

## 脚が攣る・原因と対策

日本山岳会科学委員会委員  
医学博士 箕岡三穂

### 1) はじめに

脚が攣る、あるいは一般に筋肉が攣るという現象は、筋肉が意思と関係なく持続的に収縮し、痛みを感じる状態を指していることである。なぜそういうことが起こるのか、起きたときにはどう対処したらよいのかについて、会場の皆様と一緒に考えてみたい。

演者は運動生理学の専門家というわけではない。しかしながら、一臨床医として日々の診療に際して大腿が攣る、ふくらはぎが攣るという訴えはよくみられる症状であり、その対策をせまられる機会は少なくない。また、自身日本山岳会に属する一登山者でもあり、仲間の登山者から予防、対策について相談にあづかることも稀ではない。脚がつること自体はさほど珍しい現象ではなく、日常生活のなかでもしばしば経験される。登山という特殊な条件下でのみ生起されることではない。

公刊されている運動生理学、あるいは登山医学の成書を可能な限り読破してみたが、意外と脚が攣ることに関する理論的な記載は多くない。登山者を対象とする一般書では、小難しい医学的理論は馴染まないのであろうし、医学徒を対象とする生理学や解剖学のテキストでは登山に特化することは困難なのであろう。

演者の知るあまり濃密であるとは言い難いが、生理学、解剖学の知識を以って、脚が攣ること以前に、筋肉の収縮と弛緩はどのようなメカニズムで行なわれるか、そのメカニズムのどこが間違うと攣る（攣縮）という状態に陥るかを検証してみることが本講演の主眼目である。また、脚が攣るという身体状況について、原疾患のある場合、原疾患は特ないが、歩行や動作が誘因となって発生する場合、登山中に発生する場合など夫々のケースについて、予防、対策、歩行法、補助具などを考察してみたい。

### 2) 骨格筋の運動（収縮と弛緩）に関する伝導路

- ①随意運動の伝導路（図1）：大脳皮質運動領→錐体路→脊髄前角→前根→神経筋接合部（図2）→骨格筋

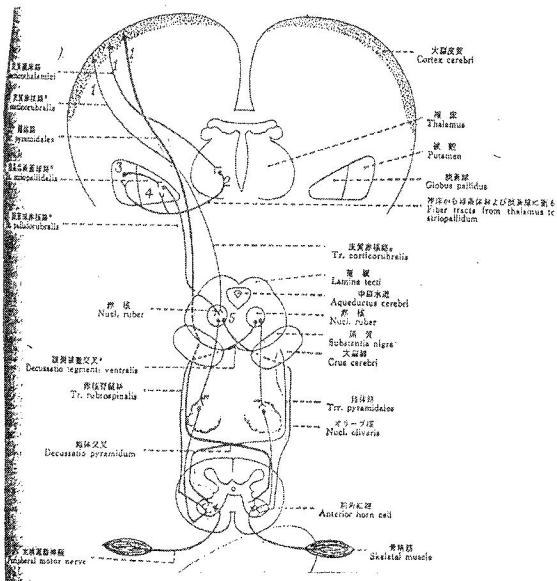


図1：錐体路と錐体外路

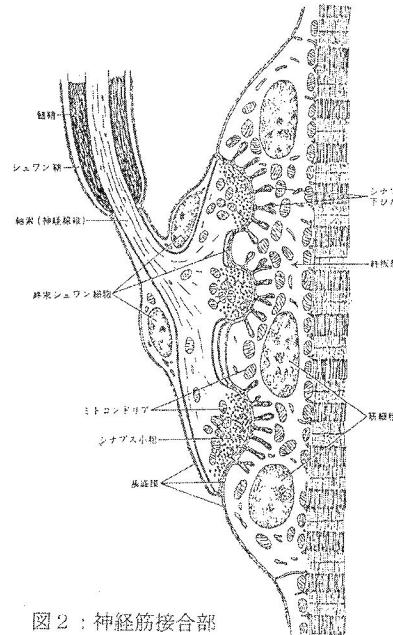


図2：神経筋接合部

## ②不随意運動の伝導路(図1): 大脳基底核・

中脳核・小脳→錐体外路→脊髄前角→前根→神経筋接合部(図2)→骨格筋

③筋から中枢への伝導路＝知覚路：筋紡錘・腱紡錘→脊髄神経節→後根→後角→脊髓  
知覚伝導路→視床→大脑皮質知覚領)

### 3) 骨格筋の超微細構造と収縮の理論

筋の超微細構造であるミオフィラメントはやや太いミオシンフィラメントとやや細いアクチンフィラメントからなる(図3)。

筋収縮はミオシンフィラメントと他のミオシンフィラメントの間隙にアクチンフィラメントが滑り込むことによって起こる。

(sliding theory=滑走説)

#### 4) 筋運動のエネルギー源

ATP（アデノシン3磷酸 図4）から磷酸基が一個はずれてADP（アデノシン2磷酸）になるときに1150calのエネルギーを発生する。細胞内小器官であるミトコンドリア（図5）の内部で働くTCAサイクル（図6）ではグルコース1モルにつき38個のATPを生み出す。このときには酸素の存在が必要条件となる。ミトコンドリアは細胞核にあるDNAとは別に独自のDN

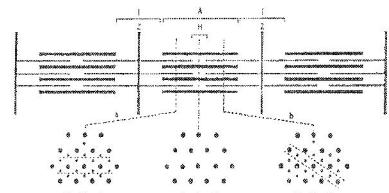


図3：ミオフィラメント

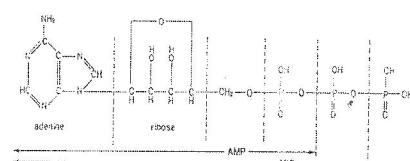


図4：ATPの構造

Aを持ち、別種の生物が動物と共生しているものと考えられている。

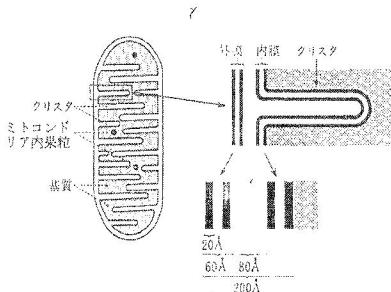


図5：ミトコンドリア

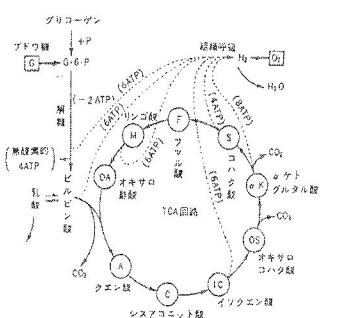


図6：TCAサイクル

グルコースの分解は無酸素状態でも行なわれるが（解糖系）、その場合グルコース1モルから生ずるエネルギーはATP2個でしかない。無酸素で行なわれた解糖では最終産物として乳酸が生ずる。ただし、乳酸は後にミトコンドリア内部にあるTCAサイクルでさらに分解されてエネルギーとなる。最終的には38個のATPを産生するが、一時的には筋肉局所において乳酸酸性の状態を惹起する。

エネルギーを放出したADPはクレアチニン磷酸（CP）の磷酸基とミトコンドリアの電子伝達系に由来するエネルギーによって即ATPに再合成される。筋内ではATPの量は変わらず、CPが減少してクレアチニンが増加する。

### 5) 脚が攣るときの身体状況

- ①大量に発汗したあと ②疲労の蓄積（下山時など） ③気温、体温などの低下
- ④睡眠中 ⑤低酸素 ⑥原疾患の所有者 ⑦特定の疾患の治療中の方

### 6) 脚が攣る誘因となる動作

- ①尖足位（足根関節を伸展した状態）で脚に負荷がかかるような動作（下山時）
- ②不意の荷重がかかる（攣るより肉離れを起こすことが多い）
- ③不用意に伸びをする
- ④夏山などで泊地についたあとも短パンのままでいて身体が冷える
- ⑤登山靴、スキー靴などを脱ぐとき

### 7) 脚が攣る原因 上記（5）（6）が重複すると起こりやすくなる

- ①電解質のアンバランス、中でも低Ca、低Na、低Mgは影響が大きい。
- ②ミトコンドリアに充分な酸素が供給されなかつたため、ブドウ糖が解糖系によつて分解され、多量の乳酸が局所に生じて乳酸酸性となつた。即ち低酸素は攣る原因となる。

- ③明らかではないが、随意運動、不随意運動の神経支配にミスがあった。
- ④シナプスにおける伝達物質の分泌に異常があった。
- ⑤疲労によるエネルギー源の減少、酸素不足、局所の循環障害など
- ⑥原疾患（透析患者、糖尿病、甲状腺機能低下症、肝硬変、腰椎疾患、脊髄変性疾患など）がある場合
- ⑦妊娠中の女性

#### 8) ではその対策は？

- ①薬物療法：芍薬甘草湯（血中Kを排出することによってNa濃度をたかめる。その結果低Na血症が改善される。即効性あり、必要に応じて服用する。血圧を上昇させる副作用があるので注意）、その他筋弛緩薬、抗痙攣薬など
- ②水分、塩分の補給（スポーツドリンクでよい）
- ③登山前後に充分なストレッチを行なう
- ④攣ったときは収縮の反対方向に引っ張る
- ⑤攣ったときは局所を加温する
- ⑥呼吸法：腹式呼吸などで充分な換気を行なう（酸素の取り込みの増加によって筋内の乳酸をさらにエネルギー源として利用する）
- ⑦山中では保温に努める
- ⑧充分な食事の摂取（演題2を参照されたい）
- ⑨足を置く位置に気をつける。なるべく足根関節が屈曲するように
- ⑩歩行の補助具を使う（ストック、ロープなど）
- ⑪Ca拮抗剤という降圧剤の内服は不利=主治医に相談する
- ⑫原疾患のある人はその治療をしておく=主治医に相談する
- ⑬妊娠中は登山を避ける

#### 9) 幾つかの例

- ①夏季、上高地から涸沢まで短パンで汗をかい歩いた。到着後、長いズボンに履き替えないまま、ビールを飲んでいるときに、大腿内転筋が攣って歩行不能となった。
- ②登山靴の紐を十分に緩めないまま脱ごうとしてひらめ筋が攣った
- ③睡眠中、不用意に伸びをしてひらめ筋が攣った
- ④下山時に転倒しそうになり、転ぶまいと頑張って堪えたときにひらめ筋が攣った

#### 10) 歩行の補助具

- ①ストック：一本か二本か、握りの形態、石突と自然保護
- ②鎖・ロープ：登山道にある場合は鎖やロープを積極的に使用する