

氏 名 (本籍)	田 子 孝 仁 (福 島 県)		
学 位 の 種 類	博 士 (体育科学)		
学 位 記 番 号	博 乙 第 2497 号		
学位授与年月日	平成 22 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当		
審 査 研 究 科	人間総合科学研究科		
学 位 論 文 題 目	野球における異なる投球コースに応じた打撃動作の調整		
主 査	筑波大学教授	教育学博士	阿 江 通 良
副 査	筑波大学教授	博士 (心理学)	吉 田 茂
副 査	筑波大学准教授	博士 (学術)	藤 井 範 久
副 査	筑波大学准教授	博士 (医学)	向 井 直 樹

論 文 の 内 容 の 要 旨

(目的)

本研究の目的は、野球の打撃における投球コース（打撃ポイント）の相違が身体各部の動きに及ぼす影響を明らかにし、投球コースに応じた適切な打撃動作の指導に役立つ基礎的知見を得ることである。本研究では、投球コース（打撃ポイント）が異なる場合の打撃時の動作の変容に着目し、打撃の基本練習として広く捉えられているティー打撃の分析を行ない、次に応用練習である実打撃の分析を行なった。

(方法)

被験者は、大学一部リーグに所属する硬式野球部 A チーム（レギュラークラス）の野手 10 名であり、全て右打者であった。規則に基づいて被験者の打撃姿勢を基準にストライクゾーンを高低と左右にそれぞれ 3 つに分け、合計 9 つの打撃ゾーンを設定した。打撃動作の撮影には、光学式 3 次元自動動作分析装置 Vicon 612 (Oxford Metrics 社製) を使用した。本研究では、被験者の評価がよく、各打撃ポイントで最も大きな打球速度を示した試技を分析試技とした。

本研究では、打撃動作を 7 つの時点に着目して分析した。イベント 1: グリップが捕手方向へ動き始めた時点 (TBS)。イベント 2: ステップ脚 (右打者の左脚) の足先が離地した時点 (Toe-off)。イベント 3: ステップ脚の膝が最も高く上がった時点 (Knee high)。イベント 4: ステップ脚の足先が接地した時点 (Toe-on)。イベント 5: グリップが投手方向へ動き始めた時点 (SS)。イベント 6: 右打者の左上腕が静止座標系の X 軸と平行になった時点 (LUP)。イベント 7: バットとボールが接触した時点 (IMP)。

算出項目は、打球速度 (バット先端速度)、イベント出現時刻、左右の肘関節および肩関節角度 (屈伸、内外転、水平内外転)、左右の足関節、膝関節および股関節角度 (屈伸、内外転)、肩および腰の回転角度などであった。

(結果および考察)

1. ティー打撃における異なる打撃ポイントに対する打撃動作について

- ① 高めの打撃では、真中より LUP 時点で右肩関節屈曲および左肩関節水平内転が小さく、IMP 時点で左肩関節屈曲が小さかった。低めの打撃では真中より Toe-on 時点以降で右股関節屈曲が、SS 時点以降で左股関節屈曲が、LUP 時点では右肩関節屈曲および左右の肘関節伸展が大きく、左股関節外転が小さかつ

た。また、IMP 時点では左肘関節伸展、左肩関節屈曲および内転が大きく、肩の回転角度が小さかった。

これらのことから、高低の打撃ポイントに対応するには、肩および腰の回転よりも四肢の調整を優先し、左右の股関節の屈伸、次いで内外転によって調整を行い、その後 SS 時点から LUP 時点までのスイング前半では左右の上肢を、LUP 時点から IMP 時点までのスイング後半では左上肢を中心にしてバットを打撃ポイントへ導き出していると考えられる。

- ②外角の打撃では、真中より Toe-on 時点以降において肩の打撃方向への回転角度が小さく、SS 時点以降の腰において打撃方向への回転角度が小さく、左肘関節伸展が大きぐ、IMP 時点では左肩関節外転が小さかった。内角の打撃では真中より Toe-on 時点以降において肩の打撃方向への回転角度が大きく、LUP 時点では左足関節伸展が大きかった。さらに IMP 時点における肩と腰の打撃方向への回転角度、左足および左膝関節の伸展が大きかった。

これらのことから、内外角を打撃する場合は、Toe-on 時点までに肩および腰の回転の調整をまず開始し、その後 SS 時点以降から四肢の動作のタイミングを調節していると考えられる。

2. 実打撃における異なる投球コースに対する打撃動作について

- ①高めの打撃では、真中より LUP 時点で左右の肩関節屈曲が小さく、IMP 時点で左右の肩関節屈曲および左肩関節内転、左肘関節伸展および左右の股関節屈曲が小さかった。低めの打撃では真中より LUP 時点で右肩関節屈曲および右股関節屈曲が大きく、IMP 時点で左肘関節伸展、右肩関節屈曲および左右の股関節屈曲が大きかった。

これらのことから、実打撃において高低の投球コースを打撃する場合には肩および腰の回転よりも四肢、特に上肢の動作の調整によるところが大きいくと考えられる。

- ②外角の打撃では、真中に比べて、LUP 時点で左右の肩関節屈曲が小さく、IMP 時点で左肘関節伸展、右股関節外転および右膝関節伸展が大きく、左右の肩関節屈曲、肩および腰の回転角度が小さかった。内角の打撃では、真中に比べて、LUP 時点で左肩関節屈曲が大きく、IMP 時点で左肘関節伸展、右股関節外転および右膝関節伸展が小さく、左右の肩関節屈曲、肩および腰の回転角度が大きかった。

これらのことから、内外角を打撃する場合は、SS 時点におけるタイミングの調整から始まり、そして LUP 時点で両肩とタイミングの調整を行ない、その後 IMP 時点で左肘、左右の肩、右下肢および肩と腰の回転の調整を行なう必要があることを示唆するものである。

(結論)

本研究の結果から、異なる投球コース（打撃ポイント）に対応するための打撃動作指導のための以下のような示唆が得られた。

1. 高めコースの打撃を指導する場合には、Toe-on 時点から左右の股関節屈伸に、LUP 時点では右肩関節内転および右膝関節屈伸に、IMP 時点では右肘関節屈伸および右膝関節屈伸および下腿の前傾に着目する。
2. 低めコースの打撃を指導する場合には、LUP 時点での右肩関節内外転に、IMP 時点での左右の股関節および右膝関節屈伸および下腿の前傾に着目する、右膝関節を高めコースの場合よりも大きく屈曲する、あるいは下腿をより前傾することによって重心を低くし、「膝を使って低めを拾う」イメージでスイングさせる。
3. 外角コースの打撃を指導する場合には、LUP 時点での右肩関節内外転、右膝関節屈伸および下腿の前傾に、IMP 時点では右肘関節屈伸、右膝関節屈伸および下腿の前傾に着目する、実打撃において右肘関節を大きく屈曲しバットの出を遅らせながらも「引きつけたボールを押し出す感じ」で打撃させる。
4. 内角コースの打撃を指導する場合には、IMP 時点での右肘関節屈伸、右膝関節屈伸および下腿の前傾に着目する、実打撃において右肘関節を大きく屈曲し回転動作を行ない、投手よりのポイントで打撃する。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、ティー打撃および実打撃における投球コース（打撃ポイント）の相違が身体各部の動きに及ぼす影響を3次元動作分析法を用いてバイオメカニク的に検討し、投球コースに応じた適切な打撃動作の指導に役立つ基礎的知見を得ようとしたものである。

論文審査委員会では、高低の打撃の難易度、成功試技に着目して分析した理由、失敗試技を分析することの意義、成功と失敗の相違が動作のかなり初期に生じている理由、現場では「低目を攻める」という経験則があるが、その理由などについて質疑があった。また、考察が丁寧であるが冗長である、本研究で得られた知見と経験則との相違についてもっと検討して欲しかった、失敗試技が生じる原因は多々あり不明なものもあることを明記すべきであるなどの指摘があった。

著者は、本研究では生じた相違の原因をすべて明らかにできたわけではないこと、失敗試技を詳細に分析する場合の研究手法上の限界、kinematics 的分析の意義と限界などについて言及し、質問に対して適切に回答した。本研究は、研究例が少ない、高低および内外角打撃の動作の相違を kinematics 的に明らかにし、打撃を指導する場合の留意点や実践的示唆を引き出している点が高く評価された。したがって、本論文は、体育科学の博士論文に相応しいと判断された。

よって、著者は博士（体育科学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。