

氏名(本籍)	小 山 宏 之 (千葉県)
学位の種類	博 士 (体育科学)
学位記番号	博 乙 第 2512 号
学位授与年月日	平成 22 年 5 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
審査研究科	人間総合科学研究科
学位論文題目	走幅跳の技術トレーニング手段に関するバイオメカニクスの研究
主 査	筑波大学教授 教育学博士 阿 江 通 良
副 査	筑波大学准教授 博士(学術) 藤 井 範 久
副 査	筑波大学准教授 博士(工学) 高 木 英 樹
副 査	筑波大学准教授 博士(医学) 向 井 直 樹

論 文 の 内 容 の 要 旨

1. 目的

走幅跳は助走、踏切、空中、着地の4局面からなる運動であり、特に助走から踏切への踏切準備および踏切動作の改善や習得が重要なトレーニング課題になる。走幅跳の技術トレーニングにおける補助的手段について言及したものはあるが、実際の効果に関する科学的な裏づけはない。トレーニングにおいて用いられる代表的な補助的手段に踏切地点に設置した傾斜板からの跳躍があるが、その科学的根拠は不明である。また、短距離走トレーニングで用いるトゥイングを走幅跳に応用した事例はあるが、その踏切準備や踏切動作への影響について詳細に検討したものはない。

本研究の目的は、傾斜板走幅跳およびトゥイング走幅跳の踏切準備および踏切動作の特徴をバイオメカニクスの的に明らかにし、走幅跳の専門的トレーニング手段としての有効性を検討し、トレーニング手段として用いる場合の示唆を得ることである。そのため、以下の研究課題を設定した。

課題1 踏切地点の傾斜の大きさが走幅跳の踏切準備および踏切動作に及ぼす影響の検討

課題2 傾斜板走幅跳の踏切準備および踏切動作への即時的効果の検討

課題3 トゥイングが走幅跳の踏切準備および踏切動作に及ぼす影響の検討

課題4 トゥイング走幅跳の踏切準備および踏切動作への即時的効果の検討

課題5 走幅跳の技術トレーニング手段として用いる場合の示唆の提示

2. 各研究課題に関する成果

2.1 踏切地点の傾斜の大きさが走幅跳の踏切準備および踏切動作に及ぼす影響の検討

男子大学走幅跳選手8名に、4種類の走幅跳(①中助走跳躍、②傾斜5.0度の傾斜板跳躍、③傾斜2.5度の傾斜板跳躍、④傾斜0度のフラット板跳躍)を行わせた。踏切3歩前から踏切離地までの撮影および踏切の地面反力計測を行い、各種キネマティクスおよび踏切脚のキネティクスを算出した。

その結果、以下のことが明らかとなった。

①傾斜板走幅跳は、傾斜角度に関わらず踏切動作に固有跳躍と相違はないが、踏切接地時の下向き速度が小

さいため、踏切離地時の鉛直速度は固有跳躍よりも大きい。

- ②フラット板走幅跳は、踏切脚全体の前方回転速度が増大し、固有跳躍よりも踏切での水平速度の減少が小さく、大きい鉛直速度を獲得した。
- ③傾斜板走幅跳では、踏切1歩前(L1)支持期において、固有跳躍よりも身体重心を上昇させて踏切へ移行し、フラット板走幅跳ではL1非支持期において踏切脚大腿の引き戻しと振上脚の引き付けによるシザーズ動作が大きくなった。

2.2 傾斜板走幅跳の踏切準備および踏切動作への即時的効果の検討

課題1と同様の8名に、傾斜板走幅跳後にPost跳躍として固有跳躍を行わせた。

その結果、以下のことが明らかとなった。

- ①傾斜板走幅跳後では、踏切中の身体重心速度の減速が小さく、速度変換効率は向上した。
- ②固有跳躍よりも踏切前半における踏切脚大腿の前方回転速度が大きくなり、踏切脚膝関節の屈曲が小さく、伸展角速度も小さいために、膝関節伸展筋群が力を発揮しやすい状態となり、踏切中盤以降の膝関節伸展位トルクが増大し、鉛直地面反力が増大した。

2.3 トウイングが走幅跳の踏切準備および踏切動作に及ぼす影響の検討

男子大学走幅跳および十種競技者13名に、3種類の走幅跳(①全助走跳躍、②牽引を行った中助走跳躍、③中助走跳躍)を行わせた。牽引は等張性牽引装置(SPEED-MAX、NISHI社)を用いて、助走開始時の張力は5kg重に、その後3kg重まで漸減する方法で牽引した。また、相対速度変換指数(助走速度に対する踏切中の水平速度の減少量の比率、以下、RVCI)を算出し、被験者をトウイングの効果が高い群とそうでない群に分け比較した。

その結果、以下のことが明らかとなった。

- ①トウイング走幅跳では、RVCIが増加した被験者(以下、対応できた被験者)とそうでない被験者がみられ、対応できた被験者は固有跳躍と同程度の鉛直速度を獲得したが、水平速度の減少は小さかった。
- ②対応できた被験者は、踏切脚大腿および踏切脚全体をより引き戻して踏切接地し、対応できなかった被験者は接地時の踏切脚の振り出しが大きかった。
- ③対応できた被験者は、踏切前半における踏切脚大腿の前方回転速度が固有跳躍よりも大きく、踏切脚の屈曲が小さい状態で身体の起こし回転が行われ鉛直速度を獲得した。

2.4 トウイング走幅跳の踏切準備および踏切動作への即時的効果の検討

被験者は課題3の内の10名であり、トウイング走幅跳後にPost跳躍として固有跳躍を行わせた。

その結果、以下のことが明らかとなった。

- ①トウイング走幅跳による踏切準備および踏切動作への共通の即時的効果は見られなかった。
- ②踏切における水平速度の減少が大きい被験者では、トウイング走幅跳後に身体の前方回転が大きくなり、水平速度の減少が小さくなって鉛直速度を獲得しており、RVCIと跳躍距離が増加した。

2.5 走幅跳の技術トレーニング手段として用いる場合の示唆の提示

研究課題1~4に関して得られた知見から、示唆を引き出した(示唆については、結論を参照)。

3. 結論

本研究で得られた知見から、傾斜板およびフラット板走幅跳、トウイング走幅跳は走幅跳の専門的技術ト

レーニング手段として有効であることが明らかになり、トレーニング手段として以下の示唆が得られた。

- ①フラット板走幅跳は踏切に移行する直前の踏切脚と振上脚のシザース動作、身体の素早い起こし回転により小さい水平速度の減少で鉛直速度を得る踏切動作の習得に適したトレーニング手段であり、踏切でのブレーキが大きい選手に特に有効である。
- ②傾斜板、フラット板走幅跳はともに、空中時間を長くでき、空中動作や着地動作の改善に適したトレーニング手段であり、本研究の範囲では5.0度の傾斜板の方が有効である。
- ③傾斜板、フラット板走幅跳と固有跳躍を交互に行う方法は、減速の小さい踏切への移行や踏切動作を引き出すトレーニング方法として利用できる。
- ④トウイング走幅跳は踏切における水平速度の減少を小さくし、速度変換効率の良い踏切動作を習得する有効なトレーニング手段になる。
- ⑤トウイング走幅跳の効果的な実施には、踏切脚を引き戻した接地、踏切準備で支持脚の振り出しが過度にならない牽引力の設定が重要であり、踏切準備での脚の振り出しや競技レベルを考慮する必要があるが、本研究の結果から7.20m前後の選手であれば、5kg重から3kg重への漸減法が適切である。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、傾斜板およびフラット板という走幅跳の技術トレーニングでこれまでもよく用いられてきた器具、および選手を牽引する装置（トウイング装置）の踏切準備および踏切動作への影響およびこれらの即時的効果の有無をバイオメカニクスの詳細に検討し、走幅跳のトレーニングに役立つ示唆を引き出そうとしたものである。

論文審査委員会では、これらの手段のバイオメカニクスからみた効果はよく明らかにされているが、その根底にある人間の動作変容の原則をどのように考えているか、選手の技能水準や競技水準に応じたこれらの手段の適用はどのように考えているか、踏切準備動作への影響をどのように考えているかなどの質問があり、著者はまだ不明な点があり今後の研究課題とする必要があるとしながらも、適切に回答した。また、今後の研究の発展の方向について質問があり、本研究で対象としたトレーニング手段をより有効に現場で用いるようにするには、技能水準に着目した研究が必要であるとの回答があった。

このように解決すべき課題はあるが、博士論文としての形式や論理性の点では大きな問題がなく、得られた知見と示唆も現状としては優れたものであると高く評価された。したがって、本論文は、体育科学の博士論文に相応しいと判断された。

よって、著者は博士（体育科学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。