

早稲田大学審査学位論文
博士（スポーツ科学）
概要書

野球打撃におけるバットを加速させるスイング技術

Swing Techniques to Accelerate the Bat-head in
Baseball Hitting

2016年1月

早稲田大学大学院 スポーツ科学研究科

森下 義隆

MORISHITA, Yoshitaka

研究指導教員： 矢内 利政 教授

【第1章：結論】

野球の打者は、得点を獲得するために痛烈な打球を放つことが要求される。このような打球を放つためには、投手から投げられるボールをバットの先端部（バットヘッド）で「強く」、かつ「正確」に当てるといふ打撃技術が求められる。この技術の運動メカニズムを明らかにするために、先行研究では主にバットの速度（ヘッドスピード）を増加させるために重要な身体運動やバットに作用する力の効果が検討されてきた。しかしながら、バットの運動に対してそれを生み出す要因となるパラメータがどの程度貢献しているかは定量化されていない。そのため、バットの加速や方位変化を生み出すために重要なポイントが特定されておらず、指導やトレーニングへの活用までに至っていないという問題があった。そこで本学位論文は、関節運動が生み出し得るバットのヘッドスピード、および打者の全身運動によってもたらされる力がバットのヘッドスピードと方位変化に与える効果を、熟練した打者の打撃動作から明らかにすることを目的とした。

【第2章：バットのヘッドスピードに対する体幹および上肢のキネマティクスの貢献】

本章では、体幹からバットを連結する関節の回転運動が生み出し得るヘッドスピードを定量化し、算出した値を用いてインパクト直前のヘッドスピードを増加させるために重要なキネマティクスの要因について検討を行った。大学野球選手 17 名にティー打撃を行わせ、その動作を光学式モーションキャプチャシステムで記録した。記録した座標値から各関節運動が生み出し得るヘッドスピードを算出した。インパクト直前のヘッドスピードの大部分は手関節の回転運動によって生み出されており、骨盤や体幹の回転運動が残りのヘッドスピードを生み出していた。また、ヘッドスピードが大きい被験者ほど、踏出し足が完全に接地するまでは肩関節の回転速度を極力小さくし、その直後から下腕関節の回転速度（体幹の捻り戻しの角速度）を大きくしていることが示された。

【第3章：バットの運動が生み出されるメカニズム】

第1節：インパクト時のバットのヘッドスピードと方位を決定する力学的要因

本節では、センター方向へ打球を放った際に打者の両手がバットに加えた力がバットのヘッドスピードと方位変化に及ぼす効果を明らかにした。第2章と同じデータセットを用いて、逆動力学演算によって打者の両手がバットに加えた力・偶力系を求め、力・偶力系を構成する各成分（合力、重力、偶力、合力のモーメント、ジャイロ効果）が生み出すヘッ

ドスピードとバット角度を算出した。インパクト時のヘッドスピードは、両手部がバット長軸に対してグリップ方向に加えた力積によって 70%、偶力の角力積によって 25%が生み出されていた。バットを水平面上に投影した角度は、両手部が加えた合力のモーメントによるブレーキ効果を上回る偶力の角力積によって生み出されていたが、バットヘッドの下方への傾斜角は、両手部が加えた合力のモーメントの角力積が原動力となって生み出されていた。

第 2 節：左右方向への打ち分けを可能にするスイング軌道の制御

左右方向へ打球を打ち分ける際のバットスイングがどのような力によって生み出されているのかを明らかにするために、大学生・社会人野球選手 26 名にピッチングマシンから投げられるボールに対して、「引っ張り」と「流し打ち」を行わせた。指定方向に打球が放たれ、被験者自身の自己評価が高かった試技を分析対象として、前節と同様のパラメータを算出した。インパクト時のヘッドスピードは、両試技とも両手部がバット長軸に対してグリップ方向に加えた力積によって約 70%が生み出されていたが、残りのヘッドスピードを生み出していた成分が異なっていた。この違いはバット長軸に対して両手部が加えた合力の方向が関係しており、流し打ちの方がバットの回転にブレーキをかけるように合力のモーメントが作用し、ヘッドスピードを減速させる効果が大きかった。また、バットを水平面上の角度の生成においても、流し打ちの方が合力のモーメントによって打撃方向へのバットの回転にブレーキをかける効果が大きかった。このことから、左右方向へ打ち分けは、両手部がバットに加える合力の向きを調整によって行われていることが示唆された。

【第 4 章：総括論議，第 5 章：結論】

本研究の結果から、バットのヘッドスピードは打者の両手部がバット長軸に対してグリップ方向に加えた力積によって生み出されており、この方向への力は、打者の身体が回転することに伴って加速するバットが曲線軌道を維持するために必要な力の一部が、バットの長軸方向と一致し続けることが原因で増大したものであると推察された。また、バットの水平面上の角度は、両手部が加えた合力のモーメントによるブレーキ効果を上回る偶力の角力積によって生み出されており、左右方向への打ち分けは両手部がバットに加える合力の方向を微調整することによって行われていることが明らかとなった。