

サッカーのスローイン動作における体幹の後傾と身体各部の速度変化

安江 岳大(日本大学文理学部体育学科)、
長野 友紀(日本大学大学院文学研究科教育学専攻)
三木 圭太(日本大学大学院文学研究科教育学専攻)
関 慶太郎(日本大学文理学部)、青山 清英(日本大学文理学部)

I. 研究目的

本研究の目的は、サッカーのスローイン動作中の体幹部の後傾角度と身体各部の速度を検討し、スローインのボール飛距離との相関関係から飛距離に影響を与える要因を考え、スローイングの飛距離を増大させるトレーニングに生かす知見を得ることを目的とした。

II. 研究方法

1.被験者

日本大学のサッカーサークルに所属する男子大学生8名

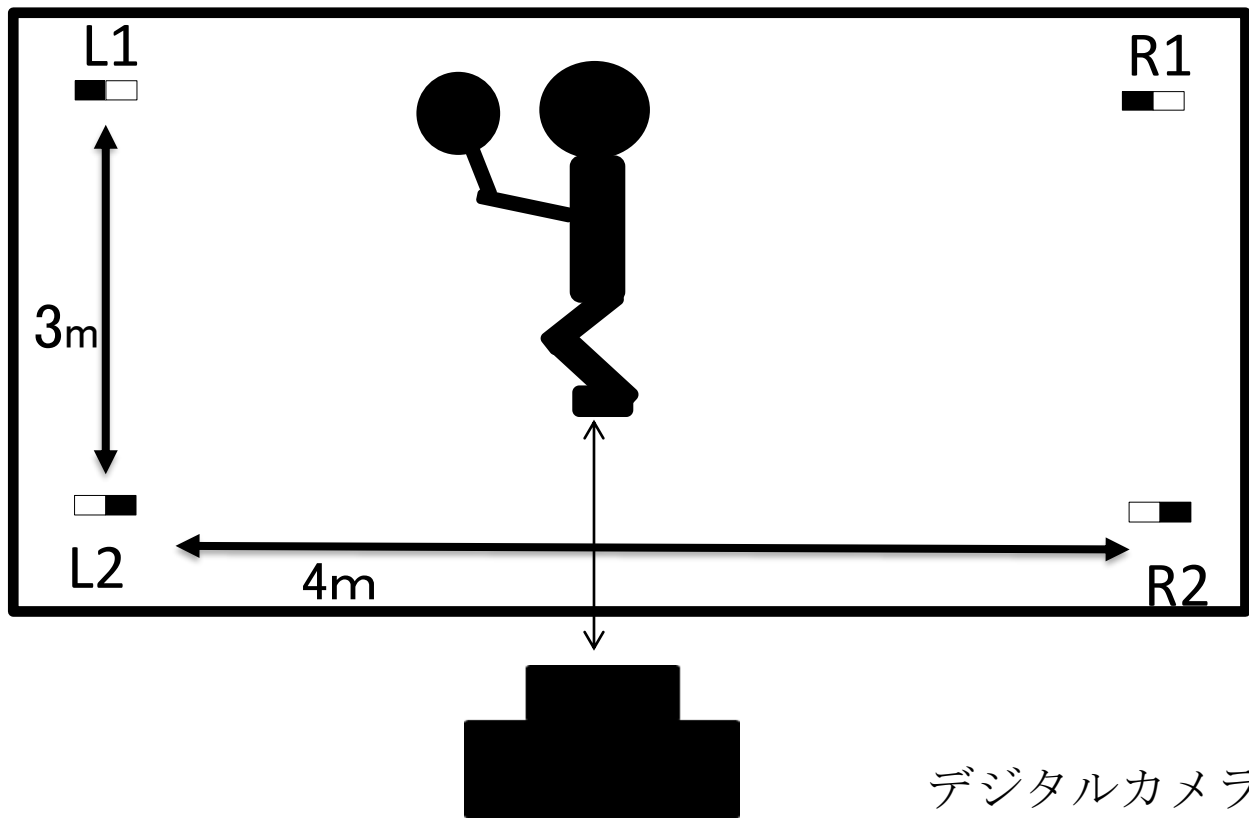
表1. 被験者の身体特性

被験者	身長(cm)	体重(kg)
平均	172.3	62.8
標準偏差	3.46	5.77

2. 実験試技及び設定

実験試技は、FIFAが定めたルールに則ったスローインを5号球のサッカーボールを用いて自由助走で2回行った。無効試技となった場合は十分な休息後、試技を再開した。また、風の影響を考慮し室内でスローインを行った。ボールの飛距離が長かった試技を分析の対象とし、ボールをリリースする位置を中心として、L1～L2までが3m、L1～R1までを4mとした較正点を設定した(図1参照)。

図1 試技撮影状況



3.撮影方法

撮影状況は図1に示すように、被験者の側方5.1m、高さ1mの位置から、デジタルカメラ1台を用いて、露出補正1の120Hzで撮影した。

4. 分析局面

主動作・・・片方の足が接地してからもう一度接地するまでをステップの1サイクルとし、ボールが手から離れる前に行われていた1サイクル中の動作を主動作として分析対象とした。

5. 測定設定

投球方向をX軸、鉛直上向きをY軸の正とした。軸足(図2a)はリリース時に前方にある足とした。体幹角度は図2に示す角度(b)とした。股速度、肩、肘、手首速度は、軸足側の大転子、肩峰、肘、手首、の速度最大値とした。また手先速度は、リリース時における手先の速度とし、手先の最大速度で除したものを手先速度率とした。投射速度はリリース時におけるボール速度とした

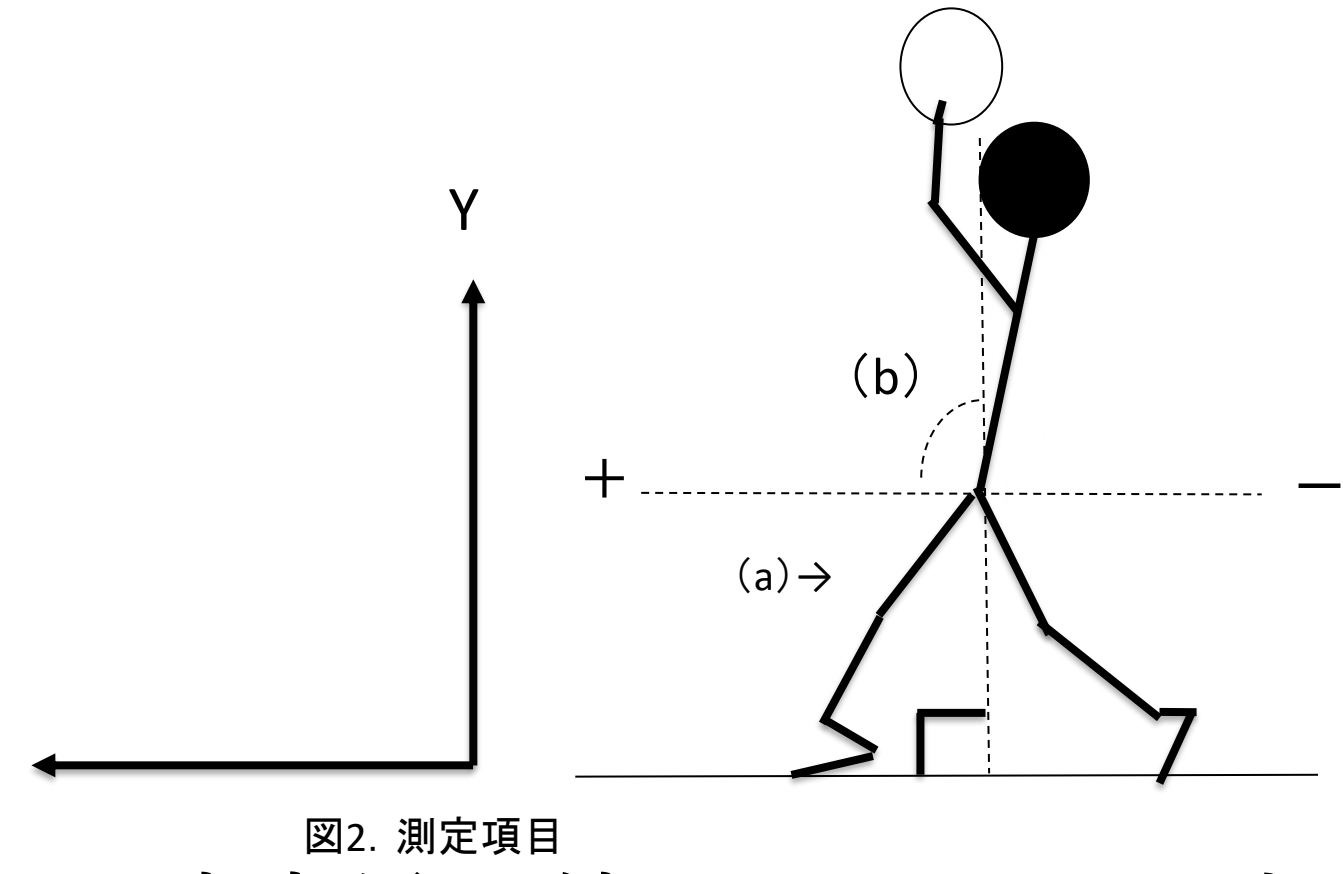


図2. 測定項目

6. データ処理

動作分析システム(Frame-DIASV)を用いて、身体測定点24点及びボールの中心及び較正点4点の2次元座標を読み取り、較正点を基に実長に換算した。この際、デジタルフィルターを用いて6Hzで平滑化した。

7. 統計処理

ボール飛距離に対する体幹後傾角度と身体各部の速度最大値の相関係数を求めた。統計処理の有意水準は5%とし、統計処理はIBM SPSS Statistics24用いた

III. 結果

表2. 被験者の飛距離結果

平均(m)	標準偏差(m)
20.49	2.82

表3. 飛距離に対する体幹後傾度の変数の相関

変数	平均値	標準偏差	R	P
主動作開始時体幹角度(deg)	106.35	8.23	.867**	<0.001
体幹最大角度(deg)	117.72	5.03	.920**	<0.001
軸足接地時の角度(m/s)	113.51	5.25	.967**	<0.001
リリース時体幹角度	79.63	3.22	-0.208	n.s
体幹最大角度－主動作開始時(deg)	11.37	6.06	-0.413	n.s
体幹最大角度－リリース時体幹角度(deg)	38.10	5.82	.910**	<0.001
接地時体幹角度－主動作開始時体幹角度(deg)	7.16	4.69	-0.438	n.s
接地時体幹角度－リリース時体幹角度(deg)	33.89	6.84	.839**	<0.001

ns:not significant

表4. 飛距離に対する速度に関する変数の相関

変数	平均値	標準偏差	R	P
投射速度(m/s)	10.85	0.78	.891**	<0.001
手先速度(m/s)	9.62	0.96	0.343	n.s
手先速度率(m/s)	95.95	0.07	0.413	n.s
手首速度(m/s)	7.61	0.85	0.243	n.s
肘速度(m/s)	4.29	0.60	0.388	n.s
肩速度(m/s)	2.87	0.45	0.063	n.s
股速度(m/s)	4.16	1.85	0.699	n.s
大転子－肩相対速度(m/s)	2.43	0.16	.794*	<0.05
肩－肘相対速度(m/s)	2.26	0.58	.785*	<0.05
肘－手首相対速度(m/s)	5.20	0.64	.748*	<0.05
手首－ボール相対速度(m/s)	5.45	1.29	.769*	<0.05

ns:not significant

IV. まとめ

- 飛距離に対しては投射速度が大きな影響を与えている。この投射速度の増大のためには肩、肘、手首の運動連鎖が重要となるが、本研究ではそれぞれの関節に関する相対速度が飛距離と正の相関がみられたことから、運動連鎖が発生していたことが裏付けられる。
- 投射速度増大のためには、足先を軸とした体の起こし回転が重要となる。本研究においては、体幹の最大角度とリリース時角度が飛距離と相関を示していることから、体幹の起こし回転が飛距離の増大に対して大きな影響を与えていたと推測できる。
- サッカーのスローインでは体幹を大きく後傾させることによって、起こし回転を発生させ、運動連鎖により腕振り速度を上昇させることが飛距離にかかわる重要な要素であると推察される。

主要文献

堀田朋基・鶴 賢行・河野信弘・北村潔和(1987)硬式野球 ボール、ハンドボール及びバケットボール投げにおける 動作の特徴. 第 8 回バイオメカニクス学会大会論集:118－ 122.
宮崎光次(1991)ボールスピードに及ぼす身体各部位の影響に ついて－野球選手の場合－. 桜美林論集, 18:55－68.
桜井伸二(1992)投げる科学, 大修館書店:東京60－87
弓桁亮介・手島貴範・熊川大介・田中重陽・角田直也(2006) 異なる throw-in 動作における投パフォーマンスの検討. 東 京体育学研究2005年度報告:41－44.
弓桁亮介, 朝比奈茂, 角田直也, 堀川浩之(2009):サッカーのスローインにおけるスローインの回数と成功率の分析. 昭和大学富士吉田教育部紀要4:67－73