

研究報告

## 野球の打撃時における視覚手がかりについて

—光電センサを用いた遮蔽手法の試み—

竹内 高行・草薙 健太・小山 哲・山田 憲政

### Visual Cues during Ball Trajectories in Baseball Batting

Takayuki TAKEUCHI, Kenta KUSANAGI, Satoshi KOYAMA, Norimasa YAMADA

#### 1. はじめに

多くのオープンスキルススポーツにおいて、選手は、複雑な環境の中から適切な情報を効率的に知覚し、素早く反応しなければならない。これを実現するために、選手は、ボールなど対象物の飛来中に効果的な視覚手がかりを用いて重要な視覚情報を獲得していると考えられている (Gouletら、1989; Bardら、1981; Savelsberghら、2002; Savelsberghら、2005)。

視覚手がかりに関する研究ではしばしば時間遮蔽手法を用いた検討が行われている。時間遮蔽手法とは、予測しなければならない状況の映像が呈示される際、ある特定の時間条件で映像を遮蔽し、それ以降の映像を呈示しないで、最終的な結果を予測させる方法であり、予測の時期を推定する手法のことである (兄井、2008)。例えば、Jonesら (1978) によると、この手法を用いてバドミントンのスマッシュレシーブにおいて、スマッシュ後84msまでのシャトルからの情報が重要であることを明らかにしている。

野球の打撃時においても投手の投球は非常に高速なため、迅速かつ正確な情報処理が求められる。そこで打者も、投手や飛来するボールを手がかりとして重要な情報を獲得していると考えられている。Paullら (1997) や石垣ら

(1997)では、ボール飛来映像に対する時間遮蔽手法を用いることによって、ボール飛来中における熟練者の視覚手がかりを検討している。それらの結果から、熟練打者は、投球時のリリース初期におけるボール情報を手がかりとして、投球を予測や反応をしていることが明らかにされている。

これまでの野球の打撃時における視覚手がかりの研究において、ボール飛来中における視覚手がかりの検討がなされているが、呈示刺激の遮蔽方法およびその刺激に対する反応について課題が残されている。

これまでの遮蔽の方法は、技術上の困難さがあり、設定された時刻以降の視覚情報を用いずにその後の反応を求めている。しかしながら、眼球運動を測定した研究において熟練打者は、ボールがホームベースの1.7m前にくるまで追尾できることが明らかにされている (Bahillら、1984)。よって視覚を遮蔽する実験においても、遮断後に再度開放することにより遮断範囲を規定する方法が有効であると考えられる。また、これまでこの遮蔽手法を用いた多くの研究において刺激の呈示について、映像を観察することであり、実際の投球による反応については検討はなされていない。

そこで本研究では、実際の投球を観察し、限

定的にボールの飛来情報が遮蔽された投球を観察して打撃遂行の意思決定を行い、打者の視覚手がかりを明らかにすることとする。本研究の課題を解決することで、野球の打撃時に打者が必要となる視覚情報を明らかにすることができる。このことは、打撃のパフォーマンス向上や指導の一助となる。

## 2. 方法

### (1) 実験対象者

実験参加者は、野球部に所属する競技歴10年以上の野球選手（20歳）3名であった。実験に先立ち、すべての被験者は実験内容について十分に説明を受け、文書による承諾を得たうえで実験に参加した。本研究は、「中京大学体育学研究科 人を対象とする倫理規定審査委員会」の承認を得て行われた。

### (2) 実験手順

実験対象者は、ボールの飛来情報が遮蔽された投球を観察して打撃遂行の意思決定を行うこととした。まず、実験対象者は、液晶シャッターゴーグル（ToTaL Control System Translucent Technologies社）を装着し、バットを持たせた（図1）。その後、実験対象者は、バッターボックス内に立位姿勢を保ち、ピッチングマシンか



図1 液晶シャッターゴーグル



図2 ボタンを装着したバットと遮蔽ゴーグル

らの投球を観察した。実験対象者には打つと判断したら、バットに装着しているスイッチボタンを押すことを求めた（図2）。

### (3) 装置

ホームプレートから18.44m先にピッチングマシンを設置し、ホームプレートに向かって、ボールを放出した。なお、目安としてボールの球速は、時速130キロが放出されるように設定した。

液晶シャッターゴーグルを実験対象者が装着することで、飛来中のボールの情報を遮蔽する。投手から打者の間（約17m）で遮蔽開始と遮蔽終了の2つの地点に光電センサ（アンプ分離型光電センサ E3Z-61 OMRON社）を設置した。投球されたボールがそのセンサを通過すると、センサからの信号によりゴーグルの視界が遮断された。先行研究にならい、以下の3地点に光電センサを設置し、ボールの刺激を遮蔽した。：リリース直後（①ピッチャープレートから2mの地点）から5mの地点までの間のボールの刺激を遮蔽させる条件、②ピッチャープレートから8mの地点から11mの地点までの間のボールの刺激を遮蔽させる条件、③遮蔽なしの条件。実験風景について図3に示す。

バットに装着したスイッチボタンの信号およ



図3 実験風景

び、リリース直後の外部出力信号は、デジタルビデオカメラ（EXILIM CASIO社）を用いて記録した。

#### （４）分析方法

遮蔽をしない条件を含め、各遮蔽条件における反応時間を測定した。反応時間はボールリリース時点から実験対象者がスイッチボタンを押した時点までの間隔を反応時間と定義した。ストライクコースをボールが通過した際にボタン押し反応を行った試行の反応時間を分析した。各遮蔽条件でボタンを押した5試行を分析対象とした。

### 3. 結果および考察

各遮蔽条件における反応時間の平均値を表1に示す。遮蔽なし条件とリリース直後から5mの地点までの間を遮蔽した条件の平均反応時間を比較すると、遮蔽した条件の方が全実験参加者で遅延がみられた。これらの遅延は、リリース直後から5mの間に、投球時のリリース初期

のボール情報が失われたことにより生じたと考えられるが、この結果は、Paullら（1997）や石垣ら（1997）による、熟練打者は、投球時のリリース初期におけるボール情報を手がかりとして、投球を予測や反応をしているという知見を支持すると考えられる。

また、遮蔽なし条件とピッチャープレートから8mの地点から11mの間を遮蔽した条件の平均反応時間を比較すると、この間を遮蔽した条件においても変化がみられた。これらの結果から、リリース初期のボール情報のみが重要であるのではなく、その他の時期からも情報を得ている可能性が示唆された。そして、Bahillら（1984）により、眼球運動を測定した研究において熟練打者は、ボールがホームベースの1.7m前にくるまで追尾できることが明らかにされているが、本実験の結果も、ボールを追尾する必要性が示唆され、リリース初期以外にもボール情報の手がかりを検討していくことが求められた。

今後の課題として、実験参加者を増やし統計学的な検討を含め、本研究で明らかになった課題を検討していく必要がある。また本実験の遮蔽条件は、先行研究にならい3mの間隔で遮蔽した。遮蔽間隔を変化させた条件の反応を検討していく。さらに、投球はバッティングマシンを用い、球種もストレートで、速度が一定であった。実際のバッティングでは投手から投球され、球種や速度が変化し非常に複雑である。今後は、球種や速度の条件を増やし検討をしていくことも求められる。

表1 各条件における平均反応時間（ms）

	遮蔽なしの条件	リリース直後から 5mの地点までの間 を遮蔽した条件	ピッチャープレート から8mの地点から 11mの間を遮蔽した 条件
実験参加者 1	194.7	245.3	355.5
実験参加者 2	241.2	253.5	235.2
実験参加者 3	225.0	241	250

## 付記

本研究は2018年度中京大学体育研究所の共同研究費を使用して行われた。

## 参考文献

兄井彰 (2008) 知覚・認知能力. 日本スポーツ心理学会編 日本スポーツ心理学事典. 大修館書店: 東京, pp.367-370.

Bahill, A., and LaRitz, T. (1984) Why can't batters keep their eyes on the ball? *American Scientist*, 72, 249-253.

Bard, C., and Fleury, M. (1981) Considering eye movement as a predictor of attainment. In I. Cockerwill and W. W. MacGillivray (Eds.), *Vision and Sport*. Cheltenham, Eng: Stanley Thorne, pp. 28-41.

Goulet, C., Bard, C., and Fleury, M. (1989) Expertise differences in preparing to return a tennis serve:

A visual information processing approach. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11(4): 382-398.

石垣尚男, 福田和夫 (1997) 野球のバッティングにおけるボール情報の有効性 愛知工業大学研究報告, 第32号A, 27-31.

Savelsbergh, G. J. P., Williams, A. M., Van der Kamp, J., and Ward, P. (2002) Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of Sports Sciences*, 20: 279-287.

Savelsbergh, G. J. P., Williams, A. M., Van der Kamp, J., and Ward, P. (2005) Anticipation and visual search behavior in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics*, 48: 1686-1697.

Paull, G and Glencross, D. (1997) Expert perception and decision making in baseball. *International Journal of Sport Psychology*, 28: 35-56.