

スポーツクライマーのための簡易な手指筋力テストの開発とその活用方法

西谷善子（立教大学ウェルネス研究所）

山本正嘉（鹿屋体育大学スポーツ生命科学系）

1. はじめに

スポーツクライミング（リード、ボルダリング、スピード）は国内外を問わず盛んで、いずれも世界選手権やワールドカップが開催されている。最近ではオリンピックの候補種目にもなっており、今後は科学的な知見に基づいた、効果的で安全性の高いトレーニング方法の確立が求められている。

クライミング能力の向上にとって最も重要な体力要素として、手指筋群の筋力と筋持久力があげられる。ただし握力テストではこれらの能力を十分に評価できないという性質があるため、従来は現場で有効な測定評価をすることができなかった。

著者らはこのような背景を受けて、クライミングに特化した手指筋群の筋力・筋持久力を評価するための2種類のテスト法（保持力テスト、保持耐久時間テスト）を開発した。そしてリードクライマーとボルダリングクライマーを対象に検討した結果、握力テストよりも正確にクライミング能力を評価できることや、種目、年代、性別に関係なく、ある一定難度のクライミング能力を発揮するためには、同程度の保持力や保持耐久時間が必要であることを明らかにした^{2) 3) 4)}。

著者らが開発した2種類のテストのうち「保持耐久時間テスト」の方は専門の機器を必要とせず、クライマーがトレーニングで使う吊り下げ型ホールドを用いて簡易に測定できる。そしてその結果をもとに、体力や技術の特性を評価したり、トレーニングの目標値を数値化して設定することが可能である。

本稿ではクライマーやその指導者がこのテストを活用することを考えて、1) テストの方法、2) テスト結果をもとにしたクライミング能力の評価方法、3) 実際のトレーニングへの活用事例、の3点について述べる。

2. テストの方法

1) 測定前の注意点

測定の前には5-10分程度のウォーミングアップを各自で実施する。ケガをしている人や体調が悪い人は、無理をすることなく運動を途中で中止するよう指示しておく。

クライミング能力の評価には、各個人の過去1年以内の「レッドポイント（RP）グレード」を使用する。

2) 測定手順

- ① クライマーが手指のトレーニングとして広く用いている吊り下げ型トレーニング用ホールド（Metolius社製、ME14007、ロックリングスCNC）（以下、ホールドと呼ぶ）を天井から肩幅程度の間隔で壁にぶら下げる。
- ② クライマーは、左右同時にホールドの下段（高さ190mm、幅165mmおよび厚さ63mm）を保持する（図1）。ホールドの保持方法については、図2のように拇指をホールドの側面に付けるか、離して持つようにし、ウォーミングアップの際にホールドイングを試して自身の最も筋力発揮しやすい方法を選択する。

③ 測定は、両足が地面から離れた瞬間から両手がホールドから離れるまでの時間（ぶら下がり時間）をストップウォッチにより計測する。測定中は、肘を伸ばした状態のまま、出来る限り保持している手の平がホールドと並行になるように注意する。



図1 保持耐久時間テストの様子

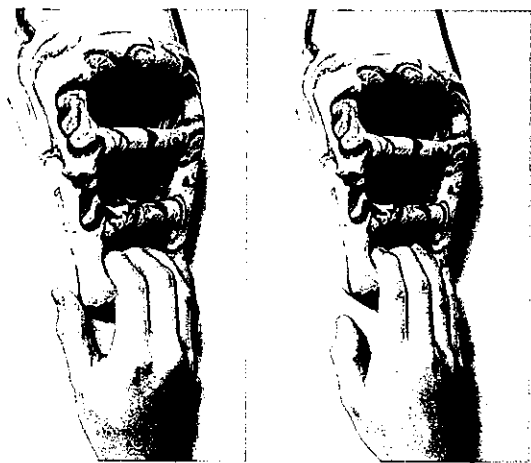


図2 ホールドの保持方法
 拇指をホールドの側面に付けて持つ(左)、もしくは離して持つ(右)
 2つの方法のうちで、最も筋力発揮しやすい方法を選択する

3. クライミング能力の評価

図3と図4にはそれぞれ、著者らがこれまでに収集したリードを主体とする124名のクライマーと、ボルダリングを主体とする73名のクライマー（いずれも成人およびユースの男女を含む）のデータを示した（注1）。

テスト成績とクライミング能力（RPグレード）との間には、ある程度のばらつきはあるものの高い相関関係が見られる。この図には回帰直線に加え、その上下にデータのばらつきの度合いを表す標準偏差（1SD）を破線で示している。理論的には-1SDから+1SDの範囲に、全体の約3分の2の人が分布する

ことを意味する。

図3や図4にテストの値を記入することで、性別や年齢に関わらず、そのクライマーが登り得るグレードを平均的に推定できる。たとえば、保持耐久時間が60秒だった場合、リードであれば5.12a相当（図3の手順①→②）のルートに登れる可能性があるかと推定できる。

また、これと反対の方法を用いれば、目標とするグレードをRPするために必要な筋持久力の目標値を設定することもできる。たとえばボルダリングで2段を登りたい場合、保持耐久時間が約75秒必要となると推定できる（図4の手順①→②）。

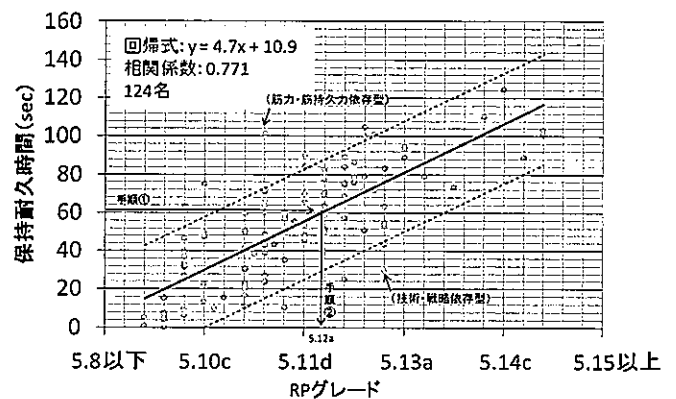


図3 リードクライマーのクライミング能力と保持耐久時間との関係(先行研究²⁾の資料をもとに作成)

実線は回帰直線、破線はこれに対する±1標準偏差の値を示す(図4も同様)。保持耐久時間が60秒のクライマーの場合、手順①→②により平均的には5.12a相当のグレードが登れると予想できる。

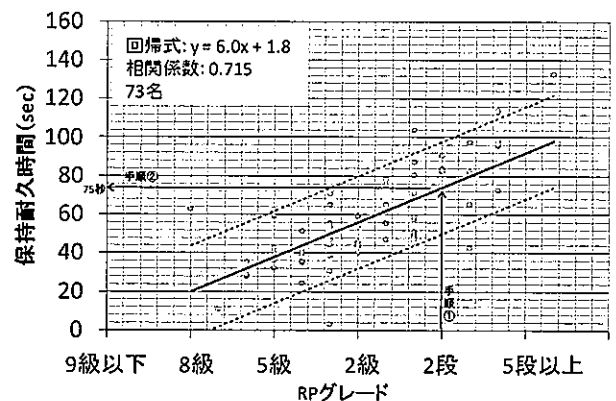


図4 ボルダリングクライマーのクライミング能力と保持耐久時間との関係(先行研究⁴⁾の資料をもとに作成)

2段を登りたい場合、手順①→②により平均的には75秒の保持耐久時間が必要と予想できる。

1. 登山技術に関する調査研究

また、次のような視点からの評価もできる。図3や図4をみると、全体的には相関関係は高いが、同じグレードを登れるクライマーの間でも保持耐久時間にはばらつきがある。そして中には1SDの範囲よりも外れているクライマーもいる。

回帰直線より下側に位置するクライマーは、平均的な意味でいうと、手指筋力の割には高いクライミング能力を持つことになる。つまり相対的に見て、筋力よりも技術や戦略に優れたクライマー（以下、技術・戦略依存型）と評価することができる。このようなクライマーに対しては、トレーニング課題として技術的な面よりも体力的な面、すなわち手指筋群の筋力や筋持久力を強化することで、クライミング能力の向上をより効率よく行えることが期待できる（注2）。

一方、回帰直線の上側に位置するクライマーは、手指筋力よりも低いクライミング能力しか発揮できない傾向があることになる。つまり相対的に見て、技術や戦略よりも筋力に優れたクライマー（以下、筋力・筋持久力依存型）と評価できる。このようなクライマーに対しては、トレーニング課題として体力面よりも技術面や戦術・戦略面を強化することで、クライミング能力の向上を効率よく行えることが期待できる。

なお、図3や図4の回帰直線から大きく上側に乖離している者は、必要以上にホールドを強く握り込んでいる可能性がある。逆に、大きく下側に乖離している者は、手指の筋力や筋持久力が低いにも関わらず、かかりが悪いホールドを保持していることが考えられる。いずれにおいても手指にかかる負担は大きく、傷害に発展する可能性も考えられる。

したがって手指への負担を軽減させるために、「筋力・筋持久力依存型」タイプには効率の良い動き（ムーブ）の学習といった技術面の強化、「技術・戦略依存

型」タイプには手指筋群の筋力・筋持久力強化というように、傷害予防を念頭に置いたトレーニングを考える上でも、本テストは活用が可能である。

表1はリード、ボルダリングのそれぞれについて、図3と図4の回帰式をもとに、各グレードを登るために必要な保持耐久時間の目標値を一覧表にしたものである。これを用いると、図3や図4を用いることなくトレーニングの目標値を設定することもできる（注3）。

表1 リード・ボルダリングにおいて各グレードを登るために必要な保持耐久時間の目標値(先行研究²⁾³⁾⁴⁾の資料をもとに作成)

グレード	保持耐久時間(sec)		グレード
	リード	ボルダリング	
5.8以下	10	14	9級以下
5.9	15	20	8級
5.10a	20	26	7級
5.10b	25	32	6級
5.10c	30	38	5級
5.10d	35	44	4級
5.11a	40	50	3級
5.11b	46	56	2級
5.11c	51	62	1級
5.11d	56	68	初段
5.12a	61	74	2段
5.12b	66	80	3段
5.12c	71	86	4段
5.12d	76	92	5段
5.13a	81	∴	∴
5.13b	86		
5.13c	91		
5.13d	97		
5.14a	102		
5.14b	107		
5.14c	112		
5.14d	117		
5.15a	122		
∴	∴		

4. トレーニングへの活用事例

図5は、前述した考え方にに基づき、著者がトレーニング指導を行った1名のクライマー（K.T.）の事例である。2014年5月の事前測定では、保持耐久時間が77秒で、RPグレードが5.11dであった。この値は回帰直線に対して上方にかなり乖離しており「筋力・筋持久力依存型」と評価された。そこで技術・戦術・戦略を重視したトレーニングを行った。

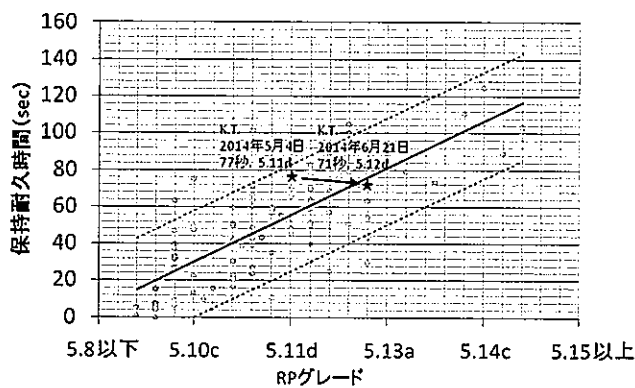


図5 テストの結果に基づいたトレーニングの処方例（西谷，資料）
「筋力・筋持久力依存型」タイプのクライマー（K.T.）に、技術・戦術・戦略を重視したトレーニングを1ヶ月半実施した結果、保持耐久時間は変化しなかったが、クライミング能力は著しく向上した。

トレーニングの内容は、選手が苦手とする動きの改善を行うため、動きの反復練習を行わせたり、動画を利用して、登る毎に動きのフィードバックを行った。また、競技に不慣れな選手であったため、地区大会から全国大会レベルまで様々な大会に積極的に出場させながら、戦術や戦略を身に付けられるようにした。

このトレーニングを1ヶ月半行った後にテストを行ったところ、保持耐久時間は向上していなかったが、グレードは5.12dまで大幅に向上した。つまり、手指筋力を強化するようなトレーニングは行わなかったために本テストの成績は変化しなかったが、技術や戦術・戦略が大幅に改善したことで、クライミング能力が大きく向上したことがわかる。1ヶ月半という短い期間で、クライミング能力が5.11dから

5.12dまで向上することは稀なケースであり、本テストを活用したトレーニングが有効に機能したことが窺える。

なお、このトレーニング後のK.T.のテストの値は、回帰直線のほぼ真上に位置している（標準型）。標準型のクライマーに対しては、今後のトレーニング方針として、筋力を強化する方向性、技術・戦術・戦略を強化する方向性、および両面から強化する方向性など、様々な方策が考えられる。K.T.の場合、1ヶ月半のトレーニングで筋持久力に変化が見られなかったことから、今後は筋持久力の強化もしくは筋持久力と技術面との両面からの強化を行うことで、パフォーマンスの向上につなげやすいと予想できる。

ここでは一事例のみを示したが、「筋力・筋持久力依存型」「技術・戦略依存型」「標準型」のいずれのクライマーにおいても、保持耐久時間とクライミング能力の評価を定期的 to 実施し、トレーニングの経過に伴うそれぞれの能力の推移を観察・分析することで、次へのトレーニング方針を立てやすくなると思われる。

5. まとめ

本テストは、クライマーが日常的に使用しているトレーニング用の吊り下げ型ホールドがあれば簡易に測定できるので実用性が高い。測定時間も短時間でできるため、スクリーニングテストとしても有効である。また、トレーニング目標を数値で表すことができることや、個人ごとに回帰直線との位置関係をみることで、「筋力・筋持久力依存型」や「技術・戦略依存型」といった体力面・技術面を含めたクライマーのタイプ分けの参考となり、より効率的で安全性も高いトレーニング計画を立てるための参考になると考えられる。

1. 登山技術に関する調査研究

注1) 著者らの先行研究^{2) 3) 4)}では、リード、ボルダリングともに成人女性のデータが入っていなかったため、今回新たに成人女性クライマー（リード33名、ボルダリング13名）のデータを追加した。追加した女性クライマーにおいても、クライミング能力と保持耐久時間の相関係数はいずれも高く（0.7以上）、回帰直線の傾きについても他のクライマー群との間で有意差は認められなかった。

注2) 「技術・戦略依存型」のクライマーには、パフォーマンス向上のために手指筋群の筋力・筋持久力強化が効果的だが、ユースクライマーについては注意が必要である。ユース特有の傷害は、主に骨の成長が止まる前に、骨に過度の加重をかけることに原因があるとされる¹⁾。つまり、この時期はただでさえ傷害が起りやすいので、スポーツによる負荷が過剰であれば、容易に発生してしまうことになる。したがって、ユースクライマーへは、手指に負担のかからないホールドを選択しながら技術面の強化を優先したり、トレーニングの強度や時間、頻度などをコントロールするといった配慮が必要となる。

なお、今回は手指筋群に絞った研究であるため、そこに着目して述べているが、パフォーマンスの向上のためには、手指筋群だけでなく、他の部位の筋力も必要となることに留意したい。

注3) リード・ボルダリングいずれについても、今後さらに幅広くデータを蓄積することで、より精度の高い回帰直線が得られるものと考えられる。その際、図3や図4に示した回帰直線の値や、表1に示した数値の対応関係は多少変わる可能性もある。

<参考文献>

- 1) 西谷善子・山本正嘉：ジュニアクライマーを対象としたトレーナー活動の現状と課題。登山研修，25：8-15，2010.
- 2) 西谷善子ほか：スポーツクライマーの手指筋群における筋力および筋持久力特性の評価法；リードクライミングを対象として。コーチング学研究，28：53-64，2014.
- 3) 西谷善子ほか：ユースクライマーの手指筋群の筋力・筋持久力特性；リードクライミングを対象として。登山医学，34：91-98，2014.
- 4) 西谷善子・山本正嘉：ボルダリングクライマーの手指筋群の筋力・筋持久力特性。登山医学，35：61-68，2015.