

野球におけるバッティングの動作分析

大藪 由 夫・高 橋 邦 郎

須 藤 芳 樹・佐 藤 宣 紘

I 緒 言

これまで、バッティングに関して種々の角度から研究が行なわれ報告されている。しかし他の運動競技の動作分析研究と比較して必ずしも量的質的に充分とはいえない。いまや野球は、日本の代表的国民スポーツに発展しており、そのバッティング動作をより科学的に究明することは、その学習や指導のためにきわめて重要なことである。

佐藤・藤木¹⁾は、普通の台ばかりを改良して、バッティング動作中の体重移動を考察し、また、小椋²⁾は、筋電図と8ミリ撮影から熟練者は、未熟練者と比較してスイングが速く、安定していることを指摘している。松永³⁾も同様の方法で、習熟度の面から追跡研究を行なっている。石河⁴⁾は、投球の代わりに電球を点滅させ、またボールの代わりに机上の開閉器を打たせ、さらにバッティング反応時間は、タッピングの反応時間を代用して考察を行ない、速球を打つためには、バックスイングを小さくすることが重要であると報告している。

本研究では、ティーバッティングを行なわせ、その際の打球スピードとスイングスピードの関係、さらにバッティング反応時間についても考察を行ない、同時に16mm高速度映画撮影や筋電図の記録からバッティング動作を総合的に分析、検討を試みた。

II 研究 方 法

1. 被検者

本研究の被検者は、熟練者群として1977年度全日本大学野球選手権大会に出場した右打者10名を、また未熟練者として硬式野球の経験の全くない成人男女各10名の計30名を選定した。

表1 被検者の体格と運動歴

グループ	被 検 者	年 齢 (yrs.)	身 長 (cm)	体 重 (kg)	運 動 歴 (yrs.)
熟 練 者 (男)	K・H	21	176	72	硬式野球 6
	Ko・K	21	178	73	〃 6
	Y・S	22	170	68	〃 7
	T・K	22	167	62	〃 7
	S・Y	20	175	65	〃 5
	H・T	20	169	65	〃 4
	To・S	20	168	70	〃 4
	Y・N	22	172	70	〃 5
	Tu・S	20	173	62	〃 4
	Ka・K	21	163	58	〃 6
未熟練者 (男)	S・K	22	174	65	軟式テニス 10
	N・K	23	170	63	水 泳 12
	T・Y	19	174	62	サ ッ カ ー 8
	Tu・S	22	162	63	体 操 10
	K・S	20	171	66	剣 道 3
	Ta・S	23	176	70	バ レ ー 4
	S・A	23	165	53	サ ッ カ ー 11
	T・K	21	170	60	体 操 8
	M・O	22	165	65	―――
	K・K	19	164	54	バスケット 7
未熟練者 (女)	N・K	19	155	52	バスケット 7
	S・K	21	155	48	体 操 8
	Mi・M	20	169	52	バスケット 5
	M・Mi	21	160	53	軟式テニス 8
	Y・H	22	163	51	―――
	Y・Sa	21	163	52	陸 上 競 技 4
	A・S	24	162	59	軟式テニス 3
	A・T	21	163	52	〃 8
	Y・S	21	159	58	バスケット 8
	Y・K	19	155	68	登 山 3

2. 測定項目

(1) 打球スピード

硬式ボールに5mの糸を装着し、ボールがインパクトされてから5m飛行するまでの所要時間をエレクトロニックカウンター(1/1000秒まで測定可能)によって測定した。

(2) スイングスピード

セッティングされたボールの手前80cmの位置に光電管セルをセットし、バットが光電管セルを通過してからインパクトまでの所要時間をオシログラフによって記録

野球におけるバッティングの動作分析

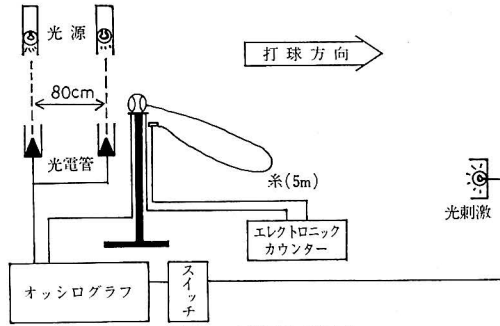


図1 実験場面略図

した。

(3) バッティング反応時間

豆電球の点滅合図でスイングを開始させ、インパクトまでの所要時間をバッティング反応時間とし、オシログラフに記録した。なお、バッティング反応時間は、以下3に示すような三種類の条件下でのバッティング動作時に測定を行なった。

(4) 筋電図

被検者に、ホームベース中央で腰の高さにセットしたボールを打撃させ、その際の筋電図を表面電極法を用いて測定した。なお、測定筋は、三角筋、上腕三頭筋、上腕二頭筋、橈側手根伸筋、大腿直筋、腓腹筋のそれぞれ左右の計12筋である。

(5) 16mm高速度映画撮影

16mm 高速度カメラを使用し、200fpsのコマ数でバッティング動作の撮影を行なった。分析は、Nac モーションアナライザーを用いた。撮影は、側面と上方の二方向から行なった。

なお、筋電図と16mm撮影は、フリーバッティングについてのみ行なった。

3. バッティング動作

被検者には、以下に示すような条件下でのバッティングを行なわせた。

- ① 豆電球の点滅合図を用いず、被検者の自由意志によって最大努力でバッティングを行なう。(以下、「フリースイング」)
- ② 豆電球の点滅合図によって、構えた姿勢からバックスイングを開始し、その後、フォースイングを行なう。(以下、「バックスイングあり」)
- ③ バックスイング時のバットが最も後方に位置した姿勢で構え、豆電球の点滅合図によってフォースイングを行なう。(以下、「バックスイングトップ」)
- ④ 豆電球の点滅合図によって、構えた姿勢からフォースイングを行なう。(以下、「バックスイングなし」)

なお、本研究では、公認硬式ボールを使用し、また用いたバットは、玉沢社製硬式野球用圧縮バット（950g）である。

III 結 果

1) 打球スピード

表2 打球スピード

グループ	被 検 者	フリースイング (m/sec)	バックスイング あり (m/sec)	バックスイング トップ (m/sec)	バックスイング なし (m/sec)
熟 練 者 (男)	K・H	40.7	35.0	35.2	30.9
	Ko・K	39.4	36.5	35.7	35.5
	Y・S	37.9	39.7	34.3	30.7
	T・K	35.2	35.0	32.9	29.2
	S・Y	34.7	29.9	27.3	26.7
	H・T	34.5	35.5	33.6	29.8
	To・S	34.2	34.5	32.3	27.3
	Y・N	34.2	36.5	30.9	24.2
	Tu・S	33.3	33.3	31.3	32.5
	Ka・K	32.1	30.5	26.4	27.2
	M±S・D	35.6±2.6	34.6±2.7	31.9±3.0	29.4±3.1
未熟練者 (男)	S・K	28.4	32.3	30.5	21.3
	N・K	29.9	27.6	26.3	28.2
	T・Y	32.7	26.0	25.8	25.6
	Tu・S	34.0	30.9	29.4	27.9
	K・S	29.4	31.6	26.2	26.0
	Ta・S	29.2	27.5	27.5	25.3
	S・A	26.6	24.9	21.9	21.7
	T・K	27.5	25.6	30.9	21.6
	M・O	31.3	29.8	26.7	29.4
	K・K	26.5	25.9	29.8	24.9
	M±S・D	29.6±2.4	28.2±2.6	27.5±2.6	25.2±2.7
未熟練者 (女)	N・K	19.9	21.9	18.9	16.0
	S・K	21.8	16.2	15.8	12.6
	Mi・M	19.6	19.7	24.2	19.9
	M・Mi	21.2	21.9	23.3	20.1
	Y・H	20.2	14.9	19.5	14.8
	Y・Sa	16.0	14.1	14.2	15.5
	A・S	26.3	22.4	20.9	21.4
	A・T	20.4	17.4	18.9	17.7
	Y・S	22.9	21.9	17.1	17.4
	Y・K	26.5	26.6	23.0	22.9
	M±S・D	21.5±3.0	19.7±3.8	19.6±3.1	17.8±3.1

野球におけるバッティングの動作分析

各被検者の打球スピードは、表2に示すようである。表中の数値は、試技2回のうち高い方の値を採用した。

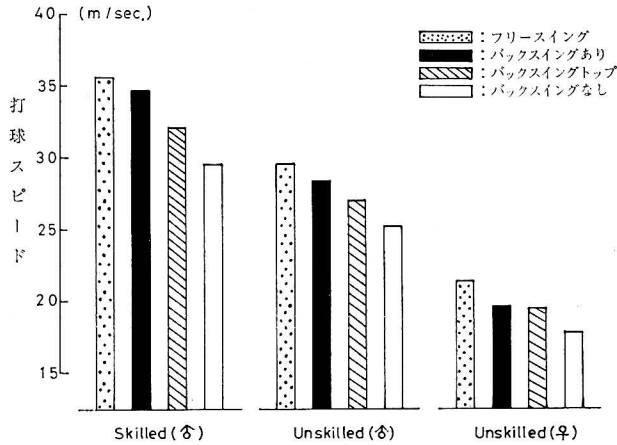


図2 打球スピード

「フリースイング」のバッティングにおいては、熟練者（平均 35.6m/sec）、未熟練者男子（平均 29.6m/sec）、未熟練者女子（平均 21.5m/sec）であった。

「バックスイングあり」のバッティングにおいては、熟練者（平均 34.6m/sec）、未熟練者男子（平均 28.2m/sec）、未熟練者女子（平均 19.7m/sec）であった。

「バックスイングトップ」のバッティングにおいては、熟練者（平均 31.9m/sec）、未熟練者男子（平均 27.5m/sec）、未熟練者女子（平均 19.6m/sec）であった。

「バックスイングなし」のバッティングにおいては、熟練者（平均 29.4m/sec）、未熟練者男子（平均 25.2m/sec）、未熟練者女子（平均 17.8m/sec）であった。

いずれの条件下のバッティングにおいても、①熟練者、②未熟練者男子、③未熟練者女子の順序ですぐれた値を示した。またいずれのグループにおいても、①「フリースイング」、②「バックスイングあり」、③「バックスイングトップ」、④「バックスイングなし」の順序ですぐれた値を示した。

2) スイングスピード

各被検者のスイングスピードは、表3に示すようである。表中の数値は、表2の打球スピードを記録した際のものである。

「フリースイング」のバッティングにおいては、熟練者（平均 25.5m/sec）、未熟練者男子（平均 23.7m/sec）、未熟練者女子（平均 16.8m/sec）であった。

「バックスイングあり」のバッティングでは、熟練者（平均 25.3m/sec）、未熟練者男子（平均 22.3m/sec）、未熟練者女子（平均 16.1m/sec）であった。

表3 スイングスピード

グループ	被検者	フリースイング (m/sec)	バックスイング あり (m/sec)	バックスイング トップ (m/sec)	バックスイング なし (m/sec)
熟練者 (男)	K・H	29.9	25.5	24.7	22.8
	Ko・K	25.4	25.4	24.8	22.4
	Y・S	23.6	25.3	24.8	18.1
	T・K	24.4	26.8	23.7	19.4
	S・Y	23.2	22.1	22.3	18.3
	H・T	24.1	26.3	24.1	18.0
	To・S	27.9	27.3	24.9	22.1
	Y・N	28.1	26.8	28.2	26.6
	Ta・S	24.4	25.7	23.0	20.4
	Ka・K	23.9	22.0	19.9	23.5
	M±S.D	25.5±2.2	25.3±1.8	24.0±2.0	21.2±2.7
未熟練者 (男)	S・K	23.5	24.8	22.5	22.2
	N・K	22.5	24.4	21.7	21.0
	T・Y	28.9	25.4	23.1	20.0
	Tu・S	25.7	25.4	22.3	27.0
	K・S	29.6	25.4	26.5	26.5
	Ta・S	20.3	20.0	19.8	19.9
	S・A	18.3	19.0	15.8	17.3
	T・K	20.7	18.6	20.8	14.2
	M・O	27.2	21.3	20.9	20.1
	K・K	19.8	18.3	19.2	18.6
	M±S.D	23.7±3.8	22.3±2.9	21.3±2.6	20.7±3.7
未熟練者 (女)	N・K	15.3	15.1	19.6	13.1
	S・K	15.0	11.4	9.5	8.7
	Mi・M	16.7	15.5	15.7	13.3
	M・Mi	17.6	17.4	16.6	14.6
	Y・H	12.6	11.4	12.1	11.8
	Y・Sa	14.4	15.2	14.0	12.4
	A・S	20.5	18.9	19.9	17.4
	A・T	16.7	16.1	14.1	11.6
	Y・S	17.1	18.0	15.4	10.1
	Y・K	21.9	22.0	18.0	18.1
	M±S.D	16.8±2.6	16.1±3.1	15.5±3.1	13.1±2.8

「バックスイングトップ」のバッティングにおいては、熟練者（平均 24.0m/sec）、未熟練者男子（平均 21.3m/sec）、未熟練者女子（平均 15.5m/sec）であった。

「バックスイングなし」のバッティングにおいては、熟練者（平均 21.2m/sec）、未熟練者男子（平均 20.7m/sec）、未熟練者女子（平均 13.1m/sec）であった。

野球におけるバッティングの動作分析

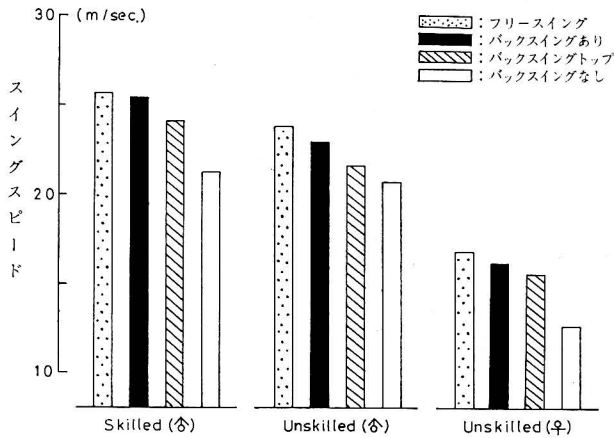


図3 スイングスピード

いずれの条件下のバッティングにおいても、①熟練者、②未熟練者男子、③未熟練者女子の順序ですぐれた値を示した。また、いずれのグループにおいても、①「フリースイング」、②「バックスイングあり」、③「バックスイングトップ」、④「バックスイングなし」の順序ですぐれた値を示した。

3) バッティング反応時間

各被検者のバッティング反応時間は、表4に示すようである。表中の数値は、表2の打球スピードを記録した際のものである。

「バックスイングあり」のバッティングにおいては、熟練者（平均 0.82sec）、未熟練者男子（平均 0.87sec）、未熟練者女子（平均 0.89sec）であった。

「バックスイングトップ」のバッティングにおいては、熟練者（平均 0.76sec）、未熟練者男子（平均 0.69sec）、未熟練者女子（平均 0.79sec）であった。

「バックスイングなし」のバッティングにおいては、熟練者（平均 0.66sec）、未熟練者男子（平均 0.65sec）、未熟練者女子（平均 0.74sec）であった。

グループ別にみると、いずれのグループにおいても、①「バックスイングなし」、②「バックスイングトップ」、③「バックスイングあり」の順序で反応時間の短い

表4 バッティング反応時間

グループ	被検者	バックスイングあり (sec)	バックスイングトップ (sec)	バックスイングなし (sec)
熟練者 (男)	K・H	0.87	0.78	0.90
	Ko・K	0.74	0.73	0.58
	Y・S	0.76	0.76	0.61
	T・K	0.66	0.59	0.55
	S・Y	0.65	0.51	0.53
	H・T	1.13	1.11	0.79
	To・S	0.78	0.58	0.66
	Y・N	0.84	0.65	0.54
	Tu・S	1.15	0.98	0.83
	Ta・K	0.62	0.88	0.56
	M±S.D	0.82±0.18	0.76±0.18	0.66±0.13
未熟練者 (男)	S・K	0.84	0.77	0.73
	N・K	0.72	0.53	0.49
	T・Y	0.99	0.77	0.69
	Tu・S	0.83	0.65	0.76
	K・S	0.95	0.70	0.60
	Ta・S	0.88	0.81	0.81
	S・A	0.89	0.69	0.55
	T・K	0.69	0.64	0.57
	M・O	0.84	0.65	0.63
	K・K	1.02	0.72	0.63
	M±S.D	0.87±0.10	0.69±0.08	0.65±0.10
未熟練者 (女)	N・K	1.09	0.91	0.85
	S・K	0.74	0.66	0.55
	Mi・M	0.82	0.84	0.87
	M・Mi	1.11	0.95	0.81
	Y・H	1.31	1.16	1.05
	Y・Sa	1.00	0.69	0.66
	A・S	0.61	0.52	0.55
	A・T	0.77	0.76	0.66
	Y・S	0.72	0.66	0.60
	Y・K	0.81	0.74	0.73
	M±S.D	0.89±0.21	0.79±0.17	0.74±0.15

野球におけるバッティングの動作分析

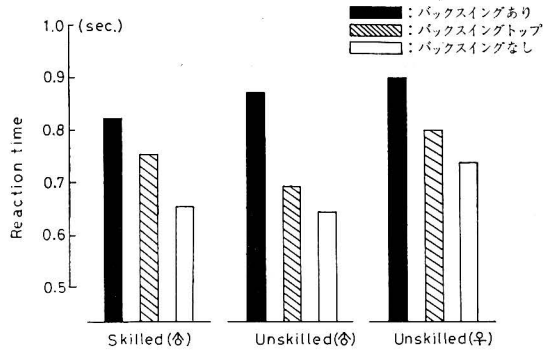


図4 バッティング反応時間

ことが認められた。

4) 打球スピードとスイングスピードの関係

図5～8は、各種条件下でのバッティング動作別に打球スピードとスイングスピードの関係を示したものである。

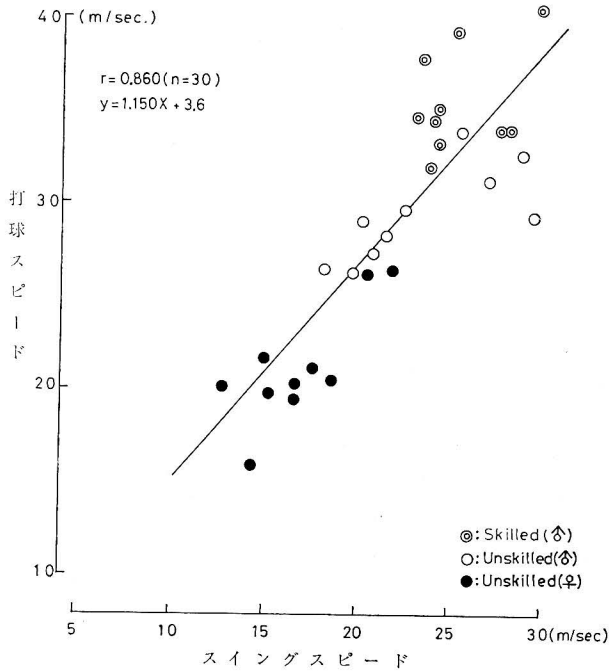


図5 打球スピードとスイングスピードの関係
(「フリースイング」の場合)

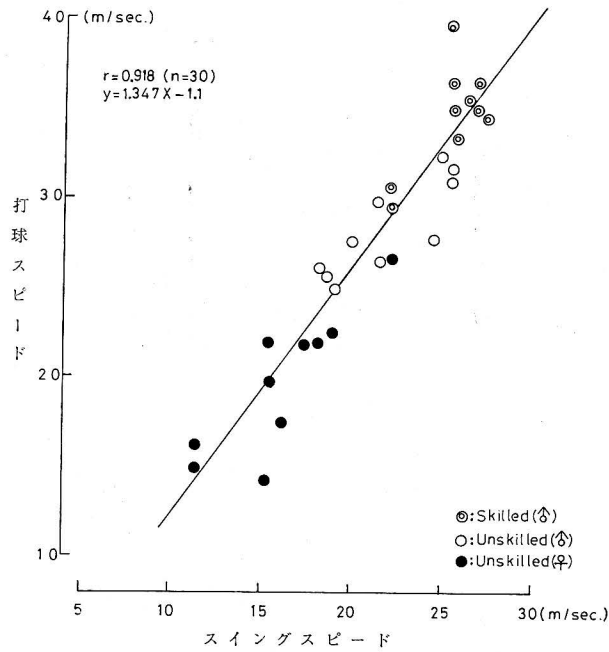


図6 打球スピードとスイングスピードの関係
(「バックスイングあり」の場合)

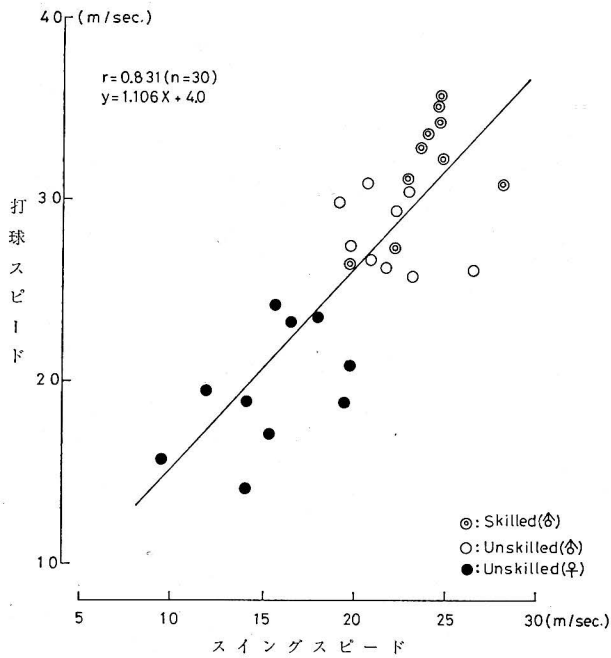


図7 打球スピードとスイングスピードの関係
(「バックスイングトップ」の場合)

野球におけるバッティングの動作分析

「フリースイング」のバッティングにおける相関係数は、 $r=0.860$ ($P<0.001$) であり、回帰直線は、 $Y=1.150X+3.6$ であった。

「バックスイングあり」のバッティングにおける相関係数は、 $r=0.918$ ($P<0.001$) であり、回帰直線は、 $Y=1.347X-1.1$ であった。

「バックスイングトップ」のバッティングにおける相関係数は、 $r=0.831$ ($P<0.001$) であり、回帰直線は、 $Y=1.106X+4.0$ であった。

「バックスイングなし」のバッティングにおける相関係数は、 $r=0.743$ ($P<0.001$) であり、回帰直線は、 $Y=0.869X+8.2$ であった。

以上のように、いずれの条件下のバッティングにおいても、打球スピードとスイングスピードの間には、高い正の相関関係が認められた。

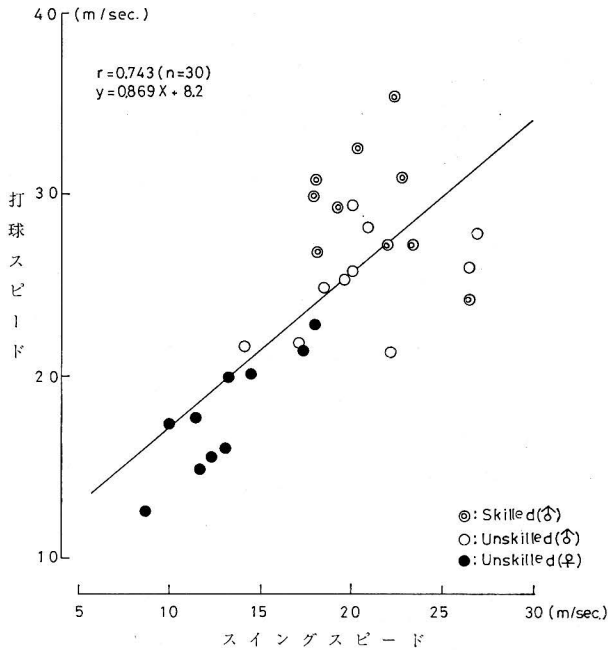


図8 打球スピードとスイングスピードの関係
（「バックスイングなし」の場合）

5) バッティング動作時の筋電図

図9は、各グループからそれぞれ1名ずつ選択した被検者のバッティング動作時の筋放電を示したものである。

熟練者は、橈側手根伸筋（左・右）、上腕三頭筋（右）、腓腹筋（左・右）のような

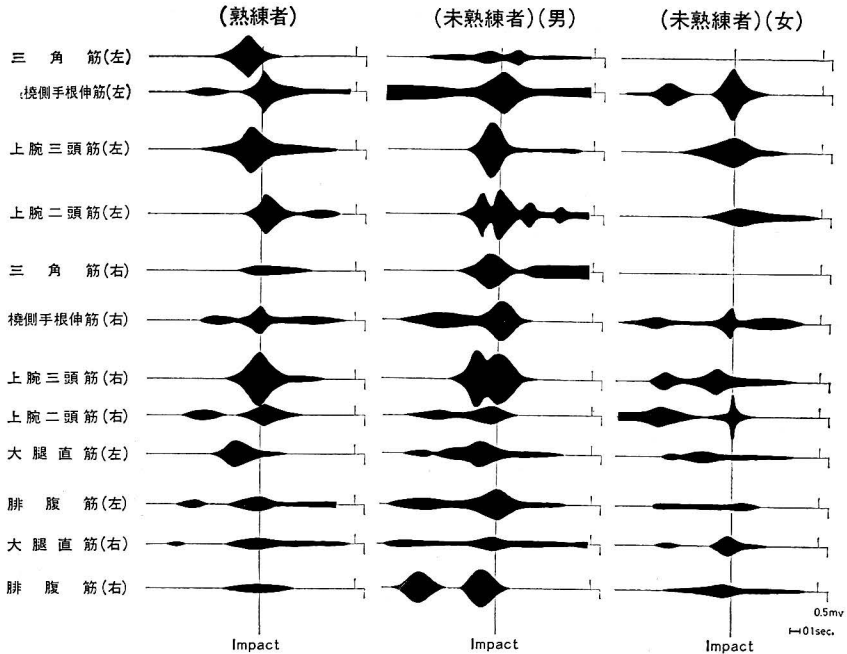


図9 バッティング動作時の筋電図の模式図

被検筋の大部分が、インパクト時に集中して強い放電がなされているのに対し、未熟練者男子では、桡側手根伸筋（左・右）、三角筋（右）、上腕三頭筋（右）、腓腹筋（右）にみられるように、インパクト前からかなり強い放電が認められた。また未熟練者女子では、上腕三頭筋（左・右）、大腿直筋（左）、腓腹筋（左・右）において、スイング開始から終了まで持続して弱い放電がみられた。

6) バットの先端の軌跡

図10は、各被検者のバッティング動作時のバットの先端の軌跡を、側面と上方の二方向から示したものである。

熟練者は、未熟練者よりもバックスイングが小さく、インパクトまでのフォースイングも小さい。インパクト後のフォロースルーでは、熟練者の方が、未熟練者よりもその楕円軌道が大きい。

バットのインパクト部位を比較すると、熟練者は、バットの最も効果的な部位(芯)でインパクトしているのに対して、未熟練者は、若干グリップに近い部位でインパクトしている。

野球におけるバッティングの動作分析

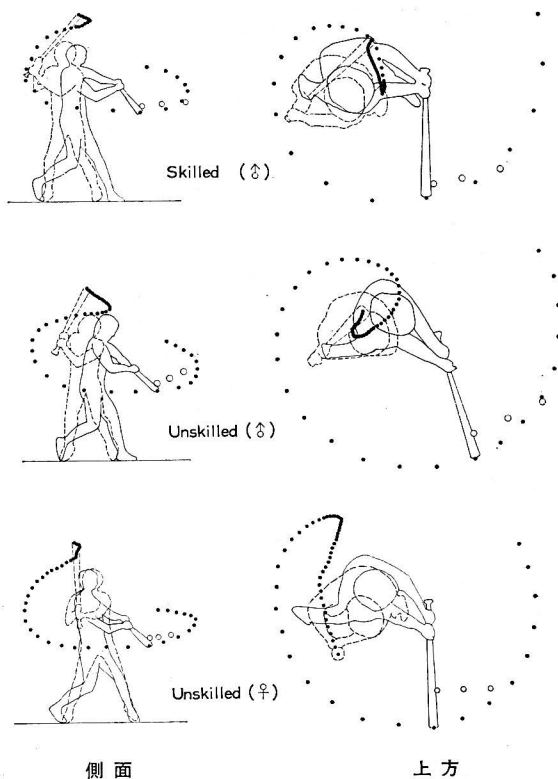


図10 バッティング時のバットの先端の軌跡

7) バッティングフォーム

写真1, 2は、バッティング動作を側面と上方の二方向から高速度映画撮影したのを連続写真にしたものである。

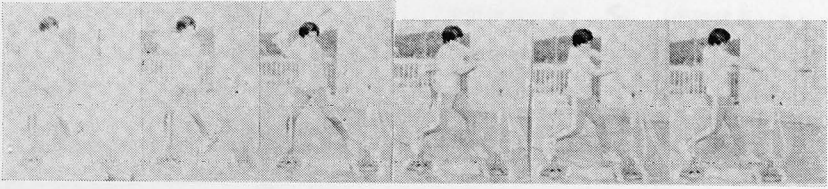
熟練者は、バックスイングが小さく、バックスイング中の身体の後方移動がほとんど認められないが、未熟練者男子では、バックスイング中の身体のカッチャー方向への移動が認められる。また未熟練者女子においても、同様に、上体がカッチャー方向に移動するとともに、スウェイしており、長軸方向での回転が円滑に行なわれていない。

熟練者では、一連のスイング動作の中で、上体、特に頭部の前後方向への移動が小さい。しかし、未熟練者では、男女ともに、フォースイングからインパクトまでに、上体のピッチャー方向への大きな移動が認められる。

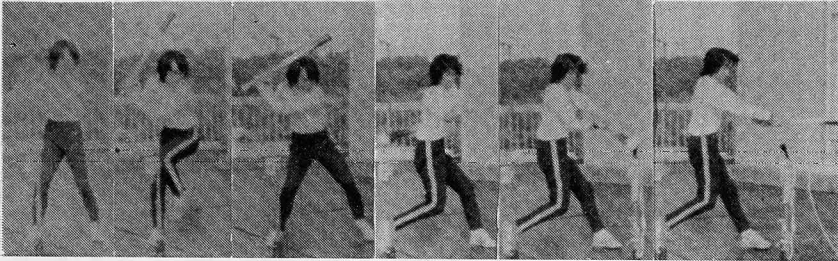
さらに、インパクト時においても熟練者と未熟練者では、腰と肩の位置に多少の違いが見られる。すなわち、熟練者は、腰と肩の回転が未熟練者よりも大きい。

大藪由夫・高橋邦郎・須藤芳樹・佐藤宣紘

熟練者(男子)



未熟練者(男子)



未熟練者(女子)

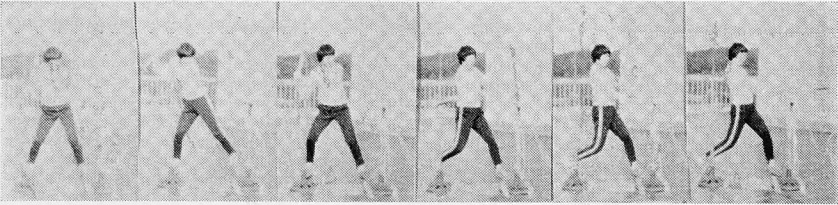
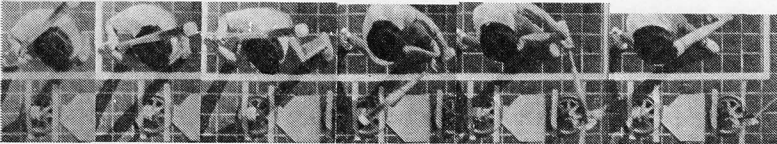
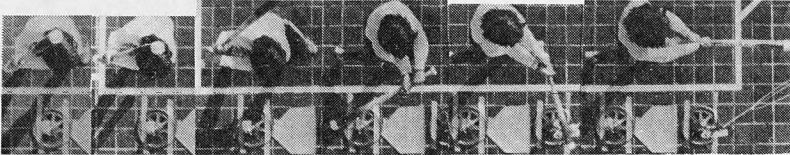


写真1 バッティング時の連続写真(側面)

熟練者(男子)



未熟練者(男子)



未熟練者(女子)



写真2 バッティング時の連続写真(上方)

IV 考 察

硬式ボールを用いたティーバッティングにおいて、打球スピードを調べた結果は、アメリカの野球選手で 39.0m/sec と、渡辺ら⁹⁾は報告している。

本研究での打球スピードは、熟練者の「フリースイング」で平均 35.6m/sec であり、アメリカの野球選手よりやや劣った値を示したが、熟練者の K・H は、40.7m/sec を示し、個人的には、アメリカの野球選手と同水準の値が認められた。

いずれの条件でのバッティングにおいてもその打球スピードは、予想通り①熟練者、②未熟練者男子、③未熟練者女子の順にすぐれた値を示した。またバッティング動作別に比較すると、いずれのグループにおいても、①フリースイング、②バックスイングあり、③バックスイングトップ、④バックスイングなしの順に速い打球スピードが得られた。このことから、バックスイングは、打球スピードを速くするのにきわめて効果的であるように思われる。

スイングスピードを調べた研究では、アメリカの野球選手で 31.4m/sec という報告⁵⁾がある。

また日本のプロ野球の王貞治選手で 36.2m/sec、長嶋茂雄選手で 33.0m/sec と長尾ら⁶⁾によって報告されている。さらに平野ら⁷⁾は、東京六大学野球選手で 27.0～28.5m/sec と報告している。

本研究では、熟練者のフリースイングで、平均 25.5m/sec であり、東京六大学野球選手より劣った値を示したが、熟練者 K・H では、29.9m/sec であり、また Y・N では、28.1m/sec と個人的には東京六大学の野球選手と同水準の値が認められた。

各グループのスイングスピードを比較すると、いずれの条件のバッティングにおいても、①熟練者、②未熟練者男子、③未熟練者女子の順序で速い値が示された。

さらに各種バッティング動作別に比較すると、いずれのグループにおいても、①フリースイング、②バックスイングあり、③バックスイングトップ、④バックスイングなしの順序ですぐれた値を示した。このことから、スイングスピードを速くするためには、バックスイングは重要であり、その方法も、バックスイングトップで一時静止するよりも、バックスイングからフォースイングへと動きを静止させない方が、より効果的であるように思われる。

従来、バックスイングの役割は、「体重を後足にかけ、打撃時の力を蓄積する。」⁸⁾とか、「インパクトまでのタイミングをとる。」⁹⁾ということが言われている。本研究

の結果から、バックスイングは、フォースイングスピードを速くするために重要であることが認められた。これは、バックスイングを行なうことによって、フォースイングからインパクトまで、より多くの身体部位を連鎖的に参加させることができ、身体のエネルギーをバットのスイングのために有効に利用できるためと考えられる。

石河⁴⁾によれば、豆電球の点滅合図でスイングを始めてからインパクトまでの所要時間を測定したところ、大学野球選手では、0.54secであったと報告している。本研究では、全グループの中で打球スピードの最高値を示した熟練者の「バックスイングあり」のバッティングでは、平均 0.82sec であり、石河の報告よりもかなり大きな値を認めた。各グループのバッティング反応時間を比較すると、「バックスイングあり」のバッティングでは、①熟練者、②未熟練者男子、③未熟練者女子の順で速い値を示したが、「バックスイングトップ」と「バックスイングなし」のバッティングでは、①未熟練者男子、②熟練者、③未熟練者女子の順に速い値を示し、必ずしも熟練者が最も速い値を示す結果とはならなかった。さらにバッティング動作別に比較すると、いずれのグループにおいても、①「バックスイングなし」、②「バックスイングトップ」、③「バックスイングあり」の順で速い値を示した。このことから、バックスイングを行なえば、反応時間の長くなることが考えられる。

Scott, M, G¹⁰⁾によれば、オーバーハンドスローの場合、ボールが投手の手から離れてホームプレートまで到達する時間は、大学野球選手で 0.43~0.58sec と報告している。また、日本のプロ野球の投手では、0.5~0.6sec という報告¹¹⁾もある。本研究での結果をあてはめると、すべての値に関して、ボールがベース上を通過してからスイングを行なっている計算になる。しかし、実戦では、打者は投手の投球モーションを手がかりとして反応を開始することが可能であるから、本研究でのバッティング反応時間が長くとも、振り遅れはないように思われる。さらに石河は、速球を打つためには、バックスイングを小さくして打つことが重要であるとしているが、実戦においては、打者は投手の投球モーションに対応して動作を行なうため、バックスイングの大小よりも投球モーションに応じたタイミングのよいバックスイングをすることが肝要であるように思われる。

打球スピードとスイングスピードの関係は、いずれの条件下でのバッティングにおいても高い正の相関関係 ($r=0.7\sim0.9$) が認められ、打球スピードを速くするには、速いスイングを行なうことが必須の条件となる。

バッティング動作時の筋電図では、小椋²⁾によれば、熟練者は、筋放電の時間が短かく、インパクト時に集中して大きな放電がなされるが、未熟練者は、筋放電の時間

が長く、またその放電は、必ずしもインパクト時に集中しないと報告している。本研究においても、熟練者は、インパクト時に集中して大きな放電が認められたが、未熟練者では、男女とも筋放電がインパクト時に集中されず、小椋と同様の結果を得た。このことから、熟練者は、バックスイング時は比較的にリラックスし、フォースイングからインパクトに集中して筋力発揮を行なっているものと考えられる。

さらに、16mm高速度映画撮影から、熟練者は、バックスイング動作が小さく、またバックスイングの後半からインパクトまでのフォースイング動作も小さいが、そのスイングスピードは速いことが認められ、これは、熟練者は、小さなバックスイングの方が、ピッチャーの投球モーションに対してタイミングを合わせるのが容易であるのを、実戦での経験から体得しているものと思われる。さらに、熟練者は、インパクト時において、腰と肩の回転が未熟練者よりも大きい。これはバックスイングからフォースイングにかけて、身体の多くの部位を参加させることによって、速いスイングを得るためのものと思われる。

V 総 括

野球のバッティング動作についての評価の方法は、いろいろあるが、本研究では、打球スピードを速くするバッティングが、すぐれたバッティングであるとし、研究を進めた。

被検者は、全日本大学野球選手権大会に出場した大学野球選手10名と一般男女学生20名の計30名を選定した。

バッティング動作は、以下に示すように、1.「フリースイング」、2.「バックスイングあり」、3.「バックスイングトップ」、4.「バックスイングなし」の4種類の条件下で行なわせ、それぞれのバッティング時における打球スピード、スイングスピード、バッティング反応時間の測定を行なった。さらに16mm高速度映画撮影や筋電図からもバッティング動作を分析した結果、次のような成績を得た。

1) 打球スピードとスイングスピードについては、いずれのグループにおいても①「フリースイング」、②「バックスイングあり」、③「バックスイングトップ」、④「バックスイングなし」の順序で速い値を示した。

2) 打球スピードとスイングスピードの関係については、いずれの条件下でのバッティングにおいても高い相関関係($r=0.74\sim0.92$)が認められた。

3) バッティング反応時間については、バックスイングを行なえば、反応時間の長くなることが認められたが、時間的な問題は、それ程重要ではなく、むしろ、投手の

投球モーションに対応したタイミングのよいバッティング動作が、大切なように思われる。

4) バッティング動作時の筋電図では、熟練者は、橈側手根伸筋（右・左）、上腕三頭筋（右）において、インパクト時に集中して大きな筋放電がみられた。

5) 熟練者のバッティングフォームは、バックスイングとフォースイング中の上体の前後方向への移動が小さく、また熟練者は、バットの最も効果的な部位（芯）でボールを打撃しているのが認められた。

本研究の一部は昭和54年度工学院大学特別研究費補助金によった。

参 考 文 献

- 1) 佐藤千春他：両足にかかる荷重変動の測定及びその研究——主に野球のバッティング「日本体育学会第13回大会号」59, 1963.
- 2) 小椋善正：バッティングの研究「日本体育学会第19回大会号」149, 1968.
- 3) 松永尚文：バッティングに関する分析的研究「日本体育学会第21回大会号」233, 1970.
- 4) 石河利寛他：野球のバッティングに関する研究「体育学研究 12」9～17, 1956.
- 5) 渡辺俊彦他：ラケットスイングの速さと打球の速さの関係『新体育』, 1977.
- 6) 長尾愛彦, 沢田芳男他：高速度撮影による動態の研究, 第2報 王, 長嶋のバッティングについて, 体質医学研究所報告, 第18巻, 第2号, 110～129, 熊本体質医学研究所, 1967.
- 7) 平野裕一：野球の打撃の研究, 日本体育学会第29回大会号, 327, 1978.
- 8) 千葉 茂：バッティング教室, 鶴書房, 14～43, 1967.
- 9) 三宅大輔：野球学, ベースボールマガジン社, 11～61, 1965.
- 10) Scott, M.G: Analysis of human motion, New York Crofts, 64, 1945.
- 11) 川上哲治：野球, 成美堂, 9～128, 1977.

（おおやぶ よしを 本学講師 保健体育）

（たかはし くのを 本学助教授 “ ”）

（すどう よしき 秋田スケート場）

（さとう のぶひろ 東海大学）

ANALYSE DER SCHLAGBEWEGUNG IN BASEBALLSPIEL

Yoshio OHYABU

Kunio TAKAHASHI

Yoshiki SUDOH

Nobuhiro SATOH

Resümee

Es gibt viele verschiedene Arten davon, daß man aus welchem Gesichtspunkt die Schlagbewegung in Baseballspiel schätzen soll. In dieser Forschung untersuchten wir wissenschaftlich die Schlagbewegung unter der Voraussetzung, daß der Schlag in Baseballspiel, bei dem die Geschwindigkeit des geschlagenen Balls schneller ist, der beste sei.

Zu der Forschung wurden 30 Studenten und Studentinnen gewählt; 10 Baseballspieler, die an der japanischen Meisterschaft des Baseballspiels unter den Universitäten teilgenommen haben und 20 allgemeine Studenten und Studentinnen.

Jeder Spieler der geteilten Gruppe versuchte seine Schlagbewegung unter vier verschiedenen Bedingungen: ① Schlagbewegung mit freiem Schwung ② Schlagbewegung mit dem Hinterschwung ③ Schlagbewegung mit dem Ausschwingen von dem Hinterschlag ④ Schlagbewegung ohne Hinterschwung. Dabei wurden die Geschwindigkeit des geschlagenen Balls, die des Schwungs und die Reaktionsgeschwindigkeit zum Schwung unter jeder Schlagbewegung gemessen. Noch dazu durch die 16mm Filmaufnahme mit hoher Geschwindigkeit und durch das Elektromuskeldiagramm wurde jede Schlagbewegung analysiert. Dadurch kamen wir zu folgendem Ergebnis:

- 1) Über die Geschwindigkeit des geschlagenen Balls und des Schwungs:
Die Reihenfolge der Geschwindigkeit ist in jeder Gruppe gleich; Die schnellste ist ①, die zweite ist ②, die dritte ist ③, und die vierte ist ④.

- 2) Über die Beziehung zwischen der Geschwindigkeit des geschlagenen Balls und der des Schwungs: In jeder Bedingung wurde die enge gegenseitige Beziehung ($r=0.74\sim0.92$) zwischen der Geschwindigkeit des geschlagenen Balls und der des Schwungs gezeigt.
- 3) Über die Reaktionszeit zum Schlag: Es wurde gemerkt, daß der Hinterschwung die Reaktionszeit zum Schlag etwas verlangsamt. Aber die Verzögerung der Reaktionszeit ist hier nicht so wichtig, sondern es handelt sich eher auf die rechtzeitige Schlagbewegung, die der Bewegung des Ballwerfens von dem Werfer entspricht.
- 4) An dem Elektromuskeldiagramm von der Schlagbewegung zeigten die geschickten Baseballspieler an den langen Speichenstreckern (links und rechts) und dem dreiköpfigen Armmuskel (Trizeps) konzentriert bei dem Stoß des Schwungs große Entladung des Muskels.
- 5) An der Schlagform der geschickten Baseballspieler wurde es gemerkt, daß ihnen die Bewegung des Oberkörpers vorwärts und rückwärts beim Hinterschwung und dem Schwung ganz klein ist, und sie den Ball an der erfolgreichsten Stelle (am Mark) des Schlagholzes schlagen.