

専門領域別研究発表 | 専門領域別：バイオメカニクス

2025年8月29日(金) 9:00 ~ 9:59 記念講堂(教育研究棟 1街区 B階 1B01)

[3a201-04] バイオメカニクス／口頭発表①

座長: 貴嶋 孝太(大阪体育大学)

9:00 ~ 9:14

[05バ-口-01]

男性円盤投競技者におけるリリースパラメータと投擲体力と技術の関係

*中町 真澄¹ (1. 新潟医療福祉大学)

9:15 ~ 9:29

[05バ-口-02]

男性棒高跳競技者の重心高に影響するキネマティクスの探索

*風間 未来¹ (1. 新潟医療福祉大学大)

9:30 ~ 9:44

[05バ-口-03]

曲り特性の異なるポールは跳躍中のポールの挙動に影響するのか？

曲率半径を観点としたポールのセグメントの最大湾曲位置による評価

*武田 理¹、植松 倫理¹、鈴木 啓太³、藤井 範久² (1. 筑波大学大学院、2. 筑波大学、3. 名古屋学院大学)

9:45 ~ 9:59

[05バ-口-04]

系の運動方程式を活用した陸上ハンマー投げにおける自励系加速メカニズム解明の試み

*小池 関也¹ (1. 筑波大学)

専門領域別研究発表 | 専門領域別：バイオメカニクス

2025年8月29日(金) 9:00 ~ 9:59 記念講堂(教育研究棟 1街区 B階 1B01)

[3a201-04] バイオメカニクス／口頭発表①

座長:貴嶋 孝太(大阪体育大学)

9:00 ~ 9:14

[05バ-口-01] 男性円盤投競技者におけるリリースパラメータと投擲体力と技術の関係*中町 真澄¹ (1. 新潟医療福祉大学)

円盤投は、サークル内で円盤を投擲しその飛距離を競う。円盤投の飛距離はリリースパラメータによって決まると言われている(前田ら、2019)。リリースパラメータの代表的な変数として、初速度、迎え角（投射角、姿勢角）が挙げられる。特に初速度に影響する要因として腕部獲得速度、体幹捻転動作などが重要だと報告されている(前田ら、2019)。また、体力要素との関係として、スナッチ、砲丸バック投げと飛距離との間に相関関係が認められている(前田ら、2018)。しかしながら、投擲体力との関係は、全身動作の分析にとどめられており、手指に至る詳細な動きとの関係は不明である。前田らの研究では、体組成、コントロールテストが飛距離に関係していたと報告しているが、手部に関連する最大筋力と飛距離との関係は不明である。対象者は、男子大学生の円盤投競技者9名とし、室内投擲場で実験を行った。全身26点にマーキングし、ハイスピードカメラ4台で最大努力による円盤投試技を撮影した。また、コントロールテストとして、ベンチ、スクワット、クリーン、スナッチ最大重量を聞き取り、体組成を計測した。加えて握力、手指把持力を測定した。現在分析中であり、最終的にはパフォーマンスレベル、リリースパラメータ（初速度、迎え角）との相関関係を調査し、重要な変数を報告する。

専門領域別研究発表 | 専門領域別：バイオメカニクス

2025年8月29日(金) 9:00 ~ 9:59 記念講堂(教育研究棟 1街区 B階 1B01)

[3a201-04] バイオメカニクス／口頭発表①

座長:貴嶋 孝太(大阪体育大学)

9:15 ~ 9:29

[05バ-口-02] 男性棒高跳競技者の重心高に影響するキネマティクスの探索*風間 未来¹ (1. 新潟医療福祉大学大)

棒高跳とは、ポールと呼ばれる長い棒を使って、一定の距離を助走し、ポールの反発力を使ってバーを越え、その高さを競う。これまでの研究では、助走速度や踏切速度、ポールの湾曲率などが棒高跳の跳躍高やパフォーマンスに関係すると述べられている（Gudeljら、2015、武田ほか、2007）。しかしながら、これらの動作分析は、重心のキネマティクスが中心であり、関節運動などの詳細なキネマティクスまでは検討されていない。指導現場において、踏切時の姿勢や、ポール操作の助言は多く、実態に即した動作分析は少ない。本研究では、男性棒高跳競技者の重心高に関係するキネマティクスを探索的に調査することを目的とし、パフォーマンス向上に役立つ知見を得る。屋外陸上競技場にて最大努力で棒高跳の試技を行い、3台のビデオカメラで撮影した。対象者は12名の17~24歳の青年男性とし、研究内容の同意を得たうえで実験を行った。三次元DLT法を用いて、全身25点とポール2点の空間座標を算出した。分析項目として、最終的には重心高を目的変数とし、体幹の傾き具合やリード脚の状態などを説明変数に、重回帰分析または相関分析を行う。現在分析中であり、発表時にはこれらの結果を紹介する。

■ 2025年8月29日(金) 9:00 ~ 9:59 ■ 記念講堂(教育研究棟 1街区 B階 1B01)

[3a201-04] バイオメカニクス／口頭発表①

座長:貴嶋 孝太(大阪体育大学)

9:30 ~ 9:44

**[05バ-口-03] 曲り特性の異なるポールは跳躍中のポールの挙動に影響するのか？
曲率半径を観点としたポールのセグメントの最大湾曲位置による評価***武田 理¹、植松 倫理¹、鈴木 啓太³、藤井 範久² (1. 筑波大学大学院、2. 筑波大学、3. 名古屋学院大学)

棒高跳ポールに関する研究は湾曲量による評価が多く、ポールの曲り方、ポールのどの部位が大きく曲がっているかに関する研究はわずかしかなない。一方、指導現場では「下曲がり」など、曲り方に関連する言葉が使われており、曲り方もポールの評価では重要であろう。そこで本研究では、キックポイント(KP)の異なる5種類のポール(A:Mid, B: Low-Mid, C: Mid-high, D: Low, E: High)を製造し、跳躍中のポール挙動や使用感に影響するかを検討した。研究対象者1名、8歩の足合わせ跳躍を各ポール10試技(合計50試技)、モーションキャプチャを用いてポールに取り付けた反射マーカの座標値を計測し、ポールセグメントの曲率半径を求めた。踏切時重心水平速度($5.51\text{m/s} \pm 0.08$)、踏切角度($21.6^\circ \pm 0.42$)、ポール最大湾曲率($22.6\% \pm 0.26$)の3つのパラメータの2SD以内を分析対象試技とし、KPは研究対象者に開示せず、実験終了後にポールの使用感を順位付けした。ポール最大湾曲時の最大湾曲位置(下端0%-上側グリップ100%)は、Dが65-70%区間で最もポールの上端に近く、A,B,Cは50-55%でポール中央付近、Eは45-50%とやや下端側の湾曲が最も大きかった。次に湾曲の大きい位置は、A,Cは中央付近(45-50%)を示したが、B,Dは上端側(60-65%, 66-70%)が湾曲し、Eのみ、やや下端側(40-45%)の湾曲を示した。跳びやすさの主観評価は高評価順にB>A>C>D>Eの順番であった。D(KP: Low, 最大湾曲位置:ポール上端側)のようにKPの設定と最大湾曲位置は逆の傾向を示し、KPが最も高い位置のEが最も跳びにくい評価であった。ポールのKPは跳躍中のポール湾曲、挙動に影響すること、個人でKPの位置と使用感が異なる可能性が示唆された。

専門領域別研究発表 | 専門領域別：バイオメカニクス

2025年8月29日(金) 9:00 ~ 9:59 記念講堂(教育研究棟 1街区 B階 1B01)

[3a201-04] バイオメカニクス／口頭発表①

座長:貴嶋 孝太(大阪体育大学)

9:45 ~ 9:59

[05バ-口-04] 系の運動方程式を活用した陸上ハンマー投げにおける自励系加速メカニズム解明の試み*小池 関也¹ (1. 筑波大学)

身体は多くの節が関節により連結された多体リンク機構であり、その動力学的な特性は極めて複雑である。ここで、スポーツ動作は、全身による高速・高加速な動作のため、その動作生成のしくみは複雑となり、一流の競技者がどのようなしくみを活用して、パフォーマンスを向上させているかを明らかにすることは急務の課題である。この課題に対して、対象とする系の運動方程式を活用した順動力学的貢献分析を行うと、パフォーマンスを表す物理量の生成に、どのような項目がどのように寄与しているかを詳細に明らかにできるため、動作生成のしくみ理解における大きな助けとなる。そこで、本研究では、未だ明らかにされていない陸上競技のハンマー投げ動作の自励系に関する動力学的な加速メカニズムについての理解のために、簡易モデルを用いたしくみ分析の結果についてより詳細な検討を行うことを目的とした。従来、上肢-ハンマー連成系を空間3リンク機構として3次元モデル化した対象に関する順動力学的貢献分析により、ターン局面におけるハンマーヘッドの加速には、遠心力やコリオリ力よりなる運動依存項の寄与が大きなこと、さらには、この運動依存項の生成要因を明らかにしたとしても、関節トルク、近位端加速度入力への寄与は小さく、一般化セグメント速度の初期状態量による自励系としての寄与が大きいことなどが分かっている (Koike et al., IUTAM2023)。しかしながらこの自励系特有の加速のしくみについては、空間機構の対象の複雑さから、いまだ明らかにされていない。そこで本研究では、この自励系の動力学的な特徴を抽出することを試みるために、ターン局面における上肢-ハンマー系を、傾斜平面上に拘束された平面3リンクモデルによって簡易化した対象に対して、順動力学的貢献分析を行うこととした。これにより、自励系における加速メカニズムを明らかにすることを試みている。