

野球のバッティングにおける角運動量伝達の巧拙

Relative merits of transfer of angular momentum in baseball batting

1K06A601

指導教員 主査 矢内利政先生

衣笠功次郎

副査 彼末一之先生

【緒言】

野球のバッティングにおける良いパフォーマンスとは、高速で飛翔するボールをバットで確実に当て、なおかつ強い打球を打つことである。よって、打者が最も優先すべき力学的課題は、ボールインパクトまでにバットスイングの速度を上げることである。バットスイング速度を増大させるためには、鉛直軸正まわりの角運動量を大きく増大させることが重要である(宮西 2006)としている。以上のように角運動量の伝達がバッティング動作には重要であるとされているが、局面別での身体における部位間の角運動量の貢献度、及びヘッド速度への影響は明らかにされていない。そこで本研究では、身体各部における角運動量の推移とヘッド速度との間に関係があるかどうか明らかにすることを目的とした。

【方法】

被験者は男子大学生 9 名とした。各被験者にはトスバッティングによる打撃動作を行わせ、このときの打撃動作を 2 台の高速度カメラ(300Hz)で撮影した。撮影した 2 次元画像について画像解析ソフト FrameDIAS4 を用いて身体各部(23 点)のデジタイズを行い、これらの 2 次元座標を DLT 法により 3 次元位置座標に変換した。また、取得した座標データを 4 次の Butterworth 型ローパスフィルターによる平滑化を行った。身体重心まわりの角運動量は、阿江ら(2006)の示した身体部分慣性係数を用いて、Dapena(1978)が発案した計算方法で算出した。

【結果】

インパクト時における鉛直軸まわりの身体の角運動量は $12.38 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ であり、水平軸まわりの角運動量(前後軸: $1.02 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$, 左右軸: $-2.19 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$)に比べ大きかった。この時、バットの角運動量は $11.97 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ 、システムの角運動量は $24.35 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ を記録した。また、各身体部分の最大値は、記録した値の大きい順に、左腕: $4.11 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ 、右腕: $3.4 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ 、胴体: $2.87 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ 、左脚: $0.93 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ となっていた。最大値を記録した平均時刻は、左脚・胴体がインパクトの 0.09 秒前であり、その後左右腕が 0.07 秒前に、最後にバットがインパクト直前の 0.003 秒前に記録した。また、ヘッド速度が全被験者の平均速度(29.6 m/s)を超えていた打者の身体各部位の最大値発揮時刻は、左脚 0.11 秒前、胴体 0.10 秒前、左右腕 0.07 秒前となっていた。一方、平均速度を下回っていた打者の発揮時刻は、左脚 0.26 秒前、胴体 0.09 秒前、左右腕 0.07 秒前であった。

【考察】

鉛直軸まわりの身体の角運動量は、スイング開始後(-0.18 ± 0.04 秒)にピークに達し、その後減少傾向を示すが、システムが持つ角運動量はバットの角運動量と共にインパクト直前(-0.03 ± 1.41 秒)には再び増加した。このバットの角運動量は、脚、胴体、腕と遠位から近位へと順序よく角運動量の最大値を獲得していたことから、「角運動量の伝達」がなされていたと考えられる。次に、インパクト時における

ヘッドスピードとシステムの角運動量について見ると、これらの間には、有意な正の相関関係が示された($r=0.75, p<0.05$)ことから、ヘッドスピードが大きい選手ほどシステムの角運動量も大きいことが確認された。また、ヘッドスピードとインパクト時における胴体の鉛直軸まわりの角運動量との間には相関傾向が示されなかった($r=0.66, p>0.4$)ことから、インパクト時に胴体の角運動量を増加させることがヘッドスピードを増加させることにはつながらないことが示唆された。