

氏 名 : 岩崎 領  
専攻分野の名称 : 博士 (教育学)  
学位記番号 : 博甲第 395 号  
学位授与年月日 : 令和 4 年 9 月 2 7 日  
学位授与の要件 : 学位規則第 4 条第 1 項該当 課程博士  
  
学位論文名 : 110m ハードル走におけるハードル接触の実態と関連要因の検討  
  
論文審査委員 : (主査) 教授 伊藤 信之  
(副査) 教授 佐藤 善人 教授 小宮山 伴与志  
教授 泉 真由子 准教授 久保田 浩史

## 学位論文要旨

ハードル走において、ハードル接触は頻発しており、レースパフォーマンスに負の影響を及ぼしていると考えられている。加えて、学校体育においては学習者のつまずきとなっていることが示されている。しかしながら、これまでハードル接触の実態や発生要因、具体的な影響について検討されていない。そこで、本研究はハードル接触の実態と発生要因や具体的な影響に関するバイオメカニクスの特徴を明らかとすることを目的とした。この目的を達成するために、1) レース中のハードル接触の特徴を明らかにすること、2) ハードル接触に関連するキネマティクス要因を検討すること、3) ハードル接触の影響は接触の程度や接触した身体部位によって異なるのか調査すること、以上の 3 つを課題として設定した。その結果、以下の知見が得られた。

研究 1 (第 3 章) では、レース中に発生しているハードル接触について定量的に示した。これまで、ハードル接触に関する報告は事例に留まっており、客観的に示されていなかった。本研究の成果から、ハードル接触はレース全体で 40% 程度の割合で発生しており、その特徴はレース局面によって異なっていたことが明らかとなった。具体的には、レース前半ではハードル接触は少なく、レース中盤で増大し、レース後半ではハードルを倒すような大きな接触が発生していた。また、ハードルを倒す大きな接触の出現回数はレースタイムおよびレース順位と正の相関関係(それぞれ、 $r = 0.31, 0.35$ ) にあったことから、ハードル接触はレースパフォーマンスに対して負の影響を与える可能性が示された。

研究 2 (第 4 章) では、ハードル接触に関連するキネマティクス要因を定量データで示し、ハードル接触の原因および影響について検討した。これまで、ハードル接触はハードルに近い位置での踏切や、低い踏切角度によって発生していると考えられてきたが、この点について科学的に検証されてこなかった。本研究の成果から、ハードル接触の原因は、従来理解されてきた動作要因とは異なり、踏切瞬時の身体重心高がわずかに 2cm 低いことであったことが明らかとなった(接触試技:  $1.13 \pm 0.03\text{cm}$ , 非接触試技:  $1.15 \pm 0.03\text{cm}$ )。また、この身体重心高の低さは、リード脚の大腿振り上げ角度が小さいことに起因する可能性が示された。ハードル接触の影響については、着地時の下肢動作に影響を与えており、着地中の下腿角速度が小さくなっていた。着地

後の走速度が高い競技者は着地中の大きな下腿角速度を有していることが報告されていることから、ハードル接触は着地後の加速動作に対して負の影響を与えていた可能性が示された。

研究 3 (第 5 章) では、ハードル接触の程度や接触した身体部位を分析し、ハードル接触の影響を詳細に明らかにしようとした。本研究の成果から、ハードル接触の程度とハードルクリアランス中の水平速度の減少量に正の相関関係が認められた ( $r = 0.45$ )。すなわち、ハードルに対して激しく接触することで走速度の低下も大きくなることが明らかとなった。加えて、着地後のインターバル区間の走速度もハードル接触試技が有意に低い値を示しており、これはインターバル区間のステップ頻度の減少に由来していた (平均走速度: 接触試技 =  $7.90 \pm 0.22\text{m/s}$ , 非接触試技 =  $8.50 \pm 0.22\text{m/s}$ ; 平均ステップ頻度: 接触試技 =  $4.71 \pm 0.14\text{Hz}$ , 非接触試技 =  $4.86 \pm 0.11\text{Hz}$ ,  $p < 0.05$ )。以上の結果から、ハードル接触は接触自体による水平速度の低下と、着地後の走速度の低下という 2 つの速度低下の影響を与えることが明らかとなった。また、ハードルクリアランス中の水平速度の低下は接触した身体部位によって異なっており、リード脚での接触は接触の程度にかかわらず大きく速度が低下する傾向にあり、踏切脚は接触の程度と比例するように走速度が低下する傾向が確認された。本研究では、研究 2 同様にハードル接触の原因は踏切瞬時の身体重心高の低さであったが、これに加えて踏切局面の進入速度がハードル接触試技において小さいことが明らかとなった (接触試技:  $7.59 \pm 0.18\text{m/s}$ , 非接触試技:  $7.70 \pm 0.19\text{m/s}$ )。このことから、高い走速度で踏切局面へ進入することがハードル接触を避けるために有効である可能性が示された。

以上の本研究の成果から、これまで一般的に認識されてきたハードル接触の実態と影響について定量的に示された一方、ハードル接触の原因については従来の理解とは異なることが示された。本研究は、競技者を対象とした研究ではあるが、学校体育においてハードルを高く大きく跳びこえる指導実践が有効であるとする先行研究の報告を支持する結果となり、この指導実践の確かさが確認された。このことから、本研究学校体育にも応用できる知見が獲得されたと考えられ、特にハードル接触の原因については、学校体育への応用可能性を示した。