

スパイク係数

雲地草夫

スパイク係数

野球のバッティングを運動量保存則の観点から解析してみよう。

ボールがバットに当たる直前の速度ベクトルを、 v_1 としよう。

ボールがバットに当たった直後の速度ベクトルを、 v_2 としよう。

ボールの重さを m としよう。

バッターの体重+バットの重量を M としよう。

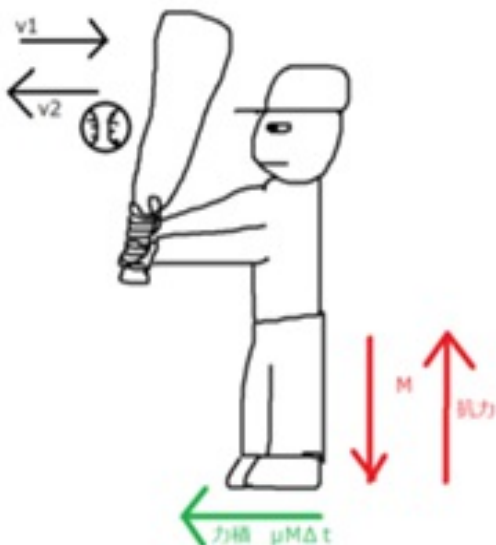
ここでバッターが履いているスパイクの、スパイク係数 μ を次のように定義する。

$$\|m \cdot v_2 - m \cdot v_1\| = \mu \cdot M \cdot \Delta t$$

ここで Δt とは、バッターがボールをミートしてから、バッターのスパイクがバッターボックス内の土をスリップし初めてから、スリップし終わるまでの時間である。バッターがグラウンドに対して与えた力積を $F \Delta t$ とすると、 $F = \mu \cdot M$ である。作用反作用を考えると、バッターがグラウンドから与えてもらった力積も $\mu \cdot M \cdot \Delta t$ ということになる。

おわかりのように、バッターの体重やバットの重量が重いほうが、打球速度は速くなる。またスパイク係数 μ は、スパイクの性能およびグラウンドの状態で決まるが、 μ が大きければ大きいほど、打球速度は速くなる。

図示しておこう。



式を変形すると、

$$\|v_2 - v_1\| = \mu * (M/m) * \Delta t$$

したがって、打球を強く打ち返すには、スパイク係数 μ が大きいほど有利である。
バッターの体重が大きいほど有利である。

性能の悪いスパイクを履いていたり、グラウンドがぬかるんでいるような、スパイク係数 μ が小さい状態の中で、同等のパフォーマンスを出すには、バッターが大きくスライドすることになる。

また、ボールをミートした瞬間、バッターがスライドし始めるが、そのバッターの初速ベクトルを V とすると。

$$\|VM - 0\| = \|VM\| = \mu * M * \Delta t$$

$$\|V\| = \mu * \Delta t$$

スパイク係数が大きいほど、バッターのスライドが小さくてもすむ。