

早稲田大学審査学位論文

博士（スポーツ科学）

概要書

野球の打撃に求められるインパクト技術

The impact techniques of baseball batting in
collegiate players and its implications to
performance improvement

2014年1月

早稲田大学大学院 スポーツ科学研究科

城所 収二

KIDOKORO, Shuji

研究指導教員： 矢内 利政 教授

第1章：緒論

「野球選手は、絶えず応用物理学の実践者である (Watts and Bahill 1990)」とされるように、ボールとバットの衝突は力学の原理に則った現象を生ずる。すなわち、打球の指標となる各要素（スピード・回転・発射される方向）は、衝突直前のバットのスピードとその方向（スイング特性）と、衝突した瞬間のバットの方位とボールの衝突位置（インパクト位置）によって、そのほとんどが決定される。しかしながら、これらの関係を検討した過去の研究は、数値シミュレーションによって行われたものであり、選手個々の特徴が反映されていない。また、これまで打球の左右方向への打ち分けは、水平面に投影した 2 次元運動として解釈されてきたが、打者のスイング軌道は 3 次元であることから、正確な衝突メカニズムを明らかにするために 3 次元で解析する必要がある。そこで本学位論文は、大学野球選手を対象に、インパクトを含む衝突前後のボール・バットの運動から打球の飛距離や打球の運動エネルギーの変動要因を明らかにすること、また流し打ちを可能にするためのインパクトメカニズムを明らかにすることを目的とした。

第2章：打球飛距離と打球の運動エネルギーに影響を及ぼすスイング特性

大学野球選手 13 名に、マシンにより投げられたボールに対してセンター返しを行わせた。打球飛距離 60m 以上、かつ自己評価の高かった試技を対象として分析した結果、直衝突（正面衝突）に近いインパクトによって放たれた、打球速度が大きく回転速度の小さな試技ほど飛距離は長く、そのうち打球が低い弾道で放たれた場合において、打球の運動エネルギーは大きかった。打球の飛距離を長くするためには、バットのヘッド速度を高め、アッパースイングとなるようなスイング軌道でインパクトさせることが重要である。また、打球の運動エネルギーを高めるためには、上記 2 変数を増加させるとともに、大きなローリング角速度（バットの長軸回りの回転速度）を持たせたバットでインパクトさせることが重要である。

第3章：打球の運動エネルギーを決定するスイングとインパクト

大学野球選手 10 名に、マシンにより投げられたボールに対してセンター返しを行わせた。センター方向かつフェアグラウンドに放たれた全て打球を対象として分析した結果、バットのスイング特性（スピードとその方向）とバットの芯を基準としたインパクト位置（インパクトの正確さ）が打球の運動エネルギーにどのように貢献するのかを被験者内で検討したところ、打球の運動エネルギーの変動を説明する因子は被験者により大きく異なったものの、インパクトパラメータが 48～76%と高い確率で貢献していた。すなわち、運動エネルギーの大きな打球を放つためには、バットの芯付近でボールの中心をインパクトする

ようにスイングすることが最も重要である。全ての被験者で、スイングの速度とインパクトの正確さとの間にはトレードオフの関係がみられず、運動エネルギーの大きな打球を放つことができた試技では、大きなスイング速度でバットの芯付近でインパクトを行っていた。

第4章：『流し打ち』動作の打球方向とインパクトの関係

① 流し打ち動作における打球方向を決定するインパクト特性

大学野球選手 16 に、マシンにより投げられたボールに対して、流し打ちを行わせ、打球飛距離 40m 以上を記録した試技を分析対象として収集した。その結果、右打者を想定した場合、バットの打撃面をレフト側へ向けたインパクトでも、ライト方向に放たれた打球が存在した。流し打ちにおける打球の左右角は、水平面上に投影したインパクト時のバットの方位（水平バット角）によってのみでは説明されず、バットヘッドの下向き傾斜（鉛直バット角）とバットの上部への衝突（アンダーカット：衝撃線角度）による相互作用の影響も受けることが明らかとなった。

② 流し打ちを可能にする2つのインパクトメカニズム

上記と同様のデータセットを用いて、流し打ちを可能にするインパクト特性を貢献度として算出したところ、インパクト時の水平バット角の変動に伴い貢献度の大きさが変化していくものの、全試技の 70% でインパクト時の水平バット角に起因する第 1 メカニズムよりも、鉛直バット角と衝撃線角度の相互作用に起因する第 2 メカニズムの貢献が大きかった。

第5章：総括論議

大学野球選手を対象として得られた本研究結果が、より競技レベルの高い選手にも反映し得るのかを確かめるために、プロ・社会人選手を対象に収集したデータと比較した。その結果、プロや社会人選手においても、速度の大きな打球を放つためには、バットの芯付近で正面衝突させるようなインパクトが重要であると示された。また、流し打ちのインパクトメカニズムが、引っ張りやセンター返しにおいても応用可能かどうかを検証した。その結果、バットの打撃面をセンター方向へ向けたインパクトであっても、バットヘッドの下向き傾斜とバットの下部への衝突によってゴロが引っ張り方向へ放たれることが明らかとなった。