham	ダブル	大きい	普通	土踏まず	普通	普通	非常に小さい	15
24	229	Kabelo Kgosiemang	ダブル	普通	普通	土踏まず	非常に大きい	普通	非常に小さい	13
24	229	Liam Zamel-Paez	シングル	非常に大きい	近い	土踏まず	普通	速い	非常に大きい	11
24	229	Guowei Zhang	ダブル	大きい	普通	踵	非常に大きい	速い	やや小さい	15
27	228	Keith Moffatt	ダブル	大きい	速い	踵	小さい	非常に速い	非常に小さい	10
27	228	Edgar Rivera	ダブル	大きい	普通	踵	大きい	非常に速い	大きい	13
27	228	Tom Parsons	ダブル	普通	普通	土踏まず	小さい	速い	やや大きい	14
27	228	Diego Ferrin	ダブル	普通	近い	踵	大きい	速い	やや大きい	9
27	228	Piotr Sleboda	ダブル	普通	速い	土踏まず	小さい	非常に速い	非常に小さい	10
27	228	Douwé Amels	シングル	小さい	速い	土踏まず	非常に大きい	速い	やや大きい	11
27	228	Rozlie Prezeli	シングル	大きい	近い	踵	大きい	非常に速い	非常に大きい	10
27	228	Raividas Stanyš	ダブル	小さい	非常に近い	踵	非常に大きい	普通	小さい	12
27	228	Naoto Tobe	ダブル	普通	非常に近い	土踏まず	小さい	普通	非常に大きい	13
41	227	Marco Fassinotti	ダブル	普通	近い	踵	大きい	非常に速い	非常に大きい	12
41	227	Jaroslav Baba	ダブル	普通	普通	踵	非常に大きい	非常に速い	やや大きい	10
41	227	Takashi Eto	ダブル	普通	普通	踵	小さい	普通	大きい	11
45	226	Jerron Robinson	ダブル	小さい	近い	踵	非常に小さい	速い	やや小さい	9
45	226	Adónis Mástoras	シングル	非常に小さい	速い	踵	普通	非常に速い	やや大きい	11

図 8.1: 男性選手跳躍分析結果

次に選手の跳躍を分類することを考える。ここではクラスター分析と呼ばれる手法を用いて選手を類似した跳躍を行う幾つかのかたまり（クラスター）にまとめる。

ここでは階層的クラスター分析手法の一つであるワード法を用いて分類する。なおデータは正規化を行い、アームアクションはダミー変数化して分析している。（クラスター分析の詳細については7章を参照すること。）

なお図 8.1 中の順序尺度は以下のように量的変数（スコア）として扱って分析している。

振上脚動作	踏切位置	踏切足接地方法	クリアランス	助走速度	内傾動作
非常に大きい 5	非常に遠い 5	踵 3	非常に大きい 5	非常に速い 5	非常に大きい 5
大きい 4	遠い 4	土踏まず 2	大きい 4	速い 4	大きい 4
普通 3	普通 3	小指球 1	普通 3	普通 3	やや大きい 4
小さい 2	近い 2		小さい 2	遅い 2	やや小さい 3
非常に小さい 1	非常に近い 1		非常に小さい 1	非常に遅い 1	小さい 2
					非常に小さい 1

No	記録	名前	シングルアーム	ダブルアーム	振上脚動作	踏切位置	踏切足接地方法	クリアランスの反り	助走速度	内傾動作	助走歩数	
1	241	Bohdan Bondarenko	1	0	2	4	2	2	2	5	4	15
2	240	Mutaz Essa Barshim	0	1	3	3	2	4	2	2	2	10
3	238	Derek Drouin	0	1	4	3	1	3	3	3	3	10
4	237	Erik Kynard	0	1	2	2	5	2	2	4	4	11
5	235	Ivan Ukhov	0	1	4	2	3	5	3	6	13	
6	234	Konstadinos Baniotis	0	1	3	4	2	2	1	6	8	
7	234	Yuriy Krymareenko	1	0	4	3	3	1	4	6	14	
8	233	Yu Wang	0	1	3	5	2	3	3	3	13	
9	232	Donald Thomas	0	1	2	1	2	1	1	2	9	
10	232	Aleksandr Shustov	0	1	3	4	3	3	1	6	15	
11	231	Michael Mason	0	1	2	4	3	4	3	2	11	
12	231	Jesse Williams	1	0	1	4	2	3	2	5	10	
13	231	Dusty Jonas	0	1	5	3	5	3	1	4	11	
14	231	Silvano Chesani	0	1	4	3	3	2	2	4	11	
15	231	Robert Grabarz	0	1	1	1	2	2	1	4	14	
16	231	Sergey Mudrov	0	1	3	4	3	3	2	4	13	
17	231	Mickael Hanany	0	1	3	3	3	3	3	3	10	
18	231	Mihai Donisan	0	1	4	5	3	5	3	4	11	
19	230	Aleksey Dmitrik	0	1	3	5	2	4	3	2	11	
20	230	Daniil Tsyplakov	0	1	4	1	3	1	3	3	11	
21	230	Ryan Ingraham	0	1	4	3	2	3	3	1	15	
22	229	Kabelo Kgosiemang	0	1	3	3	2	5	3	1	13	
23	229	Liam Zamel-Paez	1	0	5	2	2	3	4	6	11	
24	229	Guowei Zhang	0	1	4	3	3	5	4	3	15	
25	228	Keith Moffatt	0	1	4	4	3	2	1	1	10	
26	228	Edgar Rivera	0	1	4	3	3	4	5	5	13	
27	228	Tom Parsons	0	1	3	3	2	2	2	4	14	
28	228	Diego Ferrin	0	1	3	2	3	4	2	4	9	
29	228	Piotr Sleboda	0	1	3	4	2	2	5	1	10	
30	228	Douwe Amels	1	0	2	4	2	5	4	4	11	
31	228	Rozle Prezelj	1	0	4	2	3	4	5	6	10	
32	228	Raivydas Stanys	0	1	2	1	3	5	3	2	12	
33	228	Naoto Tobe	0	1	3	1	2	2	3	6	13	
34	227	Marco Fassinotti	0	1	3	2	3	4	5	6	12	
35	227	Jaroslav Bába	0	1	3	3	3	5	1	4	10	
36	227	Takashi Eto	0	1	3	3	3	2	3	5	11	
37	226	Jerron Robinson	0	1	2	2	3	1	4	3	9	
38	226	Adónios Mástoras	1	0	1	2	3	3	1	4	11	

図 8.2: 男性選手分析用データ

クラスター分析した結果を図 8.3 に示す。デンドログラムの見方を簡単に説明すると、縦軸には分析対象の選手の No, 横軸はクラスタ間の距離（近いほど選手間の跳躍の類似度が高い）を表している。

デンドログラム上では類似度の高い選手は近くに配置される。また、類似度の高い選手同士がクラスタ（かたまり）として階層的に結合され最終的には一つのクラスタにまとまる。

ここではデンドログラムの分析結果から、跳躍選手を「A: スピードタイプ」「B: スピード・パワータイプ」「C: パワータイプ」「D: ブロック・パワータイプ」の 4 つの跳躍タイプに分類する。

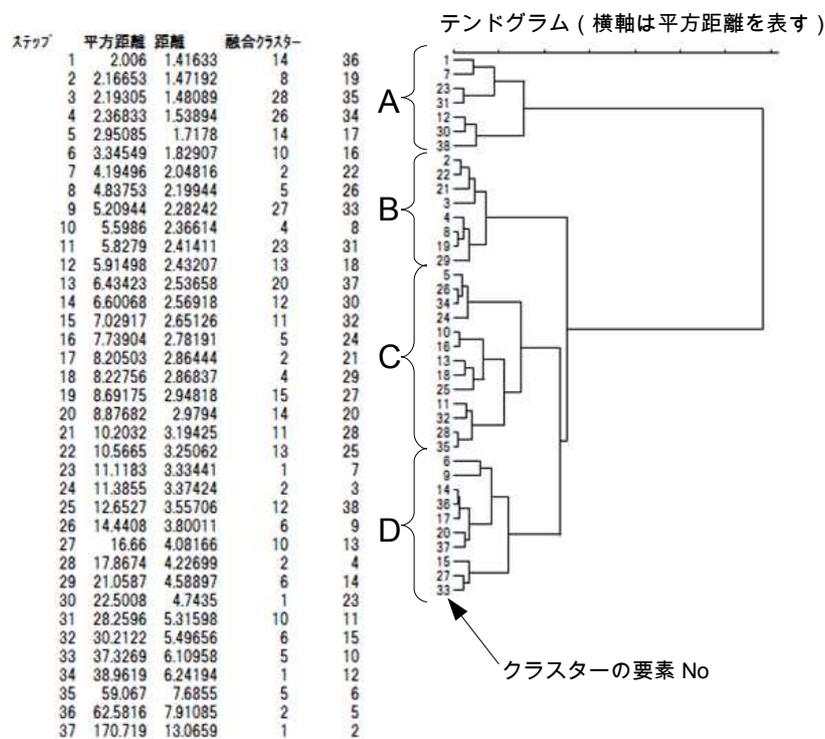


図 8.3: 男性選手のクラスター分析の結果

A

No	名前	記録	シングル アーム	ダブル アーム	振上脚	踏切 位置	踏切足	クリア ランス	助走 速度	内傾 動作	助走 歩数
1	Bohdan Bondarenko	241	1	0	2	4	2	2	5	4	15
7	Yuriy Krymareno	234	1	0	4	3	3	1	4	6	14
12	Jesse Williams	231	1	0	1	4	2	3	2	5	10
23	Liam Zamel-Paez	229	1	0	5	2	2	3	4	6	11
30	Douwe Amels	228	1	0	2	4	2	5	4	4	11
31	Rožle Prezelj	228	1	0	4	2	3	4	5	6	10
38	Adónios Mástoras	226	1	0	1	2	3	3	1	4	11
平均値		231	1	0	2.71	3	2.429	3	3.6	5	11.7

B

No	名前	記録	シングル アーム	ダブル アーム	振上脚	踏切 位置	踏切足	クリア ランス	助走 速度	内傾 動作	助走 歩数
2	Mutaz Essa Barshim	240	0	1	3	3	2	4	2	2	10
3	Derek Drouin	238	0	1	4	3	1	3	3	3	10
4	Erik Kynard	237	0	1	2	5	2	2	4	4	11
8	Yu Wang	233	0	1	3	5	2	3	3	3	13
19	Aleksey Dmitrik	230	0	1	3	5	2	4	3	2	11
21	Ryan Ingraham	230	0	1	4	3	2	3	3	1	15
22	Kabelo Kgosiemang	229	0	1	3	3	2	5	3	1	13
29	Piotr Sleboda	228	0	1	3	4	2	2	5	1	10
平均値		233.1	0	1	3.125	3.9	1.88	3.25	3.25	2.1	11.6

C

No	名前	記録	シングル アーム	ダブル アーム	振上脚	踏切 位置	踏切足	クリア ランス	助走 速度	内傾 動作	助走 歩数
5	Ivan Ukhov	235	0	1	4	2	3	5	3	6	13
10	Aleksandr Shustov	232	0	1	3	4	3	3	1	6	15
11	Michael Mason	231	0	1	2	4	3	4	3	2	11
13	Dusty Jonas	231	0	1	5	5	3	3	1	4	11
16	Sergey Mudrov	231	0	1	3	4	3	2	2	4	13
18	Mihai Donisan	231	0	1	4	5	3	5	3	4	11
24	Guowei Zhang	229	0	1	4	3	3	5	4	3	15
25	Keith Moffatt	228	0	1	4	4	3	2	3	1	10
26	Edgar Rivera	228	0	1	4	3	3	4	5	5	13
28	Diego Ferrín	228	0	1	3	2	3	4	2	4	9
32	Raivydas Stanys	228	0	1	2	1	3	5	3	2	12
34	Marco Fassinotti	227	0	1	3	2	3	4	5	6	12
35	Jaroslav Bába	227	0	1	3	3	3	5	1	4	10
平均値		229.7	0	1	3.38	3.23	3	4	2.62	3.92	11.9

D

No	名前	記録	シングル アーム	ダブル アーム	振上脚	踏切 位置	踏切足	クリア ランス	助走 速度	内傾 動作	助走 歩数
6	Konstadinos Baniótis	234	0	1	3	4	2	2	1	6	8
9	Donald Thomas	232	0	1	2	1	2	1	1	2	9
14	Silvano Chesani	231	0	1	4	3	3	2	2	4	11
15	Robert Grabarz	231	0	1	1	1	2	2	1	4	14
17	Mickael Hanany	231	0	1	3	3	3	3	3	3	10
20	Daniil Tsyplakov	230	0	1	4	1	3	1	3	3	11
27	Tom Parsons	228	0	1	3	3	2	2	2	4	14
33	Naoto Tobe	228	0	1	3	1	2	2	3	6	13
36	Takashi Eto	227	0	1	3	3	3	2	3	5	11
37	Jerron Robinson	226	0	1	2	2	3	1	4	3	9
平均値		229.8	0	1	2.8	2.2	2.5	1.8	2.3	4	11

図 8.4: 各跳躍タイプの男性選手

●振上脚

グループ	データ数	平均値	標準偏差	比較	有意差
A	7	2.714	1.604	A⇔B	なし
B	8	3.125	0.641	A⇔C	なし
C	13	3.385	0.87	A⇔D	なし
D	10	2.8	0.919	B⇔C	なし
				B⇔D	なし
				C⇔D	なし

●踏切位置

グループ	データ数	平均値	標準偏差	比較	有意差
A	7	3	1	A⇔B	なし
B	8	3.88	0.99	A⇔C	なし
C	13	3.231	1.24	A⇔D	なし
D	10	2.2	1.14	B⇔C	なし
				B⇔D	**
				C⇔D	なし

●踏切足(接地方法)

グループ	データ数	平均値	標準偏差	比較	有意差
A	7	2.429	0.535	A⇔B	*
B	8	1.875	0.354	A⇔C	*
C	13	3	0	A⇔D	なし
D	10	2.5	0.527	B⇔C	**
				B⇔D	*
				C⇔D	*

●クリアランス

グループ	データ数	平均値	標準偏差	比較	有意差
A	7	3	1.291	A⇔B	なし
B	8	3.25	1.035	A⇔C	なし
C	13	4	1	A⇔D	*
D	10	1.8	0.632	B⇔C	なし
				B⇔D	**
				C⇔D	**

●助走速度

グループ	データ数	平均値	標準偏差	比較	有意差
A	7	3.57	1.51	A⇔B	なし
B	8	3.25	0.89	A⇔C	なし
C	13	2.62	1.45	A⇔D	なし
D	10	2.3	1.06	B⇔C	なし
				B⇔D	なし
				C⇔D	なし

●内傾動作

グループ	データ数	平均値	標準偏差	比較	有意差
A	7	5	1	A⇔B	**
B	8	2.13	1.13	A⇔C	なし
C	13	3.923	1.61	A⇔D	なし
D	10	4	1.33	B⇔C	*
				B⇔D	**
				C⇔D	なし

●助走歩数

グループ	データ数	平均値	標準偏差	比較	有意差
A	7	11.71	1.98	A⇔B	なし
B	8	11.63	1.85	A⇔C	なし
C	13	11.92	1.85	A⇔D	なし
D	10	11	2.11	B⇔C	なし
				B⇔D	なし
				C⇔D	なし

●記録

グループ	データ数	平均値	標準偏差	比較	有意差
A	7	231	5.099	A⇔B	なし
B	8	233.13	4.6117	A⇔C	なし
C	13	229.69	2.3588	A⇔D	なし
D	10	229.8	2.4855	B⇔C	なし
				B⇔D	なし
				C⇔D	なし

* 5%有意
** 1%有意

図 8.5: 各跳躍タイプの比較

8.1.2 スピードタイプの特徴

スピードタイプとは一言で言えば「助走速度を重視するタイプ」の跳躍選手である。代表的な選手に *BohdanBondarenko* 選手（同跳躍タイプで最上位記録の選手）、*JesseWilliams* 選手（最も典型的なスピードタイプ選手）がいる。

スピードタイプの跳躍選手の特徴

- シングルアームである
- 大きな内傾動作を行う（図 8.6）
- 比較的速い助走速度で走る（図 8.7）
- 比較的小さな振り上げ脚の動作を行う（図 8.8）

このグループの選手は助走速度を生かすため、ダブルアームより助走の減速が少ないシングルアームを用いて跳躍している。また、助走速度が速く、曲線助走で発生した大きな遠心力を利用した大きな内傾動作を取る選手が多い。踏み切り動作では大きな内傾動作を利用して助走の減速を抑えながら、重心を落とした踏み切り動作を行う選手が多い。

振り上げ脚の動作は準備動作も含めて、短くコンパクトに動かすことで助走の減速を最小限にする選手が多い。

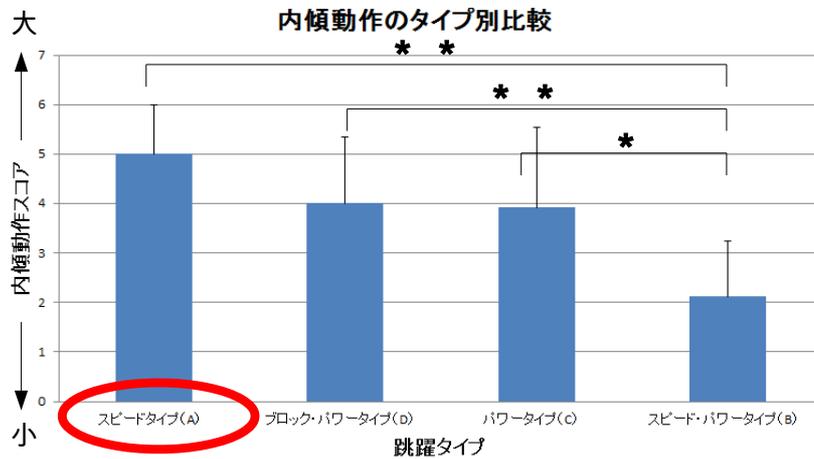


図 8.6: 内傾動作のタイプ別比較 A

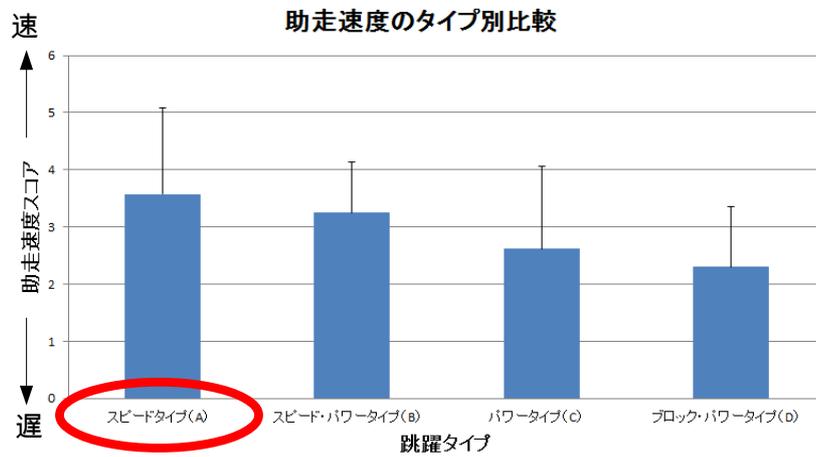


図 8.7: 助走速度のタイプ別比較 A

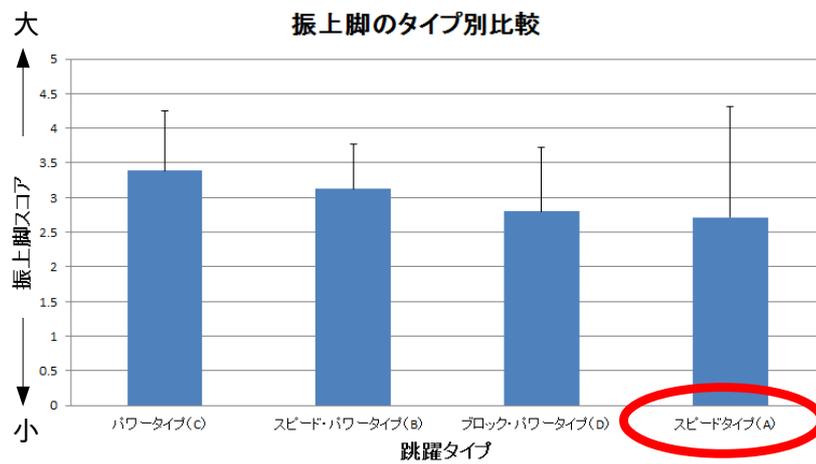


図 8.8: 振上脚のタイプ別比較 A

8.1.3 スピード・パワータイプの特徴

スピード・パワータイプとはスピードタイプとパワータイプの中間のタイプの跳躍選手である。代表的な選手に *MutazEssaBarshim* 選手（同跳躍タイプで最上位記録の選手）、*AlekseyDmitrik* 選手（最も典型的なスピード・パワータイプ選手）がいる。他にも *DerekDrouin* 選手や *ErikKynard* 選手もこのタイプの選手である。

スピード・パワータイプの選手の特徴

- ダブルアームである
- 踏み切り位置が遠い（図 8.9）
- 土踏まずから足を接地する（図 8.10）
- パワータイプの中では助走速度が速い（図 8.11）
- あまり内傾動作を行わない（図 8.12）

このグループの選手はパワータイプの跳躍選手のような力強い踏み切り動作を行いながら、スピードタイプの選手のような速い助走を行う。

助走に注目すると純粋なパワータイプの選手とは違い、比較的短いストライドでピッチを刻み、あまり内傾動作を取らない選手が多い。

ある程度高い重心位置のまま踏み切り動作に移り、ダブルアームで両手を引き後傾姿勢を作ることによって踏み切り直前に重心を落とす選手が多い。スピードタイプの選手と違い内傾動作が小さく、その不足分をダブルアームによる後傾動作で補っていると考えられる。

また、パワータイプの選手に比べて内傾動作や後傾動作が小さいため、空中での回転力不足となりやすい。このため踏み切り位置を遠くしてクリアランス動作に余裕を持たせた跳躍をする選手が多いと考えられる。

踏み切り動作ではパワータイプの選手とは違い、より助走速度を重視したランニング動作に近い接地動作を行う。このため踏み切り動作では踵ではなく土踏まずから接地する選手が多い。

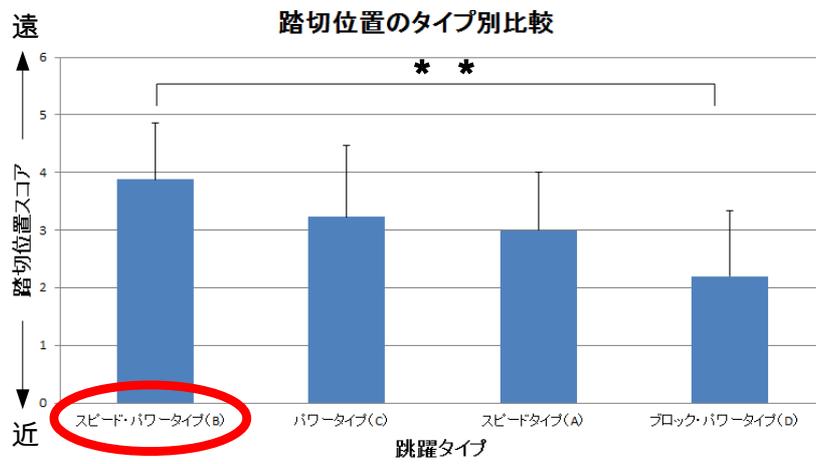


図 8.9: 踏み切り位置のタイプ別比較 B

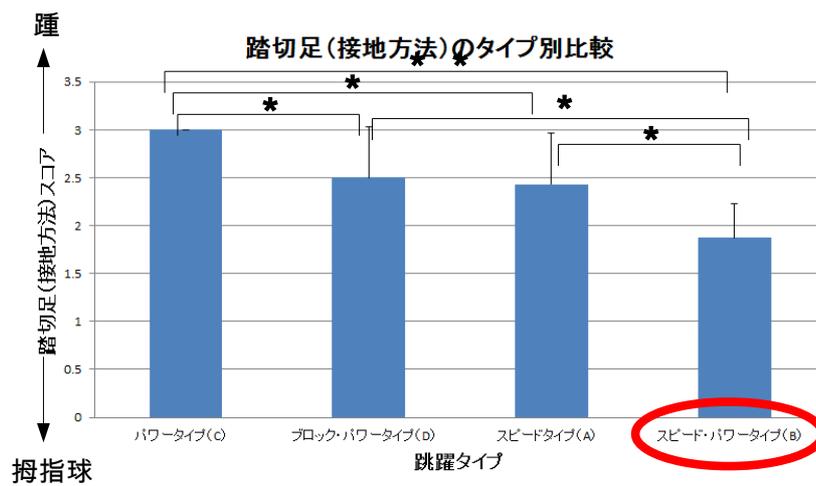


図 8.10: 踏み切り方法のタイプ別比較 B

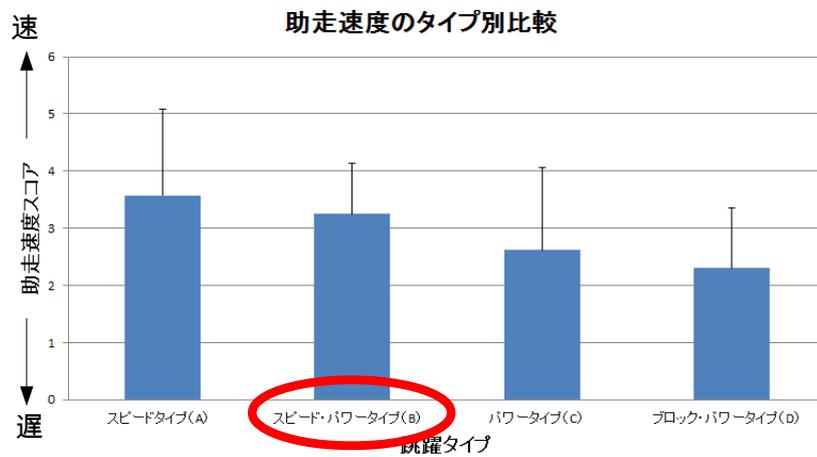


図 8.11: 助走速度のタイプ別比較 B

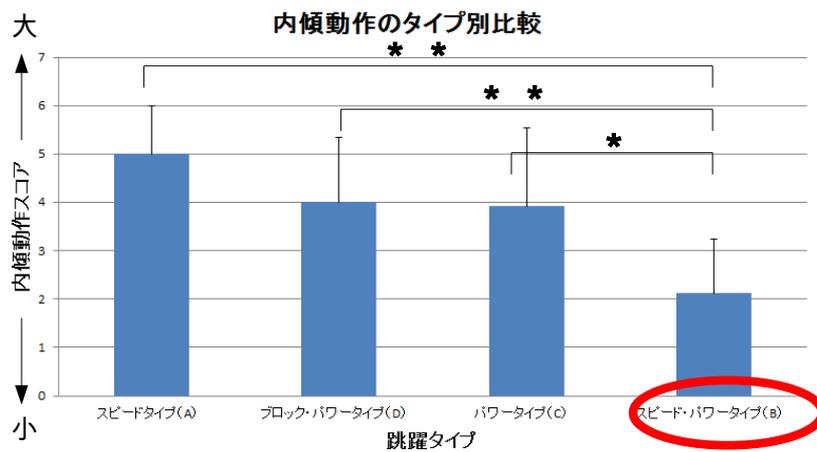


図 8.12: 内傾動作のタイプ別比較 B

8.1.4 パワータイプの特徴

パワータイプとは一言で言えば「動作が大きくパワフルな踏み切り動作を行う」タイプの跳躍選手である。代表的な選手に *IvanUkhov* 選手（同跳躍タイプで最上位記録の選手）、*SergeyMudrov* 選手（最も典型的なパワータイプ選手）がいる。他にも *AleksandrShustov* 選手、*JaroslavBaba* 選手もこのタイプの選手である。

パワータイプの選手の特徴

- ダブルアームである
- 踵から足を接地する（図 8.13）
- クリアランス動作の反りが大きい（図 8.14）
- 比較的大きな振り上げ脚の動作を行う（図 8.15）

このグループの選手は踵から地面に接地する踏み切り時間の長い踏み切り動作を行う選手が多い。踵→土踏まず→拇指球と荷重が移動するため踏み切り時間は比較的に長いものとなる。

助走速度はやや遅く、大きなアームアクションで後傾姿勢を作り、踵から地面に接地する。また、大きな振り上げ脚の動作で体を持ち上げ、空中では大きく体を反らせる。他のグループの選手に比べて比較的大きな内傾動作と後傾動作、振り上げ脚動作を行うことで空中で大きく反るクリアランスを行う選手が多い。

スピードタイプの選手が速い助走速度で起こし回転を最大限利用して跳ぶのに対して、パワータイプの選手は起こし回転の動作を弱めて、関節の曲げ伸ばしを使った筋肉のバネ要素で跳ぶような踏み切り動作を行う。このため跳躍タイプの分類名に「パワー」という言葉を使っている。

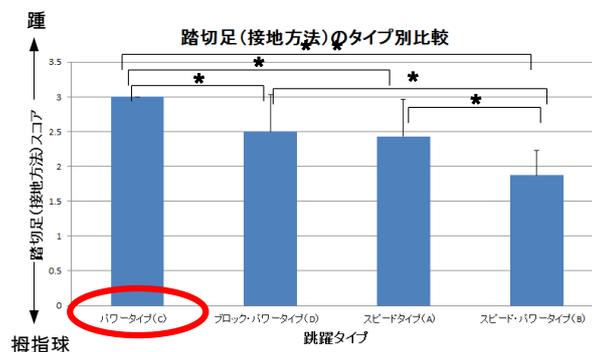


図 8.13: 踏み切り方法のタイプ別比較 C

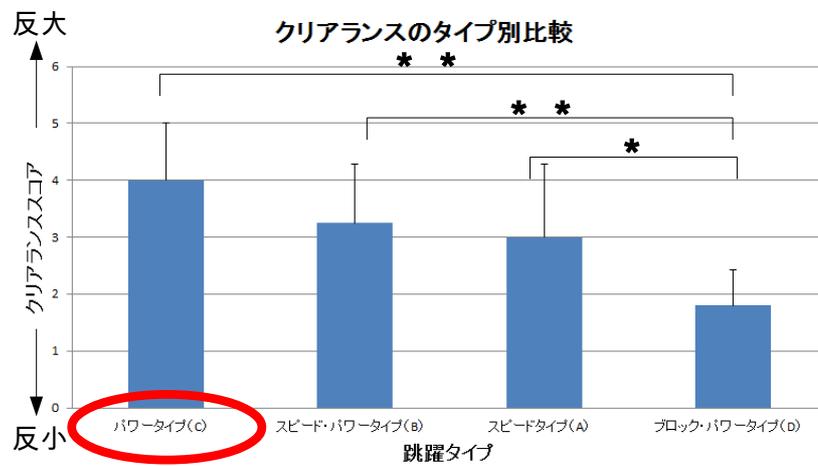


図 8.14: クリアランスのタイプ別比較 C

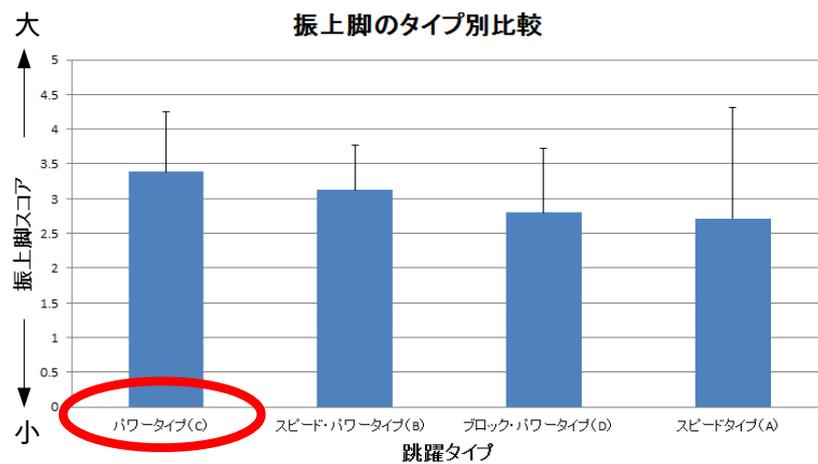


図 8.15: 振上脚のタイプ別比較 C

8.1.5 ブロック・パワータイプの特徴

ブロック・パワータイプとは「踏み切りのブロック動作と上昇姿勢を重視する」タイプの跳躍選手である。代表的な選手に *KonstadinosBaniotis* 選手（同跳躍タイプで最上位記録の選手）、*TomParsons* 選手（最も典型的なブロック・パワータイプ選手）がいる。他にも *DonaldThomas* 選手や、戸邊直人選手、衛藤昂選手もこのタイプの跳躍選手である。

ブロック・パワータイプの選手の特徴

- ダブルアームである
- 踏み切り位置が近く強烈なブロック動作で上昇姿勢を作る
- クリアランスであまり反らない
- 助走速度が遅い

このグループの選手は踏み切り位置が近く、強烈なブロック動作で角運動量の少ない、真上に浮くような跳躍を行う選手が多い。このためクリアランスではあまり体を反らない選手が多い。

つまり、踏み切りで助走速度を上昇力に変える強いブロック動作を行い、力強い上昇姿勢を作ることを重視する跳躍タイプである。

他のグループの選手に比べて助走の速度を速くするよりも、踏み切り動作に備えてリズムやテンポを重視する助走を行う選手が多いため、全体的に助走速度が遅い。

指導者の中にはこうした跳躍タイプは他の跳躍タイプより不利な跳躍をしていると考え、跳躍スタイルを修正したほうがよいと考える人も多い。しかし、他の跳躍タイプと比較しても、記録的に有意差はなく、近年は一つの跳躍タイプとして確立されつつある。

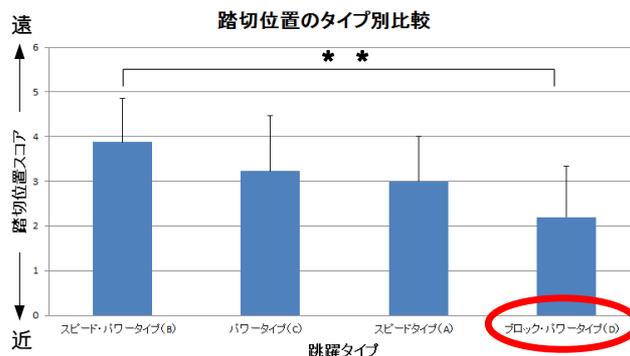


図 8.16: 踏み切り位置のタイプ別比較 D

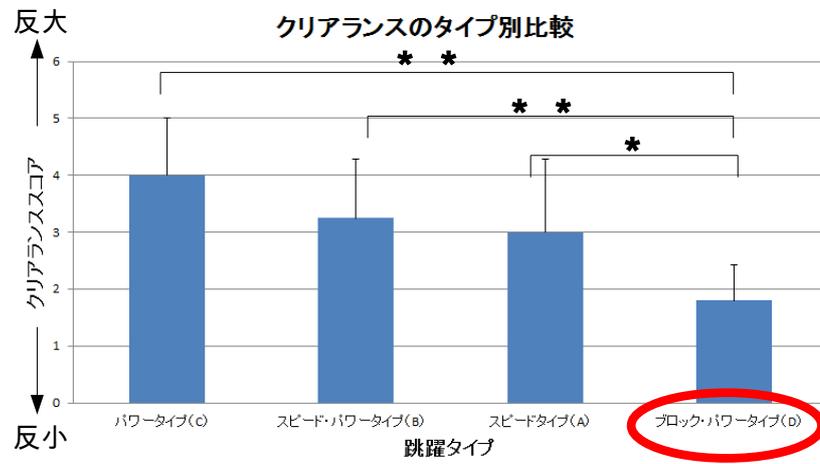


図 8.17: クリアランスのタイプ別比較 D

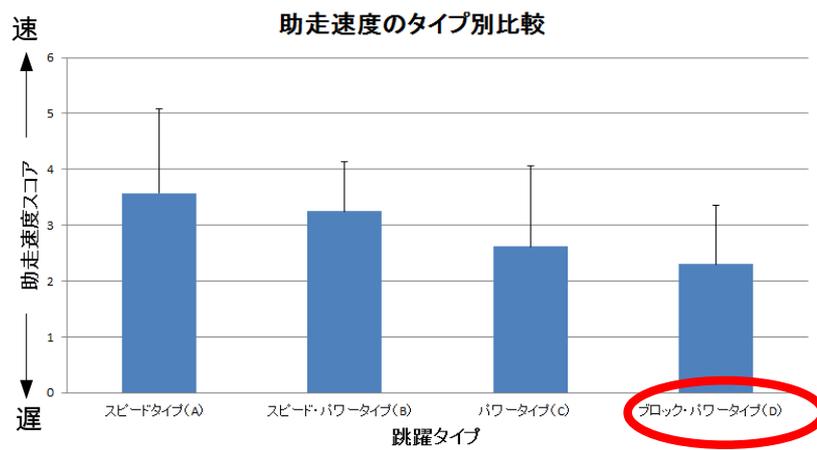


図 8.18: 助走速度のタイプ別比較 D

8.1.6 その他の跳躍タイプの特徴

今回の分析では対象外となってしまったが、ランニングアームで跳ぶスピードタイプの選手も世界に数多く存在している。特に日本人を始めとする小柄な選手はこうした跳躍タイプが多い。

ランニング・スピードタイプの選手の特徴

- ランニングアームである
- 助走速度が速い
- 振り上げ脚動作が小さい
- 踏み切り位置が遠い

近年は海外・国内選手ともに、ランニング・スピードタイプの選手が減ってきたといえる。しかし、2013年現在の日本記録保持者である醍醐選手（233）を筆頭に吉田選手（231）、阪本選手（230）、片峰選手（227）と過去の日本記録保持者もこうしたタイプの跳躍選手であり、日本人は伝統的にこうした跳躍タイプの選手が好記録を残してきた。また、背面跳びの創始者とも言えるフォスベリー選手（224）もランニング・スピードタイプの跳躍選手であり、古くからある伝統的な跳躍タイプといえるだろう。

8.1.7 各跳躍タイプの身体的特徴

男性選手は体格によって跳躍タイプが決まるわけではない

ここでは各跳躍タイプの選手についてその身体的特徴を分析する。

各跳躍タイプの選手を「身長」「体重」などの身体的な特徴で比較した場合、各跳躍タイプの選手に差はない（図 8.19, 図 8.20）。つまり体格によって跳躍タイプの向き不向きがあるわけではない。

A: スピードタイプ				C: パワータイプ					
No	名前	身長(cm)	体重(kg)	年齢	No	名前	身長(cm)	体重(kg)	年齢
1	Bohdan Bondarenko	197	80	24	5	Ivan Ukhov	192	83	27
7	Yuriy Krymareenko	185	66	30	10	Aleksandr Shustov	188	80	29
12	Jesse Williams	183	80	30	11	Michael Mason	188	70	27
23	Liam Zamel-Paez	不明	不明	25	13	Dusty Jonas	193	82	27
30	Douwe Amels	195	80	22	16	Sergey Mudrov	190	79	23
31	Rozle Prezelj	195	80	34	18	Mihai Donisan	不明	不明	25
38	Adónis Mástoras	不明	不明	22	24	Guowei Zhang	200	77	22
	平均値	191	77.2	28.71	25	Keith Moffatt	207	84	29
	標準偏差	6.48	6.26	4.64	26	Edgar Rivera	不明	不明	22
					28	Diego Ferrin	190	72	25
					32	Raivydas Stanys	194	80	26
					34	Marco Fassinotti	190	71	24
					35	Jaroslav Baba	196	80	29
						平均値	193.45	78	25.76
						標準偏差	5.75	4.89	2.52

B: スピード・パワータイプ				D: ブロック・パワータイプ					
No	名前	身長(cm)	体重(kg)	年齢	No	名前	身長(cm)	体重(kg)	年齢
2	Mutaz Essa Barshim	189	85	22	6	Konstadinos Baniótis	200	81	27
3	Derek Drouin	196	80	23	9	Donald Thomas	190	81	29
4	Erik Kynard	193	85	22	14	Silvano Chesani	190	75	25
8	Yu Wang	不明	不明	22	15	Robert Grabarz	191	80	26
19	Aleksey Dmitrik	185	78	29	17	Mickaël Hanany	198	78	30
21	Ryan Ingraham	不明	不明	20	20	Daniil Tsypalakov	不明	不明	21
22	Kabelo Kgosiemang	188	74	27	27	Tom Parsons	192	78	29
29	Piotr Sleboda	不明	不明	26	33	Nasto Tobe	193	70	21
	平均値	190.2	76.4	23.87	36	Takashi Eto	182	67	22
	標準偏差	4.32	7.5	3.09	37	Jerron Robinson	不明	不明	22
						平均値	192	76.25	25.2
						標準偏差	5.47	5.23	3.52

図 8.19: 身体的特徴の比較（男性選手）

●身長						●体重					
グループ	データ数	平均値	標準偏差	比較	有意差	グループ	データ数	平均値	標準偏差	比較	有意差
A	5	191	6.48	A⇔B	なし	A	5	77.2	6.26	A⇔B	なし
B	5	190.2	4.32	A⇔C	なし	B	5	76.4	7.5	A⇔C	なし
C	11	189.45	5.75	A⇔D	なし	C	11	76	4.89	A⇔D	なし
D	8	192	5.47	B⇔C	なし	D	8	76.25	5.23	B⇔C	なし
				B⇔D	なし					B⇔D	なし
				C⇔D	なし					C⇔D	なし

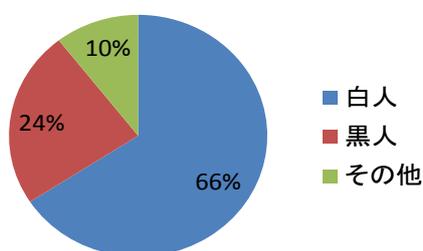
●年齢					
グループ	データ数	平均値	標準偏差	比較	有意差
A	7	28.71	4.64	A⇔B	なし
B	8	23.87	3.09	A⇔C	なし
C	13	25.76	2.52	A⇔D	なし
D	10	25.2	3.52	B⇔C	なし
				B⇔D	なし
				C⇔D	なし

図 8.20: 身体的特徴の比較 2（男性選手）

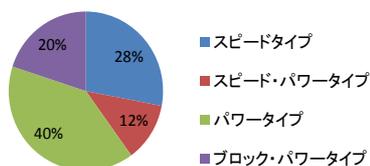
次に年齢で比較すると統計的有意差はないもののスピードパワータイプ (B) の選手の平均年齢が他の選手よりも低いことが分かる (図 8.19)。こうした跳躍タイプの選手は他の跳躍タイプの選手に比べて選手寿命が短いことが予想される。

人種という切り口で選手を分析した結果を図 8.21 に表す。ただしここで扱っている人種とは肌の色のみで私が主観的に判断したものである。肌の色による人種の分類に遺伝学的根拠は無いため、本来は不適切な分析であり情報の解釈には注意してほしい。ここではあくまで参考情報として紹介する。

総数に占める人種の割合



白人選手の跳躍タイプ比率



黒人選手の跳躍タイプ比率

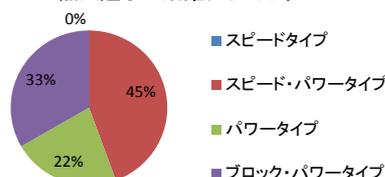


図 8.21: 人種による比較 (男性選手)

高跳びは伝統的にロシア系とアメリカ系の選手が強いため、世界のトップリストに入る選手の多くは白人である。また、黒人選手は伝統的にダブルアームを用いる選手が多く、スピードタイプのシングルアームの選手を見かけることは稀である。白人選手はシングルアーム、ダブルアームとも相当数見られ、黒人に比べれば跳躍タイプのバリエーションも多いなどの特徴が見られる。

8.2 スピードタイプの跳躍分析

スピードタイプの選手は以下のような特徴を持っている。

スピードタイプの跳躍選手の特徴

- シングルアームである
- 大きな内傾動作を行う (図 8.6)
- 比較的速い助走速度で走る (図 8.7)
- 比較的小さな振り上げ脚の動作を行う (図 8.8)

ここではスピードタイプの選手の跳躍技術を紹介する。

8.2.1 典型的なスピードタイプ選手

最も典型的なスピードタイプの選手としては *JesseWilliams* 選手が挙げられる。

JesseWilliams 選手の 2013 年現在の自己ベストは 237 であり、2011 年の世界選手権で優勝した選手である。身長が 183cm で体重 70kg と比較的小柄な選手である。



図 8.22: *JesseWilliams* 選手の跳躍動作

連続写真は 2011 年の世界選手権で優勝を決めた 235 の跳躍である。

JesseWilliams 選手は腕を前後に大きく振りながら直線助走で加速し、踏み切り動作の直前で大きな内傾姿勢を作ることの特徴としている。助走速度をなるべく速くするために助走全体を直線的な構成にしていることが伺える。こうした小回りの利く素早い動作の切り替えは長身選手には難しく、比較的小柄な選手が用いることの多い特徴的な動作といえる。

踏み切り動作ではシングルアームで踏み切姿勢を作り，続いてブロック姿勢を作り，上昇体勢に移行する。 *JesseWilliams* 選手は速い助走速度で踏み切り動作に移行しているにも関わらず上昇角度が大きい跳躍をしている。強い体幹筋力を利用したしっかりしたブロック動作が実現されている。

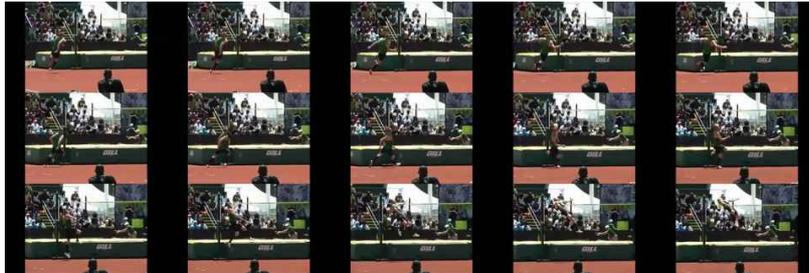


図 8.23: *JesseWilliams* 選手の振り上げ脚動作

別角度から見た連続写真（237 の自己ベスト成功時）ではブロック動作で振り上げ脚を小さくコンパクトに使い，体幹の力のみで助走速度を止めているように見える。コンパクトな振り上げ脚動作にすることで踏み切り直前の助走速度の減速を最小限に抑え，踏み切り動作に移行していることが分かる。

クリアランス動作を見ると，遠い踏み切り位置から幅のある跳躍を行っている。肩がバーを越えたとリードしていた腕をタイミングよく下げて，同時に両膝を曲げることでうまく腰を浮かせている。特にクリアランス中の膝動作は他の選手に比べて秀逸といえる。

8.2.2 スピードタイプの上位選手

スピードタイプの上位選手としては *BohdanBondarenko* 選手が挙げられる。*BohdanBondarenko* 選手の 2013 年現在の自己ベストは 241 であり、この記録は世界歴代 3 位タイの記録となる。*BohdanBondarenko* 選手は 2013 年の世界選手権で優勝しており、身長が 197cm で体重 80kg と大柄な選手である。

BohdanBondarenko 選手の助走を見ると 197 と長身の選手でありながら、短身の日本人選手のようにコンパクトでスピーディーな助走を行い、シングルアームで踏み切り動作を行っている。

ランニング中の腕振りや足捌きは非常にコンパクトで、スピードロスに繋がる無駄な動きがない。内傾動作は特徴的であり、曲線助走の開始時点から徐々に内傾動作を開始し、踏み切り動作に近づくにつれ更に助走を加速させ内傾動作を深く取っている。

こうした動作を手足が長い大柄な欧米選手が行うことは革新的なことであり、「欧米人のような大柄な体格の選手が日本人のような細やかな動きで跳躍できれば、きっとすごい記録が出せるだろう」と多くの日本人選手が考えてきた動きを見事に体現している。

体が大きな選手は四肢の慣性モーメントが大きくなるため、体が小さな選手が行うようなスピーディーでコンパクトな動きを行うことは難しい。高い身体能力と走力を持っているからこそ *BohdanBondarenko* 選手はこうした動きができるのだろう。

通常、こうした動きをすると踏み切り姿勢で後傾姿勢を作りきれずにうまく踏み切り動作ができないことが多い。しかし、*BohdanBondarenko* 選手の場合は踏み切り動作手前の数歩で深い内傾動作を後傾動作にうまく切り替えて、低い踏み切り姿勢を作っている。このあたりの内傾動作を後傾動作に滑らかに切り替える技術も素晴らしい。



図 8.24: *BohdanBondarenko* 選手の助走

BohdanBondarenko 選手は極めて速い助走速度まま踏み切り動作に移行している。振り上げ脚は弱く使い、それほど強いブロック姿勢は作らずに、速い助走速度を生かして流れるような上昇姿勢でクリアランス動作に移行している。この辺りの踏み切り動作の技術は同じスピードタイプの跳躍選手である *JesseWilliams* 選手とは大きく異なっている。

弱いブロック姿勢には空中での回転不足を招く弊害もあるため、クリアランス動作そのものは他の選手と比べても平凡なものとなっている。しかし、クリアランス動作のロス以上に踏み切り動作で得られる体の上昇力が大きい。



図 8.25: *BohdanBondarenko* 選手の振り上げ脚動作

クリアランス動作では踏み切り動作での回転力不足を補うため、苦しいながらもリードしていた腕をタイミングよく下げて腰を浮かせる動作を作っている。

細かくチェックすれば跳躍動作全体に様々な工夫が見られ、「ジュニア」「ユニバーシアード」「シニア」と各世代で活躍してきた老練な選手の技術力の高さを随所に伺うことができる。

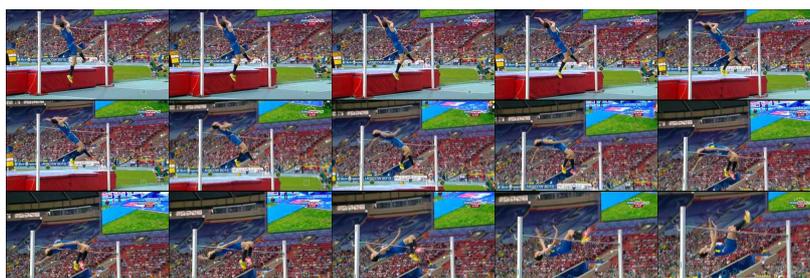


図 8.26: *BohdanBondarenko* 選手のクリアランス動作

8.3 スピード・パワータイプの跳躍分析

スピード・パワータイプの選手は以下の特徴を持っている。

スピード・パワータイプの選手の特徴

- ダブルアームである
- 踏み切り位置が遠い (図 8.9)
- 土踏まずから足を接地する (図 8.10)
- パワータイプの中では助走速度が速い (図 8.11)
- あまり内傾動作を行わない (図 8.12)

ここではスピード・パワータイプの選手の跳躍技術を紹介する。

8.3.1 典型的なスピード・パワータイプ選手

最も典型的なスピード・パワータイプの選手としては *AlekseyDmitrik* 選手が挙げられる。

AlekseyDmitrik 選手の 2013 年現在の自己ベストは 236 であり、2011 年の世界選手権で 2 位となっている。身長が 185cm で体重 78kg と比較的小柄な跳躍選手である。

私 (身長 187cm, 体重 72kg) と似たような体格の選手で、私の目指した「スピード・パワータイプの理想形」の動作を実現している選手である。

AlekseyDmitrik 選手の最も大きな特徴はダブルアームでありながら、非常に直線的で速い助走を行っている点にある。また、踏み切り位置は極めて遠い。



図 8.27: AlekseyDmitrik 選手の助走

助走では内傾動作を行わずにほぼ通常のランニング動作に近い形で思いっきりスピードを上げて直線的に助走している。

踏み切り動作では踏み切り 2 歩手前の左足が着地する前後で両腕を体の前でクロスさせ、踏み切り 1 歩前の右足が着地する前後で両腕をコンパクトに後ろに引き、両腕を引き上げながら左足で踏み切っている。一連の動作は非常にスムーズで素早い。

助走速度をうまく活用するため、バーに対して直角方向に近い直線的な角度で踏み切り動作を行っている。助走速度がどうしても落ちてしまう曲線助走を省くことで、極めて速い助走のまま全く減速することなく踏み切り動作に移行している。このため、ダブルアームでありながら踏み切り動作直前の助走の減速がない。

また、バーに対して直線的な侵入角度で踏み切ることによって、踏み切り動作での足首への外反力が小さくなっている。このため速い助走速度のまま足首に強い負荷をかけて踏み切ることができている。



図 8.28: *AlekseyDmitrik* 選手の踏み切り動作

踏み切り動作では、短い時間でタイミングよく振り上げ脚をバーと逆側に強く回して振り上げている。これによって強いヨー回転（バーに背中を向ける回転）を作り出している。

遠くで踏み切ることによってバーまでの到達時間が長くなり、振り上げ脚動作によって強いヨー回転を作り出すことで、バーに対して直角方向に近い角度で踏み切り動作を行っているにも関わらず、難なくクリアランス動作に移行している。

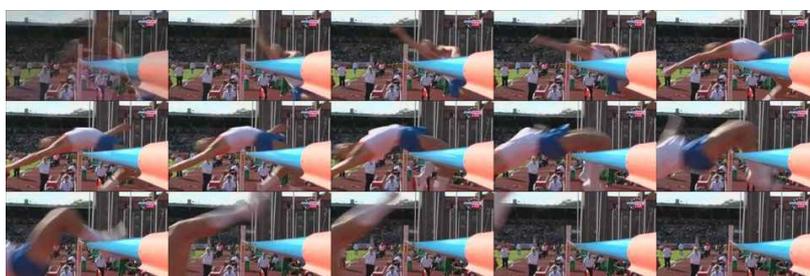


図 8.29: *AlekseyDmitrik* 選手のクリアランス動作

クリアランス動作では、踏み切り足側の手を空中で胸の前にうまく畳み、バーを越えるタイミングで勢いよく下に下げることでうまく腰を浮かせている。まさにスピード・パワータイプの選手のお手本のようなクリアランス動作を行っている。

8.3.2 スピード・パワータイプの上位選手

スピードタイプの上位選手としては *MutazEssaBarshim* 選手が挙げられる。

MutazEssaBarshim 選手の 2013 年現在の自己ベストは 240 であり、この記録は世界歴代 5 位タイの記録となる。2010 年の世界ジュニアの優勝選手であり、2012 年のロンドンオリンピックでは銅メダルを獲得している。身長は 189cm で体重 65kg と長身で身軽な選手である。



図 8.30: *MutazEssaBarshim* 選手の助走

助走は長い補助助走と短い本助走を組み合わせた個性的な助走であり、実質的な助走は 10 歩程度と短い助走をしている。踏み切り動作での体幹の後傾が少なく、振り上げ脚をタイミングよく使って、強い踏み切り動作を行っている。

もともと体のバネを生かした跳躍が持ち味の選手であり、わずかな後傾、小さい膝の屈曲角度、体重を乗せるときの腰関節の姿勢、振り上げ脚の角度などが安定しており、再現性の高い跳躍をしている。

曲線助走は全体的に内傾姿勢が弱く、踏み切り動作でも後傾姿勢が弱い。ほぼランニング動作に近い直線的な曲線助走を行っている。このため、短い助走でリラックスして走っているにも関わらず助走速度は速い。



図 8.31: *MutazEssaBarshim* 選手の踏み切り動作

踏み切り動作では軸の作り方，体重移動，動作タイミングの合わせ方に天才的なものを感じる。内傾，後傾動作が小さい分，踏み切り動作では体重を乗せた真っ直ぐな軸を短時間で作ることができており助走速度の減速は最小限に抑えられている。このため短い踏み切り時間でタイミングよく地面に力を伝えることができている。体がポーンと上に浮いている。

通常はこうした踏み切り動作を行うと足首に強い負荷がかかり，踏み切り動作で潰れてしまう選手が多いが *MutazEssaBarshim* 選手の場合は持前のパネの強さ（関節の強さ）と，体重の軽さ（衝撃の軽減）によって，この独特の踏み切り動作を成立させている。

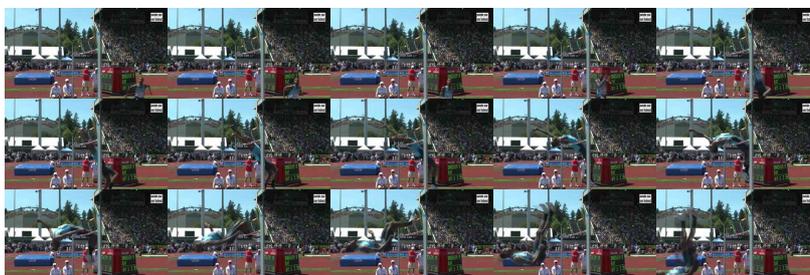


図 8.32: *MutazEssaBarshim* 選手のクリアランス動作

通常は後傾不足で踏み切り動作に移れば空中で回転力不足になりクリアランス動作に失敗する。しかし，*MutazEssaBarshim* 選手の場合はクリアランス動作で大きく頭を下げて膝を曲げることで体の慣性モーメントを小さくし，体をうまく回転させてクリアランスを行っている。クリアランス動作の技術が非常に高い選手と言えるだろう。

ジュニア時代から助走が不安定であったが，2013 年は比較的安定した助走を行うことができ飛躍の年となった。今後は補助助走も含めた助走全体の完成度を上げれば，世界記録も狙える選手になるだろう。

8.3.3 著者の跳躍

私はスピード・パワータイプ、パワータイプ、ブロック・パワータイプのそれぞれの良い部分を合成した跳躍を目指している。どちらかと言えばスピード・パワータイプに分類される跳躍選手と言える。

助走はスピード・パワータイプの選手のように高速ダブルアームで速い助走を行っている。踏み切り動作の前に内傾動作はしっかり行い、ブロック・パワータイプのように比較的近い踏み切り位置でしっかりした上昇姿勢を作り、空中ではパワータイプの選手のように大きく反ったクリアランスを行うハイブリッド型の選手である。

ここでは自己ベストとなる 225 に成功した跳躍の技術について紹介する。



図 8.33: 著者の助走

助走動作は全体的に直線的で曲線助走部分でも助走速度をがんがん上げている。踏み切り動作の直前にやや外に膨らんだ助走を行うことで素早く内傾姿勢を作っている。このとき、頭をやや後方に残して足を時計回りに円を描いて先に進める感覚で助走している。こうすることで内傾動作から後傾動作へ滑らかに移行することができる。

アームアクションは踏み切り 2 歩手前の右足が着地する前後で両腕を体の前でクロスさせ、踏み切り 1 歩前の左足が着地する前後で両腕をコンパクトに後ろに引き、両腕を引き上げながら右足で踏み切っている。踏み切り動作の前準備が長いダブルアームアクションになっているが、こうすることで速い助走でも窮屈さを感じることなく素早いアームアクションができるようになる。

こうした一連の踏み切り動作は高校時代に徹底的に練習しており、助走の減速が少なく、非常にスムーズに行えている。



図 8.34: 著者の踏み切り動作

踏み切り動作では 225 という高さの割には比較的近い位置で踏み切っている。高校時代に「止めて上がる」という動作を徹底的に練習していたこともあり、このくらい近い踏み切り位置でも違和感無く上昇姿勢を作ることができる。ただし、こうした踏み切り動作は足関節への負荷も高く、度々足首の故障に悩まされていた。

踏み切り動作では脚や腕を助走速度を止める方向へタイミングよく動かすことで強いブロック姿勢を作っている。こうした技術はブロック・パワータイプの跳躍選手の一部に見られる特徴的な踏み切り技術である。



図 8.35: 著者のクリアランス動作

また、比較的大きな内傾動作からそのまま後傾動作を作って踏み切っており、空中での回転力に余力があるためクリアランス動作では大きく反ることができている。

上昇姿勢では体を伸ばし慣性モーメントを大きくすることで体をゆっくり回転させ、バーを通過すると一気に体を反って慣性モーメントを小さくすることで体を素早く回転させバーを通過している。このため「上昇姿勢→クリアランス」のメリハリがはっきりしており、クリアランスでもよく反れている。

空中動作では踏み切り足側の手を空中で胸の前にうまく畳み、バーを越えるタイミングで勢いよく下に下げることでうまく腰を浮かせている。こうした動作は大学時代に徹底して練習してきたこともあり非常にうまい。

全体としては自分の目指していた跳躍動作ができているが、世界の一流選手と比べれば個々の技術の完成度はまだまだ低いと感じる。また、世界の一流選手と比べれば基礎体力（走力、筋力、柔軟性など）が低く、体力面でも改善すべき点は多いように感じる。

8.4 パワータイプの跳躍分析

パワータイプの選手は以下の特徴を持っている。

パワータイプの選手の特徴

- ダブルアームである
- 踵から足を接地する (図 8.13)
- クリアランス動作の反りが大きい (図 8.14)
- 比較的大きな振り上げ脚の動作を行う (図 8.15)

ここではパワータイプの選手の跳躍技術を紹介する。

8.4.1 典型的なパワータイプ選手

最も典型的なパワータイプの選手としては *SergeyMudrov* 選手が挙げられる。

SergeyMudrov 選手の 2013 年現在の自己ベストは屋外が 231, 室内が 235 であり, 2013 年のユニバーシアードでは 1 位となっている若手の注目選手である。身長が 190cm で体重 79kg と高跳び選手としては平均的な体格の選手である。



図 8.36: *SergeyMudrov* 選手の助走

助走は全体的に平凡な印象を受ける。比較的高速の助走スピードから徐々に内傾動作を作り, 踏み切り動作まで内傾姿勢をうまくコントロールしている。



図 8.37: *SergeyMudrov* 選手の踏み切り動作

SergeyMudrov 選手の最も大きな特徴はダイナミックな踏み切り動作といえる。

踏み切り動作では踵から地面に接地し、膝の屈曲の大きい、接地時間の長い踏み切り動作を行っている。踏み切り動作直前には大きな内傾動作で重心を低く落としている。比較的長い踏み切り時間の間に脚力の強さを生かして重心を垂直移動させながら地面に大きな力を伝えている。こうした踏み切り動作はパワータイプの選手によく見られる。

踏み切り動作ではダイナミックな振り上げ脚動作で強いヨー回転を作りながら、背中をバーに向けている。踏み切り動作後半で振り上げ脚を大きく使うことで更に強い力を地面に加えている様子が伺える。

十分な後傾姿勢と内傾姿勢によって強いピッチ、ロール回転が生まれ、振り上げ脚を使ってヨー回転を生み出すことで、クリアランス動作に必要な回転力をうまく作り出している。

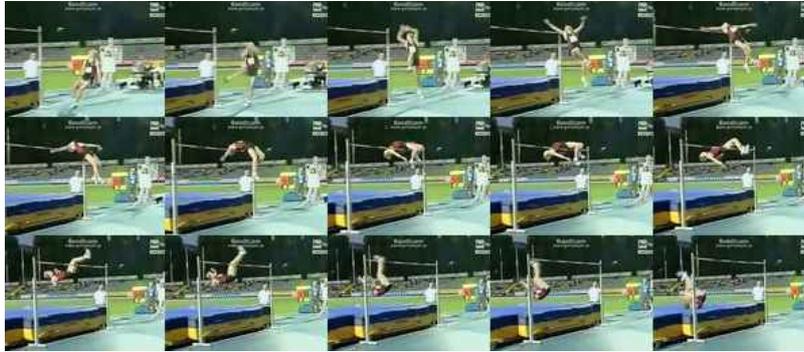


図 8.38: *SergeyMudrov* 選手のクリアランス動作

踏み切り動作後は両腕を開きながらクリアランス動作に移り、バーを越えるタイミングで両腕を下げ両膝を曲げることで腰を大きく浮かせている。また、バーを完全に超えた後は顎を持ち上げ、腕を上げ、膝を伸ばすことで、抜き脚がバーに当たらないようにうまく動かしている。

踏み切り動作で十分な上昇力と回転力が得られているため、クリアランス動作では余裕を持って体をコントロールできていると言える。

8.4.2 パワータイプの上位選手

パワータイプの上位選手としては *IvanUkhov* 選手が挙げられる。

IvanUkhov 選手の 2013 年現在の自己ベストは屋外が 239, 室内が 240 でありこの記録は世界歴代 5 位タイの記録となる。2010 年の世界室内で優勝, 2012 年のロンドンオリンピックで優勝している。身長が 192cm で体重 83kg と大柄でがっしりした体格の跳躍選手である。



図 8.39: *IvanUkhov* 選手の助走

連続写真は 2009 年に 240 の跳躍に成功したときの跳躍である。助走では大きなストライドで跳ねるように加速し、踏み切り動作まで徐々に助走速度を上げている。曲線助走では体を大きく内傾させ、ストライドも大きくすることで、かなり重心の低い助走を行っている。大きな内傾、大きなストライドにも関わらず曲線助走では速度が減速しておらず、下半身の強い筋力を助走から感じることができる。

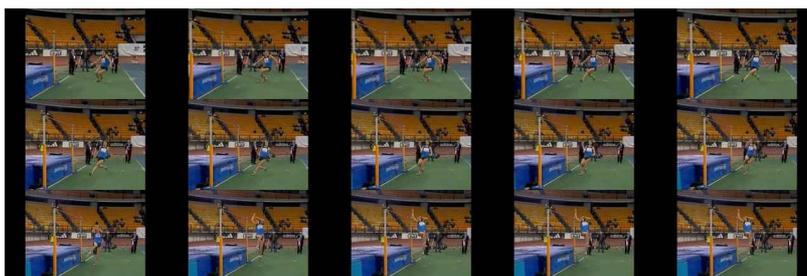


図 8.40: *IvanUkhov* 選手の踏み切り動作

踏み切り動作はしっかりと踵から地面に接地し、振り上げ脚を大きく使って急ブレーキをかけるような強いブロック動作を行っている。このため跳躍角が大きく、真上に跳び上がるような上昇姿勢が作られている。こうした上昇姿勢の作り方は全選手中突出した技術の高さを持っており、高い身体能力

によって力強い踏み切り動作が実現されている。

踏み切り動作では大きく下げた重心位置から、比較的長い踏み切り時間の間に脚力の強さを生かして重心を垂直移動させ、地面に大きな力を伝えている。パワータイプの選手によく見られる典型的な踏み切り動作であるといえる。

これだけの力強い踏み切り動作を行っているにも関わらず、*IvanUkhov* 選手は踵にピンのついていないランニングスパイクで跳ぶことを好んでいる。「シューズのグリップ感を使って踵接地している」と本人はメディアの取材で答えており、雨天の屋外試合を苦手としている。

また、室内大会を得意としており、2012年まではなかなか屋外シーズンで活躍することができなかった選手である。

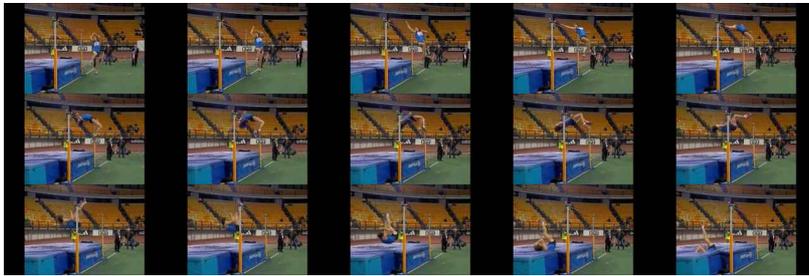


図 8.41: *IvanUkhov* 選手のクリアランス動作

クリアランス動作では踏み切り動作で持ち上げた振り上げ脚をそのまま空中でキープしクリアランス動作に移り、バーを越えるタイミングで頭を素早く下げ両膝を曲げることで腰を大きく浮かせている。また、バーを完全に超えた後は顎を素早く持ち上げ、膝を伸ばすことで、抜き脚がバーに当たらないようにうまく動かしている。

クリアランス動作は主に体幹部の反り・返しの動きが主導しており、腕や脚を器用に動かすような小細工を使わない、シンプルなクリアランス動作である。

技巧派ジャンパーではないが、シンプルで素朴な跳躍スタイルからは跳躍選手としての地の強さが感じられる。助走・踏み切り・クリアランスの基本動作がしっかりできていて、選手としての基礎体力の高い点が *IvanUkhov* 選手の 240 という高い記録の源泉となっている。

8.5 ブロック・パワータイプの跳躍分析

ブロック・パワータイプの選手は以下の特徴を持っている。

ブロック・パワータイプの選手の特徴

- ダブルアームである
- 踏み切り位置が近く強烈なブロック動作で上昇姿勢を作る
- クリアランスであまり反らない
- 助走速度が遅い

ここではブロック・パワータイプの選手の跳躍技術を紹介する。

8.5.1 典型的なブロック・パワータイプ選手

最も典型的なブロック・パワータイプの選手としては *TomParsons* 選手が挙げられる。

TomParsons 選手の 2013 年現在の自己ベストは屋外が 230 であり、室内が 231 である。2008 年の北京オリンピックで 8 位になっているが、その他の国際大会での目立った成績はない。身長は 192cm で体重 78kg と平均的な体格の選手である。



図 8.42: *TomParsons* 選手の助走

助走はリラックスした一定リズムの助走をしており、曲線助走から徐々に内傾して踏み切り動作に移行している。助走はそれほど速くはなく、助走速度の割にはやや大きい内傾姿勢を取っている。

ブロック・パワータイプの選手は踏み切り動作のタイミング取りを重要視して、リラックスした余裕のある助走を行う選手が多い。このため、全体的に助走速度が遅い選手が多い。



図 8.43: *TomParsons* 選手の踏み切り動作

TomParsons 選手の場合は曲線助走から浅い後傾姿勢を取り、素早く軸を作って踏み切り動作に移行している。リラックスした助走で助走速度をコントロールしているため、一連の動きは非常にスムーズで無駄な動きがない。踏み切り動作で軸がうまく作れているため、起こし回転による上昇姿勢をうまく作れており、真上にポーンと浮く跳躍が作られている。こうした起こし回転を利用した一連の踏み切り動作技術のレベルは非常に高い。

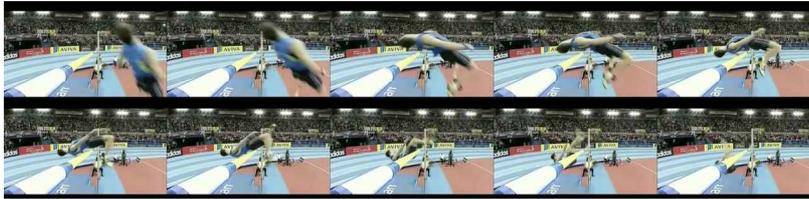


図 8.44: *TomParsons* 選手のクリアランス動作

ただし、後傾姿勢が小さく真上に跳び上がるような跳躍を行っているため、クリアランス動作では空中での回転力が不足してしまっている。このため、空中では体がゆっくり回転しており、クリアランス動作での反りも小さい。こうしたクリアランス動作はブロック・パワータイプの選手に多い。

8.5.2 ブロック・パワータイプの上位選手

ブロック・パワータイプの上位選手としては *KonstadinosBaniotis* 選手が挙げられる。

KonstadinosBaniotis 選手の2013年現在の自己ベストは234である。2012年の世界室内で4位になっているが、その他の国際大会での目立った成績はない。身長は200cmで体重81kgと比較的大柄な体格の選手である。



図 8.45: *KonstadinosBaniotis* 選手の助走

KonstadinosBaniotis 選手の助走歩数は8歩と短く、助走速度も遅い。リラックスした大きなストライドの動きで、大きな内傾動作を行い、重心を低く落とした助走を行っている。

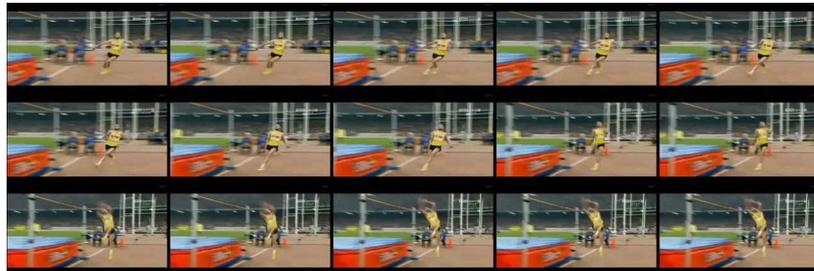


図 8.46: *KonstadinosBaniotis* 選手の踏み切り動作

踏み切り動作では浅い後傾姿勢から素早く軸を作って踏み切り動作に移行している。また、助走速度が遅い割には比較的早い位置で踏み切っていることが分かる。

KonstadinosBaniotis 選手は踏み切ってからすぐに上半身をバーに傾け、全体的に流れた跳躍動作を行っている。ブロック・パワータイプの選手は上昇姿勢をキープし、クリアランス動作に移る選手が多いが、*KonstadinosBaniotis* 選手のような上昇姿勢を作る選手は珍しい。

普通はこうした踏み切り動作を行うと上昇力がうまく得られず失敗跳躍になってしまうが、跳躍が流れ過ぎないように絶妙のバランス感覚で体をコントロールしているのだろう。こうした動作ができるのは、比較的遅い助走と踏み切り動作を行うことで、体を十分にコントロールする余裕があるためと考えられる。



図 8.47: *KonstadinosBaniotis* 選手のクリアランス動作

KonstadinosBaniotis 選手は助走が遅く、後傾姿勢も浅いため、空中での回転力が弱くなりクリアランス動作は難易度が高いものとなる。しかし、クリアランス動作で踏み切り直後に上半身をバー側に傾けて体をロール回転させることで、回転に余裕を生み出し、うまくクリアランス動作に繋げている。

バーに近づくと両腕を広げて上半身を下げ、うまく腰を浮かせている。この一連の動作は非常にスムーズで上手い。

8.6 男性選手の跳躍技術

ここでは男性選手の個々の跳躍技術について詳細に分析する。

8.6.1 内傾動作の分析

内傾動作には大きく分けて2種類のタイプが存在する

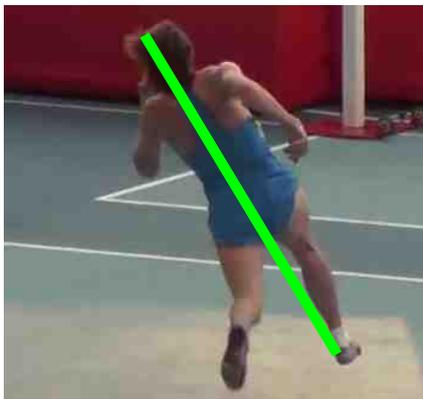
- 体を一直線に傾けて行う内傾動作 (*TYPE1* 型)
- 体幹部はあまり内傾させずに下半身で体を内傾させる内傾動作 (*TYPE2* 型)
- *TYPE1* 型の内傾動作はパワータイプやスピードタイプの選手に多い
- *TYPE2* 型も内傾動作はスピード・パワータイプの選手に多い
- *TYPE2* 型の選手のほうが、*TYPE1* 型の選手よりも相対的に助走速度が速い

内傾動作には大きく分けて2種類のタイプが存在する。体を一直線に傾けて行う内傾動作（以下 *TYPE1* と呼ぶ）と、体幹部はあまり内傾させずに下半身を外に振って体を内傾させる内傾動作（以下 *TYPE2* と呼ぶ）である。

TYPE1の内傾動作は重心を下げて安定した助走ができるが、あまり大きく内傾しすぎると曲線助走の減速が大きくなり、助走速度が落ちやすいなどのデメリットがある。

TYPE2の内傾動作は踏み切り動作の直前まで直線的な助走を行えるため助走速度は上げやすいが、踏み切り動作における体のコントロールは難しくなるなどのデメリットがある。

どちらの内傾動作もメリットとデメリットがあり、選手は自分にあった内傾動作のスタイルを選択するとよい。



体ごと一直線に傾ける
TYPE1型の内傾動作



体幹部はあまり内傾させずに
下半身を外に振って体を内傾させる
TYPE2型の内傾動作

図 8.48: TYPE 別の内傾動作

今回分析対象となった38名のうち、*TYPE1*型の内傾動作の大中小、*TYPE2*型の内傾動作の大中小の人数を調べた結果を図8.49に示す。*TYPE1*型は25名であり、*TYPE2*型13名よりも多いことが分かる。

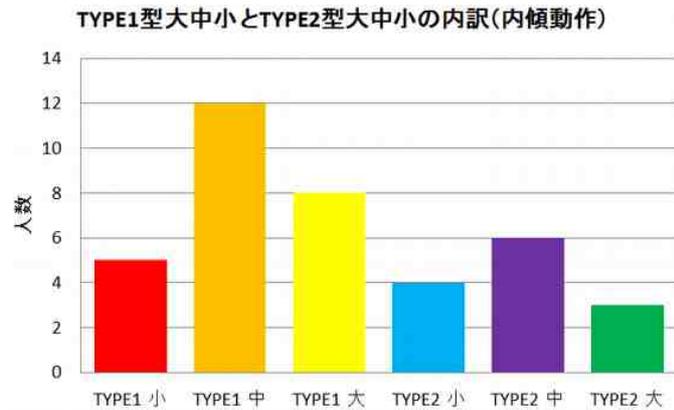


図 8.49: *TYPE* 別の内傾動作の内訳

これを跳躍タイプ別で分類すると図8.50のようになる。*TYPE1*型の内傾動作は、内傾動作を使って低く重心を下げようとするパワータイプやスピードタイプの選手に多い。また、*TYPE2*型の内傾動作は、なるべく直線的な助走を行い、踏み切り動作の直前で内傾姿勢をとるスピード・パワータイプの選手に多いことが分かる。

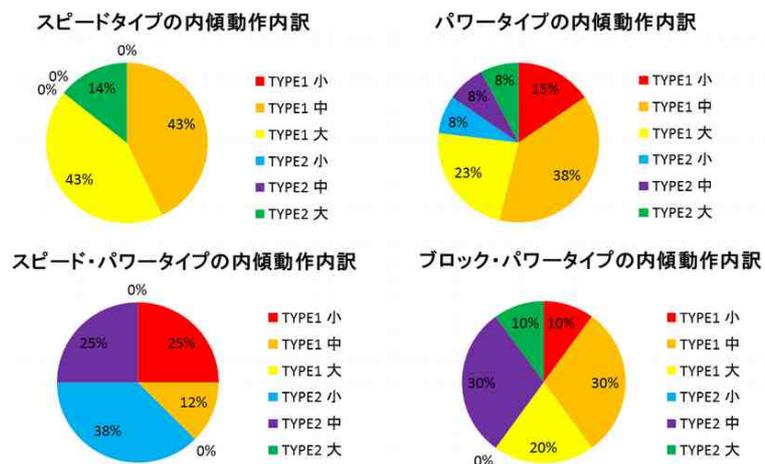


図 8.50: 跳躍タイプ別の内傾動作

内傾動作の *TYPE* と助走速度の関係を図 8.51 に示す。分析には跳躍技術の分類で行ったクラスター分析のデータを利用している。

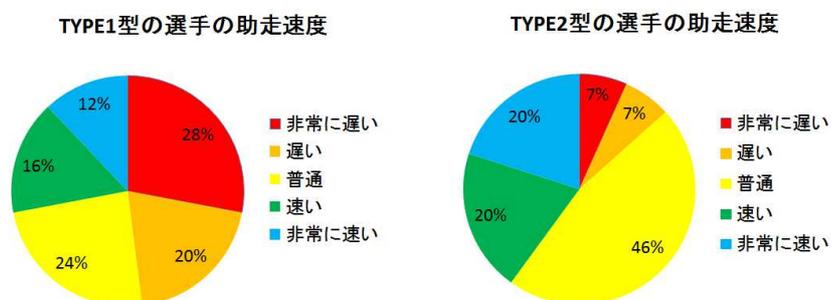


図 8.51: 内傾動作と助走速度

やはり、踏み切り動作の直前まで直線的な助走を行うことのできる *TYPE2* 型のほうが、*TYPE1* 型よりも相対的に助走速度が速い選手が多いことが分かる。

8.6.2 後傾・踏み切り動作の分析

後傾動作には大きく分けて2種類のタイプが存在する

- 体を一直線に後傾させる後傾動作 (TYPE1 型)
- 体幹部は後傾させずに下半身のストライドで後傾姿勢を作る後傾動作 (TYPE2 型)
- TYPE1 型の後傾動作はパワータイプの選手に多い
- TYPE2 型はパワータイプ以外の跳躍タイプの選手が多い
- TYPE1 型の選手のほうがクリアランス中の反りが大きい

後傾動作にも大きく分けて2種類のタイプが存在する。体を一直線に後傾させる後傾動作 (以下 TYPE1 と呼ぶ) と、体幹部はあまり後傾させずに下半身のストライドで後傾姿勢を作る後傾動作 (以下 TYPE2 と呼ぶ) である。

TYPE1 の後傾動作は低い重心位置から、重心を垂直方向に長い時間動かすことで力積を稼ぎ、地面に大きな力を伝えやすい。また、大きな後傾姿勢を作りやすい。ただし、ランニングフォームを大きく崩した姿勢から踏み切り動作を行う必要があるため、踏み切り動作で助走が減速しやすい。

TYPE2 の後傾動作はランニングフォームに近い姿勢から踏み切り動作を行えるので TYPE1 の後傾姿勢に比べれば踏み切り動作での助走の減速が少ない。ただし、大きな後傾姿勢を作りにくいいため、踏み切り動作で重心位置を低くすることが難しい。また、膝が曲がった接地姿勢になりやすいため、膝屈曲の小さい踏み切り時間の短いプライオメトリクス動作を重視した踏み切り動作を行うことが難しい。

どちらの後傾動作もメリットとデメリットがあり、選手は自分にあった後傾動作のスタイルを選択する必要がある。



体を一直線に傾ける
TYPE1 型の後傾動作



体幹部はあまり後傾させずに
下半身のストライドで後傾姿勢を作る
TYPE2 型の後傾動作

図 8.52: TYPE 別の後傾動作

今回分析対象となった38名のうち、*TYPE1*型の後傾動作と*TYPE2*型の後傾動作の内訳を図8.53に示す。*TYPE2*型は22名であり、*TYPE1*型8名よりも多いことが分かる。(後傾動作を調べる際には、踏み切り動作を真横から撮影した画像が必要となるが、こうした画像が手に入らなかった選手は*TYPE*不明としている)

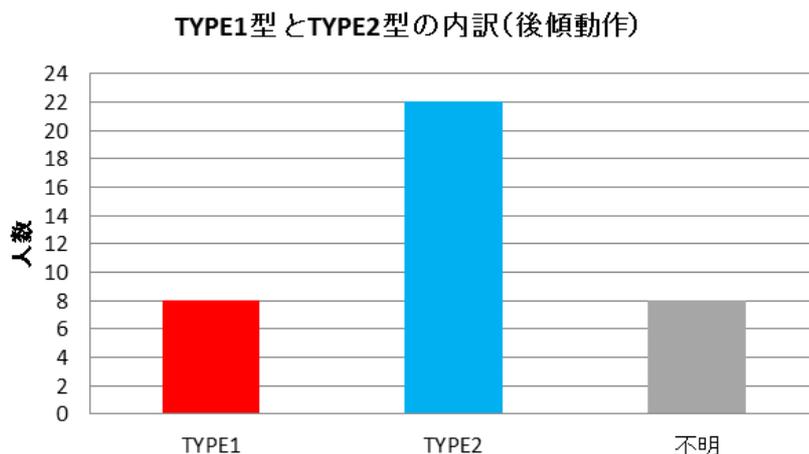


図 8.53: *TYPE* 別の後傾動作の内訳

これを跳躍タイプ別で分類したものを図8.54に示す。*TYPE1*型の後傾動作は、低い重心位置からダイナミックな踏み切り動作を行うパワータイプの選手に多い。また、*TYPE2*型はその他の跳躍タイプの選手で多いことが分かる。

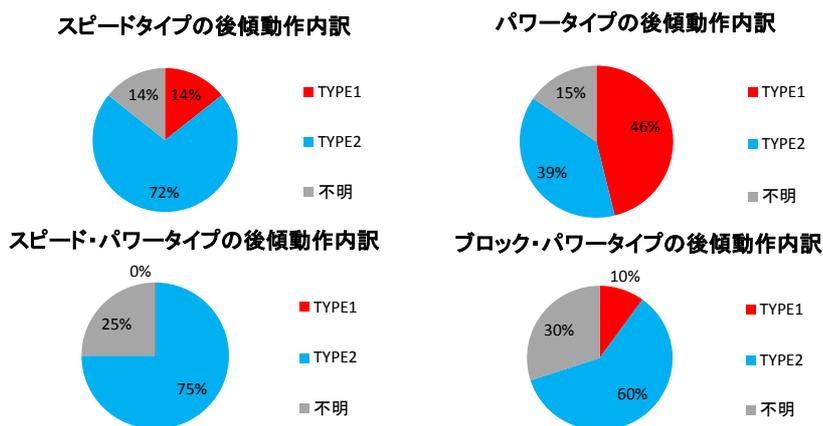


図 8.54: 跳躍タイプ別の後傾動作

後傾動作の *TYPE* とクリアランス動作の関係を以下に示す。分析には跳躍技術の分類で行ったクラスター分析のデータを利用している。

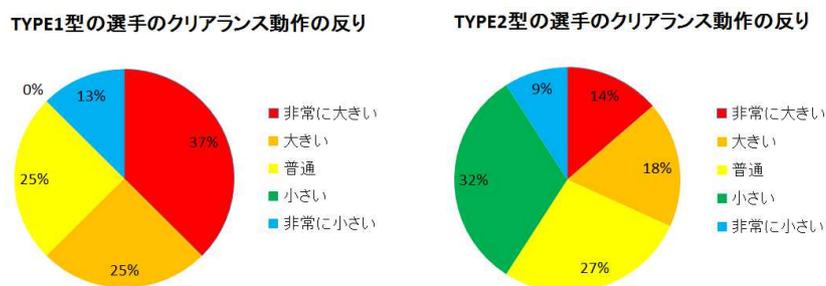


図 8.55: 後傾動作とクリアランス動作

TYPE1 型の選手のほうが、*TYPE2* 型の選手よりも相対的にクリアランス動作の反りが大きいことが分かる。*TYPE1* 型の選手は踏み切り動作で大きな後傾姿勢を取る選手が多い。その結果、踏み切り動作中に空中での角運動量を確保しやすくなり、クリアランス動作の反りも大きくなったと推測される。

8.6.3 アームアクションの分析

ダブルアーム動作には大きく分けて2種類のタイプが存在する

- ダブルアームアクションの開始タイミングに応じて *TYPE1* 型と *TYPE2* 型に分かれる
- ブロック・パワータイプの跳躍選手は *TYPE1* 型の選手が多い
- *TYPE2* 型の選手のほうが、*TYPE1* 型の選手よりも助走速度が速い

ダブルアーム動作には大きく分けて2種類のタイプが存在する。

踏み切り2歩手前から1歩手前の空中動作で両腕を体の前方に配置し、両腕を後ろに引きながら踏み切り動作を行うダブルアームアクション（以下 *TYPE1* と呼ぶ）と、踏み切り1歩手前で踏み切り足側の腕を前方に、振り上げ脚側の腕を後方に配置し、最後の一步で踏み切り足側の腕を後方に引きながら踏み切り動作を行うダブルアームアクション（以下 *TYPE2* と呼ぶ）である。

TYPE1 側のアームアクション（図 8.56）は踏み切り動作のリズムが取りやすく、大きなアームアクションが行えるという特徴がある。このため、踏み切り動作で強い力を地面に伝えやすい。ただし、通常のランニング動作と異なるアームアクションとなるため助走速度が落ちやすく、ピッチの速い助走を行にくい。

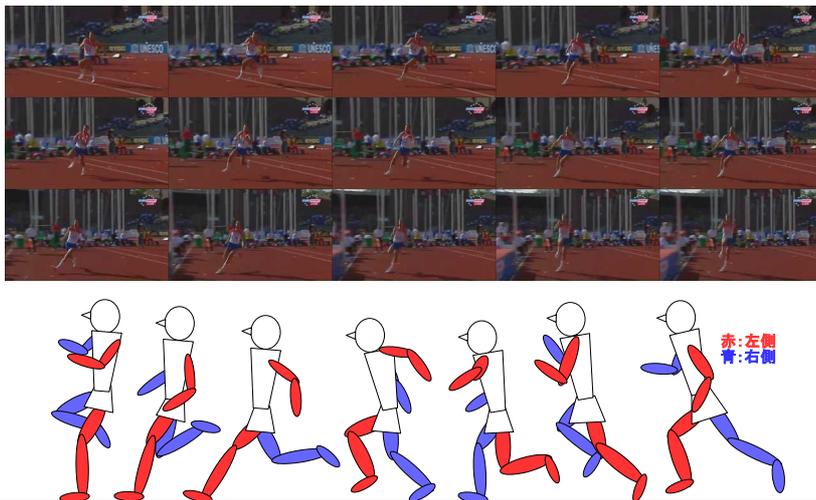


図 8.56: *TYPE1* 型のアームアクション

TYPE2側のアームアクション(図8.57)は踏み切り動作の直前まで通常のランニングと同じアームアクションを行うためTYPE1のアームアクションに比べれば助走が減速しにくい。ただし、大きなアームアクションを取りにくく、踏み切り動作のリズムも取りにくいというデメリットがある。

どちらのアームアクションもメリットとデメリットがあり、選手は自分にあったアームアクションを選択しなければならない。

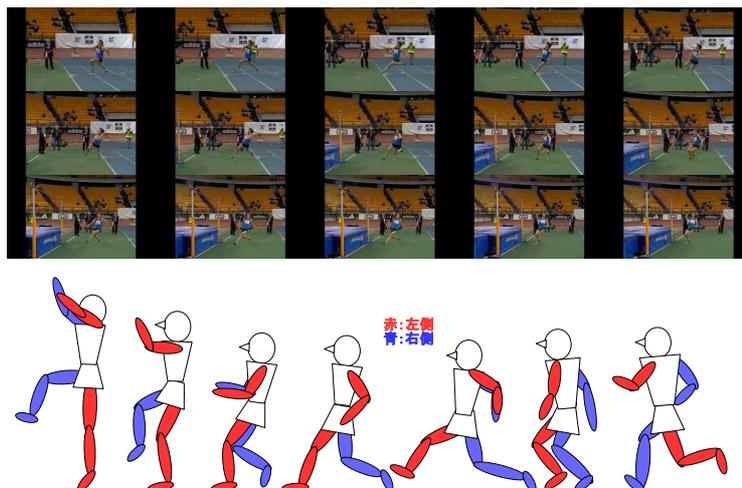


図 8.57: TYPE2 型のアームアクション

今回分析対象となった38名のうち、TYPE1型のダブルアームアクションとTYPE2型のダブルアームアクションの内訳を図8.58に示す。TYPE1型は20名とTYPE2型10名よりも多いことが分かる。

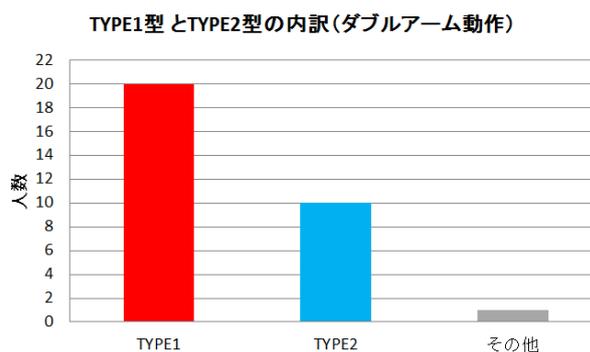


図 8.58: TYPE 別のアームアクションの内訳

アームアクションを跳躍タイプ別で分類すると図 8.59 のようになる。ブロック・パワータイプの跳躍選手は他の跳躍タイプに比べて *TYPE1* 型のダブルアームアクションを行う選手の割合が若干高いことが分かる。ブロック・パワータイプの選手は踏み切り動作のタイミングを重視する選手が多いため、助走のリズムをコントロールしやすい *TYPE1* 型のダブルアームアクションが多くなっていると考えられる。

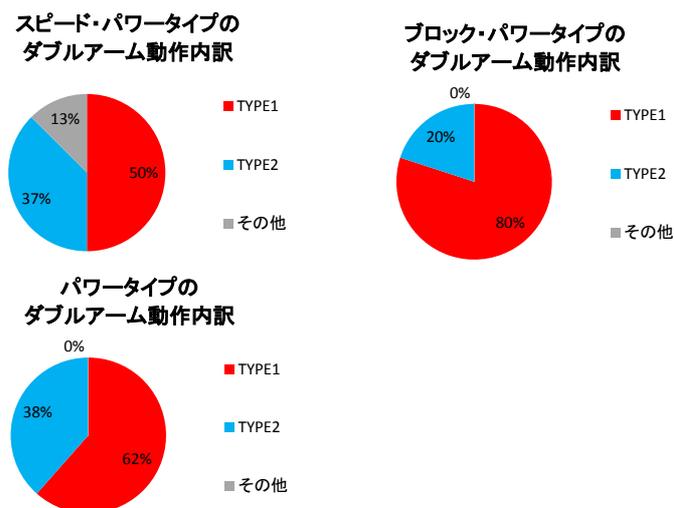


図 8.59: 跳躍タイプ別のアームアクション

アームアクションの *TYPE* と助走速度の関係を図 8.60 に示す。分析には跳躍技術の分類で行ったクラスター分析のデータを利用している。

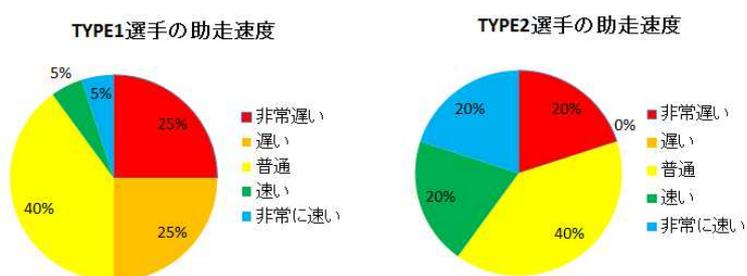


図 8.60: アームアクションと助走速度

やはり、踏み切り動作の直前まで通常のランニングと同じアームアクションを行う *TYPE2* 型のアームアクションの選手のほうが、*TYPE1* 型のアームアクションを行う選手よりも助走速度が速い傾向にある。

8.6.4 クリアランス動作の分析

クリアランス動作には大きく分けて2種類のタイプが存在する

- 踏み切り足側の腕を空中で胸の前にたたんだ姿勢からクリアランス動作を行うタイプ (TYPE1 型)
- 両腕を真っ直ぐ上げた姿勢からクリアランス動作を行うタイプ (TYPE2 型)
- スピードタイプの跳躍選手は TYPE1 型の選手が多い
- パワータイプの跳躍選手は TYPE2 型の選手が多い

クリアランス動作には大きく分けて2種類のタイプが存在する。

踏み切り足側の腕を空中で胸の前にたたんだ姿勢からクリアランス動作を行うタイプ (以下 TYPE1 と呼ぶ) と、両腕を真っ直ぐ上げた姿勢からクリアランス動作を行うタイプ (以下 TYPE2 と呼ぶ) である (図 8.61)。



踏み切り脚側の腕を空中で胸の前にたたんだ姿勢からクリアランス動作を行う
TYPE1 型のクリアランス動作



両腕を真っ直ぐ上げた姿勢からクリアランス動作を行う
TYPE2 型のクリアランス動作

図 8.61: TYPE 別のクリアランス動作

今回分析対象となった38名のうち、*TYPE1*型のダブルアームアクションと*TYPE2*型のダブルアームアクションの内訳を図8.62に示す。*TYPE1*型は28名と*TYPE2*型10名よりも多いことが分かる。

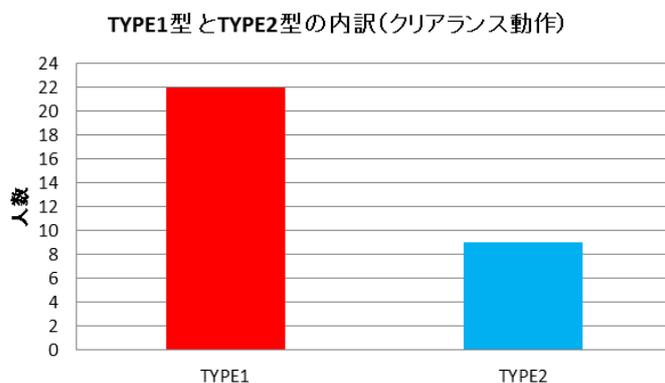


図 8.62: *TYPE* 別のクリアランス動作の内訳

これを跳躍タイプ別で分類すると図 8.63 のようになる。スピードタイプの跳躍選手は他の跳躍タイプに比べて*TYPE1*型のクリアランス動作を行う選手の割合が高い。また、パワータイプの跳躍選手は他の跳躍タイプに比べて*TYPE2*型のクリアランス動作を行う選手の割合が高いことが分かる。

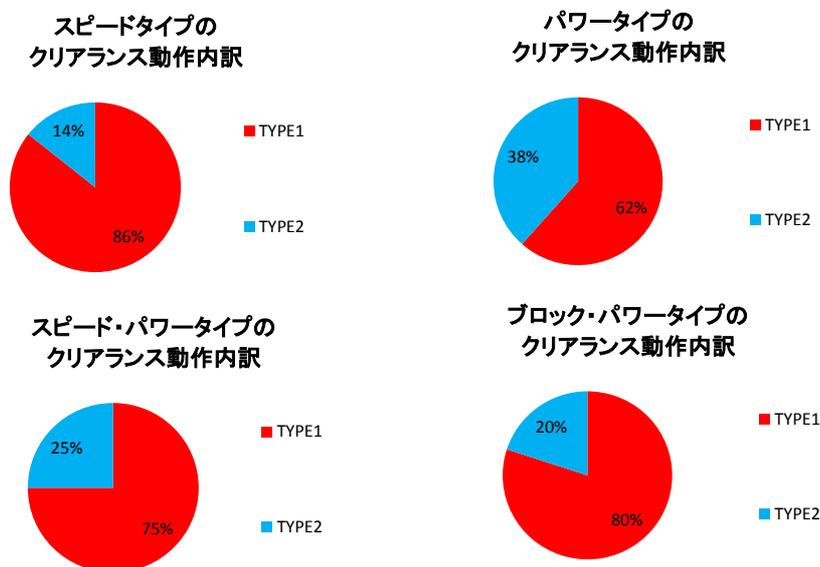


図 8.63: 跳躍タイプ別のクリアランス動作

