

バトントワリング選手における外傷・障害発生調査 ～競技特有の動作との関連性に着目して～

医療法人承継会 びわじま整形外科
大村理子 加藤淳司 井戸田仁

医療法人承継会 井戸田整形外科名駅スポーツクリニック
平野佳代子

【はじめに】

日本のバトントワリング（以下、バトン）選手は国際大会で好成績を取めるが、スポーツとしての知名度は低い。バトンは、手で回す、手以外の部位を使って回す、空中に投げて取る（以下、トス&キャッチ）の3要素から成る審美系競技である。バトン操作の他にダンスや体操の要素を含み、敏捷性、巧緻性、柔軟性などの高い身体能力を要す。競技特性はフィギュアスケートや新体操に類似し、外傷・障害発生にも同様の傾向がみられる。

バトンの特徴的な動作のうち、臨床上、疼痛の訴えが多いイリュージョン（以下、IL：軸脚の股関節を基点に行う前方転回。演技構成上、主に右が軸となる。図1）がある。ILはトス&キャッチの時間を利用して行われ、キャッチの難易度を上げる一手法である。キャッチまでの回転数が多いほど高得点となり、演技において重要な位置を占める。その反面、骨盤裂離骨折やハムストリングス（以下、Ham）肉

離れの発生例も少なくなく、競技離脱につながるリスクも併せ持つ。

先行研究の多くはバトン選手の身体的特徴に関するものであり^{1) 2)}、今後予防のための取り組みにより、さらなる競技発展が期待できると考える。

そこで、本研究はバトンでの外傷・障害予防を最終目的とし、まず導入として、アンケート調査を実施し実態把握を試みた。バトン全体の外傷・障害の発生状況、及びILでの疼痛発生に関する内容に着目し、一定の傾向がみられたので考察を加えて報告する。

【対象と方法】

対象は、クラブチーム・学校部活動所属の女性選手213名とした。年齢 15.5 ± 2.4 歳、身長 156.6 ± 5.5 cm、体重 46.0 ± 6.1 kg、競技歴 4.6 ± 4.1 年（いずれも平均値±標準偏差）であった。競技レベルは県大会出場から国際大会入賞レベルであった。

方法は、アンケート託送調査にて以下の項目を聴

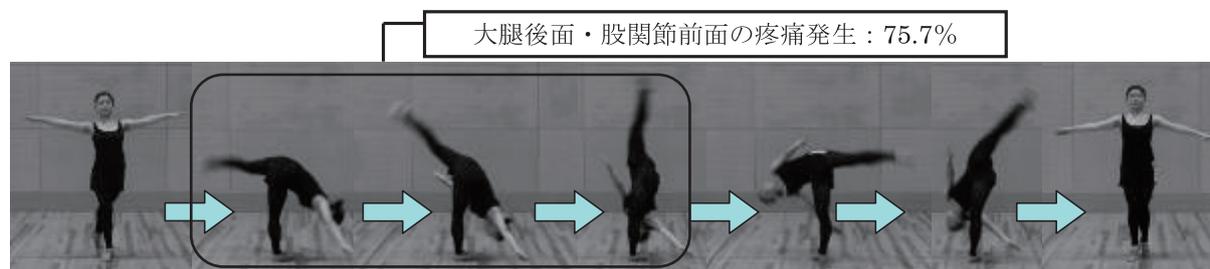


図1：イリュージョンの位相（囲い部分は、骨盤～大腿部の疼痛発生が多い位相を指す）

取し、不明点は口頭で追加聴取した。1) 既往歴について: ①バトン全体での発生, ②ILでの発生, 2) ILについて: ①実施の可否, ②1回のトス中に実施可能な回数(以下, 回転数), ③回転時の軸脚側, とした。1) は, 医療機関受診の有無や重症度等を考慮せず, 全疼痛発生経験を対象とした。

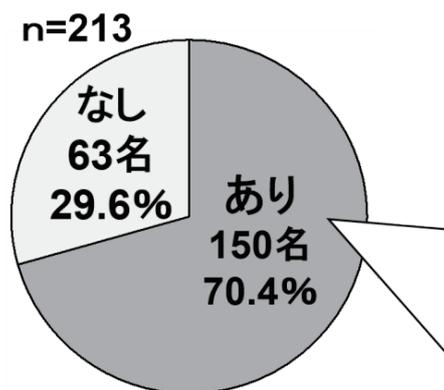
統計学的分析は以下の通りである。IL実施可能な選手を, 骨盤~大腿部の疼痛発生経験あり群となし群に分け, 各々の回転数を Student の t 検定 ($p < 0.05$) を用いて比較した。

【結果】

1) ①バトン全体で 150 名 (70.4%), ②IL で 68 名 (45.3%) が疼痛を経験していた (図2)。疼痛発生総件数は 347 件, うち IL によるものが 89 件 (内訳: 手指骨 1 件, 体幹 5 件, 骨盤部・股関節 16 件, 大腿部 44 件, 膝関節 9 件, 足指骨 1 件, 部位不明 2 件) であった。軸脚側の発生が 52 件 (86.7%), 骨盤~大腿部の中でも大腿後面と股関節前面に多かった (図4)。疼痛発生の多い位相は頭部位置が 3 時から 6 時の相であり (図1), 股関節は大腿部と比して, 動作の後半に発生する傾向があった。2) IL について, ①IL 実施可能な選手は 124 名 (58.2%), ②回転数は最少 0 回 (動作自体は可能だが, トス中の実施不可), 最多 3 回, ③軸脚を右とする選手は 97 名 (78.2%) であった (図3)。

回転数は, IL での疼痛発生経験あり群 ($n = 51$): 2.3 ± 1.0 回, なし群 ($n = 73$): 1.8 回 ± 0.9 回 (いずれも平均値 \pm 標準偏差) で, あり群の回転数が有意に多かった。

バトン全体での発生



イリュージョンで発生

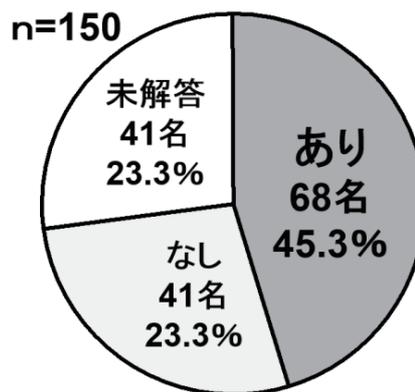


図2: 結果) バトン全体とイリュージョンでの疼痛発生経験

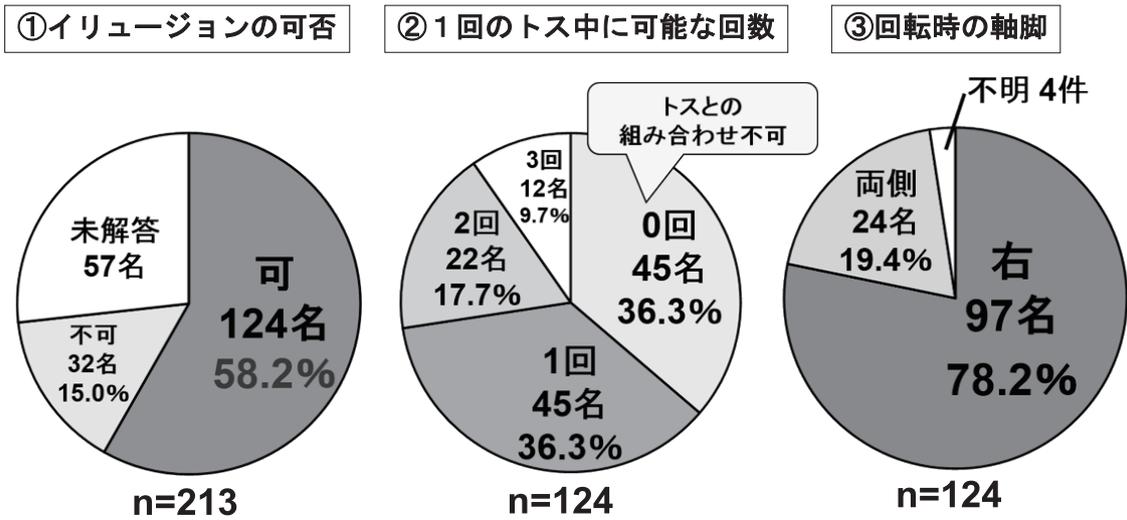


図3: 結果) イリュージョンについて

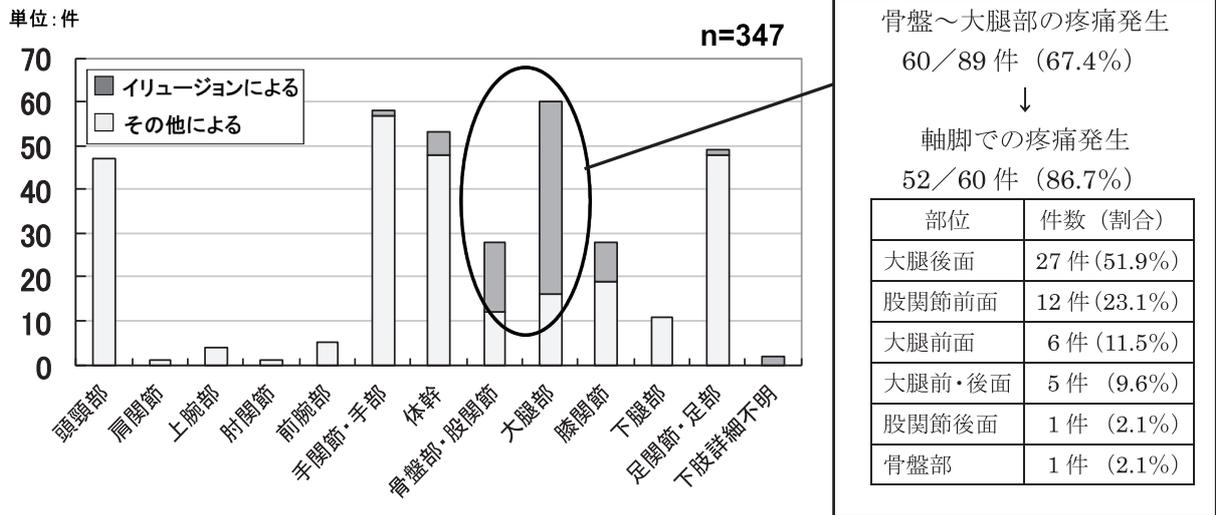


図4: 結果) バトンで発生した疼痛のうち、イリュージョンにより発生した疼痛の割合と、軸脚での骨盤～大腿部の疼痛発生詳細部位

【考察】

結果より、バトン全体では下肢の疼痛発生が多く、うち骨盤～大腿部はILによるものが多いことが判明した。さらに、あり群の回転数が有意に多いことから、回転数はILでの骨盤～大腿部痛発生の1要因であることが示唆された。

ILは審査上、高得点に直結するため、多くの選手が演技に取り入れ、レベルが上がるとさらに高回転・高頻度での実施を試みる。完成度を高めるためには反復練習を要し、軸脚への負荷増大が予想される。また飯島³⁾が技術習得の重点にトスの高さを挙げている通り、回転数増加には上肢筋力も必要である。トスが低いと時間的猶予がなく、回転速度を上げるなど代償的な対応が誘発されるためである。

軸脚の骨盤～大腿部痛が好発した要因として、ILの動作的特徴である、軸脚の股関節中心に3次元的な回転を行うこと、軸脚を床に接地したまま行うこと、軸脚の膝関節伸展位保持が必要であること、が挙げられる。大腿後面の疼痛について、池野ら⁴⁾は、キック動作で生じるHamの肉離れに、大腿四頭筋の強い求心性収縮と、過度の膝関節伸展を抑制するためのHamの遠心性収縮が関与したと報告している。本調査で疼痛発生の多かったILの位相(図1)でも、膝関節伸展位での股関節屈曲に伴い、重心は前方へ移動し、大腿直筋は求心性に、Hamは遠心性に収縮する。複数回の回転や確実なバトンキャッチのために、上記動作が高速で行われることも要因に加わる。また宮本ら⁵⁾は荷重位での股関節屈曲強制で生じる大腿屈筋肉離れについて報告し、背景に大腿四頭筋のタイトネスがあり、骨盤前傾位によって緊張が増加した大腿屈筋に遠心性収縮が加わることが一要因と考察している。骨盤前傾位は審美系競技にしばしば見られるマルアライメントであり、ILでも同様の状況が生じうる。また受傷形態については、成長期では肉離れの受傷機転で裂離骨折が起りやすく⁶⁾、坐骨結節裂離骨折は13歳前後で好発する。Hamの瞬間的な収縮や急激な過伸展が要因となる⁷⁾ことから、年齢や骨の成熟度の関与が推測される。

股関節前面の疼痛発生要因については、荷重位かつ高速度での股関節屈曲運動が関節窩に強い圧迫ストレスを生み、足部から上行性の回旋ストレスが加わることで、関節唇損傷が予測される。

【結語】

アンケート調査結果から、バトンとILにおける疼痛発生傾向を掴むことができた。今回は回転数との関与を分析したが、他に年齢・身長などの基礎的要素、柔軟性、筋力、出場種目、練習量、技術習熟度など、疼痛発生には複数の要素が関与すると考えられる。本調査は書面での調査であり、関節可動域・筋力などの機能評価には至っていない。今後、ILでの疼痛発生機序と機能的問題等の関係を調査し、予防法考案へつなげることが課題である。

【文献】

- 1) 三木由美子, 福嶋利浩, 矢部京之助. バトントワリング競技の男子シニア選手と女子シニア選手の体力特性. 体力科学 2007; 56 (6) : 742
- 2) 高橋まどか, 福原和伸, 井田博史ほか. バトントワリング熟練選手のキャッチングにおける視線行動. 人間工学 2010; 46 (1) : 31-36
- 3) 飯島友美. 継続的事例研究—世界チャンピオンへの軌跡—. 早稲田大学大学院修士論文 2010 : 12.
- 4) 池野祐太郎, 福田航, 片岡悠介. 中学生サッカー選手における身体機能とハムストリングス肉離れの関連性について. 体力科学 2014; 63 (3) : 343-348
- 5) 宮本浩幸, 菅原康史, 尾崎勝博ほか. 受傷機転からみたアマチュアサッカーチームの障害の特徴について: 障害発生・再発予防への検討. 日本理学療法学会大会 2009; C4P2188
- 6) 奥脇透, 白木仁, 中嶋耕平ほか. 肉離れに関する最新の指針. 平成 20 年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 2008 : 1-5
- 7) 阿部明文, 大山正瑞, 植田俊之ほか. 坐骨結節裂離骨折の3症例. 仙台市立病院医誌 1990; 10 : 47-51