



野球における進塁時間短縮方法に関する研究

大岡, 昌平
藤村, 美歌
前田, 正登

(Citation)

体育・スポーツ科学, 22:41-48

(Issue Date)

2013-06

(Resource Type)

journal article

(Version)

Version of Record

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/90002691>



野球における進塁時間短縮方法に関する研究

大岡 昌平¹⁾, 藤村 美歌¹⁾, 前田 正登²⁾

Means of shortening baserunning time in baseball

Shohei Ohoka¹, Mika Fujimura¹, Masato Maeda²

Abstract

The purpose of this study was to investigate means of shortening baserunning (BR) time in baseball. The participants were 10 ballplayers of a collegiate baseball club. The analysis examined BR from second base to home plate, and straight running (ST) covering the same linear distance (54.864 m). Four normal-speed video cameras, which were synchronized to a video counter, recorded each participant as he ran the bases. The participant's center of gravity was calculated by three-dimensional direct linear transformation. The velocity and trajectory of the participant's center of gravity were determined. The results were as follows: (1) There was a positive correlation between ST time and BR time; (2) to achieve higher running velocity before reaching third base, the participants followed a BR route appropriate to the running velocity; (3) between third base and home plate in particular, higher running velocity contributes to shortening BR time.

Key Words : baseball, baserunning, baserunning trajectory, running velocity

キーワード : 野球, ベースランニング, 走塁経路, 疾走速度

I. 緒言

野球の走塁について、羽鳥 (1977) は「野球では走塁の巧拙が得点能力に大きな影響を及ぼす。攻撃力を十分に生かすためには優れた走塁が必要であり、走塁技術に優れていれば多くの得点機会を作ることができる」と述べている。このことから、走塁は少ないチャンスを得点に繋げる重要な役割を果たしていると考えられる。特に、相手チームとの力が拮抗している場合には走塁の良し悪しで勝敗が決まることも少なくない(鈴木, 2011)。また、水野 (2009) は「攻撃的な走塁を積み重ねていくことで、それが目に見えない力となって試合の流れを変え、最終的に得点へと繋がっていく」と述べており、得点の有無にかかわらず、走塁の質によって試合中における相手チームへ与えるプレッシャーも大きく変わってくることが考えられる。

これまでも走塁に着目した研究が、いくつかなされている。その中で、ベースランニングの際の触塁について、右足による触塁が望ましい(市丸, 1991)とするものと、左足による触塁が望ましい(水野, 2009)とするものがあり、その見解は一定ではない。また、大築 (2004) によると、方向変更のための第1歩がオープンステップになるか、クロスステップになるかは、走行の1サイクルのどの

時刻に刺激が発現するかで自動的に決まり、自分では決められない。野球の試合においては、アウトカウントや打球位置など、状況に応じた走塁経路の選択が必要となるため、どちらの足でベースを踏むかよりも、どのような走塁経路であるかに着目する必要があるものと考えられるが、これまでに走塁経路に着目した研究は見られない。

野球の走塁に関して、羽鳥 (1977) は本塁から二塁までの走塁を分析し、50m 走における疾走タイムと本塁から二塁までの疾走タイムとの間に、有意な正の相関関係があることを報告している。しかし、野球の走塁では、触塁しながら走方向を変更する必要があり、直線走における疾走能力だけでなく、走方向を変更する技術も必要である(鈴木と榎本, 2008)。したがって、直線走の疾走能力に劣る選手であっても、走塁経路を工夫し方向変更を素早く行うことによって、走塁時間を短縮させている可能性も考えられ、直線走の疾走能力に優れる選手の走塁との違いを明らかにすることは重要であると考えられる。

また、羽鳥 (1977, 1978) の研究では、本塁から二塁までを対象としていたが、本塁から二塁までの走塁と、二塁から本塁までの走塁では目的が異なる。二塁から本塁までの走塁については、本塁への帰還が得点を意味することか

1) 神戸大学大学院人間発達環境学研究科
〒657-8501 兵庫県神戸市灘区鶴甲3-11
2) 神戸大学
〒657-8501 兵庫県神戸市灘区鶴甲3-11

1 Graduate School of Human Development and Environment,
Kobe University
3-11 Tsurukabuto, Nada, Kobe, Hyogo, 657-8501, Japan
2 Kobe University
3-11 Tsurukabuto, Nada, Kobe, Hyogo, 657-8501, Japan

ら、更なる進塁の可能性を考慮する必要がない。実際の試合において、特に二死二塁の場面では、一般的に打球判断を行う必要性が低いとされており、他の場面と比べて、二塁走者は本塁に早く到達することを重要視している。このことから、二塁から本塁までの走塁について検討を行う必要があると考えられる。

本研究では、二塁から本塁までの走塁経路を分析し、進塁時間短縮のための走塁方法を検討する。

II. 方法

2.1 被験者

被験者は大学の硬式野球部および準硬式野球部に所属し、普段からベースランニングの練習を行っている選手10名とした (Table1)。なお、被験者には、本実験の趣旨、内容についてあらかじめ説明し、同意を得た上で実験を行った。

Table1 被験者の特性

被験者	身長 (cm)	体重 (kg)	年齢 (歳)	野球経験 (年)
A	170	67	20	12
B	168	59	21	12
C	170	65	22	14
D	169	69	20	12
E	173	62	21	11
F	172	73	21	10
G	170	65	23	10
H	160	53	20	12
I	160	60	23	15
J	180	68	21	5
Mean	169.2	64.1	21.1	11.3
S.D.	5.6	5.5	1.1	2.7

2.2 実験方法

被験者には、試合時と同様にスパイクを着用させた上で、二塁を出発点とし三塁を経由する本塁へのベースランニング (BR)、および直線走 (ST) を行わせた (Fig.1-1, Fig.1-2)。いずれの試技条件においても、被験者はベース (BR 条件では二塁, ST 条件では本塁から三塁の延長線上で54.864m 地点に設置したベース) に左足で触塁した状態で構え、験者の合図で疾走を開始し、三塁に触塁、本塁に到達するまでを可能な限り早く行うように指示した。実験試技はBRを3本およびSTを1本の合計4本とした。被験者の疲労を考慮して、試技間には十分な休憩時間を設けた。実験試技は土のグラウンドで行ったため、繰り返し行われる実験試技により、グラウンドコンディションが変化していくことが予想される。そこで本研究では、試技を行う被験者の順番をランダムに設定し、また、各試技間には

グラウンド整備を行った。

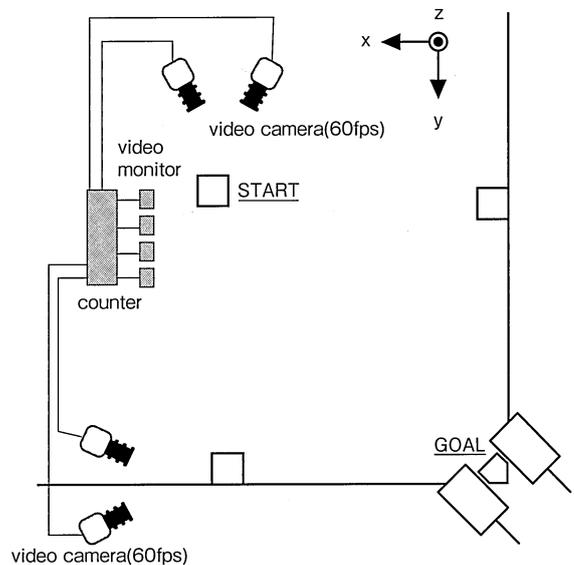


Fig.1-1 BRにおける実験構成

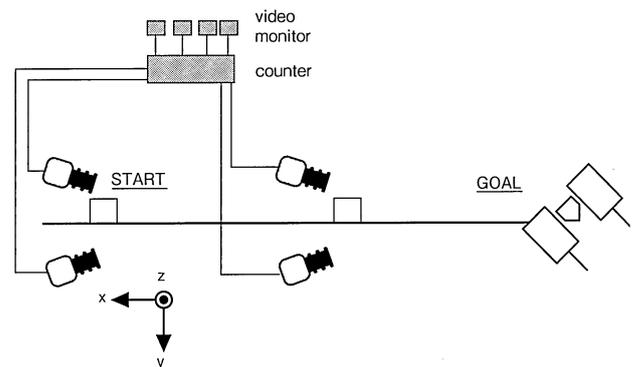


Fig.1-2 STにおける実験構成

2.3 撮影方法

実験試技の撮影は、4台のビデオカメラ (撮影速度60fps, 露出時間1/1000秒) により行い、カウンター (Video Counter PH-1540, DKH社) を用いて完全に同期した。2台のビデオカメラ (DXC-200A, SONY社製) で二塁から三塁までの疾走動作を撮影し、もう2台のビデオカメラ (XC-009, SONY社製) で三塁から本塁までの疾走動作を撮影した。本研究で用いた座標系は、本塁から三塁に向かう方向をx軸の正方向、二塁から三塁に向かう方向をy軸の正方向、鉛直方向の上向きをz軸の正方向となるように定義した。

2.4 キャリブレーション

本研究では、二塁と三塁、および三塁と本塁とを結び、

疾走方向に16か所、疾走方向に対して左右の方向に4か所、およびz軸方向に5か所の合計320点のキャリブレーションポイントを用いて行った。キャリブレーションの結果、本測定による誤差は、x、yおよびz軸方向について、BR条件の二塁と三塁との間においてそれぞれ、0.018m、0.048mおよび0.014m、であり、三塁と本塁との間において0.052m、0.028m、および0.016mであった。また、ST条件の二塁と三塁との間においてそれぞれ、0.048m、0.018mおよび0.014mであり、三塁と本塁との間において、0.043m、0.010m、および0.022mであった。

	x軸方向 (m)	y軸方向 (m)	z軸方向 (m)
二塁・三塁間 (BR)	0.018	0.048	0.014
三塁・本塁間 (BR)	0.052	0.028	0.016
二塁・三塁間 (ST)	0.048	0.018	0.014
三塁・本塁間 (ST)	0.043	0.010	0.022

2.5 分析方法

(1) 分析区間

被験者の左足の踵が二塁を離れた瞬間、および本塁に触塁する瞬間を収録した映像より判断し、被験者の左足の踵が二塁から離れた瞬間の10コマ前から本塁に触塁する瞬間の10コマ後までを分析対象とした。また、左足の踵が二塁を離地した瞬間から三塁に触塁するまでを二塁・三塁間、三塁に触塁した瞬間から本塁に触塁するまでを三塁・本塁間とし、分析に用いた。

(2) 算出項目

①ベースランニングタイム

BR条件において、被験者の左足の踵が二塁を離れる瞬間、および本塁に触塁する瞬間を映像より判断し、その間に要した時間をベースランニングタイム（以下、BRタイム）とした。なお、BRについては、3本の中で最もBRタイムが短かった試技について、各項目を算出した。

②直線走タイム

ST条件において、被験者の左足の踵がスタート位置に設置したベースを離地する瞬間、および本塁に触塁する瞬間を映像より判断し、その間に要した時間を直線走タイム（以下、STタイム）とした。

③身体重心位置の移動経路

撮影した映像をパーソナルコンピュータに取り込み、三次元動作解析ソフトウェア（Frame-DIAS II V3 3D, DKH社）を用いて分析を行った。三次元DLT法を用い

て身体特徴点23点の三次元座標を算出し、阿江（1996）の身体部分慣性係数を用いて身体重心位置を求め、分析区間における身体重心の位置座標の時間変化を得た。これを身体重心位置の移動経路とし、被験者の疾走経路を評価した。なお、算出した位置座標データは平滑化（Butterworth low-pass digital filter, 遮断周波数6Hz）を行った。

④ L_{23max} , L_{34max} および D_{23max} , D_{34max}

疾走経路を評価するにあたって、三塁ベースの本塁側の辺を通り、y軸に平行な線を二塁・三塁最短経路線、三塁ベースの二塁側の辺を通り、x軸に平行な線を三塁・本塁最短経路線として、Fig.2に示すような L_{23max} , L_{34max} および D_{23max} , D_{34max} を算出した。 L_{23max} は、二塁・三塁間における、二塁・三塁最短経路線と身体重心とがなす距離の最大値とし、 D_{23max} は L_{23max} 出現時における、三塁ベースの二塁側の辺と身体重心とのy座標の差とした。同様に、 L_{34max} は三塁・本塁間における、三塁・本塁最短経路線と身体重心とがなす距離の最大値とし、 D_{34max} は L_{34max} 出現時における、三塁ベースの本塁側の辺と身体重心とのx座標の差とした。

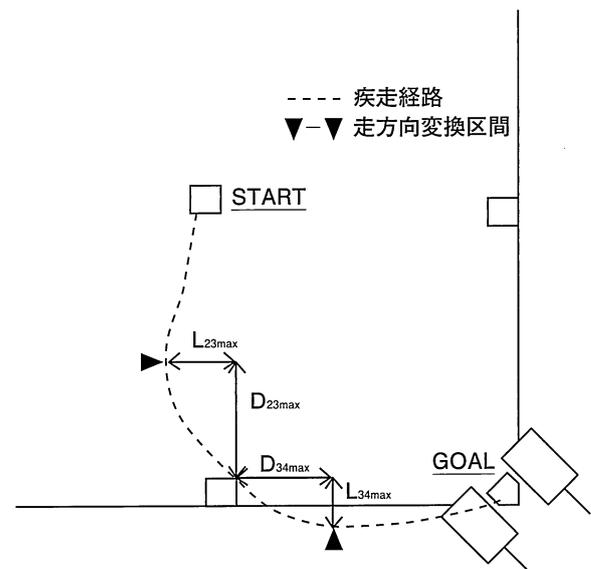


Fig.2 L_{23max} , L_{34max} と D_{23max} , D_{34max} および走方向変換区間

⑤疾走移動距離

身体重心位置の時間変化より、各コマの移動距離の総和を疾走移動距離とした。

⑥疾走速度および最大疾走速度出現地点

分析区間における疾走移動距離を時間微分することにより、疾走速度を算出した。疾走速度については、 L_{23max} 出現時の疾走速度（以下、 V_1 ）、三塁触塁時の疾走速度（以下、 V_2 ）および L_{34max} 出現時の疾走速度（以下、 V_3 ）に加

え、三塁触塁時を基準として、その前後3歩の疾走速度の平均値をそれぞれ算出した。これらの値について、疾走速度および各時点間の疾走速度差（以下、 V_2 から V_1 を減じた値を ΔV_{1-2} 、 V_3 から V_1 を減じた値を ΔV_{1-3} 、三塁触塁前の疾走速度から触塁後の疾走速度を減じた値を ΔV_{in-out} とする）とBRタイムとの関係について検討した。また、疾走速度の最大値が出現した時点における疾走移動距離から、三塁触塁時における疾走移動距離を減じた値を最大疾走速度出現位置として算出した。

(3) 統計処理

各分析項目間の関係性を検討するため、ピアソンの積率相関係数を用いた。なお、有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結果

3.1 STとBRの関係

Table3に全被験者のSTタイムおよびBRタイムを、Fig.3にSTタイムとBRタイムの関係を示す。STタイムとBRタイムの間には有意な正の相関関係が認められ ($r=0.954$, $p<0.01$)、STタイムが短い被験者はBRタイムも短い傾向にあった。

被験者	STタイム (s)	BRタイム (s)
A	6.88	7.47
B	6.88	7.30
C	7.42	7.77
D	8.12	8.45
E	7.25	7.82
F	7.60	7.90
G	6.93	7.37
H	7.32	8.02
I	8.02	8.32
J	7.42	7.92
Mean	7.38	7.83
S.D.	0.44	0.38

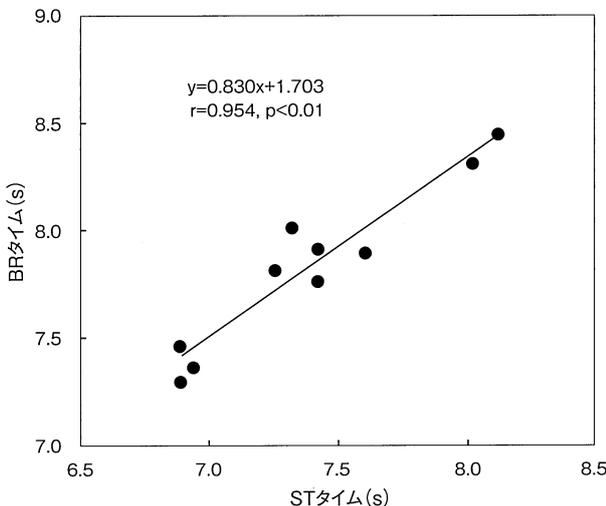


Fig.3 STタイムとBRタイムの関係

Table4に、全被験者の最大疾走速度およびその出現位置を示す。最大疾走速度が出現する地点が、STにおいては10名中6名が三塁触塁以降、BRにおいては10名全員が三塁触塁以前であり、STとBRでは、最大疾走速度の出現位置が異なる傾向にあった。

Fig.4に三塁触塁前後の疾走速度の関係を示す。STにおいては、被験者10名中9名が三塁触塁後に疾走速度は増加していたが、BRにおいては、被験者10名中9名において三塁触塁後に疾走速度が低下していた。また、STおよびBRのいずれにおいても、三塁触塁前と触塁後の疾走速度との間に有意な相関関係が認められた (ST : $r=0.721$, $p<0.05$, BR : $r=0.685$, $p<0.05$)。

Fig.5-1およびFig.5-2にSTタイムと各区間のBRにおける疾走移動距離との関係を示す。STタイムと二塁・三塁間の疾走移動距離の間には有意な負の相関関係 ($r=-0.648$, $p<0.05$) が認められた。一方、STタイムと三塁・本塁間の疾走移動距離の間には有意な相関関係は認められなかった。

Table4 BRおよびSTにおける最大疾走速度およびその出現位置

被験者	最大疾走速度 (m/s)		最大疾走速度出現位置 (m)	
	BR	ST	BR	ST
A	9.52	9.63	-0.65	0.81
B	9.58	9.89	-1.19	0.97
C	8.97	8.98	-0.97	-3.85
D	8.27	9.00	-2.22	1.14
E	9.10	9.50	-0.92	-1.33
F	8.62	9.09	-2.07	-1.15
G	9.60	9.89	-5.21	0.96
H	8.71	9.22	-0.62	0.76
I	8.98	8.77	-0.34	-0.15
J	8.61	9.33	-1.65	0.91

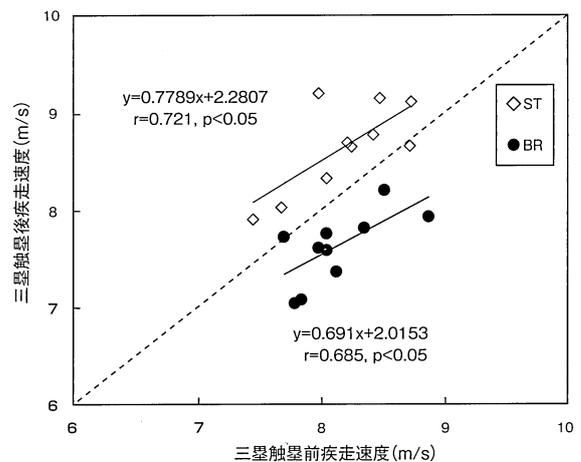


Fig.4 STおよびBRにおける三塁触塁前後の疾走速度の関係

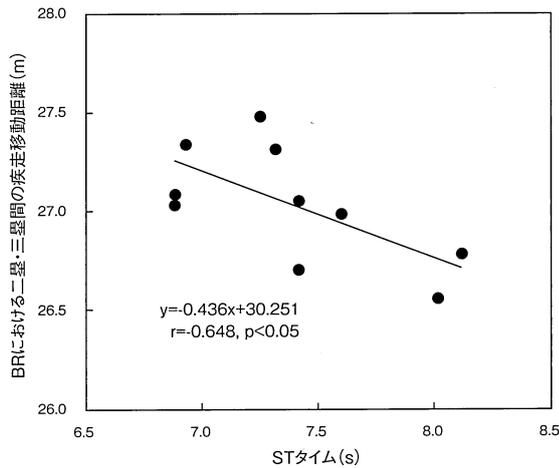


Fig.5-1 ST タイムと二塁・三塁間の疾走移動距離の関係

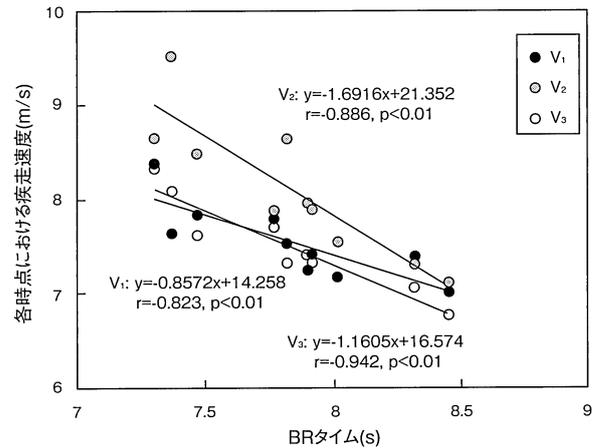


Fig.6-1 BR タイムと各時点における疾走速度の関係

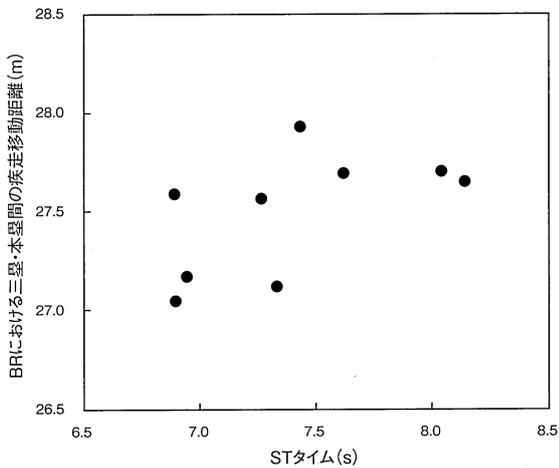


Fig.5-2 ST タイムと三塁・本塁間の疾走移動距離の関係

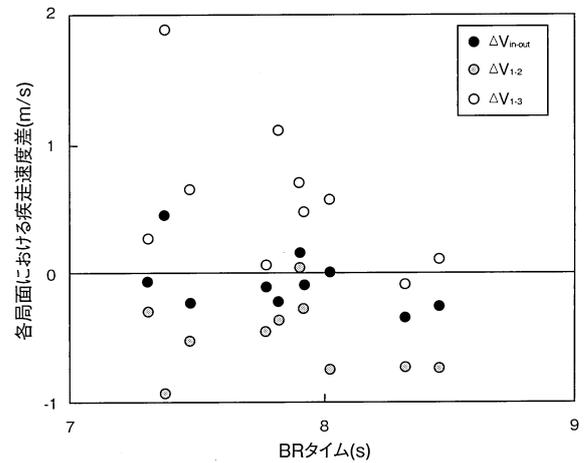


Fig.6-2 BR タイムと各時点間の疾走速度差の関係

3.2 BR における疾走速度

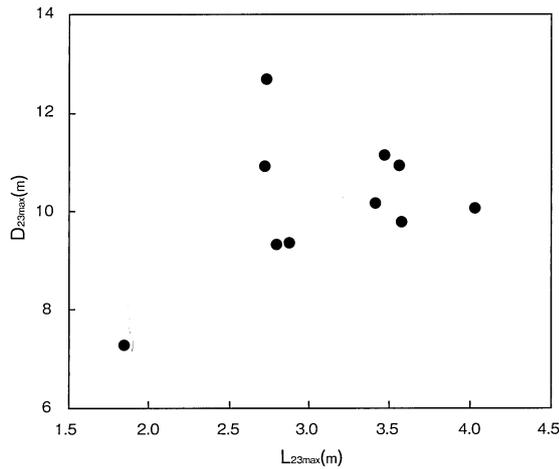
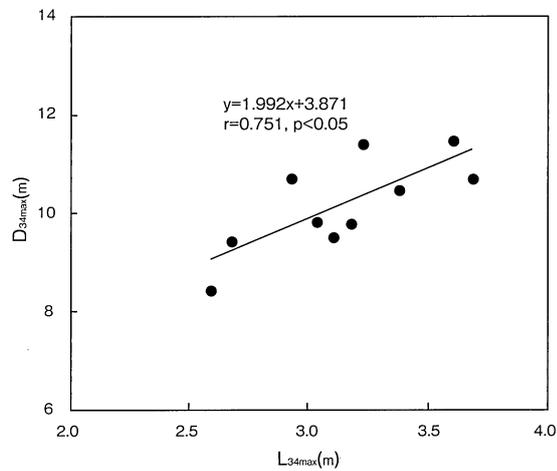
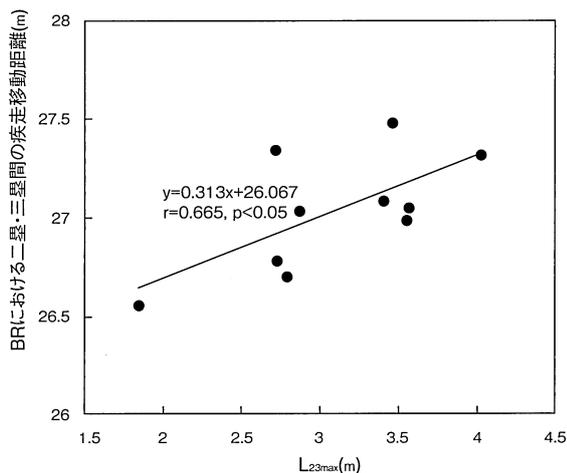
Fig.6-1にBRタイムと各時点における疾走速度との関係を示す。BRタイムと各時点における疾走速度との間には有意な負の相関関係が認められた (V_1 : $r=0.823$, $p<0.01$, V_2 : $r=0.886$, $p<0.01$, V_3 : $r=0.942$, $p<0.01$)。また、全被験者に共通して V_2 よりも V_3 の方が小さな値を示した。

Fig.6-2にBRタイムと ΔV_{1-2} , ΔV_{1-3} および ΔV_{in-out} との関係を示す。いずれの時点間における疾走速度差においても、BRタイムとの間には有意な相関関係は認められなかった。

3.3 走方向変更区間における疾走

Fig.7-1に L_{23max} と D_{23max} の関係を、Fig.7-2に L_{34max} と D_{34max} の関係を示す。 L_{23max} と D_{23max} の間には有意な相関関係が認められなかったが、 L_{23max} と D_{34max} の間には有意な正の相関関係 ($r=0.751$, $p<0.05$) が認められた。

Fig.8に、 L_{23max} と二塁・三塁間における疾走移動距離を示す。 L_{23max} と二塁・三塁間における疾走移動距離の間には、有意な正の相関関係 ($r=0.665$, $p<0.05$) が認められた。

Fig.7-1 L_{23max} と D_{23max} の関係Fig.7-2 L_{34max} と D_{34max} の関係Fig.8 L_{23max} と BR における二塁・三塁の疾走移動距離の関係

IV. 考 察

4.1 ST と BR の関係

(1) ST タイムと BR タイムとの関係

羽鳥 (1977, 1978) や原田と植屋 (1969) は、野球の攻撃においては走者を得点圏に進めることが重要であるとし、スタンディングスタートによる本塁から二塁までのベースランニングについて検討している。それらにおいて、野球選手のベースランニングの平均値は8.116秒 (羽鳥, 1977), 8.119秒 (羽鳥, 1978), および8.04秒 (原田と植屋, 1969) であったことが報告されている。これらの先行研究においては、被験者は本塁から二塁へのベースランニングを行っており、本研究で行った二塁から本塁へのベースランニングとは設定した状況は異なるものの、疾走距離およびベースの位置関係はほぼ同じであると考えられる。Table2のように、本研究における被験者のBRタイムの平均値は 7.83 ± 0.38 秒であったことから、先行研究と比べて比較的BRタイムが短い被験者であったと言える。

Fig.3に示されるように、STタイムが短い被験者は、BRタイムも短いことが明らかとなった。羽鳥 (1977) および原田と植屋 (1969) は、50m 走における疾走タイムと本塁から二塁までの疾走タイムとの間に有意な正の相関関係が認められたことを報告しており、本研究はこれらの先行研究を支持する結果となった。このことから、直線走能力に優れていることは、ベースランニングにおける進塁時間短縮のためには、重要なことの一つであると考えられる。

(2) ST と BR における疾走速度の変化

ST と BR の最大疾走速度の出現位置および本塁到達までの疾走速度に着目すると、ST においては、三塁触塁後に最大疾走速度が出現する被験者が比較的多く (10名中6名)、BR では三塁触塁前に全被験者が最大疾走速度に到達していた (Table3)。ST において、被験者10名中9名が三塁触塁後の疾走速度が増加していた一方で、BR においては、被験者10名中9名が三塁触塁後に疾走速度が低下していた (Fig.4)。篠原ら (2012) は、野球を含む球技系スポーツ選手の50m 走における最大疾走速度は、スタートからおよそ30m 地点付近に出現することを報告している。篠原ら (2012) の報告は触塁を伴わない直線走を対象としているが、本研究においてもSTの最大疾走速度の出現地点は三塁触塁後 (27.432m 以降) であった被験者が多く、概ね同様の結果となった。つまり、直線走において三塁に触塁することはその後の疾走速度の推移には影響を及ぼさない可能性が考えられる。他方BRにおいては、三塁触塁後の疾走速度が三塁触塁前より低下しており、全被験者において最大疾走速度が三塁触塁前に出現していた。つ

まり、走方向を変更しながら触塁することは、疾走速度の低下を招き、さらに、触塁後の疾走速度の増加も困難になる可能性が考えられる。

4.2 BRの各区間における走塁

(1) BRタイムと各時点における疾走速度

BRタイムと各時点における疾走速度との間には、強い負の相関関係が認められた (Fig.6-1). つまり、各時点において高い疾走速度で走塁を行うことは、本塁に早く到達するためには重要であると言える。その一方で ΔV_{1-2} 、 ΔV_{1-3} および ΔV_{in-out} は、BRタイムとの間に相関関係は認められなかった (Fig.6-2). その中でも、 ΔV_{1-2} および ΔV_{in-out} にはばらつきが見られた ($\Delta V_{1-2}: 0.58 \pm 0.58\text{m/s}$, $\Delta V_{in-out}: -0.49 \pm 0.29\text{m/s}$) が、それらを含む区間の疾走速度差である ΔV_{1-3} は、被験者間における疾走速度差のばらつきがやや小さかった ($-0.06 \pm 0.23\text{m/s}$). これらのことから、走方向変更区間全体では疾走速度の変化に個人差が表れにくく、BRタイムを短縮させるためには、 L_{23max} 出現時に高い疾走速度を獲得して、走方向を変更する区間での疾走へと円滑に移行していくことが重要であると考えられる。

(2) 二塁・三塁間の走塁経路

Fig.5-1のように、STタイムが短い被験者ほど二塁・三塁間における疾走移動距離は長いことが明らかとなった。他方で L_{23max} が大きい被験者は、二塁・三塁間における疾走移動距離は長かった (Fig.8). これらのことから、STタイムが短く直線走が速い被験者は L_{23max} を大きくすることで疾走移動距離を長くしていたと考えられる。Letzelter (2006) は、陸上の短距離選手において、最大疾走速度が大きな選手は最大疾走速度に到達する距離も長くなる傾向にあると述べている。本研究では、いずれの被験者においてもBRにおける最大疾走速度は三塁触塁前に出現しており、選手は三塁触塁前までに大きな疾走速度を獲得する必要があることを認識してベースランニングを行っている可能性がある。STタイムが短く直線走が速い被験者は、三塁触塁時まで最大疾走速度に到達するために L_{23max} を大きくすることで、長い加速距離を獲得していたものと推察される。

このように、本研究の被験者は二塁・三塁間において各々の直線走の能力に応じて走塁経路を調節しており、主に走塁経路の左右方向の膨らみの大きさを変化させることによりその調節を行っていたと考えられる。つまり、二塁・三塁間は、個々人の直線走の能力に合わせた走塁経路で疾走することで、三塁触塁時まで大きな疾走速度を獲得する区間となっているものと推察される。以上のことを

踏まえると、より短い距離で大きな疾走速度を得ることが二塁・三塁間の進塁時間短縮に有効であると考えられた。

(3) 三塁・本塁間の走塁経路

二塁・三塁間の走塁と同様に、三塁・本塁間の走塁においても走塁経路を選択することは可能であるはずであるが、三塁・本塁間の走塁経路は疾走能力に影響されるものとは認められなかった (Fig.5-2). 一方で、 L_{23max} と D_{23max} の間には有意な相関関係は認められなかった (Fig.7-1) が、 L_{34max} と D_{34max} の間には有意な正の相関関係が認められ (Fig.7-2), 三塁触塁後の走塁経路の膨らみ方には規則性が存在していた。つまり、三塁触塁後は疾走速度によらずいずれの被験者も同様の割合で膨らむ経路であったと考えられ、三塁・本塁間において進塁時間を短縮するための走塁経路は、直線走の能力によらないものであると考えられる。

以上のことから、二塁・三塁間とは対照的に、三塁・本塁間では疾走能力により走塁経路に特徴的な傾向が認められることはなかった。つまり三塁・本塁間においては、疾走能力に応じた走塁経路の調節はさほど必要ではなく、可能な限り大きな疾走速度での走塁が進塁時間の短縮に大きく貢献しうる区間であると推察される。

4.3 三塁触塁前後の疾走

Jindrich et al. (2006) は、走方向変更時の方向変更角度を大きくするためには、身体重心速度を減少させることが重要であると述べている。しかし本研究においては、 ΔV_{1-2} の値が正の値であった被験者が多く (Fig.6-2), 被験者は速度を増加させながら三塁触塁を行っていた。BRにおいては、三塁触塁後の疾走速度は触塁前と比べて低下した被験者が多く (Fig.4), また、三塁触塁前よりも大きな疾走速度を触塁後に獲得することは困難である (Table3). これらのことから、三塁触塁時においては、疾走速度を低下させて走方向変更角度を大きくするよりも、高い疾走速度のまま触塁を行う方が進塁時間の短縮に貢献し得るものと推察される。

三塁触塁後の走塁経路は被験者間で同様 (Fig.7-2) であり、かつ、 ΔV_{1-3} は被験者間であまり大きな差は見られなかった (Fig.6-2). このことから被験者は、三塁触塁後の疾走速度が過度に低下しない範囲で、走方向の変更を行っていたと考えられる。進塁時間をさらに短縮するためには、より大きな疾走速度で同じ走塁経路を疾走する、もしくは同じ疾走速度でより急激に走方向の変更を行うことができるようになることが有効であると考えられる。

V. 総括

本研究では、二塁から本塁までの走塁経路を分析し、進塁時間短縮のための走塁方法を検討した。

大学の硬式野球部および準硬式野球部に所属する10名を被験者として、二塁から三塁を経由した本塁への走塁(BR)と、同距離での中間地点で触塁を必要とする直線走(ST)を行う様子を4台のビデオカメラで撮影した。得られた映像を用いて三次元DLT法により身体重心位置を算出し、その時間変化について分析を行った。

結果は以下の通りである。

1. STタイムとBRタイムの間には有意な正の相関関係が認められ、STタイムが短い被験者はBRタイムも短い傾向であった。
2. 二塁から三塁までの区間では、STタイムによって走塁経路に一定の傾向が見られたこと、また、BRでは全被験者において最大疾走速度が三塁触塁前に出現していたことから、個人の疾走能力に合わせた走塁経路で疾走することで、三塁触塁時までに大きな疾走速度を獲得しようとしていたと考えられた。
3. 三塁から本塁までの区間は、個人によって走塁経路の選択にあまり差が見られず、大きな疾走速度での走塁が特に必要となる区間であると考えられた。

以上のことから、進塁時間の短縮のためには、短い加速距離で大きな疾走速度を獲得できるようにすることが有効であると考えられる。また、二塁・三塁間で獲得した疾走速度を可能な限り維持したまま、三塁・本塁間を疾走することが望ましいと考えられる。

文献

- 阿江通良 (1996) 日本人幼少およびアスリートの身体部分慣性係数. *Jpn. J. Sport Sci.*, 15 (3) : 155-162.
- 原田康明・植屋春見 (1969) 野球におけるベースランニングの一考察. *体育学研究*13 (5) : 236.
- 羽鳥好夫 (1977) 野球における走塁に関する研究 (第1報) - 熟練者の本塁・2塁間の走塁について -. *東京学芸大学紀要5部門*29 : 173-178.
- 羽鳥好夫 (1978) 野球における走塁に関する研究 (第2報) - 初心者と熟練者の本塁・2塁間の走塁について -. *東京学芸大学紀要5部門*30 : 245-251.
- 林裕幸 (2003) レベルアップ野球. 西東社 : 東京.
- 市丸直人 (1991) ベースランニングの右足触塁と左足触塁はどちらが有利か. *日本体育学会大会*42 (B) : 756.
- Jindrich,D.L., Besier,T.F. and Lloyd,D.G. (2006) A hypothesis for the function of braking forces during running turns. *J. Biomech*39 : 1611-1620.
- Letzelter, S. (2006) The development of velocity and acceleration in sprints, A comparison of elite and juvenile female sprinters. *New Studies in Athletics*, 3: 15-22.
- 水野雅章 (2009) 野球の中での走り, 状況に応じた走り方. *Training Journal* No.353 : 19-24.
- 内藤法永・桜井伸二 (2005) Standing Positionからの横方向への各種スタート動作についての力学的評価. *中京大学体育学論*, 46 (2) : 59-70.
- 大築立志・梁瀬素子・青木恵子 (1986) 球技における走方向変更の素早さとフットワーク. *第8回日本バイオメカニクス学会大会論集* : 130-134.
- 大築立志 (2004) 方向変更の運動調節, *バイオメカニクス - 身体運動の科学的基礎 -*. 杏林書院 : pp103-107.
- 篠原康男・曾谷英之・前田正登 (2012) 疾走速度曲線からみた球技系スポーツ選手の加速局面に関する研究. *トレーニング科学*, 24 (2) : 151-160.
- 鈴木康夫 (2011) 野球心得書. 日刊スポーツ出版社 : 東京
- 鈴木雄太・榎本靖士 (2008) サイドステップおよびクロスステップにおける身体重心速度と地面反力との関係. *京都体育学研究*, 24 : 1-12.
- 鈴木雄太・阿江通良・榎本靖士 (2010) サイドステップおよびクロスステップによる走方向変換動作のキネマティクス的研究. *体育学研究*, 55 : 81-95.