

氏名	鈴木 智晴
学位の種類	博士（体育学）
学位記番号	第 3 5 号
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位授与年月日	令和 6 年 3 月 2 5 日
学位論文題目	野球捕手における二塁送球の各局面に影響を及ぼす 下肢のキネマティクス
論文審査委員	主査 前田 明 副査 高橋 仁大 副査 中本 浩揮

論 文 概 要

本研究では、野球捕手における二塁送球の各局面に影響を及ぼす下肢のキネマティクスを明らかにすることを研究主題とした。

研究課題Ⅰでは、試合時のビデオ映像を用いて、野球捕手が盗塁を阻止するために要する時間と盗塁を阻止する確率の関係を検討し、どの局面時間が盗塁を阻止する確率に最も影響を与えるかを明らかにすることを試みた。盗塁阻止の成否のような二値の目的変数を説明変数から予測するためにロジスティック回帰分析を用いて検定を行った。その結果、盗塁阻止実現確率と、捕手の捕球から味方野手が相手走者にタッチするまでの時間（以下、AT と称す）には有意な負の相関関係があり、AT が 2.43 秒未満であると捕手は盗塁を阻止できる可能性を有すること、動作局面、送球局面、タッチ局面ともに盗塁阻止実現確率に影響を及ぼし、特に送球局面とタッチ局面が重要であることが明らかとなった。以上のことから、野球捕手が二塁への盗塁（以下、二盗と称す）を阻止するためには、AT を 2.43 秒未満にする必要があり、特に送球局面およびタッチ局面に要する時間を短縮することが二盗阻止に有効であることが示唆された。

研究課題Ⅱでは、大学野球捕手 18 名を対象に、二塁送球動作における身体重心速度と動作時間および送球速度との関係を明らかにすることを目的とした。捕球からボールリリースまでの時間（以下、動作時間と称す）、送球速度および身体重心の変位および速度を算出した。その結果、動作時間は捕球から軸足接地までの時間（以下、P1T と称す）、捕球時の Y 成分および合成速度と有意な相関関係を示した。また、P1T は捕球時の Z 成分および合成速度と有意な相関関係を示した。一方、送球速度は、リリース時の X 成分と中程度の有意な正の相関関係を示した。これらの結果から、捕手は、捕球時あるいは捕球前から、前方および上方向への身体重心速度を増加させることで動作時間を短くし、踏込脚接地以降、身体を固定することにより送球速度を大きくしていることが示唆された。

研究課題Ⅲでは、大学野球捕手 21 名を対象に、二塁送球の動作時間および送球速度に影響

響を及ぼす下肢のキネマティクスを検討することを目的とした。下肢のキネマティクスはストライドパラメータおよび下肢三関節（股関節、膝関節、足関節）の角度と角速度とした。その結果、動作時間と P1T との間には中程度の有意な正の相関関係が認められた。時間パラメータは、主に捕球時および軸足接地時の下肢のキネマティクスと有意な相関関係を示した。一方、送球速度は踏込足接地時からリリース時までの下肢のキネマティクスと有意な相関関係を示した。また、時間パラメータおよび送球速度を従属変数、時間パラメータおよび送球速度と有意な相関関係を示した変数を独立変数としたステップワイズ法による重回帰分析を用いた。その結果、動作時間では軸足接地時の踏込脚膝関節屈曲伸展角度、P1T では捕球時の踏込脚股関節屈曲伸展角度および軸足接地時の踏込脚膝関節屈曲伸展角度、送球速度ではリリース時の軸脚股関節内転外転角速度およびピボット長の身長比が選択され、それぞれの寄与率は、動作時間：39.6%、P1T：74.0%、送球速度：46.6%であった。これらの結果から、時間パラメータの短縮には、捕球から軸足接地における踏込脚股関節および膝関節の屈曲伸展動作が、送球速度の増大には、軸脚股関節の内転外転軸の中立位による身体の固定が重要な要素であることが示唆された。

研究課題Ⅳでは、大学野球捕手 10 名を対象に、二塁送球の正確性に影響を及ぼす下肢のキネマティクスを検討することを目的とした。送球の正確性は、二塁ベース上にいる捕球者のボール捕球時のベースから捕球位置までの距離とした。その結果、送球の正確性は各時点で下肢のキネマティクスと有意な相関関係を示した。また送球の正確性を従属変数、送球の正確性と有意な相関関係を示した変数を独立変数としたステップワイズ法による重回帰分析を用いた結果、軸足接地時の踏込脚足関節底屈背屈角速度およびリリース時の膝関節内旋外旋角速度が選択され、その寄与率は 77.2%であった。これらの結果から、下肢のキネマティクスは送球の正確性において重要な要素であり、送球の正確性に影響を与える因子は軸足接地時からボールリリースまでの下肢の急激な角度変化であることが示唆された。

これらの研究知見を鑑みると、野球捕手が二盗を阻止するために重要なことは、大きなボール速度かつ正確な送球を行うことであり、それを実現するためには、軸足および踏込足接地時の「柔らかい」着地動作と踏込脚接地以降の身体の固定が影響していることが明らかとなった。また、捕球から軸足接地にかけての股関節および膝関節の屈曲伸展動作が動作時間の短縮に影響を及ぼすことが示唆された。

論文審査の要旨

鈴木智晴氏の博士学位論文は、野球捕手における二塁送球の各局面に影響を及ぼす下肢のキネマティクスを明らかにすることを研究主題としており、4つの研究課題から構成されている。

研究課題Ⅰでは、試合時のビデオ映像を用いて、野球捕手が盗塁を阻止するために要する時間と盗塁を阻止する確率の関係を検討し、どの局面時間が盗塁を阻止する確率に最も影響を与えるかを明らかにすることを試みている。その結果、盗塁阻止実現確率と、捕手の捕球から味方野手が相手走者にタッチするまでの時間（以下、AT と称す）には有意な負の相関関係があり、AT が 2.43 秒未満であると捕手は盗塁を阻止できる可能性を有すること、動作局面、送球局面、タッチ局面ともに盗塁阻止実現確率に影響を及ぼし、特に送球局面とタッチ局面が重要であることが明らかとなった。

研究課題Ⅱでは、大学野球捕手 18 名を対象に、二塁送球動作における身体重心速度と動作時間および送球速度との関係を明らかにすることを目的とした。捕球からボールリリースまでの時間（以下、動作時間と称す）、送球速度および身体重心の変位および速度を算出した。その結果、動作時間は捕球から軸足接地までの時間（以下、P1T と称す）、捕球時の Y 成分および合成速度と有意な相関関係を示した。また、P1T は捕球時の Z 成分および合成速度と有意な相関関係を示した。一方、送球速度は、リリース時の X 成分と中程度の有意な正の相関関係を示した。

研究課題Ⅲでは、大学野球捕手 21 名を対象に、二塁送球の動作時間および送球速度に影響を及ぼす下肢のキネマティクスを検討することを目的とした。下肢のキネマティクスはストライドパラメータおよび下肢三関節（股関節、膝関節、足関節）の角度と角速度とした。その結果、時間パラメータの短縮には、捕球から軸足接地における踏込脚股関節および膝関節の屈曲伸展動作が、送球速度の増大には、軸脚股関節の内転外転軸の中立位による身体の固定が重要な要素であることが示唆された。

研究課題Ⅳでは、大学野球捕手 10 名を対象に、二塁送球の正確性に影響を及ぼす下肢のキネマティクスを検討することを目的とした。送球の正確性は、二塁ベース上にいる捕球者のボール捕球時のベースから捕球位置までの距離とした。その結果、下肢のキネマティクスは送球の正確性において重要な要素であり、送球の正確性に影響を与える因子は軸足接地時からボールリリースまでの下肢の急激な角度変化であることが示唆された。

これらの研究知見を鑑みると、野球捕手が二盗を阻止するためには、軸足および踏込足接地時の「柔らかい」着地動作と踏込脚接地以降の身体の固定が影響していることが明らかとなった。また、捕球から軸足接地にかけての股関節および膝関節の屈曲伸展動作が動作時間の短縮に影響を及ぼすことが示唆された。

上記の研究成果は、野球捕手の二塁盗塁阻止のために下肢がどのような役割を果たし

ているかを詳細に明らかにした研究であり、現場でのトレーニング立案に有益な情報が提供されたと高く評価された。以上のことから本論文の内容は博士（体育学）の学位論文としてふさわしいものであると判断する。