

登山における歩行の特殊性を考慮した日常でのストレッチングと筋力トレーニングのあり方～足首の動きに着目して～

照 内 明 良（東京山岳ガイド協会・理学療法士）

1. はじめに

登山とは、歩行を中心とした運動であり、年齢や性別を問わず楽しむことができる。ただし、荷物を背負いながら、傾斜地や不整地を長時間歩くことで、身体にかかる負担は平地での歩行と比べてかなり大きい。そのため、歩行時の身体への負担を軽減させる歩行技術が考えられ、指導・実践されてきた。

しかし、その多くは足を置く位置に注目して行われており、なぜ足の置く位置を変えるのか、足の位置を変えることでどのような身体の負担が生じるのか、その負担を減らすためにはどのような対策が必要なのか触れられることが少ない。

そこで、本稿では登山での基本的な歩行技術を再確認するとともに、その実践によって生じる身体の負担とそれに対応するためのトレーニングについて考える機会を提供したい。

一つであり、疲労を最小限に抑え、効率的かつ快適に歩くことが必要となる。そのため、平地から傾斜地、整地から不整地への歩行環境の変化に合わせ、表1のように歩行技術を適応させてきた。その目的は大きく分けて二つに分かれる。

一つは、歩行ペースをゆっくりとすることによる心臓や肺への負担の軽減である。もう一つは、歩行の安定性向上である。登山道は傾斜地や不整地が多く、さらに荷物を背負って歩行することから、平地・整地と比べ、バランスを保つことが難しく、転倒や転落につながりやすい環境にある。足の位置や足裏の着き方など、より安定した歩行をすることで、登山を快適にするだけではなく、登山中の事故のリスクを下げるができる。

今回は、後者の「歩行の安定性向上」を目的とする歩行技術に注目して考えていく。

2. 平地と傾斜地での歩行の違い

表1は、平地ウォーキングと登山での歩行の違いをまとめたものである¹⁾。登山は長い時間歩くスポ

3. 安定した立位とは

歩行について考える前に、立位（立っている姿勢）について考えてみたい。登山中に休憩や写真撮影を

平地ウォーキング	登山
・速く歩く ・大またで歩く ・一直線上を歩く意識で ・膝を伸ばしてから踵から着地 ・後ろ足で蹴り出す ・腕を振る ・上体を起こす	・ゆっくり歩く ・小またで歩く ・二本のレールの上を歩く意識で ・膝を曲げたまま足裏をフラットに着地 ・後ろ足は蹴らない ・腕は振らない ・斜面やザックとのバランスで上体をやや前傾する

表1. 平地ウォーキングと登山の歩き方の違い¹⁾

する場合、登山道上で安定した立位になれる場所を探すことだろう。

安定した立位になるためには、傾斜地・平地を問わず、支持基底面上に身体重心をおさめることが基本となる。

支持基底面とは、身体を支えるために地面に接している部分を結んだ範囲のことであり、トレッキングポールなどの道具を使用することで大きくすることもできる（図1）。また、重力の方向にのみ有効となるため、傾斜がきつくなるとその範囲は小さくなる（図2）。

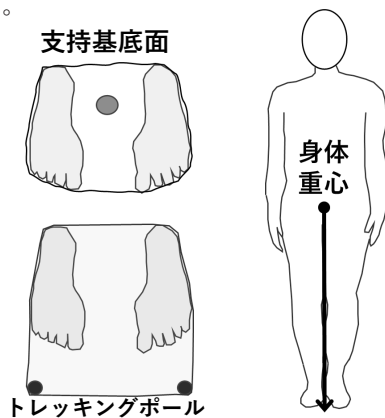


図1. 身体重心と支持基底面

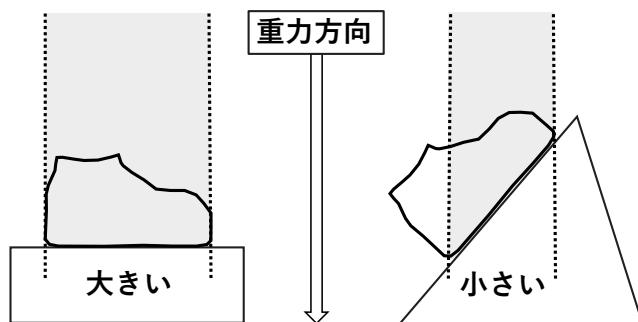


図2. 傾斜による支持基底面の変化

身体重心とは、身体全体の重さの中心のことであり、登山者自身の姿勢や体格、背負う荷物の重量やパッキング次第で変化する。

本稿では、前後左右から見て、身体や荷物が少しでも多く支持基底面上にあること、そして、支持基底面が大きく、縦と横のバランスがよいことが立位や歩行の安定性向上につながると理解してほしい。

4. 平地と傾斜地での立位の違い

平地では、ほとんどの登山者は荷物を背負っていても、地面に対してほぼ直立の立位を保ち、支持基底面上に身体重心をおさめることができる。それに対して、傾斜地では、地面に対して直立の立位を保とうとすると、身体重心が支持基底面上から外れ、不安定な姿勢となる（図3）。

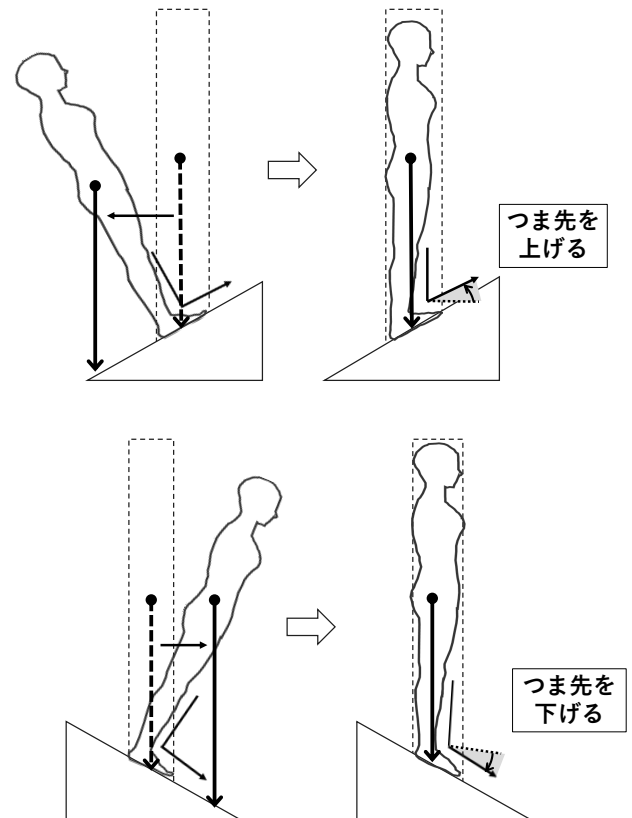


図3. 傾斜地の上り・下りにおける足首の動き

そこで、傾斜地での立位を安定させるため、身体重心を支持基底面上へ移動させる身体の適応が、通常は無意識に、迅速に行われる。具体的には、上りではつま先を上げる、下りではつま先を下げる足首の動きである。

しかし、足首の柔軟性や筋力が不足していたり、登山道の傾斜がきついときには、足首の動きだけでは身体重心の移動は難しくなり、以下のような他の関節の動きを組み合わせた適応にせまられる。

1. 登山に関する調査研究

5. 上り・立位での身体の適応

上りでは、つま先を外に開く（逆ハの字）、膝を反らせる、股関節を曲げることで身体重心を前方へ移動させるという3種類の対応が考えられる（図4）。

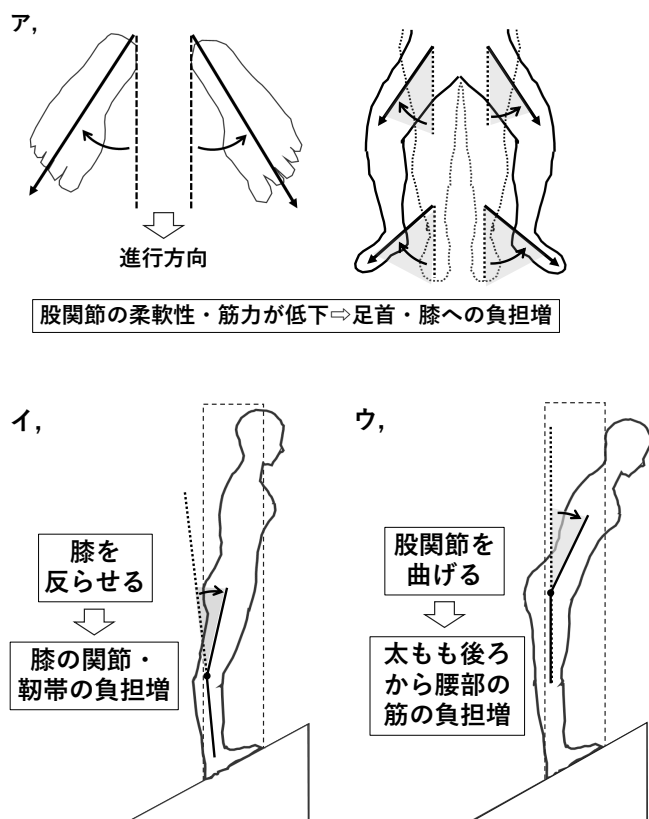


図4. 上り・立位での身体の適応

図4のアのように、つま先を外に開くことは、進行方向に対して「逆ハの字」として、登山での歩行技術として知られている。急坂をつづら折りで登るのと同様に、実質の傾斜を緩くするとともに、つま先を上げやすくする効果がある。

足全体の動きとしてしてみると、足首、膝、股関節、それぞれの関節の単独もしくは組み合わせで、つま先を外に開く動作が行われる。足首や膝の可動範囲は小さいため、可動範囲の大きい股関節の動きが伴うことが期待されるが、股関節の柔軟性や筋力の不足によりその動きが伴わないと足首や膝への負担は高まる。

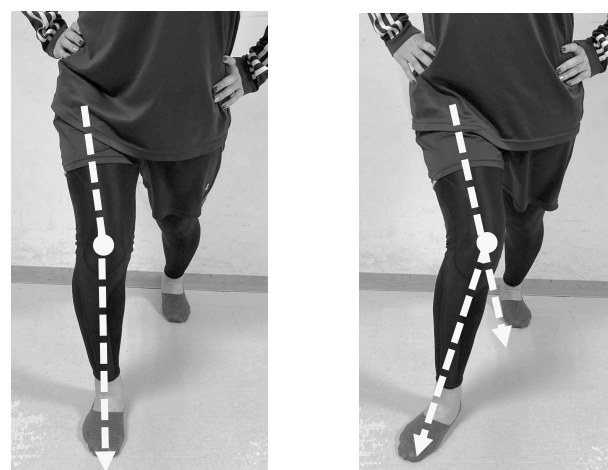
なお、図4のイ、ウのように膝を反らせたり、股

関節を曲げることによって、上半身を前に傾けることは可能である。しかし、上半身を前に傾けると、太ももの後ろ側から腰や背中を中心に、身体の後ろ側にある筋への負担は高まる。また、膝を反らせることは、膝の靭帯の損傷や関節の変形につながる可能性がある。このイ、ウのような対応は可能な限り避けなければならない。

6. 登山中にみられるknee-in-toe-out 姿勢

股関節を外に開かず、つま先を外に開くことで、膝のひねりが生じている状態をknee-in-toe-out（ニー・イン・トゥ・アウト）姿勢といい、登山に限らずさまざまなスポーツ場面でみられる（図5）。この姿勢は、足の柔軟性や筋力の低下、骨格、不良姿勢などが原因となって生じ、靭帯や軟骨などの損傷のリスクを高める状態である。登山の場合、単につま先を外に開くように、という指導だけではその姿勢を誘導してしまうことにもなりかねず、注意が必要である。

もし可能であれば、歩行技術を指導した結果生じる立位・歩行の姿勢変化や日常的なトレーニングについてまで確認するとよい。



良い姿勢

knee-in-toe-out姿勢

膝のねじれ⇒足首・膝への負担増

図5. knee-in-toe-out 姿勢

7. 上り・立位での身体への負担軽減トレーニング

足首の動きを最大限生かして、股関節や膝の負担を最小限とすることを考える。そのために、足首の柔軟性と筋力、そして、股関節の柔軟性と筋力もあわせて高めたい。そこで、ふくらはぎのストレッチングと筋力トレーニング、股関節を外に開く筋の筋力トレーニング、股関節を閉じる筋のストレッチングを行うとよい。

(1) ふくらはぎのストレッチング

ふくらはぎには腓腹筋とヒラメ筋と二つの筋がある。膝を伸ばして行くと腓腹筋、曲げて行くとヒラメ筋と分けて伸ばすことができる。

登山では上り・下りにおいて、膝を曲げたり伸ばしたりするのに合わせて足首の動きも求められるため、二つの筋に分けてストレッチングを実施することが理想である。それぞれ、週に5日程度、一日に5回を目安に実施するとよい。

ア、腓腹筋のストレッチング (図6)

(ア) 壁などに両手をつく

(イ) 片方の足を、膝を伸ばしたまま後ろへ引き、かかとを地面につける

(ウ) かかとを地面につけたまま、もう片方の足の膝を曲げて、身体重心を前方に移動する

(エ) ふくらはぎにかけて伸びを感じたところで20～30秒程度保持する

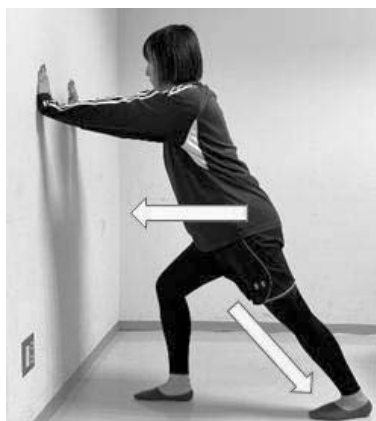


図6．腓腹筋のストレッチング

イ、ヒラメ筋のストレッチング (図7)

(ア) 壁などに両手をつく

(イ) 片方の足を、膝を曲げたまま、後ろへ引き、かかとを地面につける

(ウ) かかとを地面につけたまま、後ろに引いた足の膝をさらに曲げて、腰を落とす

(エ) ふくらはぎにかけて伸びを感じたところで20～30秒程度保持する



図7．ヒラメ筋のストレッチング

(2) ふくらはぎの筋力トレーニング

登山では傾斜地での立位をはじめ、高い段差の上り下り、倒木などをまたぐ動作など、つま先を上げた状態からつま先を下げる力を発揮する場面が多くみられる。ストレッチングと同様に腓腹筋、ヒラメ筋と2つに分けて実施することが理想である。それぞれ、週3～4日、一日に20回2セットを目安に実施するとよい。

まずは平地で実施することからはじめ、その次に図8、図9のように段差を利用して、つま先を上げた状態から始めるとよい。荷物を背負いながら、もしくは片足で行うことで、トレーニングの負荷を高めることができる。

1. 登山に関する調査研究

ア、腓腹筋の筋力トレーニング（図8）

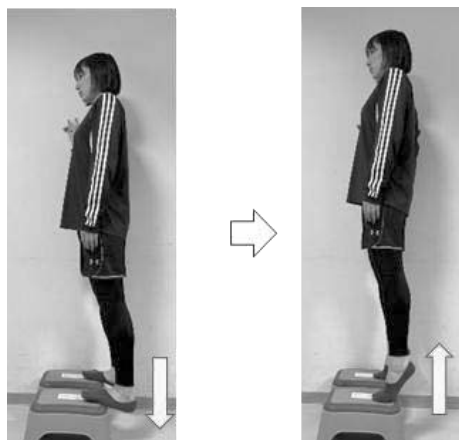


図8．腓腹筋の筋力トレーニング

- (ア) 壁、もしくは手すりなどに片手をつく
- (イ) つま先を段差にかけ、かかとを下げる
- (ウ) 膝を伸ばしたまま、ゆっくりとかかとを上げ、つま先を下げた状態とする
- (エ) その後、膝を伸ばしたまま、ゆっくりとかかとを下げる

イ、ヒラメ筋の筋力トレーニング（図9）

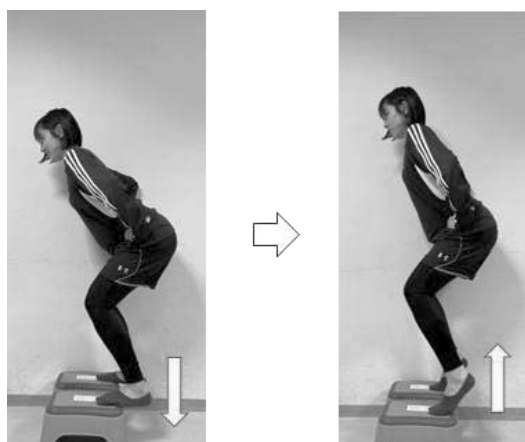


図9．ヒラメ筋の筋力トレーニング

- (ア) 壁、もしくは手すりなどに片手をつく
- (イ) つま先を段差にかけ、かかとを下げる
- (ウ) 膝を曲げたまま、ゆっくりとかかとを上げ、つま先を下げた状態とする
- (エ) その後、膝を曲げたまま、ゆっくりとかかとを下げて元に戻る

(3) 股関節を外に開くためのストレッチング（図10）

股関節を外に開くためには、股関節を閉じる筋である内転筋の柔軟性が必要である。週に5日程度、一日に5回を目安に実施するとよい。



図10．内転筋のストレッチング

- (ア) 浅く腰かけて、脚を大きく開く
- (イ) 両手で両膝が閉じないように抑えながら、上半身を左もしくは右へひねる
- (ウ) 太ももの内側にかけて伸びを感じたところで20～30秒程度保持する

(4) 股関節を外に開く筋の筋力トレーニング（図11）

クラムシェルと呼ばれる方法であり、膝上にゴムバンドを巻いて行うことで、負荷をかけることもできる。週に3～4日、1日に20回2セットを目安に実施するとよい。



図11．クラムシェル

- (ア) 横向きに寝て、膝を90度程度曲げる
- (イ) 上半身は動かさず、両足のかかととはつけたまま、膝を開く
- (ウ) 姿勢がくずれないように、膝を最大限開いたら、ゆっくりとおろして元に戻る

8. 下り・立位での身体の適応

下りでは、膝を曲げる、股関節を反らせることで身体重心を後方へ移動させるという2種類の対応が考えられる(図12)。

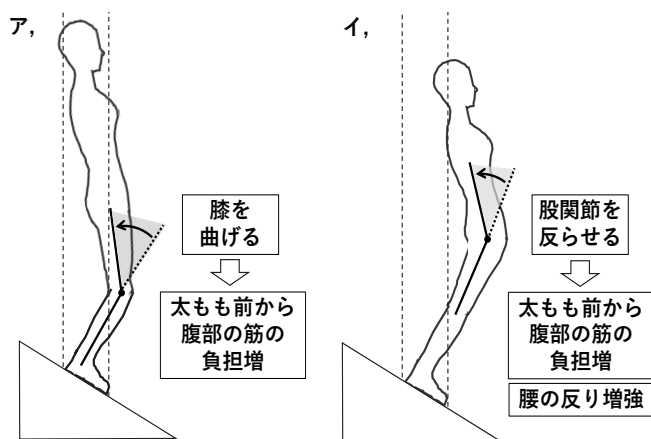


図12. 下り・立位での身体の適応

膝を曲げること、股関節を反らせることは、上半身を後ろに傾けることになる。このような対応をすることで、太もも前面から腹部を中心に身体の前面の筋への負担が高まる。そして、その高まる負担に耐えることのできる筋持久力がなければ、腰や膝を中心に関節への負担が高まることになる。

9. 下りでの身体への負担軽減トレーニング

膝を曲げた状態や股関節を反らせた状態で姿勢を保つためには、太もも前面(特に大腿四頭筋)の筋力トレーニングを行うとよい。登山の後半となる下りにおいて歩行技術を実践し続けるためにも、優先的に取り組むとよい。週に3~4日、1日に10回2セットを目安に実施するとよい。

- ・「逆ハの字」ハーフスクワット(図13)

登山の歩行状況に合わせて、つま先を外に開いた状態でハーフスクワットを行う。その際、knee-in-toe-out 姿勢(図5)に注意する。

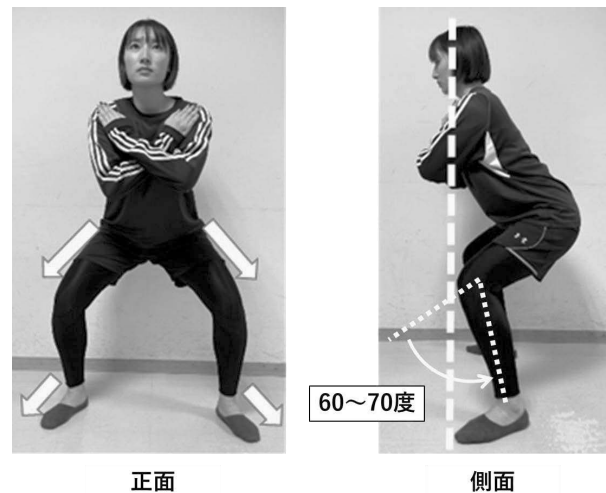


図13. 「逆ハの字」ハーフスクワット

- (ア) 肩幅程度に足を開き、つま先を軽く外に開く
- (イ) つま先と膝の向きを合わせる
- (ウ) 側面から見て、つま先より前に膝や肩が出ないようにしながら腰を落とす
- (エ) 太ももが水平になる手前(膝の角度60~70度程度)まで腰を落としたら5~10秒静止する
- (オ) 時間が経過したら、腰を落とすときと同様に、膝の向きなど注意しながらゆっくりと元に戻る

10. 平地と傾斜地での歩行の違い

歩行は、①足を前に振り出す、②前足が地面につく、③後ろ足が地面から離れる、④後ろ足が前に振り出される、⑤前に振り出された足(後ろ足)が地面につく、という動作を繰り返し、前に進んでいく²⁾。つまり、片足立ちを左右交互に繰り返しながら、足を前に振り出すことで、支持基底面を変化させながら、身体重心を移動させている。

先に述べたように、傾斜地で立位を保とうとすれ

1. 登山に関する調査研究

ば、つま先が上がる、もしくは下がる状態となる。そこから、歩行によって身体重心を前方に移動することで、身体全体が前傾姿勢となり、上りでは立位の時よりさらにつま先が上がり、足首の動きがしづらくなる（図14）。

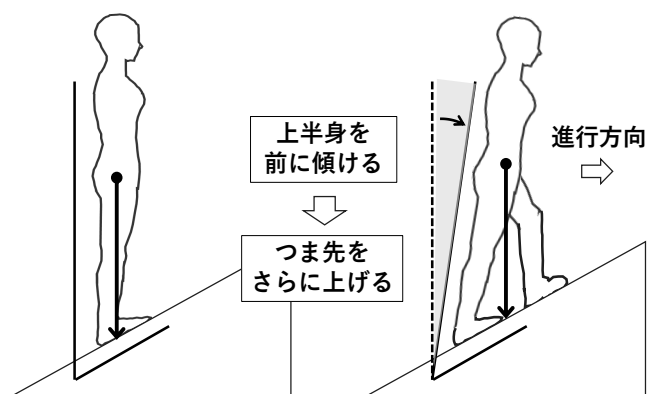


図14. 上り・傾斜での歩行時の足首の動き

さらに、歩行では身体重心を静的に保持するのではなく、前後左右に移動させながら前進する。そのため、傾斜・不整地である登山ではバランスがとりづらくなり、その不安定な状況を軽減するための歩行技術が必要となってくる。傾斜地での歩行における身体の適応は、立位と基本的には変わらないため、今回は歩行特有の適応について考えていく。

11. 傾斜地での歩行における身体の適応

傾斜地での上り・下りの歩行では、両足の間隔を大きくする、足裏を地面と平行にして着地すること

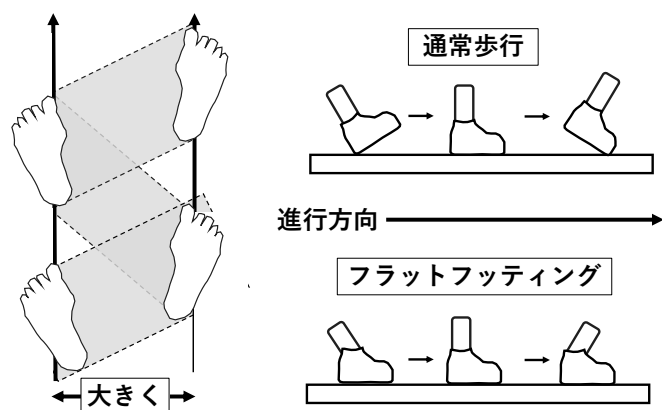


図15. 傾斜地での歩行における足の置き方

で歩行の安定性向上を図る（図15）。

二本のレールの上を歩くような意識で、両足の間隔を大きくすることは、二軸性歩行と呼ばれており、支持基底面を大きくすることで、歩行中にふらついた際にもちこたえる力を高める効果がある。脚の全体の動きとしてしてみると、股関節が外に開いている状態を維持することになるため、股関節を外に開くための柔軟性や筋力が求められる。

足裏を地面と平行にして着地することは、フラットフットイングと呼ばれており、地面との接点を増やし、地面に対して垂直に体重をかけることで、地面との摩擦力を高める効果がある。脚全体の動きとしてしてみると、地面に対して垂直に体重をかけるために、膝を曲げながら、その地面の傾斜と足裏が平行になるようにつま先の上げる、下げるを調整する。そのため、膝を曲げた状態を維持する筋力だけではなく、足首の動きを地面に合わせて微調整する力が求められる。

12. 傾斜地での歩行における身体への負担軽減トレーニング

地面の傾斜に対して平行に着地するためには、傾斜と足裏が平行になるように足首の動きを、着地してから足裏全体に体重が均等にかかるよう調整する必要がある。そのためには、足首などの柔軟性や筋力に加えて、関節の動きを調整する神経系の能力も重要となってくる。

（1）ボールコントロール（図16）

ボールをつぶすという足裏が不安定になる動作をすることで、つま先を上げたり、下げたりする筋の発揮する力を調整して、足裏を地面に対して平行に保つ能力を高める。慣れてきたら、転倒に注意しながら立位でも実施するとよい。

（ア）椅子に腰をかけ、片方の足の下にボールを置く

(イ) 足裏を平行にしたまま、ボールを足裏で真上から押しつぶす

(ウ) 足裏でボールをつぶしながら、前後左右に転がす

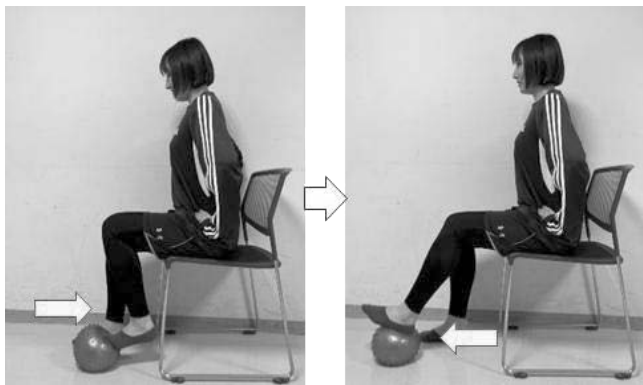


図16. ボールコントロール

(2) バランスディスク上でのランジ (図17)

ボールコントロールと同様に、足裏を地面に対してフラットに保つ能力を高める。ランジと呼ばれる方法であり、太ももの筋（大腿四頭筋など）などの筋力トレーニングを兼ねることができる。

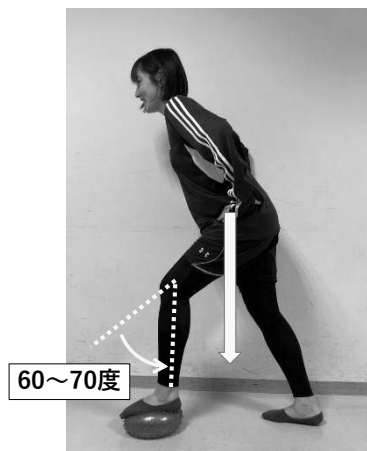


図17. バランスディスクを用いてのランジ

(ア) 片足を前に出し、バランスディスクの上に足を置く

(イ) 足裏を平行に保ち、膝とつま先の向きを合わせることに注意しながら、前に出した足の膝を曲げ、腰をおとす

(ウ) 前に出した足の膝を60~70度程度曲げたら、

落とした腰をゆっくりと上げる

13. まとめ

本稿では、登山時の立位や歩行における基本的な歩行技術について、足首の動きに着目して述べてきたが、その他にも身体重心の移動、バックパックへのパッキング、靴ひもの締め方、トレッキングボールの使用方法などが歩行技術として知られている。

そして、ストレッチや筋力トレーニングについてもいくつか例を示したが、その他にもさまざまな考えのもとに多種多様のトレーニングが行われている。書籍をはじめ、信頼のできる機関のトレーニング動画なども参考にするとよい³⁾。

歩行技術やトレーニングについて、書籍やインターネット、山岳会などでの講習会などでさまざまな情報があふれているが、自身の実践を通して、その技術やトレーニングが目指す山の技術度・体力度に合うものとなっているか、改めて考えてみるとよい。そして、解決しない場合は身近な地域にいる登山ガイドやスポーツトレーナー、理学療法士など専門の人々を探し、相談してみることも必要である。

<参考文献>

- 1) 山本正嘉：新・高みへのステップ 国立登山研修所指導者テキスト第1部，126-129，2022.
- 2) 武川俊二ら：新・高みへのステップ 国立登山研修所指導者テキスト第3部，26-12，2022.
- 3) クレマージャパン社ホームページ：クレマースクール（最終閲覧日：2025年1月12日）
<https://www.cramer.co.jp/cramerschool/>