

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年5月30日現在

機関番号：37112

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K16546

研究課題名（和文）軌道や速度が異なる飛来球に対する野球打者の認知プロセスと打撃動作の解析

研究課題名（英文）Investigation into baseball hitting motion and perceptual skill for hitting various kinds of pitch

研究代表者

樋口 貴俊 (Higuchi, Takatoshi)

福岡工業大学・社会環境学部・准教授

研究者番号：60726826

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000円

研究成果の概要（和文）：野球打者は対戦投手の様々な球種やコースの投球を見極め、高速度のバットスイングで正確にボールを捉えなければ高い打撃成功率を維持することはできない。本研究では様々な球種や球速の投球が投げられる課題中における視線とボール位置のズレ（距離）、バットスイング速度、打球位置、打撃動作の違いを検討した。その結果、異なる軌道や球速の投球に対しても、打者の視認動作パターンに違いが認められないことが明らかになった。これらの知見は、研究代表者らが執筆した査読付き論文および学会発表を通じて公開されており、今後、野球を始めとする打つスポーツにおけるパフォーマンス向上に寄与することが期待できる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は最先端のバーチャル・リアリティ技術、視線計測技術、そして申請者らが開発した投球体験システムを組み合わせ、実戦同様の状況下での打撃中の視認・認知プロセスと運動学的指標を同時に計測し、解析するという点で画期的である。また、今回の結果から、眼球運動を鍛えるだけのビジョントレーニングに代わる、視覚刺激に対する判断や動作を伴う新規トレーニング法が打撃パフォーマンス向上に有効な手段であることが示唆された。本研究で明らかとなった、熟練野球打者の視認動作や打撃パフォーマンスとの関係は、野球の指導現場において、正確に投球を打てるようになるための指導に役立つことが期待される。

研究成果の概要（英文）：Successful baseball hitting requires accuracy in visual perception and bat swing, and bat swing speed. In this research, measurements of eye movement, ball-bat contact location, and hitting motion of participants, who were experienced baseball hitters, were collected. We found stable eye tracking motion pattern regardless of various kinds of pitches. Findings in this research are expected to contribute for improvement of hitting performance in various kinds of sports.

研究分野：スポーツ科学

キーワード：視認動作 バーチャルリアリティ 野球

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

野球のバッティングは成功率3割でも優秀と評価されるほど難易度が高いスポーツ技能である。打者はバットをできる限り速く振りながら、バットの「芯」と呼ばれる狭い打球面で投球を正確に捉えることでヒット性の打球を実現させようと試みる。それに対し、投手は投球の速度や回転、到達位置を変えることで打者に空振りや打ち損じを強いる。つまり、様々なボールが投げられる状況下における打者の対応こそが打撃成功のカギを握っていると考えられる。よって、実戦的な打撃を行っている際の打者及びバットの動きを計測し、打者個人内における成功打撃と失敗打撃の比較や打撃成功率の高い打者群と低い打者群の比較をすることで、打撃成功率を高めるための新たな知見を得られる可能性がある。しかし、実戦的な打撃を行える環境下での精密な動作計測を行うためには、測定機器を打球や悪天候から防護する設備や球速・コースなどの一定条件を満たす投球を数多く投手に再現させる必要がある。そのため、打撃パフォーマンス向上を目的としたこれまでの研究の多くは、静止球や単一な投球に対する打撃時のバットスイング速度（いわゆる潜在的なバットスイング速度）のみを取り扱っており、実戦もしくは実戦同様の状況下でのバットスイング速度や打撃の正確さに関する知見は乏しい。そこで申請者の研究グループでは、立体的な仮想空間上で投球を体験できるシステムを開発し、投手が実際に投じた様々な球種やコースの投球データを仮想空間上で再現することにより、精密な動作計測が可能な実験室内でも打者が実戦同様の投球を見ながらバットスイングできる環境の実現に成功した。以上のことから、最先端の測定・解析技術を駆使し、実戦同様の投球に対する打者の視認・認知プロセスと打球動作に関する成功時と失敗時の違いや、優れた打者の特徴から打者が鍛えるべき能力を明らかにすることが、「打つ」技能向上のための一助になると考えた。

2. 研究の目的

野球打者は対戦投手の様々な球種やコースの投球を見極め、高速度のバットスイングで正確にボールを捉えなければ高い打撃成功率を維持することはできない。しかし未だ、打者の優劣を決定する詳細な能力についてはほとんど明らかになっておらず、効率良く打撃パフォーマンスを向上させる練習方法は明らかではない。そこで本研究では、実験室内において実戦同様の投球を体験できる仮想システムを使用し、バットスイング中の野球打者の脳波及び視線、動作を計測し、実戦的な投球条件下での打撃成功に関わる打者の視認・認知戦略とバットスイング動作を解明することで野球や他の打球スポーツにおける技能向上に役立つ知見の提供を目指す。

3. 研究の方法

被験者は事前に行う視覚刺激に対する簡単な反応課題において P300 の波形が現れないタイプの者以外を本実験の参加対象とし、大学野球のトップ選手 10 名と非レギュラー選手 10 名の測定を行う。被験者は仮想投球映像が呈示される頭部装着式ディスプレイを装着し、脳波記録用の導出電極（正中前頭部、正中中心部、正中頭頂部の 3 カ所）、基準電極（両耳朵連結）、ポディーアース（正中前頭葉）、アーチファクト対策の眼電図用電極（4 カ所）と動作計測用の赤外線反射マーカー（42 カ所）を貼り付けた状態で同反射マーカー（2 カ所）を貼り付けたバットを持って床反力計（2 枚）にそれぞれ片足を置いた状態でバットスイングを行わせる。まず、実験で呈示する全 3 球種（図 3、140km/h のストレート、135km/h のフォーク、110km/h のカーブ）の投球映像（各 15 回連続）に対してバットスイングを行わせ、各球種に対する測定項目のベースラインとなるデータを収集する。次にランダムな順番で 2 球種（ストレート&カーブ、または ストレート&フォーク）がストライクゾーンに投げられる映像に対して各球種合計 20 スイングさせ、その際のデータを収集する（両パターン合わせて 40 回の試技）。

4. 研究成果

本研究では様々な球種や球速の投球が投げられる課題中における視線とボール位置のズレ（距離）、バットスイング速度、打球位置、打撃動作の違いを検討した。また、被験者は大学野球において優れた打撃成績を有している選手と非レギュラー選手とし、被験者内比較と被験者群間比較を行った。その結果、異なる軌道や球速の投球に対しても、打者の視認動作パターンに違いが認められないこと、そして視線とボール位置とのズレの大きさは打撃の正確さとは強く関係していないことが明らかになった。これらの知見は、研究代表者らが執筆した査読付き論文および学会発表を通じて公開されており、今後、野球を始めとする打つスポーツにおけるパフォーマンス向上に寄与することが期待できる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

1. 大室康平, 樋口貴俊, 彼末一之. 素振りとティーバッティングにおけるバットスイングの再現性の比較. スポーツ科学研究. 査読有り, 5巻, pp17-27. 2018年.
2. Takatoshi Higuchi, Tomoyuki Nagami, Hiroki Nakata, Kazuyuki Kanosue. Head-eye movement of collegiate baseball batters during fastball hitting. PLOS ONE. 査読有り, 13巻7号, e0200443. 2019年.

〔学会発表〕(計2件)

1. 山岡仁, Zou Liyuan, 樋口貴俊, Roberto Lopez-Gulliver, 松村耕平, 野間春生, 伊坂忠夫. 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. 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. 2019年.
2. Liyuan Zou, Takatoshi Higuchi, Roberto Lopez-Gulliver, Tadao Isaka, Haruo Noma. Evaluation of a Virtual Reality-based Baseball Batting Training System using Instantaneous Bat Swing Information. IEEEVR. 2019年.

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計2件)

名称: 身体動作の練習支援システム

発明者: 野間春生, 伊坂忠夫, 本城豊之, 松村耕平, 樋口貴俊

出願人: 学校法人立命館

種類: 特許

番号: 特開 2016-047219

公開年: 2016

国内外の別: 国内

名称: スイング解析システム、スイング解析方法

発明者: 伊坂忠夫, 野間春生, ロベルト・ロペス・ガリバー, 樋口貴俊, 鳴尾丈司, 柴田翔平

出願人: 株式会社美津濃

種類: 特許

番号: 特願 2018-079919

出願年: 2018

国内外の別: 国内

取得状況(計1件)

名称: 野球の打撃練習支援システム

発明者: 野間春生, 伊坂忠夫, 本城豊之, 松村耕平, 樋口貴俊

権利者: 学校法人立命館

種類: 特許

番号: 6467698

取得年: 2018年

国内外の別: 国内

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8桁）：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：伊坂忠夫

ローマ字氏名：Isaka Tadao

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。