



高校野球選手におけるバットスイングの類型化に関する研究

前田, 正登

(Citation)

スポーツ方法学研究, 19(1):45-56

(Issue Date)

2006-03

(Resource Type)

journal article

(Version)

Version of Record

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/90001655>



高校野球選手におけるバットスイングの類型化に関する研究

A study on the classification of bat swings among high-school baseball players

前 田 正 登 (神戸大学)

Masato Maeda *

Abstract

The present research aimed to characterize the baseball bat swings of high-school baseball players. Despite the difficulties associated with establishing a classification standard for the quantitative evaluation of bat swings, the acceleration applied to the bat was measured during high-school baseball players' swings. Subjects were 53 high-school baseball players who swung an experimental bat. The knob of the experimental bat was equipped with accelerometers, which measured the three components of linear acceleration and the three components of angular acceleration applied to the bat. Classification of players' swings based on the acceleration applied to the bat revealed the following results.

(1) Evaluation of players' swings based on the acceleration applied to the bat was possible. This evaluation clarified methods for applying force and torque to the bat during a swing. (2) Based on changes in acceleration and the angular acceleration applied to the bat just before impact, the swings of these players were classified into nine categories. (3) These nine categories were further consolidated into three types based on changes in angular acceleration. In one type, angular acceleration of the bat decreases before impact. However, all subjects were divided into the remaining two types, in which angular acceleration of the bat increases before impact or angular acceleration of the bat does not increase before impact. These results suggest that classification of bat swings is possible.

Key words: bat swing, high-school baseball player, classification, acceleration

バットスイング, 高校野球選手, 類型化, 加速度

I. 結 論

野球の攻撃において主となる打撃は、得点を得るために必要かつ重要な技術である。しかし、打撃動作を定量的に評価することは簡単なことではない。野球の打撃動作に関する報告は数多い。平野・宮下 (1983) は、打撃時の地面反力を測定し、バットと身体について打者の動きのメカニズムを解明しようとした。そして、バットと身体の間方ともに並進運動、回転運動という順序で打撃動作が行われることを明らかにした。また、渋川 (1983) は、プロ野球選手について、インパクト直前におけるバットとボールの動きの解析を行い、バットコントロールがインパクトの直前まで行われていることを確認している。大島ほか (1983) も、3次元解析によって打撃動作時の身体重心の移動距離、身体各部の角度・角速度の変化、バットの先端、重心、グリップの速度及び角速度を用いて選手の打撃動作を比較している。これらの研究では、打撃動作の評価尺度としてバットやボール、あるいは身体各部の位置や速度、角度や角速度を用いているが、前田 (2001) が指摘するように、バットへの力の加え方やバットの加速方法という、いわゆるバットの操作方法を評価するのであれば、バットに加わる力や加速度を尺度として用いるのが妥当であろう。

また、及川ほか (1996) は、3次元動作解析システムを用いてバットの運動及び肩や腰の動作についての類型化を試みている。これには競技レベルの異なる選手について、バットの軌跡、肩、腰とそれぞれの選手でのパターンが示されているものの、明確な表現は少なく、打撃動作の定量化と類型化の困難さを鮮明にする結果となっている。

一方、木村・小林 (1986) は、金属バットと木製バットを用いて、力学的に算出した理想的なバットの運動と実際のバットの運動とを比較することによって最適スイングについて検討した。この報告によると、バットの物理的特性が異なると望ましいスイングも異なるという。また、Fleisig et al. (2002) は、バットの質量を変えた時のバット速度への影響を検討しており、バットの特性を研究するためにはバットスイングの定量評価が重要であることを指摘している。

このように打撃動作を定量評価することは選手の打撃動作の特徴を見出すことができ、選手それぞれに対する打撃動作の指導に有益な情報となるだけでなく、それらの特徴から打撃動作を分類することができれば、分類されたタイプごとにそのタイプに応じた指導が可能となるであろう。また打撃動作を分類する試みは、選手の打撃技術向上のためだけでなく、それらの選手の特徴に適合するバットを開発する上でも有意義である。

本研究では、バットに加わる加速度をバットスイングの評価の尺度として選手の打撃動作を定量的に評価するとともに、その加速度をもとに高校野球選手における打撃動作の類型化を試みるものである。

II. 研究方法

2.1. 実験方法

(1) 被験者

被験者は3つの高校（以下K高校、M高校、N高校とする）の硬式野球部に所属する合計53名（右打者41名、左打者12名）とした。表1に被験者の身長、体重および野球の経験年数を示す。

表1 被験者の特徴と野球歴

Subjects		身長 (cm)	体重 (kg)	野球歴 (yrs)
K高校	(n=7)	170.0±4.0	60.7±5.1	5.6±2.7
M高校	(n=17)	168.9±5.2	59.6±8.2	6.7±1.9
N高校	(n=29)	171.4±3.9	63.1±6.1	6.5±2.2
全被験者	(n=53)	170.4±4.4	61.6±6.8	6.4±2.2

(2) スイング中におけるバットに加わる加速度の測定

本研究では、スイング中におけるバットに加わる加速度を計測するために加速度測定用バットを用いた（図1参照）。このバットは市販の金属バットを改造したものであり、グリップエンド部には、2軸の測定が可能な小型加速度計（ADXL250, Analog Devices社）が6角形の取り付け台に3個接着され、挿入・固定されている。加速度測定用バットで測定した加速度は、図1に示すように定義した。すなわち、 x 軸方向の並進加速度を Lx 、 y 軸方向の並進加速度を Ly 、 z 軸方向の並進加速度を Lz 、 x 軸まわりの角加速度を Rx 、 y 軸まわりの角加速度を Ry 、及び z 軸まわりの角加速度を Rz とした。

3つの加速度計により測定された加速度 Ax_1 、 Ay_1 、 Ax_2 、 Ay_2 、 Ax_3 、 Ay_3 は、各加速度計から原点までの距離を a とすると、①式及び②式より、バットに加わる並進加速度 Lx 、 Ly 、 Lz 、及び角加速度 Rx 、 Ry 、 Rz に変換される。

$$\begin{bmatrix} Lx \\ Ly \\ Rz \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} & a \\ 0 & -1 & a \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} & a \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Ay_1 \\ Ay_2 \\ Ay_3 \end{bmatrix} \quad \dots \text{①}$$

$$\begin{bmatrix} Lz \\ Rx \\ Ry \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \frac{\sqrt{3}}{2}a & -\frac{1}{2}a \\ 1 & 0 & a \\ 1 & -\frac{\sqrt{3}}{2}a & -\frac{1}{2}a \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Ax_1 \\ Ax_2 \\ Ax_3 \end{bmatrix} \quad \dots \text{②}$$

測定用バットの仕様は表2に示す。加速度計からの出力は、A/Dコンバータを介して1kHzのサンプリング周波数でコンピュータに接続し収録された。同時に、打撃動作を打者の正面から、ハイスピードカメラ（HSV-400：nac社）を用いて200fpsの撮影速度で撮影した。

(3) 手続き

本研究では、加速度測定用バットを用いてのボールトスによるバッティングとして実験を行った。実験に使用したボールは、硬式野球ボールと

表2 実験用バットの特性

属性	単位	値
全長	[m]	0.83
質量	[kg]	0.86
最大径	[m]	0.0695
慣性モーメント [#]	[kgm ²]	0.058
重心位置 [†]	[m]	0.315

[#] 重心を通る短軸まわりの慣性モーメント

[†] 先端から重心位置までの距離

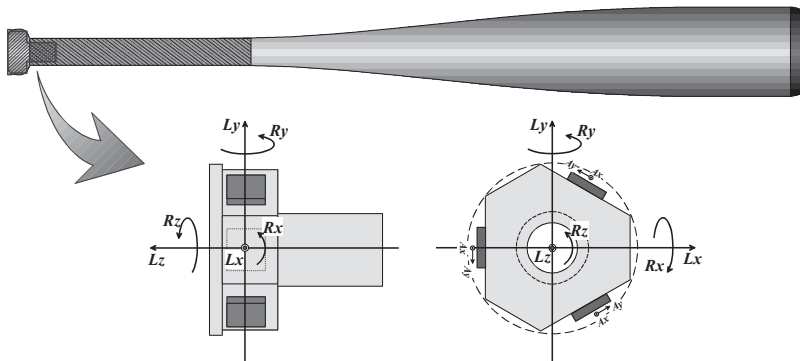


図1 実験用バットの構成

ほぼ同じ直径のスポンジ製ボールを用いた。

被験者には、本塁に対し、試合と同じようなスタンスをとって構えるように指示し、正規のバッターボックス (1.829m×1.219m) を踏み出さないようにさせた。ボールは、本塁と投手板を結ぶ線上で、本塁から3.5m離れた地点から投げるものとし、被験者1人あたり5球を5つのコース (真ん中、真ん中高め、真ん中低め、真ん中外角、真ん中内角) に投げ分けた。被験者には、5つのコースの投げる順序を予告せずに行った。被験者には5球を1セットとして連続して打撃させ、これを10セット行わせた。なお、後に打者が打ったコースを特定するために、投球者の後方から8mmビデオカメラでボールの軌道と打撃動作を撮影した。

2.2. 分析方法・測定項目

全被験者の全試技について、投球方向から撮影された映像をコンピュータに取り込み、動作解析ソフトCOSMOS (ライブラリー社製) を用いて、ボールインパクト時のボール位置を求めた。それ

らの中から、ボールの位置座標が真ん中 (上下左右に3分割ずつした9分割の中の真ん中に相当) のコースであった試技のみを分析対象とした。したがって、被験者によって分析した試技数は8～13と異なっている。

得られた加速度の時系列データは被験者ごとにインパクト時刻を基準として同期を行い、6つの加速度それぞれについて時刻ごとに加算平均した。これらの平均したバットのグリップエンドに加わる6つの加速度 (並進加速度 Lx , Ly , Lz , 及び角加速度 Rx , Ry , Rz) の時系列変化を基にして分析を行った。

類型化にあたっては、並進加速度 Lx と Ly の合ベクトル Lxy (バットの短軸方向に加わる並進加速度)、及び角加速度 Rx と Ry の合ベクトル Rxy (バットの短軸まわりに加わる角加速度) を算出し、 Lxy の大きさ $|Lxy|$ 及び Rxy の大きさ $|Rxy|$ の時間変化を求め、並進加速度 Lz と角加速度 Rz の時間変化とともに、インパクトに至るまでのそれらの時間変化を定性的に評価した。

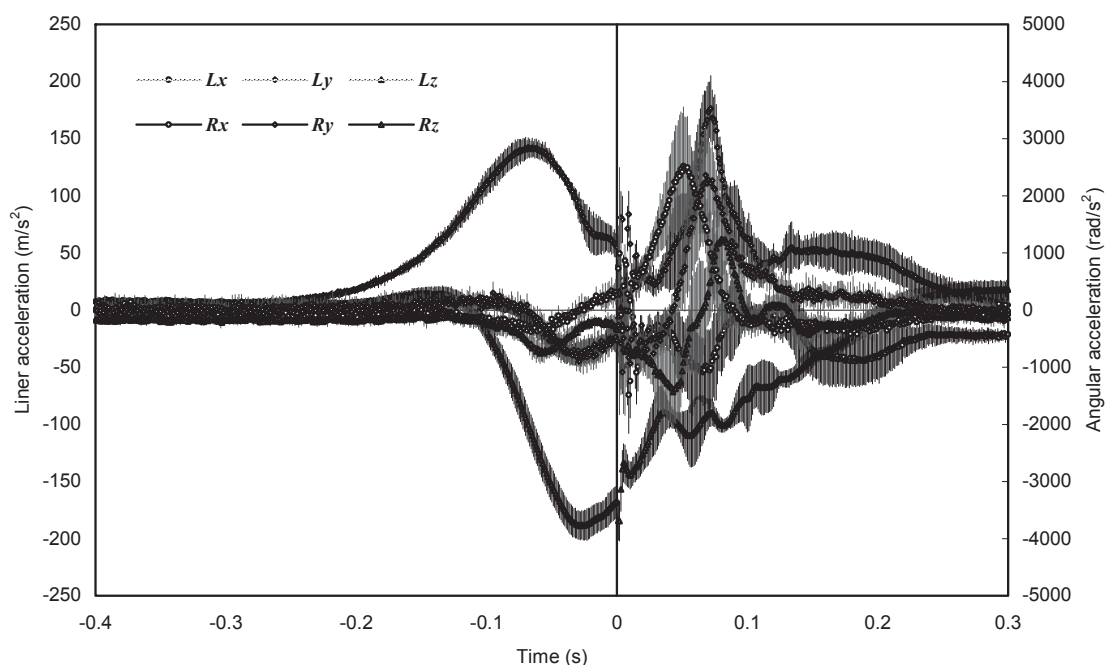


図2 スwing中におけるバットに加わる加速度

Ⅲ. 結 果

3.1. スイング中にバットに加わる加速度

バットスイング時に加わる加速度について、その測定結果の一例を図2に示す。横軸には、インパクトの時刻を0sとしたフォロースルーまでの時間を示した。縦軸には、バットに加わる加速度 Lx , Ly , Lz (並進加速度) 及び Rx , Ry , Rz (角加速度) を示した。図では、6つの加速度それぞれについて、時刻ごとに加算平均した値及び標準偏差を示している。

3.2. バットの短軸方向に加わる加速度

本研究では座標系がバットに固定であるため、バットを同じように動かしてもバットの向きが異なれば Lx 及び Ly や Rx 及び Ry は同じ値とはならない。そのため、図2に示されるような Lx 及び Ly , Rx 及び Ry をそれぞれ個別に比較することはせず、 Lx と Ly の合ベクトル Lxy (バットの短軸方向に加わる並進加速度)、及び Rx と Ry の合ベクトル Rxy (バットの短軸まわりに加わる角加速度) で比較・検討する。

バットの短軸方向に加わる並進加速度 Lxy の大きさを $|Lxy|$ 、バットの短軸まわりに加わる角加速度 Rxy の大きさを $|Rxy|$ とし、 $|Lxy|$ 及び $|Rxy|$ における時間変化の例を図3a、図3bに示した。図では、 $|Lxy|$ 及び $|Rxy|$ のそれぞれについて時刻ごとに加算平均した値及び標準偏差を示している。

すべての被験者で、スイング初期のインパクト前までは並進加速度が優位であり、並進加速度がインパクト前に極大に達した後に角加速度が優位に移っていく推移であった。また、すべての被験者において、並進加速度はインパクトの前と後に極大値が認められる二峰性の変化を示した。角加速度がインパクトの前と後にそれぞれ極大値が認められる二峰性の変化を示した被験者は37名(69.8%)であり、インパクト後にのみ極大値が認められた被験者は5名(9.4%)であった。他の11名(20.8%)は、インパクト前の角加速度の増加がそのまま増加し続けることもなく、停滞した

後にインパクト後の極大値に達するという角加速度変化であった。そして、すべての被験者において角加速度の最大値はインパクト後に認められた。図4に全被験者における並進加速度と角加速度の極大値、及びインパクト時の並進加速度と角加速度を示した。図中の大きい○(並進加速度)と◇(角加速度)はそれぞれの平均値であり、標準偏差とともに示している。図3及び図4からわかるように、スイング開始からまず並進加速度が優位となり、その後角加速度が優位になっていきインパクトを迎える時間変化が全体的な傾向であるが、インパクト直前における並進加速度と角加速度の変化には、被験者によって違いが認められた。

3.3. バットの短軸方向に加わる加速度 $|Lxy|$ 及び $|Rxy|$ からみたスイングタイプ

図3aに代表されるタイプは、インパクト直前の-0.02秒付近で極小値となりインパクトに向かって角加速度が増加していた。このタイプの被験者では、インパクト前の並進加速度の極大値を過ぎた後の極小値に至る前にインパクトを迎えるタイプ(Type_DA)と極小値でインパクトを迎えるタイプ(Type_EA)、極小値も過ぎてインパクト後の極大値に向けて増加する途中でインパクトを迎えるタイプ(Type_AA)の3タイプに分けることができた。

図3bに代表されるタイプは、角加速度がインパクト前の極大値を過ぎた後の極小値の時、または角加速度が増加も減少もせず停滞している中でインパクトを迎えていた。このタイプの被験者においても、図3aに代表されるタイプと同様にインパクト直前の並進加速度の増減を基準にさらに3タイプ(Type_DE, Type_EE, Type_AE)に分けることができた。

全被験者53名のうち52名が図3aや図3bに代表されるタイプに相当したが、いずれにも該当しない、すなわち、角加速度が減少していく中でインパクトを迎えていた被験者が1名いた。この被験者では、インパクト時の並進加速度も減少していく途中であった。

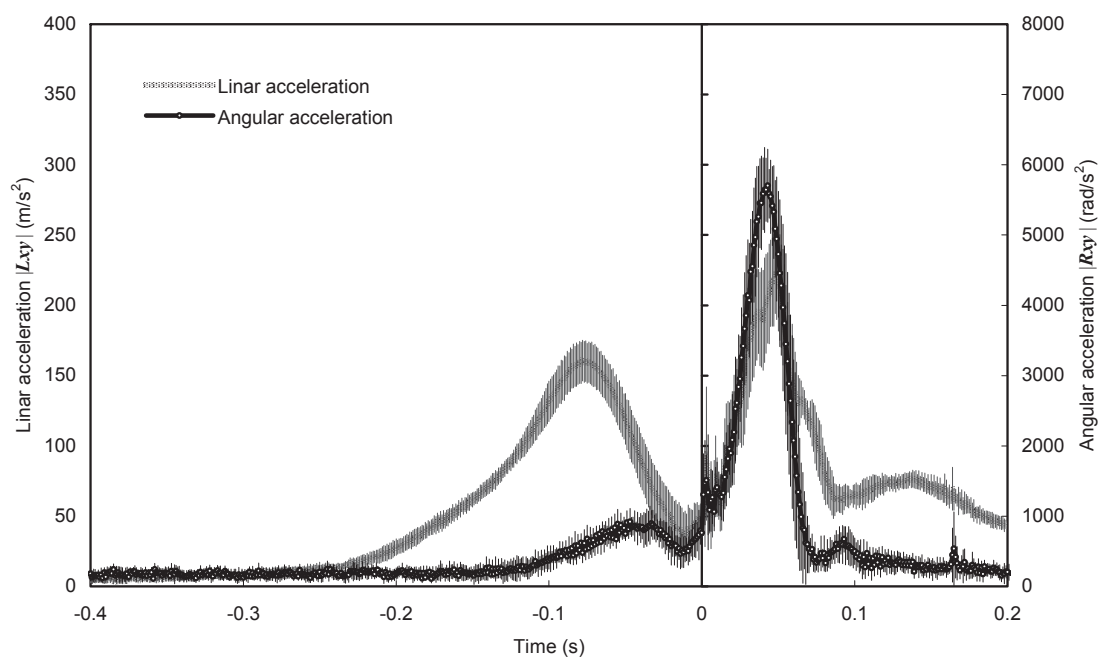


図3a スイング中にバットに加わる加速度 $|L_{xy}|$ と $|R_{xy}|$ (Subj.N7)

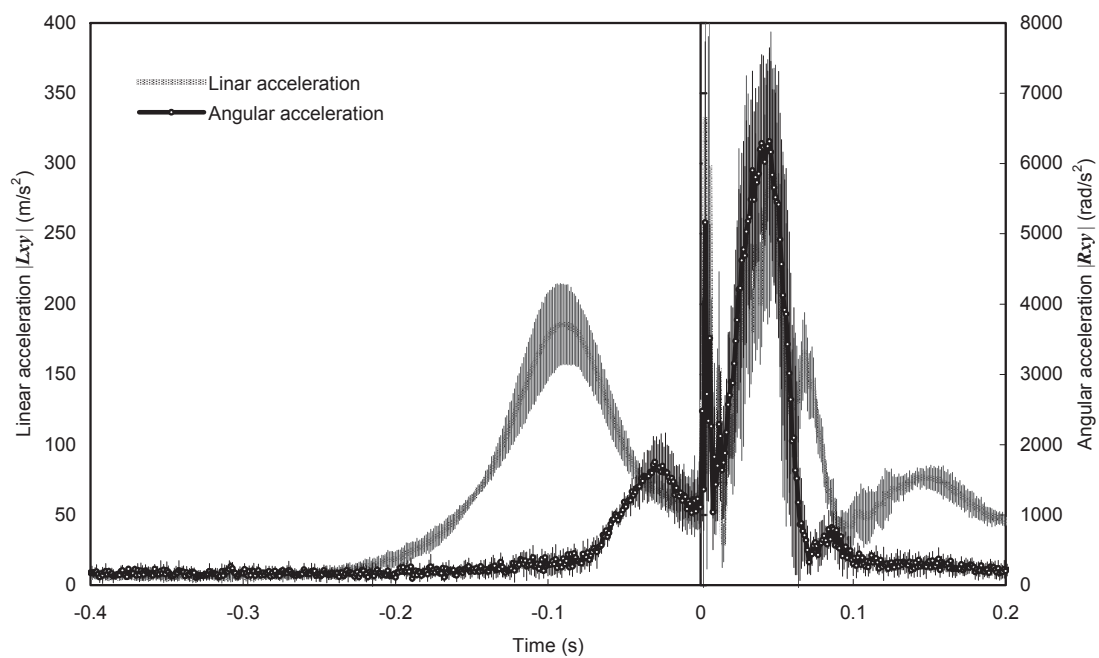


図3b スイング中にバットに加わる加速度 $|L_{xy}|$ と $|R_{xy}|$ (Subj.N16)

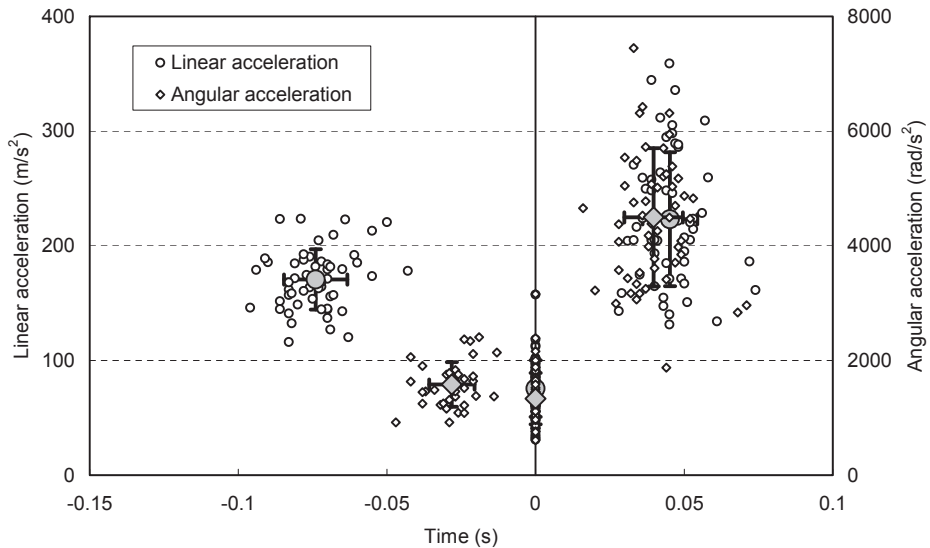


図4 インパクト前後におけるバットに加わる加速度 $|L_{xy}|$ と $|R_{xy}|$ の極大値及びインパクト時における加速度 $|L_{xy}|$ と $|R_{xy}|$

このようにインパクト時付近の角加速度及び並進加速度の増減を基準すると、角加速度及び並進加速度が、増加、減少及び停滞・維持のいずれの状態でもインパクトに至ったかによって、スイングを形式的に9つのタイプに分類することが可能となる。表3にそれらの全被験者に対する割合を示

した。表3では、角加速度及び並進加速度が増加の状態でもインパクトを迎えていた場合を＋，減少の状態でもインパクトを迎えていた場合を－，停滞・維持の状態でもインパクトを迎えていた場合を±として示した。人数が最も多かったのはType_EEの16名で、全体の約30.2％がこのタイプであっ

表3 インパクト前の $|L_{xy}|$ と $|R_{xy}|$ の増減によるスイングの類型化

	$ L_{xy} $	$ R_{xy} $	極大値 なし [#]	人数	割合
Type_AA	+	+	5	12	50.9%
Type_EA	±	+	3	7	
Type_DA	－	+	7	8	
Type_AE	+	±	0	5	47.2%
Type_EE	±	±	1	16	
Type_DE	－	±	0	4	
Type_AD	+	－	0	0	1.9%
Type_ED	±	－	0	0	
Type_DD	－	－	0	1	
Total			16	53	

[#] インパクト前の角加速度に極大値が認められない者の人数

た. 次に多かったのはType_AAの12名で, 全体の約22.6%を占めていた. インパクト時に並進加速度も角加速度も減少しているType_DDはわずかに1名(約1.9%)であり, 並進加速度のみ減少しているType_DA, Type_DEもそれぞれ8名(約15.1%), 4名(約7.5%)で多くはなかった. また, Type_ADとType_EDには該当がなかった.

3.4. バットの短軸方向に加わる加速度 L_{xy} 及び R_{xy} からみたスイングタイプ

次に, 並進加速度 L_{xy} 及び角加速度 R_{xy} の大きさと方向について, その一例を図5～図6に示す. なお, 図5～図6では, 時刻ごとの平均値(図では○)及び標準偏差を示すとともに, インパクト時の値のみを●で示した. いずれの図にお

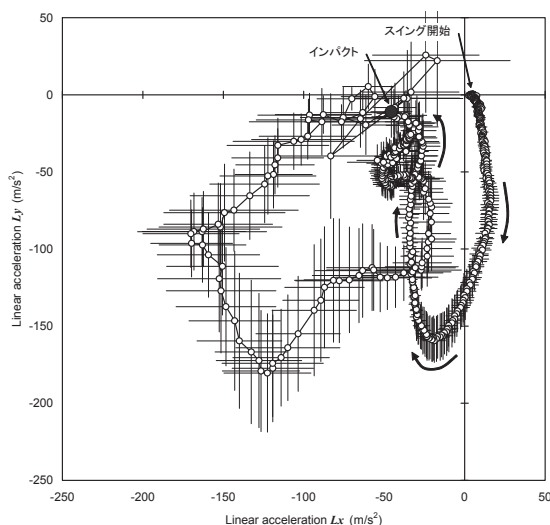


図5a スイング中にバットに加わる並進加速度 L_x と L_y (Subj.N7)

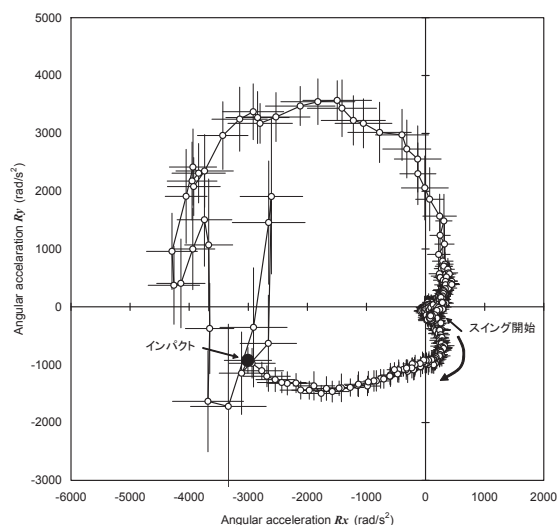


図6a スイング中にバットに加わる角加速度 R_x と R_y (Subj.N12)

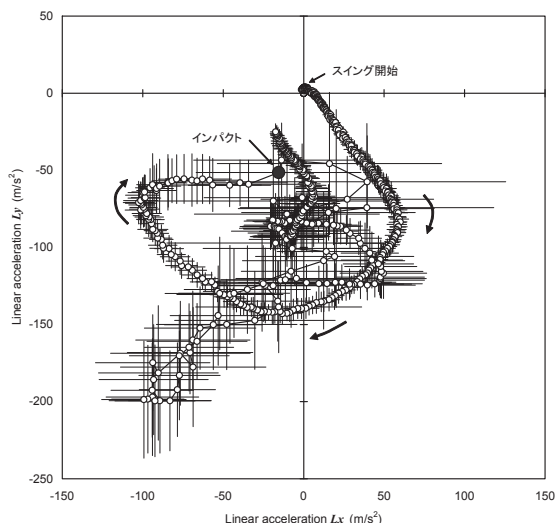


図5b スイング中にバットに加わる並進加速度 L_x と L_y (Subj.N15)

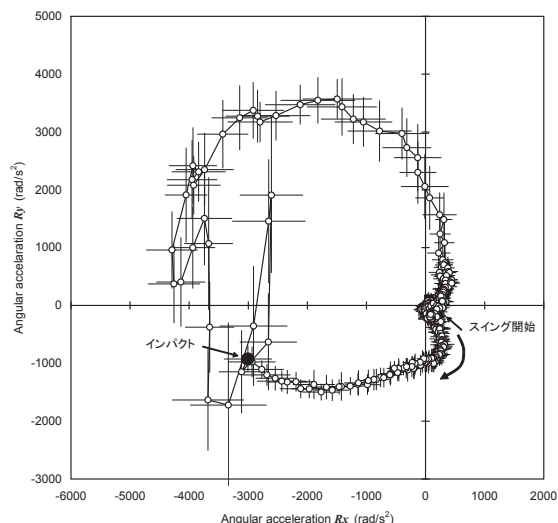


図6b スイング中にバットに加わる角加速度 R_x と R_y (Subj.M5)

いても、構えている時には原点付近であった値が時間経過とともに各加速度の大きさと方向が変化していき、●のインパクトに至っていることがわかる。

図5aに代表されるタイプでは、インパクト前の極大値付近での並進加速度 L_{xy} の方向の変化が小さく、グラフは細長い形状であった。一方、図5bに代表されるタイプでは、インパクト前の極大値付近での並進加速度 L_{xy} の方向の変化が大きく、グラフは円形に近い、極大値付近で大きな弧を描いたような形状であった。これらのように、インパクト前の極大値付近での並進加速度 L_{xy} の方向の変化が大きくもなく小さくもなかった中程度であったものは多数を占めた。

また、インパクト直前の角加速度 R_{xy} の大きさと方向について、特徴が認められたものがあった。図6aに代表されるタイプは、インパクト直前の角加速度 R_{xy} の方向が著しく変化しながら加速度が増加していくタイプであった。これに対して、図6bに代表される多数の被験者では、インパクト直前の角加速度 R_{xy} の方向があまり変化することなく、徐々に加速度が減少していた。

3.5. バットの長軸方向の加速度について

長軸方向の並進加速度 L_z 及び長軸まわりの角加速度 R_z について、その一例を図7aと図7bに示す。なお、被験者が左打者の場合は、並進加速度 L_z は右打者と同様に見ることができるが、角加速度 R_z については正負が逆転した変化を示すことになる。また図では、 L_z 及び R_z それぞれについて、時刻ごとに加算平均した値及び標準偏差として示した。

図に見られるように、並進加速度 L_z は全被験者についてインパクト直前に極小値が認められ、インパクト後の極大値を経て減少し再び増加するという変化であった。

一方、角加速度 R_z は図7aのように、インパクト直前で極小値、インパクト後に極大値となる変化であった被験者が42名(79.2%)と多数を占めたが、図7bのように、極小値を認めないままインパクト直前から増大しインパクト後に極大値に

達する変化を示した被験者が11名(20.8%)であった。これら11名の被験者は、いずれも角加速度 $|R_{xy}|$ の極大値がインパクト後しか認められなかった被験者であった。また、図7aのタイプとみられる被験者のうち1名についてのみ角加速度 R_z が極小値に達する直前にインパクトに至っていた。なお、この1名はType_DDに分類された被験者であった。

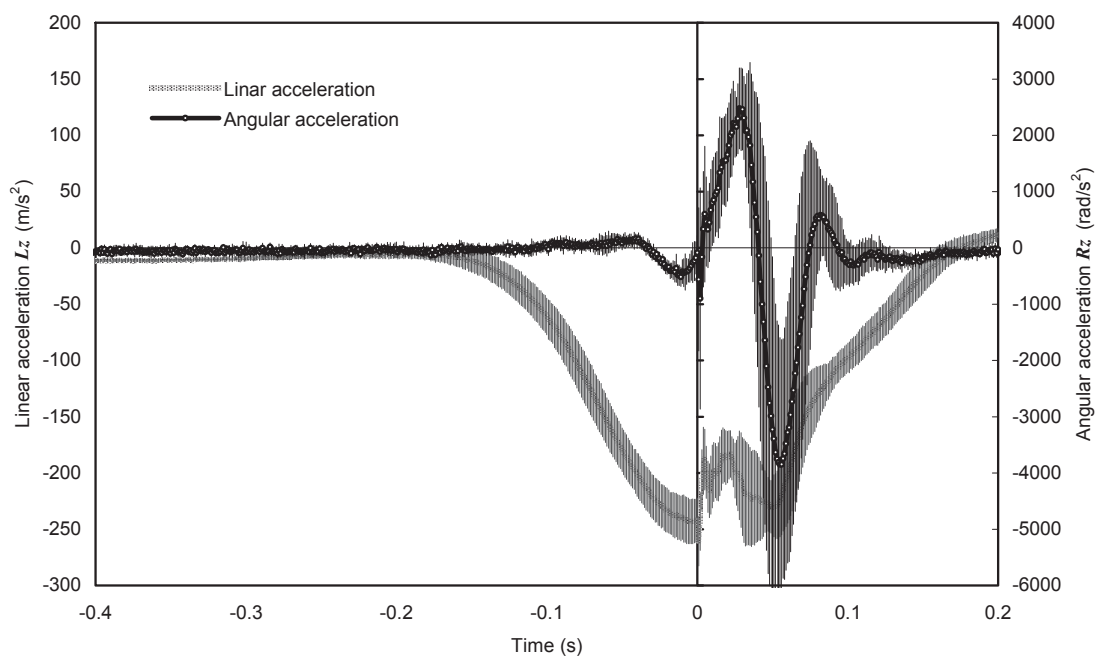
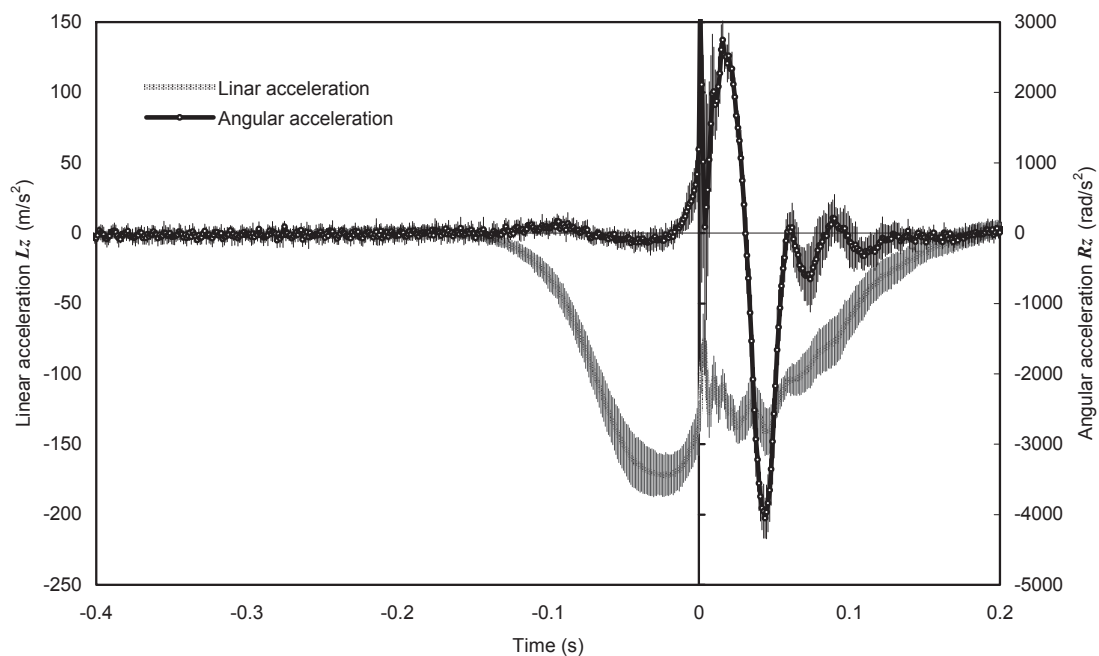
IV. 考 察

4.1. 実際のバットスイング

実際の打撃動作を観察しようとした場合、インパクトの直前やインパクトの瞬間にバットをどのように動かしたかということ判断するのは、スイングに要する時間が極めて短いため非常に困難である。しかし本研究では、評価尺度としてバットのグリップエンドに加わる加速度を用いることにより、インパクト直前からインパクトの瞬間にかけてのバットの動かし方について詳細が明らかになった。

平野・宮下(1983)は、打撃時の身体とバットの運動について、動作開始後にまず並進運動がピークを迎えた後、その並進運動を抑制することによって回転運動が行われると報告している。本研究においても、図4に示されるようにバットの運動は並進運動が優位で先行し、インパクトに向かって回転運動が優位になっていくことが確認された。

図5a及び図5bにみられるように、インパクト前でバットの並進加速度 L_{xy} が最大値付近のとき、並進加速度 L_{xy} の方向の変化は被験者によって異なっていた。図4における並進加速度の大きさ $|L_{xy}|$ に顕著な差が認められないことから、この違いにはバットを振り下ろす際のバットの長軸まわりの回転量が関係していると考えることができる。つまり、図5aのようなグラフの軌跡が細い形状のタイプでは、バットを構えた位置から振り下ろす時にバットの長軸まわりの回転量が少ないスイング、図5bのようなグラフの軌跡が太い形状のタイプでは、バットを振り下ろすときの長

図7a スイング中にバットに加わる並進加速度 L_z と角加速度 R_z (Subj.M4)図7b スイング中にバットに加わる並進加速度 L_z と角加速度 R_z (Subj.K6)

軸まわりの回転量が多いスイングをしていると言える。具体的には、インパクトに向かってバットが最短距離を通ったとか、遠回りをしたなどと表現される違いであろう。これらの違いは、構えた位置からインパクトまで、どのようにバットが振り下ろされたかを表しているものと推察される。

また、図7a及び図7bのように、全被験者においてインパクト後に角加速度 R_z は最大値に達していた。これは、スイングでは手首を返してバットを長軸まわりに反転させる局面に相当するものである。Messier & Owen (1984)によれば、バットの長軸まわりの回転はあまり重要ではないという。本研究においては、角加速度 R_z やバットの長軸まわりの回転量で被験者によって違いが認められた。しかし、インパクト後の角加速度 R_z の傾向は全被験者で一致しており、インパクト前のバットの長軸まわりの回転量も相対的な量で評価しているに過ぎない。つまり、バットの長軸まわりの回転に関わる評価は、角加速度の大きさで評価することは困難であり、回転量でも相対的な評価しかできないために、スイングのタイプを類別する指標にするのは困難であると考えられる。

4.2. バットスイングの類型化

吉福 (1985) は、スイングの優劣はインパクト前のバットの運動と打撃点の位置で決まるとしている。また、他の多くの先行研究においてもインパクト前のバットの運動を注視する傾向があり、インパクト後について検討している研究はほとんどない。したがって、本研究でもインパクトするまでの動作局面を主要な局面であるとして、この局面内でバットスイングの類型化を試みる。

表3に示すように、本研究では、インパクトの直前からインパクトに至るまでのバットに加わる並進加速度 $|L_{xy}|$ 及び角加速度 $|R_{xy}|$ の時系列変化から、形式的にスイングを9つのタイプに分類した。すなわち、これらの加速度がどのような状態でインパクトを迎えるかを基準に分類した。結果として、角加速度 $|R_{xy}|$ が減少していくときにインパクトを迎えていた被験者は1名しか認められず、ほとんどの被験者は他の6つのタイプに分類

された。また、インパクト前に角加速度 $|R_{xy}|$ の最大値が認められなかったものが16名で、うち1名を除く15名が角加速度 $|R_{xy}|$ が増加していくときにインパクトを迎えるタイプに分類されていた。これらの被験者では、インパクトに向かってバットの短軸まわりに積極的に回転力を加えているものと考えられる。つまり、Type_AA及びType_EA、Type_DAは、インパクトに向けて積極的に回転力を加えていくタイプとしてまとめることができる。さらに、既に明らかとなっているように、スイング初期にはバットの並進運動が優位となるものの、インパクトに向かっては徐々に回転運動が相対的に優位になっていくことから、Type_AA及びType_EA、Type_DAの被験者には、むしろ「バットをボールに向かって押し出す」あるいは「ヘッドを回す」などのように、インパクト直前により積極的にバットに力を加えていくスイングとなっているのではないだろうか。

一方、角加速度 $|R_{xy}|$ が増加も減少もすることなくインパクトを迎えていたとされるType_AE及びType_EE、Type_DEでは、Type_EEが16名と最も多く、全体の約30%を占めていた。角加速度 $|R_{xy}|$ が増加していく中でインパクトを迎えるタイプを、インパクトに向かって積極的に力を加えていくタイプのスイングとするならば、これらはインパクトに向かって積極的に力を加えることをしないタイプ、つまり、インパクトに関して意識が低い、あるいはインパクトを特に意識していない振り回すタイプのスイングと考えることもできる。

本研究の分類では、インパクトに向かって積極的に力を加えるタイプとインパクトを特に意識していない振り回すタイプでほぼ半数ずつに分かれ、さらに、インパクトに向かって積極的に力を加えるタイプの主流と考えられるType_AAと、インパクトを意識しない振り回すタイプの主流であるType_EEの被験者全体に占める割合も、それぞれ22.6%、30.1%と全く分かれる結果となった。本研究の分類は、吉福 (1985) が想定した「並進的」、「回転的」バッティングという分類とは異なるものの、高校野球選手のバットスイング

は一様なものではないことが明らかになった。

高校生の段階では大学生や社会人選手のようにバットスイングの技術が成熟しているとは考えにくい。このようなスイング技術が発達段階にある高校野球選手のスイングタイプを2種類に大別できたこと、さらに、その分類がインパクト直前におけるバットに加わる加速度の増減が基準になったことは、バットスイングの考え方(理論)について、新たな観点を示すことができたと考えられる。

本研究の類型化による2つのタイプのうち、どちらのタイプがより技術レベルが高いのか、あるいは及川ほか(1996)が示している長距離打者や高打率打者というような打者の特徴がこのようなスイングタイプの分類と合致するものかなど、今後さらに検討していく必要がある。

V. 結 論

高校野球選手のバットスイングをタイプごとに類別することは容易ではない。それは、類別化するための基準を明確にすることが難しいからであり、バットスイングを定量的に評価することが難しいからでもある。

本研究では、高校野球選手を対象に、スイング中にバットに加わる加速度を測定し、バットに加わる加速度からスイングの類型化を試みた。

その結果、次のことが明らかとなった。

- (1) バットに加わる加速度により選手のスイングを評価することが可能になり、選手それぞれでスイング中におけるバットへの力の加え方が明らかとなった。
- (2) インパクト直前におけるバットに加わる並進加速度と角加速度の変化を基準に、選手のスイングを9つのタイプに分類することができた。
- (3) 9つのタイプは角加速度の変化を基準に3

つのタイプに集約できたが、これらのうち、角加速度が減少していくときにインパクトを迎えるタイプの選手は1名しかいなかった。また、残り2つのタイプである、インパクト前にバットの角加速度が増加するタイプの選手と、バットの角加速度がインパクト前に増加も減少もしないタイプの選手の全被験者に対する割合は、ほぼ二分された。

以上のことから、バットスイングの類型化は可能であることが示唆された。

文 献

- Fleisig, G. S., Zheng, N., Stodden, D. F. and Andrews, J. R. (2002) Relationship between bat mass properties and bat velocity. *Sports Engineering*, 5(1) : 1-8.
- 平野裕一・宮下充正(1983) 野球の打撃の基本的動作に関する研究. 日本バイオメカニクス学会編 身体運動の科学V. 杏林書院: 東京, pp.260-267.
- 平野裕一(1984) バットによる打の動作. *Japanese Journal of Sports Science*, 3(3) : 199-208.
- 木村 広・小林一敏(1986) バットの反発係数と最適スイングについての考察. 第8回日本バイオメカニクス学会大会論集'86 : 149-152.
- 前田正登(2001) 野球におけるバットスイングの再現性に関する研究. *スポーツ方法学研究*, 14(1) : 1-11.
- Messier, S. P. and Owen, M. G. (1984) Bat dynamics of fast pitch softball batters. *Research Quarterly for Exercise and sport*, 55(2) : 141-145.
- 大島義晴・小林一敏・菅原秀二(1983) 打撃動作の分析-1-. 日本バイオメカニクス学会編 身体運動の科学IV, 杏林書院: 東京, pp.191-203.
- 及川 研・大沼 徹・平野裕一(1996) 野球のバットの軌道及びそれに影響する打撃動作の類型化の試み. *スポーツ方法学研究*, 9(1) : 127-139.
- 渋川侃二(1983) インパクト直前におけるバットの動き. 日本バイオメカニクス学会編 身体運動の科学IV, 杏林書院: 東京, pp.216-221.
- 吉福康郎(1985) バットの力学的性質から見たバッティングの科学. *Japanese Journal of Sports Science*, 4(1) : 723-728.