

野球における投球回転速度が打撃結果に及ぼす影響：インパクトシミュレーションを用いて
The influence of the angular velocity of the pitched ball on a batted ball characteristics: impact simulation

1K07B011-2

指導教員 主査 葛西順一先生

安藤 義人

副査 矢内利政先生

【緒言】

野球における大きな関心事の一つは打者の打撃結果である。しかし、打ち損じた打球で安打になる場合もあれば、鋭い当たりでも相手守備に阻まれる場合もあり、スコア上での打撃結果では、打球そのものを評価する指標としての判断が難しい。そこで、打球を評価する指標として、インパクト後の打球の挙動について検証した研究がなされている。このような研究では、ボールとバットのインパクトを物理現象としてとらえ、インパクト後の打球について、打球移動速度、打球回転速度、打球角度、打球飛距離、そして打球の勢いを表わす指標として打球運動エネルギーなどの物理量に着目している。

本研究ではインパクト後の打球の挙動を決定する要因のうち、特に投球条件に着目し、野球界でよく言われる「直球で三振を奪える投手は被本塁打が多い」という言葉が投球の回転に関係しているのではないかと考えた。

本研究ではバットとボールの物理現象に着目し、インパクトシミュレーションを行った。シミュレーションモデルを用いた研究では一つのパラメータに着目し、そのパラメータが打撃結果に及ぼす影響を明らかにできる利点がある。そこで、本研究では、シミュレーションモデルを用いて、投球回転速度が打者の打撃結果に及ぼす影響について検証することを目的とした。

【方法】

東京六大学野球リーグに所属する選手13名に、平均移動速度 26.7m/s の硬式野球ボールを全力でセンター返しをするよう指示を与え、フリーバッティングさせた。この実測より得られた計22試技のデータを基に、あらかじめ構築されたシミュレーションモデルを使用した。モデル化と計算はSIMULIA社Abaqus Student Edition6.8 (Explicit) を用いた。そして、投球回転速度のみを(a)-26.7、(b)0.001、(c)実測値(平均23.1)、(d)31.9[rps]の4種類に設定し、それ以外のシミュレーションの入力値は実測の入力値と同じ入力値を用い、分析を行った。

【結果と考察】

・インパクト直後の打球移動速度、打球並進エネルギーおよび打球運動エネルギーは、全ての投球回転速度間において、統計的有意差はみられなかった。

・インパクト直後の打球回転速度と打球回転エネルギーは、全ての投球回転速度間において、統計的有意差はみられなかった。しかし、22試技中16試技において、投球回転速度の増加に伴い、打球回転速度と打球回転エネルギーはそれぞれ減少した。

・インパクト直後の打球角度において、投球回転速度(a)-26.7の試技は(d)31.9の試技と比較して、有意に増加した(図1)。また、22試技のうち21試技において、投球回転速度の増加に伴い、打球角度は増加した。これはインパクト時のバットとボールの間の摩擦が密接に関わっていると考えられる。進行方向に対してバックスピンの投じられたボールがバットと接触する時、ボールには下方向に摩擦が発生する。これより、バックスピンにおいては、投球回転速度の増加に伴い、バットとボールの接触時に、ボールに下方向に働く摩擦力が増加し、その結果、打球角度が減少したと考える。一方、トップスピンの投じられたボールは、バットと接触時、上方向の摩擦力が発生する。その結果、無回転と比較し、打球角度は増加したと考えられる。

・投球回転速度の増加に伴う打球角度の減少、また22試技のうち16試技において打球回転速度が減少したという本研究を通して明らかになった結果からは「直球で三振を奪える投手は被本塁打が多い」とは言えなかった。しかし、衝撃線角度に着目したとき、その真偽が明らかになるかもしれない。

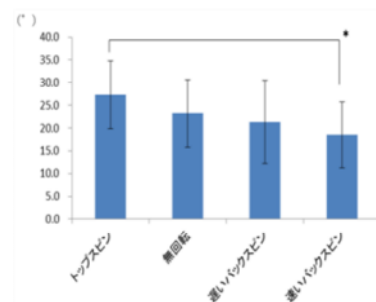


図1. 打球角度の平均値