

世界選手権ドーハ大会における競技パフォーマンス分析 — シーズンベストに対する達成率からみた投てき種目の特徴 —

田内健二¹⁾

1) 中京大学

1. はじめに

2019年9月27日～10月6日にカタール・ドーハにおいて世界陸上競技選手権大会（ドーハ大会）が開催された。本稿では、投てき種目における成績を基にして、世界トップレベルの選手たちがどのようなパフォーマンスを発揮したのかを分析し、東京オリンピックに臨むにあたっての課題を提案してみたい。

2. 分析の観点

本稿での分析の観点は以下3点である。

- ①ドーハ大会における投てき種目の決勝記録の特徴を過去の大会との比較から明らかにする。
- ②ドーハ大会における投てき種目の決勝記録（順位）に対する各選手のパーソナルベスト（PB）、シーズンベスト（SB）、PBおよびSBに対する決勝記録の達成率（%PB、%SB）の影響を検討する。

- ③ドーハ大会における投てき種目の決勝記録（順位）に対する予選記録の影響を検討する。

3. 結果および考察

①ドーハ大会における投てき種目の決勝記録の特徴
表1に、オリンピックおよび世界選手権の過去2大会とドーハ大会との決勝記録を示した。ドーハ大会において特徴的であったのは、男子砲丸投であり、1-3位平均が過去2大会と比較して突出して高く、4-8位平均でも高かった。男子砲丸投は、主流がグライド投法から回転投法へと変化しており、今大会の決勝進出者はすべて回転投法であった。田内（2007a）の報告した2000年から2005年までの世界大会と比較しても、1-3位平均、4-8位平均が徐々に高くなっており、回転投げの優位性を示す結果であるとも解釈できよう。また、男子やり投げを除くその他の種目については、優勝記録の高低はあるが、各順位平均からみればほぼ例年通りの結果で

表1 ドーハ大会およびオリンピック、世界選手権の過去2大会における決勝記録

MEN	SP			DT			HT			JT		
	16リオ	17ロンドン	19ドーハ	16リオ	17ロンドン	19ドーハ	16リオ	17ロンドン	19ドーハ	16リオ	17ロンドン	19ドーハ
1位	22.52	22.03	22.91	68.37	69.21	67.59	78.68	79.81	80.50	90.30	89.89	86.89
2位	21.78	21.66	22.90	67.55	69.19	66.94	77.79	78.16	78.19	88.24	89.73	86.21
3位	21.36	21.46	22.90	67.05	68.03	66.82	77.73	78.03	78.18	85.38	88.32	85.37
1-3位平均	21.89	21.72	22.90	67.66	68.81	67.12	78.07	78.67	78.96	87.97	89.31	86.16
4-8位平均	20.67	21.20	21.65	64.97	64.87	65.67	75.47	77.11	77.01	83.33	85.64	81.38
9-12位平均	20.33	20.59	20.71	61.76	61.83	63.09	73.69	74.96	75.27	79.94	80.11	78.40

WOMEN	SP			DT			HT			JT		
	16リオ	17ロンドン	19ドーハ	16リオ	17ロンドン	19ドーハ	16リオ	17ロンドン	19ドーハ	16リオ	17ロンドン	19ドーハ
1位	20.63	19.94	19.55	69.21	70.31	69.17	82.29	77.90	77.54	66.18	66.76	66.56
2位	20.42	19.49	19.47	66.73	69.64	68.44	76.75	75.98	76.35	64.92	66.25	65.88
3位	19.87	19.14	19.17	65.34	66.21	66.72	74.54	74.76	74.76	64.80	65.26	65.49
1-3位平均	20.31	19.52	19.40	67.09	68.72	68.11	77.86	76.21	76.22	65.30	66.09	65.98
4-8位平均	18.45	18.30	18.80	63.71	63.65	62.33	72.56	73.12	73.22	64.17	64.02	62.88
9-12位平均	17.65	17.81	18.02	61.26	60.87	59.48	68.10	68.67	70.99	59.77	60.52	57.99

あった。男子やり投については、過去2大会と比較して低いレベルであったといえるが、田内(2007b)の報告と比較すると必ずしも低いとはいえない。つまり、男子やり投の結果は大会ごとの高低差が大きく、今大会のみが低いわけではないことから、当日の環境などの影響に大きく左右される種目といえるのかもしれない。

②ドーハ大会における投てき種目の決勝記録(順位)に対する各選手のパーソナルベスト(PB)、シーズンベスト(SB)、PBおよびSBに対する決勝記録の達成率(%PB, %SB)の影響

表2に、ドーハ大会の投てき種目における決勝進出者のPB, SB, PBおよびSBに対する決勝記録の達成率(%PB, %SB), および各パラメータの順位相関係数を示した。まず、PBおよびSBにおいて有意な順位相関係数を示したのは、男女砲丸投, 女子円盤投であった。これらの種目は、試合前までの選手の実力がそのまま決勝の結果を左右した種目であったといえる。一方、%PBおよび%SBにおいて有意な順位相関係数を示したのは、男子砲丸投, 男子やり投, 女子円盤投, 女子ハンマー投, 女子やり投げであった。これらの種目は、決勝当日に自らの実力を発揮できた選手が上位入賞した種目であったといえる。両者を合わせて考えると、男子砲丸投および女子円盤投は、試合前の記録上位者がそのまま決勝当日も順当に実力を発揮した種目であったこと、一方、男女やり投は、試合前の記録というよりは決勝当日に自らの実力を発揮できたものが上位入賞した種目であったといえよう。なお、%PBおよび%SBは、男女ともにやり投が他の投てき種目と比較して有意に低い値を示した。このことは、田内(2007a, b)

の報告と同様であり、やり投は自らの実力を決勝当日に発揮することが困難な種目であるといえるのかもしれない。今大会においては相対的に軽い重量を扱う女子円盤投も低い達成度であったことを考慮すると、投てき物の重さが達成率の高低に影響している(相対的に軽い重量を扱う種目において達成度が低い)ことも考えられる。

③ドーハ大会における投てき種目の決勝記録(順位)に対する予選記録の影響

表3, 4に、ドーハ大会の男女投てき種目における決勝進出者の予選記録, SBに対する予選記録の達成率(%SB_Q), 決勝記録と予選記録との差(F-Q), および各パラメータの順位相関係数を示した。男女全ての投てき種目のF-Qにおいて、有意な高い順位相関係数を示した。このことは、投てき種目の決勝においてより高い順位を獲得するためには、予選記録に対してどれだけ記録を伸ばすことができるかが重要であることを示している。また、グレーで網掛けした%SB_Qが100%以上であった(予選記録がシーズンベストを上回った)選手は、男女全ての投てき種目で14人いたが、その内12人がベスト8から漏れていた。これらのことは、決勝の上位者は、ある程度余力を残した状態で予選を通過し、決勝において自らの実力を発揮できる準備ができていたことを示唆するものであると考えられる。もちろん、予選において余力を残そうとすることによって、力を出し切れず、予選落ちすることは本望ではないが、予選で良い成績を収めたとしても、決勝において心身ともに充実させて臨むことは、世界トップレベルの選手といえども困難であるとも捉えることができよう。

表2 ドーハ大会の投てき種目における決勝記録, PB, SB, PBおよびSBに対する決勝記録の達成率(%PB, %SB), およびそれらの順位相関係数(ρ)

MEN	SP (n=11)	ρ	DT (n=12)	ρ	HT (n=12)	ρ	JT (n=11)	ρ	差
Record (m)	21.74±0.92		65.17±1.79		76.91±1.62		81.87±3.16		
PB (m)	22.12±0.51	-0.790**	68.24±1.98	-0.252	79.11±1.97	-0.538	88.93±3.22	0.126	
SB (m)	22.01±0.50	-0.762*	67.53±2.02	-0.385	78.40±1.79	-0.483	86.90±2.19	-0.196	
%PB (%)	98.01±2.76	-0.811*	95.56±3.34	-0.516	97.25±2.10	-0.182	92.51±4.34	-0.564	SP,HT>JT
%SB (%)	98.51±2.75	-0.818**	96.56±3.07	-0.308	98.12±1.64	-0.497	94.32±3.34	-0.736*	SP,HT>JT
WOMEN	SP (n=12)	ρ	DT (n=12)	ρ	HT (n=11)	ρ	JT (n=12)	ρ	Difference
Record (m)	18.69±0.59		63.13±3.57		73.43±2.20		62.02±3.50		
PB (m)	19.64±2.81	-0.615**	67.19±2.45	-0.741*	75.68±1.77	-0.441	66.99±2.79	-0.273	
SB (m)	19.24±1.52	-0.832**	66.03±2.09	-0.804**	74.41±1.97	-0.330	65.45±2.19	-0.587	
%PB (%)	95.19±0.68	-0.329	93.52±3.41	-0.855**	97.29±2.73	-0.670*	92.66±5.26	-0.797*	HT>JT
%SB (%)	97.14±0.51	-0.497	95.30±3.29	-0.920**	98.94±1.79	-0.493	94.75±4.16	-0.836**	HT>DT, JT

ρ : スピアマンの順位相関係数, *: $p<0.05$, **: $p<0.01$, 種目間の差は、ANOVAで検定し、Sheffe法により多重比較を行った。

表3 ドーハ大会の男子投てき種目における決勝進出者の予選記録, SB に対する予選記録の達成率 (% SB_Q), 決勝記録と予選記録との差 (F-Q), およびそれらの順位相関係数 (ρ)

MEN	SP				DT				HT				JT			
	順位	FINAL Record(m)	QUALIFY Record(m) %SB_Q (%)	F-Q (m)	FINAL Record(m)	QUALIFY Record(m) %SB_Q (%)	F-Q (m)	FINAL Record(m)	QUALIFY Record(m) %SB_Q (%)	F-Q (m)	FINAL Record(m)	QUALIFY Record(m) %SB_Q (%)	F-Q (m)	FINAL Record(m)	QUALIFY Record(m) %SB_Q (%)	F-Q (m)
1	22.91	20.92	93.8	1.99	67.59	67.88	94.5	-0.29	80.50	79.24	98.0	1.26	86.89	85.34	97.7	1.6
2	22.90	21.67	95.3	1.23	66.94	65.44	92.5	1.5	78.19	77.44	99.1	0.75	86.21	88.36	97.5	-2.2
3	22.90	21.92	97.7	0.98	66.82	63.31	92.9	3.51	78.18	76.9	97.9	1.28	85.37	89.35	99.2	-4.0
4	22.53	21.69	95.9	0.84	66.46	65.05	96.6	1.41	77.69	77.89	95.3	-0.2	82.49	82.26	97.8	0.2
5	21.65	21.25	95.1	0.40	66.32	64.50	99.0	1.82	77.39	76.56	99.8	0.83	82.19	84.31	98.3	-2.1
6	21.46	21.16	95.1	0.30	65.43	65.08	99.7	0.35	77.38	76.46	97.7	0.92	81.26	84.29	97.0	-3.0
7	21.45	21.12	98.4	0.33	65.16	64.84	96.5	0.32	76.57	76.9	96.9	-0.33	80.56	82.44	96.2	-1.9
8	21.18	20.94	96.1	0.24	64.98	63.65	96.4	1.33	76.00	76.28	97.4	-0.28	80.42	84.85	98.6	-4.4
9	20.85	20.94	98.9	-0.09	63.72	63.65	95.9	0.07	75.41	76.22	100.0	-0.81	79.73	83.42	101.2	-3.7
10	20.79	21.02	97.0	-0.23	63.67	64.54	95.2	-0.87	75.31	76.36	97.4	-1.05	77.99	83.40	93.7	-5.4
11	20.48	21.00	96.2	-0.52	63.42	63.96	95.9	-0.54	75.20	77.06	100.7	-1.86	77.47	84.44	98.1	-7.0
12	NM	21.51	103.7	-	61.55	64.14	94.7	-2.59	75.14	76.36	99.0	-1.22	NM	83.86	95.6	-
平均値	21.74	21.26	96.92	0.50	65.17	64.67	95.82	0.50	76.91	76.97	98.27	-0.06	81.87	84.69	97.58	-2.90
ρ		-0.260	0.663*	-0.991**		-0.498	-0.184	-0.685*		-0.661*	-0.17	-0.888**		-0.448	-0.210	-0.727*

ρ : スピアマンの順位相関係数, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

表4 ドーハ大会の女子投てき種目における決勝進出者の予選記録, SB に対する予選記録の達成率 (% SB_Q), 決勝記録と予選記録との差 (F-Q), およびそれらの順位相関係数 (ρ)

WOMEN	SP				DT				HT				JT			
	順位	FINAL Record(m)	QUALIFY Record(m) %SB_Q (%)	F-Q (m)	FINAL Record(m)	QUALIFY Record(m) %SB_Q (%)	F-Q (m)	FINAL Record(m)	QUALIFY Record(m) %SB_Q (%)	F-Q (m)	FINAL Record(m)	QUALIFY Record(m) %SB_Q (%)	F-Q (m)	FINAL Record(m)	QUALIFY Record(m) %SB_Q (%)	F-Q (m)
1	19.55	18.96	93.4	0.59	69.17	67.78	97.7	1.39	77.54	73.77	94.3	3.77	66.56	61.08	90.2	5.48
2	19.47	19.32	98.8	0.15	68.44	65.86	95.2	2.58	76.35	73.39	98.2	2.96	65.88	63.48	96.4	2.4
3	19.17	18.52	94.8	0.65	66.72	65.2	95.1	1.52	74.76	72.65	95.3	2.11	65.49	67.27	99.0	-1.78
4	18.93	19.21	98.7	-0.28	63.38	63.1	97.3	0.28	74.33	73.4	98.3	0.93	65.21	65.29	98.0	-0.08
5	18.86	18.44	97.1	0.42	62.48	62.51	95.5	-0.03	73.56	72.93	100.4	0.63	63.23	62.13	95.7	1.1
6	18.86	18.51	96.4	0.35	62.44	62.33	97.1	0.11	73.33	72.91	97.4	0.42	62.54	61.74	91.8	0.8
7	18.82	18.35	93.2	0.47	61.82	62.25	92.7	-0.43	72.83	72.59	96.9	0.24	62.28	60.99	91.8	1.29
8	18.55	18.30	94.9	0.25	61.55	62.93	97.5	-1.38	72.04	71.35	97.8	0.69	61.12	62.43	100.1	-1.31
9	18.41	18.85	100.9	-0.44	60.77	64.02	102.2	-3.25	71.28	72.01	100.0	-0.73	59.87	62.15	97.3	-2.28
10	18.02	18.04	96.7	-0.02	59.99	63.35	98.4	-3.36	71.24	73.32	100.5	-2.08	58.98	62.87	98.6	-3.89
11	17.99	18.61	102.1	-0.62	57.69	62.31	93.5	-4.62	70.45	71.52	101.8	-1.07	57.24	61.17	90.8	-3.93
12	17.64	18.71	100.5	-1.07		63.94	100.4		NM	71.72	93.8	-	55.86	60.9	99.3	-5.04
平均値	18.69	18.65	97.28	0.04	63.13	63.80	96.88	-0.65	73.43	72.63	97.88	0.72	62.02	62.63	95.76	-0.60
ρ		-0.420	0.483	-0.713*		-0.455	0.287	-0.964**		-0.727*	0.287	-0.936**		-0.399	0.292	-0.832**

ρ : スピアマンの順位相関係数, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

4. おわりに

本稿においては、投てき種目の成績を分析することによって、いくつかの示唆を得ることができた。特に、日本の投てき種目に関しては、東京オリンピックにおいて男女やり投の活躍が期待される。その男女やり投は、% PB および % SB がその他の投てき種目より低く、順位相関係数が高いことから、参加標準記録を突破した者であれば、誰しも上位入賞できる可能性を持っていると解釈できる。また、F-Q についても男女やり投ともに高い順位相関係数を示したことから、余力をもって予選を通過し、決勝でさらに記録を伸ばすことが上位入賞する可能性を高めるものと考えられる。このように記述すれば当たり前のことであろうが、先述したようにその当たり前のことを実施することは世界トップレベルの選手で

あっても非常に困難であるため、重要な課題であるといえよう。したがって、本稿で示された課題が選手、コーチたちにも周知され、具体的な対策を講じるきっかけになれば幸いである。

参考文献

- 田内健二 (2007a) 砲丸投げの競技特性と世界レベルに対する日本選手の課題. 陸上競技学会誌 6, Supplement : 95-99.
- 田内健二 (2007b) 槍投げの競技特性と世界レベルに対する日本選手の課題. 陸上競技学会誌 6, Supplement : 100-104.