

国立登山研修所 令和2年度
安全登山オンラインセミナー

講義(1)

Plan Do Check Act サイクル

- 計画の立て方と登山の進め方 -

2020年12月19日

名古屋工業大学 北村 憲彦

1

2017.3.25(土)~27(月)3日間の春山講習会(那須高原)

2017.3.27, 8:30-45(前夜に新雪)雪崩発生

高校生7名と教諭1名死亡

重症4名, 中等症3名

軽症33名



2



3



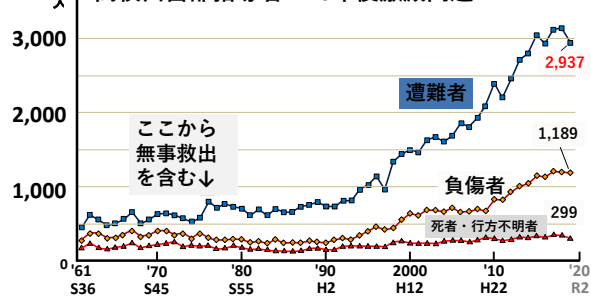
4

令和元年度山岳遭難の概況

遭難 2,531件(前年比 -130件)

遭難者 2,937人 (前年比 -192人)

40歳以上中高年80%, 40歳未満も増加傾向,
高校山岳部指導者の10年後激減問題



5

安全登山の普及活動が必要とされる社会的な背景

1) 山岳遭難事故件数の増加

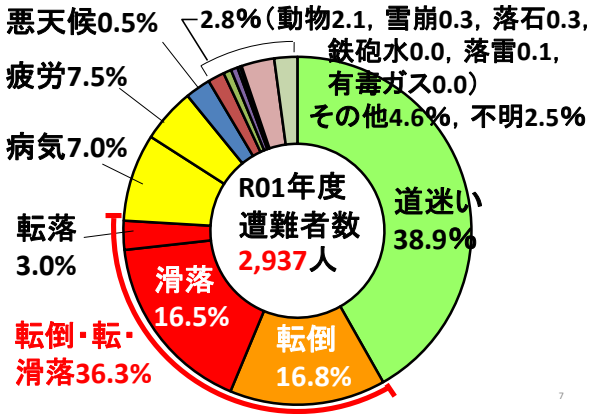
- 増え続ける登山事故 年間 3,000 人
- 40歳以上の中高年登山者の事故 80%
- 致命的/ダメージの大きな事故 50%

2) 登山の大衆化

- 交通アクセスの発達(旅行→登山が身近に)
- 平成からの中高年登山者の増加(百名山)
- 道具・ウェアの進歩
- 楽しそうな登山情報→登山の商品化

6

遭難事故の態様別割合 (R01年度)



7

韓国の例 (H25年9/8-13北漢山(ブカンサン)の大韓民国国立公園管理団 国立公園生態探訪研修院へ調査) 1987年設立, ビジョン:「自然保全と顧客満足を実現し, 世界一流の公園を管理する専門機関」

全人口4000万人, 登山人口約2000万人, 2000m以下の山(岩山も多い) 2008年700件→2013年300件
 山岳国立公園(17園)
 ①智異山, ②雞籠山, ③雪岳山, ④俗離山, ⑤漢拿山, ⑥内蔵山, ⑦加耶山, ⑧徳裕山, ⑨五台山, ⑩周王山, ⑪北漢山, ⑫舞岳山, ⑬月岳山, ⑭小白山, ⑮月出山, ⑯無等山, ⑰太白山
 海上・海岸国立公園(4園)
 開羅海上, 泰安海岸, 多島海海上, 辺山半島
 史跡国立公園(1園) 慶州
 漢拿山以外の21国立公園が公団管理
 情報提供・監視・入山規制
 教育体制

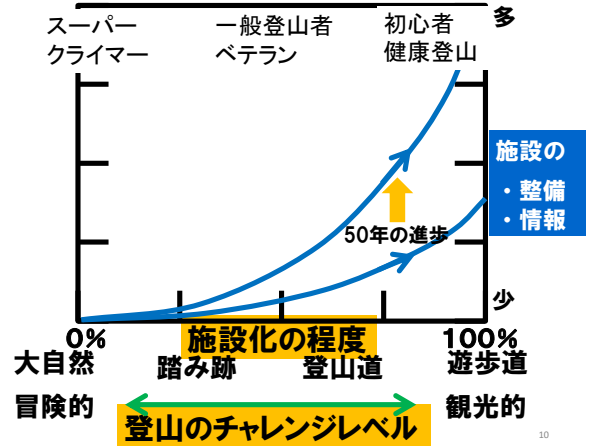


8



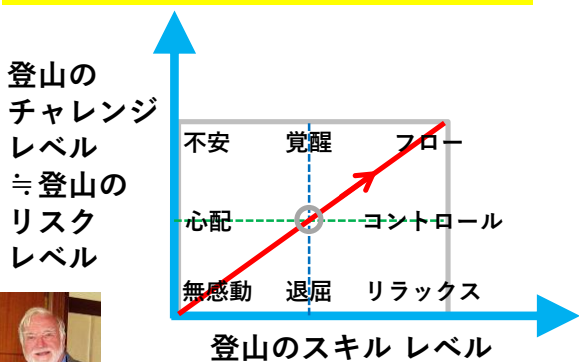
- 韓国の国立公園
- ①登山道と道標の整備
 - ②管理者と常駐救助隊
 - ③日帰り
 - ④雨天入山禁止
 - ⑤違反者に罰金 など

9



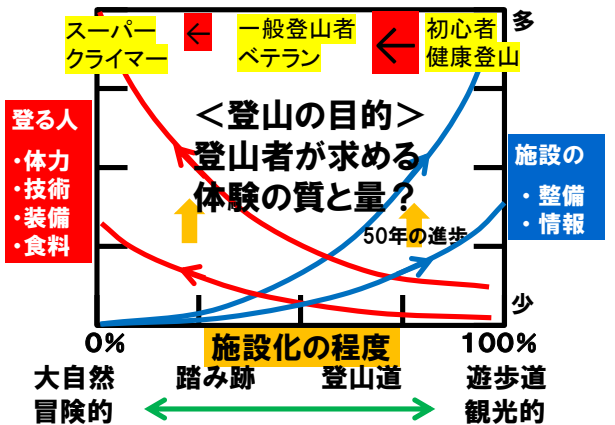
10

登山者が求める体験の質と量(欲求)?



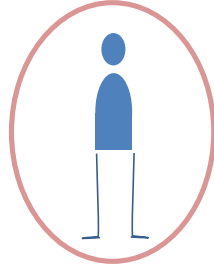
チクセントミハイ: フロー理論に基づく

11



12

Base 遭難事故の要因・リスク・リスク源
 外的条件 (< 自然環境・時間)

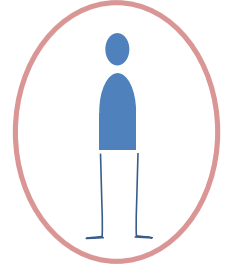


内的条件 (< 運動生理・心理)

安全登山の原則(知識→実践)

13

Base 外的条件 (< 自然環境・時間)
 天気, 夕暮れ, 雨, 風, ...



内的条件 (< 運動生理・心理)
 疲れ, 飲み水, 焦り, ...

安全登山の原則(知識→実践)

14

Base 外的条件 (< 自然環境・時間)

1. 地形(含む登山道)
2. 気象
- ...



内的条件 (< 運動生理・心理)

1. 体調管理/体力づくり
2. 登山技術の習得
3. 装備/水・食料/燃料の活用



安全登山の原則(知識→実践→適応)
 ※登山客から自立した登山者へ(個人の資質向上)

15

特異な環境と登山という運動

登山道整備と情報提供だけでは
 事故はなくせない! 自然環境



変化する厳しい自然環境

- 1) 高度→低酸素, 低温
- 2) 風, 濡れ→低温
- 3) 季節・地域差
 (都市サービスなし
 自助努力が基本)
- 4) 気候変動・都市化
 (豪雨・温暖化)

- 5) 雪崩, 噴火
 (自然の脅威増加)



- ①登山≠観光旅行
- ②危険を内在した
 野外スポーツ

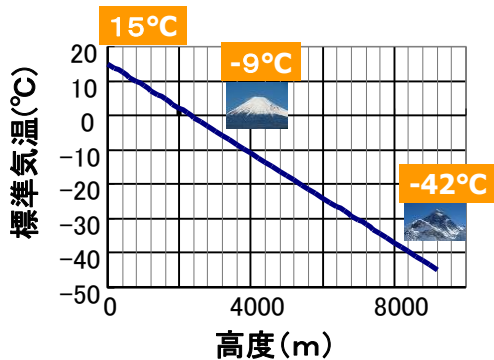
独特な運動・生活

- ①長時間持久運動/循環・筋力
- ②不整地(道・岩雪氷)/平衡性
- ③荷物の負荷/筋力・平衡性
- ④酸素・水分・栄養の補給
- ⑤睡眠や休息/回復・循環

運動生理

16

1) 高度1000メートル上昇で, 気温は約 6℃低下.



17

17

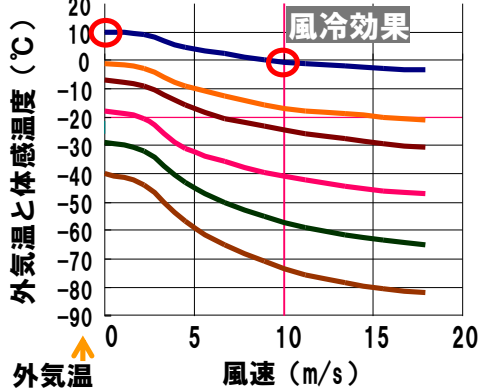
1) 登山における低酸素(動脈内の酸素分圧)

高度(m)	0	3770	5200	8848
大気圧(torr)	760	480	380	250
大気中酸素分圧(torr)	159	101	80	53
	1	2/3	1/2	1/3
37℃飽和水蒸気圧	47	47	47	47
吸入酸素分圧(torr)	149	91	70	43
二酸化炭素分圧(torr)	40	36	30	15
肺泡の酸素分圧(torr)	100	51	37	28
動脈酸素分圧(torr)	95	46	32	23
	1	1/2	1/3	1/4



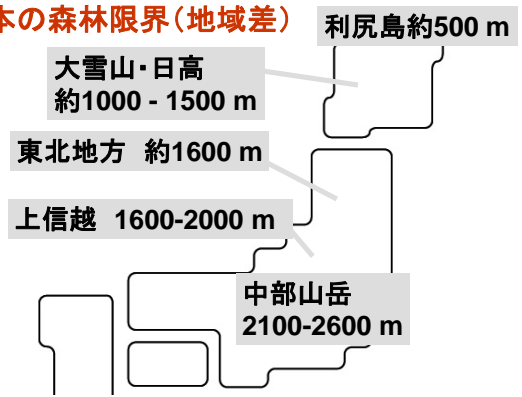
18

2) 風速 1 m/s で 1°C 体感温度が低下する。



19

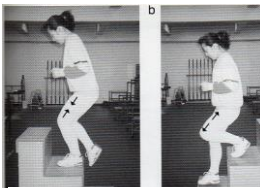
日本の森林限界(地域差)



標高+地域差が気温・気象条件に影響大

20

運動生理学的に特異な負荷 安藤先生



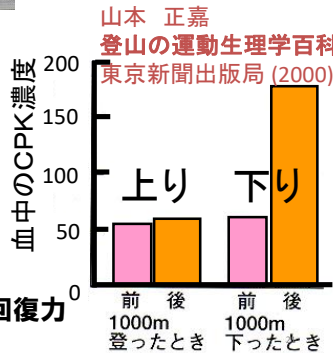
運動特異性の原則

短縮性収縮 伸張性収縮

登山の動きづくり
バランスと反応→姿勢回復力

登山体操「山登リズム」

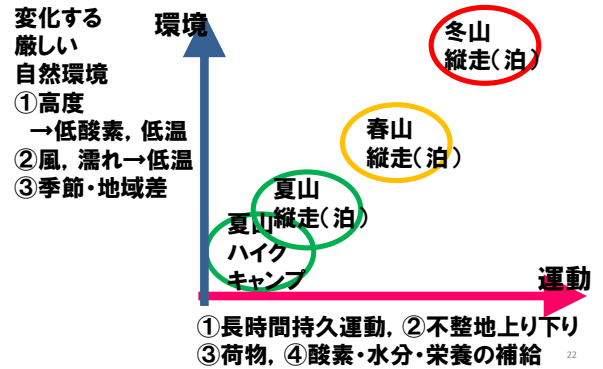
<http://www.nhk.or.jp/niigata/haruyama/index.html>



21

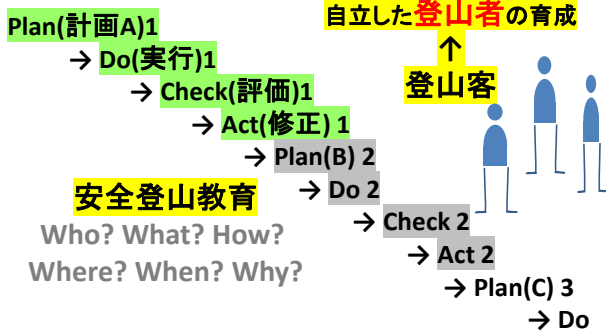
潜在的にリスクが高い環境と運動

難易度の選択に注意(継続とレベルアップ)



22

安全登山の原則(知識→実践)

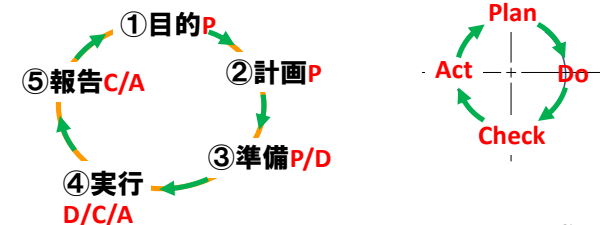


3 ...

23

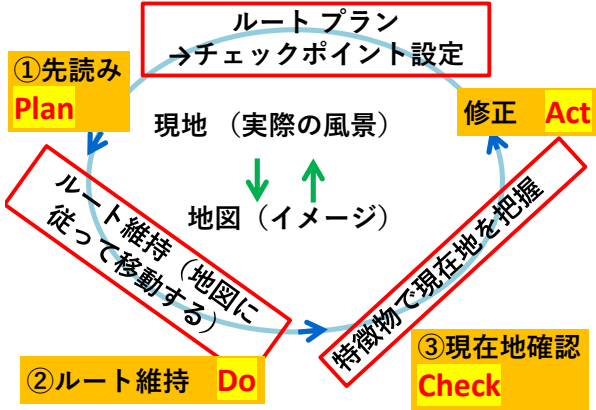
一般的な登山の構成

- ①目的P(冒険, 競技, 健康, 楽しみ, 講習, 訓練, ...)
- ②計画P(山/ルートを選定, 方法, チーム編成, 情報共有)
- ③準備P/D(体力・体調, 技術・技量, 装備・食料・情報)
- ④実行D/C/A(現在地の把握, メンバーと環境の状態把握, 本部との定時連絡・緊急連絡, 危急時対応)
- ⑤報告C/A(下山報告, 記録整理, 反省)



24

登山ナビゲーション (基本的PDCAサイクル活用例)



25

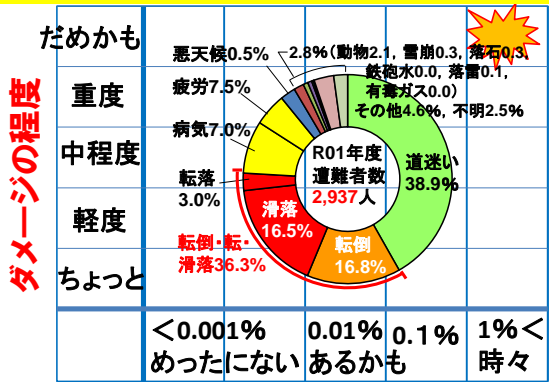
安全登山の原則 (知識→実践→適応)

登山における PDCA と リスクマネジメント (広義)

- 適切な山の選択・計画 <能力 vs 欲求>
<リスクコミュニケーション (リスクの理解と合意)>
- ガイドライン <リスクマネジメント (狭義)>
リスクの特定・予測→評価・分析→判断基準→対応案
- リスク増大への気づき → 受容可否 → 制御可否
対応の可能性・回避の判断/復帰レジリエンス
<リスクコントロール>
- 危急時対応 <ダメージコントロール> 大城先生
全力でダメージの拡大を防ぐ努力・尽くす

26

①目的Pと②計画P リスクアセスメント (リスクの特定・分析・評価)



300人死亡 / 600万人 × 5回 = 1 / 10万 発生確率

27

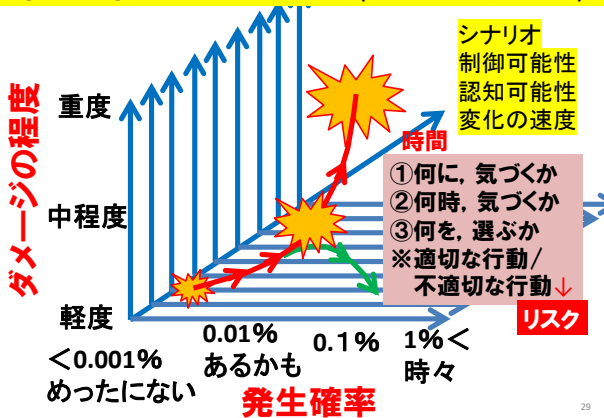
①目的Pと②計画P リスクアセスメント (リスクの特定・分析・評価)

だめかも				
重度	プランニングで予測するリスク			
中程度	①場所 (ハザードの特定と感知)			
軽度	②場面 (天気, 夕暮れ, 体調) など			
ちょっと				
	<0.001%	0.01%	0.1%	1%<
	めったにない	あるかも		時々

300人死亡 / 600万人 × 5回 = 1 / 10万 発生確率

28

①目的Pと②計画P リスクアセスメント (リスクの特定・分析・評価)



29

登山者の安全力をたかめよう!

- プランニング
- 装備や技術
 - 雨合羽, 防寒着
 - 水筒, 地図とコンパス
 - ヘッドランプ, 携帯電話

30

③P/D準備の一例, 装備, (例) 無雪期の日帰り登山

持ち物の基本 (○移動のため ●生命維持のため)

- (1) 水 (夏の脱水係数 5 ml/体重kg・行動時間h)
- (2) カップ, 防寒着 (保温)
- (3) 防寒装備 (ツェルトなどシート類)
- (4) 行動食, 非常食 (ブドウ糖/炭水化物など)
- (5) 無線機・携帯電話 (予備電池), ホイッスル
- (6) 計画書 (緊急連絡先つき)
- (7) 地図とコンパス
- (8) ヘッドランプと予備電池

※ 定着型で近くのピークに登る時, 好天の時にも必ず持参して, テントや車に置いて行かないようにしましょう。

31

④D/C/A実行 RMのためのガイドラインの作成と活用

☑ 登山中断と遭難回避を仲間で事前に約束
RMのために安全登山ガイドラインと情報共有
(例) ガイドラインに沿ったチェック項目

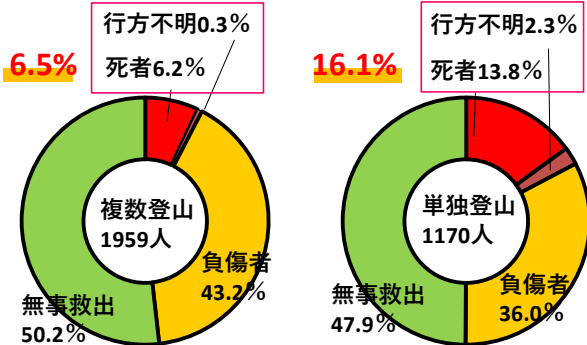
- | | |
|------|-------------------------------|
| 保 険 | ① 山岳遭難対策保険 |
| 登山届け | ② 家族, 仲間, ショップ, "Compass", 警察 |
| 体調管理 | ③ 日常生活, ④ 直前 (睡眠・食事) |
| 環 境 | ⑤ 高度, ⑥ 日射・雨, ⑦ 風の強さ |
| 体 調 | ⑧ 筋力, ⑨ 反射反応, ⑩ 平衡性 |
| 装 備 | ⑪ 雨がっぱ・防寒, ⑫ 食料・燃料 |
| 日 程 | ⑬ チェックタイム, ⑭ 日没 |

※ 仲間同士で気づき

⑤C/A 報告 速やかに下山連絡, 記録の整理, 反省

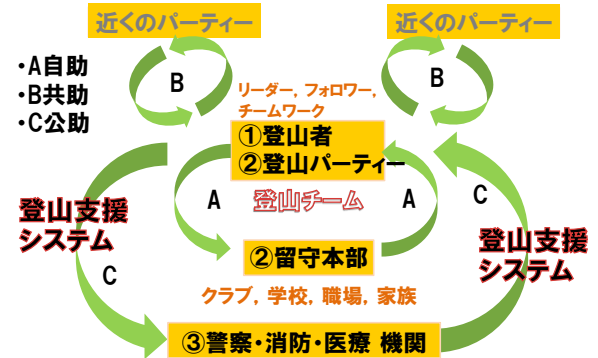
32

38% 単独登山者の遭難(R01年度)



33

危急時の登山におけるチームワーク



34

<まとめ> 山岳遭難事故をなくすための課題

登山者の求める質と量 (欲求) とリスクレベル
登山道整備・気象情報・装備だけで遭難防止は困難
→ 安全登山教育の充実・普及の必要性大

- 1) 登山客から自立した登山者へ (環境/運動, 理解→適応)
 - 2) タフな登山パーティーによるリスクマネジメント
 - 3) 登山チームによるダメージコントロールシステム
- 仲間と守ろう安全登山

→ リスクマネジメントRMに基づいたPDCAの実践

- ① 事前に良く話合ってRを共有し, 合意すること
 - ② R予測, 判断基準のガイドラインを作成・活用
 - ③ R増大への気づき→対応 (回避, 軽減, 受容, 分担)
 - ④ ダメージ拡大を防ぐ努力を尽くすこと
- ※ 目的/参加者などによりレベルと重点が異なる

35

引き返す勇気は要らない,
引き返す計画を実行せよ!
安全で豊かな登山を楽しんでくださいネ。

36