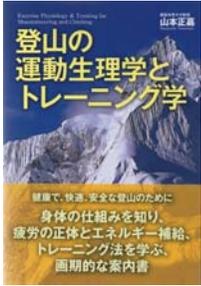


国立登山研修所 安全登山サテライトセミナー 名古屋 (2018.11.3)

## 登山中にトラブルを起こさないための 身体の知識とトレーニングの方法



1章 登山と健康  
 2章 登山界の現状と課題  
 3章 登山の疲労とその対策  
 1. 上りでの疲労 2. 下りでの疲労  
 3. エネルギー不足 4. 水分不足  
 5. 暑さ 6. 寒さ 7. 高所 8. 富士山の登り方  
 4章 登山のための体力トレーニング  
 1. 考え方 2. 筋力トレーニング 3. 持久力トレーニング  
 4. 柔軟性、バランス能力、減量など  
 5. 身体トラブル対策 (膝痛、腰痛、むくみ、痙攣など)  
 6. 子供、中年、男性、女性の問題  
 7. トレーニングの自己管理  
 5章 海外での高所登山・トレッキング  
 6章 登山における人間の可能性と限界

山本正嘉  
 鹿屋体育大学・スポーツトレーニング教育研究センター長

## あらためてトレーニングとは？ (p263-264)

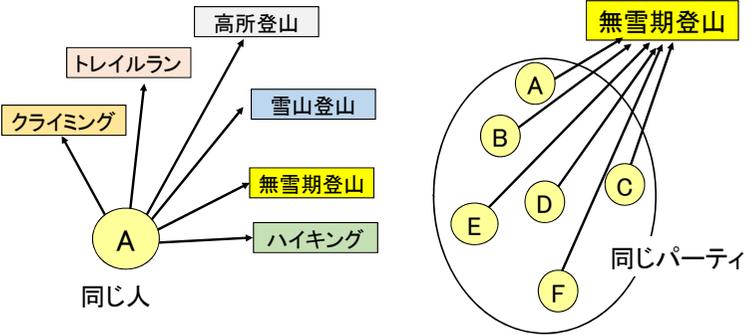
毎日運動をすることイコール  
トレーニングではありません



安全で快適な登山とは？  
 ・トラブルが起こりにくい  
 ・疲労しにくい  
 できるだけ効率よく

「これをやっておけば万全」という一律普遍的なトレーニングメニューはありません  
 (普遍的なメニューがどこかにあると思っているから、自分にとっての正解にたどり着かない)

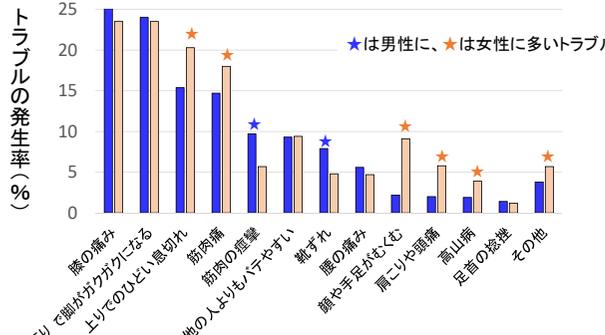
- ・トレーニングの経路は、同じ人でも目標の山が異なれば違ってくる
- ・目標の山が同じでも、やるべきことは個人ごとに違ってくる (p268-270)



★目標の山でどんな身体能力が要求されるのかを明確にし、自分に足りない部分と照らし合わせて実行すべきことを考えない限り、安全で快適な登山は望めない

## 中高年登山者(男女)の身体トラブル状況 (p268, 406)

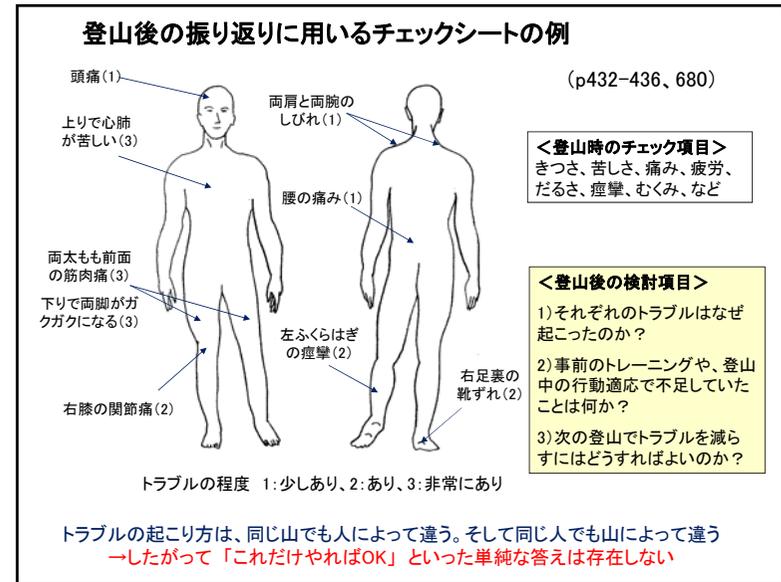
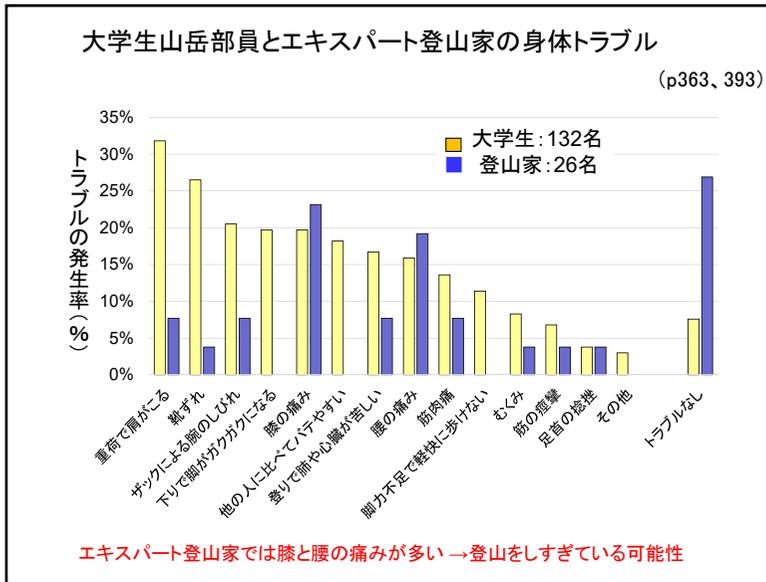
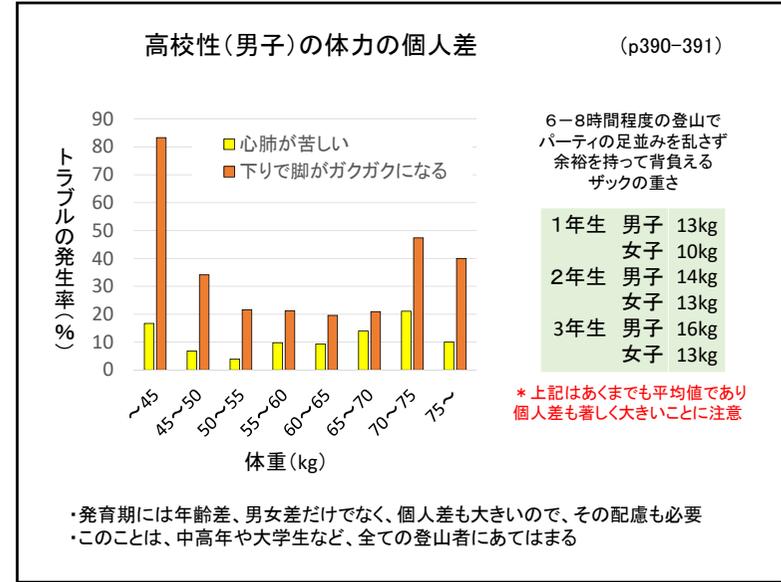
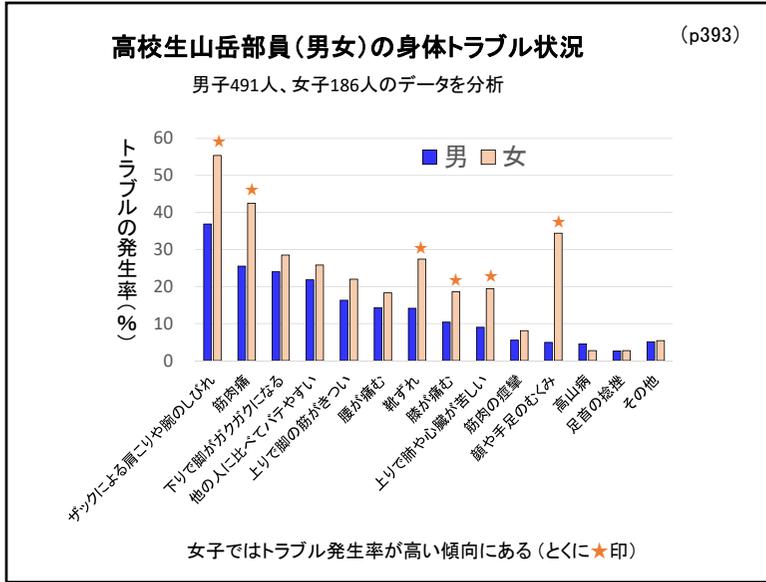
男女約4000名、平均年齢は57歳、登山経験は約10年

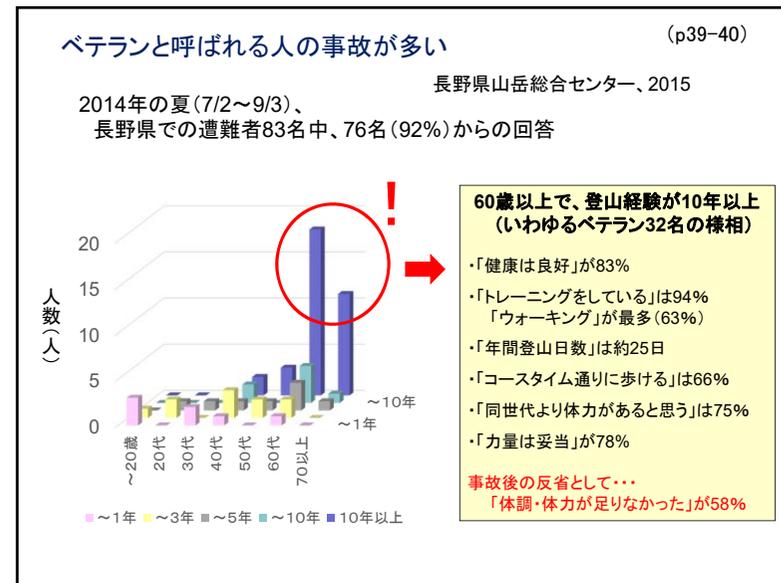
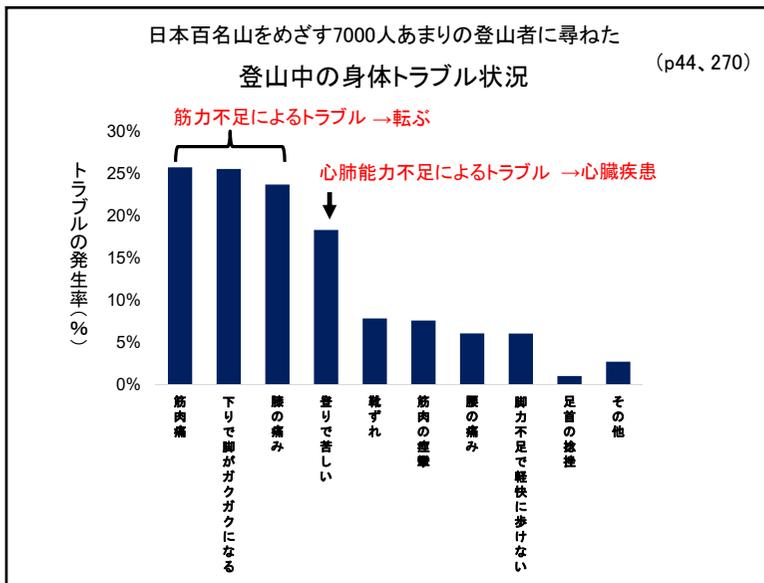
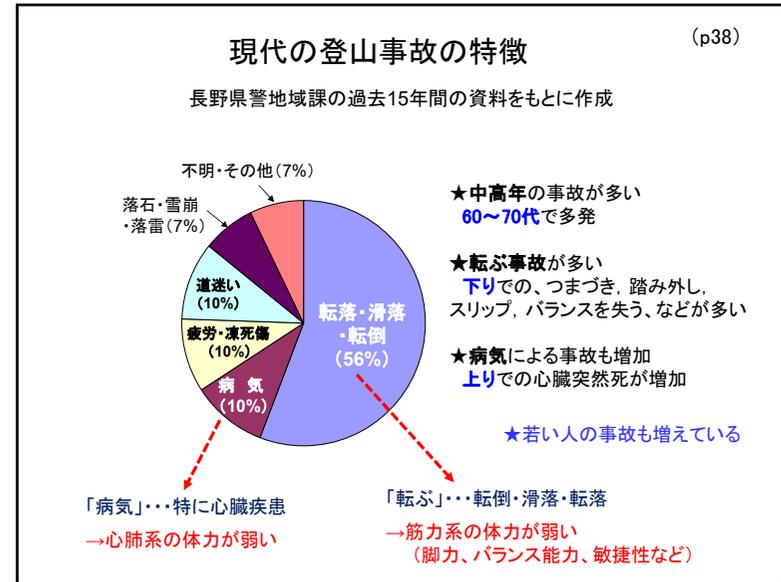
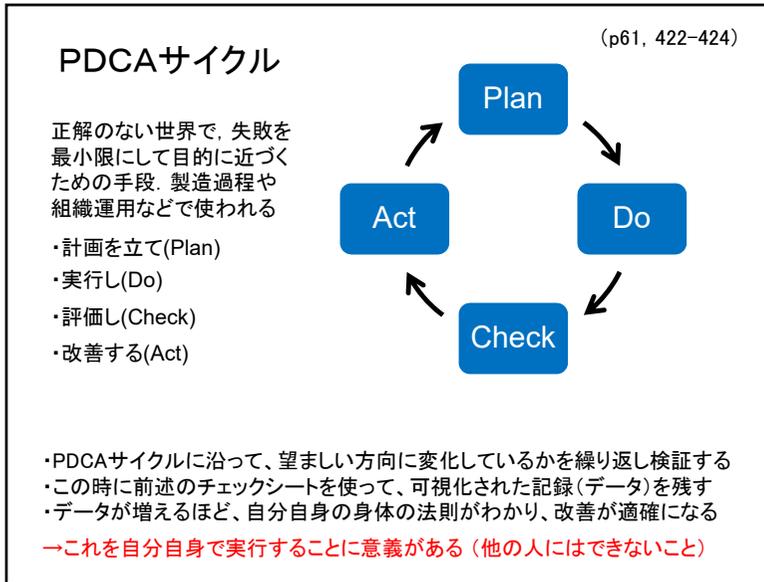


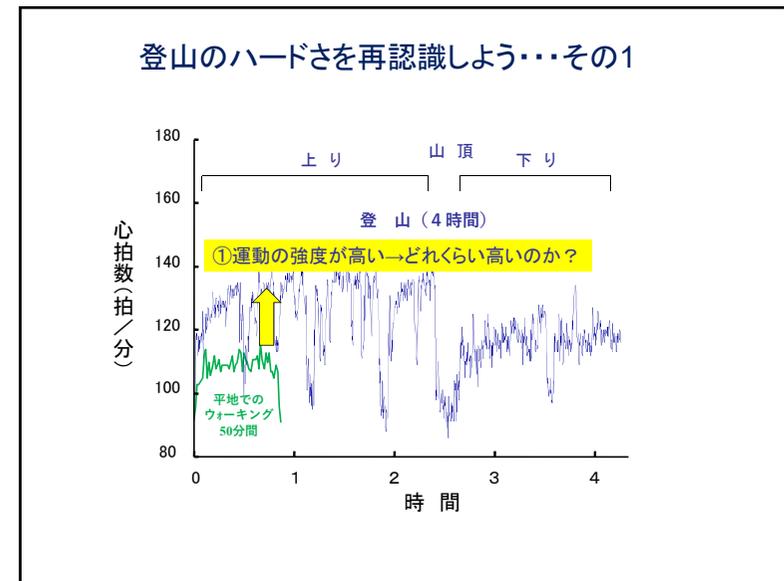
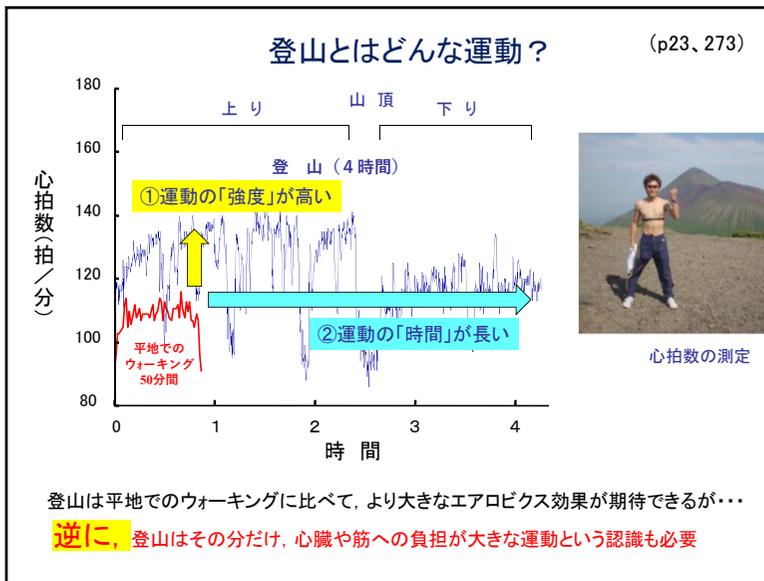
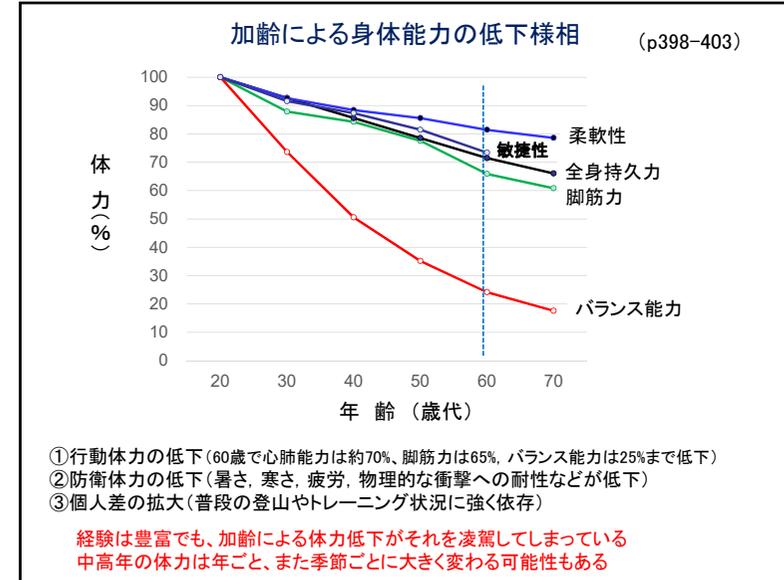
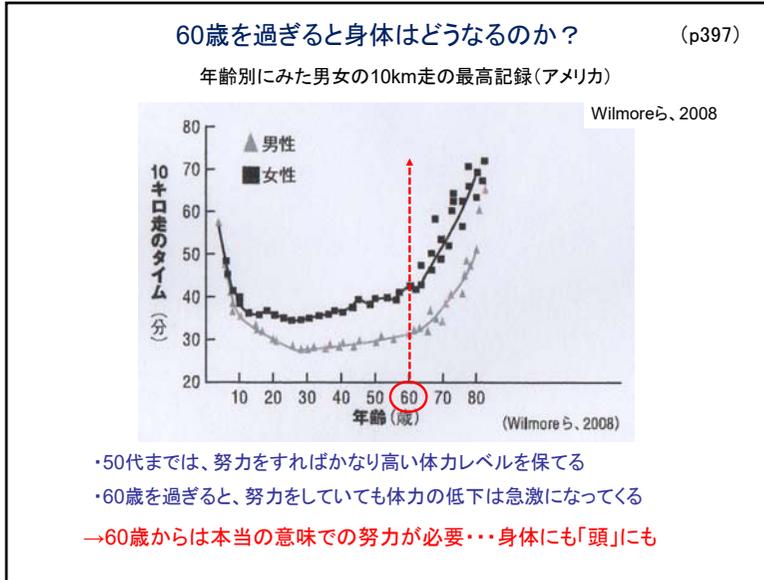
★は男性に、☆は女性に多いトラブル

①自分に起こりやすいトラブルに○をつけ、どうすれば解決できるかを考える(P)  
 →②実際にトレーニングを実行してみて、解決するかを確認する(D)  
 →③解決しなければトレーニングを改良する(C)  
 →④解決するまでトレーニングの工夫を続け、最終的に解決するところまで行う(A)

★上記をPDCAサイクルとして自分の手で繰り返していくことが真の意味でのトレーニング







### 登山の運動強度はどれくらいか？ (p66-71)

Ainsworthら, 2000より作成

メッツ・・・安静時の何倍のエネルギーを使うか →運動のきつさを表す	運動の強さ	スポーツ・運動・生活活動の種類
	1メッツ台	寝る, 座る, 立つ, デスクワーク, 車に乗る
	2メッツ台	ゆっくり歩く, 立ち仕事, ストレッチング, ヨガ
	3メッツ台	普通～やや速く歩く, 階段を下りる, 掃除, 軽い筋カトレ
	4メッツ台	早歩き, 水中運動, バドミントン, ゴルフ, 庭仕事
	5メッツ台	かなり速く歩く, 野球, ソフトボール, 子供と遊ぶ
	6メッツ台	ジョギングと歩行の組み合わせ, バスケットボール, ゆっくり泳ぐ
	7メッツ台	ジョギング, サッカー, テニス, スケート, スキー
	8メッツ台	ランニング(分速130m), サイクリング(20km/h), 水泳(中速)
	9メッツ台	荷物を上の階に運ぶ
	10メッツ台	ランニング(分速160m), 柔道, 空手, ラグビー
	11メッツ以上	速く泳ぐ, 階段を駆け上がる

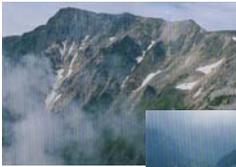
安全圏内 ↑ ハイキング →  
無雪期の縦走 →  
↓ バリエーション →  
安全圏外  
ロッククライミング →

★ハイキングであっても、運動強度はかなり高い(ジョギングの要素を含む)  
★本格的な登山はジョギング相当の強度で、心臓突然死の可能性もある領域に位置する

### トレーニング編 (p60-61, 426-427)

#### まずは机上(頭)のトレーニングから

例)大雪渓～白馬三山縦走の場合(1泊2日)


目標とする山の体力カルテを作る

- 歩行時間: 1日目に6時間、2日目に9時間
- 歩行距離: 1日目に7km、2日目に12km
- 登下降量: 2日間の累積で2275m上り、2275m下る
- 荷物の重さ: 衣類や靴も含めて10kgくらい
- 運動を行う高度: 1300m～2900m
- 睡眠を行う高度: 2600m以上

### 目標と現状とのギャップを確認する (p61, 278, 426-427, 676-679)

目標: 大雪渓～白馬三山縦走

- 歩行時間: 1日目に6時間、2日目に9時間
- 歩行距離: 1日目に7km、2日目に12km
- 登下降量: 2日間の合計で2275m上り、2275m下る
- 荷物の重さ: 衣類や靴も含めて10kgくらい
- 運動を行う高度: 1300m～2900m
- 睡眠を行う高度: 2600m以上

現在のトレーニング  
1時間の早歩きをしている人

↔

**大きなギャップ**

- 歩行時間: 1時間
- 歩行距離: 6km
- 登下降量: 上り0m、下り0m
- 荷物の重さ: 0kg
- 運動高度: ほぼ0m
- 睡眠高度: ほぼ0m

★本番の登山の負荷は莫大・・・今のトレーニングでは「焼け石に水」

- 上りや下りで使う筋への負荷はかかっている
- 荷物を背負うために必要な筋への負荷もかかっている
- 心肺への負荷も小さい
- 高度(低酸素)に対する負荷もかかっている

### トレーニングの見直し方 (p45-48, 274, 277)

「健康」には役立っているが、「登山」には役立っていない人が多い



ウォーキングに効果が小さい訳は？

運動時間はよいが、負荷が弱すぎる  
・・・1時間だが **5メッツ以下**



階段登りに効果が小さい訳は？

負荷はよいが、時間が短すぎる  
(一般の階段は標高差5～6mしかない)  
・・・8メッツだが **1分以下**

★一般人が「健康のため」にやっているやり方では、山では通用しない  
→「登山仕様」のやり方をしないと、山では役立たない

### 低山トレーニングを励行しよう・・・月間±2000mの登山を (p409)

佐賀県・金立山(502m)で行われている「水曜登山会」



春夏秋冬、真夏も雨雪の日も、毎週水曜日に100名前後で登山をするこの登山をしている人は、日本アルプスの縦走や、ヒマラヤトレッキングなども支障なくこなせるようになる。健康改善の効果も大きい。

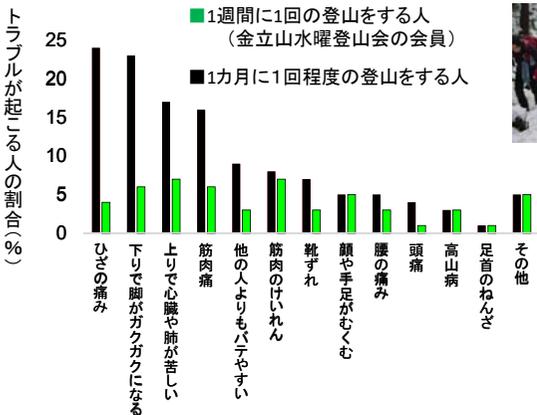



1回の登山で3~3.5時間、上り下りで500m近く歩く

- ・登山力は、年齢や性別ではなく、現在どれくらい山に行っているかで決まる
- ・金立山の例から、月間登下降距離が**±2000mくらい**必要なことが予想できる
- ・市民マラソンでは「月間走行距離」が重要だが、これと同じこと

**①ちりも積もれば山となる ②トレーニングに王道なし**

### 低山トレーニングの大きな効果 (p276、394-395、409)



■ 1週間に1回の登山をする人 (金立山水曜登山会の会員)  
■ 1か月に1回程度の登山をする人

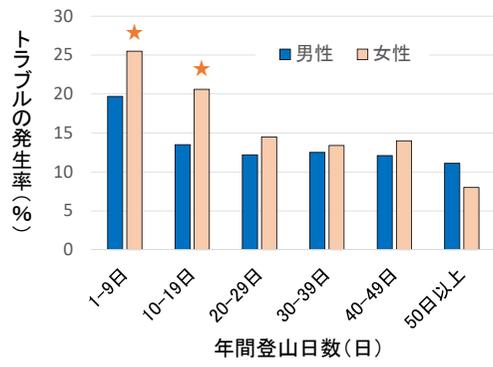
トラブルが起こる人の割合(%)

トラブルの種類	1週間に1回の登山をする人 (%)	1か月に1回程度の登山をする人 (%)
ひざの痛み	5	24
下りで脚がガクガクになる	6	23
上りで心臓や肺が苦しい	7	17
筋肉痛	6	16
他の人よりもバテやすい	3	9
筋肉のけいれん	7	8
靴ずれ	3	7
顔や手足がむくむ	5	5
腰の痛み	3	4
頭痛	1	4
高山病	3	3
足首のねんざ	1	1
その他	5	5

・1か月に±2000mの登山をするのがよいと言っても、月に1度で2000mの登下降をすれば身体には負担がかかりすぎてしまう。2~4回程度に分割して小刻みに行うことが重要

### 男女差についての考え方 (p33、416-419)

#### 男女別に見た登山日数と「上りでの息切れ」との関係



■ 男性 ■ 女性

年間登山日数(日)	男性 (%)	女性 (%)
1-9日	20	25*
10-19日	14	21*
20-29日	13	15
30-39日	13	14
40-49日	13	14
50日以上	11	8

・登山日数が少ない人の中では男女差が生じているが、年間20日以上を登山している人の中では、男女差は消失している

・つまり女性でも、ある程度の登山日数を確保すれば、男性と遜色なく歩けるようになる

### 安全な山で「マイペース登高能力テスト」をしてみよう (p314-317)

#### 主観強度

- 20 非常にきつい
- 19 非常にきつい
- 18 非常にきつい
- 17 かなりきつい
- 16 かなりきつい
- 15 きつい
- 14 きつい
- 13 ややきつい
- 12 (きつさを感じる手前)
- 11 楽
- 10 楽
- 9 かなり楽
- 8 かなり楽
- 7 非常に楽
- 6 非常に楽

ある程度急な上りが続き、下りや平坦地がないコースを **きつさを感じる手前のペース** で歩き、1時間で何m上れるかを調べると、どの程度の登山がこなせるかを占える




登高速度を刻々と表示してくれる時計もあり、これを使えば簡単にテストができる

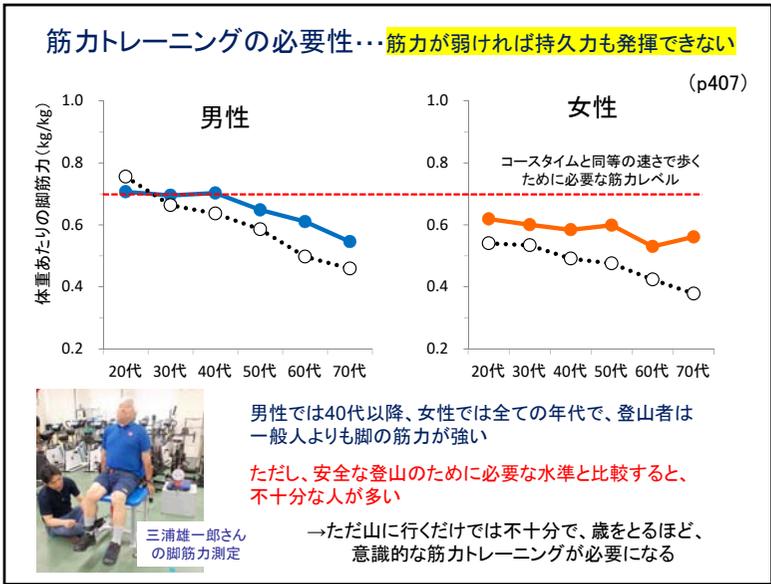
→ 現在、現在、スマートフォンで同じことができる無料ソフトを開発中

ハイキングが目的・・・6メツの体力が必要 → 1時間で**約300m**を無理なく上れること

無雪期登山が目的・・・7メツの体力が必要 → " **約400m** "

(ジョギングなみ)

雪や岩の山が目的・・・8メツの体力が必要 → " **約500m** "



### 現代の中高年登山者の最大の弱点は筋力不足にある

加齢とともにさらに筋力が落ちるので、自体重負荷の筋力トレーニングで食い止める

(p283~)

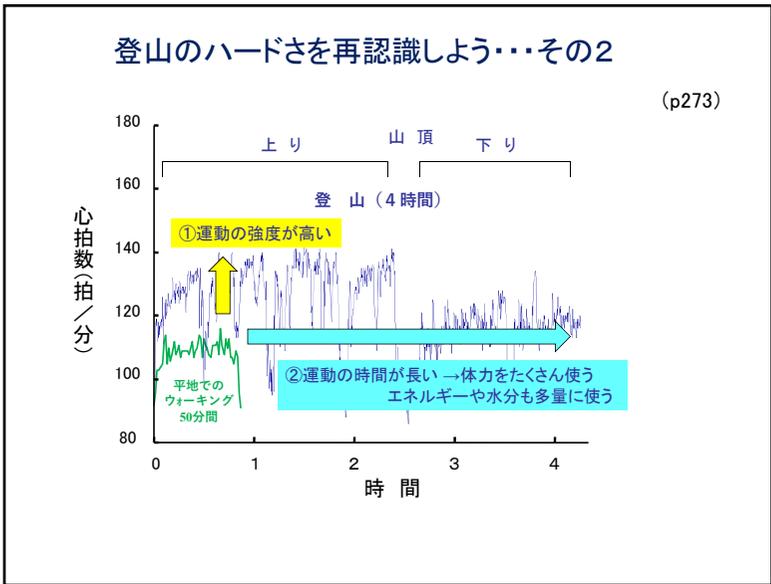
スクワット →ふともも(大腿四頭筋)

上体起こし →腹筋群(外側)

脚上げ →腸腰筋(深部)

- ①最初は 10回×3セット…これを週に3回程度行う  
これができない人や、できても筋肉痛になった人は「転倒予備軍」
- ②慣れたら 15回×5セット…これを週に3回程度行う  
これが楽にできるようになれば、北アルプスなども快適に歩けるようになる

これらのトレーニングは、膝痛や腰痛の防止にも効果がある



### 山に行ってからの疲労対策(行動適応)

(p73、120-126、148-149)

疲労の要因は1種類ではなく多様…予防法も対策も異なる

- 上りで起こる疲労(オーバーペース)
- 下りで起こる疲労(筋の疲労)
- エネルギーの欠乏による疲労
- 水分の欠乏による疲労

- 筋が動かなくなる
- 脳や神経系の働きが低下
- 低体温症にもなりやすい
- 行動能力の低下 →持久力や筋力が低下
- 体温が上がる →熱中症
- 心拍数が上がる →心臓に負担、特に高血圧の人は要注意
- 血液がドロドロになる →心筋梗塞、脳梗塞
- 脳や神経の働きが低下 →集中力、短期記憶の低下

ほかに熱中症、低体温症、高山病

脱水はむくみの原因にもなる

### エネルギーと水分補給の指針 (p128, p155)

整備された登山道を標準タイムで歩く場合、おおよそ以下の式が当てはまる

・エネルギー消費量(kcal) = 体重(kg) × 行動時間(h) × 5

・脱水量(ml) = 体重(kg) × 行動時間(h) × 5

真夏や、運動が激しいときには6~8とする

計算例) 体重60kgの人が6時間の登山をすると、  
60kg × 6時間 × 5 = 1800kcal, 1800ml

上記の量の7~8割を食べたり、飲んだりする

- ・上の例では、1300~1500kcal、1.3~1.5リットルとなる  
一部は出発前に補給しておくとい
- ・水分補給は30分~1時間に1回、  
エネルギー補給は1~2時間に1回行う
- ・3時間以上の登山では、塩分補給も重要  
塩気のある食べ物、スポーツドリンクなど




### 「山のグレーディング表」を確認しよう (p55-57, 674-675)

長野、岐阜、新潟、山梨、静岡、群馬、栃木、山形県、石川県、白山などで実施

コース定数が

71~80ならば体力度8  
61~70ならば体力度7  
51~60ならば体力度6  
41~50ならば体力度5  
31~40ならば体力度4  
21~30ならば体力度3  
11~20ならば体力度2  
1~10ならば体力度1

標準コースタイムの  
1.2~1.5倍の時間で  
歩けば5~6メッツ

難路では、ゆっくり歩くと  
いう対処法が通用しにくい



白馬岳は4-C

基本的に7メッツの体力が必要

基本的に7メッツの体力が必要だが難所の部分では8メッツの体力が求められる

難易度(A~E)

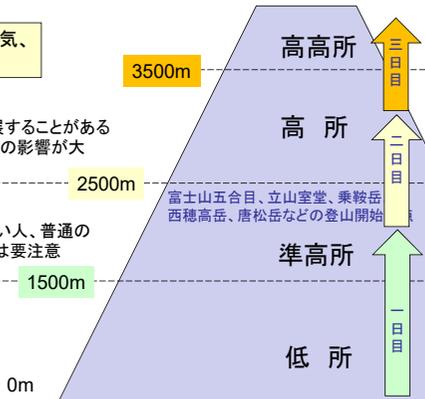
### 高山病への対策 (p218)

高山病とは・・・頭痛に加え、吐き気、めまい、疲労感などを伴う状態

- ・高山病の発生が目立って多くなる
- ・命に関わる重症(肺水腫など)にも発展することがある
- ・日中の到達高度よりも、睡眠時の高度の影響が大

一般の人では高山病は起こりにくい  
ただし、心肺能力の低い人、高所に弱い人、普通の人でも体調が悪い時(カゼなどの時)には要注意

・ふつうの人では高山病は起こらない



富士山五合目、立山室堂、乗鞍岳、西穂高岳、唐松岳などの登山開始

- ★乗り物で高いところまで行ける山、麓からどんどん高度を上げるような山で起こりやすい
- ★宿泊する場合には、1日に1段階ずつ高度を上げていくのが基本
- ★それができない場合には、事前に準高所(1500m以上)の山に多く行って、身体を慣らしておく

### 最近の話題: その1 「コース定数」を活用しよう (p129-131)

従来のガイドブックで3~5段階で表されていた「体力度」は、区分が粗い上に執筆者による甘い辛いの差もある。コース定数を使うと、日帰りから3泊4日程度の登山のエネルギー負担を、1~100の数値で客観的に表示できる





伊吹山の三之宮神社コース  
・・・コース定数は28  
(グレーディング表では「3の上」)

体重60kgの人が5kgの荷物で登山をすると、  
→28 × (60+5) kg = 1820kcal  
→脱水量は約1820ml

コース定数が記載されている

**コース定数 × (体重kg + 荷物の重さkg) = エネルギー消費量(kcal)**

\* kcalをmlに読み換えると、おおよその脱水量もわかる

注) この値はコース条件がよい時のもので、悪条件(悪路、積雪、強い向かい風など)になるとその程度に応じてエネルギー消費量は増大する。下限値と考えて利用すると目安として役立つ。荷物の重さには、ザックの重さだけではなく衣類や靴など身につけている物の重さも含める。

## 最近の話題:その2

登山中の身のこなしをよくする  
「登山体操」を励行しよう

- ①神経～筋の協調性、②柔軟性、③バランス能力、  
④敏捷性、⑤筋力・筋パワーの改善が期待できる



振付・作曲：近藤良平（コンドルズ主宰）  
監修：山本正嘉、梶ちか子（鹿屋体育大学）

ラジオ体操と同様3分のできるので、日常での体操や登山前の準備体操として活用できる

NHK「山登りずむ 登山体操」  
で検索すると視聴できます



## 参考文献

- ・山本正嘉:登山の運動生理学とトレーニング学. 東京新聞, 東京, 2016.
- ・山地啓司ほか編著:スポーツ・運動生理学概説. 明和出版, 東京, 2011.
- ・浅見俊雄:スポーツトレーニング. 朝倉書店, 東京, 1985.
- ・宮下充正編著:疲労と身体運動. 杏林書院, 東京, 2018.
- ・和唐正勝ほか:最新高等保健体育(改訂版), 大修館書店, 東京, 2018.
- ・国立登山研修所編:高等学校登山指導者用テキスト(仮題), 2019.  
(★2019年3月に発行予定)
- ・山本正嘉:よりよい登山を実現するための「能動学習型」トレーニングの必要性. 登山研修, 32: 11-16, 2017.
- ・山本正嘉:登山とスポーツ科学～今後の課題. 登山研修, 33: 52-55, 2018.
- ・山本正嘉ほか:登山中の身のこなしをよくするための「登山体操」の紹介. 登山研修, 34, 2019. (★2019年3月に発行予定)

★登山体操の動画は、現時点ではNHKのHPより「登山体操—山登りずむ」で視聴できる(2021年3月まで)。また国立登山研修所のHPからも近日中に視聴できるようになる予定。『登山研修』に掲載された記事も、同研修所のHPから閲覧できる。