

令和 4 年 6 月 10 日現在

機関番号：37112

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K17842

研究課題名（和文）野球審判員の投球判定技能を高めるトレーニングの開発

研究課題名（英文）Training system for baseball home-plate umpire to improve accuracy in perceiving pitched ball location and strike zone

研究代表者

樋口 貴俊（Higuchi, Takatoshi）

福岡工業大学・その他部局等・准教授

研究者番号：60726826

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：スポーツの審判員は高速度で移動する人や道具の動きを目視し、正確に判定する技能が要求される。本研究では野球の投球を判定する球審の養成と技能向上を目的としたトレーニング法の開発と効果検証に取り組む。野球審判員を対象とした仮想空間上での投球判定トレーニングの介入実験を実施した。その結果、プロ野球の球審は、アマチュア野球の球審に比べ、ストライクとボールの正答率および到達位置把握の再現性が有意に高いことが確認された。今後は視認動作の解析作業と数量データの比較を行い、本研究についての論文を作成する計画である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で明らかにした優れた球審の視認動作の特徴は、審判員の養成と技能向上に役立つ知見であり、多くの子どもから大人までが参加する野球競技の発展に貢献するものである。さらに、科学的アプローチが審判員の技能向上に有効であることを示すことで、これからのスポーツ科学の可能性を高め、新たな研究対象として審判員を加える意義と必要性を示すための足掛かりとして波及効果が期待できる。

研究成果の概要（英文）：Umpires in sports are required accurate judgment based on visual information collected by seeing players and objects moving at high speed. In this study, purpose was to develop a training program for umpires by clarifying the difference between professional and non-professional umpires performance in strike / ball call. As a result, compared to the non-professional umpires, the professional umpires were more accurate in strike / ball call. This research will work on data analysis in their visual tracking motion and statistical testing. Then, findings will be submitted to research journals.

研究分野：スポーツ科学

キーワード：スポーツ 審判 視線

1. 研究開始当初の背景

スポーツの審判員は試合を成立・進行させるために必要不可欠な存在である。しかし競技者に比べ、審判員の養成や技能向上のためのスポーツ科学的支援は進んでいない。審判員には当該スポーツにおける専門知識だけでなく、競技者や道具の動きを詳細に観察して素早く判定する技能も要求される。そのため、競技団体や競技者が要求するレベルの審判員になるまでには長い時間と経験が必要となる。また、ボランティアや副業としてアマチュアスポーツの審判員を志す者にとっては、審判員になるために要する時間や、技能を維持するために必要な試合数を確保することは大きな障壁となり得る。近年アマチュア野球では、審判員の高齢化と新規登録者数の停滞に伴い、審判員が減少傾向にあり(日本野球連盟, 1993) これまで通りの競技運営ができなくなる可能性もある。加えて、人材不足により十分な技能を習得できていない審判員が試合に駆り出された場合、ミスジャッジを犯し、競技者や観戦者のスポーツ体験に悪影響を及ぼす可能性もある。

これまでの研究では、競技者のパフォーマンス向上を目的とした視認能力の検証が行われてきた。申請者のグループでは、投球を打つ際の打者の眼球・頭部の動きと打撃の正確さについて研究を進めてきた。そして、投球の3次元的な位置情報を取得し、到達位置を正確に予測するには熟練を要することが明らかとなってきた。また、申請者らは、打者の投球視認能力を高めるために、頭部装着式ディスプレイを用いたバーチャル・リアリティ(以下、VR)空間上で投球を目視できるシステムを開発した。他にも最近では、光学式の投球追跡システムやレーダー式の投球計測システムの実用化もプロの野球リーグでは進みつつある。しかし、先述の研究や技術はいずれも競技する側や観る側の人々に主眼を置いたものである。よって審判員、特に球審(目に見えないストライクゾーンを投球が通過したのかを目視で判定する者)の養成や技能向上へ応用した例はない。

2. 研究の目的

近年のアマチュア野球審判員の減少は、同競技の運営に関わる重大な問題である。本研究では、球審の養成や技能向上に有効な科学的アプローチを解明することで、短期間で球審の技能の向上・維持が可能なトレーニング法を確立し、審判員の減少と質の低下を阻止することを目的とする。投球の判定技能を磨くためには、従来では実際の試合で経験を積むしかなかった。しかし本研究では、競技者や観戦者向けに開発・普及が進むVR装置や投球追跡システムによる即時フィードバックの仕組みに着目した。そして、即時フィードバックの仕組みを応用し、これまでスポーツ科学分野からの支援が希薄であった審判員が試合以外で技能を磨くための機会の創出を目指す。さらに、ストライクゾーンを把握する能力は打者にとっても重要であり、申請者が取り組んでいる打者の研究(業績5,8)に本研究の成果を組み合わせることで新たな展開も期待できる。

3. 研究の方法

実験1として、判定の正確さについて高速度カメラの画像より取得した投球の位置情報から分析し、視線計測装を用いて優れた球審が行う投球の視認動作について検証した。被験者はプロ野球審判員の資格を有し、球審として10年以上の試合経験がある10名(熟練者群)とアマチュア野球の球審としての試合経験が5年未満の10名(未熟練者群)とした。被験者はサングラス型の視線計測装置を装着したまま試合の球審を務める。投球到達位置は3台の高速度カメラの記録画像から算出した。未熟練者群の実験実施は高校野球と大学野球の練習試合とし、熟練者群の実験実施はプロ野球の非公式戦とした。

実験2として、VR野球環境での視認動作の習得や実際の投球位置の即時フィードバックを受けるトレーニングの効果を検証した。実験1と同じ条件を満たす未熟練者をトレーニング群10名と統制群10名にわけ、トレーニング群のみ8週間、週2回の球審トレーニングを課した。全ての被験者の判定の正確さの測定をトレーニング期間の前後に行い、トレーニング効果を検証した。また、トレーニング期間前後の測定では、被験者はブルペンまたは球場のマウンドでの投球を目視し、ストライク・ボールの判定と記録用紙にボール位置の記入を行う。そして、カメラの記録画像から算出された実際のボール位置との比較を行った。

4. 研究成果

本研究では野球審判員を被験者として集め、試合でのデータ収集の許可を得ることが課題となるが、元プロ野球選手の研究協力者らの手助けにより、研究対象者の協力を得ることができた。そして、高速度カメラの画像より取得した投球の位置情報から分析し、視線計測装を用いて優れた球審が行う投球の視認動作の特徴を明らかにすることができた。この知見は審判員の育成や技能向上に有用であると考えられる。また、本研究で確立した視線計測の方法は野球の捕手の試験計測にも応用可能で、新たな研究テーマでの利用も期待できる。次に実験2を通して、VR野球環境を用いたトレーニングでも投球判定の正確さや再現性は高まることが確認されたことから、

現実の試合での経験に加え、VR 環境やビデオを用いた投球視聴も判定技能の向上に有用である可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 信岡沙希重、樋口貴俊、後藤悠太、中田大貴、磯繁雄、彼末一之	4. 巻 17
2. 論文標題 児童の接地タイプによる疾走パフォーマンスの違い	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 スポーツ科学研究	6. 最初と最後の頁 28-43
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 信岡沙希重、樋口貴俊、後藤悠太、中田大貴、磯繁雄、彼末一之	4. 巻 17
2. 論文標題 児童の接地タイプによる疾走パフォーマンスの違い	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 スポーツ科学研究	6. 最初と最後の頁 28-43
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Takatoshi Higuchi, Tomoyuki Nagami, Hiroki Nakata, Kazuyuki Kanosue	4. 巻 13
2. 論文標題 Head-eye movement of collegiate baseball batters during fastball hitting	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0200443
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0200443	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 1件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 樋口貴俊
2. 発表標題 シンポジウム 成長期の野球指導における日米の違い 日本とアメリカの高校野球と大学野球での体験
3. 学会等名 第33回日本トレーニング科学会大会 （招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田原鷹優、菅唯志、樋口貴俊、伊坂忠夫
2. 発表標題 大学野球選手におけるバットスイング速度の代替測定としてメディシンボールサイドスロー速度は有効か？
3. 学会等名 第33回日本トレーニング科学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 信岡沙希重、樋口貴俊、彼末一之
2. 発表標題 児童のスプリント速度と接地時間あたりのストライド長の関係
3. 学会等名 第33回日本トレーニング科学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 信岡沙希重、樋口貴俊
2. 発表標題 児童のスプリント走における接地タイプの特徴
3. 学会等名 日本スポーツ教育学会第40回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山岡仁、Zou Liyuan、樋口貴俊、Roberto Lopez-Gulliver、松村耕平、野間春生、伊坂忠夫
2. 発表標題 野球打撃練習を考慮した仮想空間における危険投球回避練習方法の提案と検証
3. 学会等名 インタラクシオン2019第23回一般社団法人情報処理学会シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Liyuan Zou, Takatoshi Higuchi, Roberto Lopez-Gulliver, Tadao Isaka, Haruo Noma
2. 発表標題 Evaluation of a Virtual Reality-based Baseball Batting Training System using Instantaneous Bat Swing Information
3. 学会等名 IEEE VR (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関