

野球の変化球における回転の特徴 The spin of the breaking balls in baseball pitching

1K09A089

郷田 雅人

指導教員 主査 矢内利政 先生

副査 彼末一之 先生

【目的】

投手が投じるボールの飛翔軌道は、その移動速度、回転速度、回転軸角度などによって決まるため、これらをいかに調整できるかで変化球の良し悪しが決まる。また投手は、様々な球種の投げ分けをボールの握り方や投げ方を工夫することで実現しようとするが、実際に投げることでできる球種は投手によってある程度限定されてしまう。

永見(2011)はある一流選手の投げる直球と直球に似た握り方をする変化球(カーブ、スライダー等)の回転軸がその選手固有の一平面上に並ぶことを発見した。その原因は同じようなリリース位置で各球種の投げ分けを行っているためだとし、投げることでできる変化球の回転軸の向きは投法に応じて制限されると報告している。しかし、これらの現象が他の多くの投手にも該当するかは分かっていない。そこで本研究ではより多くの投手の投じる直球と変化球の回転を分析することで、1) 他の投手の投球においても回転軸が一平面上に並ぶかどうか、2) 一平面上に並ぶ投手のリリース時の手の位置はどの球種でも同じかどうかを検討する。また、各変化球の特徴を分析することで、3) 投げ方によって得意・不得意な球種があるかどうか、の3点を検討する。

【方法】

現役プロ野球投手8名と現役大学野球投手9名の計17名を被験者に直球とその他投球可能な変化球を2球ずつ投球させ、1台のハイスピードビデオカメラ(1000Hz)により撮影した。この映像を元に特製の回転解析装置により、ボールの回転速度と回転軸の方位角 θ 、仰角 ϕ を算出した。また、直球と直球に似た握り方をする変化球の回転軸が成す近似平面の決定係数と傾きを算出した。各球種を投げ分ける際のリリース位置のずれは映像から目視で判断した。

【結果】

直球に似た握り方をする変化球を2球種以上投じた13名の近似平面の決定係数は 0.850 ± 0.161 であり、うち10名の投手がこれを上回った。また、近似平面の傾きは標準偏差が $41 \pm 20^\circ$ であり個人差が大きかった。

決定係数が平均よりも低い3名の投手は、各球種を同じリリース位置で投げ分けることができず、最大でボール直径の約2個分(14.4cm)ずれていた(図1右)。一方、回転軸が一平面上に並んだ10名の投手のうち5名は各球種をほぼ同じリリースポイントで投げ分けていたが、5名の投手は特定の球種によって最大でボール直径の約2.5個分(18cm)リリース位置がずれている投手もいることが分かった(図1左)。決定係数の低い選手はカーブ投球時にリリース位置が投手の頭方向にずれる傾向があり、決定係数が高

いがリリース位置にずれがある選手はスライダー投球時にリリース位置が投手の頭とは逆方向にずれる傾向にあった。

【考察】

決定係数が0.85を超える投手が13名中10名いたことから多くの投手において直球と直球に似た握り方をする変化球の回転軸がその選手固有の一平面上に並ぶことが明らかとなった。また、この平面の傾きはオーバースロー(投手I: 17°)、スリークォーターズロー(投手A: 44°)、サイドスロー(投手C: 73°)とリリース時の前腕の角度が水平に近づくにつれ大きくなっていったことから、投法の影響を強く受けることが示された。投手は打者に球種を見破られないように様々な変化球を投げ分けなければならない。そのためには打者から見分けのつきづらい前腕の内回・外回角度の調節によって回転軸の向きを変える必要がある。このような行える動作の制限が、ボールの回転軸をリリース時の前腕長軸方向に直交するような面内に限定したものとと言える。これは投法によって得意・不得意な球種が存在する原因になると考えられた。

近似平面の決定係数が高いにも関わらずリリース位置が同じではなかった選手では、主にスライダー投球時のリリース位置がずれていた。ストレートやカーブはリリース位置や投げ方による回転軸角度への影響が大きいのに対し、スライダーやカットボールはリリース位置や投げ方による回転軸角度への影響が小さい。そのため、スライダー投球時に他の球種の投球時とリリース位置がずれていても、近似平面の決定係数が高くなるが、カーブ投球時のリリース位置が他の球種の投球時とリリース位置がずれると決定係数が小さくなると考えられる。

またフォークなどの直球と異なる握り方の変化球は近似平面から逸脱することが多かった。直球とは異なる握り方をすることは回転速度や移動速度を小さくするだけでなく、直球に似た握り方では投球することができない回転軸を持つ変化球を投球するために有効であることが分かった。

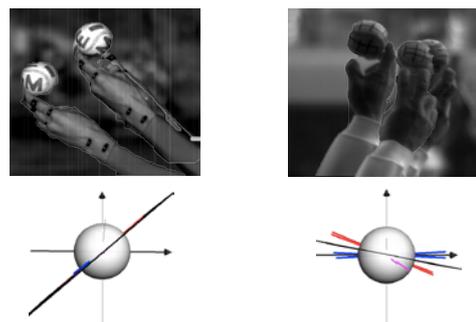


図1 投手A,Pの回転軸とリリース位置
(左: 決定係数 高、右: 決定係数 低)