

モーションキャプチャによる野球の打撃フォームの解析

3ZA-03

中島 敬二* 太田 和義*
名古屋市立大学大学院システム自然科学研究科[†]

大倉 久明** 中島 宏之** 吉村 ミツ**
名古屋市立大学芸術工学部^{††}

1 はじめに

野球のスキル学習の指導、とりわけフォームの矯正を行う際、専ら指導者は自らの感性に基づいて選手の動作を十分に把握したつもりで指摘や助言をする傾向が強い。しかし、どんな熟達者でも他人の身体各部の瞬時の動きを「目」で的確に把握することは不可能なため、重要な矯正動作を見逃した末に、的はずれの指導がなされることもあり得る。熟練指導者の経験で培われた研ぎ澄まされた眼力の素晴しさは認めるが、客観的な裏付けを欠く指導では、時には見誤りによる間違った指摘が上達を遅れさせる場合もあろう。そこで、科学的根拠に基づく適切な指導ができるよう、モーションキャプチャシステムを用いて打撃と投球動作の解析を行ってきた。

2 研究方法

名古屋市内の某軟式野球クラブチームの中学 1 年生 2 名 (A,B) と 3 年生 2 名 (C,D) を対象とし、ティーバッティング時のフォームを「光学式モーションキャプチャシステム」を用いて動作計測し、解析した。計測は、3 年生が 2000 年の 3 月と 8 月、1 年生が 2001 年の 6 月に行った。

被験者には、正面からみて右 30 度の角度に置かれたトスマシンから真ん中付近に飛び出してくる球を、4m 前方に設けられた 1.2m 四方のマットに、ライナーで打ち込むことを要めた。試技数は 1 人 4~5 回であった。

今回用いたモーションキャプチャシステムは、人間その他の物体の動きや表情を計測するシステムであるが、このシステムは磁気式と光学式とに大別される。後者は前者に比較して、計測範囲が広く、測定ポイントも多い。そのうえ測定速度も 2 倍で、格段に精度が優るものであり、スポーツなどの激しい

動作の計測にはうってつけのものである。

光学式の計測の原理は三角測量で、6 台のカメラを使い、それぞれの空間直線の交点を算出して測定点の三次元位置を求めるものである。撮影に先立ち、特殊処理をしたフィルムを張ったマーカーを、身体各部に 31 個、バットに 2 個、ボールに 1 個、計 34 個取り付ける。マーカーはカメラから照射した光を入射方向と同じ方向に反射するので、それをカメラで撮影する。カメラがとらえる映像は白黒画像でマーカーだけが高い光度で映り、



(撮影の様子)

得られた映像から自動的に三次元の位置が算出される。即ち人間の動作は、身体各部の三次元時系列 $X(t), Y(t), Z(t); t=1, 2, \dots$

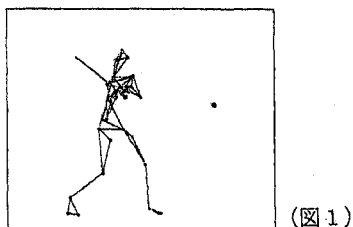
の集まりで表すことができるわけである。

3 結果と考察

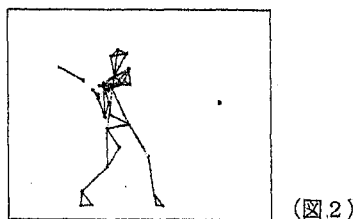
今回、スイングした際の肩、腰にポイントを絞って解析を行った。この 2 点は、バッティングにおいて「うまい」、「下手」の差が歴然とする部位であると考えたからである。ここでは優れている 1 年の B と 3 年の D のデータを比較検討した。

1 年の B も 3 年の D もバットのヘッドスピードに大きな差は見られなかった。だが、D は安定してのちにボールを当てられたのに対して、B は的に当たらないときもあった。図の 1~4 は、1 スイングでの肩と腰の動きを表すグラフとボールを打つ直前の絵である。

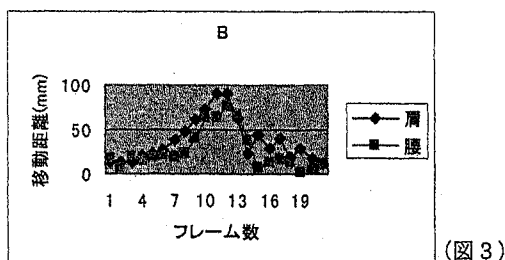
まず、打つ直前の絵を比較してみると、この時点で B は上体が突っ込み、肩が開いてしまっている



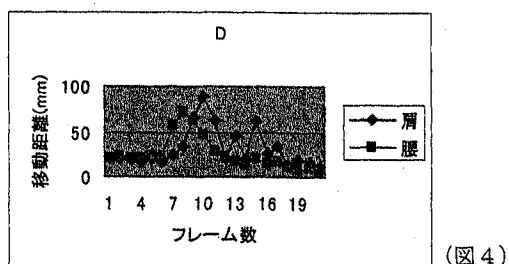
(図1)



(図2)



(図3)



(図4)

(図1)。それに比べてDは、上体がまだ残っており、肩の開きが抑えられている(図2)。

バッティングの一連の動作を簡単に説明すると、下半身で貯めたエネルギーを上半身で利用するため、理論的に腰の回転が先行してその後、肩の回転へと移行したほうが、効果的である。

これを踏まえて、グラフで調べてみると、Bは動きが肩から先行しているが(図3)、Dは腰から先行しているのがわかる(図4)。Bは下半身で貯めたエネルギーを効果的に使えず、上半身の力でスイングしているのである。Bがこのタイムラグとエネルギー伝達の流れを理解し、こちらもそれを改善できるような効果的な指導ができれば、Bはもっと「うまく」なれるはずである。

この腰の回転と肩の回転の開始までのタイムラグは、ただ単にエネルギーの伝達において有効であるだけでなく、上体を残しておけるので、ボールを長い間見ることができるという利点もある。それは的確にボールを捉えるという意味で、非常に大事な要素である。こういった意味でもこのタイムラグは、バッティングにおいて重要なポイントであり、「うまさ」の要因であると言う事ができる。だからDのバッティングは「うまい」と言え、安定しているのである。

またこの相違は、1年と3年の体力的な違いに依るものであると簡単に片付けることはできない。絶対的な筋力の差はあるだろうが、バットのヘッドスピードや、肩や腰の回転スピードを見れば、両者にほとんど差はないからである。

このことから指導者の果たす役割は非常に大きいと言える。

最後に、解析の結果を対象者にフィードバックする際にもとめられるのは、「分かりやすさ」である。その点、このシステムで撮ったデータは三次元データであるため、見たいと思うどの視点からも映像を見ることができ、指導者の指摘が理解されやすい特性を持っており、スキル向上の手助けになる有用な手法であるといえよう。ただし、現段階では一人の被験者のデータを編集するのに莫大な時間とエネルギーを要し、数多くのデータを編集するのが困難であるため、多くの選手に情報を提供できない事が課題として残っている。

Analysis of baseball batting using motion capture system

*Keiji Nakaashima, Kazuyoshi Ohta

[†]Graduate School of Natural Sciences, Nagoya City University

**Hisaki Ohkura, Hiroyuki Nakajima, Mitsu Yoshimura

^{††}School of Design and Architecture, Nagoya City University