

人工壁を用いたクライミングを取り入れたクロストレーニング方法の実験・開発

高橋佳三¹⁾ 黒澤 毅²⁾ 林 綾子²⁾ 望月 聡¹⁾

Experience and Development of the Way of Cross-Training using Rock-Climbing

Keizo TAKAHASHI Takeshi KUROSAWA Ayako HAYASHI Satoru MOCHIZUKI

Key words : rock-climbing, baseball pitchers, cross-training, flexibility of hip joint

キーワード：ロッククライミング，野球投手，クロストレーニング，股関節の柔軟性

1. はじめに

野球において、投手が速いボールをなげることは相手の攻撃を封じるために非常に重要な要素の一つである。速いボールを投げるために、昔から投手は握力や背筋力、脚力などを重点的に鍛えるためのトレーニングを行ってきた。高橋ら（2000）は、リリースの際の指先の動きを分析し、前述の筋力に加えて「指力」が速いボールを投げるためには重要であることを示唆した。本研究では、握力、背筋力に加え、指力や股関節の柔軟性を効果的に鍛えるトレーニング法として、「クライミング」に着目した。（フリー）クライミングとは「全身手段として道具を使用せず、岩だけを手がかりにして登る」ものであり（北山，2005），壁に張り付いた状態で指先や足先を岩のくぼみなどに引っかけながら登るため、指力や股関節の柔軟性、および体重移動などのトレーニング効果が期待できる。これをトレーニングとして導入し、投手の筋力や股関節の柔軟性、投球パフォーマンスがどのように変化するかを検討し、クライミングのサーキットトレーニングとしての有効性を検討することを目的とした。

2. 方法

被験者は本学硬式野球部の投手6名で、全員右投げであった。プレテストとして、30球のストレートの球速とコントロール、握力、指力、背筋力、長座体前屈、開脚体前屈の値を計測した。また、30球の投球動作を、三塁手側からと捕手側から15球ずつ撮影した。そして、2週間で計7回のクライミング・トレーニングを、各自前腕部がパンプアップ（疲労困憊）するまで行わせた。クライミング・トレーニングのプログラムは、クライミングを長年行っている本学教員が本数や登る際のコースなどを設定した。投球動作とクライミング動作の撮影にはDartfish社製の画像取り込みソフトを用い、直接PCに取り込んだ。

2週間のトレーニング後、ポストテストとしてプレテストと同じ項目をもう一度計測した。

2回の実験における各パラメータの有意差検定にはStudent's t-testを用いた。有意水準は5%であった。

3. 結果

表1は、2回の実験における全被験者の最

1) 競技スポーツ学科 2) 生涯スポーツ学科

高球速を示したものである。クライミング・トレーニングによって最高球速が向上したのは、被験者AとCの2名であった。2度のテスト間で有意差はみられなかった。

表2は、2回の実験における全被験者の右手の握力を示したものである。クライミング・トレーニングによって握力が向上したのは、被験者A, C, D, Fの4名であった。2度のテスト間で有意差はみられなかった。

表3は、2回の実験における全被験者の右手の指力を示したものである。クライミング・トレーニングによって指力が向上したのは、被験者AとEの2名であった。2度のテスト間で有意差はみられなかった。

表4は、2回の実験における全被験者の背筋力を示したものである。クライミング・トレーニングにより背筋力の向上したのは、被験者A, B, Fの3名であった。2度のテスト間で有意差はみられなかった。

表5は、2回の実験における全被験者の長座体前屈の結果を示したものである。被験者D以外の5名で、クライミング・トレーニングにより長座体前屈の結果が向上した。2度のテスト間で有意差はみられなかった。

表6は、2回の実験における全被験者の開脚体前屈の結果を示したものである。2度のテスト間で有意差がみられ、全ての被験者でクライミング・トレーニングにより開脚体前屈の結果が向上した ($p<0.05$)。

表1 投球テストにおける最高球速(単位: km/h)

被験者	日付	
	11.9.27	11.10.17
A	124	<u>127</u>
B	117	116
C	114	<u>117</u>
D	123	119
E	122	120
F	118	115
平均	119.7	119.0
標準偏差	3.9	4.3
t-test	0.611	n.s

表2 右手の握力(単位: kg)

被験者	日付	
	11.9.27	11.10.17
A	50	<u>53</u>
B	53	47
C	47	<u>48</u>
D	47	<u>49</u>
E	49	48
F	49	<u>54</u>
平均	49.0	49.8
標準偏差	1.2	2.9
t-test	0.624	n.s

表3 右手の指力(単位: N)

被験者	日付	
	11.9.27	11.10.17
A	169	<u>229</u>
B	146	137
C	127	117
D	135	129
E	125	<u>133</u>
F	161	142
平均	143.8	147.8
標準偏差	18.2	40.7
t-test	0.747	n.s

表4 背筋力(単位: kg)

被験者	日付	
	11.9.27	11.10.17
A	142	<u>181</u>
B	118	<u>160</u>
C	144	137
D	158	148
E	158	148
F	140	<u>143</u>
平均	143.3	152.8
標準偏差	14.7	15.7
t-test	0.386	n.s

表5 長座体前屈(単位: cm)

被験者	日付	
	11.9.27	11.10.17
A	47	<u>54</u>
B	46	<u>61</u>
C	40	<u>58</u>
D	47	47
E	52	<u>53</u>
F	63	<u>62</u>
平均	49.0	55.7
標準偏差	7.6	5.8
t-test	0.101	n.s

表6 開脚体前屈 (単位: cm)

被験者	日付	
	11.9.27	11.10.17
A	39	<u>45</u>
B	46	<u>67</u>
C	47	<u>53</u>
D	48	<u>51</u>
E	51	<u>53</u>
F	66	<u>73</u>
平均	49.4	<u>56.7</u>
標準偏差	9.0	10.5
t-test	0.047	p<0.05

4. 考察

クライミング・トレーニング後に最高球速が大きくなったのは被験者AとCの2名であった。特に被験者Aは、握力、指力、背筋力、長座体前屈、開脚体前屈の全ての値がクライミング・トレーニング後に向上し、最高球速および30球の平均の球速が向上した。他の被験者は向上した項目と向上しなかった項目があった。その中で、全ての被験者で開脚体前屈の値が向上し、長座体前屈も5人の値が向上していた。このことから、クライミング・トレーニングにより球速や筋力などが大きくなるかどうかは個人差があるが、股関節の柔軟性が向上する可能性を示していると考えられる。クライミングの動作では、手足の指先だけでホールドを支持して身体を支えなければならないが、体幹部が壁から離れると重心が壁から遠くなり、支持することが非常に困難になる。したがって、体幹部を壁から離さないようにするために股関節を大きく外旋および外転した姿勢で動作を行うことが非常に多くなる。そして、最大可動域に近いところで筋力を発揮することで股関節周りの筋がエキセントリックに引き延ばされ、その結果股関節周りの柔軟性が高まったのではないかと考えられる。

また、握力が4名の被験者で、背筋力が3名の被験者で向上した(表2および表4)。このことから、有意ではなかったもののクライミング・トレーニングにはこれらの筋力を

向上させる効果があることが示された。

図1および図2は、球速が大きくなった被験者Aと小さくなった被験者Eのリリース時の膝関節と股関節の屈曲角度を示したものである。被験者Aは一回目のテスト時の柔軟性が非常に低かったが(表5および表6)、クライミング・トレーニングにより股関節の柔軟性が向上し、体重が踏込脚にしっかりと乗るようになり、体重移動を大きくできるようになったことで、球速を大きくできたと考えられる。これに対して被験者Eは、股関節の柔軟性が向上した結果逆に膝関節と股関節が“つぶれる”ような動作になってしまい、踏み

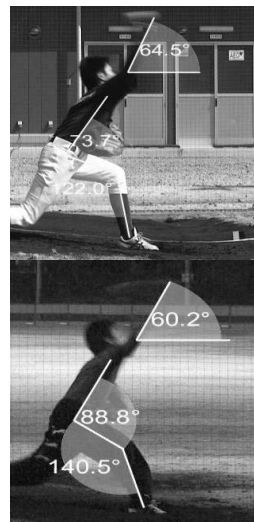


図1 被験者Aのクライミング前後の投球フォームの変化

(上) クライミング前
(下) クライミング後

膝関節と股関節の角度が大きくなり、体重移動を踏み込んだ足で支えられるようになった。その結果、リリースポイントが捕手寄りになり、球速が速くなった。

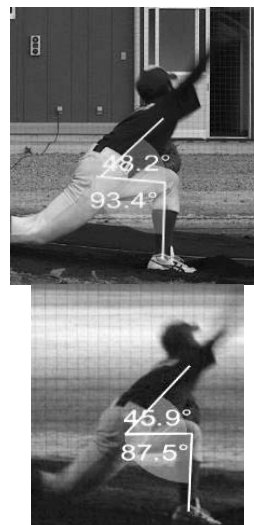


図2 被験者Eのクライミング前後の投球フォームの変化

(上) クライミング前
(下) クライミング後

膝関節と股関節の角度が小さくなり、いわゆる「つぶれた」投げ方になっている。その結果、エネルギーが上半身に伝わらず、球速が遅くなった。

込み脚でしっかりと体重を支えることができず、エネルギーを踏み込み脚が吸収してしまうことでボールに伝達することができなくなり、その結果球速を大きくできなかつたと考えられる。

以上のことから、クライミング・トレーニングにより股関節の柔軟性が向上することが期待できるため、もともと股関節の硬い選手にとっては股関節の柔軟性を高める非常に良いトレーニングになると考えられる。しかし、もともと柔軟性の高い選手にとっては、更に柔軟になることで逆に股関節が“つぶれる”ような動作になる危険性があるため、股関節を“締める”ような動作を行うためのトレーニングが必要になると考えられる。

本研究では、2週間ほぼ毎日クライミング・トレーニングを行ったため、筋力の回復や投球動作への移行トレーニングなどが十分でなかった可能性がある。クライミング・トレーニングの効果をより大きくするために、今後はトレーニングの頻度やその後の以降トレーニングについて十分に検討していく必要がある。

参考文献

1. 北山 真・新井裕己・杉野 保(2005)フリークライミング(ヤマケイ・テクニカルブック 登山技術全書)。山と溪谷社：東京。
2. 高橋佳三・阿江通良・藤井範久(2000)野球のピッチングにおける手および指の動きとボール速度増加の関係。バイオメカニクス研究, 4 (2) : 116-124.