

氏名	本嶋 良恵
学位の種類	博士（体育学）
学位記番号	第43号
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位授与年月日	平成28年3月24日
学位論文題目	体操競技選手におけるスプリングを備えた器具上での跳躍動作に関する研究
論文審査委員	主査 前田 明 副査 山本 正嘉 副査 高橋 仁大

論文概要

本論文では、体操競技選手のスプリングを備えた器具上での跳躍動作の特徴を明らかにするとともに、実際の競技パフォーマンスとドロップジャンプ遂行能力の関係を明らかにすることを研究主題とした。

研究 I では、体操競技選手と陸上競技跳躍・混成選手を対象に、踏切面の違いがドロップジャンプ遂行能力および跳躍動作に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。被検者には、体操競技の床フロアと類似した構造のスプリング板上で実施するスプリング条件と、スプリング板を用いず多成分フォースプレート上で実施するスプリングなし条件の2条件において台高30cmからのドロップジャンプを実施してもらった。全ての試技は光学式3次元動作解析システム Mac3D と多成分フォースプレートを用いて測定した。跳躍高と接地時間に関して、踏切面と競技種目間で交互作用は認められず、跳躍高では跳躍・混成選手が体操競技選手よりも有意に高く、接地時間では体操競技選手が跳躍・混成選手よりも有意に短くなった。また、跳躍高を接地時間で除すことにより算出した DJ index に関しては踏切面と競技種目間で交互作用が認められ、スプリングなし条件では跳躍・混成選手が体操競技選手よりも有意に高値を示したものの、スプリング条件では競技種目間で有意差が認められなかった。これらのことから、スプリング条件における DJ index は競技種目間で同等であったにも関わらず、体操競技選手はより短い接地時間、跳躍・混成選手はより高い跳躍高と、それぞれ DJ index の獲得要因が異なることが明らかとなった。スプリング条件における膝関節の最大屈曲出現時間に関して、跳躍・混成選手は接地後であったのに対し、体操競技選手は接地前であり、踏切局面前半から膝関節の伸展動作を行っていた。また、下肢スティフネスに関しては、踏切面と競技種目間で交互作用が認められ、体操競技選手ではスプリング条件がスプリングなし条件よりも有意に大きく、スプリング条件では体操競技選手が跳躍・混成選手よりも有意に大きくなった。スプリング板上でドロップジャンプを実施する際、踏切局面前半に

においてスプリング板により大きな弾性エネルギーを蓄えることが重要である。そのためには下肢関節の屈曲を小さくし、下肢スティフネスを高めることが有効であり（Arampatizis et al., 2001 ; Ferris and Farley, 1997 ; 佐野ほか, 2011), 体操競技選手は踏切面のばねに効果的に弾性エネルギーを蓄えるために有効な跳躍動作を習得していることが明らかとなった。

研究Ⅱでは、体操競技選手を対象に、踏切面および台高の違いがドロップジャンプ遂行能力および跳躍動作に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。被検者には、スプリング条件とスプリングなし条件の2条件で台高 30cm および台高 50 cm からドロップジャンプ（以下、「DJ30」および「DJ50」と略す）を実施してもらった。測定は研究Ⅰと同様の方法で行った。DJ index に関して、踏切面と台高間で交互作用が認められ、スプリングなし条件においてのみ DJ30 が DJ50 よりも有意に高値を示し、スプリング条件とスプリングなし条件では、高い DJ index を出すための最適な台高が異なることが明らかとなった。また、スプリング条件において DJ50 の DJ index が DJ30 よりも高値を示した被検者の特徴をみると、ゆかや跳馬の競技力が高い選手であり、ドロップジャンプ実施時の最適な台高は競技力が影響することが示唆された。図子・高松(1995)は、ドロップジャンプ実施時において足関節に関与する筋群によって、落下による運動エネルギーを最も大きく吸収することが有益であるとしている。下肢関節の負の仕事に関して、足関節が膝関節や股関節よりも高値を示した。また、足関節の負の仕事では踏切面と台高間で交互作用は認められなかったが、スプリングなし条件がスプリング条件よりも有意に高値を示し、DJ50 が DJ30 よりも有意に高値を示した。このことから、踏切面や台高の変化に対して、足関節の動作により対応していることが示唆された。

研究Ⅲでは、跳馬踏切時における力学的パラメータと異なる2条件の踏切面におけるドロップジャンプ遂行能力の関係を明らかにすることを目的とした。被検者は、側転とび 3/4 ひねり後方伸身宙返り（以下、「伸身カサマツとび」と略す）以上の高難度の跳躍技を実施できる体操競技選手7名とした。被検者には跳馬試技として伸身カサマツとび、ドロップジャンプ試技として跳躍板条件およびスプリングなし条件の2条件でのドロップジャンプを実施してもらった。その結果、伸身カサマツとび実施時の力積と跳躍板条件における DJ index 間で有意な回帰式が得られ、競技力の高い選手間において跳馬踏切時の力積は、跳躍板上でのドロップジャンプ実施時の DJ index と関連性が高いことが明らかとなった。

これらの研究の結果から、体操競技選手はスプリングを備えた器具上での跳躍において、器具のばねを効果的に利用するための動作を習得しており、スプリングを備えた器具上でのドロップジャンプは跳馬の跳躍能力の評価指標になり得ることが明らかとなった。

論文審査の要旨

本研究は、体操競技選手におけるスプリングを備えた器具上での跳躍動作の特徴を明らかにするとともに、実際の競技パフォーマンスと体操選手のドロップジャンプ遂行能力の関係を明らかにしている。まずスプリングがある条件とない条件にて、陸上競技跳躍選手の動作と比較することで体操競技選手の跳躍動作の特徴を明らかにした（研究Ⅰ）。その上で、体操競技選手が高さの異なる台からのドロップジャンプを行ったところ、高さが高くなることで特に足関節の役割が大きくなることを明らかにした（研究Ⅱ）。さらに研究Ⅲでは、跳馬の伸身カサマツとび実施時の力積と跳躍板上でのドロップジャンプの **DJ index** との間に有意な相関関係が認められたことなどを明らかにした。これらの結果から跳躍板上でのドロップジャンプが体操選手の跳馬の跳躍能力の評価指標になり得ることが考えられ、その他のデータを含め体操競技選手の競技力向上につながる成果と言える。