安全で楽しい登山を目指して

～高等学校登山指導者用テキスト～

JAPAN SPORT
COUNCIL
日本スポーツ振興センター

テキストの使い方について

このテキストは，平成 29 年 3 月 27 日の那須雪崩事故を踏まえ，スポーツ庁が設置した「高校生等の冬山・春山登山の事故防止のための有識者会議」の提言を受けて，高等学校登山部等で指導に携わる教職員の質の向上を目的に編集したものです。

高等学校登山部等の指導者には次の３つの能力が求められます。

1　登山の教育的意義を理解し，目標設定と計画作成，実施の能力（マネジメント能力）
2　生徒等の安全を確保するための能力（危機管理能力）
3　登山についての理解と経験，引率者としての能力（登山引率の実践的な能力）

これらの能力を身に付けるためには登山に関する知識の習得と実践的な経験の両方が必要です。このテキストは登山部等を指導するために必要な基礎的な知識を網羅しているだけでなく，実践での安全管理能力を高めるための「リスクマネジメントに関する総合演習」等も含んだ内容となっています。このテキストで基礎的な知識を学び，PDCA サイクルに基づいた登山を実践することでリスクマネジメントのスキルを身に付け，指導者としての資質の向上に努めてください。

また，スポーツ庁から発出されている「冬山登山の事故防止について（通知）」では原則として高校生等の冬山登山は禁止とされていますが，指導者にとって冬山を含め，山の四季の変化を知り，そこに内在するリスクやその対策を学ぶことはとても重要なことです。そのために，このテキストには冬山のリスク等について第３編第５章「雪崩発生時の危急時対応」，第 10 章「積雪と雪崩」の項目が含まれています。安全な登山活動を行うために冬山のリスクも知り，指導者としての能力をより高め，生徒を危険から守ってください。

※　このテキストの本篇では，部活動の名称を登山部でなく多くの高校で使われている山岳部を主に使用しています。

安全で楽しい登山を目指して

～高等学校登山指導者用テキスト～

JAPAN SPORT
COUNCIL
日本スポーツ振興センター

発刊にあたって

平成 29 年 3 月 27 日，栃木県那須町において，春山安全登山講習会に参加していた生徒 7 名と引率教員 1 名が，雪崩に巻き込まれ亡くなるという大変痛ましい事故が起きました。亡くなられた方々の御冥福を心よりお祈りしますとともに，御遺族の皆様に謹んでお悔やみ申し上げます。

再びこのような痛ましい事故が起こらないように関係機関・団体等が連携・協力して山岳遭難事故の防止に取り組まなければなりません。

独立行政法人日本スポーツ振興センター（JSC）では，国立登山研修所において，登山指導者や登山リーダー等を対象にした各種研修会等を実施してまいりましたが，新たに高等学校登山部顧問や一般登山者等を対象にした研修会等も開催し，より一層，安全な登山の普及を推進したいと考えています。

スポーツ庁においては，高校生等の冬山･春山登山の実施状況等を把握するための緊急調査を行うとともに，「高校生等の冬山･春山登山の事故防止のための有識者会議」を設置し，再発防止策の検討が行われ，有識者会議（平成 29 年 11 月 28 日）からは，高校登山部指導者の質の向上が喫緊の課題であり，登山部の指導者向け指導テキスト等の作成が必要であるとの提言がありました。

この有識者会議の提言を受け，JSC では，国立登山研修所が中心となりテキストを作成することとしました。作成にあたっては登山の各分野で活躍されている専門家の方々に「高等学校登山指導用テキスト等編集委員会」の委員を委嘱し，テキストの構成等の検討や原稿執筆を担当していただきました。

高等学校等の登山指導者には，登山の教育的意義を理解し，目標の設定，計画の作成，実施するマネジメント能力や生徒等の安全を確保する危機管理能力，登山引率の実践的な能力が求められます。

テキストには，安全な登山のために必要な基礎的な知識や技術だけではなく，高等学校等の登山指導者に求められる資質や登山活動を支援するための体制づくり，PDCA サイクルの活用方法などについても掲載しました。また，生徒を指導する際のポイントや登山の知識を実践で活かすためのリスクマネジメント等に関する総合演習も盛り込んだ内容としました。

このテキストが高等学校等で安全で楽しい登山を目指す指導者の皆様に広く活用されるよう願ってやみません。

終わりに，このテキストの作成にあたり，御指導・御協力を賜りましたスポーツ庁をはじめとする関係各位に深く感謝申し上げます。

平成 31 年 3 月

独立行政法人日本スポーツ振興センター

理事長　大　東　和　美

ご　挨　拶

スポーツ庁においては，第２期スポーツ基本計画に基づき，ラグビーワールドカップ 2019，2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けた取組を強力に進めるほか，誰もが生きがいに満ちた生き方を実現できるよう，スポーツを通じた健康増進や地域活性化等の施策の推進に取り組んでいるところです。

登山は，人の繋がりや役割，自然とのふれあい，自然の持つ驚異と素晴らしさを学べ，自然の持つ脅威への危機感や緊張感も身につけることができると言われています。

多くの登山関係者の皆様方におかれましては，登山事故の防止等の安全対策に多大な御尽力をいただいておりますこと，厚く御礼を申し上げます。

しかし，登山事故は依然として毎年，数多く発生しております。

平成 29 年３月には栃木県那須町で雪崩が発生し，高校生や教員ら８名が亡くなられるという大変痛ましい事故が発生しましたが，二度とこのような痛ましい事故が起こらないよう再発防止に努めなければなりません。

那須の事故を踏まえ，スポーツ庁に設置された「高校生等の冬山・春山登山の事故防止のための有識者会議」の提言（平成 29 年 11 月 28 日）においては，高校登山部指導者の資質向上は喫緊の課題であり，その指導者向けの指導テキスト等の作成が望まれると指摘されました。

これを受けて，この度，独立行政法人日本スポーツ振興センター国立登山研修所主導のもと，高等学校登山指導用テキスト等編集委員会において，指導用テキストや生徒用啓発資料が作成されました。

この指導用テキスト等を参考として，関係機関・団体及び関係者において，密接な連携協力の下，登山の事故防止に万全を期されるよう御配慮願います。

また，今後とも誰もが安心して登山に親しめる環境づくりのために，関係の皆様がますます御活躍されることを期待しております。

平成 31 年３月

スポーツ庁長官

鈴　木　大　地

目　　次

巻頭言

発刊にあたって
ご　挨　拶

第１編　山岳部の指導者になろう …… 1

第１章　登山の楽しさと厳しさを教えよう …… 3
1　登山は素晴らしい …… 3
2　登山に潜む危険 …… 4
3　山岳部の指導者は生涯現役 …… 5

第２章　山岳部の指導者に知ってもらいたいこと …… 6
1　高等学校山岳部とは …… 6
2　他の運動部との相違点 …… 9
3　登山事故と生徒の安全を守る義務 …… 10
4　高等学校山岳部の指導者に必要な資質や能力 …… 14
5　高等学校体育連盟や教育委員会，山岳団体等との連携 …… 16
6　校長及び保護者の了解，生徒への事前指導 …… 18
7　山岳保険に入ることの意味 …… 20

第３章　山岳部の登山を支えるチームを作ろう …… 21
1　登山の特異性と自立した登山者 …… 21
2　タフなパーティー …… 21
3　支援体制のある登山チーム …… 22

第２編　登山を計画しよう …… 23

第１章　PDCA サイクルで安全登山 …… 25
1　登山における PDCA サイクルの活用 …… 25
2　Plan（登山の計画） …… 25
3　Do（登山中の行動） …… 30
4　Check（行動の評価） …… 31
5　Act（改善） …… 31

第２章　高等学校山岳部の活動計画 …… 33
1　日常の活動計画 …… 33
2　年間の活動計画 …… 34

第３編　登山の技術と知識を身に付けよう …… 37

第１章　山の特徴 …… 39
1　標高，風，緯度，季節などによる深刻な条件 …… 39
2　火山や雪渓などのリスク …… 41
3　注意すべき動植物 …… 42
4　登山のマナー …… 43

第２章　生活技術 …… 44
１　テントの設営 …… 44
２　テント生活 …… 45

第３章　歩行技術 …… 46
１　無雪期の歩行技術 …… 46
２　積雪期の歩行技術 …… 48

第４章　読図とナヴィゲーション …… 52
１　ナヴィゲーションとは？ …… 52
２　ナヴィゲーションのための読図の基礎 …… 52
３　プランニングと先読み …… 55
４　コンパスを使う …… 55
５　現在地を把握する …… 56
６　ルート維持 …… 58
７　ナヴィゲーションの実践 …… 59

第５章　危急時対策 …… 62
１　セルフレスキュー …… 62
２　救助要請 …… 68
３　雪崩発生時の危急時対策 …… 70

第６章　ロープワーク …… 73
１　基本的な結び方 …… 73
２　固定ロープの仕方 …… 74

第７章　登山の医学 …… 76
１　傷病者の初期対応～緊急性を判断しよう …… 76
２　脱水と熱中症 …… 77
３　高山病 …… 79
４　低体温症 …… 80
５　雪崩埋没 …… 83

第８章　登山の運動生理学とトレーニング …… 84
１　運動生理学を学ぶ意義 …… 84
２　登山中のヒヤリハット …… 84
３　登山中の身体トラブル …… 85
４　高校生の身体特性 …… 85
５　登山に必要な体力レベル …… 86
６　登山中に起こる疲労とその対策 …… 86
７　栄養―特にエネルギーと水分の補給 …… 88
８　登山コースの選び方―体力度と難易度によるグレーディングの活用 …… 88
９　体力トレーニング …… 89

第９章　山の天気 …… 94
１　山の天気を学ぶ理由 …… 94
２　雲ができる仕組み …… 94

3　山と平地（山麓）の天気の違い …… 95
4　風向きと風の強さの予想 …… 95
5　雲が成長する仕組み …… 96
6　高気圧と低気圧，前線 …… 97
7　気象遭難事例１～低体温症～ …… 98
8　気象遭難事例２～落雷，大雨による沢の増水～ …… 100

第１０章　積雪と雪崩 …… 106
1　登山と雪 …… 106
2　降雪と気象 …… 106
3　積雪とその変化 …… 107
4　雪崩 …… 108
5　雪崩リスクマネジメント …… 112

第１１章　登山の歴史と文学 …… 115
1　山岳宗教と登山 …… 115
2　近代登山の黎明 …… 115
3　近代登山の揺籃 …… 116
4　アルピニズムの勃興 …… 117
5　社会人山岳会と登山の大衆化 …… 118
6　中高年登山と商業登山 …… 119
7　海外登山 …… 120
8　スポーツクライミングの変遷 …… 122
9　山岳文学 …… 123

第４編　リスクマネジメントに関する総合演習 …… 127
第１章　初級演習 …… 128
第２章　中級演習 …… 140
第３章　上級演習 …… 156

参考資料 …… 165
資料１　冬山登山の事故防止について（通知）…… 167
資料２　スポーツ庁有識者会議の提言 (高校生等の冬山登山の事故防止のための方策について）…… 171
資料３　平成 29 年３月 27 日那須雪崩事故検証委員会報告書概要版 …… 181

第１編

山岳部の指導者になろう

第１章　登山の楽しさと厳しさを教えよう

１　登山は素晴らしい

高等学校山岳部での活動は，「人間と自然との関係を学び，安全・環境教育にも役立つ」，「山頂での達成感や下山後の充実感」，「山の仲間との友情」，「登山を通しての学びの場」，「自然の美しさ」，「素晴らしい指導者（顧問等）との出会い」など，素晴らしさに満ち溢れている。

教育基本法第２条においては，教育の目標を，知・徳・体の調和のとれた発達を基本に，自主自律の精神や，自他の敬愛と協力を重んずる態度，自然や環境を大切にする態度，日本の伝統・文化を尊重し，国際社会に生きる日本人としての態度の養成と定めている。

この目標を実現できる活動の一つが登山であると言える。山登りをとおして，人と人との繋がりや役割，自然とのふれあい，自然の持つ驚異と素晴らしさなど多くの学ぶべきものがある。しかしながら，登山は「山」という場，自然環境的には平地とは異なりいわば異常環境で行う人間の文化活動なので，高等学校の山岳部の指導者（顧問等）としてはそれなりの知識や技術を学習し，多くの経験を積み上げ日頃からの意識的に行うトレーニングが不可欠である。効果が大きく期待できる活動であるからこそ，指導者としての高い資質が要求される。

1924 年の英国第三次エベレスト登山隊で頂上を目指し消息を絶ったマロリーは，「なぜそんなにエベレストにこだわるのか」と問われ，「そこにそれがあるからだ」と答えた。この言葉は，「なぜ山に登るのか」に関して，いまだに語り継がれている有名な言葉である。この言葉の意味するところはいろいろと議論されたが，この言葉には登山の素晴らしさが凝縮されていると思われる。登山という行為は，自らが課題を設定し，その課題に向かって努力し目標を達成しようとする自ら選んだ自発的な活動であるとも言える。したがって，そこで得られる素晴らしさや魅力は人によって多種多様である。

青春時代の真っ只中，多感な高校生にとって山岳部の登山活動は，楽しさや素晴らしさに満ち溢れている。

（１）人間と自然との関係を学ぶ場

人は自然に働きかけ自然と共生して生きている。特に山の中では文明社会から束の間逃れ大自然に抱かれ深い安らぎと喜びを感じることができる。さらに，自然の持つ脅威への危機感や緊張感も身に付けることができる。登山を通して，人間と自然との関係を学ぶことは，災害列島と言われる昨今の状況に対応できる安全・環境教育にも役立つ。

（２）山頂での達成感や下山後の充実感

みんなで登山計画を立案し，準備会を重ねトレーニングに励み，「衣食住」を準備してザックに詰め，汗をかきながらその重いザックを背負い，時には風雨にさらされ，幕営をしながらの長い道程を辿り，急な坂道を登り山頂に達する。この頂上を踏んだ時の達成感や成就感は何とも言い難い感動である。さらに，無事に下山した時の目標達成の爽快感，充実感は格別である。

（３）山の仲間との友情

山岳部での活動は，良き山の仲間（先輩・後輩）と共に顧問の指導の下，日常の人間関係を通して行われる。そこでは，協調性，責任感，指導力等が育まれるが，山仲間の友情は特別である。実際の登山の計画や準備，励まし合いながらの登頂，幕営での語らい，下山後の思い出話等を通して培われる友情は，同じ目標に向かって正に「同じ釜の飯を食べ辛苦を共にする」という経験の共有から生まれるもので，生涯の友となりその後の人生の糧になる。

（４）登山を通しての学びの場

登山は体力や登山技術の他，衣食住に関する生活技術，自然環境（地形，気象，動植物），トレーニング，医療，歴史，マナーなどに関する学びの場である。

（５）自然の美しさを感じ，自然保護の意識が高まる

山頂からの雄大な眺め，青い空，白い雲，厳しい岩稜，緑豊かな森，清らかな渓流，色鮮やかなお花畑，満天の星など，登山活動を通して自然の美しさを肌で感じて至福の時を持つことができる。このことによって，自分たちの活動の場である山の美しい自然を保護し，登山という実践活動を通して今ある自然を次の世代にまで伝えようとする自然を大切にする心が醸成される。

（６）素晴らしい先生（顧問）との出会い

山岳部の活動は学校内での日常の教育活動を離れ，大自然のフィールドである山で行われている。当然，高等学校の部活動であるので顧問教師の指導下で行われる。計画立案から諸準備，寝食を共にした登山の実行，下山後の反省会と一連の感動と苦楽をともにする活動の指導者である顧問の先生との出会いは，多感な成長期の高校生の今後の生き方に大きな影響を与える。

２　登山に潜む危険

登山活動は，大自然とのふれあい，山頂に達したときの達成感，山の仲間との友情など楽しさが満ち溢れている。しかしながら，自然環境の中で行われる活動であり，そこには自然そのものに内在する危険や，ヒューマンエラーによって登山者自身が危険にさらされることがある。危険を避け，楽しい登山をするためにはどのような心構えが必要か，日頃から研鑽しておく必要がある。

警察庁の統計資料「平成 29 年における山岳遭難の概況」によると，平成 29 年における山岳遭難事故の発生件数は 2,585 件，遭難者数は 3,111 人，うち死者・行方不明者 354 人と悲しい事実が発表されている。発生件数，遭難者数は，統計の残る昭和 30 年以降最も高い数値を示している。過去 10 年間の山岳遭難発生状況をみると増減を繰り返しているが，平成 25 年以降の発生件数は，2,000 件以上で推移している。年齢別では，中高年（40 歳以上）が遭難者数の 77.8％，事故態様別では，道迷い，滑落，転倒の順に多く，全体の 72.1％と高い比率となっている。近年，中高年登山が盛んに行われていることが，このような結果につながっていると言える。しかし，私たちの登山には，老若男女関係なしに，ベテランだろうが初心者だろうが，同じような危険と困難がたくさん存在している。初心者だから，落石が迂回してくれるとか，少しおまけして雨が弱く降ったり，風が少し弱まったりすることなどあり得ない。そもそも登山は高所における低圧低酸素下の特別な環境で行う人間の活動なのだ。

（1）「見える危険」と「見えにくい危険」

登山は大自然の中での活動なので，当然様々な危険が存在する。登山中に事故に遭うということは，これらの危険に気付かなかった，危険に遭遇した時にそれをうまく避けることができなかったことによるものである。危険には，大きく分けて「見える危険」と「見えにくい危険」の２種類がある。

「見える危険」は，自然そのものが持っている危険である。高所（低圧低酸素，紫外線），天候の悪化（豪雨，落雷，猛暑，寒冷，強風等），長大な縦走コース（岩場，ガレ場，鎖場，草付き，雪渓，樹林帯，藪等），野生生物（熊，毒蛇，スズメバチ等），冬山の雪崩等々あげればきりがない。自然は人間が予測すらできない様々な現象をもたらす。それらの危険は，ベテランにも初心者にも全く同じ条件で登山者に迫ってくる。

「見えにくい危険」とは，登山者自身の側に起因している危険である。登ろうとする山の事前の研究や情報の不足，トレーニング不足や不良な健康状態での入山，装備不足や装備を持っていてもそれを使うための技術の未熟さ，ずさんな食糧計画，体力や技術がともなわない登山ルートの選択，生活技術や幕営技術の未熟さ，ナヴィゲーション技術の未熟さ，健康管理に関する知識の欠如，天候判断の知識不足，リーダーシップやフォロアーシップの欠如など，小さなことから致命的なことまで，様々である。

（2）危険を避けてピンチに陥らないために

危険を避けて安全に楽しい登山を行うにはどうしたら良いか。

登山者が安全に登山を行うためには，登ろうとする山に応じた体力，技術，知識の三つの要素が不可欠である。

体力に関しては，科学的な知識を得てそれに基づき個々に応じた（登山者と登ろうとする山）登山のための効果的なトレーニングを行わなければならない。山岳部の活動はスポーツの一分野であり，トレーニングをせずに登山することは，他のスポーツに例えれば練習せずに試合に臨むのと同じである。

技術や知識に関しては，経験を仲間と共有することが大切である。

書店には，登山に関する書物やビデオがたくさんならんでいる。最近の傾向は，登山の記録や山にまつわるエッセーなどよりも，ハウツウもの，すなわち技術の解説のようなものが増えている。これらを熟読して，練習を重ね，経験を深めることは確かに大切なことである。しかしながら，人と人とのつながりの中で，経験を通して危険に対処する方法や避ける方法を学ぶことの方が最も効果的で，それらに関する知識や技術をしっかり身に付けることができる。私たちの山仲間を考えても，何も知らない新人を一人前の登山者に育ててきたのは，とりもなおさず先輩や仲間の力によるところが大きい。人と人とのつながりの中で，自然に対応する知識や技術を経験的に学んできているのである。共に経験し学び合うことが，小さなミスを大きな事故につなげないために必要なことである。

人の話を聞いただけではなかなか知識や技術は身に付かない。経験したことは，理解することにつながり身に付けることができる。指導者として，他の山仲間（顧問等）と共に研鑽することは大切なことである。

３　山岳部の指導者は生涯現役

山岳部の指導者（顧問等）は，山岳部の生徒達と一緒に登山計画を立案し，生徒の安全を管理しながら登山を行い，大自然の中で感動を共有し，次の登山への夢を語り合うことのできる生涯現役のやり甲斐のある役割で教師冥利に尽きるものである。

（１）山岳部の指導者は部員から信頼される登山者でありたい

高等学校の山岳部の活動は日常の活動（トレーニングや学習会・準備会等）が基礎になり，その上で実際の登山活動が行われるべきである。山へ行くときにだけ顧問，生徒達が顔を見合わせるということでは，本当の意味での教育活動としての部活動にはならない。部活動は，顧問教師の指導の下に，生徒同志がお互いに協力し合い，困苦を共にした日頃の努力と友情で一緒に学び，お互いに人格を磨きあっていくところに，部活動の得がたい成果があるのである。

山岳部の指導者（顧問等）はその意味でも日頃から山岳部の生徒を把握し，部員とのコミュニケーションを図るとともに，部員相互のコミュニケーションにも配慮し，日常の活動にも積極的に関わることが大切である。そのためには，指導者は教師であると同時に，山岳部員から信頼される登山者でありたい。

（２）指導者としての日常の関わり

山岳部の日常の活動は，トレーニングと学習会・準備会である。トレーニングは一緒に行うことができれば最良であるが校務の都合でなかなか難しいのが現状であろう。しかしながら，来るべき登山計画のためにトレーニングの処方を指導することや各部員の能力に応じたアドバイスをすることは大切である。その活動は，登山計画書を作成するに当たって大変役に立つことである。

学習会・準備会は登山計画に関係することなので，指導者として必ず立ち会うべきである。登山は事前の学習や準備がきちんとできたかどうかで，安全に楽しく行われることが決まると言っても言い過ぎではない。

学習会・準備会を通して部員全員が何処の山をどのような日程，装備，食糧等を準備して登山するかをきちんと共通認識することができる。この過程を通して，危険を予知し回避することができ登山の安全性を高めることができる。適切な指導が顧問への信頼につながることは言うまでもない。

（３）生涯現役

山岳部の指導者（顧問等）は，他の部活動とは異なり，生徒と一緒に活動しなければその役目を果たせない。他の運動部の場合は，フィールド（コート）の中で選手が活動し指導者はフィールド（コート）の外から指導助言することしかできない。山岳部の指導者は，大自然の山というフィールドの中で生徒達と一緒に活動できるところに大きな教育的意義がある。これほど素晴らしい教育実践はなかなか無いであろう。また，登山は自然の中での活動であり当然自然には不確実で予測の難しい危険性がある。生徒の安全を管理するためには，指導者は危険を予知し回避しなければならない義務を負っている。そのためには，生徒達の活動状況をいつも観察している必要がある。そして顧問自身が指導者としての登山に関する体力，知識，技術，経験，判断力を身に付けていなければならない。その意味で山岳部の指導者は生徒と共に登山活動ができる生涯現役の登山者であると言える。したがって山岳部の登山活動は，生徒の安全管理を前提に，その学校の部の現状と指導者の現役としての力量で目指すべき活動の方向性や実際の登山計画が決定されることになる。

（４）指導者としてのやり甲斐

山岳部の指導者（顧問等）として「教師冥利」に尽きることは，生徒一人一人が山岳部の活動を通して人間として大きく成長していく過程に関われることである。生徒達の山での活動を通しての，頂上に達したときの純粋な喜び，歯を食いしばって重荷を背負い続けた体力と精神力，風雨にたたかれながらもお互いに助け合う仲間意識，可憐に咲く高山植物に感動する素直な心，先輩後輩の秩序ある人間関係，自然に対す畏敬の念，森の野鳥の鳴き声に耳を傾ける優しさ，幕営地での山の歌の合唱による連帯感など，人間としての成長のための糧が山岳部の活動にはたくさん内在している。このような活動の指導者として生徒達と関わる喜びはこの上ないものである。

登山指導者の責務として「安全確保義務」が問題にされる。すなわち，危険を予見する義務をどれだけ果たしていたか，危険を回避する義務をどれだけ果たしていたかの２点である。これらの安全確保義務を念頭において，安全登山の指導者として生涯現役で活動することが大切である。

多くの山岳部の卒業生は,「山岳部で活動して良かった」と口にする。山の友情と師弟関係は永続する心の宝，人生の糧になるものである。

（渡邉雄二）

第２章　山岳部の指導者に知ってもらいたいこと

１　高等学校山岳部とは

近年，山岳部に入部する生徒は増加している。山岳部活動は，学校教育活動の一環であることを基本に据えながら，生徒のニーズと社会のニーズに応じた生徒の全人的な発達をサポートする活動である。安全登山の観点に十分配慮し，自立した登山者を育てることを目標に活動を行うことが必要である。

（１）山岳部活動の位置づけ

高校山岳部の活動とは言うまでもなく，学校教育活動の一環として行われるものである。2022 年度に施行される高等学校学習指導要領の第 1 章第 6 款の 1 のウには，「教育課程外の学校教育活動と教育課程の関連が図られるように留意するものとする。特に，生徒の自主的，自発的な参加により行われる部活動については，スポーツや文化，科学等に親しませ，学習意欲の向上や責任感，連帯感の涵養等，学校教育が目指す資質・能力の育成に資するものであり，学校教育の一環として，教育課程との関連が図られるよう留意すること。その際，学校や地域の実態に応じ，地域の人々の協力，社会教育施設や社会教育関係団体等の各種団体との連携などの運営上の工夫を行い，持続可能な運営体制が整えられるようにするものとする。」と記述されている。

山岳部の活動の中核をなす登山活動は，単に山に登る事だけでなく，山に向かうための体力・技術・知識などを高め，環境教育や安全教育などをも包括する幅広い活動である。目指すものは，自立した登山者の育成であり，それが生徒の全人的な発達という学校教育の目的そのものに深くかかわる内容であることは言うまでもない。

（２）近年の山岳部人気の高まり

（公財）全国高等学校体育連盟によれば，山岳部の活動は，沖縄県を除く全国 46 都道府県で展開されており，2017（平成 29）年度の登録数は表 1 に示すように，男子が 770 校 9,118 名，女子が 435 校 2,704 名である。全国で高校生の数が減少し，高校の統廃合が進む中で，加盟登録校数は減少傾向にある（男女併設の部が多いことから男子の登録校数の推移で推定）が，登録人数は 2008，2009 年を境に増加に転じ，男女ともにここ 10 年間増加傾向が続いている。全体の生徒数が減少する中で，山岳部の人気は高まっているということが見て取れる。

表1　全国高体連登山専門部加盟登録数の推移

（全国高体連の統計による）

年度	男子		女子	
	登録校	登録人数	登録校	登録人数
2004	1,105	7,484	565	2,133
2005	1,022	6,006	455	1,657
2006	988	5,501	399	1,556
2007	927	5,472	399	1,463
2008	889	5,427	370	1,406
2009	849	5,573	343	1,400
2010	821	6,052	331	1,545
2011	815	6,671	373	1,747
2012	822	7,505	378	1,812
2013	768	7,867	374	1,891
2014	792	8,954	431	2,221
2015	780	8,884	416	2,431
2016	766	9,924	433	2,674
2017	770	9,118	435	2,704

表2　全国規模での高校生山岳部員の実態調査（生徒分）

（登山研修　VOL.30/2015　大西・山本・村越）

高校山岳部員の中学校時代の部活動経験
回収計　727名　回答　731（一部複数クラブ所属回答あり）
回収　　43都道府県　115校　3年生217名　2年生259名　1年生251名

中学時代			
山岳以外の運動部	山岳部	文化部	無所属
554	39	113	25
76%	5%	16%	3%

表3　全国規模での高校生山岳部員の実態調査（指導者分）

（登山研修　VOL.30/2015　大西・山本・村越）

山岳部指導者の高校大学時代の部活動経験
回収計　44都道府県　169名

高校時代				大学時代			
山岳部	運動部	文化部	無所属	山岳部	運動部	文化部	無所属
27	50	43	33	22	30	37	64
16%	30%	25%	20%	13%	18%	22%	38%

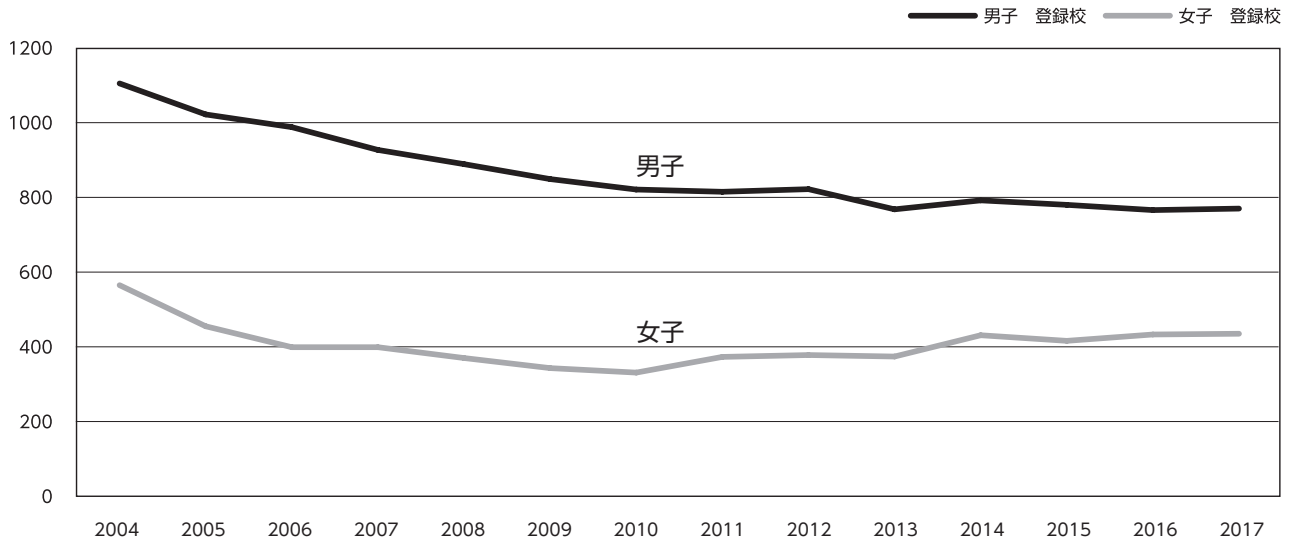


図１　全国高体連登山専門部登録校数の推移

2014 年（平成 26 年）に実施した高校山岳部員への実態調査（全国 43 都道府県の 115 校の山岳部員 727 名から回答を得た）の結果を見ると，入部動機については，「山や登山の魅力」を答えている生徒が 52% を占めている。また，体力・技術・知識・精神力など登山をする際の様々な力の向上や人間関係を育むことも生徒たちの強いモチベーションとなっている。このような生徒たちを前に，彼らのニーズに応えるべく，四季を通して山や自然への興味や関心をさらに高め，より高い安全性を身に付けながら，登山を楽しめる生徒を育成することが求められている。

表4　全国規模での高校生山岳部員の実態調査

山岳部に入ってよかったと思うこと（生徒による自由記述まとめ）

（登山医学 2015 山本，大西，村越）

項目	具体的な内容	割合
山や登山の魅力	美しい景色や自然と出会えた，山が大好きになった，登山が楽しい，クライミング，沢登り，スキーを知ることができた，など	52%
人との交流	よい友人（同級生，先輩，後輩）や指導者（顧問等）と巡り会えた，登山を通して様々な人と出会うことができた，など	31%
体力や健康の改善	体力がついた，健康になった，など	29%
精神面での充実や成長	学校生活全体が充実した，自主性，協調性，忍耐力，精神力が向上した，自己発見ができた，生活習慣が改善した，普段の生活のありがたみがわかった，苦手だった運動が好きになった，など	26%
知識や技能の習得	炊事ができるようになった，有事のサバイバル能力が身についた，など	10%

文部科学省は環境教育の重要性について，「現在，温暖化や自然破壊など地球環境の悪化が深刻化し，環境問題への対応が人類の生存と繁栄にとって緊急かつ重要な課題となっています。豊かな自然環境を守り，私たちの子孫に引き継いでいくためには，エネルギーの効率的な利用など環境への負荷が少なく持続可能な社会を構築することが大切です。そのためには，国民が様々な機会を通じて環境問題について学習し，自主的・積極的に環境保全活動に取り組んでいくことが重要であり，特に，21 世紀を担う子どもたちへの環境教育は極めて重要な意義を有しています。」と提起をしている（http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kankyou/）。山岳部の活動は，21 世紀を生きていく上でのキーワードでもある「環境教育」「防災教育」という社会のニーズにも則した活動である。

また，山ブームとも言われる昨今，安全教育という観点で考えたとき，夏冬を問わず，実際のフィールドにおいて，様々な経験を積ませることや，その危険性を十分知らしめるための活動は，生涯スポーツでもある登山の土台作りとして，大きな意味がある。

山岳部の活動は，こうした時代の要請を背景にした，生徒のニーズと社会のニーズの両面に応えるものでなければならない。

（3）安全教育の観点を基本に据えて

高校時代に山に憧れる気持ちや勇気をもつことは長い人生で素晴らしい花を咲かせることにつながるだろう。しかし，自然を相手とする山岳部の活動は，一歩間違えれば事故や遭難の問題にも直結する。情熱と勇気だけではせっかくの経験も人生に益することは少な

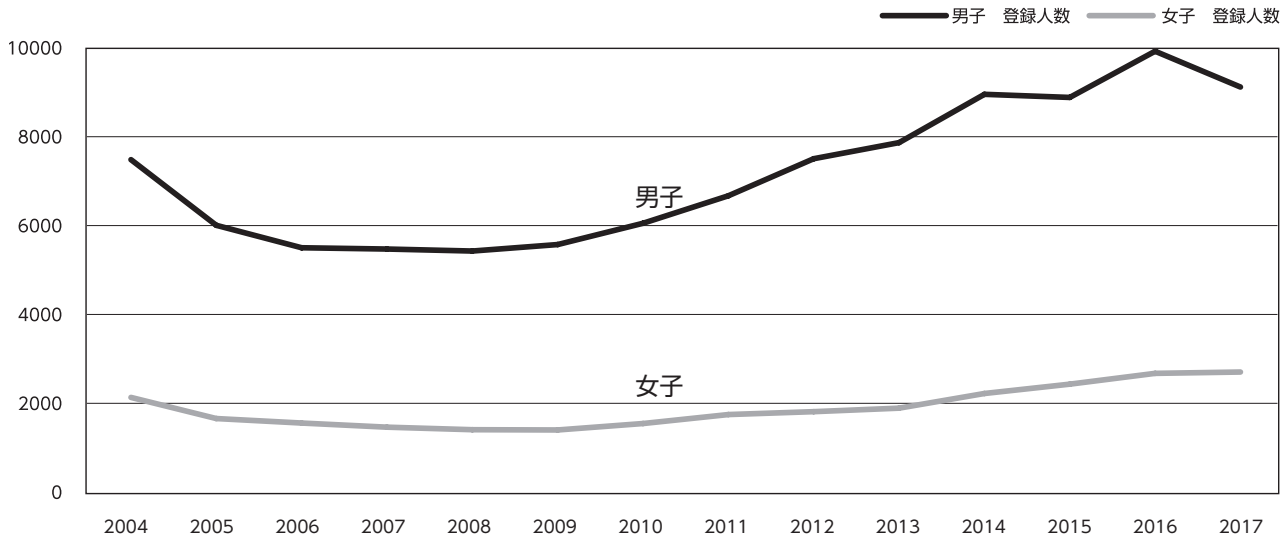


図２　全国高体連登山専門部加盟登録人数の推移

いだろうし，殊に登山という場面では命を失うことにもなりかねない。

山に関する知識や経験がなくても，一般登山道を歩く限り，天候条件に恵まれれば，目的の山に登ることができないということはない。しかし，幸いにしてすべての条件に恵まれれば，たまたま山頂を目的通りに極め得るかもしれないが，それは正しい意味での登山ということにはならないだろうし，偶然の成功は，失敗の可能性を持っている。山は測り知れない複雑さをもち，時期により，時間により絶えず変化している。

例えば，雨のために登山道が決壊し，橋が流失することなどは，しばしば起こる事であり，雪渓では予想できないクレバスが生じることや思いがけない方向からの落石に見舞われることもある。山には予測できない事態がいくつも詰まっているのである。経験が浅く知識も乏しい上に，綿密な調査も行わなかったために不測の事態に遭遇した例は枚挙にいとまがない。

およそ多くのスポーツは人間対人間の関係になり立ち，したがって決められた規則の中で行動しなければならないが，登山には定められたルールはなく，その行動は自由である。しかし，自然の法則は厳しく人間を規定し，不用意な行動は事故につながる。簡単に考えられる登山も，登ろうとする山に相応した技量がなければ登ることは難しい。

高校生は，とかく自己の経験や知識を過信し，行き過ぎた行動をとりやすい。高校生の体力や技術は，一般のスポーツでは十分に耐えられ，むしろ相当高度なものさえ習得できるが，登山という行為は，体力とともに，豊かな経験に裏打ちされた冷静な判断力が必要であり，その判断力とともに危険に当たって思いとどまれるだけの冷静な行動がなければ，技術さえ身に付けることはできない。憧れの花を咲かせ，実を結ばせるためには，確かな登山技術と正しい知識を身に付ける謙虚さと着実な努力が必要である。そういった意味で，指導者に求められることは，安全教育の立場を十分理解した上での指導である。

高校生は未成年であり，山での技術力や判断力も充分ではない。社会人の場合であれば自己責任の一言で片づけられることも，高校生の場合にはそうはいかず，顧問の責任も重い。指導に当たっては，保護者の理解を得ながら，安全登山の観点に十分配慮した指導をしなければならない。

2014 年（平成 26 年）5 月に（公財）全国高等学校体育連盟登山専門部は，（一社）日本山岳協会（現（公社）日本山岳スポーツクライミング協会）の加盟団体となった。顧問としての力量が十分でない場合には，部活動指導員や外部指導者制度などを利用し，上部団体である各都道府県の山岳連盟（協会）との連携協力なども積極的に活用して指導していくことも必要である。

山岳部の活動は，山という高く，大きく，奥深いものが対象であるがゆえに，難しい問題はたくさんあるが，顧問は安全教育の観点を認識しながら，易から難へと段階を追いながら，山を知らしめ，自然に親しませ，将来自分の力で安全で楽しい登山ができ得るように目標をおくこと，言い換えれば自立した登山者の育成を目指すことが必要である。

参考文献

登山研修 VOL30/2015 「全国規模での高校山岳部の実態調査―指導者と生徒へのアンケート結果から」（大西浩，山本正嘉，村越真）

登山医学 2015「全国規模での高校生山岳部員の実態調査―体力科学的な観点からの検討」（大西浩，山本正嘉，村越真）

２　他の運動部との相違点

高校生にとって，山岳部の活動は，高校に入学して始めるケースが多い。また多くの指導者が顧問になって登山を始めたという調査結果もある。顧問自身の技術と体力，精神力を有することを求められるのも登山特有のことである。文化部的な側面を有し，自然や自分と真摯に向き合う山岳部の活動は，単なる技術的な指導にとどまらない難しさを持ち，他の運動部とは異なる。

（１）高校に入学してから始める活動

（公財）日本中学校体育連盟では，参考競技も含め登山競技（国民体育大会におけるスポーツクライミング競技は除く）は行われていない。私立中学は別として，公立中学校で山岳部という部活動を行っている例は極めて少ないと推測される。また社会体育の場面でも，スポーツ少年団などの活動やサークル活動として登山を行っている例は少ない。したがって山岳部を志す大多数の生徒が，組織的・継続的な山岳部のような活動に触れるのは，高校に入学してからのこととなる。

前掲 2014 年（平成 26 年）の全国高校山岳部アンケート調査によれば，生徒の中学校時代の部活動は，運動部への所属が 593 名（83%），文化部への所属 113 名（16%），無所属 25 名（3%）であった。（P.6 表 2）回答では，運動部へ所属していた者のうち 39 名（5%）が山岳部へ所属していた（内 9 名は中高一貫校と推測される）と回答しているが，ほとんどの生徒にとって，高校での山岳部活動は，新しいことへの挑戦でもある。

（２）山岳部経験のない指導者が多い

一方これは，指導者の側にも言えることである。同じアンケート調査では指導者にも協力を求め，44 都道府県 169 名から回答を得たが，高校大学を通じて，自らが山岳部員として活動した経験のある指導者は，高校山岳部経験者が 27 名（16%），ワンダーフォーゲル等も含む大学での山岳部経験者が 22 名（13%）であり，多くの指導者は教員となってから登山をはじめたことがわかった。（P.6 表 3）平成 26 年 7 月の（公財）日本体育協会の調査（学校運動部指導者の実態に関する調査 / 日本体育協会指導者養成委員会）では，運動部活動については，顧問のうち，保健体育以外の教員で担当している部活動の競技経験がない者は，高等学校で約 41％となっている。山岳部顧問においては，専門性が要求されるにもかかわらず，この割合を大きく下回っている現状が推測される。

（３）顧問と生徒が同一行動

山岳部の顧問が，他の運動部の顧問と大きく違う要素は，顧問自らが生徒と同一行動をとらねばならないところにある。かつて，インターハイでは顧問が生徒と一緒に歩けなくなるとチーム自体がリタイアという規定があった。高校生の大会において，顧問の体力不足や準備不足が原因でリタイアしたり，顧問が生徒と同じコートや土俵の上に立ったりするなどということが起こりうる種目は他にはない。これは登山というスポーツが内包する幅の広さに起因する。他のスポーツでは，力量の差が大きければ初めから試合は成り立たない。しかし，登山においては力量や経験，年齢の差があっても，同じ山を目指すということは決して珍しいことではない。

（４）自然や自分と向き合う活動

山岳部は運動部の範疇に位置付けられているものの，大会での好成績を目指して毎日トレーニングに励む通常の運動部とはやや性格を異にしており，先人の知恵に学び，知識を身に付け，記録を取るなど，ある意味では文化部的な要素もある。

また，一般にスポーツは人間が相手であるが，登山は大自然や，時として自分自身と向き合うスポーツである。自分と向き合うスポーツは，他にも考えられるが，大自然と真摯に向き合い，その懐の中で，自分自身を高めるということこそ，登山の魅力であり，他のスポーツと大きく違う側面である。

登山は一般のスポーツに比べて行動時間が非常に長いことも特徴であり，いったん山に入れば，下山して自宅に帰り着くまでの衣食住すべてがその対象となる。休憩も登山活動の一部であり，いつどのタイミングで休むかもメンバーの体調や天候をみて，その都度判断して行動しなければならない。「同じ釜の飯を食う」という言葉があるが，山行中は，24 時間体制で生徒の体調管理や精神面にも気を配らねばならない上に，緊急時には山中という様々な制約のある場所での対応や判断などが要求される点も他の競技とは大きく異なる点である。

登山においては，山頂は目標ではあるが，そこで行動は終わらない。登頂しても無事帰ることができなければ，その登山は失敗である。無事に帰着することが究極的な目的である。しかし，丸腰の人間は大自然の中では極めて脆弱な存在であり，技術・体力・知識のない状態で立ち向かえる世界ではない。そして無事に帰り着くためには，体力ばかりでなく歩行技術や生活技術，気象・生理・医療・読図などの学問的要素にも習熟しなければならない。このように，山岳部とは，他の運動部とは多くの点で異なる部分があり，単なる技術的な指導に終わらない難しさがある。

（大西　浩）

３　登山事故と生徒の安全を守る義務

高校の山岳部の活動では，指導者（顧問等）に生徒の安全を守る法的な注意義務が生じる。これは，高校の部活動が学校教育活動の一環として行われているものであり，学校では生徒の安全性が強く要請されるからである。国民の誰もが「学校は安全でなければならない」と考えており，学校と部活動の指導者はこれに応える必要がある。学校では教育的効果が追求され，「がんばる」ことが無理な行動につながりやすい。登山は自然の中での行動であり，自然には不確実で予測の難しい危険性がある。山岳部の活動は，グラウンドや体育館で行われる他の部活動に較べて事故が起きやすい環境にあるため，山岳部の指導者が負う注意義務は重い。しかし，事故さえ起きなければ，指導者の法的な注意義務が問題になることはない。いたずらに注意義務を負うことを恐れるのではなく，事故が起きないことを目指すべきである。

（1）部活動の指導者の注意義務

高校の部活動は教育課程内の活動ではないが，学校教育活動の一環として行われるものであり，高校と部活動の指導者（顧問等）は生徒の安全を守る法的な注意義務を負う。

登山は自然の中で行われ，自然がもたらす危険性は，あらかじめ予測できる場合もあるが，予測が難しい場合もある。たとえば，天気予報で曇りを予想していても，山では雨が降ることがある。生徒の突然の体調不良や疾患を計画段階で予測することは難しい。道迷いをあらかじめ予測することも難しい。登山中に予想外の場所で落石が起きることがある。富士山の登山道では，落石事故の確率は低いが，どこで落石が生じてもおかしくない。高校生の事故ではないが，1980 年（昭和 55 年）に富士山で落石のために 12 人の登山者が亡くなる事故が起きている。1985 年（昭和 60 年）には，高校の学校行事として行われた六甲山の登山で，生徒が落石のために亡くなっている。

統計上，登山中の転倒，転落事故が多いが，登山道の転倒，転落の危険性のある場所で誰もが転倒，転落するわけではない。いつ，誰が，どこで，どのように転倒，転落するかを計画時に予測することは無理である。学校のグラウンドでは想定外の転倒が重大な事故になることは稀だが，登山道では転倒，転落が重大な事故につながりやすい。

このように自然がもたらす危険性は不確実で予測が難しいという性格がある。あらかじめ予測できる危険については事前に計画段階で対処方法を検討すべきであり，計画段階の安全管理が重要である。しかし，登山では，しばしば，想定外の危険が生じるので，登山中は臨機応変の安全管理が重要である。

友人，家族，山岳会，ハイキングクラブなどで行われる一般的な登山は，自然がもたらす危険を了解したうえで行われる。そのため，登山中に想定外の危険が生じても，それにどのように対処するかは自己責任に基づいて選択することになる。例えば，天候が悪い場合に，「どうしても今日中に下山したい」と考えれば，行動を中止せず，無理をして下山することは多い。かりにそれが事故につながっても自己責任であり，法律法的な問題が生じることはない。

しかし，高校の山岳部の活動では，安全性が重視され，指導者（顧問等）に登山に参加する生徒の安全を守る注意義務がある。この点で，高校の山岳部の活動は，一般的な登山とは考え方が異なる。高校の山岳部の活動では天候が悪い場合には原則として行動すべきではない。もっとも，低山では小雨程度であれば，そのまま下山行動を続けることが多い。仮に下山を中止しても，付近に山小屋がなく，テントを持参していなければ，行動を中止する方が危険性が高い場合が多いだろう。ここでも現場での臨機応変の判断が重要であるが，高校の山岳部の活動では一般の登山と違ってリスクを冒すことができない点が重要である。

山岳部の指導者が負う注意義務は以下の点に現れる。

①計画段階の安全管理
②実際の登山中の現場での安全管理
③指導者が登山の技術，知識，経験，判断力を身に付けること
④指導者が安全管理できる範囲を超える登山を実施しないこと

2017 年（平成 29 年）３月に栃木県の那須で起きた雪崩事故は，樹林帯を越えて雪崩の危険性のある尾根上の斜面に進入したことが事故につながった。山岳会などで行われる登山であっても，雪崩の危険のある斜面に進入すべきではないが，山岳会などの登山はすべて自己責任に基づく行動となる。山岳会などの登山では，積雪のある斜面を登る場合に雪崩の危険性の程度の判断に迷うことがある。その判断を間違えた結果としての雪崩事故は多い。登山の熟練者の中には，「登山に事故のリスクがあるのは当たり前である」と考える人がいる。自己責任に基づく登山では，「どこまでリスクを冒すか」は個人の自由である。

しかし，高校の山岳部の活動では，このような考え方をすることはできない。高校の山岳部の活動では安

全性が重視されるので，リスクを冒してはならない。

スポーツ庁の通知では，高校で冬山登山が原則として禁止され，例外的に熟練した指導者のもとで基礎的な内容であることなどを条件に冬山登山が認められている。スキー場のゲレンデやその周辺の雪崩の危険性が問題にならない場所であれば雪山講習が可能であるが，上記の那須の事故時に登った場所は，安全面からいえば不適切な場所だった（「平成 29 年 3 月 27 日那須雪崩事故検証委員会報告書」，平成 29 年 3 月 27 日那須雪崩事故検証委員会，2017 参照）。

▶指導のポイント

部活動では，通常の登山と違ってリスクを冒すことができない。

スポーツ庁の通知では，高校生に冬山の基礎的な内容を指導する指導者は冬山などの豊富な知識と経験を有していることが必要だとされている。生徒に冬山の基礎的な内容を指導する指導者は冬山登山に熟練している必要がある。山岳部の指導者は冬山登山の技術やロープワークを含めて，登山の技術，知識，経験，判断力を身に付ける必要がある。

しかし，山岳部の指導者の誰もが登山の熟練者とは限らない。誰でも最初は未熟者であり，登山の技術，知識，経験，判断力を身に付けるには時間がかかる。指導者の技術や経験が未熟な場合には山岳部の顧問ができないのかといえば，そうではない。指導者の登山の技術，経験が不十分な場合には，指導者は自分が安全管理できる範囲を自覚し，安全管理できる範囲の部活動にとどめることが必要である。

指導者の登山の技術，経験が不十分な場合に指導者がその点を自覚しなければ，安全管理できる範囲を超える部活動を実施し，部活動の安全管理を生徒任せにしがちである。それが事故に結びつきやすい。

▶指導のポイント

指導者は自分が安全管理できる範囲を自覚し，その範囲で部活動を実施する必要がある。

自然がもたらす危険性は不確実で予測が難しいので，自分がどこまで安全管理ができるかがわかりにくい。たとえば，やさしい沢歩きや縦走登山は体力さえあれば誰でも可能だと思いがちだが，それぞれ特有の危険性があり，経験を積まなければわからないことが多い。

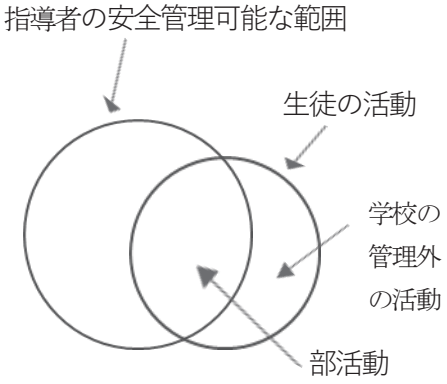
一般に，学校の部活動では教育的観点から生徒の主体的な判断が尊重される。そのため，指導者の技術，経験が不十分な場合に，生徒の自主的な判断に基づく登山を実施しがちである。2017 年（平成 29 年）の那須の事故や後で述べる芦別岳の事故では，引率教師が意欲的な生徒の意見に引っ張られて，リスクのある行動を容認した結果，事故が起きた。部活動では生徒の主体性を尊重すべきであるが，安全管理に関する限り，生徒の主体性ではなく，指導者による安全管理を優先させなければならない。指導者に事故を回避すべき法的な注意義務があり，その責任を負う者が安全管理に関する決定権を持つ必要がある。

▶指導のポイント

部活動の安全管理を生徒任せにしてはならない。

部活動の顧問の教師が山岳部の活動の安全管理が十分にできない場合には，外部の熟練した指導者に委託する方法を検討する必要がある。最近は，外部の指導者に部活動の指導を委託する学校が増えている。この場合でも，委託を受けた外部の指導者は，学校と教師が負担する安全管理義務を遂行する補助者の立場にあり，学校と教師が部活動の安全管理義務を負う点は変わらない。

生徒が学校とまったく無関係な学校外のクラブなどで活動すれば，学校による安全管理は問題にならない。この場合の生徒の安全管理は，保護者と外部のクラブに委ねられる。この場合には事故が起きても学校が加入する諸制度や保険等の適用はない。教師による安全管理と部活動の関係を図示すると次のようになる。



部活動の指導者が生徒の安全を守る注意義務を負う場合でも，高校生はある程度は自分の行動を自分でコントロールできるので，生徒が自分で安全管理をすべき部分がある。例えば，登山道を転倒しないように歩くことは生徒自身が管理すべきことである。この点は，小学校の児童と対比すればわかりやすい。小学校の低学年の児童の遠足では，児童は自分の安全を管理する能力が不十分なので，教師は，児童が転倒しやすいことを前提に安全なコースを選定する必要がある。しかし，高校生の場合にはそこまでの配慮は必要ない。

部活動の指導者が同行せずに生徒だけで行動をする場合には，生徒は自分の安全を守る行動をする必要がある。登山に同行しない指導者の注意義務は，登山計画の段階での安全管理が中心になる。沢登り，岩稜の縦走登山，数日に及ぶ登山，雪山での訓練などは，計画段階の安全管理だけでなく，登山現場での安全管理が重要である。したがって，このような登山では熟練した指導者が同行することが望ましい。教師が同行せず，生徒だけで登山をして岩稜の縦走登山や数日に及ぶ登山などで事故が起きれば，学校の安全管理責任が問題になりやすい。顧問の教師などの同行が無理であれば，外部の指導者に委託する方法を検討すべきだろう。

▶指導のポイント

登山では計画段階での安全管理だけでなく，登山現場での安全管理も重要である。指導者は部活動に常に立ち会う法的な義務はないが，現場での安全管理が必要となる登山には熟練した指導者が同行すべきである。

（2）指導者が負う注意義務の内容

高校の山岳部の指導者が負う法的な注意義務の内容は具体的な状況に応じて異なる。以下に裁判になったケースをあげる。

① 1952 年（昭和 27 年）北海道の芦別岳で高校の山岳部の顧問教師が６人の生徒と登山中に，登山ルートを間違えて傾斜が 50 度以上ある岩場に直面し，そこを登ろうとして２人の生徒が滑落して死亡した。裁判所は引率していた教師に，危険を察知して引き返すべき注意義務があったと述べた（札幌地裁昭和 30 年７月４日判決，判例時報 55 号３頁）。

生徒に岩登りの経験がなく，教師は「岩場を登るのは無理ではないか」と考えたが，「大丈夫だ」という生徒の意見を尊重してその判断にまかせたことが事故につながった。教師が生徒の意見を尊重した点は，2017 年の那須の雪崩事故の状況に似ている。那須の事故では，尾根に出たところで引率教師が引き返そうとしたが，生徒が「登りたい」と言い，教師がそれを容認したことが事故につながった。

生徒が登山の意欲に溢れている場合には，生徒の判断は危険性を軽視しがちである。安全管理については，判断を生徒に任せるのではなく指導者が判断をしなければならない。指導者は，常に自分が安全管理できる範囲を自覚し，判断に迷う場合や判断に自信がなければ，行動を中止すべきである。

② 1983 年（昭和 58 年）高校の山岳部の沢登り中に，部員の生徒（１年生）が徒渉に失敗して溺死した事故がある。この登山は，教師が同行せず，生徒だけで企画されていた。沢のレベルはやさしかったが，亡くなった生徒が疲労し，沢で転倒して流されたことが事故につながった。裁判では，計画段階の安全管理に問題がなく，顧問教師の注意義務違反はないとされた（京都地裁昭和 61 年９月 26 日判決，大阪高裁昭和 63 年５月 27 日判決，判例タイムズ 672 号 203 頁）。

この種の事故は，登山計画の段階の安全管理だけで防ぐことは難しい。縦走登山中の登山道からの転落事故なども，登山計画の段階の安全管理だけで防ぐことは難しい。この種の事故を防ぐためには，指導者が登山に同行し，登山中の生徒の疲労の程度や現場の状況に基づいて事故の危険性を判断し，適切に対処する必要がある。指導者は生徒の部活動に常に立ち会う義務はないが，事故を防ぐ観点からいえば，危険を伴う登山では指導者が同行して現場で安全管理をする必要がある。指導者に生徒の登山に同行して安全管理できるだけの自信がなければその登山を実施すべきではない。指導者が同行せず，生徒だけで実施する登山は，危険性の低い登山に限るべきである。

③ 1994 年（平成６年）７月の朝日連峰での山岳部の登山中に生徒が熱中症で倒れ，死亡する事故が起きた。引率教師は，登山中に動けなくなった生徒の冷却措置をとり，テント内で休憩させたが，すぐに救急搬送の手配をしなかった。裁判所は，引率教師が熱中症の生徒を直ちに救急搬送しなかった点に注意義務違反を認めた（浦和地裁平成 12 年３月 15 日判決，判例時報 1732 号 100 頁，判例タイムズ 1098 号 134 頁）。

登山計画を立てる段階で熱中症の可能性を想定し，安全管理計画を立てることは必要だが，それだけでは登山中の熱中症を防ぐことはできない。引率指導者は生徒一人ひとりの登山中の状況を観察して，適切に対処することが必要である。

登山に同行する教師は，「定期的に水分補給や休憩をしているので熱中症になることはない」，「この程度の気温では通常は熱中症になることはない」などの思い込みを捨てて，現実の生徒の状態を観察し，熱中症の兆候がある場合には速やかに適切に対処すべきである。まして山の中では，すぐに病院に収容できるわけではないので，疑いを持った時点で対応を開始し，悪化する前に救急搬送の手配等を行う必要がある。結果的にはそこまでする必要がなかったというケースが多いと思われるが，特に学校での活動では万一の事態に備える考え方が必要である。

④ 1985 年（昭和 60 年）山岳部での活動ではなく，高校の学校行事として行われた登山中の事故のケースであるが，生徒が六甲山を登山中に登山道で生じた落石を受けて死亡した事故がある。この登山は教師が同

行せず，生徒らだけで実行されていた。裁判では，教師が負う注意義務の範囲が問題になったが，高校生は一定の体力や判断力があり，教師は登山道で生じる落石事故を予見できなかったとして，教師の注意義務違反が否定された（神戸地裁平成４年３月23日判決，判例時報1444号114頁，判例タイムズ801号208頁）。

高校の山岳部の活動でも，登山道で生じる落石事故を計画段階で防止することは難しい。指導者が登山に同行していても落石事故を防止することは難しく，指導者に注意義務違反が認められないことが多いだろう。ヘルメットを着用しても，すべての落石に効果があるわけではない。落石事故を確実に防ぐ方法はないが，落石に対する警戒を常に怠らないことが，事故のリスクを低くすることにつながる。

参考文献

「平成29年3月27日那須雪崩事故検証委員会報告書」，那須雪崩事故検証委員会，2017
「解説学校事故」，伊藤進・織田博子，三省堂，1992
「山岳事故の法的責任」，溝手康史，ブイツーソリューション，2015
「登山者のための法律入門」，溝手康史，山と渓谷社，2018

（溝手康史）

４　高等学校山岳部の指導者に必要な資質や能力

登山は，山岳の地形や経路，危険な生物，急激な気象条件の変化などに伴う危機的状況の発生など多様な危険（リスク）を含む活動である。高校生は，登山の経験や知識・技術が未熟であることを踏まえて，山岳部の指導者（顧問等）は，教育的意義を踏まえたマネジメント能力，危機管理能力及び登山引率の実践的な能力を身に付けることが求められている。

登山は，球技等の体育館や運動場などの特定の施設で行なうスポーツと異なり，自然の中で長時間（期間）行なうものであるため，山岳の地形や経路，危険な生物，急激な気象条件の変化などに伴う危機的状況の発生など多様な危険（リスク）を含む活動である。

また，高校生は，必ずしも全員が登山の経験が十分で知識や技術にも習熟しているとは言えず，長時間（期間）の山行に必要な体力や危機に際しての判断力などを備えているとは言いがたい。

そのため，山岳部の指導者（顧問等）に求められる資質や能力も幅が広く，単に登山経験があり，顧問歴が長いというようなことではなく，高等学校山岳部活動の教育的意義を踏まえたマネジメント能力，危機管理能力及び登山引率の実践的な能力が求められていると言える。

しかしながら，これら全ての資質や能力を指導者となった当初から備えている者は，多くないことが予想されるため，研修会への参加や身近な優れた指導者や専門家の指導等を受けながら，リスクの少ない登山から経験を積み重ね，着実に必要な資質や能力を身に付けていくことが望まれる。

以下に，必要な資質や能力について述べる。

（１）教育的意義の理解，目標設定と計画作成，実施の能力（マネジメント能力）

高校生の登山等の活動には，生徒に，自然や環境への理解や畏敬の念の醸成，自立心や協調性の涵養，リーダーシップの発揮や良きフォーロワーシップの育成を促すなどの教育的な意義がある。そのため，各学校では学校教育活動の一環として，運動部活動（山岳部やワンダーフォーゲル部等）や学校行事，各都道府県高等学校体育連盟等による登山・講習会等が行われている。

登山（研修会や講習会の場合も含む）を実施する場合には，目標を設定し，生徒とも共有しながら，指導者及び主催者の役割の明確化と関係者との連携を図り，入念な準備や下見を行なった上で，安全確保を前提条件として，PDCA サイクルを生かして，計画作成，実施，反省・評価及び報告・改善に当たる必要がある。その際，それぞれの役割に応じて，事前はもちろん実施中にも打合せや相互の連絡・情報交換を行い，緊密なコミュニケーションをとりながら，緊急時に迅速な対応をするなど関係者間で密接な連携を図ることができるようにする必要がある。

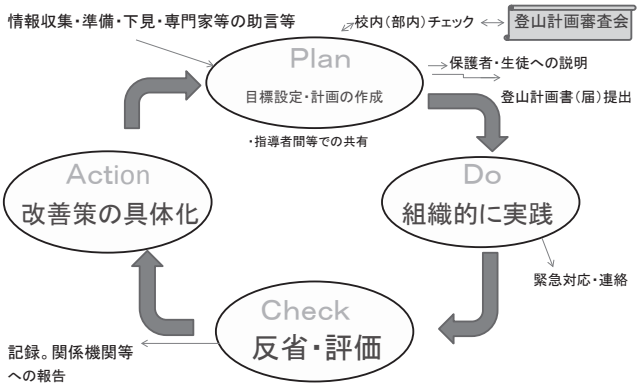


図1　高等学校登山（山岳部活動）のPDCAサイクル

（戸田作図2018.6）

（２）生徒等の安全を確保するための能力（危機管理能力）

山岳部活動など，全ての教育活動の実施においては，生徒等の安全確保が前提条件であり，常に指導者には危機管理能力を向上させることが求められる。

ア　学校における危機管理に関する基本的な考え方

危機管理は，概して言うと，事前（平時・日常）の危機管理（リスクマネジメント）及び事後（発生直前・発生時及びその後）の危機管理（クライシスマネジメント）の２つの側面がある。前者は，平時から早期に事件・事故が起こる予兆（異状・異常）や危険を予測・発見し，その危険等を確実に除去することに重点が置かれ，後者は，万が一事件・事故が発生した（しそうになった）場合に，適切かつ迅速に対処・避難し，被害を最小限に抑えること，さらには，類似の再発の防止と通常の生活や教育活動の再開に向けた対策を講じることを中心とした危機管理である。

学校における危機管理は，山岳部活動も含めた教育活動全般において，教員や指導者の共通理解はもちろん生徒の主体的な活動なども含めて安全教育と一体的かつ組織的に進める必要がある。

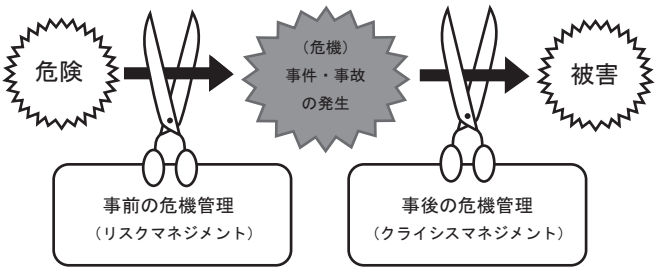


図２　危機管理の２つの側面

（学校の安全管理に関する取組事例集　平成15年３月　文部科学省）

イ　スポーツ事故の発生要因と事故防止

保健体育や学校行事，運動部活動などを包含したスポーツ活動での事故の発生には，図に示すように，「主体の要因」，「運動の要因」，「環境の要因」，「用具の要因」が関わり合っており，それらの要因に対応して事故防止に努めることが必要である。

また，スポーツ事故の発生と防止全般に深く関わる要因として，「指導」の要因，即ち指導者の取り組み姿勢，指導や管理の進め方，研修や共通理解に基づく組織的な取組などが事前の事故防止や事後の対応に影響を与えていることが分っており，指導者の資質と事故発生の関連性が高いと言える。これは，登山にも共通している。

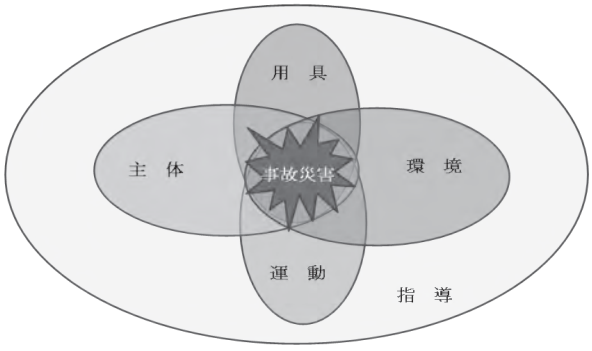


図３　スポーツ事故の発生要因

（学校でのスポーツ活動での事故を防ぐために
平成29年度　(独)日本スポーツ振興センター）

（３）登山についての理解と経験，引率者としての能力（登山引率の実践的な能力）

一般に，高等学校山岳部の指導者は，３泊４日程度の夏山テント泊縦走ができる体力や技術，知識などを身に付けることが求められる。例えば，登山で道に迷わないような山岳ナヴィゲーションスキル，大きな事故を起こさないためのロープワーク技術や安全確保技術など，様々なスキルを身に付ける努力をする必要がある。万が一緊急事態が発生した際に，自分自身を守り，仲間や生徒を助け出すためのセルフレスキュー技術について理解し，実践できる能力が求められる。そのためには，指導者は，気象や自然災害に関する知識，ファーストエイドに関する知識，ビバークの技術や知識などを身に付け，生徒にも指導できることが必要である。

また，高校生は，総合的な登山経験が不足しているだけでなく，厳しい環境での登山における技術，体力，危険予測や判断・回避，セルフレスキューの能力等が不十分であるため，冬山における安全を確保することは極めて難しいので，スポーツ庁の通知等により，冬山（類似の環境下を含む）登山は，原則として禁止されている。しかし，教育的意義の観点から，例外的に冬山登山を実施する場合には，学校の管理下のもと保護者の了解を得て，冬山でリーダーシップを取れる指導者の確保など，安全な実施に必要な条件を整えた上で，登頂を目的とはしないで技術や体験面における明確な獲得目標を定め，その目標を生徒が実現しうるために適切かつ安全な場所を選定し，飽くまでも安全登山の基礎となる内容にとどめる。

また，必ず複数の指導者の引率体制とし，少なくとも１人（リーダー）は，冬山のような厳しい環境での登山について豊富な知識と経験を有する者であり，山岳に係る資格を有しているか，国立登山研修所又は各都道府県が主催する研修会への参加と一定の難易度以上の積雪期登山のリーダー経験を有し，継続的に活動していることが望ましく，リーダー以外の引率者においても，登山に係る研修会・講習会に積極的かつ継続的に参加するなど，自ら資質向上に努めることが求められている。

さらに，指導者は，気象や環境の変化に留意するとともに，生徒の行動や体調などに注意を向け，異常を発見できるように常にコミュニケーションが取れるような受容的な態度を保ち，指導者間の連絡や情報交換を密にし，緊急時の迅速な対応ができるように努めなければならない。もし，各校の指導者の資質能力が不十分な場合は，校長は，外部の専門家など経験と引率の能力に優れた者を部活動指導員や外部指導者として委嘱し，支援を要請することを検討する必要がある。

５　高等学校体育連盟や教育委員会，山岳団体等との連携

登山や講習会等は，各学校の指導者（顧問等）や主催する組織の長がリーダーシップを発揮し，関係者全てが役割を分担し，協働して，準備，計画，運営（実施），報告や事後措置及び危機管理体制等を整える必要がある。その際，目標達成を目指すため，高等学校体育連盟や教育委員会，山岳関係団体等が行う情報提供や研修会，登山計画審査会などに参画するなど密接な連携を図りながら，安全確保に必要な措置を講じなければならない。

（１）教育委員会（私立学校等の設置者を含む。以下，同じ）

ア　関連通知の周知徹底

教育委員会は，常に，管轄する高体連等及び学校の施設設備，教育活動，児童生徒や教職員の安全確保について配慮する必要がある。

例えば，登山や部活動の実施等に関連する通知の周知など必要な情報提供や登山計画審査会（仮称。以下，「登山計画審査会」という。）の設置・運用などを通して適切にチェックし，改善措置が行われるよう支援・指導する。

特に，平成 29 年那須雪崩事故を契機として，改めて発出された以下の通知の趣旨及び内容は，毎年度確実に，各高等学校並びに関係者に周知・確認する必要がある。

＜「冬山登山の事故防止について（通知）」＞

（平成 29 年 12 月 1 日）スポーツ庁次長

＜抄＞

1．高校生等の冬山登山の原則禁止

高校生等については，総合的な登山経験が不足しているだけでなく，厳しい環境での登山における技術，体力，リスクマネジメント能力等が不十分であるため，冬山における安全を確保することは極めて難しいので，原則として冬山登山は行わないこと。

冬山登山とは，主に積雪期における登山とするが，時期に関わらず，気温の変化や降雪・積雪等の気象条件による凍結，吹雪，雪崩等に伴う転滑落，埋没，凍傷，低体温症などにより，遭難事故等が発生する可能性のある環境下で行う活動のことをいう。

2．高校生等が例外的に冬山登山を実施する場合の条件及び留意点等

【実施するために必要な条件等】

(1) 適切かつ安全な場所での基礎的な内容にとどめること

(2) 指導者の条件を整えること

(3) 登山計画審査会（仮称）の事前審査を受けること

(4) 校長及び保護者の了解を得ること

(5) 生徒への事前指導等を実施すること

イ　登山計画審査会の設置及び運営

各都道府県教育委員会は，各都道府県私立学校主管部局及び各都道府県高体連（登山専門部），山岳関係団体等と連携して，地元の登山の専門家など外部有識者を含めた登山計画審査会を設け，高等学校等または各都道府県高体連等が実施する登山計画を総合的に審査し，必要に応じて改善を指示することで，安全確保を図る。

したがって，登山及び講習会等を実施する高等学校等又は各都道府県高体連等は，事前に登山計画（活動目的，活動場所・山域・ルート，活動内容，参加生徒等の活動経験，引率者・指導者の体制と資質，装備内容，荒天時の対策，緊急時の対策等）を作成し，登山計画審査会（仮称））の審査を受けるものとする。

ウ　研修会の開催及び派遣の強化等

また，教育委員会は，研修会等の開催や派遣など指導者の資質向上を目指した支援の強化を図るとともに，登山や行事等の主催者である各学校，高体連に対し，事故防止に向けて適切な行政指導を継続して行っていく必要がある。

エ　資料作成や関係資料等の活用

（独）日本スポーツ振興センター（国立登山研修所）等で作製した高校登山部顧問等の関係者対象の指導者向け指導テキスト，全国高体連登山専門部及び山岳関係団体等関係機関の資料や情報の活用を推進する。

（２）国，全国高体連・各都道府県高体連（登山専門部）

高校生等の冬山登山を実施する場合においては，スポーツ庁，国立登山研修所，全国高体連登山専門部及び山岳関係団体等の関係機関が連携・協力して，前記のスポーツ庁の通知等の「実施上の留意点等」の趣旨の周知徹底並びに定期的な実施状況の把握及び課題に対する対策，高校山岳部顧問等の関係者を対象とする研修会の開催（開催支援含む）に努める。

特に，各都道府県高体連は，登山計画審査会（仮称）の運営に関して教育委員会と密接な連携を図るとともに，高等学校山岳部指導者の資質の向上に関する取組等を行い，安全への対処能力を育成することが必要である。

（３）山岳関係団体等

高校山岳部顧問等の関係者を対象とする研修会の開催（開催支援含む），登山部の指導者向け指導テキストや高校生等登山初心者向け参考資料の作成・公開への協力支援，教育委員会，学校等の要請に基づく，登山計画審査会への参画，有識者や指導者等の派遣協力支援，登山者に対する安全登山に係る普及啓発活動，登山指導者の育成の推進を図る。

（４）当事者が安全確保に果たすべき役割と連携等

ア　主催者，主管者

各学校の山岳部の指導者，高体連（登山専門部）の主催者，主管者は，登山や講習会の計画，実行，総括等について権限と責任を有し，講習会の実施に当たり事故を起こさぬよう，講習会の目的設定と計画立案，安全情報の収集・蓄積及び提供，指導体制や危機対策などについて，安全に配慮する措置を講ずる必要がある。

イ　高体連（登山専門部）の役員

高体連（登山専門部）が，登山や講習会の計画，実行，総括等の講習会の実施に当たり事故を起こさないよう安全に配慮する措置を講ずるべきであるが，同組織の意思決定，業務執行等を行う実際の責任者は専門委員長にある。他方，それ以外の専門委員についても，少なくとも登山専門部の意思決定を行う権限を有し，計画実行等に関する意思決定に積極的に役割を果たす必要があるものと考えられる。

ウ　講習会等の役員

講習会等の役員は，登山専門部の責任者と同様，講習会の計画，実行，総括等の権限と責任を有し，講習会の実施に当たり，事故を起こさないよう安全に配慮する措置を講ずるべきである。

エ　講習会等の講師や指導者

担当した指導内容やグループ等の範囲における指導，監督の権限とそれに伴う責任を有するものと考えられる。具体的には，他の講師や引率者と連携し，生徒に対する事前指示及び実施中の注意と安全確保のための迅速かつ毅然とした措置を講じる必要がある。いまだ心身共に成長途上にあり，体力や技術等の個人差も大きい高校生を対象とする登山や講習会等においては，状況に応じて適切に判断し，不慮の事故を避けるため，生徒に対し事前及び活動中に適切な指示，注意を与えることが必要である。

オ　講習会等の引率教員

引率教員は生徒の安全確保について一定の責任を負うものと考えられる。登山には常に多様な危険（リスク）があることから，引率教員は，常に生徒の異常や環境の危険に注意を払い，講師・指導者及び生徒とのコミュニケーションを密に行い，講師・指導者と連携して生徒を直接指導監督し，生徒の安全を確保する措置を講ずるべきである。

カ　登山や講習会への参加を許可した学校の管理職

学校の運営全般を総括掌理する立場にある校長は，部活動としての登山や講習会の実施内容や参加者，緊急時の連絡方法等について把握した上，実施上の留意点等について，指導又は引率する教員に対して適切な指導・助言を与え，講習会に参加する生徒の生命や身体の安全を図るよう配慮すべきである。

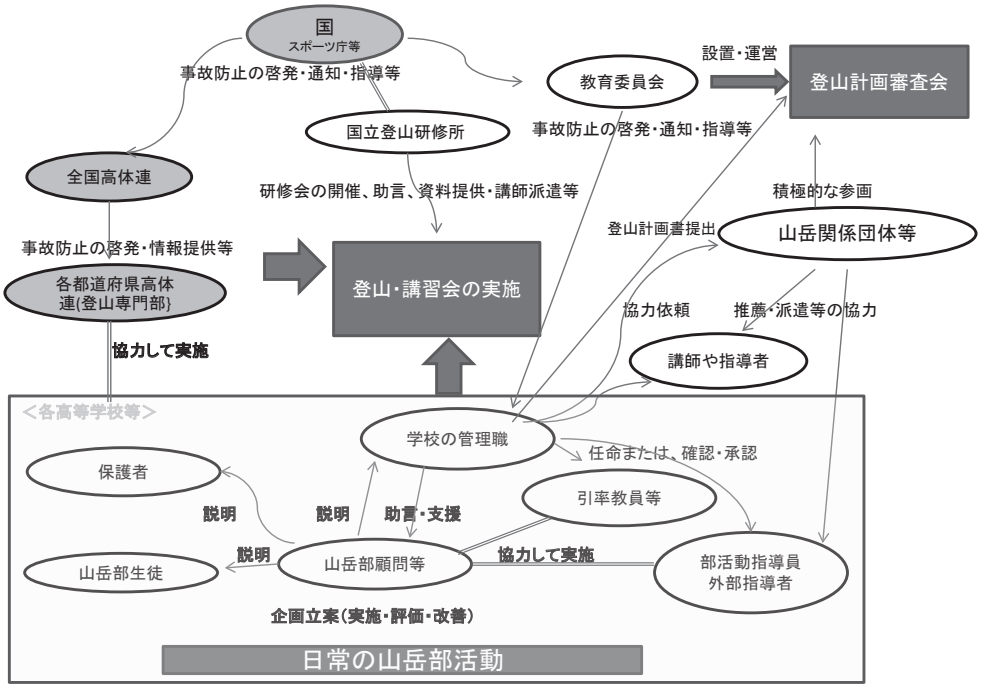


図1　各都道府県登山・講習会実施における主な関係者の連携イメージ　（戸田作図2018.6）

６　校長及び保護者の了解，生徒への事前指導

登山や講習会等を実施する場合は，その計画を作成する山岳部顧問教員又は各都道府県高体連関係者は，事務的な参加手続きを行うだけでなく，適切な目標を設定し，必ず事前に可能性のある行動範囲と行動内容，危険（リスク）の内容と対処の仕方，荒天時の変更案などを盛り込んだ登山計画等を示し，参加する高校等の校長及び保護者の了解や同意を得るとともに，生徒への事前指導等を行う必要がある。

（１）校長及び保護者への事前の説明

登山や講習会等の計画を作成する山岳部指導者（顧問等）又は各都道府県高体連関係者は，事務的な参加手続きを行なうだけでなく，適切な獲得目標を設定し，必ず事前に可能性のある行動範囲と行動内容，荒天時の変更案などを盛り込んだ登山計画等を示し，参加する高校等の校長の了解，保護者の了解及び書面等による同意を得，不安や懸念を払拭するよう努める必要がある。

▶指導のポイント

ア　目標と計画の概要
　目標及び日程や時間の予定，内容・行動の概要
イ　危機管理体制
　事故発生時の対応の仕方や緊急の場合の学校，保護者への連絡方法，緊急連絡先の携行，緊急時の対応，通信手段，関係機関との協力体制の構築状況等
ウ　必要な装備品等（個人及び共同の装備品，食糧，通信機器等）の準備と使用方法等の習熟
エ　参加生徒の所属・氏名と人数，グループ等の確認，活動の範囲と目標の明確化
オ　気象状況等の情報収集方法，気象条件の変化等による計画の変更（予定）内容の確認
カ　指導者（顧問等)･引率者や本部の組織体制（意思決定含む），活動中の指導者（顧問等)・引率者間や本部とのコミュニケーション方法，外部専門家等との協力
キ　活動中に生じる恐れのある具体的な危険（リスク）の内容と対処方針
ク　必要経費，交通その他必要なこと

（２）生徒への事前指導

宿泊を伴う登山等を実施する場合は，生徒への事前指導，日頃の部活動での計画的な指導及びコミュニケーションの重視と情報の共有が不可欠である。

ア　登山実施時の事前指導

各学校において，山岳部等の指導者（顧問等）は，保護者への説明と同様に，生徒に対して，登山計画の内容，それぞれの役割分担，留意すべき点，持ち物の準備等について確認するとともに，当該登山実施時に予想される危険（リスク）や対策等についても事前に指導しておく必要がある。

イ　日頃の部活動での計画的な指導

併せて，日頃の部活動の中で，参加する高校生等には，３泊４日程度の夏山テント泊縦走ができる体力，登山に必要な基礎的な知識，技術等に加えて，登山等で予想される多様な危険（リスク）の内容と対処の方法，例えば，登山で道に迷わないような山岳ナヴィゲーションスキル，ロープワーク技術やセルフレスキュー，状況判断（危険予測）と危険回避，緊急時の連絡方法など安全確保の方法等について，計画的に指導しておくことが望まれる。

そのためには，屋内や近隣の身近な範囲での山行やフィールドワークなどを通して基礎的な学びや経験を積み重ねることが必要である。

なお，例外的に，冬山登山等を実施する場合には，それに応じた木目の細かい指導が必要であることは，言うまでもない。

ウ　コミュニケーションの重視と情報の共有

高校生は，登山経験や技術･体力の個人差も大きく，疲労の蓄積による体調不良などが発生したり，生徒が他者の異変や危険の兆候を発見したりすることなどもあるため，指導者（顧問等）が適切な判断を行い，リーダーシップを発揮するためには，指導者（顧問等）と生徒，生徒間のコミュニケーションを重視し，情報を共有することにも留意する。

特に，体力や技術の不十分な者や登山経験の少ない１年生等には，事前，活動中及び活動終了後に，健康観察を徹底し，休息，活動の停止等を含んだ適切な措置を行う必要がある。

（３）事故発生時の学校，保護者等への連絡と説明

事前説明等で共通理解した役割・方法で，速やかに各学校等の関係者及び保護者等に連絡し，逐次記録しながら説明し，報道機関等へも適宜情報提供を行う。

参考文献

・学校評価ガイドライン（平成 28 年改訂）平成 28 年３月 22 日　文部科学省（平成 29 年度　スポーツ庁委託事業）
・学校における体育活動での事故防止対策推進事業成果報告書　平成 30 年 3 月 16 日　独立行政法人日本スポーツ振興センター

・学校の安全管理に関する取組事例集　平成 15 年 3 月　文部科学省
・冬山登山の事故防止について（通知）平成 29 年 12 月 1 日　スポーツ庁次長
・平成 29 年 3 月 27 日那須雪崩事故検証委員会報告書　平成 29 年 10 月 15 日　平成 29 年 3 月 27 日那須雪崩事故検証委員会（栃木県教育委員会）
・高校生等の冬山登山の事故防止のための方策について　平成 29 年 11 月 28 日　高校生等の冬山・春山登山の事故防止のための有識者会議（スポーツ庁）
・運動部活動の在り方に関する総合的なガイドライン　2018 年 3 月 19 日　スポーツ庁
・高みへのステップ～登山と技術～　昭和 60 年 1 月　文部省

（戸田芳雄）

7　山岳保険に入ることの意味

登山では事故を起こさないことがもっとも重要だが，それでも事故が起きることがある。事故が起きた場合に備えて保険に加入することも，登山の重要なリスクマネジメントである。保険は，事故が起きた場合などの費用負担に備えて加入するものであり，部活動で山岳保険が果たす意味を知っておくことが必要である。

（1）山岳保険とは何か

山岳保険と呼ばれている保険は，山岳捜索救助費用保険，損害賠償責任保険，傷害保険などから成り立っている。捜索救助費用保険は，山岳遭難が起きた場合に実際にかかった捜索救助費用を保険から支出する制度である。山岳捜索救助活動を行う警察官や消防職員などの公務員の活動は無料であり，警察，消防のヘリや救急車の利用も無料である（ただし，埼玉県の防災ヘリを除く）。しかし，民間のヘリは有料であり，1時間に数十万円の費用がかかる。民間人の捜索救助活動も有料であることが多い。

これらの捜索救助費用をまかなうために，登山者は捜索救助費用保険に加入する必要がある。高校の山岳部で事故が起きた場合に，捜索救助費用を高校（自治体）が支出することが多いと思われるが，法律的には，自治体や高校に当然に捜索救助費用を負担する義務があるわけではない。高校（自治体）に損害賠償責任が生じる場合に，損害賠償の一部として高校（自治体）に捜索救助費用の負担義務が生じる。教師や生徒が捜索救助費用保険に加入しておけば，捜索救助費用を保険でまかなうことができる。

（2）損害賠償責任保険

損害賠償責任保険は，事故の損害賠償責任が生じる場合に，損害賠償金を保険から支出する制度である。自動車の任意保険は損害賠償責任保険の例である。

損害賠償責任保険のひとつに個人賠償責任保険がある。これは山岳捜索救助費用保険に付帯していることが多い。また，火災保険などにも付帯していることが多いので，現在では多くの人が個人賠償責任保険に加入している。これは，山岳事故に限らず，業務外で生じた事故の損害賠償責任をカバーしてくれる保険である。ここでいう「業務」は，仕事に限らず，社会的地位に基づいて継続反復する行為をさす。教師が高校の部活動に従事することは「業務」であり，部活動中の事故について個人賠償責任保険の適用はない。しかし，教師が学校を離れて個人的に登山をする場合には，個人賠償責任保険の適用がある。

高校の部活動に従事する教師に適用される損害賠償責任保険は，個人賠償責任保険とは別の教師の業務用の保険である。ただし，国公立の高校のクラブ活動中に事故が起き，教師に注意義務違反が認められる場合でも，原則として教師は損害賠償責任を負わず，教師を雇用する自治体や国が損害賠償責任を負う（国家賠償法）。仮に，保護者が教師に損害賠償請求をしても，通常は教師が損害賠償責任を負うことはない。したがって，国公立の高校では，部活動に関して教師が業務用の賠償責任保険に加入する法律的な意味はとぼしい。

私立高校の場合には，部活動中の事故について教師に注意義務違反があれば，高校（学校法人）と教師が連帯して（共同で）損害賠償責任を負う。この点で，国公立の高校と私立高校では扱いが異なる。私立高校の教師は，損害賠償責任を負う可能性があるので，業務用の損害賠償責任保険に加入する意味がある。

教師が保険に加入することと，学校（自治体）が保険に加入することは，法律的には別のことである。公立高校（自治体）は，損害賠償金を税金でまかなうことが可能なので損害賠償責任保険に加入しないことが多いが，ほとんどの私立高校（学校法人）は，損害賠償責任保険に加入していると思われる。

（3）傷害保険

傷害保険は，教師や生徒がけがをした場合の治療費や入院費用などを部分的にまかなってくれる保険である。これは，自分がけがをする場合に備えて入る保険である。ただし，ピッケル，アイゼン，ロープを使用する登山は，通常の傷害保険の対象外である点に注意が必要である。

（4）災害給付金と外部指導者

高校の部活動中に事故が起きると，学校が加入する（独）日本スポーツ振興センター（旧，日本体育・学校健康センター）の災害共済給付金の対象になる。この制度は，「学校の管理下の活動」中に事故が起きた場合に一定の給付金を支給する制度である。

最近，高校が部活動の指導を外部の指導者に委託するケースが増えているが，外部指導者が高校の管理下にあれば，日本スポーツ振興センターの災害給付金の対象になる。しかし，外部指導者が高校の管理下になければ，事故が起きても災害給付金の対象とならない。この場合には，学校と無関係の活動とみなされ，学校や教師に注意義務が生じないので，学校が加入する損害賠償責任保険の対象にもならない。要するに，外部指導者（顧問等）を学校が管理していれば，日本スポーツ振興センターの災害共済給付金の対象になる。つまり，学校や教師の注意義務の対象になるということである。外部指導者が学校の管理下にない場合には，それはもはや「部活動」ではなく，「学校外の活動」に属する。

（溝手康史）

第３章　山岳部の登山を支えるチームを作ろう

山岳部で安全に登山を楽しむためには，次の①～③が必要である。
①自立した登山者（登山の特殊性を理解し，適切に対処できる自立した登山者になろう。）
②タフなパーティー（PDCA サイクルなどを活用して，万一に備えているタフな登山パーティーを作ろう。）
③登山チーム（本部や関係機関による機能的な支援体制のある登山チームを作ろう。）

1　登山の特異性と自立した登山者

登山は特殊な環境で行われる特異な運動である。これらに適応するには，まずこの特異性を理解し，そこに内在するリスクに注意を払う必要がある。

（１）環境面　高い標高では低酸素や低温となり，強い日射・風・雨・雪・雷などの天気は頻繁に変化する。日本では四季の気温差や地域差も大きい。これらは複合して人に影響を与える。

（２）運動面　重い装備や食糧を背負って長時間歩くのが基本である。登山道は不整地で登り下りがあり，テント泊を伴う登山もある。

これらの特異性は登山を構成する本質であるため，これらを全て避けたら，登山ではなくなる。また，登山道や道標を整備しても，特異性に内在するリスクを直接排除することはできない。

▶指導のポイント
　このような特異性ゆえに，登山は観光旅行ではなく危険を内在した野外スポーツであることを普段から伝え，共有しよう。



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
登山事故はなくせない!

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
（都市でのサービスなし
自助努力が基本）
4）気候変動・都市化
↓（豪雨・温暖化）
土砂崩れ・雪崩
（自然の脅威増加）

環境
①登山≠観光旅行
②危険を内在した
野外スポーツ
運動

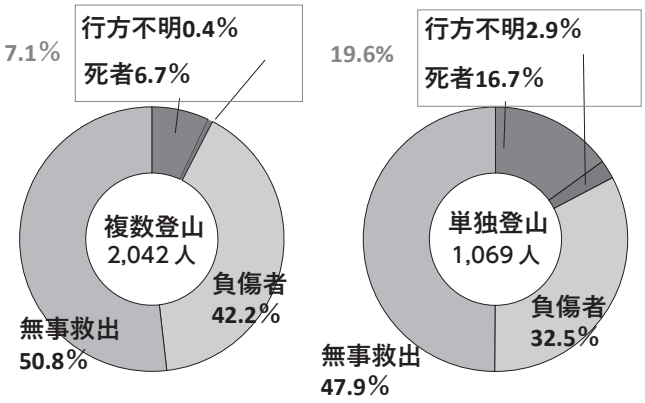
独特な運動
①長時間持久運動
②不整地（道・岩雪氷）上り下り
③荷物
④酸素・水分・栄養の補給

2　タフなパーティー

（1）単独登山より安全性が高いパーティー登山

平成 29 年の山岳遭難事故統計によれば，単独登山の人の事故者で死亡・行方不明の割合は，複数登山に比べて３倍近い。この傾向はここ数年続いている。パーティーを組んでいれば，誰かが気づき，早く対処できる。救命に関する複数登山の優位性が現れている。

単独・複数登山者の遭難事故内訳（H29.警察庁）



リスクの多い登山では，①十分に話し合って，無理のない計画を立て，②行動中には仲間の異変に気付き，③小さい問題の時からお互いに助け合う。④その時の状況判断は，登山して初めて学び合う貴重な場面である。この一連の流れが PDCA サイクルである。

▶指導のポイント
ア　仲間を気遣い，助け合うために，優れたリーダー（指導者（顧問等））とフォロワー（メンバー）相互の信頼関係を日常的に養おう。
イ　登山を安全に成功させる初めの一歩は，ミーティングです。参加者みんなに無理のない企画・計画を十分話し合おう。
ウ　タフな登山パーティーになるには，普段からの①話し合い②気づき合い③助け合い④学び合い！

（2）登山中のリスクマネジメント

登山中，リーダーやメンバーは，お互いの様子の変化，天気の変化，地形の変化などに常に注意しながら行動すべきである。小さな異変も見逃さないことがリスクマネジメントの基本である。

リスクの要因となる項目が重なってくると対処できなくなる。リスクを数えて，ある数を越えたら，エスケープや引き返すなどの行動に迷わず切り替える必要がある。リスク項目の例を以下に示す。

実行　リスクマネジメントによるチェック(登山中)

(例)登山中断と遭難回避を仲間で事前に約束

保険	(1) 山岳遭難対策保険
登山届	(2) 自宅、入山口や警察
体調管理	(3) 日常生活、(4) 直前(睡眠・食事)
体感気温	(5) 高度、(6)天候、(7)風速
体調	(8) 筋力、(9) 反射反応、(10) 平衡性
装備	(11) 雨がっぱ・防寒、(12)食糧・燃料
日程	(13) チェックタイム、(14) 日没

▶指導のポイント

ア　勢いづいたパーティーを止めるのは難しい。笛や大きな声でパーティーを止める練習をしよう。

イ　一旦止まって行動を評価するための場所や時間を入山前に決めておくと，パーティーを止めやすい。

ウ　エスケープルートや引き返す時の危険箇所や引き返す時間（チェックタイム）も事前に決めておこう。

（3）事故発生後のダメージコントロール

事故が発生したら，それが発展しないように最小限のダメージにとどめるように努める。そのためにメンバー全員の安全を確保し，次に要救助者の負傷など身体的に緊急性のあるものを把握・対処する。（第３編第５章「危急時対策」，第７章「登山の医学」を参照）

緊急性を認めたら，迷わず支援チームに緊急連絡して，助言や救助を要請すること。

３　支援体制のある登山チーム

登山中に他パーティーが近くにいたら，共助をお願いすることもある。しかし常に他パーティーが近くにいるとは限らない。

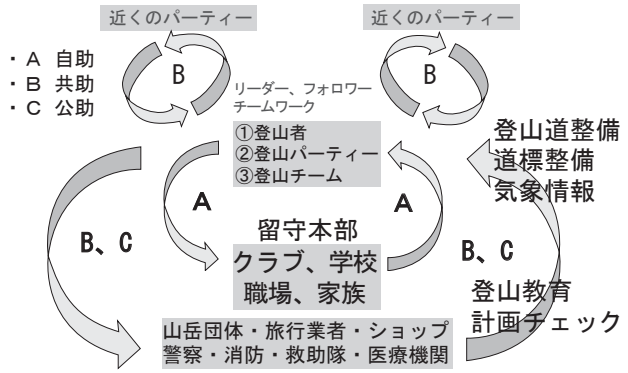
そこで，万一に備えて，事故パーティーを救助するための支援体制を事前に決めておく。これには，消防・警察・病院だけではなく，登山ガイド，山岳団体，登山道具店なども加えた大きな連携があっても良い。このような支援体制をもった登山チームを構成しよう。

この登山チームは，遭難防止にも積極的な役割を果たすことが期待される。たとえば，登山計画の相談，行動中に判断の迷いなど，遭難しないように事前の助けになってもらう。

特に，新しく山岳部の顧問になった指導者には，登山行動のこと，気象のこと，医療的な対処などの面からも支えてもらえる機能的な登山チームが必要である。

スポーツ庁はすでに各都道府県の教育委員会を通じて，登山計画審査会の設置を全国に指示した。この登山計画審査会も登山チームの一つとして高校の山岳部の活動を支える仕組みである。

登山チームという機能的な安全管理体制(システム)づくり



参考：「リスクマネジメントとダメージコントロール」村越真、登山研修　vol.32(2017)、44-54;同、登山文化　vol.18（2017)、52-62.

▶指導のポイント

ア　登山者と登山パーティーだけで問題を抱え込まず，他に相談や助言を受ける仕組みを作ろう。

イ　事故が発生してからの支援だけでなく，事故防止のために働く登山チームを活用しよう。

【演習問題】

1　登山の環境と運動の特異性とリスクを挙げよう。

2　登山道や道標が整備されれば，登山の事故は防げるか，事故防止には何が必要か話し合おう。

3　登山パーティーや支援体制を含む登山チームが安全登山に果たす役割についてまとめてみよう。

（北村憲彦）

第２編

登山を計画しよう

第１章　PDCA サイクルで安全登山

登山を安全に成功させるために Plan-Do-Check-Act（計画 - 実行 - 評価 - 改善）を繰り返すことが大切である。
P 計画（メンバーがその山行で求める体験の質と量，メンバーの力量に合った適切な計画，話し合い）
　準備（アプローチ・入山ルート・幕営地情報，その山行に必要な体力・技術・装備・食糧の準備）
D 実行（登山中のリスクマネジメント，事故後のダメージコンロール）
C 評価（お互いに変化・異変に気づき，学び合う，支援体制を含む登山チームから助言）
A 改善（状況に合わせて行動の修正，別の計画への切り替え，登山チームによる救助を含む支援）

1　登山における PDCA サイクルの活用

一つの登山を安全に楽しむだけでなく，山岳部の部活動を継続するために，PDCA サイクルの活用は有用である。（第１編第２章４「高等学校山岳部の指導者（顧問等）に必要な資質や能力」，図１参照）

登山は Plan（計画）に沿って Do（実行）される。その実行が計画通りか常に Check（評価）を続ける。必要に応じて，行動の修正や別の計画への切り替え，改善（Act）する。



もし不都合が生じた時には，用意した別の計画に切り替える。例えば，悪天が予想されるので設定場所や内容変更，エスケープ，及び引き返す場合も，事前にメンバーで十分に話し合い，下調べもしておく。登山中には，メンバーの体調や天気が刻々と変化していくから，その都度，PDCA の考え方を利用して，計画・実行・評価・改善を繰り返す。

▶指導のポイント
ア　Plan なしでは，安全な登山はできない。
イ　可能性のある予定（引き返すこと，エスケープ等）も想像力を働かせて，計画を練る。

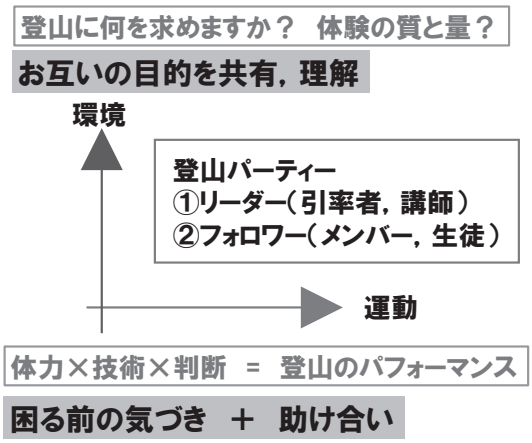
【演習問題】
1　PDCA サイクルとはどんな方法か調べ，要点を箇条書きにまとめてみよう。
2　登山で道迷いを防ぐために，PDCA サイクルを使う例を話し合ってみよう。

2　Plan（登山の計画）

（1）目的と行先の決め方

これから実施する山行や講習会について，登山パーティーのメンバーが「希望する体験の質と量」は何かを具体的に知って，それを共有するために，十分に話し合う必要がある。この話し合いを通して，実施時期や標高何メートル級の何泊の登山がしたいのか，その山行で何がしたいのか，なぜそうしたいのかなどを具体的に深めていく。

また，その山行の目的と行先，ルートを決める前には，パーティーの中で最も体力や技量レベルの低いメンバーに合った内容であることを必ず確認することも大切である。



▶指導のポイント
その山行に求める体験の質量と量が，メンバーにとって無理がないか。安全に登山できそうかを第一に，目的と行先の山やルートを考える。

（2）情報収集

登山口までの交通機関や時刻表についてはインターネットを活用して調べる。休日や平日ダイヤ，季節の特別ダイヤなどに注意する。インターネットが現地で使えないこともあり，電池の消耗を防ぐためにも，できる限り事前に調べておく。

ルートについては主に地形図や登山地図，ガイドブックなどで調べる。できるだけ最新のデータを選択する。地形図に掲載されている道がすでに廃道になっている場合なども確認する。

これまでの自分たちの山行記録をもとに，一般の登山道であれば，例えば標高差 100m を何分間で登れるか，あるいは下れるか，標高差が例えば 50m 以下を緩やかに上下するような地形では，1㎞を何分間で移動できるか，荷物の重量が 10kg増えるごとにどのくらい速度が落ちるかをトレーニングの一環として整理しておくと，計画に役立つ。

登山日まであと２週間くらいになってきたら，気象情報で大きな大気の状況，前線や低気圧，高気圧の動きや配置などに関心を持ち，注意し始める。直前の１週間では，さらに詳細に低気圧が日本に対して通過する位置なども確認しておく（詳細は第３編９章「山の天気」を参照）。大まかに天候の変化を把握しておくことも事前の大切な備えになる。

▶指導のポイント
ア　最新の複数のネット情報を比較する。
イ　先輩の報告書や記録を参照する。
ウ　気象情報は必ず調べる。

（3）登山計画を練る

安全に登山するには，詳細な登山計画を練る必要がある。メンバーで一緒に登山計画を練り，情報を共有することが大切である。もし計画途中でメンバーが疑問や不安に感じることがあったら，遠慮なく言ってもらうことが前提である。先輩や支援体制の関係機関（登山計画審査会）からの助言も参考に，色々な場合を想像しながら，計画を立てる。どんな登山も講習会もやるたびに新鮮な気持ちで計画を立ててほしい。たとえ定例行事であっても，油断せずに丁寧に見直してほしい。

何らかの合理的な理由で，計画を切り替えることもある。そのための新たなルートについても同様に検討する。そのルートで間違えやすい場所，転落や滑落など，雨が降ったら危険な場所，樹木が低いか少なくて吹きさらしになる場所などの確認を怠ってはならない。

講習会では悪天や予定外の新雪で当初の計画を変更し，サブプランに切り替えることもある。その場合にもメンバー全員（リーダーや指導者も含む）で事前に話し合い，十分に下調べをして，計画を共有し，安全性に問題がないか必ず検討しておく。

以上のように，メインの計画は１本であるが，可能性のある計画切り替えに備えると，複数のサブプラン（エスケープや引き返し含む）も準備する必要がある。だから計画には予想以上に時間を要する。大きな計画ほど，前もって早めに計画や調査が必要になる。そうすれば，サブプランの安全性も高まり，計画を切り替えて，実行することが可能になる。

集合時間，集合場所の確認，交通機関の利用方法，料金などアプローチに関することも具体的に事前に決めておく。登山では重い荷物を担いでいるため，駅での乗り換えやバス停への移動には余裕をもった計画を立てる。集合時間に遅刻する者があることも予想して，予定より１本か２本後くらいの時刻も調べておく。

入山後の登山行動では地形図を中心に，概念図の作成，ルートの主要な特徴物の確認，ルートの危険箇所も探す。さらに等高線１本１本をどのような方向からどこに向かって横切って移動するルートであるのか，その時の風景を想像しながら，地形図上での移動を楽しむ気持ちでルートを読み込む。詳細は第３編第４章「読図とナヴィゲーション」を参照）

テント生活では，幕営地や水場の情報などはインターネットの最新情報が役に立つ。食糧計画ではカロリーや栄養，総量だけでなく，調理や保存がしやすく，楽しく安全に食事ができるようにメンバーで考える。山での食事は一番楽しみな時間でもある。

皆が喜ぶメニューやお楽しみの飲み物，デザートなどでリラックスできるように工夫する。食物アレルギーにも注意する。予備の食糧も考えておく。合宿では主食が不足することもある。予備のコメや乾麺などの量も検討しておくと良い。（関連は第３編第２章「生活技術」を参照）

▶指導のポイント
安全に登山するために，現場での急な計画変更を避け，事前に十分に考えた複数のサブプラン，エスケープ，引き返すなどを実行する。それらの計画はメインの計画と同じくらい十分に調べて，準備する。

（4）緊急時の連絡系統

一般登山や講習会等にかかわらず，悪天や雪崩などによって命や重度の障害に関わる遭難事故が発生する前に，あらかじめ緊急時に対応できるような緊急連絡体制を構築しておく必要がある。

P.28 には事故が起きた時の緊急連絡体制（例）を，P.29 には緊急時対応マニュアル（例）を示す。命に関わる緊急性の高いものを優先して，連絡する。「山岳事故です！」などの一声から，受信者に状況を端的に理解してもらう。

この図は，遭難者を含む班や講習会などに関係が近い小さな枠組み，及びそれを取り巻く関係機関からサ

ポートする大枠も例示している。

図中の２個の「１・２班（リーダー）」が囲まれているのは，事故に遭遇していないA班を示し，その右下にある「班（リーダー）」が事故に遭遇したB班を示す。A，B班から研修会現地本部へ「報告」，研修会現地本部からA，B班へ「指示」を行う。緊急時には緊密な連絡交信が必要である。

B班や研修会現地本部は，できるだけ早く警察や消防などへの救助要請をすることで，救命を最優先する。研修会現地本部と警察や消防は，刻々と変わる状況を記録し，情報共有することも大切である。

さらに研修会現地本部は，留守本部や参加校へ「報告」する。留守本部は，研修会現地本部への「指示」，警察や消防への「情報提供」，高体連専門部への「報告」，保護者への「周知」「報告」「説明」を行う。高体連専門部から留守本部へ「指示」や保護者からの「問合せ」に応じる。研修会現地本部も留守本部も複数人で担当し，緊急時に備えて緊張感をもって務める。

▶指導のポイント

ア　万一の時に関係部署に救助や説明対応など多くのことを支援いただくことを想定して，支援体制のある登山チームを作っておく。

イ　長期の合宿や合同の講習会などの前に，協力者へ挨拶や連絡をし，万一に備えてもらう。

ウ　事前に事故防止のために，この大きなチームからアドバイスを受けよう。

（5）準備

ア　体力と技術

体調を整えるコンディショニングは体を鍛えるトーニングとは区別される。メンバーの運動生理学的な特徴を把握して，無理のないように段階的，計画的にトレーニングしよう。（詳細は第３編第８章「登山の運動生理学とトレーニング」を参照）

登山技術のうち，荷物のパッキング技術や生活技術などは，事前の準備段階でも練習できる。

パッキングについては，特に重量バランスに注意させる。ザックの上部の方に重いものを入れること，登山靴や衣類など身に着けるものの使い方に慣れることは，体を動かし長時間できるだけ効率よく歩くために必要である。体にフィットするように肩ベルトの長さも調整させる。

歩行技術は，荷物を背負ったり登山靴だけで歩いたり，荷物を背負ったり分けたりして練習する。ストックにも使い慣れる必要がある。近くの河原など不整地を歩くのは歩行技術向上に役立つ。荷物を背負う場合には，重量と重心位置を変えて，生徒が歩きやすい重心位置などを検討する。（詳細は第３編第３章「歩行技術」を参照）

▶指導のポイント

ア　登山の環境と運動の特異性を理解し，必要なトレーニングで体を鍛え，長時間行動のリズムに慣れよう。

イ　山行前には体調を整えよう。

ウ　無理なく，無駄のないパッキングや歩行技術を身に付けて，体力を効率よく活かそう。

イ　装備

必要な個人装備品や共同装備品（団体装備品）については，全国高等学校登山大会＜審査基準と指導目標＞（たとえば，登山部報 No.61, pp. 76-77）に詳しい。特に重要なのは，サブザックで行動する場合にも携行すべき装備品である。

このうち特に重要なものは，①命を守る装備：雨具（上下），水筒，呼笛，マッチやライター，非常食，②移動に不可欠な装備：地図，コンパス，ヘッドランプと予備電池である。サブザック行動と甘くみてはいけない。低体温症の原因となる濡れと防風のための雨具，熱中症対策の水分補給の水筒，道迷いなどに備える地図とコンパスなど，最小限度の必要装備を携行しよう。これらは晴天の日帰り登山でも必須装備である。このほかに緊急連絡用の無線機や携帯電話とその予備電池，計画書も携行すべきである。いずれも雨具と呼笛，コンパス以外は，防水対策するように指導してほしい。一つずつを少し大きめのビニール袋に入れて，包むように収めると防水とクッションの役目をしてくれる。

すべての装備が機能するか故障はないか二人以上で確認させ，チェックリストに記録する。このチェックリストは，山岳部や個人の備品保管や登山当日の忘れもの防止リストにも使える。燃料のパッキング忘れやガスコンロ（ストーブ）の故障，テントポールの破損や不足などがないように，出発前に良好に使用可能かを必ず確認する。

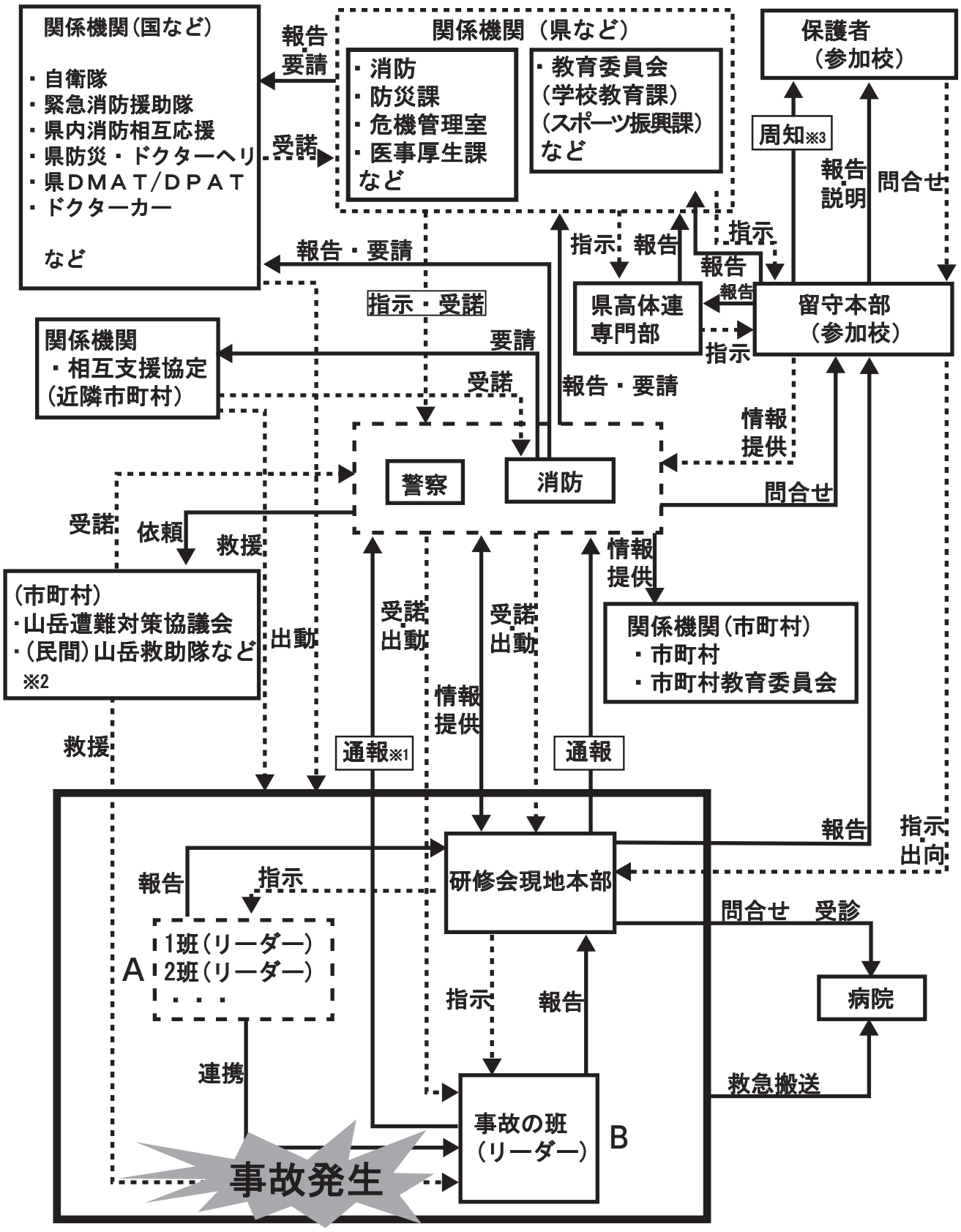
▶指導のポイント

ア　なぜサブザック行動でも携行すべきかを生徒と一緒に話し合おう。

イ　万一どれかを忘れたら，行動に制限が掛かっていることを意識して，早めに引き返すなどの適切な行動をとろう。

（北村憲彦）

高等学校体育連盟登山専門部主催行事における緊急連絡体制（例）



※1　状況によって現場から通報（早期通報のため）
※2　開催場所に応じて体制は異なる。民間救助隊は費用発生
※3　参加校から全保護者へ連絡（緊急一斉メールの配信など）による周知

２０〇〇年度　　△△県◇◇高等学校
登山期日：　　月　日 ～　月　日
山域・山名：

緊急時対応マニュアル（例）

緊急事態発生

引率責任者（顧問）：〇　〇　〇　〇

＜ 現地スタッフ ＞
氏名：　☎(
氏名：　☎(
氏名：　☎(

1　救助要請・緊急連絡
2　救助・応急処置
3　現場にとどまる生徒の安全確保

救助要請

警察
(ヘリコプター)

110

救急車
病院
遭難防止対策協会

緊急連絡

留守本部
学校 ☎(　　)
校長 ☎(　　)
教頭 ☎(　　)

家庭	
生徒氏名	緊急連絡先

事後の状況把握　・家庭　・報道

△△県教育委員会
☎(　　)

応急処置

＜緊急度Ａ＞ 緊急搬送	・バイタルサインが不安定 （呼吸・脈拍・血圧・体温） ※心肺停止の場合は心肺蘇生・AED ・頭頸部外傷あり ・意識障害、身体障害あり ・高エネルギー外傷あり（高所墜落、雪崩、スキー、落石による加速度のある衝突） ・歩行不可能
ﾍﾘｺﾌﾟﾀｰ搬送 救急車搬送	
＜緊急度Ｂ＞ 病院移送	・緊急度Ａ以外で自力下山が可能 ・病院での処置が必要
引率者移送	
＜緊急度Ｃ＞ 経過観察	・その場での処置（外傷処置、飲水、休憩など）で活動可能 ・引き続き活動する場合も、保護者の承諾が必要
活動の継続または保護者引き渡し	

＜適切かつ迅速に対処し、被害を最小限にとどめる＞
① 負傷者の状況把握および心身の安定・安静を図る。
② 迅速で正しい応急処置を行う。（必要に応じてAED使用）
③ 低体温症による症状の悪化を防ぐため、負傷者の保温に十分留意する。
④ 頭頸部外傷、脊髄損傷、内臓損傷の疑いは、医師や救急隊員の指示を待つ。

山行地域の医療機関

＊　〇〇中央病院
TEL　026－234－1234

＊　〇×病院
TEL　026－234－5678

（6）登山届と登山計画の違い

ア　登山届と登山計画の役割

最近は登山届を義務化している山域があり，登山届の遭難抑止力が啓発されているが，作成に当たっては登山届が何を意味しているかを明確にし，その効能をきちんと把握しておきたい。

プランニングの成果をまとめたものが登山計画書であり，それを警察（場合によっては所属する組織）に届けたものが登山届である。登山届は遭難が起こった事後に行政等組織として対応（救助）するためのものであって，届そのものが登山の安全につながる訳ではない。あくまでも発生したダメージを最小限にするためのものである。

一方で，安全で楽しい登山のためには事前に山域やルートを把握し，計画を吟味することが欠かせない。その成果が登山計画書である。従って，登山計画書は，登山の安全を直接的に担保する。

登山届が義務化されているから出すのではなく，計画的な登山によって自らの安全を確保するという自律性を持ちたい。そうすることにより，登山計画書や登山届の実効性が高まる。

イ　何のための登山計画書か？

登山計画書の目的は多様であるが，主たる目的は以下のように整理できる。

（ア）コースの状態を把握し，リスクに備える。

計画書を書く以上，コースの長さや所要時間を把握する必要が生じる。装備を吟味するためには，ルートの様子を把握する必要もあるだろう。（第３編第４章「読図とナヴィゲーション」３「行程とリスクの把握」（p.55）を参照）

（イ）メンバー間の共有と意識づけ

グループでの登山であれば，登山計画書を書くことで登山の概要をメンバーで確実に共有することができる。また装備の分担についても把握することで，確実に装備を携帯することにつながる。経験の差の大きい学校等の部活動での登山では，特にメンバー間の情報と意識の共有の役割は大きい。

個人の山行であっても，計画書を作成することで，注意点や必要な装備を確認し，それへの意識を高めることができる。

（ウ）いざという時のためのダメージコントロール

登山計画書を家族・友人や組織に残すことで，いざという時のダメージを最小限にできる。たとえば，単独行で滑落し，移動困難になり，しかも携帯圏外であったとき（実際に事例がある），誰もあなたのことを探すことができない。滑落後も生存していたとしても，救助がなければ，いつか命がついえてしまうだろう。もし登山計画書が出ており，残された人がどう行動すべきかを知っていれば，記載された行程によって捜索活動が効率よく行われ，最悪の事態は防げるかもしれない。

ウ　どう書くか

登山計画書や届に決まった様式はない。どんな項目が不可欠で，どう書くべきかを考えてみることもアクティブラーニングの一つとなりえるだろう。下級生には帰ってきたばかりの山行を回顧しながら自分で登山計画書を書かせてみることも，自立した登山者に向けてのよい机上練習となるだろう。

長野県の登山届では，メンバーの氏名，性別，年齢，住所，携帯番号，緊急連絡先，入山日と下山予定，行動予定（地点名と時刻），エスケープルートや非常時の行動，装備品，所属団体，無線機携帯を記入することとなっている。ウェブでの提出が可能な「compass」でも，概ね同じような項目が要求されている。

これらのうち，行動予定については，地図やガイドブックからの情報，自分たちの力量を元に記載することになる。またエスケープルートや非常時の行動についても地図等の情報が必要となる。行程やルートの特徴に応じて装備品が決まる。

ダメージコントロールのためには，他者に確実に自分たちの山行の様子が伝わる必要がある。とりわけ重要なのは行程が曖昧さなく伝わること，エスケープルートの有無である。また長期の縦走であれば下山予定日や予備日の有無なども明記し，残されたものがどのタイミングで行動を起こせばよいかをはっきりさせておく必要がある。

▶指導のポイント

ア　登山の計画書は，安全に登山するための設計図である。これを目安に行動可能かを考え，メンバーと留守本部とも共有する。

イ　登山計画書は，直接に登山の安全を担保する。登山届は，遭難救助用に行政が必要とするもので，安全登山にそのままつながらない。

（村越　真）

3　Do（登山中の行動）

登山の特異性から，パーティーが致命的なリスクを負わないようにリーダー（あるいは指導者（顧問等））はリスクマネジメントを行う。万一，事故が発生したら，その事故が拡大，発展して致命的な危機に陥らないように，最小限のダメージになるように，ダメージコントールする。

（1）リスクマネジメント

入山前には体調の確認と忘れ物の確認が，リスクマネジメントの始まりである。登山靴の底のはがれなどは，かなり前に確認しておく。前夜までの睡眠不足，体調不良，水分や栄養不足のままの入山は，すでにリスクを負うことになる。宿泊や移動に差しさわりのある大切な装備を忘れていないか，共同装備や個人装備，食糧など忘れ物がないかを詳細に確認する。入山後に忘れ物に気づいたら，それを意識した行動に計画に修正する必要も出てくる。

入山中は，天気，体調，ルートの様子などに注意し，複数のリスクが重なって高まってくることを推し量る。パーティーのリーダー（あるいは指導者（顧問等））は，常にハザード（危険の源）を意識し，リスクの総量を気にして，行動を続けるか止まるかを考え続ける。

（2）ダメージコントロール

道迷いは，一旦行動を停止して，これまでの行程を振り返り，周囲の観察と併せて，現在地を推定する。次に現れると予想される特徴物などの推定をして，戻ってくるルールを決め，偵察には2名以上で行く。あるいは安全な場所で待機やビバークの準備をする。

万一負傷や熱中症，低体温症等に気づいた場合には，まずパーティーの仲間の安全を確保してから，事故者の応急に当たる。3SABCDE を活用し，緊急性を認めた場合には，躊躇なく緊急連絡をとる。この時に支援体制をもつ登山チームが機能的に働くことになる。（第3編第7章「登山の医学」を参照）

▶指導のポイント

ア　リスクマネジメントでは，リスクをカウントして，手に負える限度を越える前に，行動一時中止し，その後の行動を検討しよう。

イ　発生した事故が致命的にならないように，ダメージコントロールに努める。応急処置，緊急と判断すれば，迷わず救助要請せよ。

4　Check（行動の評価）

アクティブに登山中の Check，一日の登山後明日の登山のために Check，帰宅（帰校）してから次の登山のために山行を振り返って Check（評価）する。ヒヤリハットも挙げると，相互に注意喚起になる。

（1）登山中

休憩場所以外でも道の分岐，リスクの高い場所に踏み込む手前の安全地帯で，ルート維持ができているか，現在地の確認，メンバーの体調，天気の様子などに問題がないか Check（評価）する。

本部との定時交信でも，状況を報告する。一旦勢いづいたパーティーは止めようにも簡単に止められない。行動を一時停止し，行動をチェックする場所，時間を事前に決めておくと，便利である。そこで集まって，行動が正しく，予定どおりに進んでいるかを評価する。問題の有無を明確にする。

（2）一日の行動後

その日の行動が終わったら，登山記録を付けて，その日のうちに振り返っておく。翌日も予定通りの行動で良いか，別の行動に切り替えるかを検討する材料に順調か不調か，計画に無理がないかを Check（評価）する。

（3）山行後

帰りの電車の中での時間を利用して，反省点などを挙げてもらう。これらは時間とともに薄れてしまう。早めに人に話し，記録するのが良い。それらをもとに報告書を作成する。報告書には，山行目的，メンバー表，行動日（年月日），山行記録，全体のことと，個人から自分のことやパーティーのことも報告する。お世話になった関係機関，保護者などにも配布することを考えて，内容を確認する。書式を決めて記載すれば，保管もしやすく，将来に利用しやすい。

▶指導のポイント

雨，風，気温の急変，雷，雪，雪崩，などへの注意，個々の生徒の体調，落石や滑落などに対する注意喚起など，指導や引率では油断はできない。熱中症防止なども，定期的にコップなどで経口補水液を摂ることや排尿の量など，具体的に注意しよう。

5　Act（改善）

Check（評価）した結果，ナヴィゲーション中のルート維持のように，すぐに修正できることもあれば，報告書にしてみて，複数の問題点が関係していて修正に時間のかかること，大きな問題点で山岳部として話し合ったほうが良いこと，など様々な課題が見つかる。お互いに小さなことも大きなことも気が付くことを数多く挙げて，アクティブラーニングも活用して，登山前後の場面では以下の点に留意する。

（1）事前の準備でも，メンバーの体調や都合，ルートや天候の状況が変わることもある。このように前提条件が変わってしまったら，一旦決めたからと言って，そのまま無理に続けようとせず，状況に合わせて，準備しておいたサブプランに切り替える。「自分たちは，大丈夫だろう」「これくらいは問題ないだろう」と事態を軽視せず，事実や現状を客観的に検討すべきである。自分に都合の良いように事実を曲げて解釈してはならない。

（2）行動中においては，異変に気が付いたら，すぐ

にリーダーに伝える。リーダーは問題点をメンバーで話し合い，最後にリーダー（パーティーの責任者として指導者（顧問等））が決断する。
（３）登山が終わったら，報告書の作成後にそれに基づいて，部活や山行の見直しに報告書を活用する。これまでの報告書との比較や部員の様子なども合わせて，以後の山行に役立てる。

▶指導のポイント
ア　PDCA は登山の準備中，行動中，テント泊中にも適用しよう。少しでも現状が改善されて安全で楽しい登山になるためのツールとして活用しよう。
イ　登山が終わったら，報告書として記録と一緒に適切に整理してまとめておこう。一番の読者は後輩である。自分たちの山行を後輩に伝え，後輩がそれを参考にして，先輩たちの知恵を活かした豊かな登山を展開してくれるだろう！
ウ　報告書には山岳部の文化が凝縮され，詰まっている。良い伝統を伝えていこう。

【演習問題】
1　Plan の段階で，登山の情報収集で注意することを２個挙げよ。
2　登山は，登山者や登山パーティーだけでなく，警察や病院，山岳関係者など多くの関係者が協力して支えている。これらで作る大きな登山チームが果たす役割について話し合おう。
3　登山で準備すべき装備品のうち，日帰り山行でも，サブザック行動でも携行すべき大切なものを数点挙げよ。どういう時に，それらがあると助かるのか，もし携行していないと，何が心配かを簡潔に説明せよ。
4　登山届の役割と登山計画書の役割の違いを簡潔に説明せよ。
5　夏の３泊４日の登山行動中（Do）において，特にどのようなリスクがあるかを表に整理しよう。縦軸にリスクの程度，横軸にリスクの発生確率を並べ，分類して議論しよう。
6　登山報告書の役割や意義は何かを話し合おう。

（北村憲彦）

第２章　高等学校山岳部の活動計画

１　日常の活動計画

山岳部の活動をより楽しく安全に行うためには，トレーニングや学習を通じて体力や技術力，知識力を高めることが不可欠である。単に山に登るだけではなく，安全登山ができる体制を整えるために，一週間の活動計画を策定し，日常の活動を活性化したい。計画を立案し，山行を実施，下山後は総括して改善するというPDCAサイクルに基づいた活動を考えることが大切である。

（１）定期的なミーティング

山岳部の活動は，山に行く活動がメインの活動であるが，そのためには計画をきちんと立て（Plan），山行を実施し（Do），下山後は総括して（Check），次の目標にむけてのトレーニングを積む（Act）というサイクルを回すことが重要である。具体的には，毎週定期的にミーティングを行い，計画書作り，山行後の総括とそれに基づいたトレーニング計画等の立案並びに山行報告書の作成などを行う。

計画書作りと同様，報告書作りも重要なポイントである。前回の山行の総括をし，反省事項の洗い出しをする中で出てきた体力や技術力の不足や失敗経験は，次回までに少しでも補えるような活動やトレーニングとして活かし，それを次の計画に反映させることで目的を持たせることができる。１ケ月に１回の山行をそれだけで終わらせずに，「PDCA」というサイクルの中に位置付けることで，全体の活動の活性化がもたらされることになる。

（２）日常の体力技術トレーニング

山岳部は文字通り「山へ行ってこその世界」ではあるが，実際に山行に費やせる日数は，多くても１年間で50日程度であろう。山岳部は運動部の範疇に位置付けられているものの，大会での好成績を目指して毎日トレーニングに励む通常の運動部とはやや性格を異にしている。しかし，登山は活動時間も長くハードなスポーツであり，運動強度的（注１）には，ジョギングやサッカー，テニス，スキー，スケートなどと同じ７メッツ台（注２）の強度がある。また，体力不足で動けなくなったからと言って，緊急搬送がただちに可能なわけではない。それらを考えたとき，日常活動の中での山への体力や技術のトレーニングは極めて重要である。

だからこそ，日常のトレーニングなど下界にいるときに部活動として何を行うかは，その部のあり方そのものを現すとともに，安全登山に直結する。動機づけは難しいが，日常の部活動の充実を図ることが，安全登山のための第一歩となる。

先に述べた週１回のミーティングにおける計画書作りをメインに１週間のメニューを決めて活動をすることが重要である。

具体的には「体力トレーニング」,「天気図や医療，読図などの知識を高めるための机上学習」,「合宿準備」などを１週間の中で計画して実施する。学校によっては「クライミング」を取り入れている学校もあろう。これらの活動を日常活動の中に組み込んで，生徒の登山に対する体力，技術力を高め，安全登山ができる体制を整えていくことが重要である。

注１）運動強度，注２）メッツについては，第３編第８章５「登山に必要な体力レベル」を参照

１週間の活動計画（例）

曜日	活動	具体的な内容
月	ミーティング	合宿（山行）計画の立案・山行の反省・トレーニング計画作成等
火	体力技術トレーニング	ランニング・ストレッチ・負荷訓練・ボルダリング・ロープワーク等
水	休養日	
木	机上学習	気象（天気図作成等），読図，登山医学，運動生理学，登山文化等
金	体力技術トレーニング	ランニング・ストレッチ・負荷訓練・ボルダリング・ロープワーク等
土	合宿（月１回程度） 体力トレーニング（月１回程度）	月１回程度，合宿（山行） ＊合宿の前の週は，近隣の山での体力トレーニング
日	合宿（月１回程度） ＊合宿のない週は休養日	月１回程度，合宿（山行）

２　年間の活動計画

部活動を通して何を目指すのかを，顧問と生徒の間で共有することが重要である。競技登山の目標である大会とアルピニズムの目標である合宿や縦走は，いわば，高校山岳部の活動における両輪であり，両者をうまく融合させて，安全教育に軸足をおいた活動を行いたい。年間を４タームに分けて，目標を明確にした活動を一つのモデルとして示したい。

（１）活動目標の明確化と共有化

高校山岳部は，４月に新入生を迎え，３月には卒業生を送り出す。高校３年間とはいうが，実際の活動は，通常長くて２年半である。しかし，体力も知力も伸び盛りの生徒たちのこの２年数ヶ月の発達は目覚ましいものがある。適切な支援やアドバイス，指導計画があればなおさらである。年度ごとの活動計画を明確にして指導に当たりたい。年間の計画を立ててきちんと方向性を示すということは，部活動を通して何を目指すのかを，顧問と生徒の間で共有することである。その上で個別の山行については生徒と顧問で計画を練り上げていく。

通常の運動部の活動においては，大会が一つの目標となるが，山岳部の活動はそれとは多少なりとも趣を異にする。一般的な山岳部の活動は，高体連主催のインターハイを目指す競技登山的な側面とアルピニズム的な側面の二面性を持っているが，両者は切り離されたものではなく，表裏一体の関係にあると考えるべきである。競技的な部分が安全登山に寄与し，アルピニズム的な部分も安全登山に裏打ちされたものでなければならない。その意味で，競技登山の目標である大会とアルピニズムの目標である合宿や縦走は，いわば，高校山岳部の活動における両輪である。

日本の山は，四季を持っているがゆえに美しい。しかし，四季を問わず自然を相手にする以上そこにはいつでも危険が潜んでいることを知るべきである。夏冬問わず，危険を知ることで，安全の技術を高めることができる。危険から目を背けてしまうのではなく，危険を真正面から受け止め，そのリスクを知ったうえで，安全登山を行うという安全教育の視点をもった活動をしたい。

本来的な登山と競技登山は相いれないという考え方もあるが，高体連の大会は単に体力や技術の優劣を競うだけのものではない。全国高等学校登山大会成績評価実施要領には，「この登山大会は，正しい高校登山の在り方を求め，その着実な展開と研究を主目的として安全登山を推進するためのものである。この登山大会の成績評価は，単に優勝を競い，順位を争うためのものではなく，大会の主旨を尊重し，登山の基礎的な技術・態度を着実に実践できることを主眼とする。」と書かれている。以上を踏まえたうえで，長期合宿（縦走）と大会をメイン活動と位置付け，生徒の成長や３年生の引退時期，それに伴うチームの新陳代謝などを勘案して，年間を４タームに分けて目標設定をして活動することを一つの例として提案したい。その際，新入生が入部した年度当初と，冬山の活動前には特に丁寧に対応することを心がけたい。

（２）年間活動計画の具体例

ア　第１ターム

４月に新入生を迎え，新たな活動がスタートする。都道府県の登山大会は概ね５月下旬から６月上旬に行われるが，第１タームはこの高体連の県大会を目標に活動を展開する。新入生は登山の基本を学び，上級生は大会入賞を目指して登山技術をさらに向上させる時期となる。体力トレーニングに加え，読図力の強化や生活技術（テント設営や炊事など），気象や救急の机上学習や計画書作りなど多岐にわたる審査項目に対応するための準備の日々を経て，県大会を迎える。大会では，登山の総合的な力が審査され，自分たちの力が客観的に評価されるが，単に大会での順位を競うのではなく，大会主旨にもある安全登山のスタンダードを確認するための重要なステップとなる。ここを目標としてチーム作りをすることで安全登山の基礎技術が確実に向上する。

イ　第２ターム

第２タームは，高校山岳部のメインイベントと位置付けている「夏山合宿」を目標においての活動となる。かつて高校山岳部の合宿は５泊，６泊ということもあったが，学校の多忙化の中でなかなか長期合宿を行うことは困難になってきている。３泊以上の登山を無雪期における高校山岳部の目標として設定し，そのための，体力，技術等を想定して大会後の２か月間を通して，トレーニングを行っていく。

ウ　第３ターム

夏合宿を終えると，文字通り新チームが始動する。次年度に向けての第３タームの活動を始めることになる。ここでは秋の連休を活用しての２泊３日の合宿や新人大会を目標とする。３年生が実質的に引退した後の，新メンバーでのチームワーク作りやモチベーション作りが重要な要素となる。同時にクライミングや沢登りなど，登山の様々な世界を知らしめ体験させたり，技術について向上させたりする期間でもある。

エ　第４ターム

第４タームは冬の活動となる。冬の活動については，スポーツ庁より，「高校生及び高等専門学校生（１年生から３年生）以下については，原則として冬山登山は行わないこと。」という通知が出されている。2017年（平成29年）３月に起きた栃木県高体連の那須雪崩事故を受けて，スポーツ庁は高校生の冬山登山について，有識者会議を設置し，高校生（中等教育学校後期課程，特別支援学校高等部を含む。）及び高等専門学校第１学年から第３学年までに属する生徒(以下「高校生等」という）の冬山登山の事故防止のための方策について，専門的な観点から検討した。スポーツ庁の通知は，冬山登山を「主に積雪期における登山とするが，時期に関わらず，気温の変化や降雪・積雪等の気象条件による凍結，吹雪，雪崩等に伴う転滑落，埋没，凍傷，低体温症などにより，遭難事故等が発生する可能性のある環境下で行う活動」と定義し，次いで「高校生等が例外的に冬山登山を実施する場合の条件及び留意点等」をあげ，その際の条件を列記している。すなわち，①適切かつ安全な場所での基礎的な内容にとどめること,②指導者（顧問等）の条件を整えること，③登山計画審査会（仮称）の事前審査を受けること，④校長及び保護者の了解を得ること，⑤生徒への事前指導等を実施することという５項目である。したがって，原則として行わないこととされている冬山登山を例外的に実施する際には，この条件に沿った形で，行うこととなる。

計画に当たっては，ステップアップをしながら，冬山での様々な生活技術の向上を図ることを目的とする。冬山と一口に言っても年により,また山域により,極めて多様である。山岳部の活動として，安全にしかも楽しくできることも多い。

まずは12月初旬の寒さへの身体慣らしから始め，日帰りでの低山ハイク，安全が確保できるスキー場近くの尾根などでの１泊，雪遊びを交えながらの雪上生活やキャンプ，雪洞やイグルー作り，歩行技術訓練，雪上訓練などを上記原則に則り，常に安全教育の観点を明確に意識しながら行いたい。

資料として，積雪のあまりない県の高校と積雪のある県の高校の１年間の登山活動の実例を示す。

関東地区の高校の活動例

	時期	内容	日数
第１ターム	４月上旬	県大会下見①　西丹沢	１泊２日
	４月下旬	県大会下見②　西丹沢	１泊２日
	４月下旬	新入部員歓迎ハイキング　箱根	日帰り
	５月上旬	GW 山行　北八ヶ岳	２泊３日
	５月中旬	県大会下見③　西丹沢	１泊２日
	５月下旬	県大会　西丹沢	１泊２日
第２ターム	６月中旬	日帰り山行　丹沢　大山三峰	日帰り
	６月下旬	１泊山行　丹沢　戸沢　塔ノ岳	１泊２日
	７月中旬	夏山訓練山行　奥多摩　雲取山	１泊２日
	８月上旬	夏山合宿　北アルプス涸沢定着（奥穂高岳・北穂高岳）	４泊５日
第３ターム	８月中旬	リーダー講習会　西丹沢　モロクボ沢　マスキ嵐沢	２泊３日
	８月下旬	大菩薩峠	１泊２日
	９月上旬	富士山	１泊２日
	10月中旬	奥秩父　乾徳山	３泊４日
	11月中旬	伊豆　天城縦走	１泊２日
第４ターム	12月中旬	冬山入門山行　西丹沢　檜洞丸	１泊２日
	12月下旬	雪上歩行・生活技術　天神平周辺	２泊３日
	１月上旬	多摩川での駅伝大会に参加	日帰り
	１月下旬	県新人大会　丹沢　三の塔　塔ノ岳	１泊２日
	２月中旬	丹沢　鍋割山　塔ノ岳	１泊２日
	３月中旬	春山訓練山行　笹子雁ヶ腹摺山　滝子山	１泊２日
	３月下旬	春山合同山行　北八ヶ岳　黒百合平　天狗岳	４泊５日

北信越地区の高校の活動例

	時期	内容	日数
第１ターム	４月下旬	新人歓迎山行　鷹狩山	１泊２日
	５月上旬	県大会下見①　飯縄山	１泊２日
	５月中旬	春山雪上訓練合宿　針ノ木	１泊２日
	５月中旬	県大会下見②　飯縄山	１泊２日
	５月下旬	県大会下見③　飯縄山	１泊２日
	６月上旬	県大会　飯縄山	２泊３日
第２ターム	６月中旬	北信越大会　白山	２泊３日
	７月中旬	夏山準備合宿　針ノ木―船窪縦走	１泊２日
	７月下旬	整備登山　鍬ノ峰	日帰り
	８月上旬	クライミング体験　仏崎	日帰り
	８月中旬	夏山縦走　栂海新道	３泊４日
第３ターム	８月下旬	沢登り　沢上谷	日帰り
	９月上旬	クライミング体験　盗人岩	日帰り
	９月中旬	新人戦　鷹狩山・鍬ノ峰	１泊２日
	10月上旬	秋山合宿　常念―燕	２泊３日
	11月中旬	次年度県大会下見　美ヶ原	１泊２日
第４ターム	12月中旬	雪上キャンプ体験　雨引山	１泊２日
	12月下旬	忘年登山　霊松寺山～南鷹狩山	日帰り
	１月上旬	善五郎の滝	日帰り
	１月下旬	スキー実習　八方尾根	日帰り
	２月中旬	雪上歩行生活技術体験合宿　鹿島槍ヶ岳スキー場上部	１泊２日
	３月上旬	雪上歩行訓練　栂池スキー場上部	日帰り
	３月下旬	春山雪上歩行生活技術訓練合宿　乗鞍スキー場上部	１泊２日

近畿地区の高校の活動例

	時期	内容	日数
第１ターム	４月上旬	日帰り山行　春日奥山	日帰り
	４月下旬	新歓ハイク　柳生街道	日帰り
	５月上旬	インハイ予選下見　室生	日帰り
	５月下旬	救急医療研修会（消防）	日帰り
	５月下旬	インハイ予選下見　三郎岳	日帰り
	６月上旬	インハイ予選下見　国見山	日帰り
	６月中旬	インハイ予選　国見山，三郎岳	２泊３日
第２ターム	７月上旬	県民体育大会　白髭岳	日帰り
	７月中旬	夏山事前山行　和佐又山	１泊２日
	８月上旬	インターハイ　月山，蔵王山系	５泊６日
	８月上旬	夏山合宿　横尾～奥穂高岳	２泊３日
第３ターム	８月下旬	近畿大会下見　氷ノ山，鉢伏山	日帰り
	９月中旬	近畿大会　氷ノ山，鉢伏山	２泊３日
	９月下旬	県高校総体　柳生街道	日帰り
	10月中旬	日帰り山行　大普賢岳	日帰り
	11月下旬	日帰り山行　高円山	日帰り
第４ターム	１月上旬	日帰り山行　松尾山	日帰り
	２月中旬	県新人大会　高見山	日帰り
	３月上旬	市民登山下見　高取山	日帰り
	３月中旬	岳連市民登山教室　高取山	日帰り

（大西　浩）

第３編

登山の技術と知識を身に付けよう

第１章　山の特徴

「山で活動する上で安全管理上注意すべき山の特徴」

①標高，風，緯度，季節による深刻な条件
②火山や雪渓などのリスク
③注意すべき動植物
④登山のマナー

１　標高, 風, 緯度, 季節などによる深刻な条件

（１）　高所での低酸素

標高の高い場所では大気中の酸素分圧が低い。表１に標高と酸素分圧の関係を示す。地上の気圧を１とすると，富士山頂上で 2/3，標高 5,000ｍで 1/2，エベレスト頂上では 1/3 である。

さらに注意すべきは，動脈血酸素分圧である。この分圧を地上で１とすると，富士山頂上で 1/2 となる。つまり富士山登山では運動に必要な動脈中の酸素が，地上の半分しかないことになる。このように標高を上げるほど，低酸素となり，そこでの登山するリスクが高まる。（第３編第８章「登山の運動生理学とトレーニング」６「登山中に起こる疲労とその対策」５「低酸素による疲労」を参照），（さらに高山病の判定に便利なレイクルイーズスコアや高山病の分類と対処については，平成 29 年度　登山月報 No.61, pp.126-128. 参照）

表1　高所における低酸素状態

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
肺胞の酸素分圧(torr)	100	51	37	28
動脈血酸素分圧(torr)	95	46	32	23
	1	1/2	1/3	1/4
		↑		↑
		富士山		エベレスト

▶指導のポイント

標高が上がると酸素が減り，運動にとって過酷な状態となり，体調不良になりやすい。

【演習問題】

１）富士山の頂上で大気中の酸素の割合は，地上に比べて約何割か答えよ。　（解答　約７割）

２）富士山頂上で動脈中の酸素の割合は地上にいる時に比べて約何割か答えよ。　（解答　約５割）

（２）高所での気温低下

登山者が活動する地球の表面の高さ範囲は海洋から約１㎞以内と限られている。この範囲では太陽光が真上から照り付けて効率良く地表（海洋）を温められて高温が生じる。そこから離れて高い山に上がると次第に寒冷になる。

図１に標高と大気の温度（気温）との関係を示す。標高が上がれば，大気の温度は直線的に下がる。例えば，標高差 1,000ｍ登ると 6℃気温が下がる。（地面の影響がない気温減率の例：国際民間航空機関が定めた国際標準大気による定義では，海面から高さ 11㎞までは 1,000ｍで 6.49℃下がる。）

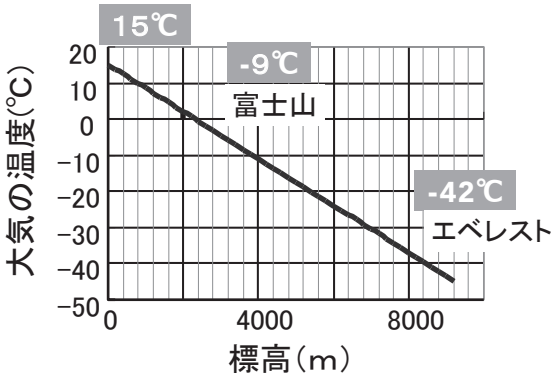


図1　標高と気温の関係

▶指導のポイント

ア　真夏でも標高が上がると寒くなる。
イ　夏でも防寒着が必要
ウ　さらに雨，風の中，雪渓では，夏でも急速に低体温症になる（例えば，８月の針ノ木雪渓や白馬雪渓を登山中に寒冷前線が通過した場合）。

【演習問題】

海抜０ｍで 32℃の時，3,000ｍ級の山頂では何度と予想されるか答えよ。（解答　32℃ − 6℃ × 3 = 14℃）

（３）風冷効果と体感気温

図２に風速と体感気温との関係を示す。例えば，外

気温 10℃の時に風速 10m/s の風に吹かれれば，体感気温は 0℃になる。外気温 0℃では，同じ風速 10m/s でも体感気温は－15℃に下がる。－10℃の外気温では，風速 10m/s に対して体感気温は約 20℃低下している。これは気温が下がれば，空気の密度が上がり，多くの熱が伝達されやすくなるからである。

暑い時に風に吹かれれば，体感温度が下がる。これは風冷効果（①流れる空気に体熱が移動する熱伝達＋②体表からの水蒸気の蒸散）による。夏場に樹木の少ない尾根上で強い日射かつ無風の日には，この風冷効果が得にくいため，対外からの体内の産熱と放冷のバランスが崩れ，体温が上がりやすい。また，湿度が高い日には，大気中の飽和水蒸気圧が高いために汗の蒸散が進まず，体温を下げにくくなる条件となる。（第３編　第７章「登山の医学」，２　「脱水と熱中症」を参照）

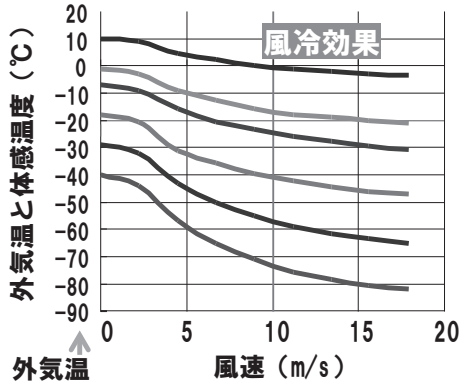


図2　風速と体感温度の関係

寒い季節でなくても日没や悪天による外気温が下がってから，風に吹かれれば，体温の低下が促進されることに注意がいる。体温維持には炭水化物を食べて産熱に努め，さらに風による体温冷却を抑えるために衣類，帽子，手袋，ツェルトなどを活用する。（第７章「登山の医学」，4「低体温症」を参照）

▶指導のポイント

ア　高温又は多湿時の風冷効果の低下

イ　低温時の風冷と防寒の必要性

【演習問題】

風速 1m/s で 1℃の体感温度の低下があるとする。海抜 0m で 36℃の真夏に，標高 3,000m の山頂で風速 10m に吹かれたら，体感温度は何度になるか。

（解答　36℃－ 6℃× 3 = 18℃，18℃－ 10℃= 8℃）

ここで，計算だけで終わりにせず，この 8℃の意味を実感させる。このシナリオに，日没や降雨を加え，致命的な低体温症に陥るリスクが高くなることを想像させる。さらに，定着地から短時間のピストン登山でも，体調不良による歩行速度低下や天気の急変による降雨や強風に備えるため，雨具や防寒着，ヘッドライトなどの携行が必要なことにも気付かせる。

（4）緯度

日本は南北に長いため，同じ標高でも緯度の低い九州方面と緯度の高い北海道とでは，山の気温が異なっている。森林限界を参考に同等の気温で比較してみると図３のようになる。単に標高だけ（図１）から登ろうとする山の気温を推測するのでなく，緯度の高い（より北の）山域で登山する場合には，防寒着，ツェルト，食糧，燃料などの備えを万全にして，保温と産熱可能な計画を立てる必要がある。また登山中には，特に天気予報，現地の風力や天気の変化，日没なども注意しながらリスクマネジメントに努めてほしい。

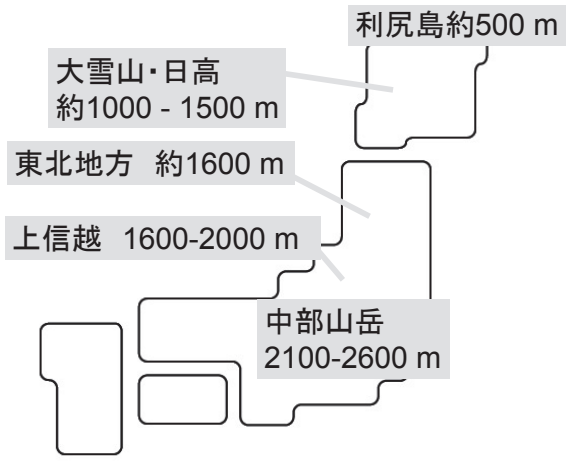


図３　気温比較の推定になる森林限界の高さ

▶指導のポイント

ア　緯度の高い山域での山の気温に注意させる。

イ　そこでの日没や悪天，強風が重なる場合のリスク（ダメージの程度と発生確率）の増加も加味して考えさせる。

【演習問題】

普段は，四国（1,000 m級）の山で登山をしている高校生たちが，夏の大雪山（1,000 ～ 1,500 m）に登る計画を立てる場合，同じ程度の標高でも地域差によって，どのような登山のリスクが考えられるかを話し合う。（解答例）　大雪山は中部山岳 2,500m と同じくらいの森林限界だから，防寒対策や悪天時の行動などについて十分考えた計画を立てる必要があるなど。（発展学習として，トムラウシ遭難事故のことを調べて，発表させ，防寒対策の重要性について認識を深めさせる。）

２　火山や雪渓などのリスク

（１）火山のリスク

日本列島には 111 の活火山がある。（活火山の定義については，火山噴火予知連絡会で幾度か見直された結果，「概ね過去１万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある山」が選定されている。）

図４に日本各地域における活火山の数を示す。これらのうち 50 の山は「火山防災のための監視・観測体制の充実などが必要な火山」とされた。これは御嶽山 (3,067 m) が 2014 年（平成 24 年）９月 27 日に噴火した災害以降に設置され，これらの活火山には 24 時間の観測・監視体制が敷かれている。

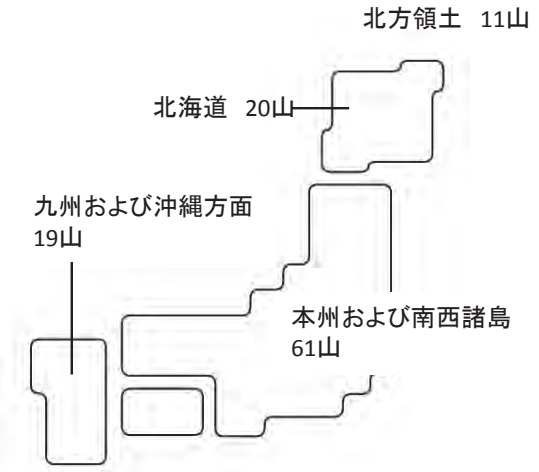


図4　日本各地における活火山の数

日本百名山のうち 32 の山が活火山で，多くの登山者が訪れている。これらを登山しようとする場合には，気象庁から出される噴火警報・予報に注意することは言うまでもない。たとえ警戒レベルが低くても，火山活動が急に始まり，その災害に巻き込まれるリスクがあることを常に意識する必要がある。御嶽山の例では，行楽シーズンの９月 24 日（晴天），11 時 52 分に突然噴火が始まり，多数の登山者が噴火災害に巻き込まれている。ここでは巨大な噴石と大量の火山灰が降り注ぎ，高温の火山ガスも大量に吹き出ている。多くの登山者が致命的なリスクにさらされた。

ヘルメットなどの装備があれば，少しは安心であるが，安全に登山できると判断するのは危険である。大きな噴石に当たるリスクをヘルメットでは防げない。さらに，登山客が集中する時には，それだけでリスクが高まっていると認識すべきである。たとえ噴石除けのシェルターがあっても，その収容人数を越えたらシェルターの中に避難できない。混乱とパニックに騒然とする中，混雑する登山道を速やかに下ることも難しい。このように登山者が集中している状況に遭遇したら，強烈な悪天と同様に考え，すぐに別の登山計画に切り替えられる用意をしておくべきである。

（２）雪渓におけるリスク

夏の雪渓は登山のルートとしてよく利用される。尾根上の起伏にとんだルートに比べて，雪渓は起伏が少ないから，短時間で移動でき，結果として体力の消耗を抑えられることが期待されるからである。しかし，雪渓には，滑落・低温・崩落・落石などのリスクがあるので以下のように防止する。

ア　滑落防止

雪温が０℃近くで崩れやすく軟らかい場合には，そのまま歩くこともできる。雪温が低く，硬い場合には，アイゼンやピッケルと技術が必要である。

雪渓に入る前に平らな安定した安全な場所でアイゼンを靴に装着する。いよいよ滑落が心配される場面になってからアイゼンを装着していては遅い。不安定な場所で安全にアイゼンを着けることは難しく，危険な行為である。アイゼン歩行の基本は，アイゼンの全ての爪を斜面に効かせて，踏み締めるように体重を全ての爪の先に伝え，ゆっくり体重を移動することである。焦らないために時間に余裕をもって，この箇所を通過できるように計画し，行動管理すべきである。

キックステップは，アイゼン歩行より難しい技術である。この技術で安全かつ自在に，圧密した雪の斜面を登り・降り・横切るためには，相当の練習が要る。アイゼンを装着していない靴を傾斜面に置けば，容易に滑って滑落しやすい。そこで，雪の斜面を靴でけり込んで（キックして），足を安定して置くための水平な段（ステップ）を作りながら慎重に歩行する（第３編第３章「歩行技術」を参照）。

イ　低体温症の予防

雪渓に長時間滞在すると，低体温症のリスクが高まる。雨が予想される場合には，雪渓に入るべきではない。それでも万一の雨や強風に備えて，防寒着やウールの手袋などを携行しているか，体調に問題はないかなどを，雪渓に踏み込む前に必ず確認してほしい。行動中に震えが起き，唇の色が悪くなってきたら，すでに低体温症が始まっていることを疑って，雪渓のない安全地帯へ早急に移動させる必要がある（第３編第７章「登山の医学」４「低体温症」を参照）。

（補足　好天時には雪盲に注意が必要である。雪面からの反射する紫外線は太陽から直接届くものと同等の強さがあるから注意が要る。サングラスを着用して防ぐ。）

ウ　崩壊の注意

雪渓の両岸は，雪や雨で削りとられた地形であり，切り立った崖や急峻な崩土で構成されている。それらに露出した不安定な石や岩は崩れやすく，しばしば落

石となって雪渓に落下してくる。雪は音を吸収する性質があるので，これらの落石が雪渓上に衝突しても大きな音は発生しない。転がってくる大きな石も音もなく自動車のようなスピードで襲ってくる。雨天で，上部で崩れたものが落ちてくる場合には極めて危険である。雪渓に激しく石や岩が落ちても，その音はほとんど吸収されて聞こえない。もし上部の雪渓で落石があって，それが勢いよく転がってきたとしても，気付いた時には落石を避けにくく，重大な障害を受けるリスクが高まる。雪渓に入ったら，音無き落石がないか上部を常に監視を続けながら歩く必要がある。

エ　落石への注意

夏の終わりになると，雪渓もかなり融けて，雪渓の橋（スノーブリッジ）も表れてくる。雪渓の下層部には流水が入り込んで，浸食が進み，かなり薄くなっている。この頃の雪渓は硬くて脆い。午前中に渡れたスノーブリッジが昼には崩壊することもある。もし落ちると致命的な障害を受けることも予想される。遠くから見て，雪渓の下層部が開口している場合には，その上の歩行を避け，別のルートを探すべきである。

崩壊が予想される雪渓の横断は避けた方が良い。前夜の雨，周辺の雪渓の状況などを良く観察すること。大きな岩の周りや岩壁の近くなどにも落とし穴が多い。危険を感じたらすぐに引き返し，より安全なルートを探す必要がある。

3　注意すべき動植物

人が山で動植物から被害を受けないようにするには，それらの動物の生息域，ハチの巣，植生域に不用意に近づかないことが基本である。

クマ・イノシシ・サル・毒蛇などの野生動物が生息している領域やスズメバチなどの巣には近づかないことが基本である。攻撃性の高い昆虫の生息している場所へ不用意に踏み込むことを避ける。

ここでは，それぞれの特性と注意点を述べる。

（1）植物

ウルシやハゼのうちで，ツタウルシは特に毒性が強く，触れてから１～２日後に，激しいかゆみを伴うアレルギー性の連なった発疹を生じ，皮膚が熱をもつ。掻いた手で触った箇所にも症状が現れる。ツタウルシはツル性で木や岩に付いて，ツルの途中に縁の葉が３枚ずつ，ツルから離れるように出ている。

ヌルデは里山にも広く自生しヌルデの葉の表面には小さなイボが散在し，葉の中軸には幅の狭いヒレ状の葉がついている。それぞれ，致命的ではないが，下山して皮膚科で症状に応じた適切な処置をしてもらう。

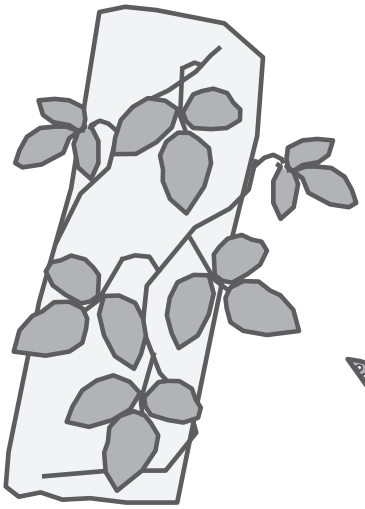


図5a　ツタウルシ

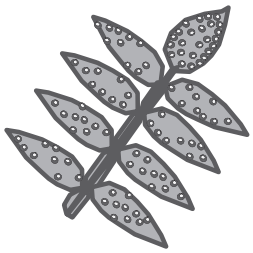
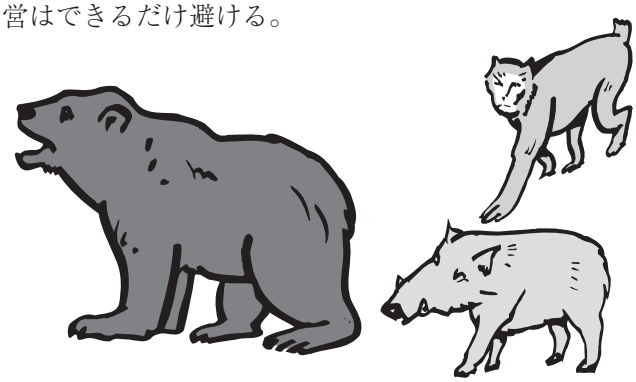


図5b　ヌルデ

（2）動物

クマ，イノシシ，サルなどは，それぞれが複数の縄張りを持っており，餌を求めて，それらの間を移動している。このうちクマは国内最大の強力な陸上動物として十分に注意すべきである。これらの生息域に不用意に立ち入ってはならない。そのためにクマの出没情報などを収集する必要がある。もし見かけたら，他のパーティーにも速やかに伝え，お互いに注意を促す。

やむを得ず通過する時には，急に遭遇して動物を驚かせないように，クマ鈴などで人間が近くにいることを早めに知らせる。クマやサルが出やすい場所での野営はできるだけ避ける。



マムシ（広く全国），ヤマカガシ（北海道にはいない），ハブ（沖縄県）などの毒蛇は，草むらや水辺に潜んでいて，不意に出遭うと咬まれる。棒やストックなどを草むらへ先行させて，蛇が逃げるように仕向けながら，慎重に進む。水場で水を汲むとき，夜間にトイレに行くために野外を歩く時には特に注意する。毒蛇に咬まれた疑いがある場合には，救助要請する。（平成 29 年度　登山部報 No.61, p.131）

ヒルは命に関わることはないが，傷口の血液が凝固しにくく，傷跡は長く治らなく，不快が続く。生息域は拡大している。

（3）ハチ

スズメバチは，巣から一定の範囲を偵察バチが警戒のために飛び回っている。もしスズメバチに遭遇したら，それは近くに巣があることを意味している。偵察バチを刺激しないように，静かに引き返す。結果として巣に近づくと，スズメバチは集団で襲ってくる恐れがある。スズメバチ以外にもハチ毒はアレルゲンとしてアナフィラキシーショックを引き起こして呼吸困難など致命的な状態になることがある。ハチに刺されたら，速やかに医療機関に移す。



▶指導のポイント

ア　危険な植物は十分に観察して疑わしいものには安易に触れないこと

イ　クマの生息域には踏み込まないこと。そこに仕方なく近づきそうな時にはクマ鈴などで人が近くにいることを知らせること

ウ　ハチをルート上で見つけたらルートを変更すること

4　登山のマナー

未来に美しい自然を残すために，水源やそこから続く河川，海までの大きな循環系を守るために，山や森を大切にする心を若いうちから育てることが大切である。

また，このような美しい自然が好き，自然を大切にする人たちが，お互いに気持ちよく山登りを楽しめるように配慮することの必要性も教えてほしい。

ア　自然保護。登山道を外れない，昆虫採取をしない，草花を摘まないこと。

イ　水場を清潔に保つ。生ごみの処理，ごみを減らす工夫，ごみを捨てないで持ち帰ること。（テント付近も登山中も）

ウ　トイレのルールを守る，トイレットペーパーや分別，携帯トイレの利用なども守ること。

エ　動物にエサを与えない。シカやイノシシ柵を閉めること。

オ　テントは原則として指定地で張ること。

カ　テント場で大声，大きな歌声，大きな音量のラジオなどの騒音を出さない。特に早い時間に就寝の人もいることにも配慮すること。

キ　道の譲り合いと待つ場所にも，落石，転落などのないように注意すること。

ク　通行の妨げにならないような，安全な場所で休憩すること。

ケ　地図などを見ながらの歩行，おしゃべりに夢中になること，音楽をイヤホンなどで聞きながら，携帯電子機器などを見ながら，などの歩行をしないこと。

コ　落石などは大声で知らせること。

（北村憲彦）

第２章　生活技術

山岳部の楽しさの一つは，仲間と共にするテント生活である。安全に楽しくテント生活を送る技術を身に付けよう。

１　テントの設営

テントを張って泊まることを幕営という。無雪期と積雪期の幕営方法は異なる。



（１）無雪期の幕営

適　地：キャンプ場などの整備されているところ
　　上部からの落石等の危険性がなく安定しているところ
　　水場が近くにあるところ
不適地：大雨で増水したときに逃げられない川のすぐそばや中洲，風の当たる稜線

設営の手順

ア　石などを取り除いて整地する。
イ　グランドシートを敷く。
ウ　テント本体をその上に広げポールを組みたてる。ポールを直接地面に置くとジョイント部分に砂や小石が入って破損の原因となるので注意。
エ　テントの袋などが風で飛ばされないように注意する。
オ　テントを立ち上げる前に何カ所かペグや石などで地面に固定する。稜線での強風下でテントを設営するときは本体の中に一人座って重しにすることもある。
カ　フライシートをかける。このときテント本体とフライシートを結合する。
キ　テントマットを中に敷きザックを収納する。
ク　フライシートを地面に固定する。

○　ペグを打ち込む角度

ペグは地面に対して約 45° で打ち込み，頭を１cmくらい残し張り綱をかけて固定する。



（２）積雪期の幕営



適　地：平らで雪崩のおそれのないところ
　　樹林の中などで風のあたらないところ
不適地：風のあたる稜線。急峻で雪崩のおそれのあるところ

設営の手順

ア　テントを張れそうな場所を見つけたらザックを１カ所にまとめ，アイゼンなどを外しこれも１カ所にまとめておく。その後，全員で整地をする。シャベルで積もった雪を切り崩し，雪を踏み固めできるだけ平らにする。

冬はテント内で炊事をするのでガスバーナーを置くテントの中心部分のあたりの雪を少し高く盛っておくとよい。

イ　テントの立ち上げは無雪期と同様。
ウ　張り綱でのテントの固定については竹ペグを使う。剣道部のある学校ならば不要になった竹刀を25cm程度に切って使うとよい。

エ　竹ペグにひもを付けて雪に埋め踏み込む。5～10cmも埋め込めば十分である。あまり深く埋めると掘り出すときに大変である。



2　テント生活

テント生活はとても楽しい。仲間と車座になって食事を作り語らう。一日の疲れをいやし，翌日の登山行動のエネルギーを養うには快適なテント生活が欠かせない。

ここではテント生活についてふれよう。

（1）まず整理整頓

テントに入ったらまずザックの中身を出し整理整頓をする。4人だったらテントの四隅に各人の小物を置く。ザックは空にして下に敷くかテントの隅に寄せる。狭いテントのなかで快適に過ごす第一歩は「整理整頓」である。

炊事をするスペースをつくる。夏場で天気がよいときは外で炊事をするのもよいだろう。寒いときはテント内の中央にコンロを据えて炊事をする。鍋は不安定なので，必ず誰かが鍋を押さえるようにする必要がある。お菓子の缶のふたなどをコンロの下に敷きふきこぼれ用にするとよい。

（2）積雪期のテント生活

積雪期のテント生活は無雪期とは多少異なる。いくつか紹介しよう。

ア　まずテントに入るときに登山靴やスパッツについた雪をよく落としてから靴を履いたままテント内に入る。たわしがあると便利。テントに入ったら靴を脱ぎテントの隅に置く。テントシューズがあると足が暖かくて快適。

イ　雪山では水は雪を溶かして作る。テントを設営したら，きれいな雪をシャベルですくって大きめのビニール袋に入れてフライシートの下にでも置いておく。大きめの鍋に雪を詰めてガスバーナーで雪を溶かす。その際，「種水」を入れると雪が溶けやすい。

雪を溶かしているとき鍋の外側が結露してくるのでときどき雑巾で拭くとよい。

水ができてきたらペットボトルなどに入れる。小さな漏斗があると便利。



（3）炊事

登山は長時間荷物を背負って歩く体力のいるスポーツである。運動するためにはエネルギーをたくさんとらなければならない。エネルギー切れになると，いわゆる「シャリバテ」になってしまいふらふらになってしまう。

また食事は山での生活の大きな楽しみでもある。しっかりとした食事をとるよう心がけたい。

1泊の山行なら生の肉を冷凍して凍らせたペットボトルなどと一緒に保冷バックに入れておけば夏でもなんとかもつ。まして雪山では天然の冷蔵庫がある。食材は豊富に持っていけるだろう。

登山行動中には多量の汗をかくので水分と一緒に体内の塩分が出てしまい熱中症になる可能性が高い。前夜や朝食の食事によって塩分を体内にためこんでいると熱中症になりにくい。積極的にみそ汁やスープを飲んでほしい。汗をかいてからスポーツドリンクを飲んで体内の塩分を補おうとしてもなかなか難しい。

（谷口浩平）

第３章　歩行技術

登山は荷物を背負って変化に富んだ山道を長時間歩かなければなりません。安全で楽しい登山を行うために必要な歩行技術を身に付けよう。

１　無雪期の歩行技術

山岳部の顧問が，他の運動部の顧問と決定的に違うところは，自分自身も生徒と一緒に荷物を背負って山を歩かなければならない点である。経験の浅い生徒は，がむしゃらに登ろうとして，無駄に体力を消耗し，心も疲労しやすい。それに比べて顧問は，無理な体力消耗を抑える歩行リズムや適切なペース配分という技術と経験がある。必要なのは，一歩一歩着実に，持続的に歩けるだけの体力と楽しむ気持ちである。

ここでは 15 ～ 20kgぐらいの荷物を背負って２～３泊の縦走をする時の歩行技術について考えてみよう。

（１）一歩は小さく確実に

登山道は当然のように滑りやすかったり，石が転がっていたりする。一歩一歩は小さめにして確実に歩くようにする。特に下りでは確実に登山靴の足裏の全パターンが接地している感覚で歩きたいものである。

よく「静荷重・静移動」などと言われるが，体のバランスを崩さぬように歩くのが基本である。

（２）ペースはゆっくり

荷物を背負って山を歩き続ける時は，焦って急ぐと後でばてて事故につながる可能性があるので，ゆっくりとしたペースで歩くべきである。山はゆっくり登っても止まらなければ確実に頂上にたどり着ける。計画段階で行動時間を十分に検討すべきである。

海外の高所登山ガイドは客に「ゆっくりゆっくり」と声を掛けながら登る。キリマンジャロ登山では「ポレポレ」，ヒマラヤ登山では「ビスタール」という言葉が使われる。

生徒を引率する時はゆっくり歩くように声をかける必要がある。

（３）弱い生徒のペースを見て

部員の中には，特に一年生などは体力がなく遅れがちな生徒が必ずいる。歩くのが遅い者はどんどんと隊から離れていってしまう。歩くのが遅い者を隊の先頭にして歩こう。「ゆっくりでいいから絶対に歩みを止めるな。」などと声をかけ励ましながら登ろう。荷物を背負ってじりじりと歩くのは肩や腰に負担がかかり疲れるが，そこは辛抱である。生徒も顧問も励まし合って登る，これも山岳部の良さである。

（４）様子を見て，一枚脱ぐ休憩を入れよう

夏山でも，少し涼しかったり寒かったりすると何枚か重ね着をしている生徒がいる。適切な重ね着は，山登りでは大変有効である。歩き始めて 30 分くらいで，体が温まってくる。その時に短い休憩を取って，重ね着の一枚を脱ぎ，水分も補給する。過剰の発汗は衣類を濡らして体温を奪い，体内の脱水も進むので，こまめに声をかけて調整することを忘れないようにしよう。

（５）基本は１ピッチ（約 50 分）歩いて 10 分休憩

場所や天候にもよるが，２本目からの休憩の目安は 50 分歩いたら 10 分休むといったペースで，休憩時には水分補給，行動食を食べる。記録などやるべきことがいろいろある。地図で現在地の確認も必ずしよう。また歩いているときは暑くても，休んでいるとすぐに体が冷えてくる。雨具を羽織るなどしてまめに保温をしよう。生徒はこうしたことを面倒くさがって，特に体力のない者は休憩時に座り込んでしまうだけで何もせず，余計に状況悪化させてしまうものである。

（６）休憩の適地

１ピッチ歩いたら 10 分ほどの休憩を入れるのが基本であるが，休憩に適した場所がない場合は歩き続け，逆にきっちり 50 分たたなくても適地があれば休むほうがいい。

適地は，たとえば分岐点や道の広いところ，安全な川原などである。登りや下りの途中で休むときは，メンバーのうち必ず数名は上を見て休むこと。上部の登山道等に注意を払い，落石などがないか見ていること。

（７）危険箇所の通過

計画したルートに頻繁に落石がある箇所があったり，上級者コースなどとガイドブックに書かれているルートは生徒引率の場合は控えるべきである。もし一歩レベルの高いルートを引率しようと思うのであれば，必ずルートの下見をし実際に生徒が歩けることを確信してから入山すること。

そのようなルートでなくとも，山には岩場の通過や沢の徒渉など不安定でやや困難，一歩間違うと事故に

つながりかねないところもある。そういったところをやむを得ず通過するときは，指導者（顧問等）がまず先頭をゆっくりと歩き落石や浮き石などがないか確認する。その後一人一人焦らずに慎重に歩かせるようにする。

最後尾は別の指導者（顧問等）が歩くのが望ましい。

（8）気を付ける場所

稜線で片側が切れ落ちて崖になっている所や，やせ尾根は特に注意が必要である。尾根の端が草で覆われていて見えなかったり，端の方の土がゆるんでいたりする所に足を踏み込むと転げ落ちることがある。こうした所では「山側に寄れ！」とか「左側足下注意！」など大きな声で注意を喚起したい。

（9）トラバース（山腹を横切る）道の歩き方

トラバース道を歩くときは，進行歩行に向かって山側の足をまっすぐ，谷川の足を少し谷に向けて歩くとバランスがとれて安定する。これは積雪期も同様である。



トラバース道の歩き方

（10）雪渓を登下降するとき

北アルプスなど3,000ｍ級の山では夏でも雪渓がある。こうした雪の斜面をアイゼンなしで歩くときはキックステップで歩く。登りでは登山靴のつま先を雪面にしっかりと蹴り込む。蹴り込んだつま先から雪が扇を広げたようにパァッと散ればステップが刻まれている。そして蹴り込んだらつま先に体重をかけて一段上る。これを繰り返す。雪渓は凍っているところやシャーベット状の所など固さも異なるので慎重に歩きたい。またスプーンで削ったようなへこみがある（スプーンカットという）のでそこに足を置くと歩きやすい。

下りでは逆にかかとを蹴り込んで降りる。ただし，雪渓は雪が融けたり凍ったりを繰り返しているので滑りやすい。アイゼンを装着して歩くのが無難である。



登りのキックステップ



下りのキックステップ

（11）補助ロープの持参，セットの仕方

ガイドブック等を見てコースを研究し登山道に岩場など注意を要する箇所がない場合は，特に補助ロープは持っていかなくともよい。しかし，北アルプスの穂高岳周辺などで岩場の通過があり，生徒が安心して歩けるようにするには8㎜× 20ｍ程度の補助ロープと60㎝・120㎝のソウンスリングを２本ほど，環付きカラビナを２枚ほど持って行くとよい。

状況に応じてフィックスド（固定）ロープを張るこ

とで後続の生徒が安心して歩ける。安心して冷静になれば不用意に危険なところに足を置いたり，どうしてよいかわからなくなりパニックに陥って動けなくなることもなくなる。

ロープを使った確保については，第６章「ロープワーク」参照。

（12）徒渉

登山道は尾根上や沢に沿ってなど様々なところに付けられている。途中，沢を渡ったりすることもある。水量がさほど多くない場合は飛び石づたいに渡る。人が多く入っているところであれば，安定した石があるのでそれに乗って渡る。浮き石，滑りやすい石などがあるので十分な注意を払いたい。

上流に雨が降ったりして水量が多い，まして水が茶色く濁っている場合の徒渉はあきらめたほうがよい。一時的なにわか雨であれば，小一時間ほど待てば水が引いて渡れるようになる。

生徒が不安に感じている場合は手をさしのべたり，補助ロープがあれば先頭と最後尾の指導者・経験者の間にフィックスドロープを張る。ちょっとした補助があれば安心して徒渉ができる。

あらかじめ水の中を歩かなければならないことがわかっている場合は，ゴム底の運動靴や渓流タビ・渓流シューズに履き替えて渡る。登山靴で水に入り，靴の中を濡らすのはその後の登山行動に支障をきたすので極力避けたい。また裸足になって徒渉するのも滑ったり，足を切ったりするのでやめたい。

２　積雪期の歩行技術

日本は南北に長く，その気象条件は地方によって大きく異なっている。６月になっても3,000ｍ級の山々は当然のこと，東北や北海道の山地には残雪がある。そうした山を安全に歩くために積雪期の歩行技術は必要である。

（１）アイゼンを使わない登下降

前掲のキックステップで歩く。

（２）アイゼン歩行

・歩き出す前に

まず安全な場所でアイゼンを確実に装着する。平らな場所ならよいが，斜面でアイゼンを装着する場合はまずその場の雪をしっかりと踏み固めて整地する。

安定した場所でつけること。その時に左右が正しく着けられているか確認すること。（留め具が足の外側にくる）バンドのねじれやゆるみがないか確認すること。

・歩き方

アイゼンなしの時より足と足の間隔を開くように意識して歩く。また木の根や岩などが雪の中に隠れていることがあるので，アイゼンの爪を引っかけないように注意して歩く。基本はフラットフッティングで足裏のすべての爪を雪面に刺して歩く。

・登るとき

キックステップと同様に爪を蹴り込んで登る。その際手に持っているピッケルやストックを使ってバランスを取る。

・下るとき

下りはフラットフッティング。特に雪面が氷化して固くなっている場合は爪をしっかりと雪面に刺して下る。



フラットフッティング

（３）わかん歩行

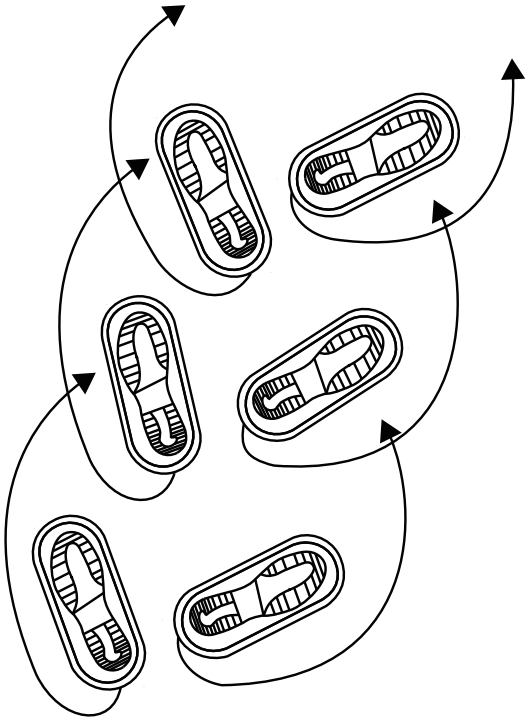
深雪ではわかんやスノーシューがあると足が雪にもぐりにくくなり楽に歩ける。装着するときの注意はアイゼンと同様。

・歩く時に気をつけること

わかんをはいた足で自分のもう一方のわかんを踏んで転ぶことがあるので，アイゼンを着けている時よりも足幅を開いて歩くようにする。

・斜面をトラバースする時の歩き方

無雪期と同様，山側の足をまっすぐ，谷側の足をやや下側に向けて歩く。ピッケルは山側に突く。

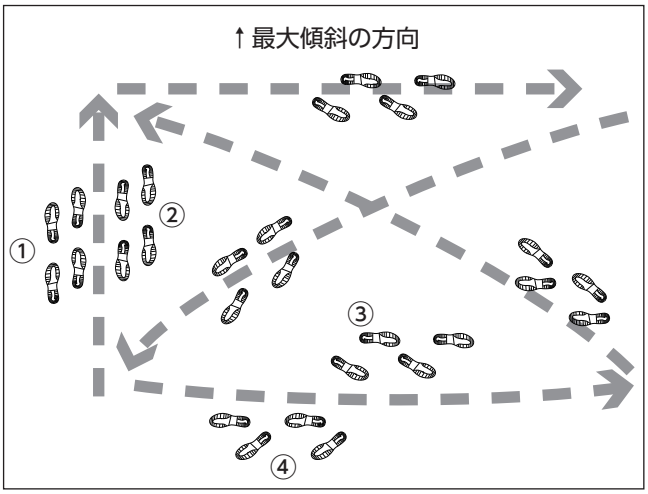


わかん歩行時の足の運び方

（4）雪山での歩行練習

初めての歩行練習は，あまり急な斜面でなく，10m以内程度の短い距離で実施する。練習はアイゼンなし，アイゼン装着でやってみよう。

練習の例



段階１　斜面の上側を向いた登下降

まずは荷物を背負わずに以下の①②を繰り返し，次に③も行う。

①ピッケルなどを補助に突きながら，斜面の最大傾斜方向にまっすぐに登る（直登と呼ばれます）。

②両手やピッケルなどを補助に突きながら，山側の斜面側を向いたまま，一歩ずつ降りる。

③両手やピッケルなどを補助に突きながら，山側の斜面側を向いたまま右方向，左方向それぞれのトラバースをする。

段階２　斜面の下側を向いた下降

①直登して，止まって，ピッケルのブレードを使って奥行30cmくらいの段（ステップ）を雪面に削り出す。

②この段に乗って，ピッケルの石突を強く突き刺して，これを補助にしながら，最大傾斜の下側に向かって姿勢を慎重に反転させる。

③平な段から，一歩ずつ十分にアイゼンの多くの爪を雪面に強く効かせながら，ピッケルの石突を差し替えながら補助にして，慎重に下る。

段階３　斜面山側を左（右）側にして，同じ高さをトラバース

最大傾斜を見上げて，右方向にトラバースしようとすると，斜面山側が左になる。自然に左足が斜面の高い位置に来て，右足が斜面の低い位置になる。山側の左足はトラバース進行方向を向け，谷側の右足は最大傾斜方向に靴先をハの字にフラットに爪を強く効かせる。斜面の傾斜が緩ければ，ピッケルを左手に持って，斜面側を突く。斜面の角度が急であれば，段階１②のように常に斜面側を向いたまま，蟹のように横に移動する。さらに効率良く移動する方法もあるが，高度なテクニックとなる。

段階４　斜面を斜めに登り，下りは上記の段階１②または段階２と組み合わせる。

段階５　斜面を斜めに登り，段階２②の後に，斜めに元来たところ段階３の姿勢を取って，斜面にピッケルの石突を強く突きながら，最大傾斜方向に（谷側）下る。

段階６　斜面を登り，段階２②の後に，斜めに新しい斜面を最大傾斜方向に下る。この下りは段階１②③の組合せ，または段階２③の方法を取る。

段階１～６の技術を使ってイラストにあるような歩行練習を行う。最初は荷物を背負わず，次に空のザックを背負って行い，さらに荷物の重量を段階的に増やす。

【歩行上の注意点】

ア　軟らかい雪質では，足が埋まり込んで，つぼ足となる。靴底に付着・堆積する雪をピッケルのシャフトで叩いて落としながら歩くように注意してほしい。

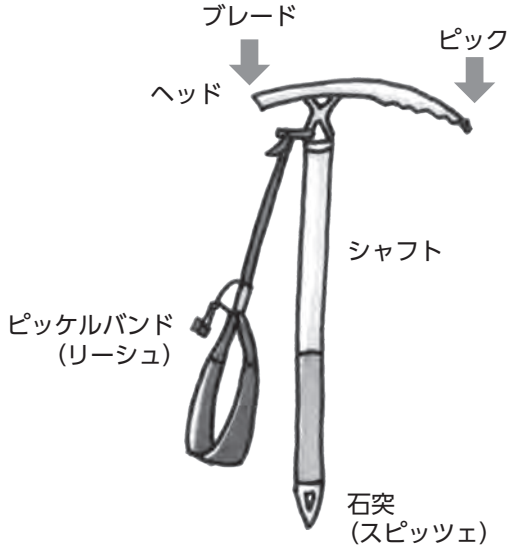
イ　硬い雪面では，無理してキックステップせずに，斜面になる前にアイゼンを装着すべきである。

ウ　雪に踏み込んで基本は，靴底を雪面にフラットに置く。アイゼンでは特にそのようにする。

エ　荷物を背負わずに練習だけで，歩行できる気になって満足しないように注意すること。リュックだけの動作への影響，荷物の重量の動作への影響なども体得してほしい。

歩行技術は，動作と下肢の筋力と全体の平衡感覚を，徐々に慣らして向上させていくことに注意してほしい。この練習を通じて，次第に筋力とバランスが養われる。形にとらわれる前に，基礎的な動作と筋力・バランスの習得を体得することを目指す。

○　ピッケルについて



ピッケルの各部位の名称

ピッケルはヘッドの上から握るようにして持つ。ピッケルバンドは手首に通すものと上半身にたすき掛けにするものがある。高校生は後者のものがよい。これはトラバースのとき山側のピッケルを突けるからである。状況に応じて左右の手に持ち替えられる。首にかけず必ずたすき掛けにすること。首かけにするとなにかのはずみで首が絞まってしまう恐れがある。

ピッケルの各部はそれぞれの機能に応じて独特な形状を持っている。ピックは雪面などに突き刺さるように，薄くて細い。スリップが小さいうちに素早く滑落を止める助けになる。ブレードは雪面にステップを削るために鍬のような形をしている。石突の先は，杖の先として歩行中のバランスを補助する。たとえば，登りはピックを前にして雪面側に，下りはピックを後ろにして雪面側に向ければ，雪面にピックが突き刺さりやすく，スリップを止めやすい。ただし，雪面の角度や雪の硬さに応じて，ピッケルの持ち方や構え方，歩き方も適切に変化させることも必要である。また，道具を使用する習熟度，機能より疲労の少なさや持ちやすさなどによっても持ち方は変わってくる。場面に応じて，良く考えて実践的に学んでほしい。



ピッケルの持ち方

（5）耐風姿勢

稜線や斜面で強い風，特に断続的な突風が吹いている時には，即座に耐風姿勢を取って，風をやり過ごす。突風に対し瞬時に体が反応して耐風姿勢を取るように練習する。耐風姿勢では，緩斜面ではピッケルの石突と両足で三角形になるように，ピッケルを突き，バランスを崩されないような体勢を瞬時に作る。風が収まったらしっかり足場を作ってからピッケルを抜く。



耐風姿勢

（6）滑落停止

生徒には滑落停止を練習する前に雪面では絶対に転ばないように丁寧に歩くことを力説してほしい。本当に滑り出してしまったら止めることは容易ではない。それを前提にして滑落停止のやり方と練習について触れておく。

・初期動作

バランスを崩して転ぶのは下りが多い。アイゼンを引っかけたり，雪面の固さが微妙に変わったのに対応できなかったり，湿雪がアイゼンにくっついて雪団子のようになり滑ったりなどの原因があげられる。

転んだらすぐにピッケルを雪面にしっかりと刺し止めることである。ピックか石突きを雪面に突き刺すことが大切である。そのために下りではピックは後ろ向きにして持たなければならない。

・滑落停止姿勢

うつ伏せになり，自分の利き腕のほうの肩甲骨の下あたりに握ったピッケルのブレードを当てピックに体重を乗せ雪面に刺す。

両脇をしっかりしめる。

アイゼンを着けている足を上げる。足を上げないとアイゼンの前爪が斜面に引っかかり，体が反転して頭から滑ったり跳び上がって首の骨を折るような事態に陥るからである。

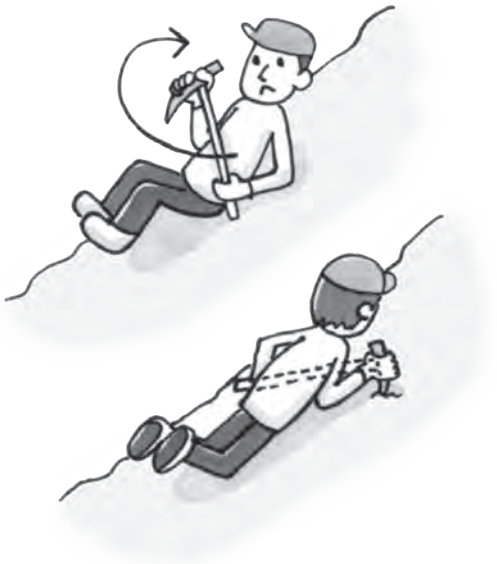


滑落停止のときのピッケルの握り方

・基本姿勢

高校生が滑落停止の練習をするときは，まず滑落しないような場所で基本姿勢を確実に体得する。その後短い斜面で滑っても必ず止まるところで，少し滑ってすぐ止める，少し滑ってすぐ止めるを繰り返す。決して加速してから止めるようなことをしてはならない。滑るのが目的ではない。転んだときにすぐ止めるのが目的である。

本当に滑り出して加速がついてしまったら絶対に止まらない。



滑落停止の基本姿勢

（谷口浩平）

第４章　読図とナヴィゲーション

山岳遭難のうち，道迷いは 40% と最多を占めている。ナヴィゲーション技術とは，明確な目印の少ない自然の中で，確実に目的地に到達するための技術であり，道迷い遭難を防止する。その作業は出発前のプランニング，動き出してからの先読み，ルート維持，現在地の把握からなる。地図や地図記号の基礎的な知識の上に，これらの作業を確実に遂行できるスキルを身に付けることが道迷いを防ぐ。論理的に考える力と同時に，風景を読み取る観る力，地図やコンパスを適切に扱う動く力も道迷いを防ぐ上で欠かせない。

1　ナヴィゲーションとは？

（1）ナヴィゲーションサイクル

（ナヴィゲーションの３つのステップ）

ナヴィゲーションでは，①目的地とそこへのルートを地図から読み取る，②地図から決めたルートを維持する，③決めた通りの場所に来たかを確認する，必要がある。①を先読み，②をルート維持，③を現在地の把握と呼ぶ。これら３つのステップは図１に示すように，ナヴィゲーションの間，循環して行われている。これがナヴィゲーションサイクルである。ナヴィゲーションサイクルは，実は一種の PDCA である。

先読み，ルート維持，現在地の把握のどれをしているかを意識することで，効率的かつ効果的に読図が行える。先読みではルート維持や確認すべき地点の情報を地図から読み取る。これは地図上で完結した作業である。一方，ルート維持では，進路の特徴を読み取り，それに対応した場所（進路）を現地の中に見つけ出す必要がある。また，現在地の把握では，予め読み取った特徴を現地の中に探す場合と，現地の中で見つけた特徴的なものを地図の中に見つける場合があるが，いずれも周囲の風景をよく見て，風景と地図を対応することが欠かせない。

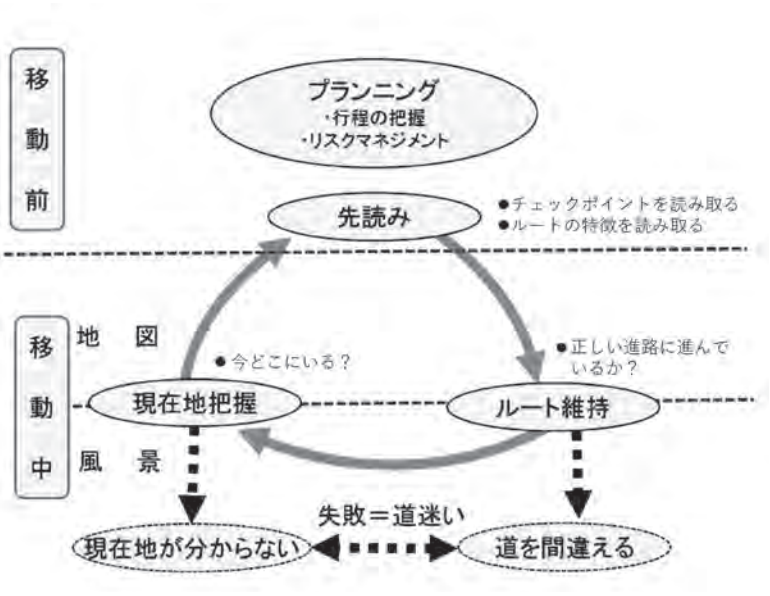


図１　ナヴィゲーションサイクル

ナヴィゲーションを成功させるためには，移動中の先読み→ルート維持→現在地の把握が欠かせない。これがナヴィゲーションサイクルである。それに加えて，移動前のプランニングもコースの把握やリスク管理につながる。

（2）観る力，考える力，動く力

ナヴィゲーション技術というと，地図から情報を読み取り判断する，という「考える」側面が強く意識されるが，地図から重要な情報を素早く見抜いたり，風景の中で重要な特徴に気付く「観る力」，地図やコンパスをスムースに使う「動く力」も必要である。

とりわけ風景を観る力は，周囲のリスクに対する敏感さにもつながる。「登山中，何が観えているか」「そこから自分は何を考えているか」という観点で，自分の登山を振り返ってみたい。

▶指導のポイント

読図では，①先読み，②ルート維持，③現在地の把握を意識し，考える力だけでなく，観る力，動く力を養おう。

2　ナヴィゲーションのための読図の基礎

（1）登山に使われる地図の種類

登山に使われる地図には，地形図と登山用地図がある。現在，国土地理院が発行する 1：25,000 地形図で全国が覆われている。平成 25 年からは多色刷の地形図が刊行され，見やすさという点で格段に進化した。一方，登山にとって最も重要な徒歩道は，地形図では不正確なことが依然少なくない。

登山地図は地形表現が地形図ほど精緻ではないが，山小屋やコースタイムなど，山登りに欠かせない情報が記載されている。両者をうまく活用することが，地図を最大限に生かすことにつながる。

（2）地形図の入手法

地形図は書店等での購入の他に，日本地図センターの Web ページ（http://www.jmc.or.jp/）でも通販している。また，最近では地形図相当のデータが様々な方法で入手できるので活用し

たい（地理院地図（http://maps.gsi.go.jp/）。

（3）地図の約束事

地図から正しく情報を読み取るには，以下のような地図の約束事を理解する必要がある。

ア　縮尺

地図上の長さが実際に対してどの程度かを表す比の数字。縮尺によって，行程の距離を把握したり，描かれた地形や山の大きさを知ることができる。地図上の１㎝が実際にどれくらいの長さか，あるいは１㎞が地図上で何㎝に相当するかを頭に入れておくことが実用的である。

縮尺に関して忘れてならないことは，縮尺が小さくなれば，地図上での省略が増える点である。

イ　磁北と真北

コンパスが指す北と，地図の真北は少し違う。これが磁北であり，両者の角度の差を偏角と呼ぶ。各地の詳細な偏角は，「地理院地図」ウェブで確認できる。

正確さが要求されるナヴィゲーションでは，地図に予め磁北の方向を記しておく。これを磁北線と呼ぶ。引き方については参考図書を参照のこと。

ウ　等高線間隔

隣り合う等高線の標高差を等高線間隔と呼ぶ。1：25,000 地形図では等高線間隔は 10m である。太い茶色線である計曲線は主曲線５本ごとに引かれており，その等高線間隔は 50m となる。等高線間隔と等高線の数によって標高差を読み取ることができる。

（4）ナヴィゲーションに役立つ特徴物とその記号

地図記号を憶える際，「■＝独立建物（小）」と言い換えられるだけでは不十分である。現実のナヴィゲーションの中では，実物を見て，それがどの記号によって表されるかが分かること，加えて，その記号がナヴィゲーションにどう役立つかを理解することが重要である。国土地理院のサイトに記号の一覧と詳しい解説が写真とともに掲載されている。

（http://www.gsi.go.jp/KIDS/map-sign-tizukigou-h14kigou-itiran.htm）

【演習問題１】

図２に記号とその名称を示したが，それらの記号は，①現在地の把握，②ルートの維持，③場所の様子をイメージする，④あまり役に立たない，のどれに該当するかを分類し，他の人と議論してみよう。また，①に分類されたものを役立つ順に並べてみよう。

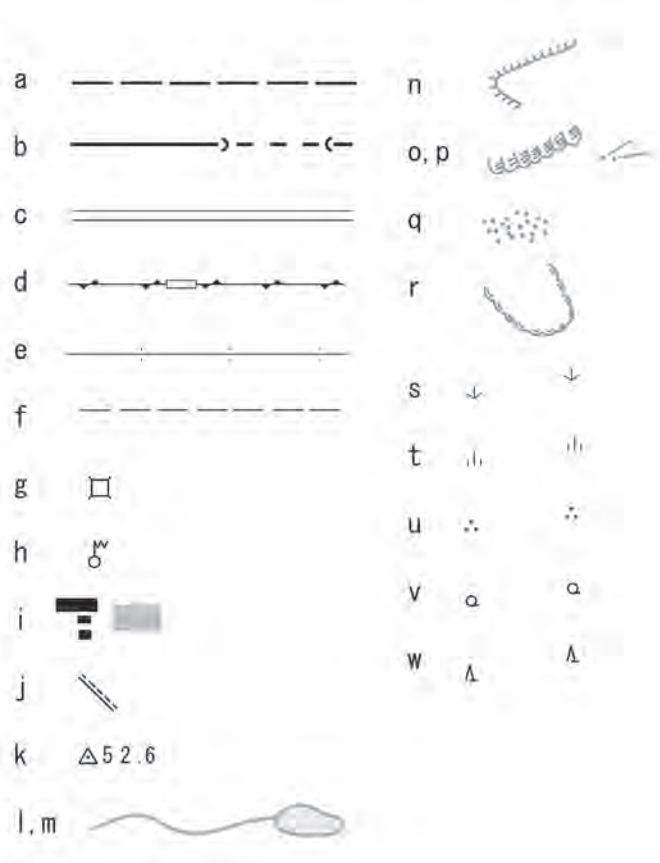


図２　登山で使われる地図記号とその名称

a: 徒歩道（幅員 1.5m 未満の道路），b: 幅員 3m 未満の道路（軽車道とトンネル），c: 一車線の道路（幅員 3.0m-5.5m 未満の道路），d: 索道（リフト等），e: 送電線，f: 特定地区界，g: 高塔，h: 電波塔，i: 建物（オレンジ色は新図式），j: せき，k: 三角点，l: 河川，m: 湖・池等，n: 土がけ，o: 岩がけ，p: 雨裂，q: 砂れき地，r: 岩，s: ハイマツ地，t: あれ地，u: 茶畑，v: 広葉樹林，w: 針葉樹林

【演習問題１　解答例】

以下に代表的な回答例を示した。正解は地域やルートの特徴によっても異なる。演習の振り返りに当たっては，正解・不正解にとらわれずに，なぜそう判断できるのかを異なる意見を踏まえてしっかりと考えることが，地図理解を促進するとともに，主体的で対話的な深い学びにつながるアクティブラーニングとなる。

ア　現在地把握

これらの記号は山の中では数が限られていると同時に目立つので，ナヴィゲーション，特に現在地の把握の役に立つ。ただし，せきや耕作地は現状と地図が変わっていることも多いので，注意が必要。

送電線，建物，高塔・電波塔，索道（リフト等），せき，茶畑（耕作地），湖・池等

イ　ルート維持に使える

いずれも道の記号でルート維持に使えるが，徒歩道は描かれているが実際には存在しない場合があることや，逆にあるのに記号が描かれていないこと，変化す

る可能性があること，を知っていることも重要である。
徒歩道，軽車道，一車線の道路，河川

ウ　場所の様子を把握できる

場所を明確に示していないのでナヴィゲーションには補助的にしか役立たないが，ルートがどんな場所かイメージするのに役立つ。岩や砂れき地は歩きにくさといったリスクを知る上でも役立つ。なお，果樹園やその他の樹木畑の周囲に植生界があれば，それは現在地を把握する手がかりになる。
土がけ，岩がけ，砂れき地，岩，あれ地，
ハイマツ地，広葉樹林，針葉樹林

エ　あまり役に立たない

三角点（10cm四方の石柱であり，現地では目立たない。見つかれば幸運だが，見つけられないことも多い），特定地区界（大規模公園やゴルフ場の周囲の境界を示す。何もないことも多く，目印にはなりにくい。また道と間違えないように注意が必要である）。

◉ヒヤリハット
記号ｆ（特定地区界）をａ（徒歩道）と間違え分岐を確認しようとした。現在地把握の際に針葉樹の記号から自分の周りに針葉樹があるかどうかを確認しようとした。

（5）等高線から地形を把握する

ア　等高線の原理

等高線は，その名の通り同じ標高の地点を結んだ線である。この線を同じ標高差で地図上に引くことで，斜面の特徴やそれによって作られる地形の特徴を表すことができる。

イ　等高線から読み取れる情報

等高線から，地形に関する以下の４点を読み取ることができる。②～④は風景の中でも読み取れるので，ナヴィゲーションに使うことができる。

	地図上	実際	利用
①	標高点，標高数字，等高線そのもの	地点の標高，地点間の標高差	ルートの体力的な困難度
②	平面的なパターン	・尾根･谷，ピーク，鞍部等の地形の要素 ・尾根線，谷線の読み取り ・尾根線，谷線の方向の変化 ・尾根・谷の配置	ナヴィゲーション（ルート維持，現在地の把握）
③	等高線の間隔	・斜面の緩急 ・スカイライン（山の側面形状）	ルートの体力的な困難度，斜面に伴うリスク
④	等高線の方向	斜面の方向	だいたいの現在地の把握

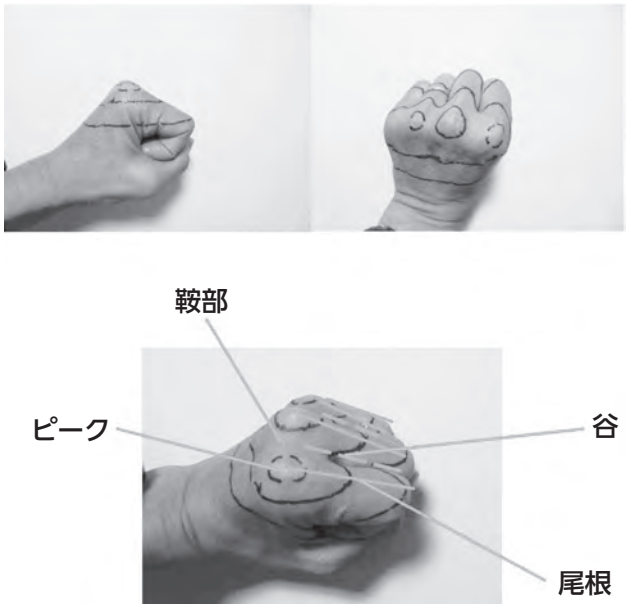


図３　等高線の原理と地形との関係

こぶしを地形に見立て，等高線を引いたもの。等高線は，等間隔の等しい高さによって地形に仮想の線を引いたもの（図３左上）を真上からみたものである（図３右上）。等高線の形状と地形の要素（図３下ピーク，鞍部，尾根線，谷線）が対応することを確かめよう。

【演習問題２】

地図上の点はどのような特徴を持つか，等高線から読み取れる情報の①～④によって把握してみよう

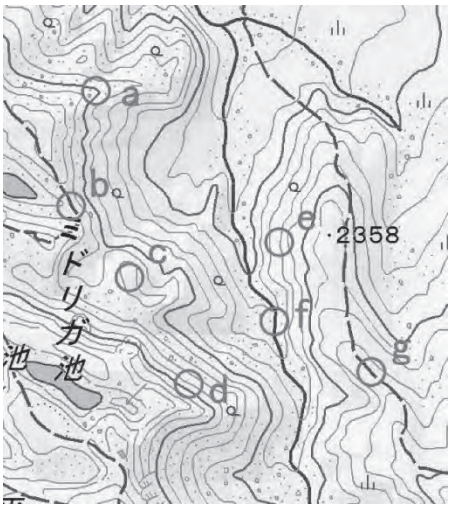


図４　演習問題

【演習問題２　解答例】

等高線上でないものは標高の数字は切り捨てとした。また斜面の方向が特定できないものは，言及しない。

a：標高 2,350m，尾根，傾斜は西側は比較的急で，東側は比較的なだらか。b：2,360m，尾根（鞍部），比較的なだらかに思われる。c：2,370m，ピーク，なだらか。d：2,390m，かなり急な北東向き斜面。e：2,330m，かなり急な西向きの斜面。f：2,310m，谷，比較的なだらか。g：2,370m，尾根，比較的なだらか。

▶指導のポイント

等高線から地形を読み取ることは地図読みの基礎であり，ナヴィゲーションで最も役に立つ情報であることを常に意識しよう。

3　プランニングと先読み

（1）行程とリスクの把握

地図はナヴィゲーション以外にも，山域や登山道の全体像を把握したり，リスクに備えるために活用できる。行程や累積標高，あるいは登山地図を利用してコースタイムの予想がつけば，自分に歩き通せるかが分かる。これが行程の把握である。行程を把握すれば日没によるトラブルを減少できる。

登山中のリスクは多様だが，その源は大きく分ければ，大気（天候），地面（傾斜や路面），登山者本人，動植物，の４つである。このうち地面に関するリスクは地形図の地表面に関する記号から分かる。また植生は天候への脆弱性を教えてくれる。エスケープルート・代替ルートも含めて，地図を使った事前のプランニングによって，リスクを事前に低減することができる。

事前のプランニングによって，ルートの全体像を把握できる。ルートはどのような地形を通っているのか，方向の変化はどうなのか，を事前に地図を読むことで把握できる。概念図を作成することで，それがより確実になる。

こうした事前の地図読み取り事例は p.60 に示した。関連して登山計画については p.26 に触れた。

▶指導のポイント

プランニングや先読みは現在地把握とルートの維持を確実にする。動き出す前に地図を読む習慣を付けよう。

（2）先読みで道迷いを防ぐ

動き出す前に地図を読むことでリスクを下げることができる。その際，必要かつ確実に分かる地点に絞って現在地の把握を行うことが現実的である。それがチェックポイントである。

チェックポイントの要件は，確実に現在地を把握できる特徴があると同時に，ナヴィゲーションの大きな失敗を回避するために確実に把握すべき場所だということである。ただし確実に把握できるかどうかは自分のスキルに依存し，確実に把握すべきかどうかはルートの特徴にも依存する。

【演習問題３】

プランニングや先読みによるリスクの回避は，普段の練習でも取り組めるよい机上練習課題となる。図 11（p.60）に示したルートについて，行程やリスクを把握してみよう。

4　コンパスを使う

（1）コンパスはなぜ必要か？

コンパスがあれば，北の方向が分かる。そして，北が分かれば任意の方向が分かる。それによって地図から読み取ったとおりの方向に進むことができ，結果的にルート維持が可能になる。これがコンパスの基本的な機能である。

また，陸上では，進路の方向を定めることよりも，コンパスは現在地や進路を「絞り込む」道具としての利用価値が高い。たとえば尾根にいるというだけでは図５の尾根のどれにいるか分からない。しかし，もしコンパスによって尾根が北西に向いていることが分かれば，現在地はぐっと狭まる。これが「絞り込み」の意味である。

ルート維持においても，登山道を歩く場合にはいくつかの選択肢の中から正しいものを選ぶことになるので，原理的には「絞り込み」の考えが使える。

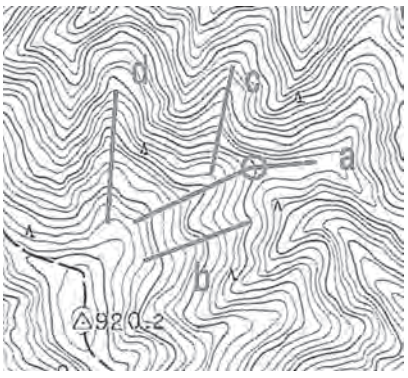


図５　現在地を絞り込むための方向の利用

尾根というだけでは abcd のいずれの可能性もあるが，もし尾根が北東向きであることが分かれば，a の上部または b のいずれかにいることが分かる。

（2）様々なタイプのコンパス

コンパスには，大別してベースプレートコンパスとプレートのないコンパスがある。ベースプレートによって，目標のない森の中を長い距離決められた方向に進む「直進」（シルバ社ではこれを 1-2-3 システムと呼んでいる）という技術が可能になるので，アウトドア用として推奨されている。しかし，「直進」は元々目標の少ない北欧の広野や森を確実にナヴィゲーションするための方法であり，地形的にも植生的にも直進することが難しい日本では一般的な登山ではオーバースペックと言える。まずは，磁針を使った方向維持を確実にできるようにすることがコンパス利用の第一歩である。

（3）整置をする

ルート維持や現在地の把握のいずれでも，地図と周囲の特徴を対応させることが必要である。対応のためには c のように地図の方向と実際の方向を一致させる。これを整置と呼ぶ。地図を整置すると，地図上の方向と実際の方向が一致するので，確実で素早い地図／風景の対応が可能になる。図６の図を参考に，身近な地図を使って整置をし，地図と実際の方向が一致することを確かめよう。

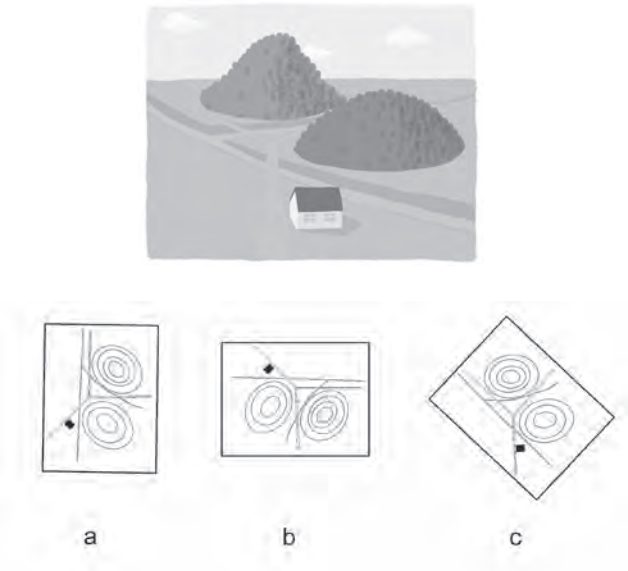


図６　整置の考え方とメリット

図の風景に対して整置されているのは図の abc のうち c である。c のように整置されていると，風景と地図を対照させるのが容易になる。

（4）プレートコンパスによる直進

プレートがあると進路を維持する効率と精度が格段に高まる。これがコンパスによる直進である。特にバリエーションルートを歩く際には必須の技術である。具体的な方法については参考図書を参照されたい。

▶指導のポイント

コンパスはルート維持の道具だけでなく，方向によって現在地を絞り込むためにも使えることを実感させよう。

5　現在地を把握する

現在地把握には以下のような情報が利用できる。

（1）現在地を把握する方法

①近くの特徴物を使う（図７a）
②離れた場所に見える特徴を使う（図７b）
③移動の履歴を使う：推測航法（図７c）
④ベースプレートコンパスを使ったクロスベアリング

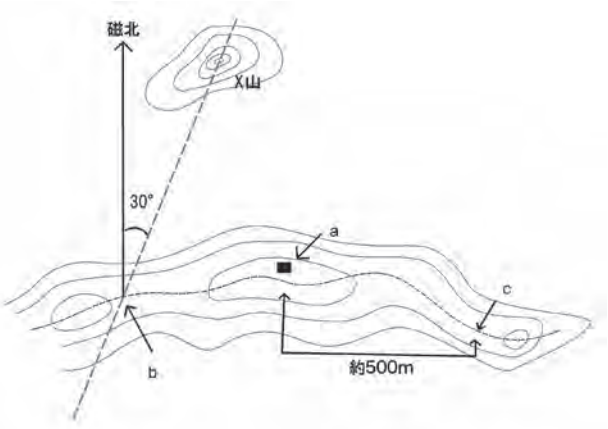


図７　現在地把握の方法

a: はっきりした特徴物（この場合山小屋）がそばにあれば，現在地はすぐ分かる。b：特徴的な場所（この場合 X 山）が北からみて 30 度東にある場合，破線上にいると分かる。一般的にはこの破線上のどこにいるか分からないが，もしある尾根上にいることが分かっていれば b 点と決まる，c: a から例えば 8 分進んだので約 500m 進んだと推測できる。

（2）風景を読む

現在地を把握するためには，地図と風景の対応が必要なので，地図に加えて風景を読み取る必要がある。読み取るべき風景の鍵は，①地図に記載されていること，②ユニーク（唯一）であること，である。

もうひとつの留意点は，地図の内容は常に変化する可能性があるということである。林道は目印になりやすいが，地図に記載されているよりはるか先に林道が伸びていることはよくある。植生状態も，畑や水田が放置されて森に変わってしまうことは珍しくない。風景読みにあたってはより変化しにくいものに着目することが肝心である。

【演習問題４】

図８の写真は地図の○印当たりから撮られたものである。地図のａ～ｅは写真のどれに対応するだろうか。解答図は p.60。



図８　地図と風景の対応

地図は，写真と同じ方向を向いている（地図の上が写真の奥側，地図の下が写真の手前側）

（３）実践的な現在地把握

ア　常に現在地に疑いを持つ

自然の中では現在地には常に疑いの余地がある。この際，漠然と「間違っているかもしれない」と疑うだけではなく，思った場所にいないとしたらどこにいる可能性があるのかを具体的に考える。これにより，正しく現在地を把握する可能性が高まる。

イ　複数の情報を使う

一つ一つの情報が不確実な場合，確実性を高めるために複数の情報を利用する。たとえば道の分岐だけで現在地を確認したら，別の分岐と間違えている可能性がある。それに分岐する道の方位が加われば確実性は高まる。さらに，たとえば鞍部といった地形を加えれば確実性はさらに高まる。

ウ　論理的に考える

論理的に考えることで，情報の不足を補うことができる。特に「仮想によるロジック」は情報の不足を補う最大の武器となる。「もし＊＊にいるとしたら，北に進めば××が見えるはず」といった論理的考え方も，見える範囲では十分でない情報を補うことにつながる。

エ　精度を変える（点，線，面）

一般の登山では，はっきりした登山道を歩くことが多い。間違えるような分岐がなく，登り続ければ確実に山頂に到達する場合には，現在地の把握は線状，つまりその登山道のどこかにいると分かればよい。

現在地の把握を線から点にシフトする必要が生じる場合がある。下りの登山道では，地図にない枝道や踏み跡があるケースがある。この場合，どちらを選ぶべきかは，道標がなければ，自分で判断しなければならない。そのためには，現在地を点で把握する必要がある。

雪山ややぶこぎ登山，あるいは自由に移動可能な荒野では，方向維持の努力をしていても，現在地の曖昧さが二次元的に広がる。だが，「この領域の中にいるはずである」と言えれば十分なケースもある。これが面による現在地の把握である。面または線に広がってしまった現在地を，面から線，そして線から点へと絞り込んでいくことが現在地把握のポイントである。



図９　現在地把握の精度

地図には描かれていないが実際にはあるはずの登山道をａからｇに向かって歩いているとする。最初ａの鞍部にいたことが分かっている（点での現在地の把握）。北向きの尾根を移動すると，現在地の範囲はｃの尾根のどこかとなる（線での現在地の把握）。道が巻き道になりはじめ左下りの斜面上になった（ｂ付近にいる。面での現在地の把握）。ｇに下るにはｄのピークを把握する必要がある（点での現在地の把握）。そのためには，面に広がった現在地を線にする（たとえば，右（東）の尾根上に登りｃの尾根線にいることを確認（線での把握）後，北に進んでもっとも高い部分に出る（点での把握）。あるいは北に進みｅの尾根を把握（線での把握）後，右（東）に登りｄに到る（点での把握）。ナヴィゲーションとは，このように移動により線／面に広がった現在地を必要な場所で点に収束するスキルと考えることもできる。

（4）GPS 受信機を使う

GPS（グローバル・ポジショニング・システム）は，人工衛星からの電波を利用して自分の位置を知るシステムである。本来 GPS はアメリカのシステムを指す固有名詞である。近年ロシアや中国，日本などでナヴィゲーションのための人工衛星が稼働している現在，総称して GNSS（Global Navigation Satellite System）と呼ばれる。

GPS 受信機は，現在地を知りたいと思った瞬間に現在地を知ることができるので，もしもの場合の危機管理の道具として有用である。また，地点（ウェイポイント）を登録したり，これまで歩いてきた道筋の記録を残したり（ログ，またはトラックと呼ぶ），ウェイポイントへ誘導する機能もある。

ただし，カーナヴィゲーションのように分岐点で「こちらに進め」と言ってくれるわけではないといった限界を踏まえた利用が必要である。

初歩的だが，実用的な GPS 受信機の利用方法として，ログの活用がある。ほとんどの機種で，これまで歩いたルート（ログと呼ぶ）を地図上に表示する機能がある。登山と下山路が同じ場合，往路のログが下山すべきルートを表すことになる。復路では常にログの上にいるはずだから，ログから大きくずれ始めたら，間違った道に入り込んだ可能性がある。これにより道間違いのダメージを最小限にできる。

（5）高度計を使う

標高が高くなると気圧が低くなる。高度計はこれを利用して標高を知る道具である。標高の変化の大きい登山道では，現在地を知るための補助用具として利用価値が高い。単調に登り続ける尾根筋を進んでいるなら，高度を知ることで現在地を推定できる。傾斜の急な斜面上の登山道上では，ほぼピンポイントで現在地が分かる。

高度計は，天候による気圧の変化の影響を受ける。また気温によっても誤差が生じ，その値は 0.00366 × 気温×高度である。できるだけ頻繁に地図や標識などの情報を使って高度を補正する必要がある。

【演習問題５】

図 11 のルートを野田沢峠から西又峠に向けて移動する時，現在地が確実に把握できる場所とそのために利用できるのはどのような情報だろうか。解答例はp.60 参照。

▶指導のポイント

常に現在地を意識させ，また「なぜそう判断するのか？」を意識させよう。

6　ルート維持

（1）ルート維持とは

地図上でルートをたどることは容易だが，実際の登山道には道標のない分岐があったり，やぶや川の徒渉で道が分かりにくくなっていることがある。これらの場所ではルート維持の努力が必要になる。さらには道のないやぶこぎや雪山では積極的にルート維持の技術を使わないと動くことさえできない。移動する時には，自分はどのようなルート維持のための情報を使っているかを意識することが肝心だ。

ルート維持には基本的に二つの情報が使える。ひとつは方向，もうひとつは地形との関係である。

ア　方向によるルート維持

地図から読み取ったルートの方向を，コンパスを使うことで維持する方法である。日本のように地形が明瞭に発達している場所では，尾根・谷等の地形との関係と組み合わせることでベースプレートなしでも十分な精度を発揮できる。

方向を使ったルート維持には３つの方法がある。

（ア）地図からルートの方向を読み取りルート維持する

道や尾根といったはっきりした線状の特徴に沿ってルートが進む時には，地図からその方向を８方位または 16 方位で読み取り，コンパスでその方向であることを確認して進むことでルート維持ができる。

（イ）整置でルート維持する

（ア）の方法では，細かい方向を読み取るのが難しい。また読み取った方向を頭に憶えておかなければならない。線状の特徴物に沿って進む時には，整置(p.56)を使うと，地図上の方向と実際の方向が一致するので，簡便にルート維持ができる。

（ウ）ベースプレートコンパスを使う

線状特徴物がないなど，より精度が必要なルート維持の場合は，ベースプレートコンパスによる直進（4.4）を使う。

イ　地形とルートの関係によるルート維持

登山道は闇雲についている訳ではなく，尾根道，谷道，巻き道（等高線に平行についている道），尾根・谷を結んでいる等高線を横切る４パターンしかない。しかも道と地形との関係（尾根筋，谷筋，等高線と平行，等高線を横切る）は，地図と風景の両方から確実

に読み取ることができる。これを読み取ることでルート維持が可能になる。

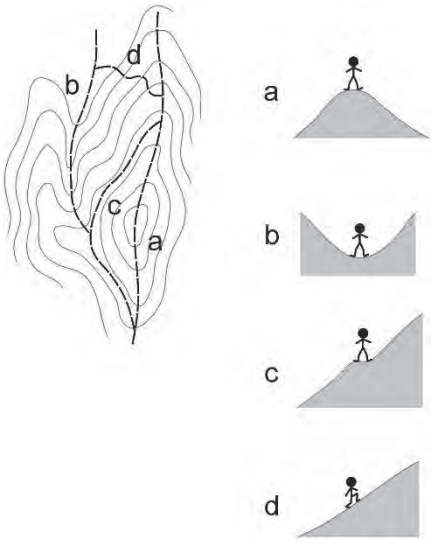


図10　地形との関係

日本では尾根・谷の地形が明瞭かつ連続的なので，地形との関係でルートは（a）尾根線，（b）谷線，（c）巻き道，（d）斜面方向の道のいずれかに分類できる。ルート維持上利用価値が高いのは（a）～（c）である。

ウ　その他のルート維持のテクニック

間近にはっきり分かる特徴がなくても，尾根のスカイラインを見ることで目指すべき鞍部やピークが分かれば，ルート維持に役立つ。雪山や藪山では「高い方に登る」という単純な方法でもルート維持が可能になる場合がある。

（2）ルートファインディング

ルートファインディングはルート維持と同じ意味で使われることもあるが，本書では「地図から読み取れる情報を利用して正しいルートを進むことをルート維持」，「地図からは読み取れない情報を利用して正しいルートを進むことをルートファインディング」と区別する。

沢を渡る部分や踏み跡のつきにくい高山帯，複線化してしまった登山道で地形が曖昧だと，地図だけで進むべきルートを見つけることが難しいので，ルートファンディングが必要となる。どこを歩いたら効率よく進めるか，やぶの濃い場所でどこが通りやすいか，あるいはトレースが薄くなっている場所でどの方向に進めばいいか，その場その場の問題を解決しながら全体として進むべき方向や地形を外さないように注意しながら進む。そのためには遠くを見ながら歩くことが有効だ。

▶指導のポイント

ルート維持のためには進む方向と地形との関係を意識しよう。

◉ヒヤリハット事例！

2003 年，房総半島の低山で中高年 30 人の遭難騒ぎがあった。翌日無事発見された彼らは，低山の複雑な尾根で正しい道を進み損ね，間違った尾根道から沢に降りて動けなくなったのだ。方向を使ってルート維持をすれば，このミスは最小限に防げただろう。

【演習問題６】

図 11（p.60）のコースでルート維持にどのような情報が使えるかを考えてみよう。

7　ナヴィゲーションの実践
不確実な自然に対応するナヴィゲーション技術

（1）迷ったら

「何かがおかしい」という感覚は，道迷いへの入り口であるとともに，道迷いからあなたを救い出す警鐘でもある。警鐘に謙虚に耳を傾け，適切な対処をすることで，道迷いや遭難を防いだり最低限のダメージに抑えたりできる。

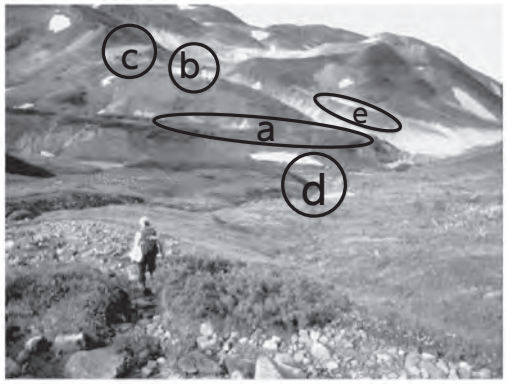
一般的に，「道に迷った時には，最後に確認できたところまで戻れ」，と言われている。記憶が確実で，わかりにくい道がなければ，それが最善の方法であろう。もしそうでなければ，戻る途中でさらに深みに陥る危険性がある。また，自分の現在地がはっきりしていないと，「正しい道にいるかもしれない」と考え，引き返す決断を下しにくい。真っ先にすべきことは，自分の現在地がどこかを再把握することである。

まず，立ち止まり落ち着く。その上で，地図と周囲をじっくりと観察し，特徴的な地形や山頂，人工物が見えないかを探す。それを利用して現在地の再把握を行う。現在地の再把握で重要なことは，今までルート上で見てきたもの，今見ているもの等，利用可能な情報を最大限に利用し，総合的かつ論理的にどこにいるかを判断することだ。これをリロケーション（relocation ＝再び現在地を把握する）と呼ぶ。

▶指導のポイント

うまくいかない時にこそナヴィゲーション技術の真価が問われる。時には意図的にルートを外れ，現在地を把握する練習をすることが，ナヴィゲーションの総合力を高める。

【演習問題４の解答図】



２）読み取り事例

低山では尾根・谷が複雑に発達し地形的に難しく，作業道のような地図にない道が複雑に交錯しているため，ナヴィゲーションが難しくなる。迷い易い低山ではどのような点に注意してナヴィゲーションすればよいだろうか。図 11 に示したのは里山のハイキング道である。破線に沿って道はあるものの，里山特有の作業道や地図にないその他の道があったり，道が分かりにくくなっている場所もあるだろう。このことを前提とする時，行程の把握（距離，累積標高），ルート概要，道間違いのリスク，ルート維持の方法，チェックポイント，を地図のルートから考えてみよう。



図11　演習課題のルート地形図
△がスタート◎がゴール

【演習問題３（プランによるリスクの把握）の解答例（図 12)】

行程は距離約 2.2㎞，累積標高は等高線を概ね 12 本横切っているので，約 120ｍである。

ルートの概要を見ると，比較的高低差のないはっきりした尾根だが，ところどころ尾根線がはっきりしていない場所（例えばａ，ｄ，ｆ，ｈ）がある。従ってこれらの場所では道が明瞭でなかったり分岐であれば，道間違いに注意する必要がある。

尾根は概ね北向き（ｃまで），北西向き（ｃからｅ付近まで），再び北向き（西又峠まで）と方向を変える。この尾根の方向変化は，自分が歩いているだいたいの場所を把握するよい特徴になる。地図記号を見る限り危険な場所は見当たらない。もし逆向きならｅからの下りがかなりの急坂であり，転倒に注意すべきだろう。ａ直後のルートの右側は相当急な斜面である。がけの記号はないが，もし崩壊していれば滑落の危険も予想される。

【演習問題５（現在地把握），演習問題６（ルート維持のための情報）の解答例】

ルート維持としてはｃまでは「北向きの尾根線」で正しいルートに進んでいることが把握できる。途中ａでは尾根筋が曖昧になっているので，意識的に方向を確かめることが必要だろう。道が分かりにくければ，コンパス直進でルートの維持が必要かもしれない。

ａとｃの中間くらいでルートは尾根線から巻き道に入る。地形との関係を確認しながら進む。ｃは東西に延びる尾根の鞍部である。このような場所は周囲にはｃだけなのでよいチェックポイントとなる。

ｄで道が分かりにくければ，地形に頼ることができないので，「北西方向」に進むというルート維持が必要になる。ｅそのものは山頂が分かりにくいかもしれないが，ｅ手前に北西向きの急斜面ははっきり分かるだろう。その斜面を登り切ることを確認することでｅがチェックポイントとなる。斜面を登り切るまでは「上に登る」というルート維持も可能である。

ｆは作業道など地図にない道がついていると，ｇやｉの方に進路を間違える可能性がある。特に手前の北向きの尾根に入らないように注意する。ｅの後，尾根の方向変化（北向きから西向き）や距離感を意識し，北に方向を変えるｆ地点（鞍部）を確実に把握したい。またその後も標高差 20ｍほど下った後は，ｈまでほぼ平な北向きの尾根であることから，急傾斜が続くｉに進んだ訳ではないことが確認できる。また急な登りが出てきたら，それはｇの手前の斜面ということになるので，ｆを見落としていたと気付くことができる。

またｈ（とその次の尾根分岐）も尾根の傾斜がほと

んどなくＹ字に分岐していることから道（尾根）間違いに注意したい。コンパスで尾根の進行方向を確認してルート維持を行う。ｆ以降，西又峠まで，「確実にここ」と現在地把握ができる場所がない。北に進み続け，傾斜が少しずつ急になり始めたら尾根が北西向きになること，その後ほどなくして，一車線の道路に出て峠に着くことを意識して進む。

「間違えたらどうなるか？」を考えることで，正しいルートと間違えたルートの特徴の違いが分かるので，効果的な地図読みを行うことができる。

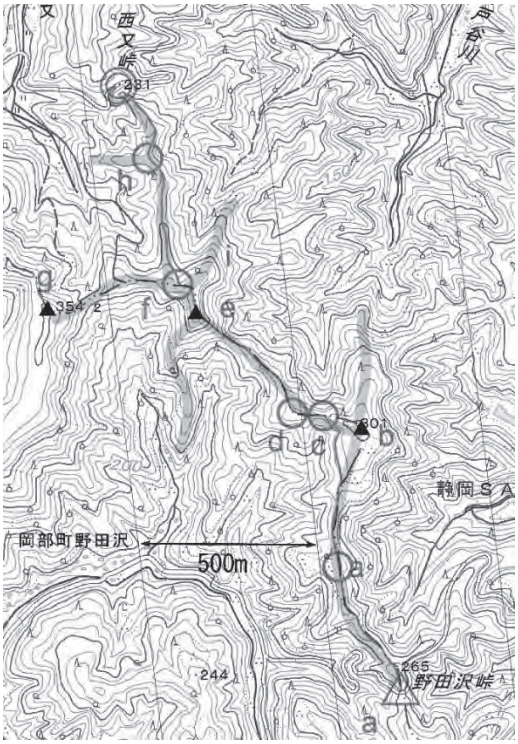


図12　演習問題解説図

参考文献

本章ではナヴィゲーション技術を限られた紙面で解説した。より深めるための図書について紹介する。

・平塚晶人（1998）『２万5,000分の１地図の読み方入門講座』小学館（1,680円＋税）
・平塚晶人（2010）『２万5,000分の１　地図の読み方実践上達講座』小学館　（1,600円＋税）
※　等高線からの地形読み取りについて，類書にない詳細な記述が特徴である。練習に使う２万5,000分の１地図が別冊になっているのも使いやすい。
・村越真（著）・小泉成行（著）（2011）『山岳ナヴィゲーション（OUTDOOR POCKET MANUAL）』枻出版社（950円＋税）
※　副題の通り，ナヴィゲーションスキルをコンパクトにまとめ，実践の場に持ち出しやすくした本である。基礎的なスキルや知識の内容を確認するのに適している。
・鈴木みき（2015）『地図を読むと，山はもっとおもしろい！　コミックだからよくわかる　読図の「ど」』講談社　（1,200円＋税）
※　読図が苦手だった著者が，読図の最初の「ど」を懇切丁寧にマンガで解説してくれる。
・村越真・宮内佐季子（2017）山岳読図・ナヴィゲーション大全　山と渓谷社
※　山岳読図とナヴィゲーションの全てが分かる。

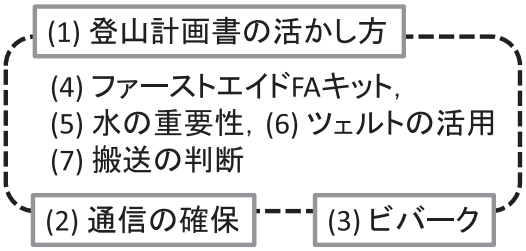
（村越　真）

第５章　危急時対策

万一山で遭難した場合には，以下の点に注意してそれ以上状態が悪化しないように，慌てずに，諦めずに，最後まで望みを捨てずに，最善を尽くしましょう。
1．現場の人たち全員の安全を確保する。
2．要救助者の状態に関する緊急性を判断し，必要ならその場で応急処置と全身状態の監視を継続する。
3．医療機関へ搬送するため，救助隊への連絡，あるいは自分たちで搬送する。

1　セルフレスキュー

万一の危急時には，登山中の生徒と指導者（顧問等），あるいは近くのパーティーとも協力してセルフレスキューが始まる。これに直接必要な４項目（ファーストエイド（FA）キット，水の重要性，ツェルトの活用，搬送の判断）だけでなく，それを安全かつ効果的に行うために必要な関連３項目（登山計画書の活かし方，通信の確保，ビバーク）の注意点を示す。



（1）登山計画書の活かし方（事前の準備）

登山計画書には，行動予定の可能性があるエスケープルート，ルート変更のターニングポイント，行動に異変があったら現状を評価するチェックポイント，救助を待つためのレスキューポイントなど重要な地点をできるだけ書き込んでおく。

さらに，本書の総合演習で初級演習①の地図のように，代表的な特徴物（道や尾根の分岐，ピーク，コル，傾斜転換点，道の方向変換点）を事前に調べる。それらが円の中心にくるように，やや大きめの円が描かれ，番号が付けてある。これらはナヴィゲーション用だけでなく，危急時にも大いに役立つ。万一の時の連絡においては「現在地は 16 番 744 ピーク」「現在地は 16 番と 15 番の間である」「15 番から計曲線に沿って北東へトラバースして小尾根回り込んだ小ピークの裏側」など端的かつ明確に現在地が伝達できる。その結果，捜索活動が軽減される。

家族，学校，警察などに提出する。登山計画書には，登山届より詳細な情報が含まれており，大いに捜索に役立つ。（登山計画書と登山届の項を参照）

登山計画書は本人も携行すること。もし意識不明で倒れている登山者を見つけた場合，その人が登山計画書を携行していれば，その人の氏名，所属，緊急連絡先，住所，年齢，血液型，既往症などが迅速に把握できる。また，複数登山か単独かも分かり，近くにいない仲間（遭難者）が未発見であることなども，登山計画書から知ることができる。

（2）通信の確保

携帯電話や無線機などの通信機器，及び予備電池も携行する。電子機器類は水に弱いため，ビニール袋で包んで防水する。何事もなく順調な登山中には，電池を無駄に消費しないように電池の節約に努める。

通信が途絶えなければ，精神的な安心感も持てる。

事前の下見山行で，不感地帯も把握できていると心強い。もし電波状況が悪ければ，少し移動して電波状況の良い場所を探すこともある。

（3）ビバーク

歩くペースが落ちた地点で，日没までにキャンプ場に着けるかを検討し，できるだけ険しくない安全な場所を地図上でも探しながら，移動する。落石や転落，増水などリスクが低い場所を探す。安全にビバーク可能と思われる場所を見つけたら，早めにツェルトを被って，ビバーク態勢に入る。

防寒と安静がビバークの基本である。雨具やフリース，ダウンなどを重ね着する。地面や岩などに接触する所から熱を奪われやすい。断熱マットやザックを敷いて保温に努める。

脂肪の少ない頭部，曲げた膝やひじから，特に熱が失われやすい。毛糸の帽子，長い靴下をマフラーや頭に巻いたり，手袋代わりに肘まで深くはめ，膝にも手袋などを充てると保温に効果がある。

炭水化物を摂って，熱生産を促す。成人は約 100W（ワット）の熱量がある。複数人が近い所で集まっているだけでも，ツェルトの中であれば暖が取れる。

傷病者がいれば，さらに外気との隔離に注意を払う必要がある。（詳細は，第３編第７章「登山の医学」５「低体温症」を参照。）

（北村憲彦）

（4）ファーストエイドキット

1．ファーストエイドキットは必須ではないが，現場で傷病発生時のリスクを減らすことができ得る。
　荷物の量と危機対策のバランスを考慮し，山行に応じて取捨選択する。
2．自分用，グループ用，環境に応じて適宜用意するもの，に分けて準備しよう。
3．医薬品を用いる目的は下山までの応急処置。薬を使いながら山行を継続しない。
4．薬によるアレルギーや障害を回避するため，薬は自分に用意したものを適切に自分に使う。
　但し，エピペン®に限り生徒に処方されているものを教職員がその生徒に投与して良い。

ア　自分用に用意したいもの

（ア）アナフィラキシー補助治療剤

エピペン®注射液 0.3㎎



製品（エピペン®注射液）0.3㎎

ハチに刺される可能性のある場所に行く場合は，アレルギーの既往がなくても処方を受けることができる。近年は運動誘発性のアナフィラキシー（食後に運動することでアナフィラキシーを起こす）も増加している。エピペン®は，アナフィラキシーショックを疑う場合，症状の進行を一時的に緩和し，病院搬送までの補助薬である（根本的な治療ではない）。教員や生徒個人が処方を受けておく必要がある。アナフィラキシーショックは，急激な過程をとり，現場での救命は難しい。（医薬品の中で，エピペン®に限り，処方された患者の教職員がその患者への使用が可能。）

（イ）経口補水液（パウダー類）



脱水に効果的。自作も可能（登山の医学のページを参照）

（ウ）虫刺され予防スプレー・液

虫刺されで問題となるのは，強いアレルギー反応（アナフィラキシー）と媒介する感染症の発生や流行情報がある場合である。虫除け剤（忌避剤）の中では，DEET は効果の高い市販製剤として知られ，何種類もの虫に有効である一方，「石油類」に分類され粘膜刺激性も強い。2016 年より厚労省で認可されたイカリジンは効果と安全性が高いとされ，子供にも使用が可能であり，既に市販されている。



（エ）虫刺され薬

痒みや腫れが強い場合は，掻きむしって細菌による感染を起こすこともある。市販の外用薬（抗ヒスタミン剤やステロイド剤）が有効。



（注意）解熱鎮痛剤

風邪や発熱，痛み止めと汎用性のある薬だが，いくつかの注意点がある。



①熱中症には使ってはいけない。（解熱剤では熱中症は改善しない。さらに副作用が出やすくなる）
②脱水が明らかな場合に内服すると腎障害などの副作用が出やすくなる。止むを得ず内服する場合は１ℓ以上の水分と共に内服する。
③高山病の頭痛に内服すると症状が隠れる為，高山病の重症度を適切に判断できない。
④飲みつけない薬を飲むと，アレルギー反応が起きたり，副作用が出ることがある。飲み慣れた薬，あるいは，病院で処方された薬を使用する。



ワンポイントアドバイス

私が登山者に最もよく使うのは「経口補水液」，次に「カットバン」です。エピペン®は必ず携行しています。山で薬を使用することは殆どありません。

イ　グループで用意したいもの

カットバン
体温計（風邪や熱中症を疑ったら使おう！）
三角巾
包帯
テーピング
ガーゼ
ポケットマスク
折畳式水筒　（湯たんぽ用，低体温症遭難は通年発生しています）
万能副木







ワンポイントアドバイス

山で薬を使用する機会は高くありません。理由は，①診断を適切に下せない状況で，薬で経過を診るのは危険であること，②薬のアレルギーや副作用が発生した場合に，すぐに対処できる環境にないこと，からです。山で必要な処置は，あくまでも下山までの応急処置です。皆さんは，医療者ではありません。間違った判断を行わないために，下山の補助と考えましょう。

ウ　特殊な環境で用意したけれど・・・



（注意）パルスオキシメーター
体内に取り込まれている酸素の量を指先で測定する機器。これは医家向け医療機器として，医師の指導の下で使用される機器で，管理医療機器･特定保守管理医療機器に分類されている。操作自体は簡単で，指先に装着することは誰でも可能だが，測定値の持つ意味はその人の状態によっても異なるため，測定値の判断は医療専門の方の指導を仰ぐことが必要である。



2,000m 以上への山行では助けになることがある。ただし，高山病は血中酸素の量では決まらないため，数値が高いから大丈夫，という判断はできない。一方，数値が低い場合には参考にしやすい。致命的となる「高地肺水腫」，低山であっても肺炎など呼吸器の病気になると数値が低くなる。数値が他の生徒より低い場合は，早期に緊急性を疑い，速やかに救助要請し下山させる。数値が高いからと言って緊急性がない，とは言えないのだ！数値だけから非医療者が判断をしてはいけない。

▶事前指導のポイント

次の山行で，どんな病気や怪我が起こりやすいか考えさせ，それに応じて選択する。
（例）
ア　夏の 1,500m 登山
自作経口補水液パウダー，虫除けスプレーは個人装備！エピペン®処方して貰った人は持って行こう。
イ　岩場の多い山
バンドエイド，ガーゼ，包帯，万能副木はグループ装備として分担して持って行こう！
ウ　秋の 2,500m の縦走
経口補水液，エピペン®は個人装備，プラティパスとパルスオキシメーターはグループで持って行こう。薬は虫刺され用だけにして，必要になるくらいなら下山しよう。
エ　ファーストエイドキットが無かったら？
血が出たけどガーゼが無い，脱水だけど経口補水液が無い，そんな場合に，何を使って応用できるか，事前に話し合ってみよう。
山で本当に必要なのは，薬以上に，知識と知恵です！！

◉パルスオキシメーターを使用した危険事例！

3,000m を登山中。仲間のパルスオキシメーターの数値が一人だけ 60 台と低い。本人は「元気！」というので山行を継続。朝起きると倒れて意識がなくなっていた。



ワンポイントアドバイス

せっかくパルスオキシメーターが警告サインを出したのに，数値の持つ意味を判断できずに，命を失いかねないケース。自信の無い医療機器は使用しない！使用する場合は，医療者の指導が必要！

（大城和恵）

（５）水の重要性

1. 常に 500mℓの余裕をもって携行する。
2. 山中での水場を事前に調査し，確実性で判断する。
3. 水の危険性を理解し，摂取すべきでない水，処理すべき水を知る。
4. 取水時は滑落に注意する。

ア　水の利用目的

・水の利用目的
・飲み水
・調理
・手指の洗浄
・体にかけて体温を下げる
・傷の洗浄

水は，常に持ち歩いていないと，いざという時に間に合わない。

最低，500mℓの余裕が必要。

イ　山での水の確保は，確実性で判断する

（ア）水の入手場所

・キャンプ場
・山小屋
・飲み水に使用できる湧水
・沢水
・沼のたまり水
・雪渓の雪解け水
・雪渓の雪
・雪

これらは，毎年，天候や季節によって状況が変わる。特に雪渓は確実性が低いので，確実な場所で水を確保しておかなければならない。事前の調査が大切。

（イ）水の安全性

キャンプ場，山小屋，飲み水に使用できる湧水等で，検査して飲料として問題のないことが確かなものは，そのまま使用できるが，他のものは加熱処理してから使用する。または浄水器を使用する。

ウ　水の危険性

（ア）寄生虫や細菌類等

沢水や沼の溜まり水，雪渓の雪解け水には，寄生虫や細菌類等による感染のおそれがある。北海道，東北では，エキノコックス症が有名である。

生水を飲まない方が良い。

浄水器の使用，加熱処理をする。

（イ）有害物質など

火山の雪渓や沢水には火山性ガスの成分等が溶け込んでいる場合があるので注意すること。

エ　取水時の滑落

水を採るために沢を下るのはリスクが高い。沢筋は滑りやすいので慎重に行動すること。



ワンポイントアドバイス

水の消毒で一番良いのは，煮沸である。細菌，ウィルス，原虫，線虫など，ほとんどの微生物に有効だ。標高が 3,000m になると，沸騰する温度は 90℃と下がるが，標高ごとに煮沸時間を変える必要はない，というのが最近の報告である。お湯を１分間沸騰させると，ほとんどの微生物は煮沸処理されるが，安全を期すために，１分間沸騰させた後，火を消して蓋をして数分放置しよう。山では，燃料も貴重なので，このようにして節約すると良い。



１分間沸騰　→　火を止め蓋をして数分

（大城和恵）

（6）ツェルトの活用

ツェルトは外界からの「隔離」を果たす“簡易テント”で，便利な装備。
発想を転換して効果的に使おう。

ア　ビバーク時のシェルター

いざという時に頼りになる。立ち木やポールを使用して張って使う他，かぶったり，くるまったり，換気孔から顔を出すとポンチョにもなる。

イ　休憩時に外気からの隔離

行動食を摂るような，ゆっくり休む時に被ると体を冷やさない。低体温症予防に効果大！

ウ　日陰を作るためにタープとして張る

熱中症対策に，日陰のない場所では，日陰を作って冷却効果を上げる。

エ　雪洞の入り口を塞ぐ幕にする

横穴式の雪洞では，入口から吹き込む寒気をストップして暖かく過ごせる。

オ　縦穴式雪洞の屋根にする

スキーやストック等を骨組みにして雪洞の屋根にする。

カ　皆のザックを集めて一時デポする時に覆いとして使う

縦走途中に近くのピークを空身でピストンする時など，皆のザックを集めて包むと不意の雨にも安心。

キ　低体温症ラッピングの梱包資材として使う

低体温症の人に，「隔離」「保温」「加温」する際に，「隔離」として用いる。ある程度の防水効果があるツェルトで「保温」「加温」した上から全身をパッキングして密閉することで保温効果が高まる。

ク　短距離を搬送するための応急担架にする

短い距離を搬送するなら，小石等を包むようにして取手を作れば応急担架になる。素材の強度に限界があり，長時間の搬送には使えない。

ケ　中に入って着替えなどに使う

濡れたウエアーを着替えたり，怪我の応急処置，トイレをする際のシェルター代りになる。

コ　乾燥室として使う

ツェルトを張り，中に濡れた物を吊るしてガスコンロを焚くと，早く乾かすことができる。



ワンポイントアドバイス

ツェルトは外界からの「隔離」の役目。
ツェルトに期待するのは，耐水性，耐風性，強度，大きさや形状（居住スペースや用途により），携帯性（収納時の大きさ，重さ）。最近は，エマージェンシーシートなど様々なものが「隔離」として市販されている。機能を理解し目的に応じて選択する。閉鎖空間では，時々換気をしよう。



ワンポイントアドバイス

道警式低体温症ラッピング
登山で携行する資材を使って「隔離」「保温」「加温」を行う。この図のブルーシートが「隔離」だが，ツェルトで代用可能だ。

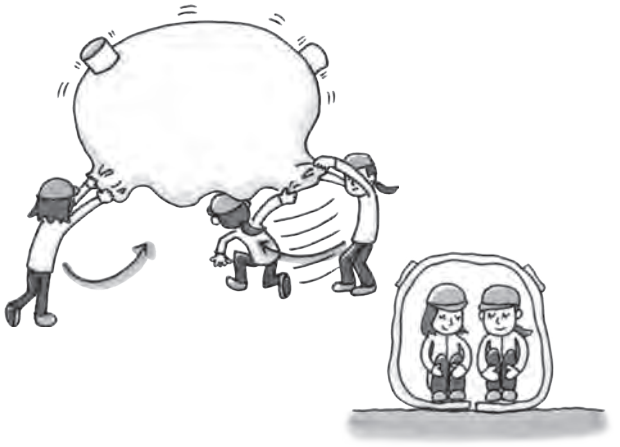


道警式低体温症ラッピングによる熱喪失抑制効果と山岳救助における病院前有効事例（登山医学 vol.35: 48-54;2015）



ワンポイントアドバイス

私や救助隊の方たちの使っている緊急シェルターは，1.簡便な設営，2.密閉性良好，3.軽量コンパクト収納，と優れものである。複数人での使用に適した装備で，広げて，一斉に被るように，シートの下側に入る。その時に，シートは空気を取り込んで膨らみ，隔離シェルターが速攻で完成する。これ専用のシートは密閉性が高く設計されている所が大きな利点で，複数名の体温で中が暖かくなる。ツェルト，フライシート，冬なら外張りなどでも，広げて，一斉に被れば，緊急シェルターとして一定の効果が期待できる。是非試してみよう。



（大城和恵）

（7）搬送の判断

遭難者への悪影響を減らしながら自分たちで搬送を行うことは難しい。
どこで救助隊に引き継ぐことが良いのか，病院到着までの時間が一番短い戦略を立てよう。

ア　搬送の考え方

救助隊は，隊員のリスクを減らし，遭難者の命をつなぎ，できるだけ後遺症がないように，また，早く社会復帰できるような救助方法を日々研究して実践している。

遭難者の搬送目的は何か。運ぶ以外に救助する方法は無いのか。何が遭難者にとって最善の救助なのかを考えることが重要である。

イ　搬送（移動）が必要な場合

滑落して停止した場所や，落石に遭い倒れた場所などに，そのまま留まることで更に命の危険が及ぶ場合には，一刻も早くその場所から搬送（移動）する。その際の搬送方法は，その場で咄嗟に取り得る手段で構わないが，搬送（移動）距離は，危険を避けられる必要最小限度にする。

それ以上の搬送を実施する前に，止血等の必要な処置，しっかりとした固定，保温，加温等の準備を行い，救助隊にどう引き継ぐかの計画が，まず必要である。

ウ　搬送に必要な時間

一般的に，救助隊は，徒歩かヘリコプターで現場に到着する。徒歩での出動は，登山口までの移動時間に加え遭難現場までの移動時間がかかる。ヘリコプターは，天候の影響を受けるが遭難現場までの直線距離を時速約 200 キロ以上で飛ぶため，早期に到着が可能である。しかし，日没後はヘリコプター搬送はできない。

徒歩による搬送とヘリコプターによる搬送では，発生時刻と場所によって，迅速性，確実性が異なる。いずれであっても，遭難者を迅速に医療機関へ引き継ぐ為に，どのような方法，時間構築が良いかを判断する必要がある。

エ　搬送によるリスク

（ア）搬送者や搬送チーム自体のリスクが高まる
（イ）搬送による体動は遭難者の状態に悪影響を及ぼす
（ウ）運びながらの応急処置はできない
（エ）遭難者の容態変化に気付きづらい
（オ）搬送コースや時間によってはヘリコプターに引き継げなくなる

オ　搬送の判断

（ア）搬送以外に救助手段は無いか
（イ）搬送チーム自体に生じるリスクは低いか
（ウ）救助隊との接触は可能か
（エ）医療機関へ迅速に引き継げるか

以上を総合的に判断して決定する必要がある。







ワンポイントアドバイス

病院到着までの時間が一番短い戦略を立てよう！

目の前に具合悪い人がいると，背負って搬送しなければならない，と考えるかもしれない。しかし，大人数名では，成人一人を運ぶことは非常に困難である。

① 大ごとになるのが心配で，途中まで自分たちで運んでみて，ダメだったら救助を呼ぼう，などと運び始めたものの力尽き，救助要請をしたら日没でヘリコプターが来れなくなり，結局翌日の救助を待つことになった，なんてこともあり得る。

② 頑張って自分達で運び，病院に到着したら骨がずれて悪化していたなんてこともあり得る。

「運ぶこと」を目的にしてはいけない。

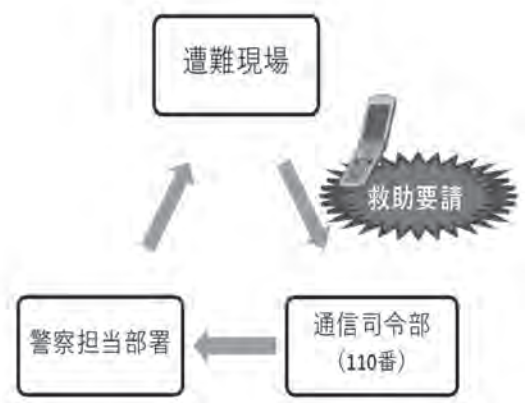
（大城和恵）

2　救助要請

1. 通報要領～「山岳遭難です」110 番や 119 番の相手は山の地形に詳しいとは限らない
2. 直接通報～当事者は「大ごとにしたくない」という意識から，通報が遅れがち
3. 登山届から救助隊が得る情報～遭難パーティーの対応力を推測
4. 救助隊に気づいてもらう方法～視覚，聴覚，電話
5. ヘリコプター接近時～ダウンウォッシュ，メインローター，テールローターに注意

（1）通報要領

ア　通報の流れ



イ　優先して伝えること。

・山岳遭難であること
・どこで（場所）
・どんな状況で

（例）
「山岳遭難です」
「○○山△コースの標高 1,400ｍ」
「17 歳の男子生徒が転倒して右足首を負傷して動けない状況です。救助をお願いします。」



ワンポイントアドバイス

▶山は電波が不安定。通信が突然途切れる可能性がある。
▶最も大事な情報は，「場所」。携帯電話の位置情報（GPS）を ON にして通報する。GPS の緯度・経度を伝えても良い。
▶バッテリーは温存。懐で温め，電話は救助隊とのみ使用する。

（2）直接通報

遭難が発生した時に，学校に相談してから救助要請をすると救助開始が遅れる。

携帯電話のバッテリーが消耗してからの通報は，途中で電源切れとなる恐れがある。

ヘリコプターは，基本的に日の出から日没までが活動可能時間。

また，現場にいない人からの通報では，正しい情報が聞き取れない。

遭難現場にいる引率責任者の判断で直ちに救助要請をすること。



（3）登山届から救助隊が得る情報

担当部署では，通報内容と登山届の内容を確認して，持ち物やメンバー構成等から遭難者等がビバークできるか，体力は持つか，傷病の状態を悪化させずに待機できるか，などの状況を推測する。

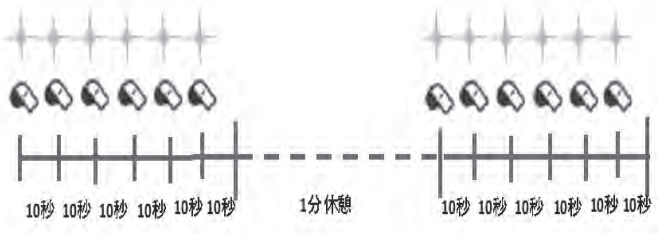
（4）救助隊に気付いてもらう方法

①ヘリコプターからは，動くものや周囲と違う色（ピンク，オレンジ，イエロー等）は見つけやすい。ヘリコプターへの合図は，タオルやカッパ等を頭上で大きく振り回す。



②ホイッスルによる遭難信号を覚える。

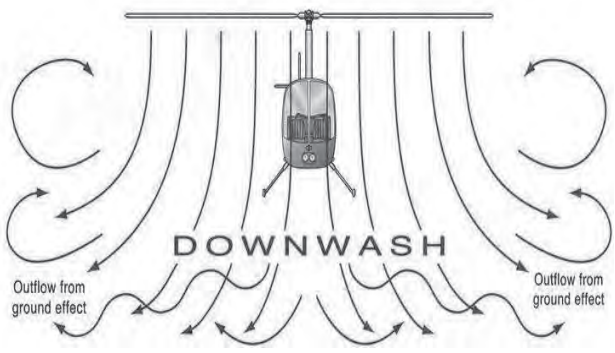
（10 秒間隔で 1 回を 1 分間吹き 1 分休む，を繰り返す。応答は，20 秒間隔で 1 回を 1 分間吹き 1 分休む，を繰り返す。）ライトも同様。



（5）ヘリコプター接近時の注意事項

ヘリコプターは，遭難現場に到着して，遭難現場の上空を通過した後にリスクが低いと判断してから救助作業に入る。

ヘリコプターが吹き下す風（ダウンウォッシュ）に注意する。



①ヘリコプターが近づく前に
・砂や小石が飛んでくるのでサングラスやゴーグルをして目を保護する。
・飛散物を出さない。
（テント，ツェルト，ゴミ袋等は，ザックに収納する。風で飛ぶような帽子は脱ぐかアウターのフードを被る。）

②ヘリコプターが接近してきたら
・低い姿勢でいる。

③ヘリコプターに接近する時
・パイロットなどの合図を待ってから近付く。
・着陸したヘリコプターに接近する場合は，ヘリコプターよりも低い側から接近する。
・テールローターは低い位置にあるため，ヘリコプターの後側へは絶対に近付かない。
・全ては，救助隊員の指示に従う。



ワンポイントアドバイス

救助要請の判断は早めに行い，夜間でも必要なら躊躇しないこと。様子を見ているうちに悪化したら，「事態を招いたこと」「通報の遅れ」の２つの管理責任が問われることになる。

イラスト：佐藤こずえ，フリー素材

（大城和恵）

３　雪崩発生時の危急時対策

雪崩に遭遇した際の危急時対策として，セルフレスキュー，コンパニオンレスキュー，組織レスキューがあげられる。この中で，雪崩発生直後に同行者等により行われるコンパニオンレスキューは，埋没者の救命率を上げるために重要な方法で，雪崩トランシーバー（ビーコン）の使用法等その技術を習得しておくことが望ましい。

（1）はじめに

雪崩事故における死因の多くは窒息であり，ついで外傷が続く。低体温症が死因になることは少ない。（第３編第７章「登山の医学」 参照）。また，雪崩に完全埋没（頭部，胸部が埋没）した場合は，部分埋没した場合より生存率が顕著に低下する。以上より，雪崩に巻き込まれた場合は，埋没しないこと，埋没しても表層に留まることが重要となる。また，雪崩埋没後の生存率を見ると，埋没してから 10 分，18 分で低下し，35 分で著しく低下している。（第３編第７章「登山の医学」 参照）。したがって，雪崩による埋没者は 18 分以内に掘り出し呼吸を確保することが救助における目標となる。

（2）レスキューの種類

雪崩事故における遭難者のレスキューには以下の３段階が考えられる。

①セルフレスキュー：雪崩遭遇者自身による生存のための自助努力。

②コンパニオンレスキュー：同行者等による現場での救助。

③組織レスキュー：プロの救助隊，ボランティア等により構成された組織による救助。

このうち，埋没者が生存している時間内に雪から迅速に掘り出し救助するコンパニオンレスキューが特に重要となると考えられる。

（3）セルフレスキュー

雪崩発生時の行動として，遭遇時のエスケープルートを考えることが大切である。雪崩に遭遇した場合は，大声やホイッスルで雪崩の発生を周囲に知らせること，スキー等の場合は安全地帯に向かって斜め 45 度に直線的に高速で滑って逃げること，ストック等の装備を離すこと，等が重要である。

雪崩の流れの中での行動として，表層に留まるために，泳ぐ，蹴る，転がる，雪崩の流れの端へと向かう，樹木の枝などをつかむ等の努力が重要である。

雪崩の停止前後の行動として，停止して密度が急増する前に口，鼻の前に空間（エアポケット）を作る，手足を雪面に突き出す等の努力が重要となる。

また，雪崩停止後は，部分埋没であれば自分で脱出を試み，完全埋没であれば，自分を掘り出す，声を出す，雪をたたく，雪面に出ている身体の一部を動かす，無駄に酸素を消費しないようにリラックスして動かずにレスキューを待つ等の行動が求められる。

（4）コンパニオンレスキュー

コンパニオンレスキューは，雪崩事故の救命で最も重要であり，生存率が高い時間内に遭難者を発見，救出し，組織レスキューに引き継ぐ役割を果たす。コンパニオンレスキューにはいくつか方法があるが，ここでは，国立登山研修所の研修会で実施している方法を紹介する。

図１にコンパニオンレスキューの流れを示す。また，各段階におけるレスキューの流れと留意点を以下と図２に示す。

1．状況分析
2．プライマリーサーチ
3．セカンダリーサーチ
4．ファイナルサーチ
5．埋没者の掘り出しと応急手当

図１　コンパニオンレスキューの流れ

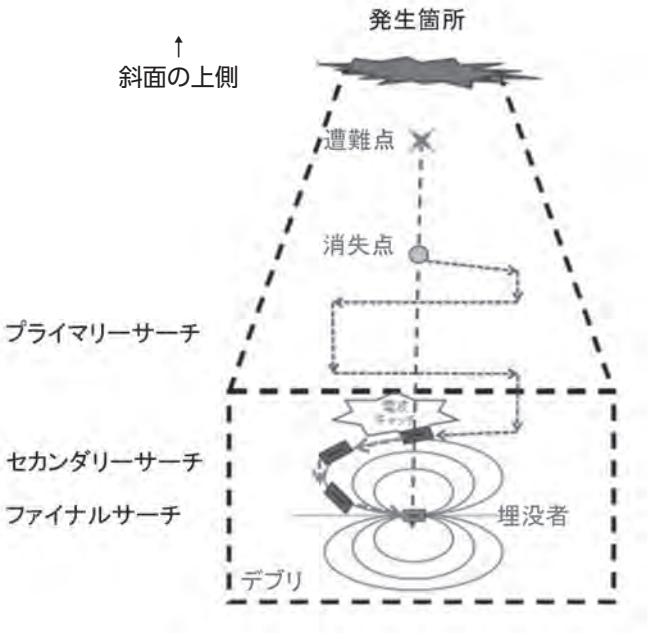


図２　雪崩の起きた斜面でのコンパニオンレスキューの流れ

ア　状況分析

（ア）現在地の安全確認
（イ）生存者を安全地帯に誘導
（ウ）情報の収集
・生存者のケガ等の確認
・パーティ構成，埋没者の確認
・遭難点（雪崩に巻き込まれた地点），消失点（視界から消えた地点）の確認
・雪崩トランシーバー（ビーコン）装着の有無確認
（エ）捜索時の役割決定
リーダーは捜索方針と人員の役割分担，持参必要装備を指示
（オ）警察等への事故の通報
（カ）見張りをたてて，２次雪崩の発生等の安全を確認
（キ）レスキューを開始

イ　プライマリーサーチ

（ア）雪崩遭遇者が視界から消えた地点（消失点）から下方に向かって探索する。
（イ）パトロール（目視による捜索を重点的に行う者）が雪崩の末端まで先行して下降。雪崩規模，未埋没者，遺留品等を確認する。
（ウ）雪崩トランシーバー（ビーコン）捜索者が捜索開始。この際，プローブ･シャベルも準備する。
（エ）目視で遺留品がないか確認しながら，雪崩トランシーバー（ビーコン）の反応に気を配って捜索。
雪崩の規模に応じて捜索者が単独ならジグザグに，複数なら直線的に移動する。

ウ　セカンダリーサーチ

（ア）雪崩トランシーバー（ビーコン）に反応がしっかり現れた地点からの捜索。
（イ）雪崩トランシーバー（ビーコン）反応時には，リーダーに反応があったことを明確に伝える。
（ウ）電波に誘導されながら（電波誘導法），雪崩トランシーバー（ビーコン）の表示を頼りに，想定される埋没エリアを絞り込む。

エ　ファイナルサーチ

（ア）埋没想定エリアを絞り込み，雪崩トランシーバー（ビーコン）を雪面に近づけてクロスに動かして（クロス法），埋没者の位置を特定する（図３）。埋没深が１m 以内と浅い場合等では，クロスしない方法が速いとも言われている。
（イ）プローブを使っての捜索へ移行。
埋没が浅いときはピンポイントに特定できるが深いときは難しい。このため，雪崩トランシーバー（ビーコン）捜索からプローブを使った捜索へ速やかに移行する。

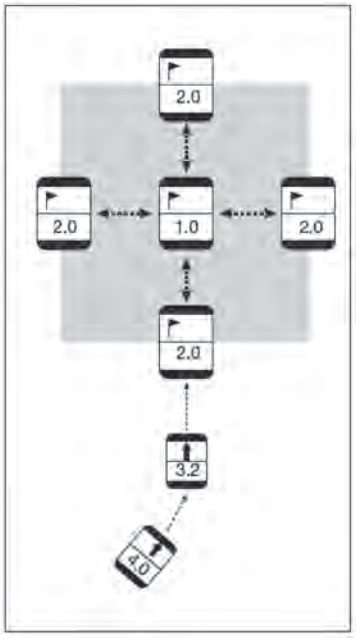


図３　フィナルサーチにおけるクロス法での雪崩トランシーバー（ビーコン）表示
（『雪崩教本』より引用）

オ　埋没者の掘り出しと応急手当

（ア）プローブで埋没者を特定する。
（イ）ヒットしたプローブは抜かないで，埋没深を割り出す。
（ウ）シャベルを使って，Ｖ字コンベアメソッド等の方法で組織的効率的に掘り出す（図４）。
（エ）掘り出しでは，呼吸空間を確保することを優

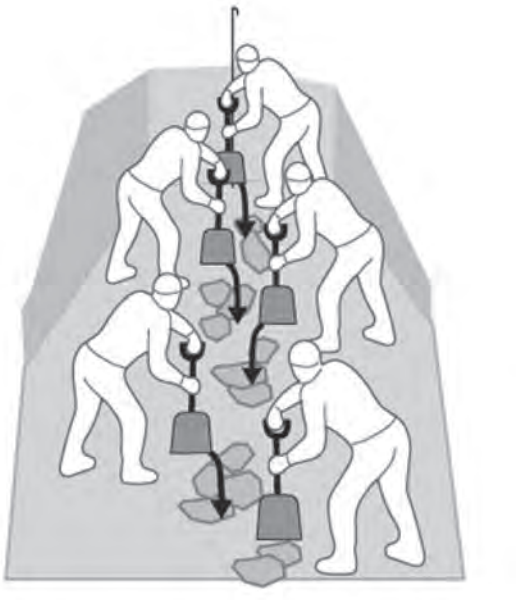


図４　組織的な掘り出し方法（V字コンベアメソッド）
（『雪崩教本』より引用）

先し，低体温症・骨折などにも注意を払う。

（オ）応急手当については，第３編第７章「登山の医学」 参照。

カ　雪崩トランシーバー（ビーコン）未装着者の捜索

埋没の可能性の高い場所を考えてプローブを使用した捜索を行う。この際，複数人で号令とともに50㎝間隔で1.5ｍの深さまでプロービングする等の組織的なプロービング法を実施する。

コンパニオンレスキューでは，日頃から現場を想定したトレーニングを数多く積んでおくことが必要である。国立登山研修所で行われているコンパニオンレスキューのトレーニングにおける，想定雪崩遭難現場の設定例を図５に示す。トレーニング時の参考として欲しい。

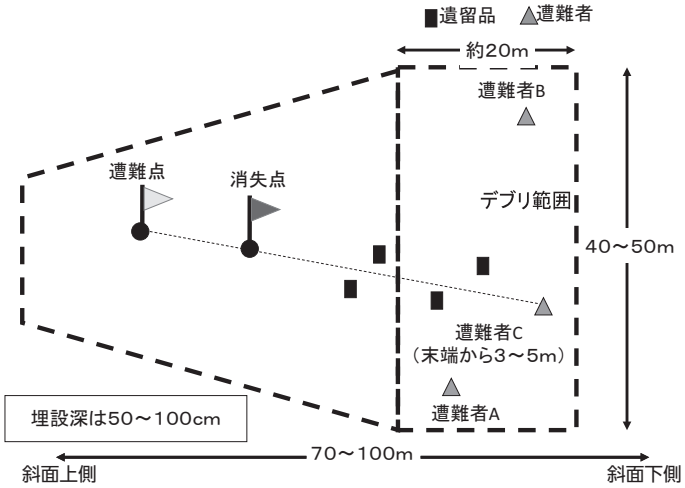


図５　想定雪崩遭難現場の設定例

参考文献

・『雪崩教本』雪氷災害調査チーム・雪崩事故防止研究会，山と渓谷社（2017）
・『雪崩埋没者捜索』平成 29 年度大学生登山リーダー冬山研修会資料，国立登山研修所（2018)

（飯田　肇）

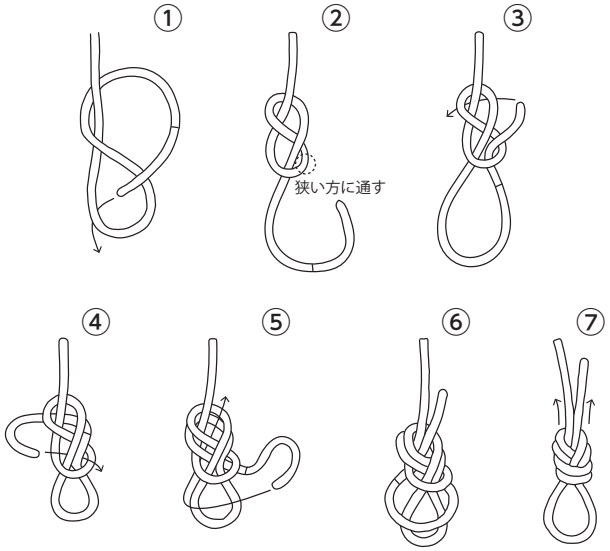
第６章　ロープワーク

岩場を安全に通過したり，沢登りなどに生徒を連れて行く場合に必要最低限のロープの結び方を覚えよう。

1　基本的な結び方

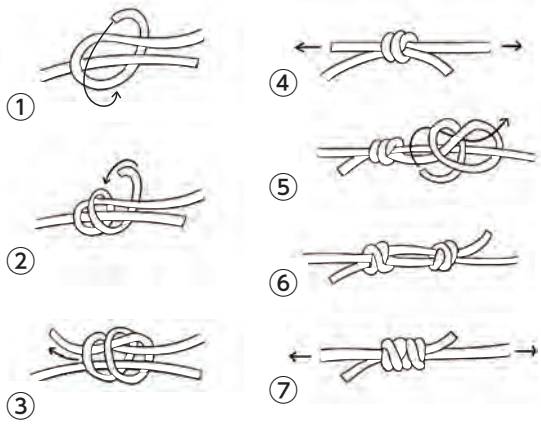
（1）エイトノット（八の字結び）

支点等にロープを直接結びつける結び方。



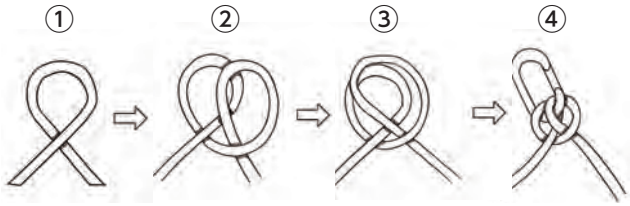
（2）ダブルフィッシャーマンズノット

２本のロープを連結する結び方。



（3）クローブヒッチ

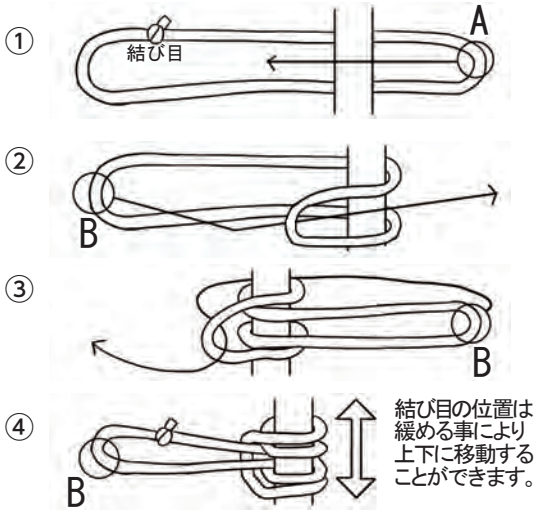
支点等にロープを固定するときに使う結び方。



（4）プルージック結び

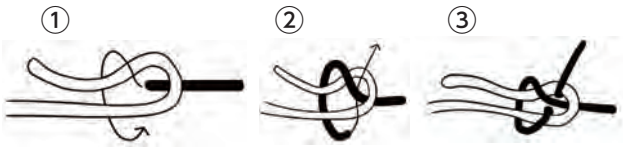
ロープスリングを固定ロープに結び移動するときに使う結び方。余長部分を引くとロープ同士の摩擦により制動がかかる仕組みになっている。結び目を握ることで摩擦が緩和され結び目を動かすことができる。

加重がかかると絞まり過ぎて動かなくなることがある。メインのロープの径との差が大きいほど制動が利く。

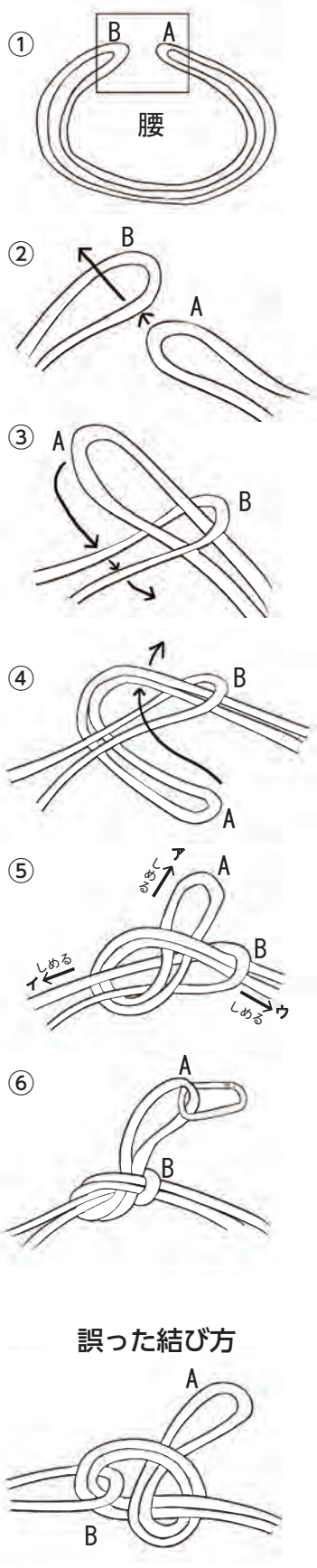


（5）シートベント

２本のロープ等を連結する結び方。



○スリングを用いて簡易ハーネスを作る方法
いずれの結び方も繰り返し練習して山で使うようにする。



誤った結び方

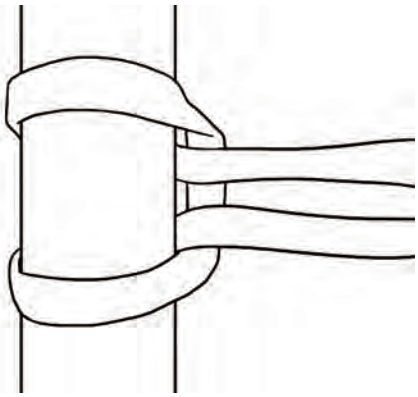
2　固定ロープの仕方

沢登りなどロープを使って滝を登る時にハーネスなどの登攀具が必要である。そうしたところでなくても，北アルプスの穂高岳や槍ヶ岳など急なハシゴやクサリ場があるところでは，ロープで確保することにより生徒が安心して登りや下りに集中することができる。ここでは固定ロープ（フィックスドロープ）のセットについて説明する。

岩場ややせ尾根などのある山では 8㎜× 20ｍ の補助ロープと 120㎝スリング１本 60㎝のスリング２本，環付きカラビナ２個程度の装備があると安心である。

フィックスドロープを張るにはまずしっかりした支点（アンカー）をとることが必要である。支点は人工的なもの（ハーケンやリングボルト，登山道にある鉄製のハシゴなど）のほかに自然のもの（立木や岩など）を利用する。

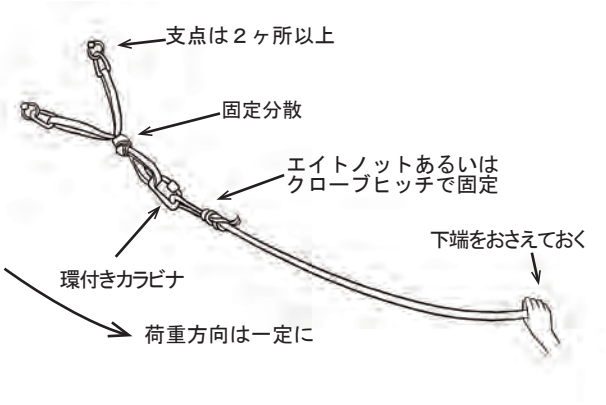
ハーケンなどに環付きカラビナをかける，立木などにはスリングをタイオフしそれに環付きカラビナをかける。支点は最低２カ所以上取る。



タイオフ

支点の環付きカラビナに補助ロープを固定する。結び方はいろいろあるが，スポーツクライミングで使うエイトノット（八の字結び）を覚えておくとよい。

セットした補助ロープにプルージック結びなどでスリングをセットし，登る者のハーネスに連結する。最後に登る指導者・経験者がロープ末端をおさえていると安定する。



ハーネスなどがない場合は，バランスをとるための補助的なものとしてフィックスドロープを使用する。その時は張ったロープの途中何か所かに結び目を作り，それを握りながら登る。

（谷口浩平）

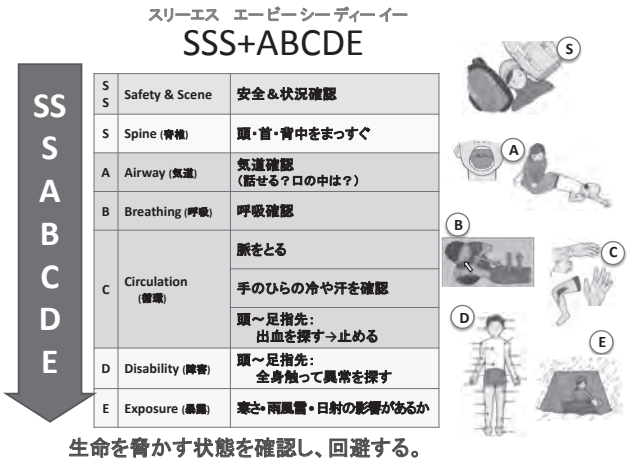
第７章　登山の医学

山で傷病者がでた際に，その場で治療する事は非常に難しい。いかに症状を悪化させずに早期に医療機関へ搬送する，又は，救助隊へ引き継ぐことが重要である。そのために，登山指導者（顧問等）は登山の医学の基本的な知識を学び，傷病に対する適切な処置と的確な行動判断を行わなければならない。

1　傷病者の初期対応～緊急性を判断しよう

「３SABCDE」は直ちに病院搬送が必要な人を見極めるための手順
命に関わる異常を「探して」＋「処置する」
・助ける人が安全な場合にのみ行う
・命に関わる異常を見つけたら（疑われたら），直ちに救助要請をする
・命に関わる異常への処置を優先する

※準備するもの　a. 寝転んで実技ができる床面と広さの部屋。
b.「登山の医学（登山部報に掲載）」をご用意下さい。
c. 動画を見る環境



（1）動画で３SABCDE の流れを理解させる

URL　https://sangakui.jp/medical-info/movie3sabcde/

（2）SSSABCDE の意味を理解させる

SSSABCDE のそれぞれのアルファベットが何を意味しているのか，テキストを読む。

もう一度動画を見て，SSSABCDE の意味を確認。

（3）流れを覚えさせる

２人一組で，3SABCDE を実施させる。テキストや動画を見ないで，SSSABCDE のアルファベットを頭に浮かべて，流れを身につけさせる。

▶指導のポイント

ア　救助者が安全な場合にしか行わないことを強調
イ　最初は大雑把で良いので流れを覚えさせる。
ウ　動画のように，口に出して実施させる。
エ　C の３つはどれからやっても良い。
オ　人の体に触り慣れていないが，しっかり触って確認しよう。

（4）命に関わる異常を疑ったら

ABC の異常は命の危険が切迫，DE の異常は放置すると命の危険を来す状態。異常がある，ない，わからない，を明確に言えるようにする。異常がある，または，わからない場合はすぐに救助を要請することを理解する。

（5）命に関わる異常はすぐに処置しよう

ABC の観察中に異常を見つけたら，ABCDE を中断して処置を開始する。

（誤）C で湧き出す出血を見つけたが，ABCDE を終わらせてから圧迫止血を始める

（正）C で湧き出す出血を見つけたので直ちに圧迫を開始し出血が収まってから D へ進む

◉ヒヤリハット事例！

T君が滑って転んで立てない。A君とBさんは，すぐに 3SABCDE を開始，自分の安全を確認してT君に近づいた。T君の頭側に駆け寄ったA君が ABC をはじめ，途中でBさんが続きを行い 3SABCDE が終了した。どこも異常が無いので，緊急性は無いと判断したが，T君の状態が悪くなった。急いで救助要請し，病院で骨盤骨折と診断された。3SABCDE の途中で交替した際に，骨盤の観察が抜けてしまっていた。



ワンポイントアドバイス

3SABCDE は一人でできるように構成されている。複数人がいると，観察を上半身と下半身などと分担することがあるが，順序を間違えたり，見落としが出ることがある。3SABCDE の「観察」は同じ人が最後まで行うこと。「処置（止血など）」が必要であれば，他のメンバーに実施させる。

（大城和恵）

2　脱水と熱中症

1　予防できる病気である
・「水分補給」　登山前・中・後に水分補給を十分行うが，開始前の飲水がとても重要。
・「暑熱環境」　WBGT（気温と湿度）が高いと熱中症のリスクも高い。
・「尿の回数と量」　登山中，脱水の目安として尿の回数と量を確認。口渇感は当てにならない。日常生活同様でなければ既に脱水。水分補給を１ℓ以上する。
2　死の危険を早めに見つけ，死亡を防ぐ
・「意識がおかしい」「体温 39℃以上」どちらかを疑えば緊急事態。直ちに救助要請し，体温を下げる努力を行う。機を逸すると死を招く。

※準備するもの :「登山の医学（登山部報に掲載）」をご用意下さい。
※指導参考書 :「登山研修 vol.33」インターハイ登山競技における医療的安全管理（大西浩・大城和恵）
https://www.jpnsport.go.jp/tozanken/Portals/0/images/contents/syusai/2018/vol33tozankensyu/2-1vol33.pdf

（1）予防

ア　水分と塩分補給の必要性を理解させる

運動中の体温調整には発汗が重要で，汗から水分と塩分が消費されるため。

イ　脱水に早期に気づく方法を理解させる

（ア）脱水の症状に典型的なものはなく，意識しないと気づきにくいことを理解させる。
（イ）一般には，だるい，頭痛，嘔気，仲間に遅れる，などから始まり，疑うことが重要。
（ウ）脱水の目安として「尿の回数と量」を確認。日常生活同様でなければ既に脱水であり，水分を1ℓ以上飲み，尿が出ることで改善しているかどうか判断する。喉の渇きは体重が２％以上減ると出現するため，早期の指標としては当てにならない。
（エ）女性はトイレを減らす為に飲水を控えて脱水になり易い。山行中はルールとして，安全の為に全員が定期的にトイレ時間を取ることを遵守する必要性を理解させる。
（オ）脱水の回復には半日以上かかるので，かかってしまうと山行計画を全うできなくなる。

ウ　脱水は熱中症のみならず，低体温症，高山病など多くの病気のリスクとなる。最悪は死に至ることもあるが，予防できることを理解させる

（ア）水分補給のポイントを理解させる
①　登山前・中・後の３つのタイミング
・「登山前」夜間は水分を摂らないため，起床時は体が渇いている。起床後 500ｍℓ以上飲水させ，排尿が起床後＋もう１回以上あってから出発。
・「登山中」の必要水分量は，荷物や天候，地形等により同じ登山者でも毎回異なる。
・「登山後」は疲労による老廃物を尿に出すために水分を多く必要とする。
②　連日登山
前日の脱水状態が翌日以降に影響する。①を実施して脱水を持ち越さない。
（イ）WBGT による環境評価
登山は活動時間が長く荷物負荷が大きいため，過去の全国高等学校総合体育大会（インターハイ）では，WBGT25℃以上で熱中症発生が急増しており対策が必要。

▶事前指導のポイント
ア　脱水予防の対策を検討し実施させる。
（１）水の飲み方（量，タイミング，何を飲むか，水場，持参する水の量），（２）脱水の早期発見の仕方，について意見を出させ山行で実施させる。
イ　次回の山行の近郊地での WBGT 予報が午前 10 時から午後２時まで 26℃と仮定し，対策を検討させる。
ウ　部活で経口補水液を作成してみるのも良い。

※　役に立つ飲料



汗で消費される塩分，吸収を早める糖分を含む飲料が適している。

（2）処置

ア　症状のメカニズムを理解して処置を行う

（ア）「軽症」

突然ふくらはぎなどが攣って痛みが出る。①筋疲労に伴う筋神経系の調節の不具合，②塩分等の相対的不足，の２つのメカニズムが示唆されているがまだ解明されていない。しかし，水だけ飲むと痙攣が起きやすくなり，経口補水液を飲むことで痙攣が起きにくくなることが報告されており，塩分やミネラルを含む経口補水液を補給する。“甘草芍薬湯”という漢方薬がよく用いられるが，これだけでは塩分の補給にはならない。

（イ）「中等症」

頭痛，めまい，吐き気などが出現するが，これは血管内の血液量が減り，脳や胃腸などの内臓を血液が十分に循環しなくなるからである。その原因は，①発汗による脱水，②体温を放出するために内臓を循環すべき血液が皮膚などの体表面に多く流れてしまうため，である。①には補水２ℓ，②には体の冷却が必要であることが理解できる。飲み水が少ない場合は，改善が期待できない。

（ウ）「重症」

こうして内臓は血液が不足してダメージを受け，炎症を引き起こしたり，熱を発生させるタンパク質が増える。体温のコントロールが出来なくなり，内臓（主に，脳，腎臓）が障害され，重篤な状態になってしまう。

イ　死の危険を早めに見つけ，死亡を防ぐ

「意識がおかしい」または「体温 39℃以上」のどちらかひとつでもあれば，重症「熱射病」で死の危険がある。確信できなくても，疑えば直ちに救助要請を行う。その場で急いで少しでも体温を下げることが重要。

▶発生時のポイント

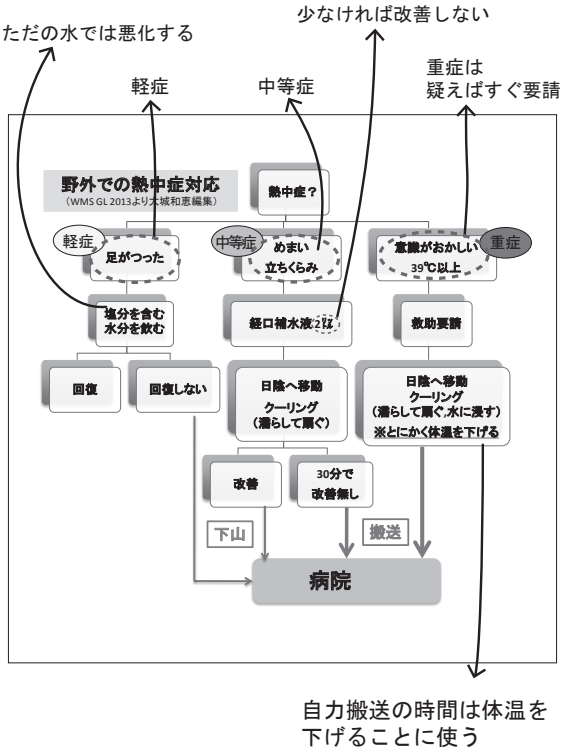
ア　重症度から行動予定を決定する。
　山行継続可能な熱中症は「軽症」のみ。

イ　「軽症」は歩行可能だが，回復には数時間かかり移動時間が延びる。行程の短縮，到着時間の遅延を見込んだ行動予定の再編をする。

ウ　「中等症」は，病院で点滴を行う病態であり，山行継続は行わない。軽快しても自力歩行は困難なため，処置とともに下山方法を決める。

エ　重症は発生に気付いたら，直ちに救助要請する。

フローの指導ポイント



◉ヒヤリハット事例！

８月晴れ，WBGT 予報は 25℃。部活で縦走登山の１日目，A さんがどんどん遅れだした。話しかけると，言っている事が辻褄合わず眠いと言う。体はとても熱い。いよいよ歩けなくなったので，皆で山小屋に A さんを１時間半かけて背負って運び休ませた。翌朝，良くなっていたら縦走を継続することにして，メンバーは床についた。



ワンポイントアドバイス

この事例では①致死的状態であるという認識が無かったこと，②救助要請をせず最悪に備えなかったこと，が問題点。A さんは，意識がおかしい状態。加えて体が熱いことまで認知したが，重症な熱中症で死の危険があることを認識できていなかった。１時間半，背負っている間に，命を失うかもしれないし，翌朝まで生きていない可能性もある。命の危険が迫った状態では，直ちに救助を要請する。行き先は，山小屋でなく病院である。救助を待つ間，横に寝かせて，積極的に冷水をかけたり扇ぐ。少しでも早く体温を下げることが命を救う。例え，A さんの状態に気付くのが遅れて夜になっても，死に至る危険な状態であれば，必ず気付いた時点で救助要請し，病院に運ぶ体制を構築する。

（大城和恵）

3　高山病

1．予防できる病気である
2．脱水とよく似ていて，併発しやすい
3．死の危険を早めに見つけ，死亡を防ぐ
致命的な脳浮腫と肺水腫。急性高山病は悪化すると脳浮腫になる。肺水腫は急性高山病にかかっていなくても発症する。どちらも下山で改善する。酸素は時間稼ぎでしかない。

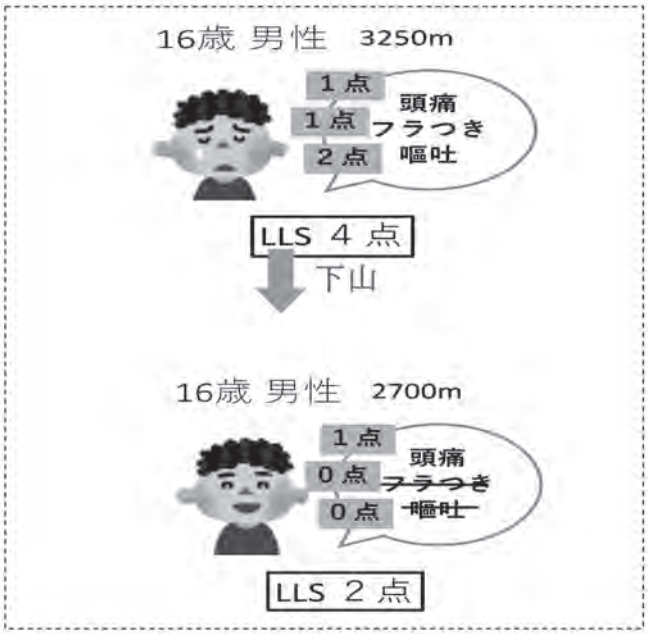
※準備するもの：「登山の医学（登山部報に掲載）」をご用意下さい。

（1）急性高山病の決め手になる症状は無い

ア　高所に体が慣れないために高山病になる。症状の現れ方や種類は人それぞれ。
イ　症状を点数化して急性高山病を早期に発見する。（レイクルイーズスコア：LLS）
ウ　スコアは自己評価によるので，負けず嫌いだと，多少調子が悪くても，過小評価し得る。
エ　スコアは経時的につけて，標高と時間変化による推移をみる。

点数	頭痛	胃腸の症状	脱力	めまい	睡眠
0	なし	なし	なし	なし	いつものように眠れる
1	軽度	食欲低下 吐き気	軽度	軽度	いつものようには眠れない
2	中等度	中等度嘔吐	中等度	中等度	何度も目が覚める
3	我慢できない ひどい痛み	我慢できない ひどい嘔吐	我慢できない ひどい眠気	我慢できない ひどいめまい， たちくらみ	眠れない

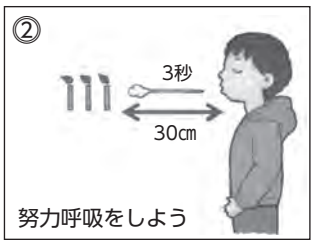
㊟2018LLS では睡眠を除いたスコアリングを提唱している。



オ　３点以上：高山病。標高を上げない。
　　５点以上：脳浮腫になる前に下山。

（2）高山病を疑ったらまず２つのことをさせる





▶急性高山病発生時のポイント

ア　脱水と併発するので，両方の対応を行う。
イ　急性高山病は進行すると脳浮腫を起こす。早めの下山で予防が可能。

（3）高地肺水腫

本邦では 2,000ｍ以上で発生が認められる。

２泊目の夜（second night）に発症しやすく，アルプスの縦走で発症している。即時下山しないと命を失う。天候が悪いとヘリコプターが来れないため，救助到着に１日かかることもある。事前にエスケープルートを確認する。一刻も早く，少しでも標高を下げること。

（4）予防

ア　ゆっくり登る

時間単位：2,000ｍ以上で宿泊する日はできるだけ時間をかけて登り，登っている間にゆっくり順応する。
日 単 位：2,000ｍ以上の縦走では，１日に稼ぐ標高差を小さくして順応する。

イ　水分補給

高所では呼吸回数が増え，乾燥もしているため，脱水になりやすい。



ワンポイントアドバイス

脱水は急性高山病にかかりやすくなる。一度急性高山病になると，吐き気を生じて水分補給ができず悪循環になる。早めに水分を補給する。

（大城和恵）

４　低体温症

1. 低体温症は一年中発生する。天気が良くても発生する。メカニズムを理解して予防する。
2. 「食べる」「隔離」「保温」「加温」体温を回復させる４箇条，予防と処置に有効。
3. 低体温症はいつ始まったか分かりにくく，かかったことにも気づきにくい。チームで予防と早期発見を行う。
4. 中度以上は死の危険がある。直ちに救助要請し，「隔離」「保温」「加温」を行う。意識がなくなっても死ぬまでに時間があるのも低体温症だ。

※準備するもの：「登山の医学（登山部報に掲載）」をご用意下さい。

（1）メカニズムを知り，予防できる病気であることを理解させる

ア　熱を失うメカニズム



▶指導のポイント

上記のメカニズムは山の中でどういう場合を指すのか，考えてみよう

蒸発：汗や呼吸から熱が逃げる

放射：じっとしていても体温が逃げていく

対流：風が吹くことで体温が奪われる

伝道：接触するものに熱が奪われる

↓

「風に吹かれる」

「雨や汗で濡れる」

「汗をかく」

「息が上がる」

これらは，体温を失う行動であることを理解させる。体温は，意識していない行動の中で，喪失されている。

イ　熱を作るメカニズム

体温は，筋肉の運動で作られる。



（ア）震え

体が震え出すのは，筋肉が小刻みな運動をして，体温を作り出そうとする証拠。震えが始まったら，内臓の温度が下がり始めたことを意味している。要注意のサインだが，今なら助かるタイミングでもある。

（イ）運動

夏に運動すると熱中症になることがある。これは，運動によって体温が上がり，体がオーバーヒートするからである。一方，寒いときには，体を動かすと体が温まる。運動は，体温を上げる役割がある。

（ウ）食べる

（ア）（イ）にあるように，筋肉を使うことは熱を発生することがわかった。しかし，筋肉運動には，カロリーを使う。体エネルギーを燃やすことで，熱を作ることができる。「食べる」ことは，体温を上げる重要な役割を担う。

カロリーが不足すると，体温が上がらない。「シャリバテ」は，低体温症のリスクである。

ウ　バランスが崩れるから低体温症になる

低体温症は，健康な若者でも陥る。これは，熱の喪失と産生のバランスが崩れるからだ。いくら食べても，いくら運動しても，熱を産生し続けるには限界がある。

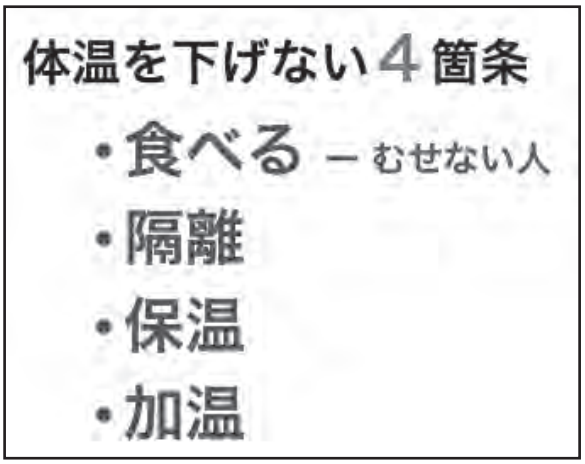
熱を産生する以上に，熱を失わないようにしないと，低体温症から死を招くことになる。

▶指導のポイント

悪天候以外のリスクをよく理解させる

高校登山では，低体温症を発生するような悪天候時の活動は原則実施されないであろう。しかし，低体温症のリスクは，悪天候以外にたくさん潜んでおり，これらが複合的に発生を促進させてしまう。悪天候以外のリスクを想定できるようになることが重要。

（2）体温を回復させる４箇条「食べる」「隔離」「保温」「加温」を理解する



ア　この４つの単語を，まず覚えさせる。

イ　「食べる」は熱の産生を促す。

「隔離」「保温」「加温」は熱の喪失を防ぐ。

ウ　具体的な方法論を，その場の状況で考えるトレーニングをする。

▶指導のポイント

その日の持ち物で「食べる」「隔離」「保温」「加温」をどう実践できるか生徒に尋ねてみる。

Ｑ１：炭水化物は何を持ってきた？

Ｑ２：「隔離」には何を持っている？
今日の登山ルートで隔離を果たすものはどこに何があるか？

Ｑ３：「保温」として今日は何を持っているか？

Ｑ４：「加温」できるものは何かあるか？

◉ヒヤリハット事例！

８月，雨風の中で幕営。テントフライは飛ばされ，テント内は浸水し，ポールが折れてテントは潰れた。体は濡れ，風に曝され，火を炊くこともできないため食べることができず，ガタガタ震え出した。



ワンポイントアドバイス

ガタガタ震え出したのは，体温が下がり始めた状態である。なぜこのようになったのだろうか。熱の喪失と産生と，両面から原因を考えてみよう。まず熱の喪失について。テントが「隔離」としての役割を果たせなくなり，「隔離」を失ったため，体が濡れ，風に曝され，体温が奪われた。次に熱の産生を促す行動が取れていない。火を使わずとも「食べる」ことができるものが必要。特に，命をつなぐのはカロリー源となる炭水化物である。携行する行動食や非常食も見直そう。

（第３編第２章「生活技術」を参照）

（3）「食べる」「隔離」「保温」「加温」を確実に行えるようにする

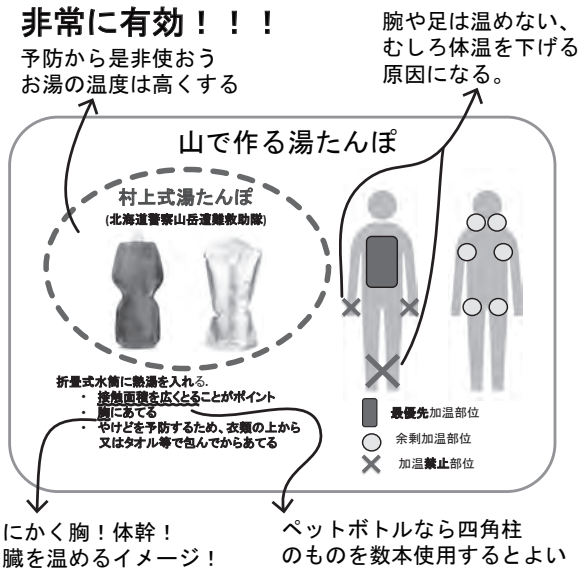
ア　軽度にはしっかり食べさせる

震えがある＝体温を上げられる。震えがある場合は，炭水化物を繰り返し摂らせて，体温を回復させる。

イ　全てに行う「隔離」「保温」「加温」

予防の段階から積極的に開始する。

▶「加温」の指導ポイント



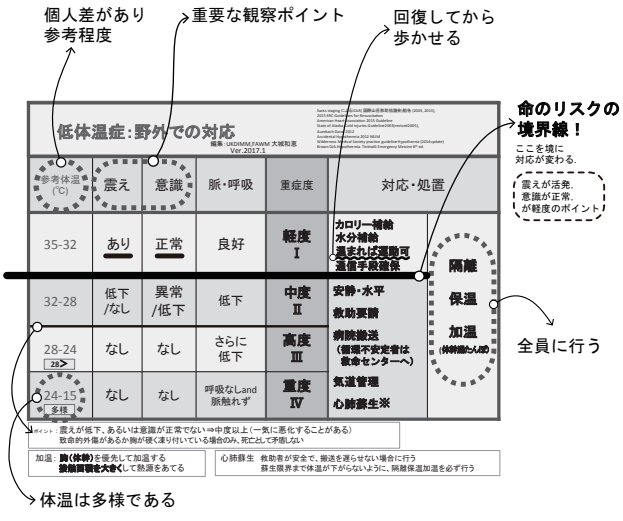
現場で「加温」を取り入れてから，低体温症は劇的に予防と改善に効果が出ている。やけど予防には，湯たんぽの温度を下げるのでなく，衣類などで包むようにする。

（4）重症度を判断できるようにする

ア　「震え」は低体温症の最初の警告

健康な人の深部体温（内臓の温度）は 37.5 ～ 38℃。深部体温が 35℃以下になると低体温症だが，「震え」は 37℃で始まる。人の体は，低体温症にならないよう早めに震えを起こして，筋肉が熱を産生する。「震え」は，体温が下がり始めた危険なサイン，と認識する。

▶表の指導ポイント



イ　軽度と中度が生命リスクの境界線

中度以上は自力回復が困難になり，生命のリスクに直結する境界線であり，対応方法が異なる。

中度以上は緊急事態であると認識する。

（5）中度以上は突然悪化する

中度以上では，内臓の温度が下がり始めているため，脳も心臓も働きが弱くなっている。わずかな刺激にも敏感になり，着替えや，移動などで体を動かした際に，突然意識を失うことがある。できるだけ丁寧に扱い，水平な姿勢で安静にする。

（6）救助要請はいつするか？

・「中度」以上
　命のリスクが高まった状態だから
・「軽度」でも「食べる」「隔離」「保温」「加温」ができない場合

◉発生事例！（処置編）

４月下旬，13 時，標高 1,500 m，男性生徒 T 君が汗で濡れたまま行動。霧に濡れ，風と低温に曝され，判断力が低下した。



処置の流れをアドバイス

判断力の低下は，意識障害であり，中度の低体温症。こういう場合は，すぐに移動させず，その場で回復を図る。数名にテントを張らせ，その間に T 君に以下を行う。「食べる」むせないようであれば，温かいお汁粉を作って飲ませる。「加温」テルモスのお湯があれば折畳式水筒などに移しすぐに胸にあてがう。あるいはお湯を沸かして湯たんぽを作る。この段階では濡れた服の上からで良い。テントが設営できたら，「隔離」低体温症の生徒をまず入れ，濡れた服を切って脱がす（あるいは，丁寧に脱がす）。「保温」濡れていない衣類を着せる。帽子，ネックウォーマーもする。その後，繰り返し炭水化物を食べさせ（カップラーメンなど），湯たんぽの温度が下がれば温め直す。その他のメンバーも低体温症のリスクがある。テントに入り，全員濡れたものを着替え，十分に食べ，予防する。現在地点と通信手段を確認。処置を開始して１時間以内に改善がなければ救助要請。（日没近ければすぐに要請する）次回からは予防できるようこの事例のリスクを理解する。

（大城和恵）

5　雪崩埋没

1. 死因は，窒息，外傷，低体温症。
2. 心肺蘇生は，必ず人工呼吸と胸骨圧迫，両方行う。
3. １時間以上の埋没では，低体温症による生存の可能性がある。

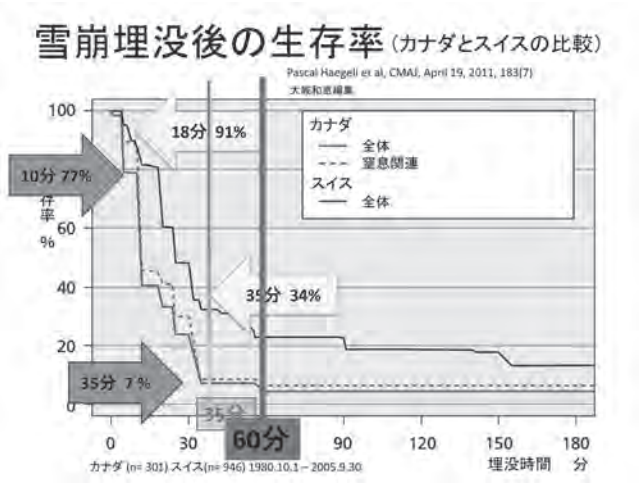
（1）雪崩埋没時の死因

雪崩埋没時の死因は，その割合に違いはあるものの，国際的にも本邦でも順位は変わらない。

１位　窒息（75 ～ 90% 台）
２位　外傷（１～ 25%）
３位　低体温症（１% 程度）

（2）生存率と埋没時間

埋没から 10 分，18 分で低下し，35 分で著しく低下する。



しかし，低体温症になると，60 分以上経過しても生存している場合もあり，救命を諦めない。

（3）引き出した後の対応

ア　呼吸をしているか？

声をかけながら，胸の上がる呼吸をしているか確認する。

イ　反応がなく，明らかな呼吸がなければ，すぐに心肺蘇生を開始する。

▶指導のポイント

心肺蘇生は必ず人工呼吸から

窒息をしているので，必ず人工呼吸を２回行ってから胸骨圧迫を開始する。

▶確認するポイント

口と鼻に雪が詰まっているか

口と鼻が完全に雪でパックされているかどうか，確認する。パックされていない場合は，急性の窒息を免れて，救命できる場合がある。

（4）その後の対応

ア　外傷の確認

3SABCDE を実施し，外傷を確認する。

イ　低体温症

低体温症での死亡は少ないが，60 分以上の埋没では，低体温症にかかっている可能性が高い。「隔離」「保温」「加温」を行う。

◉事例から学ぶ！

３月晴れ，雪洞泊で４名で登山。広い雪面をトラバース。十分な間隔を開けて１人ずつ急いで通過したが３人目が渡っている途中で雪崩発生，３人目が雪崩に埋没した。３名は安全を確認し，雪崩トランシーバー（ビーコン）とプローブで位置を同定，埋没から 12 分後に 30㎝の深さから掘り出した。掘り出すと，呼びかけても反応せず，口の中に雪は無かった。呼吸をしているかわからない。脈をとったが触れなかったので，直ちに人工呼吸を２回すると，息を吹き返した。すぐに，意識もハッキリし，3SABCDE で明らかな外傷もなかった。十分歩くこともできたので，当日は，予定通り雪洞を作成し体を休めた。



ワンポイントアドバイス

掘り出した後，A 気道（雪が口と鼻に詰まっているか）を確認，B 呼吸の確認をしている。ここで，呼吸がなければ，C の脈にうつらず，人工呼吸を開始する。

ひとたび窒息した人は，その後呼吸不全を起こすことがあるので，意識が戻ってもその日のうちに病院に行く。

イラスト：佐藤こずえ，フリー素材

（大城和恵）

※第３編第７章「登山の医学」について，この章の掲載内容に改変等を加えて新たな資料等を作成することは，医学知識の間違った解釈を生む恐れがあるため禁止します。

第８章　登山の運動生理学とトレーニング

登山という長時間の運動をしたときに，身体にどのような負担がかかるのかを事前に予測し，普段からそれに耐えられるだけの体力トレーニング（筋力や持久力など）を行う。そして山では，身体にかかる負担を最小限にするような行動適応（疲労しにくい歩行ペース，エネルギーや水分の補給など）を行う。目標とするコースによって身体にかかる負担の内容や程度は大きく異なる。また，それを体験する生徒の身体能力にも個人差があるので，両者の関係を十分に考慮して対策を立てることが必要になる。

1　運動生理学を学ぶ意義

登山とは，荷物を背負って坂道を上り下りする，何時間あるいは何日も歩く，自然環境の中で運動や生活が行われる，といった特徴を持つ。筋（特に脚と体幹），心臓，肺などには大きな負担がかかる。エネルギーや水分の消費量も通常のスポーツに比べて大きい。

このような運動を安全かつ快適に行うためには，運動生理学に関する知識が必要になる。ファーストエイドや医学の知識は事故が起こった時に必要だが，運動生理学の知識は疲労や身体トラブルを防ぐために必要で，事故の防止にもつながる。また，気象や読図の知識が山側の問題を考えるのに対して，運動生理学では人間側の問題を考える。

体力学，トレーニング学，スポーツ栄養学といった，運動生理学とは姉妹関係にある分野の知識も必要である。体力学は登山に必要な筋力や持久力の特性について考える。トレーニング学ではそれらを改善する方法について考える。スポーツ栄養学は，エネルギーや水分の補給についての知識を提供してくれる。これらの諸分野を総合してスポーツ科学と呼んでいる。

▶指導のポイント

運動生理学の知識は，事故を未然に防ぐ上で重要である。

2　登山中のヒヤリハット

表１は，全国の高校山岳部の指導者（顧問等）と生徒とを対象に，登山中のヒヤリハット体験を尋ねた結果である。人間側の要因に着目すると，指導者（顧問等）・生徒ともに多くあげているのは「体調不良」「危ない転び方」「疲労」の三つである。これらは山という環境や，登山という運動に不慣れな者が起こしやすいが，その要因をさらに考えてみると，体力や技術が不十分なことや，身体の性質を無視した行動をすることで起こっている場合が多い。

たとえば「疲労」の要因を考えてみると，①基礎体力が低すぎる，②体力は低くないが歩行技術が拙い，

表１　高校生山岳部員のヒヤリハットの状況

（山本ら，2015）

人間側の要因に関わるものについては，基礎体力の不足や，現地での行動適応の不適切さから起こる場合が多い。

（参考文献２の p.137 を参照）

ヒヤリハットの内容		指導者（顧問等）から見て	生徒から見て
人間側の要因	体調不良	51%	23%
	危ない転び方	38%	23%
	疲労	38%	35%
	高山病	24%	7%
	転落や滑落	20%	12%
	熱中症	20%	6%
	道迷い	19%	13%
	ケガ	14%	4%
	低体温症	8%	2%
	その他の病気	2%	1%
	その他	6%	5%
自然側の要因	暴風雨	38%	42%
	落雷	20%	14%
	野生動物	17%	11%
	落石	12%	10%
	暴風雪	9%	7%
	雪崩	0%	0%
	その他	2%	2%

③体力はあるが無理な速さで歩いている，④エネルギーや水分を適切に補給していない，⑤環境の影響（暑さ，寒さ，雨，高度など）を無視した行動をしている，など様々なケースが考えられる。①は基礎体力の問題，②は歩行技術の問題，③は歩行戦術の問題といえる。④と⑤は身体を守るための登山技術と位置づけられるが，スポーツ科学の用語ではこのような行為を「行動適応」と呼ぶ。

山で身体を順調に動かすためには，これらの要因を総合的に考える必要がある。パーティの中で疲労しやすい生徒がいた場合，指導者（顧問等）は①～⑤のどれが関係しているのかを見きわめ，問題となる点を改善する指導を行う。その際，自身の経験だけに頼るのではなく，本稿で述べるような科学的な視点に立った判断も併用することが必要である。

▶指導のポイント

安全な登山は，体力，技術，戦術，行動適応などの観点から総合的に考える必要がある。

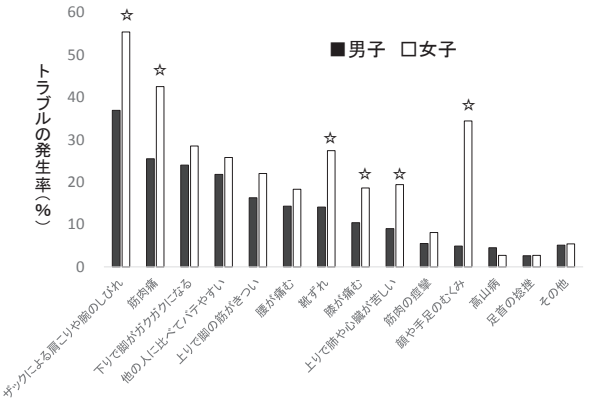


図１　高校生山岳部員の登山中の身体トラブル

（山本ら，2015）

男女とも，筋力の不足によるトラブルが多い（☆は統計的に見て女子に多いトラブル）。　（参考文献１の p.393 を参照）

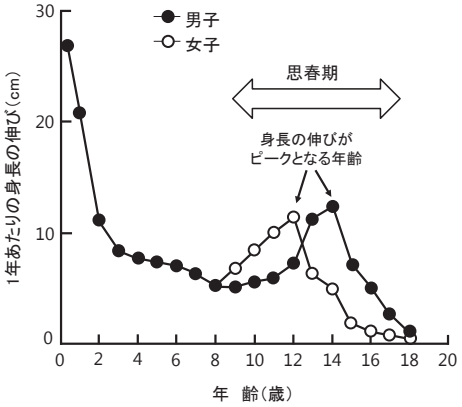


図２　子どもの成長のしかた

（Wilmore ら，2008 に加筆）

思春期には身長が大きく伸びるが，伸びが加速する時期には男女差がある。なお，このグラフは平均的な傾向を示すもので，個人差も非常に大きい。　（参考文献１の p.387 を参照）

３　登山中の身体トラブル

図１は，高校生の山岳部員に，夏山合宿など数日間のハードな登山をした時に起こりやすい身体トラブルを尋ねた結果である。このうちで，「ザックによる肩こりや腕のしびれ（ザック負け）」「筋肉痛」「下りで脚がガクガクになる」「上りで脚の筋がきつい」「腰が痛む」「膝が痛む」「筋肉の痙攣」には筋力の不足が関係している。また「上りで心臓や肺が苦しい」には心肺能力の不足が，「他の人に比べてバテやすい」には両者がともに関係している。

この図から，高校生の場合，ハードな登山に見合うだけの筋力や心肺能力が十分発達していないために，トラブルを起こしている者が多いことが窺える。本番の山に出かける前に，日常でのトレーニングを励行するとともに，トレーニングとしての山行も積んで，段階的に体力を強化しておく必要がある。

「下りで脚がガクガクになる」は，表１に示した「危ない転び方」の引き金ともなるので，危険度の高いトラブルである。これは太ももの前面にある大腿四頭筋の筋力が弱いと起こりやすい。上手な歩行技術を指導することとあわせて，普段からこの部分の筋力トレーニングをしておくことが必要である。

男女別に見ると，女子の方がトラブル発生率が高い。女子では男子よりも一般的に体力が低いが，そのような状況で男子と同じ重さのザックを背負ったり，男子と同等のペースで歩いたりすることがトラブルを多くしている要因と考えられる。

▶指導のポイント

表１や図１に示したヒヤリハットやトラブルの要因を，体力・技術・戦術・行動適応の観点で考えるとともに，それを防ぐための対策も考えてみよう。

４　高校生の身体特性

高校生期は思春期の後半にあたり，発育の途上にある者が多い。図２は，各年齢での１年間あたりの身長の伸び率を男女別に示したものである。伸び率がピークとなるのは，女子が 12 歳頃，男子が 14 歳頃で，平均的に見れば，女子の発育の方が早く始まり，早く終わる。ただし個人差も著しい。それらの結果として，高校生期には体格・体力の大きく異なる生徒が混在していることに注意する。

６～８時間程度の登山で，余裕を持って背負えるザックの重さを調査したところ，男子の１年生では平均 13kg，２年生で 14kg，３年生で 16kg，女子については１年生 10kg，２年生 13kg，３年生 13kgだった。ただしこれらは平均値であり，個人差も非常に大きい。男女や学年によらず，余裕を持って背負える重さが５kg以下と答えた生徒がいる一方で，20kg以上を余裕を持って背負えると答えた生徒もいた。

一般的に，筋力が未発達でやせている生徒では「ザック負け」「他の人よりもバテやすい」「上りで脚の筋がきつい」「筋肉の痙攣」「足首の捻挫」といったトラブルが多い。このような生徒には，普段から筋力トレーニングの指導をする一方で，本番の登山ではザックを軽くするなどの配慮も必要である。

一方，肥満傾向の生徒では「他の人よりもバテやすい」「上りで脚の筋がきつい」などのトラブルが多い。また熱中症も起こしやすい。このような生徒に対しては，減量の指導や，本番ではゆっくり上るなどの配慮が必要である。

▶指導のポイント

高校生は発育の途上にあり，体格や体力が大きく異なる生徒が混在している。平均値として見た学年差や男女差だけではなく，個人差にも注意を向ける必要がある。

5　登山に必要な体力レベル

登山は基本的には歩く運動なので，特殊な体力や運動能力は必要とせず，スポーツが苦手という生徒でも取り組みやすい。しかし一方では，荷物を背負う，坂道を上り下りする，不整地面を歩く，長時間歩くといった性質があるため，一定水準の筋力や持久力は必須である。また医療機関から隔たった場所で行うことからも，十分な体力を身に付け，余裕を持って行動できるようにしておく必要がある。

表２は，様々な登山の「上り」で身体にかかる負担度を，メッツという単位を用いて表し，下界で行うスポーツや生活活動と対比させたものである。ハイキング（起伏の緩いコースをゆっくり上る）では約６メッツ，無雪期の一般的な登山の上りでは約７メッツ，バリエーション登山（岩山，雪山，沢登り，藪漕ぎなど）では８メッツ程度の体力が必要である。

高校生が行う一般的な登山（上り）での運動強度は７～８メッツと考えておくとよい。無雪期の整備された登山道を，標準的なタイムで歩く日帰り登山であれば，おおよそ７メッツの体力が必要である。また合宿のように荷物が重い場合や，バリエーション登山の場合には運動強度が上がり，８メッツ程度の体力が必要となる。

下界での運動に置きかえると，７メッツの運動はジョギングに，８メッツの運動はランニングに相当する（表２）。したがって６時間の登山をすることは，６時間のジョギングやランニングをするのと同じ負担であると認識し，そのような運動を余裕を持ってこなせる体力を養成しておく必要がある。

パーティ内に体力不足の生徒がいた場合，歩行速度を落とし，コースタイムの 1.2 ～ 1.5 倍程度の時間をかけて上れば，運動強度を５～６メッツにすることも可能である。しかし，その分だけ行動時間は長くなるので，悪天候などの非常事態に対する潜在的なリスクが増す。したがって行ける山も制限されることになる。

▶指導のポイント

高校生が行う登山の場合，７～８メッツの運動を余裕を持って何時間も行える体力が必要である。

表２　メッツから見た登山と日常的な運動・活動との関係

（Ainsworth ら，2000 の資料をもとに作成）

メッツとは安静時の何倍のエネルギーを使うかを表す単位で，運動の強度を表す。左側に示した登山関係のメッツ値は「上り」での値を意味する（下りでは３～４メッツとなる）。

（参考文献 1 の p.67 を参照）

	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，キャッチボール
	3メッツ台	普通～やや速く歩く，階段を下りる，掃除，軽い筋力トレーニング
	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
ハイキング→	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
無雪期の縦走→	7メッツ台	ジョギング，サッカー，テニス，スケート，スキー
バリエーション登山→	8メッツ台	ランニング（分速 130m），サイクリング（時速 20㎞），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
ロッククライミング→	11メッツ以上	速く泳ぐ，階段を駆け上がる

6　登山中に起こる疲労とその対策

登山中に起こる疲労の要因は一種類ではなく，以下に示すように多様なものがある。したがって防止策はそれぞれ異なる。また疲労が起こった際の対処法もそれぞれ異なる。

（1）上りで起こる疲労

登高ペースを徐々に速くする，つまり運動強度を徐々に大きくしていった時に，ある一定の強度（乳酸閾値）を超えると，運動を行っている脚の筋などで急激に乳酸が発生し，疲労を引き起こす。したがってパーティで歩く際には，乳酸閾値が最も低い人のペースに合わせる必要がある。

各人の乳酸閾値は，図３に示すような運動中に感じる「きつさ」からある程度判断できる。「ややきつい」

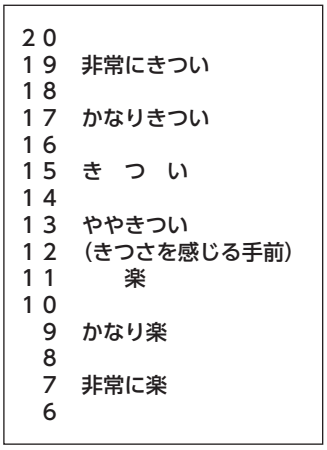


図３　主観的運動強度

（小野寺と宮下，1976 を一部改変）

運動中に主観的に感じる「きつさ」を，言語と 6 ～ 20 の数値で尺度化している。各人にとって 12（きつさを感じる手前）のところが，疲労しないで何時間でも歩ける速度である。

（参考文献 1 の p.89 を参照）

と感じる速度が乳酸閾値に相当するので，その手前の速さで歩くと疲労せずに長時間歩ける。心拍数を指標とする場合には，各人の最高心拍数の 75% 付近の速度で歩くとよい。最高心拍数は 208 －（0.7 ×年齢）という式で求める。

（2）下りで起こる疲労

下りでは，上りとは性質の異なる疲労が起こる。下りでは，脚の筋が引き伸ばされながら筋力を発揮するため（伸張性収縮），筋の細胞が損傷し，筋力の低下や筋肉痛が起こる。また，段差の大きな下りでは大きな着地衝撃力を受け，筋を疲労させる。「下りで脚がガクガクになる」というのは，それらが原因で起こる典型的な症状である。現場では，歩幅を狭めて下ることや，ストックを使うことで対処する。また普段から，脚筋力を強化するトレーニングや，実際の山で下るトレーニングを積んでおくことも重要である。

（3）エネルギー・水分の不足による疲労

登山は他のスポーツに比べて運動時間が非常に長いので，エネルギー消費量も脱水量も大きくなる。消費量に見合った量を行動中に補給しないと，表３に示すような様々な疲労やトラブルが起こる。それぞれの補給量の計算方法については次節で述べる。

（4）暑さ・寒さによる疲労

体温が上昇しすぎても低下しすぎても疲労が起こり，対処を怠ると熱中症や低体温症を引き起こす。衣類の着脱により体温調節をすることはもとよりだが，暑い時には積極的に水分を補給する，歩行ペースを落とす，頻繁に休憩する，などの行動適応を行う。寒い時には，濡れを防ぎ，エネルギー補給に気を配る。暑さや寒さから身体を守るためには，体力の優劣よりも，このような行動適応のよしあしの方がより重要となる。

（5）低酸素による疲労

高度が上昇するほど酸素の量（酸素分圧）が低下するので，疲労しやすくなる。また 2,000m を超えると急性高山病（高山病）にもかかりやすくなる。表４は高山病との関連から高度を分類したものである。人間の身体には個人差があるため，絶対的な基準を示すものではないが，おおよその目安として 1,500 ～ 2,500m を準高所，2,500 ～ 3,500m を高所，3,500m 以上を高高所と呼んでいる。

低酸素による疲労や障害を軽減するには，１日目は準高所，２日目には高所，３日目に高高所というように，１日に１段階ずつ高度を上げていくのが原則である。しかし，富士山の五合目，立山の室堂，西穂高岳の千石平，木曽駒ヶ岳の千畳敷，乗鞍岳の畳平のように，2,000m を超える高度まで乗り物で一気に到達し，そこから行動を始めるコースもある。このような場合，

表３　エネルギーや水分が不足した時に起こるトラブル

（山本，2016）

疲労するだけにとどまらず，健康を害したり，事故につながるようなトラブルも数多く起こってくる。

（参考文献１の p.120-126，143-149 を参照）

エネルギー（特に炭水化物）が欠乏して起こる問題

- 筋を活動させるエネルギーが不足して疲労が起こる
- 脳神経系の活動能力も低下して，バランス能力や敏捷性などが低下する
- 上と同じ理由で，思考力，判断力，意志力などの精神的な能力も低下する
- 熱産生の能力が低下して，低体温症にかかりやすくなる
- 炭水化物の代替エネルギーとして，筋や内臓のタンパク質が分解されてしまう
- 分解されたタンパク質から老廃物が多量に生じ，腎臓に負担をかける
- その結果として，むくみが生じることもある

水分が欠乏して起こる問題

- 持久力や筋力が低下して，疲労しやすくなる
- 体温が上昇し，熱中症にかかりやすくなる
- 心拍数が上がり，心臓に負担をかける
- 血液の粘性が増して，心筋梗塞や脳梗塞などの引き金となる
- 脳や神経系の働きが低下し，認知能力などの精神的な能力が低下する
- 脱水の反動で水分を貯蓄するホルモンが分泌され，むくみの原因にもなる

表４　人体への影響からみた高度の分類

（諸家の分類をもとに山本まとめ，2016）

おおよそ 2,500m 以上が「高所」と定義され，これ以上では誰にでも高山病が起こりうる。各区分の境界を示す高度は平均値的な数字であり，個人差が大きいことにも注意する。

（参考文献１の p.218 を参照）

高度の分類	身体の反応
超高所（5,800m 以上）	高峰に登る登山者だけが訪れる高度。この高度に完全順応することはできず，滞在すれば高所衰退が起こる。高高所での順応がうまくいった人だけがこの領域に到達できるので，高山病の発症はむしろ少ない。しかしこのような人でも，急激に高度を上げたり激しい運動をしたりすると，肺水腫や脳浮腫など重症の高山病を起こす場合もある。
高高所（3,500 ～ 5,800m）	ヒマラヤやアンデスなどで登山者やトレッカーがよく訪れる高度。安静時の動脈血酸素飽和度（SpO_2）は 90% を下回る。高所登山の場合はこの高度にベースキャンプを置き，数週間にわたり滞在する。この高度に行く場合，徐々に身体を順応させていかないと非常に危険である。
高　所（2,500 ～ 3,500m）	下界からこの高度まで一日で上がると，高山病はしばしば起こる。多くの登山者・旅行者が訪れる高度でもあり，高山病の発症は目立って多い。肺水腫やそれによる死亡事故も起こる。高山病の程度は，日中に到達した最高高度ではなく，睡眠時の高度の影響を大きく受ける。
準高所（1,500 ～ 2,500m）	安静時の動脈血酸素飽和度（SpO_2）は 90% を下回らない。普通の人であれば，この高度では目立った高山病は現れない。しかし呼吸循環系に障害のある人や，普通の人でも体調が悪い時（風邪など）には発症することもある。2,000m を少し超える高度で肺水腫が起こった例もある。
低　地（1,500m 以下）	普通の人には高所の影響は現れない

高山病が起こるのはむしろ当然という心構えが必要である。

上記のような登山をする場合，現地での行動適応による対処が重要となる。たとえば，乗り物を降りた場所で１時間ほど休憩をして，身体を慣らしてから行動を開始する。行動中には，酸素分圧の低下にあわせて登高ペースを落とす。また，身体への酸素の取り込み量を増やすために，行動中も休憩中も意識的に大きくゆっくり呼吸をすることを心がける。

▶指導のポイント

疲労を引き起こす要因には様々なものがあり，対策はそれぞれ異なる。疲労を防ぐためには，①普段のトレーニング，②現地での行動適応，という二つの観点から考える。

7　栄養－特にエネルギーと水分の補給

炭水化物（糖質），脂肪（脂質），タンパク質，ビタミン，ミネラルを五大栄養素と呼ぶ。炭水化物と脂肪は主としてエネルギー源として使われる。タンパク質は身体の構成成分となる。ビタミンやミネラルは身体の機能を調節する働きをしている。水は栄養素とは呼ばれていないが，生命維持に不可欠の物質である。

山でも下界と同様，これらを必要十分に補給すべきだが，登山という特性上いずれも不足しがちとなる。日帰り～数日程度の登山に限っていえば，不足の影響が最も深刻に現れるのはエネルギーと水なので，それらの補給を最優先して考える。

行動中のエネルギーと水分の消費量は，無雪期の整備された登山道を標準的なコースタイムで歩く場合，図４のような簡単な式で求めることができる。この全量を補給してもよいし，身体に貯蔵された分も多少は利用できるので，その７～８割程度を補給することにしてもよい。その際，朝食で摂った分は差し引いて考える。つまり行動中に補給すべき量とは，「図４の式で求めた値 ×（0.7 ～ 1.0）－ 朝食で摂取した量」となる。エネルギー補給は１～２時間に１回，水分補給は 0.5 ～１時間に１回とする。

図４の脱水量を求める式については，春や秋のように，歩くと少し汗ばむような状況を基準としている。したがって，汗を多量にかく暑い時期であれば，５という係数を７～８に増やしたり，汗をほとんどかかない寒い時期であれば３～４に減らすなどの調節をする（エネルギー消費量については気温の影響はあまり受けない）。これらの数値には個人差もあるので，ここに述べた考え方を基本とした上で，各人で少しずつ微調整していく。

エネルギーを生み出すことのできる栄養素には炭水化物，脂肪，タンパク質の三つがあるが，炭水化物が最も重要である。炭水化物のうちでも，ごはん，パン，麺など（多糖類）は遅効性に優れ，砂糖やブドウ糖などの甘いもの（二糖類，単糖類）は即効性に優れる。多糖類は朝晩および行動中を問わず十分に補給しておき，行動中に疲労してきたときや，集中力を高めたいときには二糖類・単糖類を補給するとよい。

炭水化物以外の栄養素も山では不足しがちとなるが，ごく普通の食事（混合食）を摂っていれば，ある程度の補給はできる。このため数日間以下の登山で，炭水化物以外の栄養素が不足して深刻な身体トラブルが起こることは考えにくい。

▶指導のポイント

行動中のエネルギーと水分の消費量は，簡易な計算式を用いて推定できる。

8　登山コースの選び方－体力度と難易度によるグレーディングの活用

図４ではエネルギー消費量を求める簡易な式を示したが，図５はこれよりも汎用性の高い式である（登山のエネルギー方程式）。この式は，コースタイムよりも速く（遅く）歩く場合や，ザックが重い場合にも使える。なお図４の式も図５の式も，歩行条件がよい時

・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

図４　行動中のエネルギー消費量と脱水量を求める簡易式

（山本，2016）

整備された登山道を軽装かつ標準的なコースタイムで歩く場合には，おおよそこの式が当てはまる。合宿登山など荷物が重い場合や，コースタイムより速く（遅く）歩く場合にはこの式が当てはまらなくなるので，図５の式を用いる。 どちらの式も，コースが歩きやすく，気象条件もよい場合の，いわば下限値を示すものであり，これらの条件が悪い場合にはその程度に応じて値は増加する。

（参考文献１の p.128，155 を参照）

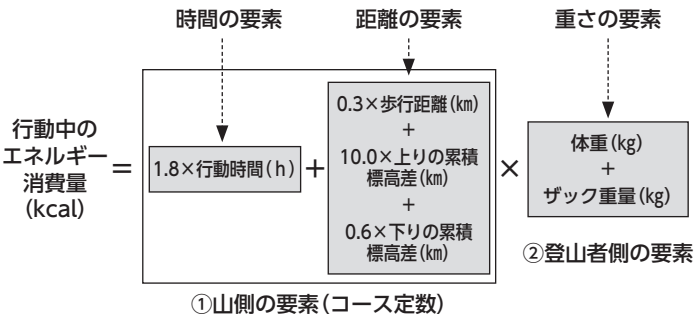


図５　行動中のエネルギー消費量を求める汎用式

（山本，2016）

この式で求めた値（kcal）を ml に読み換えれば，おおよその脱水量（ml）も推定できる。　（参考文献１の p.129 を参照）

の値を示すものである。歩きにくい道（雪渓，岩場，藪なども含む）であったり，気象条件がよくない場合には，その程度に応じてエネルギー消費量は増加する。

図５の式では，行動中の消費エネルギーを①山側，②人間側の二要素に分け，両者の積により求める。②は人によって異なるが，①は各コースに固有の値といえるので，これを「コース定数」と呼ぶ。これは，当該コースを歩いたときのエネルギー消費量の大きさを，科学的な数値（係数）で表したものである。最近ではコース定数を表示したガイドブックも刊行されている。

従来のガイドブックでは「体力度」という表現で，初心者向け，一般向け，健脚向けなど３～５段階のランクづけをしていた。しかし区切りが大まかである上に，執筆者によってばらつきもある。コース定数を使うと，日帰りから３泊程度までの登山を，１～ 100 程度の数値で表せるので，各人の体力に応じてきめ細かなコース選びができる。

現在，長野県など山岳県のホームページには，図６のような「山のグレーディング表」が掲載されている。縦軸を体力度，横軸を難易度として，主な登山コースをランクづけしているが，体力度の設定にはコース定数が使われている。

横軸の方は，鎖場，岩場，雪渓，悪路などの技術的な難易度を表す。ただし，このような箇所を通過する際には運動強度も上がるので，より高い技術だけではなく，より高い体力も必要である。A，B のコースを標準的なタイムで歩く場合，上りではおおよそ７メッツの体力を求められるのに対して，C，D，E コースの難路の部分の上りでは８メッツ程度の体力が必要である。

初心者は，左下の欄にランクされたコースから登山を始めるようにする。そして同じランクのコースで何度か登山を行い，支障なく歩けるようになったら，一段階上あるいは一段階右のコースへと進む。このような手順を繰り返すことで，無理のないステップアップができる。

▶指導のポイント

コース定数や山のグレーディング表を活用することで，無理のないステップアップができる。

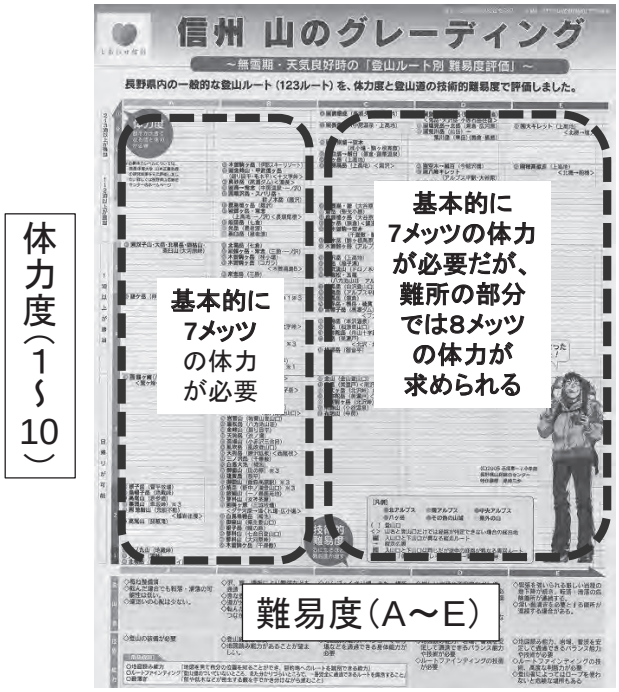


図６　山のグレーディング表

（長野県のホームページ https://www.pref.nagano.lg.jp/kankoki/.../gure-dexingu.html より引用・加筆）

長野，岐阜，新潟，山梨，静岡，群馬，栃木，山形の各県のホームページに掲載されているほか，石鎚山や白山でも同様のグレーディングが行われている。体力度１はコース定数が１～ 10，体力度２はコース定数が 11 ～ 20 というように対応している。

（参考文献１の p.57，674-675 を参照）

９　体力トレーニング

（１）考え方

１週間のうちの何日間か，一定の時間を割いて運動をすることがトレーニングだと考える人が多い。しかしこの考え方は正しくない。また，登山に限らず全てのスポーツにおいて，これさえやっておけば万全，という体力トレーニングのメニューは存在しない。

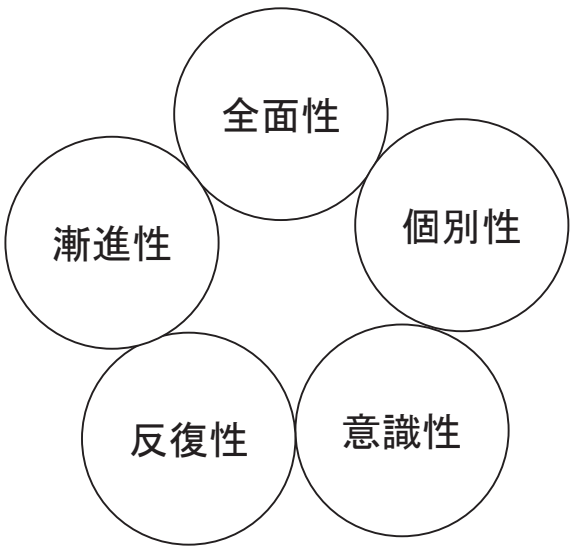


図７　トレーニングの原則　（浅見，1985）

全面性とはオールラウンドな身体づくりをすること，漸進性とはトレーニングの量や質を徐々に増加させていくこと，個別性とは個人の体力特性に配慮すること，反復性とは適切な休養をはさんで疲労を回復させながら継続的に取り組むこと，意識性とはそのトレーニングがどのような身体能力を改善しようとしているのかを本人が自覚して行うことを言う。　（参考文献４の p.19 を参照）

体力トレーニングとは，本番での運動を支障なく遂行するために，現時点で足りない身体能力を改善することを言う。登山であれば，目的とする登山コースで身体が受ける負担の種類や程度を予測し，それに対応できる身体づくりを行うことがトレーニングである。本番をシミュレーションし，それに対する予行演習を積むこと，といってもよい。

目的とする登山コースは千差万別である。その上，そこに出かける生徒の体力レベルもまちまちである。したがってトレーニングの課題は一人一人で違うといっても過言ではない。言い換えると，表１に示したようなヒヤリハットや，図１に示した身体トラブルが個々の生徒に起こらないように，様々な角度から考えて準備をする行為をトレーニングというのである。

図７は，トレーニングの原則を示したものである。この原則からただちに具体的なメニューが導かれるわけではないが，各人がトレーニングを実行する過程で，この原則に沿って行われているかということは絶えず意識しておく必要がある。

（2）事前の机上トレーニング

目標とする登山に向けて効果のあるトレーニングをするためには，まず机上トレーニングから始める。ここではその具体例として，白馬大雪渓を経由して１泊２日で白馬三山を縦走することを考えてみる。

表５は，このコースで身体にかかる様々な負荷を数値で示したものである。このような「体力カルテ」を作成してみると，行動時間が長い，１日の登下降距離が大きい，それを２日間連続で行わなければならないなど，強い体力が求められることが実感できる。

また，高度（低酸素）による負荷も厳しいことがわかる。高山に登る場合，１日目には準高所（1,500 ～ 2,500m）で泊まることが原則だと述べたが，このコースでは１日目に 2,700 m以上の「高所」に泊まらなければならないので，高山病対策も考えなければならない。

表５に示した本番の登山時の負荷に対して，現在の体力トレーニングで十分かを検討し，足りない部分を改善するための計画を立てる。たとえば，下界のトレーニングだけでは十分な登下降量を確保できないので，実際の山に出かけてトレーニング山行も積む。高山病対策としては，事前に準高所の山に出かけたり，そこで泊まることも考える。

一般のスポーツでは，①普段のトレーニング→②練習試合や記録会→③トレーニングの修正→④本番の試合，という流れで成功率を高めようとする。登山の場合も，①普段のトレーニング→②トレーニング山行→③トレーニングの修正→③本番の登山という流れで，本番の登山を成功に導くように努力する。

（3）実際のトレーニング

高校生が行う登山はおおよそ７～８メッツの運動強度に相当するので，下界ではジョギングやランニングを行うと効果的である（表２）。ただし，走る運動は水平方向，登山は垂直方向への運動なので，使う筋はやや異なる。言い換えると，走る運動は心肺能力を鍛えるにはよいが，登山用の筋を鍛える上では十分とはいえない。

水泳も，心肺能力の改善にはよいが，筋力を鍛える効果は小さい。そこで，ランニングや水泳を行う場合には，筋力トレーニングも並行して行うようにする。このように，いくつかのトレーニングを組み合わせることによって，各々の欠点が補われ，長所を生かすことができる。

合宿のように重荷を背負う場合には，全身に強い筋力が要求されるので，筋力トレーニングの必要性はさらに高くなる。実際，高校生の身体トラブルを見ると，筋力不足によるものが多い（図１）。登山にとって特に重要となるのは，脚の筋（大腿四頭筋など）や体幹の筋（腹筋群，背筋群など）である。前者はスクワット運動，後者は上体起こし運動や体幹運動などで強化する。数種類の運動を組み合わせて，休息時間を短くして連続的に行うサーキットトレーニングは，筋力と持久力を同時に強化できる。

登山に必要な筋力と心肺能力とを同時に鍛えるという意味で，近郊の低山でのトレーニングは効果的である。その際，本番のハードな登山で身体にどのような負荷がかかるのかを意識して負荷をかける。例えば荷物を本番の登山と同じ重さにして歩いたり，荷物が軽い場合は標準タイムよりも速く歩くなどの工夫をする（急激に高い負荷をかけるのは危険なので徐々に負荷を上げるようにする）。低山でのトレーニング時には，

表５　登山コースの体力カルテの例

（山と渓谷社のガイドブックをもとに作成）

目標とする登山コースを歩いた時に受ける負荷の種類やその程度を，具体的な数値で可視化する。このような「カルテ」を作った上で，現状で不足している体力や行動適応の能力を特定し，それを改善するためのトレーニング計画を立てる。

（参考文献 1 の p.427 を参照）

白馬岳登山の負担度

- 歩行時間：1 日目に 6 時間，2 日目に 9 時間程度
- 歩行距離：1 日目に 7㎞，2 日目に 12㎞
- 登下降量：1 日目に 1,730m 上り，130m 下る
  2 日目に 545m 上り，2,145m 下る
- 荷物の重さ：衣類や靴も含めて 10kg程度
- 運動を行う高度：1,200m ～ 2,900m
- 睡眠を行う高度：1 日目に 2,600m 以上で宿泊する

エネルギーや水分補給の練習も行えるので，様々な意味で実戦的である。

登山は他のスポーツと比べて，運動のスピードが遅く，身体の動きも単調なので，登山だけをしていてもオールラウンドな体力や運動能力は身に付かない。登山中に転びかけた場合などには敏捷性や瞬発力も必要なので，球技スポーツのように多様な動きを素早く行う運動もトレーニングに取り入れるとよい。

著者らは最近，登山中の身のこなしを改善するための「登山体操」を考案した（文献７）。ラジオ体操と同じ３分間でできる運動なので，日常のトレーニングや登山の前に準備体操として行うとよい。これに加えて，登山やトレーニングの前後には全身のストレッチングも行う。

（４）事後の机上トレーニング

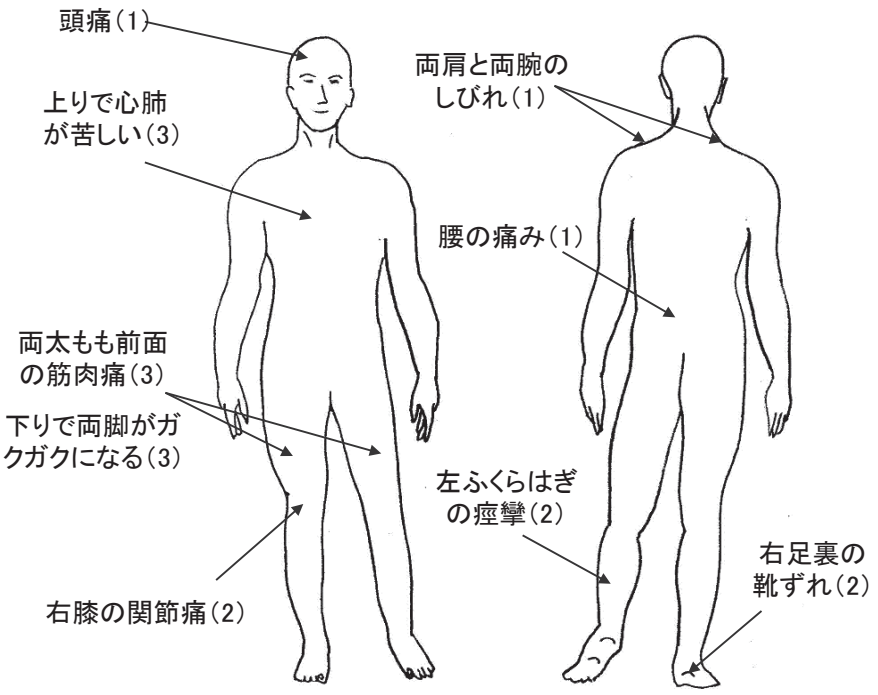
登山後には，今回実行したトレーニングが実際の山でどの程度役立ったのか（あるいは役立たなかったのか）を振り返り，次の登山に向けての改善を考える。本番の登山が順調に遂行できることを目標にトレーニングを積んだはずなので，トラブルが出たとすれば，その部分のトレーニングが足りなかったことになる。

図８は，この振り返りを行うためのチェックシートである。表１や図１も参考にしつつ，一人一人の生徒に記入させて，どのようなトラブルが起こったのかを可視化する。そして，なぜそのトラブルが起こったのか，トレーニングのどの部分が足りなかったのか，次の登山ではどうすればトラブルを防ぎうるのか，を考えさせて文字で記録を残す。

（１）～（４）で述べてきた，事前の机上トレーニング→実際のトレーニング→本番の登山→事後の机上トレーニングという流れは，PDCA サイクル（第２編１章参照）を行うことにほかならない。トレーニングとはそもそも，PDCA サイクルを繰り返し実行することに尽きると言ってもよい。その際に，図８のような可視化された資料を用いることで，その効果は著しく上がる。また，このような作業を生徒自身の手で行えるように指導することは，人間としての成長を促す上でも大きな意義がある。

▶指導のポイント

一律で万能なトレーニングメニューは存在しない。目的とする登山コースで身体が受ける負担を予測し，それに対処できる基礎体力や行動適応の能力を身に付ける行為が真の意味でのトレーニングである。



トラブルの程度　(1)少しあり，(2)あり，(3)非常にあり

＜登山時のチェック項目＞
きつさ、苦しさ、痛み、疲労、だるさ、痙攣、むくみ、など

＜登山後の検討項目＞

1)それぞれのトラブルはなぜ起こったのか？

2)事前のトレーニングや、登山中の行動適応で不足していたことは何か？

3)次の登山でトラブルを減らすにはどうすればよいのか？

図８　登山後の振り返りに用いるチェックシートの例　（山本，2016）

（　）内の数値はトラブルの程度を表す。毎回の登山でこのような可視化されたデータを残し，それを用いて PDCA サイクルを行うことで，進歩が促進する。このシートは登山後ではなく，登山中に随時書かせる方が正確な状況を把握できる。

（参考文献 1 の p.432-436，680 を参照）

本章に関する練習問題

①　高校生の山岳部員に多い身体トラブルの中で，脚筋力の不足によって起こりやすいものを３つ選べ。

（ア）上りで心臓や肺が苦しい　（イ）下りで脚がガクガクになる　（ウ）ザックによる肩こりや腕のしびれ
（エ）脚の筋肉の痙攣　（オ）膝の痛み　（カ）腰の痛み
（キ）靴擦れ　（ク）むくみ　（ケ）高山病

②　下りで脚がガクガクになりやすいと訴える生徒がいた場合，それを改善するためのトレーニングとして相対的に効果の高いものを３つ選べ。

（ア）ウォーキング　（イ）ランニング　（ウ）階段昇降
（エ）水泳　（オ）近郊の低山を歩く　（カ）脚の筋力トレーニング

③　高校生が行う登山は７～８メッツの運動強度で行われることが多い。下界でこの強度に対応するためのトレーニングを行う場合，強度不足で適さないのものを３つ選べ。

（ア）ウォーキング　（イ）ジョギング　（ウ）ランニング
（エ）バドミントン　（オ）野球　（カ）サッカー
（キ）ラグビー　（ク）柔道

④　主観的運動強度は，疲労しにくい登高ペースを把握するのに役立つ。疲労せず，かつ効率よく歩くために最適な感覚を１つ選べ。

（ア）非常に楽　（イ）かなり楽　（ウ）きつさを感じる手前
（エ）ややきつい　（オ）きつい　（カ）かなりきつい

⑤　五大栄養素はいずれも生命維持のために重要だが，日帰り～数日間の登山において，不足しないよう特に注意を払わなければならないものを１つ選べ。

（ア）炭水化物　（イ）脂肪　（ウ）タンパク質
（エ）ビタミン　（オ）ミネラル

⑥　富士山に登る際，高度による障害が起こりやすい登り方を２つ選べ。

（ア）バスで五合目まで行き日帰りで往復する
（イ）五合目で１泊して翌日から登り始める
（ウ）五合目に到着したら１時間ほど休憩した後に登山を開始する
（エ）酸素を身体に多く取り込むためになるべく速く歩く
（オ）事前に 2,000 m程度の山に出かけて順応トレーニングをしておく

⑦　ある日帰り登山コースの「コース定数」を求めたところ 30 だった。体重 60kgの人が 10kgの荷物を身につけてこのコースで登山をすると，どれだけのエネルギーを消費することになるか。正しいものを１つ選べ。

（ア）1,500kcal　（イ）1,800kcal　（ウ）2,100kcal
（エ）2,400kcal　（オ）2,700kcal

解答
①（イ）下りで脚がガクガクになる（エ）脚の筋肉の痙攣（オ）膝の痛み，②（ウ）階段昇降（オ）近郊の低山を歩く（カ）脚の筋力トレーニング，③（ア）ウォーキング（エ）バドミントン（オ）野球，④（ウ）きつさを感じる手前，⑤（ア）炭水化物，⑥（ア）バスで五合目まで行き日帰りで往復する（エ）酸素を身体に多く取り込むためになるべく速く歩く，⑦（ウ）2,100kcal

参考文献

１．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.
２．山本正嘉，大西浩，村越真：全国規模での高校生山岳部員の実態調査．登山医学，35: 134-141，2015.
３．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.
４．浅見俊雄：スポーツトレーニング．朝倉書店，東京，1985.
５．宮下充正編著:疲労と身体運動．杏林書院，東京，2018.
６．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.
７．山本正嘉，笹子悠歩，栂ちか子：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: 40-43，2019.

本章は文献１を下敷きとして執筆した。紙幅の関係で，疲労の対策やトレーニングの方法などは大幅に割愛したので，詳細を知りたいときに参照して頂きたい。２～７は参考資料としてあげた。２は，2014 年に全国の高校山岳部（指導者 169 名，生徒 727 名）を対象に実施したアンケート調査の結果で，現状を知る上で参考になる。３は運動生理学，４はトレーニング学，６は高校生向けの保健体育の教科書である。５は疲労について様々な角度から解説するとともに，体力トレーニングにも触れている。７の登山体操の動画は国立登山研修所のホームページから視聴できる。

（山本正嘉）

第９章　山の天気

・登山における気象リスク
・登山前に天気図等から気象リスクを想定する
・登山中には雲や風の変化などから天候変化の前兆を察知する
・引き返しポイントやエスケープルート，タイムリミットを決める

１　山の天気を学ぶ理由

登山におけるリスクのひとつに，気象リスクがある。低体温症，落雷，大雨による沢の増水，突風による転滑落などがその代表的なものだ。天候が主要な原因で起こる遭難を気象遭難と呼ぶが，過去に起きたほとんどの気象遭難は，事前に天候悪化を予想し，現場で適切な判断ができていれば防げたものである。事故の当事者が天気予報を入手していなかったかというとそういうことでもない。それではどうすれば気象遭難を防ぐことができるのだろうか。

（1）登山における気象リスク

登山における気象リスクに関しては，森林限界を越える山と，それを越えない山（樹林帯の山）とで分けて考える必要がある。それは，前者と後者では想定されるリスクが全く異なるからだ。

森林限界を越える山では，風雨や風雪時の行動による低体温症，落雷，強風による転滑落やテントの倒壊についてまず考えなければならない。また，樹林帯の中を歩く登山においては，熱中症，沢の増水，崩壊地やガレ場を通る際には大雨による土砂崩落や落石などのリスクを考えなければならないだろう。

いずれにしても，登山ルートによって想定されるリスクは全く異なる。そのため，登山計画を作成する段階で地形図等から，そのルートにおいて考えられるリスクを列挙しておき，そうしたリスクが高まる気象条件になるのかどうかを予想天気図などから想定しておくことが必要になる。[1)]

（2）気象遭難を防ぐ方法

気象遭難を防ぐためには，以下のことをおこなう必要がある。

１．登山活動をおこなう前に，気象リスクを想定する
２．登山活動中に，雲や風，気温などの変化から天候の変化を察知する

１に関しては，テレビやインターネットなどの天気予報を利用してリスクを想定する人が多いだろう。

近年，スマートフォンのアプリやインターネットを使った気象情報の利用が当たり前となり，情報の種類も非常に多くなっている。それらの中には，山頂の天気予報を配信しているものもある。しかし，「山の気象情報」と謳っていても実際は山麓の予報を提供しているサービスもあり，また，山頂の予報であっても単に数値予報を自動的に変換しているだけで，山の複雑な地形による影響や，水蒸気の移流，大気の安定度による山麓と山頂の天気の違いなどが反映されていない予報も多い。

そして，気象遭難が発生しているのは，山麓と山頂の天気が異なるとき，あるいは天気予報が外れるときだ。

2009 年７月のトムラウシ山で起きた大量遭難事故においても，登山リーダーが参考にした天気予報はトムラウシの山頂ではなく，山麓の天気予報であった。予報によると事故当日は，天候が回復するということであったが，実際には平均 20m/s 前後の暴風雨が続くことになる。

このように，気象情報は溢れているが，発表する会社によって大きな違いがあり，それぞれの特性を知って利用することが大切である。

また，どんなに精度が高い天気予報であっても外れることはあるので，最低限の気象の知識を持ち，天気図等から「予報ではこう言っているけど，低気圧がもう少し早く接近すれば，予想より悪くなりそうだな。」と最悪のケースを想定して対策を講じていかなければならない。

２に関しては，現場で雲や風の変化などから，天候の変化を察知する方法である。天気を崩すときの雲，風が強まるときに現れる雲，落雷や大雨をもたらす雲，風の変化が天気に与える影響など，こちらも最低限の知識が必要になる。[2)]

２　雲ができる仕組み

天気が崩れる理由は，１．雲ができる　２．雲が成長する（発達する）ことによる。雲ができなければ好天となるが，雲が発生し，それが発達すれば大雨や大雪，落雷などのリスクが出てくる。したがって，雲が発生し，成長していくのかを予測することが天気を予

想するうえで大切になる。

雲は，空気中にある水蒸気が冷やされて凝結し，それが水滴になることでできる。この水滴が無数に集まったものが雲である。したがって，雲は水蒸気をある程度含んだ空気が上昇することによって発生する。

水蒸気は，低気圧や前線の南側や高気圧の縁で多くなる傾向がある。また，海の上の空気は水分が絶えず蒸発しているため，水蒸気が多くなっており，山では海から風が吹くと天気が崩れやすい。

3　山と平地（山麓）の天気の違い

「平地や山麓では晴れていたのに，山に登っていったら風雨が強くなった。」あるいは，「平地や山麓の予報は晴れだったのに，山の上は荒れた天気だった。」登山経験が長い人はこうした経験をお持ちだろう。このように，平地では天気が崩れなくても，山では天候が悪化することがある。こうしたときに気象遭難は起こりやすい。それではどうして山と平地とで天候が異なるのだろうか？

平地では，低気圧や台風，前線が接近するときに天気が崩れる。それは，これらの周辺では水蒸気が多く，広い範囲で上昇気流が起きるからだ。それに対して，山ではこうしたものがなくても簡単に上昇気流が発生する。それは風が吹くと，山の斜面に沿って空気が上昇していくからだ（図１）。そして，水蒸気が多い海から風が吹くと，水分を多く含んだ空気が山にぶつかって上昇し，風上側から山頂付近にかけて雲が発生する。つまり，海から風が吹くとき，山では天気が崩れる傾向がある。これは山の天気を考えるうえでの大原則である。天気予報に反して山の上で天候が悪化しているときは，このようなときである。したがって，登山前には海側から風が吹くかどうかを必ずチェックしておこう。

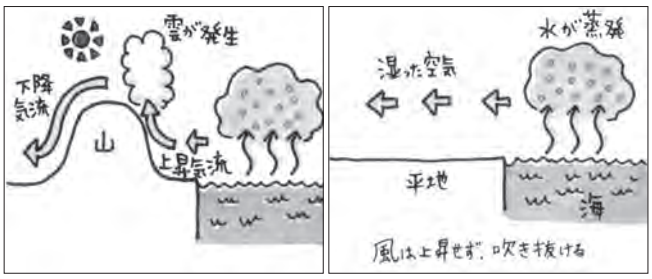


図１　平地と山での天気の違い

4　風向きと風の強さの予想

海側から風が吹くかどうかを調べるためには，

１．登ろうとする山と海との位置関係を地図から調べる

２．天気図から風の強さと向きを調べる

の２点が必要となる。

（1）海との位置関係を地図から調べる

１については，25,000 分の１や 50,000 分の１などの狭い範囲の地図ではなく，日本海から太平洋まで含まれる広範囲の地図を使用する。そこでは，海からの湿った空気がどの方角から入ってきやすいのかを確認しておこう。そのために，海との位置関係や周囲の山の高さ，谷の向きなどを調べることが大切になる。[3)]

白馬岳の場合は西や北に海が位置している。そのため西風から北風のときに，天気が崩れやすい



図２　海と山との位置関係

（2）風の強さ，向きを天気図から調べる

風の強さは，天気図で等圧線の間隔から調べる。等圧線の間隔が狭いほど，風は強く吹くと覚えておこう。低体温症による死亡事故は平均風速が 15m/s 以上のときに多発している。また，平均風速が 15m/s 前後に達すると，バランスを崩したりして転滑落のリスクが大きくなる。したがって，15m/s より強い風になるかどうかが，登山における気象リスクを考えるうえで重要になる。そこで，以下の目安をあげておく。

ａ）等圧線の間隔が東京／名古屋間の距離より狭いときは平均風速が 10 ～ 15m/s 以上の強風となる恐れがある

・・・森林限界を越える尾根上や稜線上の歩行や幕営はリスクが高い

・・・樹林のない開けた尾根上や稜線上の歩行や幕営はリスクが高い

ｂ）等圧線の間隔が大阪／名古屋より狭いとき平均風速が 20 ～ 25m/s 以上の暴風となるおそれがある

・・・森林限界を越えること自体が大きなリスクになる

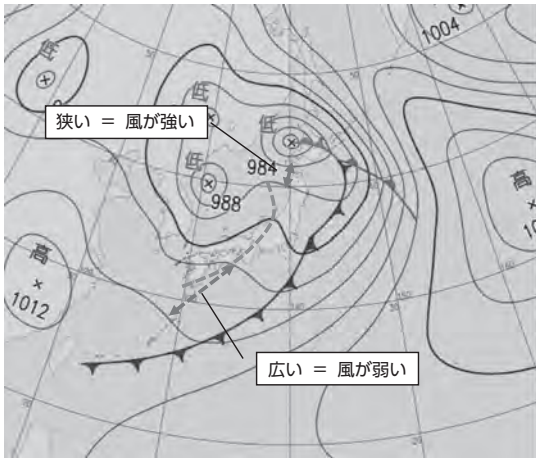


図３　天気図から風の強さを予想する

しかしながら，地上天気図は海抜ゼロメートルのものであり，そのまま標高の高い山に当てはめることができないこともある。そのため，出発時に登山口で空を見上げて次の２点について確認する必要がある。

ａ）強風時に現れる雲がないかどうか
ｂ）低い所にある雲の動きが早いかどうか

ａ）については，レンズ雲や旗雲が代表的なものである。これらの雲が出たときは，森林限界を越える所や，標高が高い開けた場所では風が強くなっている可能性が高い。



写真１　強風時に現れるレンズ雲

ｂ）については，高い所にある雲は動きが遅く見えるので，なるべく低い所にある雲の動きを見る。動きが早いようであれば，山の上では風が強いと思った方が良い。

風向きについては等圧線の向きから判断する。[4)]

▶指導のポイント

ア　風の強さと向きについては，登山前日に気象庁のホームページなどから登山当日の予想天気図を確認しておく。

イ　目的の山の辺りで，等圧線の間隔が狭いときは，森林限界より上部の強風に留意する。

ウ　海側から高い山に遮られることなく，湿った空気が入るような状況のときは，天気予報より天候が悪くなることを想定する。

５　雲が成長する仕組み

雲が発生したとしても上方へ成長しなければ，気象リスクをもたらす雲にはならない。逆に，上方へ成長を続けていくと，落雷や大雨，大雪，突風などをもたらす“危険な”雲になっていく。

この“危険な”雲は，古くから入道雲と呼ばれ，カリフラワーのように“もくもくと”上方に発達した雲である。

10 種雲形では積乱雲として知られている。積乱雲は，積雲と呼ばれる青空にポッカリと浮かんだ綿のような雲が上方に成長することで形成される。積雲が積乱雲に発達するのは，大気が不安定な状態のときである。

大気が安定か不安定かというのは，簡単に言えば，上空と地上付近との温度差によって決まる。地上付近と上空との気温差が小さいほど大気は安定であり，大きいほど大気は不安定になる。



図４　大気が不安定な状態

大気が不安定な状態とは，

１．上空に強い寒気が入ってくること
２．地面付近が強く暖められること
３．暖かく湿った空気が地面付近に入ること

である。特に１は重要で，それを予想するには，大気が不安定になりやすい気圧配置を覚えることと（p100参照），500hPa 面の気温を高層天気図から読み取っていくことが必要だ。[5] これらの条件が予想されているときは，落雷や短時間の強雨に警戒が必要である。

６　高気圧と低気圧，前線

空気には大きな力があり，人間を含めてあらゆるものを押している。このように，空気が押す力のことを気圧と言う。気圧は温度や密度の違いにより高い所（押す力の強い所）と低い所（押す力の弱い所）ができる。このうち，周囲より気圧が高いところを高気圧，反対に低いところを低気圧と呼ぶ。

（１）高気圧と低気圧

山頂から水を流すと，低いところへと流れていく。同じように空気も気圧が高いところから低いところへと流れていく。このように，空気が流れていくことを「風」と呼ぶ。

高気圧では中心から周囲に向かって風が吹き出していく。すると，高気圧の中心付近の空気が少なくなってしまう。それを補うように上から空気が下りてくる。空気は下へ降りていくと，暖まるという性質があるので，空気が下降すると，雲は蒸発してしまう。それで高気圧の中心付近は天気が良くなる。

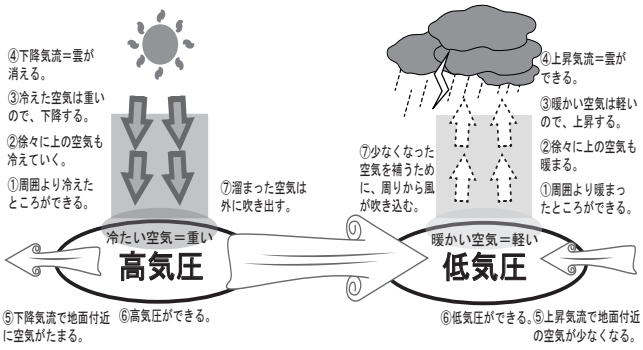


図５　高気圧，低気圧のできる仕組み

一方で，低気圧では，まわりから中心へと空気が流れ込んでくる。周囲から集まった空気は行き場がなくなるので上昇していく。そのため，低気圧の中心付近では上昇気流が発生する。空気は上昇すると冷やされるので，そこにある水蒸気が雲になっていく。低気圧の周辺で天気が悪くなるのはそのためである。

高気圧，低気圧の中心付近はそれぞれ好天，悪天と判断がしやすいが，中心から少し離れたところでは場所により天気が異なる。その場合，前述の「海側から風が吹いてくる風上側で天気が崩れる」という原則を当てはめていこう。

また，低気圧は通過するコースによって，日本海低気圧，南岸低気圧，二つ玉低気圧などに分類される。通過するコースによって天気の崩れ方も異なるが，日本海を低気圧が通るときは，風も非常に強まるのでより警戒が必要である。[6]

（２）前線

前線は，暖かい空気と冷たい空気，乾いた空気と湿った空気など，２つの異なる性質の空気がぶつかるところで発生する。

前線付近では空気が上昇していくので，天気が崩れることが多い。天気の崩れ方は前線の種類や前線のどちら側に位置するかによって大きく異なる。ここでは代表的な２つの前線について述べる。

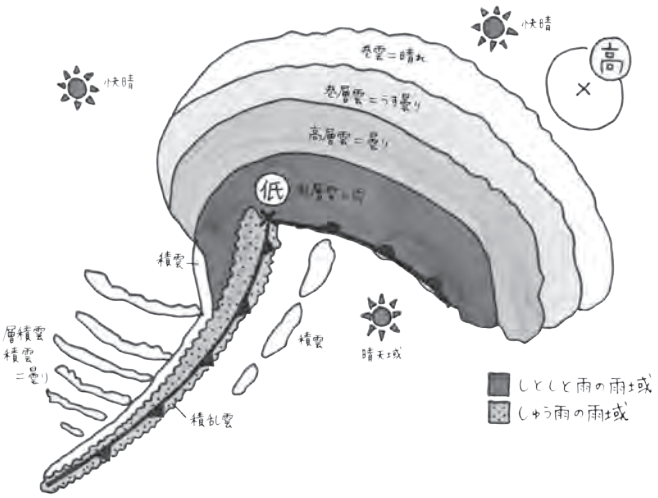


図６　低気圧と前線の位置

ア　温暖前線

冷たい空気が居座っていたところに暖かい空気がやってきて，冷たい空気を押しのけながら上昇していく前線。前線の北側や東側で雲が発達し，広い範囲でしとしととした雨が降るのが特徴。雨は長時間降ることが多い。

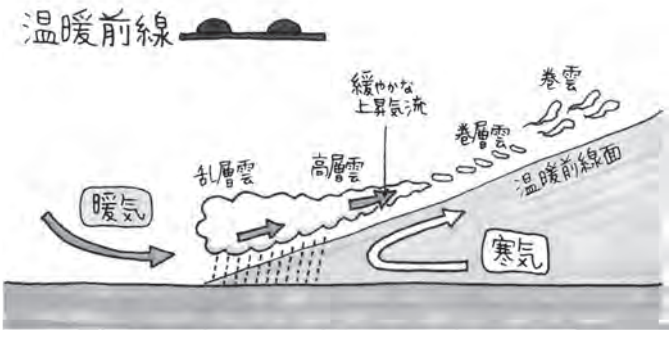


図７　温暖前線の構造と周辺の天気

イ　寒冷前線

暖かい空気が居座っていたところに冷たい空気がやってきて，暖かい空気が急激に上昇させられるため，雲が上方へと発達しやすく，積乱雲から短時間に強い雨が降る。落雷やひょうを伴うこともある。

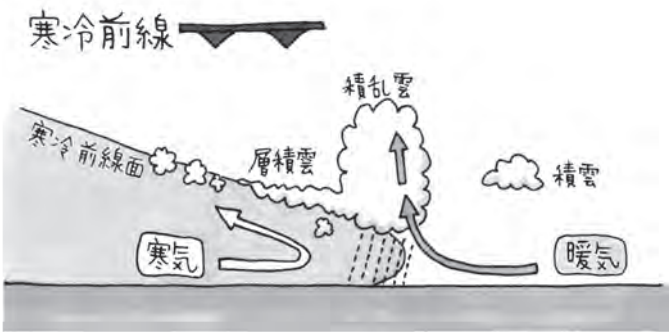


図８　寒冷前線の構造と周辺の天気

７　気象遭難事例１～低体温症～

気象遭難の死亡事故でもっとも多い原因が低体温症によるものである。

（１）低体温症とは

低体温症は，強風，濡れなどが原因となって体温が低下していく症状で，登山中には風雪や風雨にさらされる状況下で発生することが多い。

低体温症に陥りやすい気象条件は，①強風，②降水（濡れ），③低温の３つである。これらの条件が重なるときに低体温症による気象遭難は起こりやすい。

低体温症の怖いところは，初期段階では自覚症状があまりなく，同行者から見ても気づきにくいところだ。その割に低体温症の進行は意外と早く，気づいたときには，手遅れになるケースが多い。風の強弱は地形に大きく左右されることから，同じ気象条件下でも低体温症になりやすい登山ルートと，低体温症になりにくいルートがある。低体温症になりやすいルートは以下の通りである。

１．山小屋や避難小屋の間隔が長い
２．森林限界を越えた尾根や稜線を長く歩くルート
３．エスケープルートが少ないルート
４．岩場の少ないなだらかなルート
５．日本海側気候に属する山岳

上の５つに当てはまる代表的なルートは，2009 年に大量遭難が発生した大雪山～トムラウシ山や十勝連峰の縦走コース，白馬大池から白馬岳，清水岳から白馬岳，飯豊連峰や朝日連峰の縦走などが挙げられる。また，後方羊蹄山，立山連峰や月山，吾妻連峰，谷川連峰，那須連峰などでも気象遭難の死亡事故が発生しており，これらの山の登山ルートには上記１～５に該当する場所を含んでいる。低体温症の事故が起きているのは，登山道やルート上のほとんどの場所で強風に晒され，避難小屋や営業小屋など強風から身を守る場所が少なく，尾根や稜線からのエスケープルートが少ないルートである。

注意しなければならないのは，技術的，体力的な難易度と気象リスクの高さは同じではない，ということである。ところが，ガイドブックには気象リスクの高低については書かれていない。したがって，登山者（特にパーティリーダー）は，自分が登る山域やルートがどのような気象的特徴を持っているのか予め知っておく必要がある。

（２）低体温症による過去の気象遭難

低体温症が多発するのは，低気圧が発達しながら日本列島を通過した後，日本付近が一時的に冬型の気圧配置になるときの，日本海側の山岳においてである。低気圧が北海道の北や千島列島，三陸沖などに抜け，等圧線が日本付近で込み合うときに発生している。過去において実際に遭難が発生した気圧配置を紹介する。

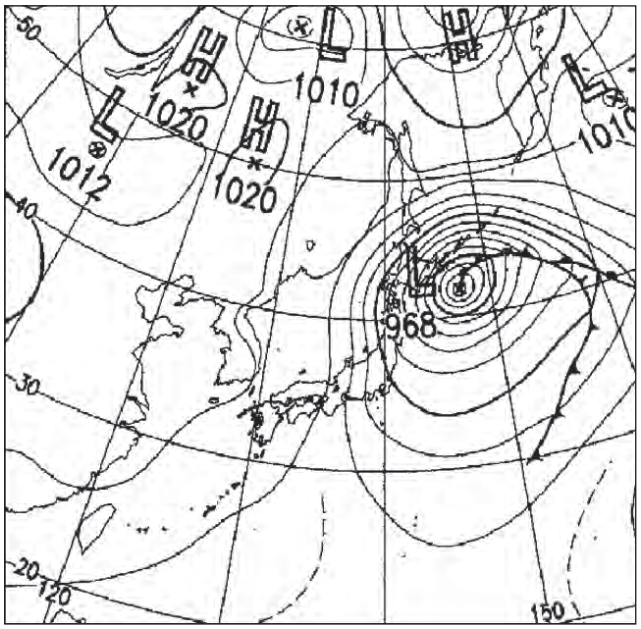


図９　白馬岳付近でガイドツアーの参加者４名が亡くなった日の天気図

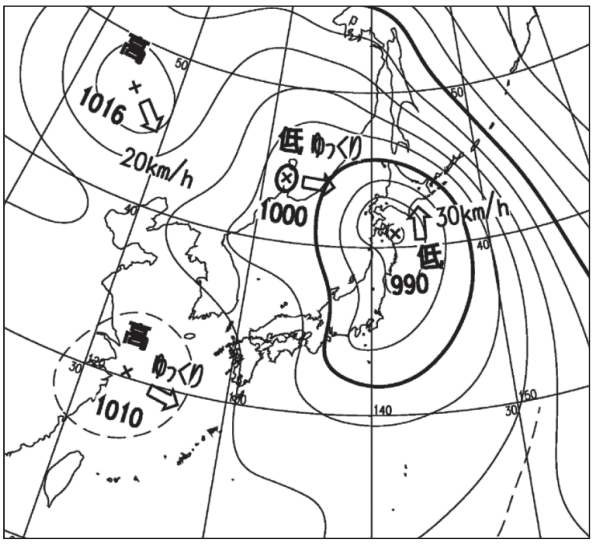


図10　小蓮華山付近で６名が低体温症で亡くなった日の天気図

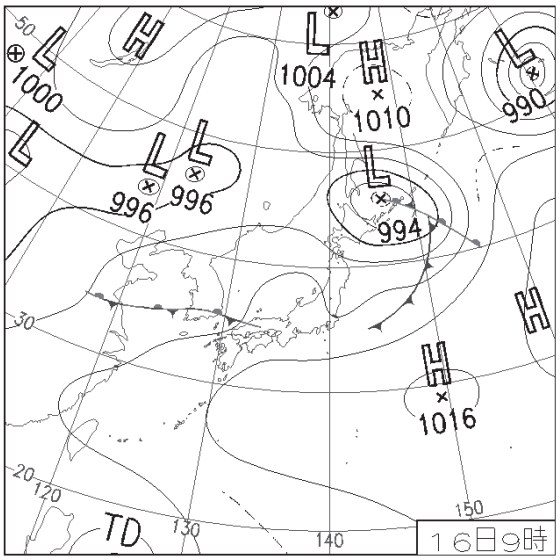


図11　トムラウシ山で大量遭難が発生した日の天気図

これらをご覧いただくと，いずれのケースでも日本列島の東や北に低気圧があり，遭難が発生した山の辺りで等圧線が込み合っている。こうした状況のとき，日本海側の山岳では北西や西よりの風が強まり，日本海からの湿った空気が山地で上昇するため，日本海側の山岳で雲が発達し，風雨の荒れた天気となる。10月の３連休や，５月の大型連休の頃は中部山岳北部や北日本の標高の高い山岳では吹雪になることがある。

このような気圧配置のとき，残念ながら，平地の天気予報は風下側を中心に良くなることが多く，山頂の天気と大きく異なることが多い。特に風下側の山麓の予報を利用することは絶対にやってはならないことである。

低体温症による気象遭難を防ぐには，登山前に予想天気図を見ることがもっとも重要だ。遭難が発生した日の天気図と同じような気圧配置のとき，日本海側や標高の高い山における行動は非常にリスクが高い。

（3）登山中における気象判断

低体温症による事故は，天候悪化を予想できなくても，引き返すべき場所で登山を中止して引き返せば無事に下山できたケースがほとんどである。ここで言う引き返すべき場所（以下，ターニングポイント）とは，「ここから先，進んでしまうと，天候が悪化したときに進退窮まる可能性がある場所」のことである。

ターニングポイントとして設定すべき場所は

１．森林限界を越えるところ，森林のない開けた場所に出るところ
２．エスケープルートとの合流，分岐点
３．支尾根に出るところ
４．主尾根（稜線）に出るところ
５．岩稜帯や岩場に入る手前

の５つである。[7)]

ターニングポイントは，登山ルートによっては終始，樹林帯の中で全くない場所もあれば，５つも６つも出てくるルートもある。ポイント数が多いルートはその都度，前進するか引き返すか，一時停滞して天候回復をその場で待つか，エスケープルートを選択するか，その近くでビバーク（不時露営）するかを決めなければならない。その際には，今後の気象状況，この先のルート状況（冬季は積雪状況も），途中で避難小屋など悪天を確実に退避できる場所があるかどうかや，その場所までに要した時間と想定していた時間とのずれ，メンバーの体調，スピード，体力，経験，技術，目的地までの距離などを総合的に考えてもっともリスクが少ない方法を選択する。

また，荒天時に，森林限界に近づいてきたときは，ゴーゴーという風の音や木々が大きく揺さぶられる光景を目にする。その場合，リーダーが尾根上や森林限界より上部に偵察に行って，進退の判断の材料のひとつとしたり，進むと判断したときは，風の影響が小さい樹林帯や尾根の風下側で防寒，防風対策を万全にした後，メンバー全員の体調や着衣を含めた装備をチェックして出発することが重要だ。

また，低体温症による気象遭難は，出発時に青空が広がり，ターニングポイントを越えてから天候が急激に悪化する状況でよく起きている。これを防ぐには，登山前に天気図から天候の悪化を予想することと，現場において天候悪化の予兆となる雲や風の変化を見ていくことが大切である。

8　気象遭難事例２ ～落雷，大雨による沢の増水～

積乱雲の発達による落雷や，局地的な大雨，短時間の大雨は予想が難しい。しかしながら，これらのリスクが特に高い気圧配置は２種類あるので，これを覚えて登山前に予想天気図を確認し，なおかつ，登山中に雲や風，気温の変化から，積乱雲の接近や天候の急激な変化を早めに察知することが，気象遭難のリスクを下げるうえで効果的である。

（1）落雷や局地的な豪雨をもたらす気圧配置

過去に実際，落雷や短時間の豪雨による気象遭難が発生した気圧配置を２つ紹介する。

１つ目は前線を持たない小さな低気圧が発生するときだ。このような低気圧を寒冷低気圧と言い，この低気圧の周辺では上空に強い寒気があるため，大気が不安定になり，積乱雲が発生しやすい。特に，低気圧の東から南東側にかけては，地上付近で暖かく湿った空気が入るため，大気が非常に不安定になり，落雷や局地的な豪雨に警戒が必要である。

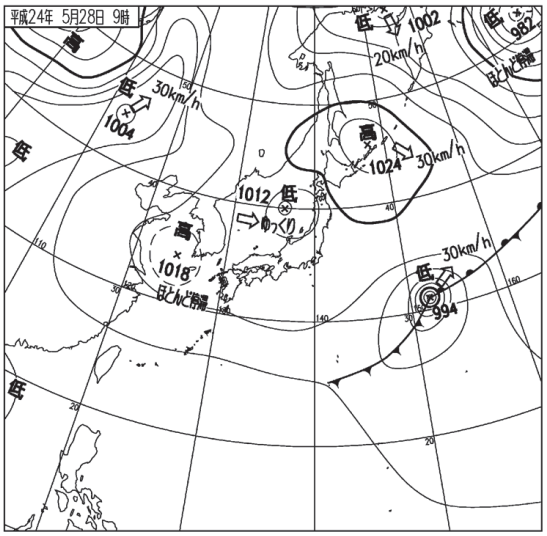


図12　尾瀬で落雷事故が発生した日の天気図＝上層に寒気を伴った低気圧が日本海にあり，この南東側で積乱雲が発達した。

（2）日本海から前線が南下する気圧配置

２つ目は，日本海から前線が南下する形である。盛夏期には太平洋高気圧と呼ばれる，日本の東や南海上に中心をもつ高気圧に覆われて，前線はサハリンや中国大陸に北上することが多いが，年によっては日本付近まで南下することがある。

この前線の南側では太平洋高気圧の縁に沿って暖かく湿った空気が流れ込み，大気が非常に不安定となる。特に前線の南側 300㎞以内では積乱雲が発達しやすい。前線による積乱雲は局地的なものというより，広い範囲で発達するため，どの山でも警戒が必要であるが，数日前から予想天気図で現れることが多いので，このタイプの荒天は予想がしやすい。前線の接近が予想されるときは，沢沿いや沢の渡渉があるコース，岩稜帯など落雷のリスクが高いコースを避けるようにしたい。

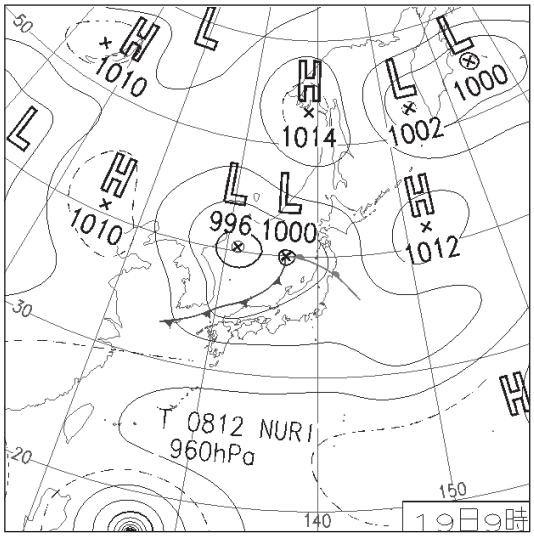


図13　白馬大雪渓で土砂崩落により２名が不明となった日の天気図。日本海から前線が南下し，この南側で雷を伴った非常に激しい雨が降る。

また，2014 年のお盆の時期のように，前線が日本付近に停滞し，前線上を低気圧が次々と通過するときは大雨が続き，沢の増水や土砂崩落，落石が起こりやすい。このような気圧配置になったときも，落雷や沢の増水，土砂崩落，鉄砲水などに警戒が必要だ。

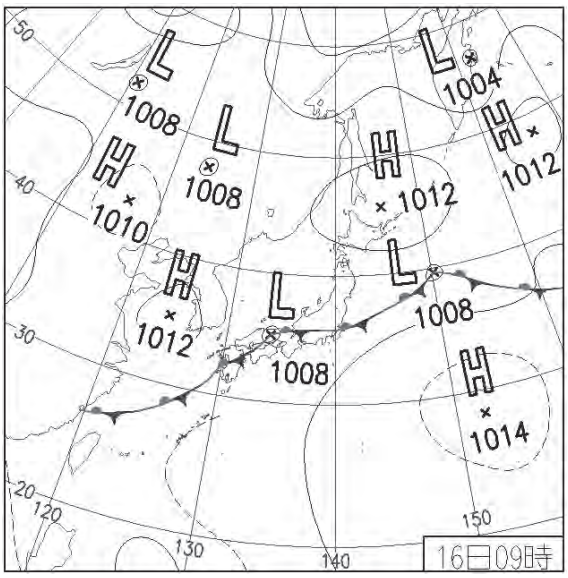


図14　北アルプス・蒲田川の支流を渡渉していた登山者３名が濁流に流され，死亡した日の天気図

(図 3,9,10,11,12,13,14 の天気図は全て気象庁ホームページより)

（3）突発的に発生する積乱雲

上記の２つの気圧配置は，事前に予想がしやすいタイプであり，時間帯に関係なく，低気圧や前線が接近してきたときに積乱雲が発達する。

しかしながら，こうした気圧配置ではないときにも積乱雲が急に発達することがある。この予想は難しいが，日射によって地面が暖められる午後から夕方にかけて，平地や盆地に接した山で発生しやすい。

また，５「雲が成長する仕組み」で説明したように，上空高い所に寒気が入るときは，大気が不安定になり，平地から離れた山を含めて広範囲で積乱雲が発達しやすくなる。上空の寒気の目安は盛夏期（７月中旬から８月下旬）においては，500hPa 面（高度約5,800ｍ）でマイナス６℃以下である。例えば，1967年８月に発生した，西穂高岳独標付近における松本深志高校の事故も 500hPa 面でマイナス６℃以下の強い寒気が入ってくる状況で発生した。さらに，地面付近の気温が著しく上昇したり，暖かく湿った空気が入ってくるときも，大気が不安定な状態となる。

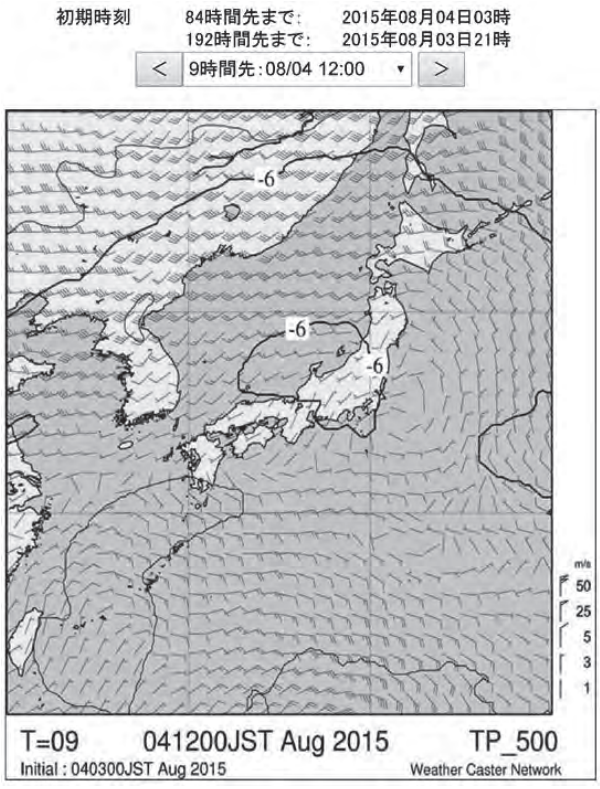


図15　中部山岳で落雷が多発した日の500hPa面の気温予想図

（山の天気予報　専門天気図
https://i.yamatenki.co.jp/　より）

（4）観天望気

落雷や短時間の豪雨をもたらす積乱雲は，塊状の綿雲（積雲　写真２－１）が発達したものである。朝早い時間から山の上に，このような雲が出てくるときは，大気が不安定なことが多く，その後の雲の発達に注意が必要である。特に，写真２－２のように上方へ勢いよく成長していくときは要注意だ。さらに，雲の底が黒くなっていく（写真２－３）と，落雷や強雨のリスクが強まっていく。そのようなときは，図 16，図 17 のような場所からすぐに遠ざかり，山小屋や避難小屋，窪地などに避難しよう。



写真２－１



写真２－２



写真２－３

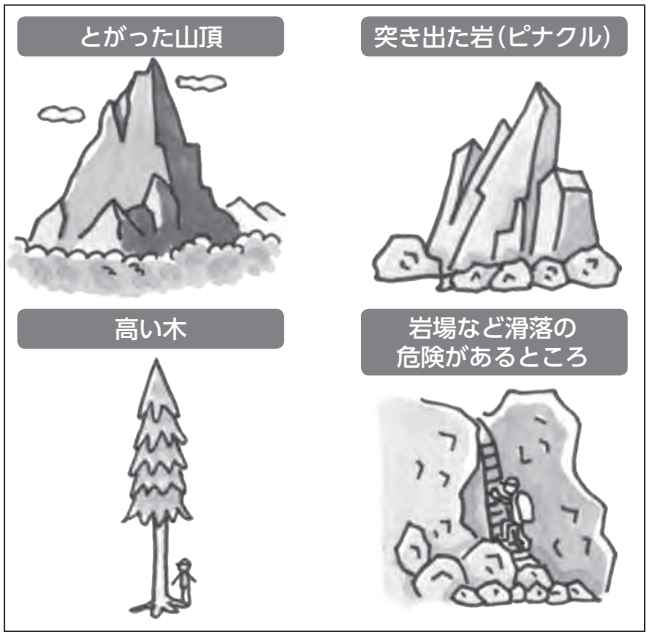


図16　落雷の恐れがある時に近づいてはいけない場所



図17　土砂降りのときに近づいてはいけない場所

また，雷がすぐ近くに迫ってきたときは，図 18 のような姿勢を取るようにしたい。集団で登山している場合は，一人一人の間隔を必ず２m 以上，できれば４m 以上空ける。

また，朝，起きたら必ず，空気の湿り具合を確認したい。いつもより，じとっと湿っぽい感じがするときは，大気中の水蒸気が多い証拠である。日中の積乱雲の発達に注意したい。

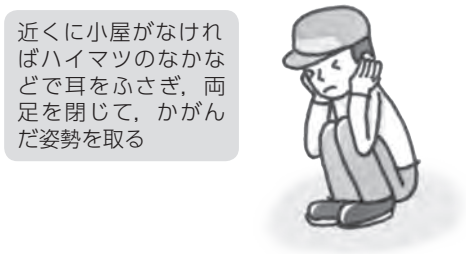


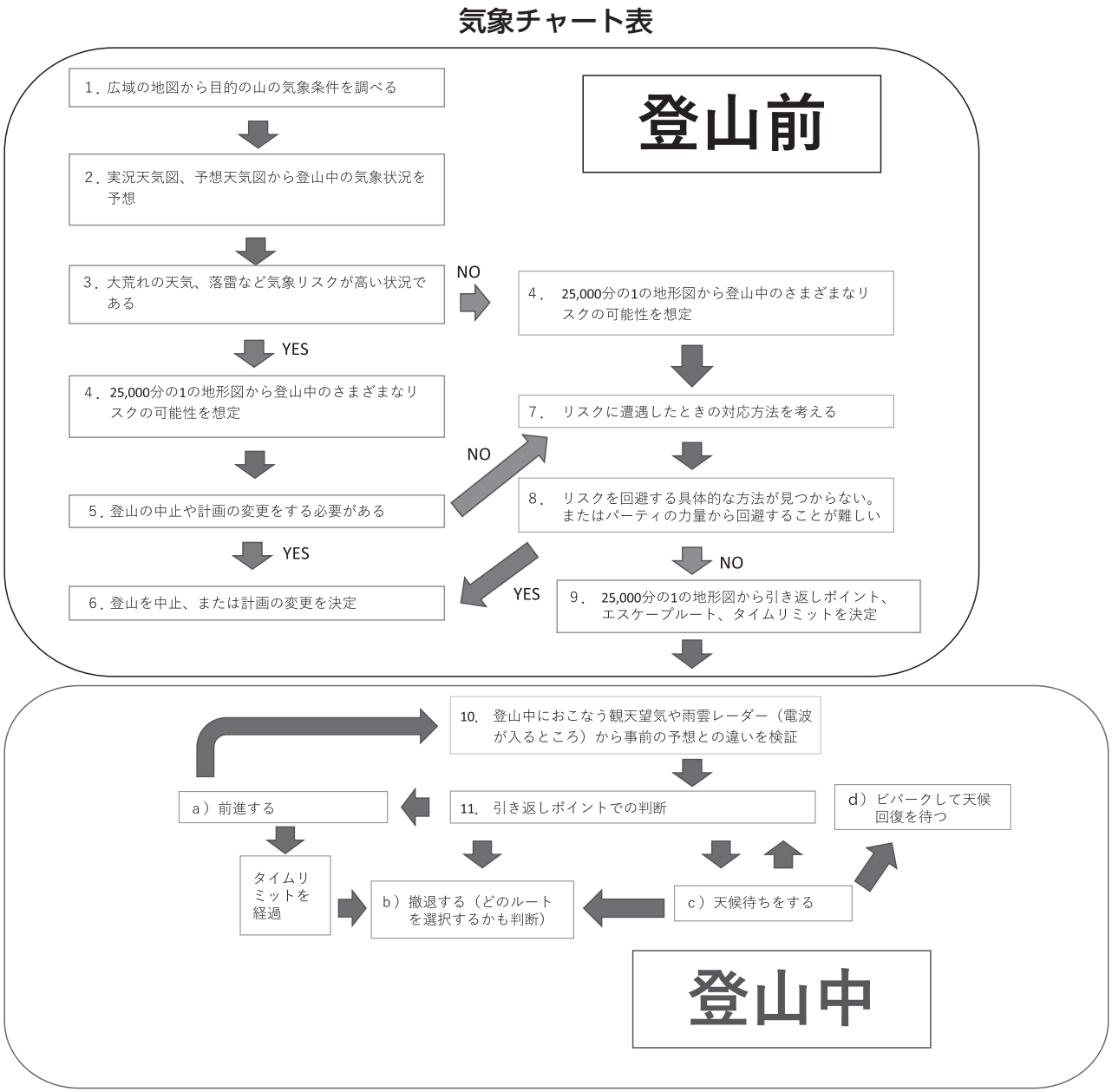
図18　雷に遭遇したときに取るべき姿勢

これまで見てきたように，気象リスクを減らすためには登山前に，天気図から強風や大雨，大雪，落雷などの気象現象が起きる可能性があるかどうかを確認し，地図からそれらのリスクが想定される場所をチェックする。そして，それらのリスクに対してどのように対応していくかを考え，自分たちの力で対処することが難しい場合には，計画を変更する。

さらに，予定通り登山をおこなうと決めた場合には，登山中に風向きや風速，雲の種類や量の変化などを確認し，事前に予想した気象状況と違ってきた場合にはその理由について考え，当初の予想よりリスクが増大することが予想される場合，事前に考えた対処方法で問題ないのかどうかを考える。さらに，引き返しポイントに到達したときには，前進するかどうかの判断をおこない，タイムリミットが迫ってきた場合にも同様の判断をおこなう。

こうした判断とそれによる行動の決定が，気象遭難を防ぐためのもっとも確実な方法となる。[8)]

▶指導のポイント（気象リスクを減らすための手順）
１．広域の地図から目的の山の気象条件を調べる→２．実況天気図，予想天気図から登山中の気象状況を予想（特に大荒れの天気になるかどうかをチェックする）→３．25,000 分の１の地形図から登山中のさまざまなリスクの可能性を想定→４．リスクに遭遇したときの対応方法を考える→５．25,000 分の１の地形図などから引き返しポイント，エスケープルート，タイムリミットを決定→６．登山をおこなうかどうかの決定→７．おこなう場合，登山ルートの変更や日程の短縮の可能性について検討→８．登山中におこなう観天望気や雨雲レーダー（電波が入るところ）から事前の予想との違いを検証→９．引き返しポイントで前進するか，撤退するか（撤退する場合，どのルートを選択するか），天候待ちをするか，ビバークするかの決定→ 10．前進した場合にタイムリミットを経過した際の撤退→目的地まで８～ 10 を繰り返す。



参考文献

本章では，「山の天気」を限られた紙面で解説した。より知識を深めるための図書等について紹介する。

1）地形図等からリスクを想定する方法については猪熊隆之著「山の天気にだまされるな」（山と渓谷社）2016 の第 5 章

2）観天望気については，「猪熊隆之の観天望気講座」https://i.yamatenki.co.jp/

3）海との位置関係と風向きと風の強さについては，猪熊隆之，廣田勇介著「山の天気リスクマネジメント」（山と渓谷社）2014 の p.28 ～ 29

4）風向きと風の強さについては，「登山の科学」（洋泉社）2017 の P54 及び猪熊隆之，廣田勇介著「山の天気リスクマネジメント」（山と渓谷社）2014 の p.29

5）500hPa 面の気温を高層天気図から読み取ることについては，猪熊隆之著「山岳気象大全」（山と渓谷社）2011 の p.99 ～ 100 と p.221 ～ 235

6）それぞれの低気圧による天候の違いについては，猪熊隆之著「山岳気象大全」（山と渓谷社）2011 の p.132 ～ 143

7）ターニングポイントを事前に想定する方法については，猪熊隆之，廣田勇介著「山の天気リスクマネジメント」（山と渓谷社）2014 の p.60 ～ 61 及び「山の天気にだまされるな」（山と渓谷社）2016 の第 5 章

8）気象遭難を防ぐことについては，猪熊隆之著「山の天気にだまされるな」（山と渓谷社）2016 の第 5 ～ 8 章

【演習問題１】

次のうち，東北地方から九州北部にかけての山岳において，発雷やゲリラ豪雨などの激しい気象現象が起こりやすい気圧配置はどれか？図１から図４の中から一つ選び答えよ。

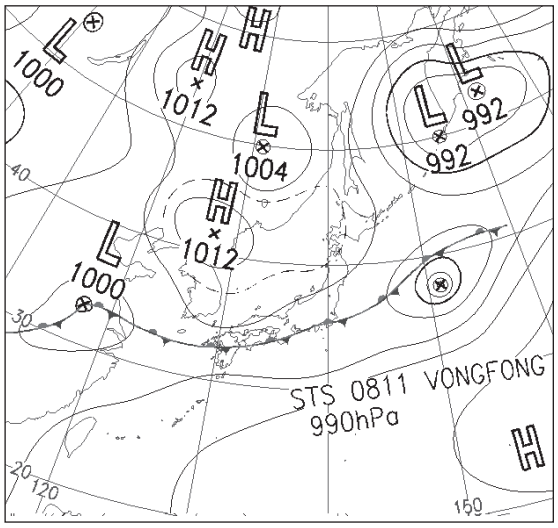


図１

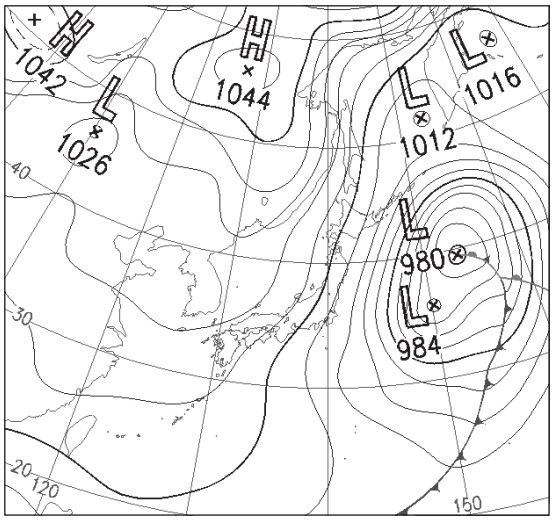


図２

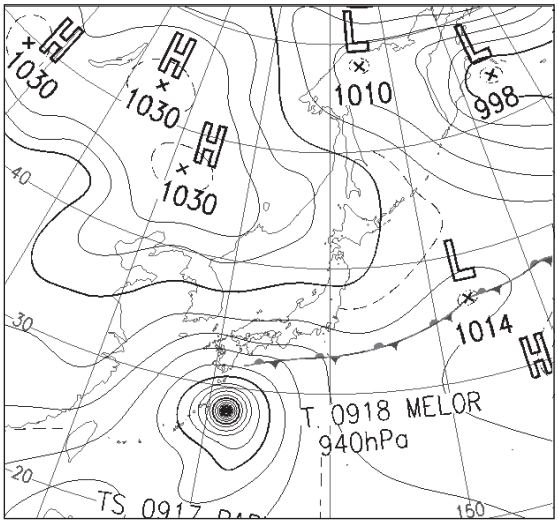


図３

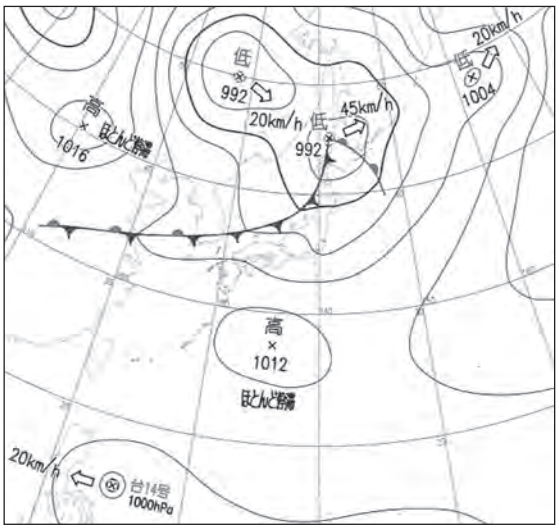


図４

（図１，２，３，４の天気図は全て気象庁ホームページより）

解答　図４

解説

雷が発生しやすい気象条件としては大気が不安定な時が挙げられる。具体的には，上層に寒気が入るときや，地上付近に暖かく湿った空気が入るときである。図４の天気図では，日本海に寒冷前線がある。前線の南側では太平洋高気圧の縁を暖かく湿った空気が入るため，大気が不安定になり，積乱雲が広い範囲で発達する。特に前線の南側 300㎞以内に入る東北地方から九州北部にかけての広い範囲で発雷や短時間の強雨が予想される。

【演習問題２】

福島・山形県境にある吾妻連峰に登山を予定しており，朝まで降っていた雨があがったので，出発することにした。登山口から吾妻連峰の稜線が見えており，９時現在晴れ。風も弱い。登山口でインターネットから入手した最新の天気図が図１である（吾妻連峰は図中，黒の▲印にあたる）。この天気図を見て，今後の天気の予想と，登山における注意点について述べた次の１～４の文章のうち，正しいものを一つ選べ。

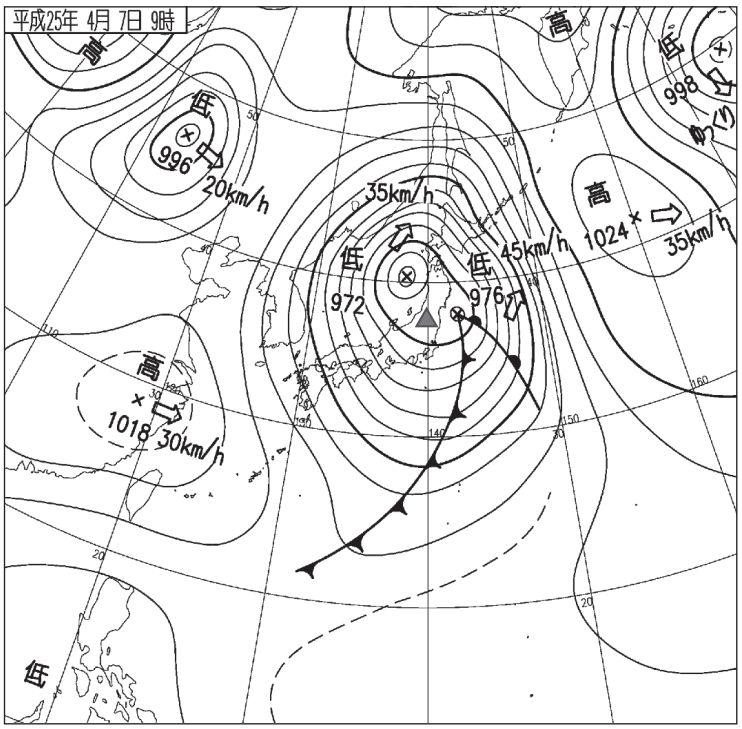


図１

（図１は気象庁ホームページより）

１　低気圧と低気圧の間の疑似好天域に入っている。今後は２つの低気圧が次第に遠ざかっていくため，天気が悪化することはない。ただし，等圧線が込んでいるため，登山をすること自体に問題はないが，稜線の強風には注意が必要である。

２　低気圧が発達しながら今後，吾妻連峰から離れていくので，今後，天気が悪化する可能性は低い。現在，晴れているのだから，今後も晴天が続くと予想される。

３　現在は，低気圧の雨雲が抜けて一時的に等圧線の間隔が広い弱風域に入っているため，晴れている。しかしながら，これは疑似好天で，低気圧が遠ざかり，等圧線が込んでいる部分に入ると，猛烈な暴風雪になり，天候が短時間で急激に悪化することが予想される。

４　低気圧の南側の乾燥域に入り，一時的に晴天となっているが，上層に強い寒気が入るため，大気が不安定となり，午後から落雷や強雨（雪）に注意が必要である。登山中は，積乱雲の発達に注意し，落雷や沢の増水などの気象リスクが高い所での登山は危険である。

解答　３

解説　現状，等圧線の間隔が広い部分に一時的に入って晴天となっているが，すぐ西側には等圧線が込んでいる部分がある。これが吾妻連峰にかかってくると，西寄りの風が非常に強まり，日本海からの湿った空気が山の斜面で上昇して雲を発達させ，天気も崩れる。また，低気圧が発達していることから，日本海方面から強い寒気が流れ込んでいることが想定され，暴風雪となる恐れが高い。

１は「天気が悪化することはない」が誤り。２は「今後も晴天が続く」が誤り。４は，この天気図からだけだと上層に強い寒気が入るかどうかは分からない（低気圧の発達からある程度，推測できるが）。また，積乱雲の発達に伴う落雷や強雨よりも，強い冬型の気圧配置による暴風雪のリスクの方がはるかに高い。

（猪熊隆之）

第10章　積雪と雪崩

登山における雪のリスク，特に雪崩事故のリスクを低減するためには，雪についての科学的知識を身につけることがまず重要である。降雪・積雪の性質や変化について理解し，雪崩とはどのような現象か，発生条件は何か，発生を予測する手段は，等について十分に知ることができれば，雪崩事故は減らすことが出来る。

1　登山と雪

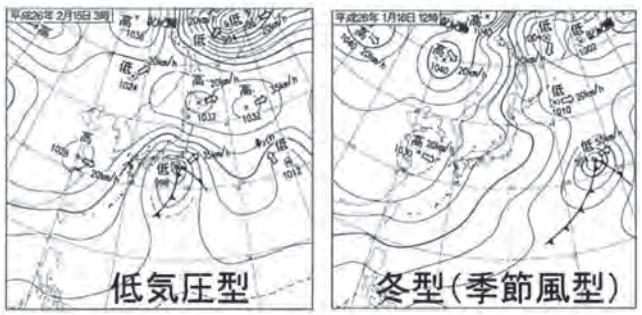
雪は，登りにくい地形を覆い登山ルートを提供してくれる反面，登山に困難や危険をもたらしている。吹雪による低体温症，深雪のラッセル，堅雪での滑落，雪崩，雪庇の崩落，クレバスやシュルンドへの転落，スノーブリッジの崩落等，そのリスクは多岐におよぶ。そこで本稿では，登山における雪のリスクを低減し雪を上手に利用して困難や危険の少ない登山を実施するために，降雪や積雪，雪崩についての基本的性質を身に付けることを目的とする。

登山という長時間の運動をしたときに，身体にどのようなストレスがかかるのかをあらかじめ予測し，普段からそれに耐えられるだけの体力づくり（筋力や持久力などのトレーニング）を行う。そして山では，そのストレスを最小限にするような行動適応（疲労しにくい歩行ペース，エネルギーや水分の補給など）を行う。目標とするコースによってストレスの内容や程度は大きく異なる。また，それを体験する生徒の身体能力にも個人差がある。したがって，両者の関係を十分に考慮して対策を立てることが重要になる。

2　降雪と気象

（1）　雪をもたらす気圧配置型

日本の降雪は，主に二つの型に分類される。一つは「季節風型」による降雪であり，他の一つは「低気圧型」（図１）による降雪である。これらの降雪により１日間で積雪深が数10㎝以上増すような場合は，雪崩発生に対する注意が必要となる。



太平洋側に大雪と多くの表層雪崩をもたらした南岸低気圧による低気圧型の天気図（2014年2月15日3時）

北海道ニセコアンヌプリ山で表層雪崩が発生した日の季節風型の天気図（2014年1月16日12時）

図１　低気圧型と冬型の天気図

（2）　季節風型

「季節風型」の場合，低気圧が日本付近を通過して東海上に抜けた後，大陸からの北西の季節風の吹き出しに伴う寒気が日本海で水蒸気の供給を受けて筋状の雲となって発達し日本海側に大雪をもたらす。

「季節風型」はさらに「山雪型」と「里雪型」に分けられる（図２）。

「山雪型」では，等圧線が南北（縦）に混んで強い北西風が吹き，日本海で筋状の雲が発達する。陸地に流れ込んだ雲は，脊梁山脈にぶつかり上昇してさらに発達し，山沿いから脊梁山脈に大雪をもたらす。北アルプス等の高山では１日で１ｍ以上積雪深が増すこともある。

「里雪型」では，強い寒気が入って日本海上空で積乱雲が発達し，平野部の降雪量が多くなる。季節風が大陸の長白山脈で二つに分けられ，それが風下の日本海上でぶつかることにより活発な雪雲（帯状対流雲）が形成されることが多い。この雲は日本海上で発達しながら，山陰地方や北陸地方の平野部や山沿いに大雪をもたらす。

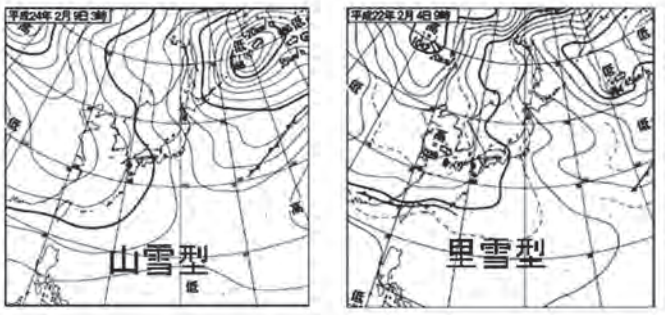


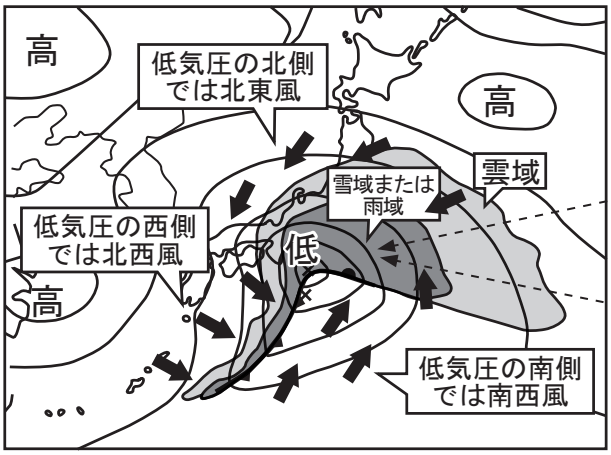
図２　山雪型と里雪型の天気図

（図１，２は気象庁ホームページより）

（3）　低気圧型

「低気圧型」はその経路により，「日本海低気圧型」と「南岸低気圧型」に分けられる。

このうち「南岸低気圧型」は，本州南岸沿いから日本列島の東海上に北東進し，気温が低い場合太平洋側の平野部や山岳に大雪をもたらす（図３）。2017年３月27日に栃木県那須岳で発生した雪崩事故も「南岸低気圧」の通過による大雪により雪崩が発生した。この事故では，低気圧の北側に広がる層状雲から降るさらさらの雪結晶が雪崩発生の要因となったことがわかった。



（猪熊隆之『山岳気象大全』*2より引用・改変）

図3　南岸低気圧型の天気図
（『雪崩教本』より引用）

サラサラした雪が降りやすい
温暖前線や低気圧北側から東側に広がる温暖前線面の降雪域から，雲粒の付着が少ない針，さや，角柱，交差角板，鼓などの結晶から構成される，まるでグラニュー糖のようにサラサラした降雪が確認されている。

弱層となる雲粒なし板状結晶が降ることがある
温暖前線や低気圧北側から東側に広がる温暖前線面の降雪域では，表層雪崩の弱層となる雲粒の付着が少ない板状結晶が降ることがある。

3　積雪とその変化

降雪が地表に達すると積雪が形成される。積雪は，積もったときの状況で粒の形や密度が異なっていて，さらに堆積した後も温度，雪の重さ，水の浸透などで絶えず変化している。

（1）　積雪を安定化する変化

積雪は融けなくても時間を経ると変化していく。

積雪内に温度差がない場合，樹枝状等の降雪結晶は昇華蒸発により枝の部分がなくなり，丸みを帯びた雪粒へと変化する。それと同時に，雪粒同士の接触部分が焼結現象によって結合し，次第に太く丈夫になる（等温変態）（図４）。

さらに上に雪が降り積もると，その重みにより下の積雪は圧密される。圧密が進むと雪粒間の接触点が増えるので，焼結はさらに進行して丈夫な積雪が形成される。

圧密，焼結が進むと積雪は安定化する。積雪の温度が０℃に近いほど圧密，焼結が速く進み，積雪はより速く安定化する。

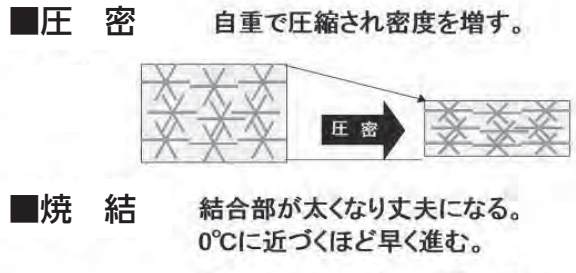


図４　積雪を安定化する変化

（2）　積雪を不安定化する変化

積雪の表面の温度は放射冷却により－ 20℃以下に低下することがある。一方，地表面の温度は０℃に保たれる場合が多い。このような積雪内の温度差を温度勾配（℃ /cm）という。

積雪内の温度勾配が大きくなると，暖かい層の雪粒から昇華蒸発した水蒸気が冷たい層へ移動して，冷たい層の雪粒に霜が成長する。この過程を「しもざらめ化」という。霜系の結晶は角張っていて面的に発達するため，雪粒同士の接触点が少なくて焼結が進まず，積雪を不安定化する要因となる（図５）。

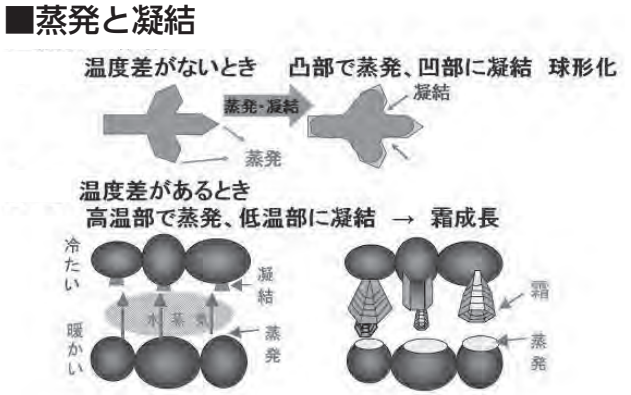


図５　積雪を不安定化する変化

温暖になり積雪の温度が０℃まで上がると，融解が進んで積雪内に融解水が浸透する。しかし夜間にまた冷えると，積雪中の水は再び凍結する。このように融解と再凍結を繰り返すと，やがて丸みを帯びた大きな雪粒が形成され，これを「ざらめ雪」と呼ぶ。

融解水が浸透して濡れたざらめ雪（濡れざらめ雪）は，粒がばらばらになり弱くなる。一方，夜間に冷やされて積雪中の融解水が再び凍結すると，たいへん固いざらめ雪（かわきざらめ雪）に変化する。

濡れざらめ雪は積雪を不安定化させるが，かわきざらめ雪は積雪を安定化させる（図６）。

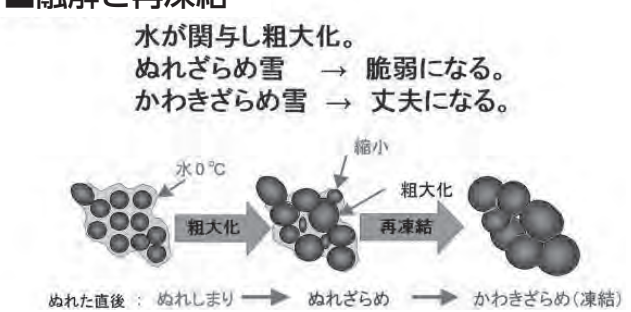


図６　融解と再凍結による変化

（3） 積雪（雪質）の分類

図７に，日本の積雪（雪質）分類を示す。雪粒の大きさや形と変態過程の違いにより分類している。

●新雪

積もってから数日程度の雪で，降雪時の雪の結晶形を残している。

●こしまり雪

新雪としまり雪の中間で，降雪結晶の形はほとんど残っていないが，しまり雪にはなってはいないものをいう。小さな粒が網目状に繋がった状態。

●しまり雪

雪粒はやや丸みを帯びる。粒が網目状によく結合していて丈夫。

●ざらめ雪

水を含んで粗大化した丸い雪粒や水を含んだ雪粒同士が再凍結して大きな雪粒になったもの。

●こしもざらめ雪

積雪内部で雪粒に霜の結晶が成長しはじめたもの。平らな面を持った結晶からなる。

●しもざらめ雪

霜の結晶がさらに発達し，もとの雪質と置き換わったもの。コップ状や板状の結晶形をしている。

●氷板

融解水や雨水が止水面に停滞し氷化した板状の氷。

雪質（ゆきしつ）	記号	説　　明
新雪	＋	降雪の結晶形が残っているもの。みぞれやあられを含む。結晶形が明瞭ならその形（樹枝等）や雲粒の有無の付記が望ましい。大粒のあられも保存され指標となるので付記が望ましい
こしまり雪	／	新雪としまり雪の中間。降雪結晶の形は殆ど残っていないが，しまり雪になっていないもの
しまり雪	●	こしまり雪がさらに圧密と焼結によってできた丸みのある氷の粒。粒は互いに網目状につながり丈夫
ざらめ雪	○	氷を含んで粗大化した丸い氷の粒や，水を含んだ雪が再凍結した大きな丸い粒が連なったもの
こしもざらめ雪	□	小さな温度勾配の作用でできた平らな面をもった粒，板状，柱状がある。もとの雪質により大きさは様々
しもざらめ雪	∧	骸晶（コップ）状の粒からなる。大きな温度勾配の作用により，もとの雪粒が霜に置き換わったもの。著しく硬いものもある
氷板	－	板状の氷。地表面や層の間にできる。厚さは様々
表面霜	∨	空気中の水蒸気が表面に凝結してできた霜。大きなものは羊歯状のものが多い。放射冷却で表面が冷えた夜間に発達する
クラスト	∀	表面近傍にできる薄い硬い層。サンクラスト，レインクラスト，ウインドクラストなどがある

（1998，日本氷雪学会）

注１）ひらがなの付いた名称（○○雪）は雪を省略してもよい。例：ざらめ，こしもざらめ

注２）１つの雪の層が一種類の雪質からできているとは限らない。２種類の雪質が，ときには３種類の雪質が混在していることもある。

図７　積雪（雪質）の分類

（4） 雪質の変化

雪質が変化する過程には３種類がある（図８）。等温に近い状態で圧密と焼結が進行する等温変態，融解と再凍結を繰り返して進行する融解変態，温度差の大きな積雪中で進行する温度勾配変態である。

新雪からしまり雪に変化し，さらに融解を経てざらめ雪に変化する場合が多いが，その過程の途上で温度勾配が強いときがあると，しもざらめ雪やこしもざらめ雪に変化する。しもざらめ雪は，新雪からも，しまり雪からも，ざらめ雪からも変化することがある。

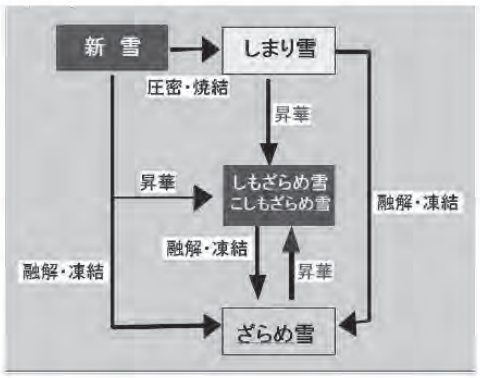


図８　積雪（雪質）の変化

（5） 積雪層の形成

図９に積雪層が形成されていく様子を模式的に示す。

積雪は多くの層からできている。１回のまとまった降雪で１つの層ができる。日本海側の山岳では，冬型の気圧配置の際に積雪が急激に増加する。冬型の気圧配置は冬期間に頻繁に出現し，１回毎に数10㎝程度の積雪深の増加が見られる。

降雪中断期に積雪は沈降して積雪深が減る。この時期に表面近くで弱層が形成されることがある。次の降雪で積雪層や弱層が雪中に埋まる。弱層が弱い間に上載積雪が積もると，雪崩発生の危険が高くなる。

融雪期になると融雪水が浸透し湿雪となる。弱層は時間がたつと圧密と焼結で丈夫になり解消していく。やがて全層ざらめ雪となり積雪が消失する。

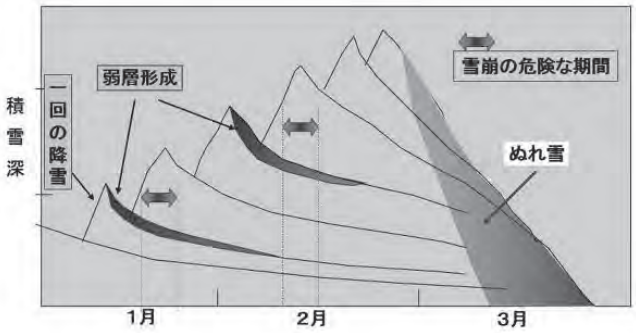


図９　積雪層の形成の模式図

4　雪崩

登山における雪のリスクで一番に取り上げられるのが雪崩であろう。ここでは雪崩から身を守るためにまず雪崩について知ることからはじめよう。

（1） 雪崩の分類

日本では，発生区の３つの要素より雪崩を８種類に分類している（図 10）。発生の形により，①点発生雪崩と②面発生雪崩に，滑り面の位置によって①表層雪崩と②全層雪崩に，雪崩層の積雪状態（始動積雪の含水の有無）によって①乾雪雪崩と②湿雪雪崩に分けられる。

これらを組み合わせて，例えば点発生湿雪表層雪崩，面発生乾雪表層雪崩などと表現する。

以上の分類のうち，表層雪崩は前兆現象がほとんどなく発生することから，予測が困難である。特に，面発生乾雪表層雪崩は大規模になりやすく，スキーヤー・スノーボーダー，登山者が巻き込まれる事故が多く発生していて，最も警戒しなくてはならない雪崩である。

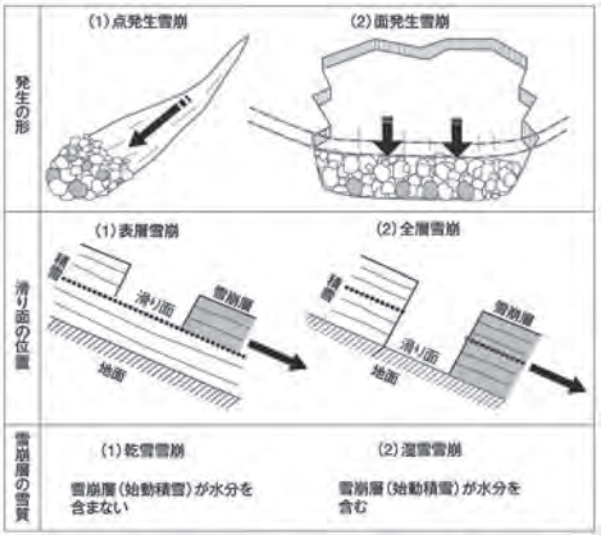


図10　雪崩の分類要素と区分

（2） 点発生表層雪崩

１点から発生し，くさび状に広がりながら落下する雪崩である（図 11）。この雪崩は，ほとんど結合力を持たない雪が積もっている場合に発生しやすい。新雪が斜面に大量に堆積した場合や日射，降雨により表面付近の雪が融かされ結合力が減少して流動性を増したときなどにみられる。

面発生雪崩と比べ，雪崩層の厚さと幅は小さく，落下速度も遅いため，大事故になることは少ないともいわれている。

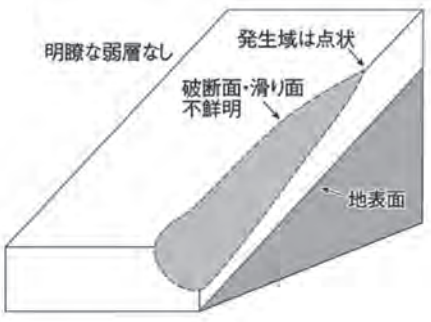


図11　点発生表層雪崩の模式図

（3） 面発生表層雪崩

結合力を持つ積雪が，積雪内部のある層を境に広い面積にわたって一斉に滑り出す雪崩である（図 12）。発生区には通常写真に示すような明瞭な破断面が出来る（写真１）。

面発生雪崩は何の前兆もなく突然発生し，大規模になりやすく，速度が速く，破壊力が大きいため，最も警戒しなければならない雪崩であり，大きなものは数 km も流れ下ることもある。

剪断の力に弱い層が結合力の強い積雪内にサンドイッチ構造で含まれている場合，面発生表層雪崩の要因となることが多い。この様な層を弱層と呼ぶ。弱層は同一斜面で広く形成されることが多いので，ある箇所で起きた破壊が引き金となって弱層内を破壊が伝搬し，弱層から上の比較的結合力の強い積雪層を一斉に崩壊させる。

では，どのような傾斜の斜面で面発生表層雪崩が起きているのだろうか。米国，スイス，カナダ，日本で起きた比較的大きな面発生雪崩についての解析から，面発生乾雪表層雪崩のほとんどは，傾斜 30 ～ 45 度の斜面で発生していて，その頻度のピークは 40 度付近にあることがわかった。25 度以下の緩斜面や 55 度以上の急斜面での発生はきわめてまれである。急斜面で面発生雪崩が起きにくい理由は，降雪がすぐに崩れ落ちてしまい雪崩が起きるほど雪が積もらないためである。

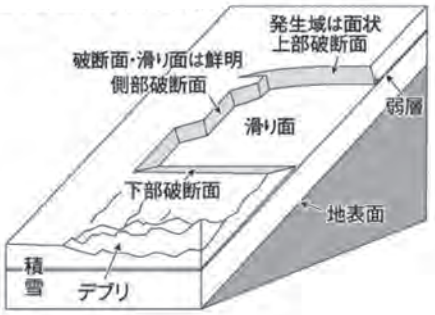


図12　面発生表層雪崩の模式図



写真１　面発生表層雪崩と破断面（剱岳池ノ谷）

（4） 弱層の種類

弱層となる雪層の特徴は，雪粒子がまばらで密度が小さいことである。

これまでの研究から，弱層を形成する典型的な雪として，しもざらめ雪・こしもざらめ雪，表面霜，降雪結晶，あられ，濡れざらめ雪の５種類が知られている。このうち，霜の結晶形をしているしもざらめ雪・こしもざらめ雪，表面霜を霜系，降雪時の結晶形に由来する降雪結晶，あられを降雪系，濡れざらめ雪を湿雪系と呼ぶ。

図 13 に弱層の種類と特徴について示す。

実際に表層雪崩発生に関係した弱層の種類はどのようなものが多いのだろうか。1996 ～ 2016 年に日本全国の山岳域で発生した雪崩の観測結果をまとめると，こしもざらめ雪・しもざらめ雪（霜系）の弱層が 60%を占めて最も多く，降雪結晶（降雪系）の弱層が 40%であった。

一方，スイスやカナダの表層雪崩の観測事例では，霜系（こしもざらめ雪・しもざらめ雪，表面霜）が 82%を占め，その中でも表面霜の弱層が多く，降雪系（降雪結晶）の弱層は 10%と少ない。

地域による積雪特性の違いから弱層の種類も異なることに注意が必要である。

弱層の種類	結晶の形	形成条件または特徴
降雪結晶	広幅六花	弱風／無風・降雪強度小
表面霜	しだ状	夜放射冷却、弱風
しもざらめ	骸晶、コップ	表面に新雪，昼日射，夜放射冷却，無風
あられ	固い球状	時間が経ってもばらばら対流性の雲から
ざらめ雪	丸い大粒	日射融解、結合弱い

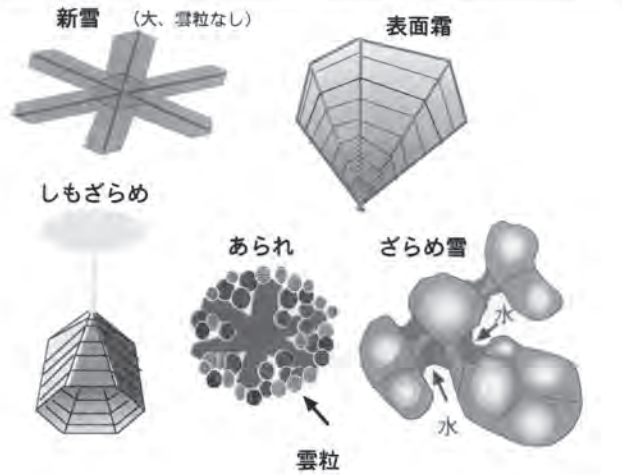


図13　弱層の種類と特徴

（5） 弱層の形成メカニズム

どのような条件でどの種類の弱層が形成されるかを知ることは，雪崩の発生予測にとってたいへん重要なことである。ここでは，各弱層の形成メカニズムについて知ろう。

●しもざらめ雪・こしもざらめ雪

積雪層内の上下で大きな温度差があるとしもざらめ雪が発達する。

しもざらめ雪は通常，寒冷で積雪が比較的少ない地域で，冷たい積雪表層と暖かい地表面との間で大きな温度差が長く続くことで発達する。しかし，日本の中部山岳地域の様な積雪が厚い地域でも，積雪表層付近でしもざらめ雪（こしもざらめ雪）が形成され雪崩の原因となることがわかってきた。ではどのようなメカニズムで厚い積雪の表層付近にしもざらめ雪（こしもざらめ雪）が形成されるのだろうか。

雪面直下に１℃ /cmを超える大きな温度勾配が生じると，一晩で表層付近にしもざらめ雪が形成される。表層にしもざらめ雪が成長しやすい条件は以下のとおりである（図 14）。

・古い雪の上に数cmの新雪が積もる。

・その後晴れると日射は雪面直下の新雪内に吸収されそこの温度が上昇する。

・その後の晴れた夜間に，雪面の温度は放射冷却により急速に低下して，雪面と上層の新雪の間に大きな温度勾配ができる。

・この様な状態が続くと，積雪上層の新雪が霜の結晶に置き換わり，霜系（しもざらめ雪，こしもざらめ雪）の弱層が形成される。

・弱層が形成された後，この上に大量の積雪が積もると（上載積雪），表層雪崩が発生しやすくなる。

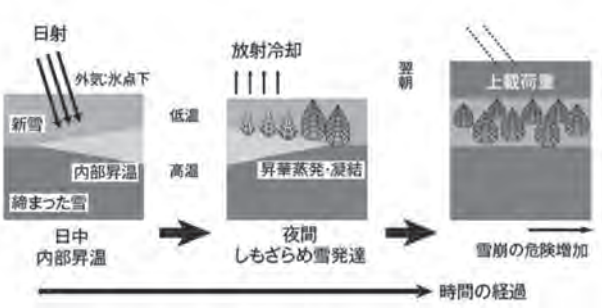


図14　しもざらめ雪による弱層形成の模式図

●表面霜

よく晴れた朝に新雪が降らなかったのに雪面がきらきらと輝いていることがある。これが表面霜である。

表面霜も放射冷却で雪面温度が下がったときに積雪表面に形成される。シダ状やコップを切り取った様な形状を示し，雪面から柱が立つように成長する。しもざらめ雪と異なるのは，空気中の水蒸気が冷えた積雪表面に凝結して成長することである。

表面霜のできる条件として，以下の３つがあげられる（図 15）。
・放射冷却で表面温度が低下すること
・空気中の湿度が高いこと
・弱い風が吹いていること

大きさが１～２㎜を超えると弱層になりやすく，海外では１㎝を超える表面霜もしばしば観測され，表層雪崩の主要な原因となっている。日本では数㎜まで成長することはまれである。

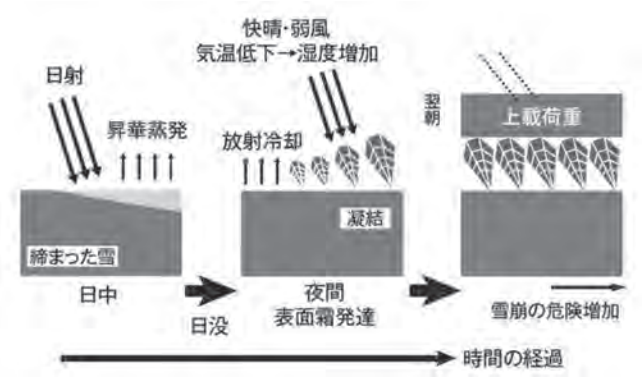


図15　表面霜による弱層形成の模式図

●降雪結晶

風が弱い条件で雲粒が少ない大きな雪結晶（広幅六花など）が積もると，空隙が多い弱い層が形成され弱層となる（図 16）。このような雲粒の付着の少ない結晶は，層状雲や発達していない対流雲から降ることが多い。

これに対して激しい降雪のときの降雪結晶は，雲粒が付着しやすく結晶が風で破砕されるため弱層にはなりにくい。

低気圧が通過するときにも弱層となる雲粒なし結晶が積もることがあり，注意が必要である。2017 年３月 27 日に栃木県那須岳で発生した表層雪崩がその例で，南岸低気圧が通過したときに低気圧の進行方向の前面で弱層となる様なさらさらの降雪結晶が降り積もり，その後の降雪が上載積雪となって雪崩が発生したと考えられている。



図16　降雪結晶による弱層形成の模式図

●あられ

雪結晶に雲粒がびっしりと付着して球状になったものがあられである。

あられは，表面が凸凹で，空隙が多く粒同士の接触点が少ないため安定化しにくく，弱層になることがある（図 17）。また固い粒のため急斜面では転がりやすく傾斜 35 ～ 45 度の斜面に溜まって弱層を形成することがある。

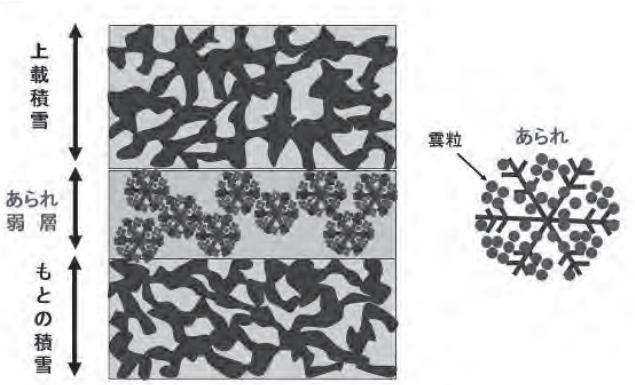


図17　あられによる弱層形成の模式図

●濡れざらめ雪

濡れざらめ雪の弱層が形成されるのは，積雪表面が日射や気温上昇で急激に融解して，雪粒同士のつながりの少なくもろい粒状の濡れたざらめ雪となり，その直後に多量の雪が積もったときである（図 18）。新雪は断熱性が高いため，積雪内には濡れざらめ雪がしばらく保存される。

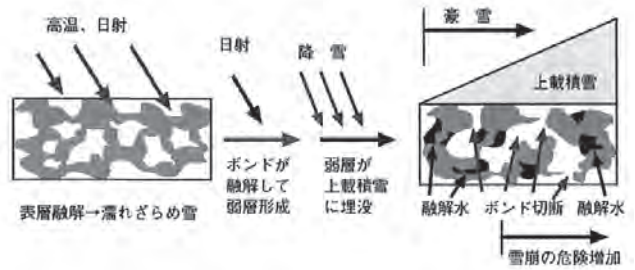


図18　濡れざらめ雪による弱層発生の模式図

●弱層がない表層雪崩

豪雪のときには，特に弱層がなくても表層雪崩が発生することがある。一般的には，上載積雪が増加すると下の層は圧密により強くなって積雪は安定化する。しかし一気に雪が積もると，下層の雪が強くなる速度以上に上載積雪が増加して破壊が起きることがある。

例えば，35 度の傾斜の場合，毎時８㎝の降雪強度が３時間続くと雪崩が発生するという計算結果がある。

また，45 度の場合は，毎時６㎝の降雪強度でも３時間で雪崩が発生するという結果になった。

（5）　全層雪崩

全層雪崩は，発生区において地面から上の積雪全てが崩落して流れ下る雪崩である。発生の前兆として，積雪上にクラックや雪しわ，こぶ状隆起が出現するこ

とが多い。また，コブ状起伏にタテ割れ目が出来ると，全層雪崩の危険が高くなる（図 19）。

これらの現象は，斜面上の積雪が地面との間で動いたり，積雪層内部で変形したりする運動の速度が速いときに発生する。温暖で融雪水や雨が多量に地面まで流れ込むような状況下で，全層雪崩が発生しやすい。

このような条件となるのは春先が多いが，北陸などの標高の低い山岳では，真冬でも気温上昇や降雨により全層雪崩が発生することも珍しくないので，前兆現象についての注意が必要である。

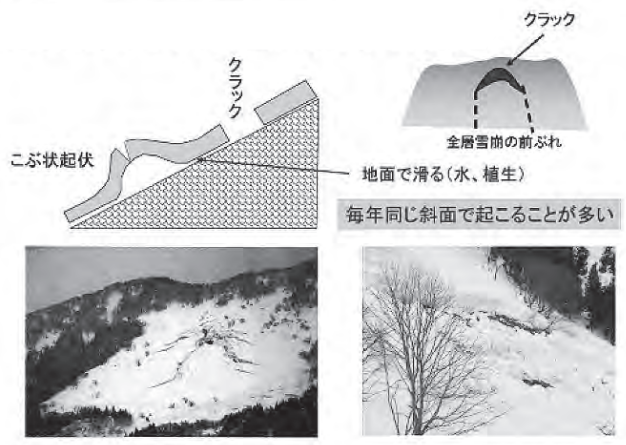


図19　全層雪崩の前兆現象

（6）　雪崩の運動形態

雪崩をその運動形態から分けると，雪煙を舞い上げて高速で流れ下る「煙型」と，大小の雪の塊が斜面を比較的低速で流れる「流れ型」に分類できる（図 20）。

「煙型」は「面発生乾雪表層雪崩」に対応することが多く，「流れ型」は「全層雪崩」や「点発生湿雪表層雪崩」に対応することが多い。

「煙型」の速度は，80m/s に達することもある。これは時速 300㎞にあたり，新幹線に匹敵する。たとえスキーでも逃げるのがたいへん困難な速度である。

「流れ型」は 10 ～ 30m/s と比較的低速だが，それでも時速にすると 36 ～ 108㎞にあたり，人間が逃げるのは難しい速度を持つので，油断は大敵である。

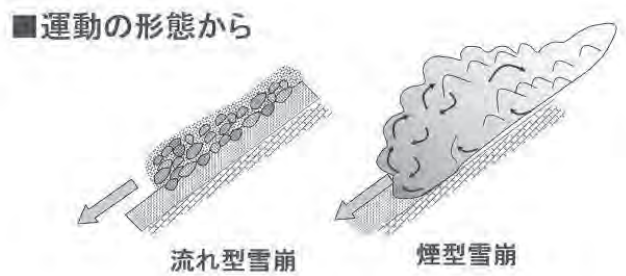


図20　雪崩の運動形態

5　雪崩リスクマネジメント

雪崩リスクマネジメントでは，積雪，地形，気象を適切に評価し，適切な行動をし，雪崩事故に対する装備やレスキューの方法を身につけることが必要となる。

本稿では，雪崩ハザード評価に用いる情報と，情報収集のための積雪観察について触れる。

（1）　雪崩ハザード評価

雪崩ハザード評価に用いる情報の３つの要素は不安定性要素，積雪要素，気象要素である。

評価する対象により直接的に関連する重要性の高い情報を順に並べると，不安定性＞積雪＞気象となる。一方，これらの３つの要素の情報が有効とされる地理的な適応範囲は，通常，気象＞積雪＞不安定性の順になる（図 21）。

各要素について次に解説する。

ア　気象要素

気象要素は，個人の観察やアメダスデータ等の公的な気象観測データから収集可能である。気象要素の中でも，積雪要素と関連する，降雪（および降雨），風（風速，風向），日射の項目が特に重要だ。



図21　雪崩ハザード評価の3つの要素

（『雪崩教本』より引用）

●降雪および降雨

降雪では，降雪量，降雪結晶の種類に特に留意する必要がある。多量の降雪が弱層の上に載ると雪崩発生の駆動力が増す。１時間で 2.5㎝以上の降雪量の増加がある場合は，積雪不安定性が増すといわれている。

降雪結晶では，弱層を形成する雪粒無しの広幅六花や角板，あられに留意する。また，雲粒有りの場合は焼結が速く進みスラブ化しやすい。

●風速，風向

小さな樹木がゆれる程度の 7m/s 以上の風速となると雪の移動がはじまると言われている。それ以上の風速になると，雪は削剥，移動，堆積を繰り返し，吹きだまりが形成される。吹きだまりは雪崩発生に関連するので，風向，風速等の気象データからその位置を予

測することが重要である。

また，現場での風紋，吹きだまり，雪庇等の観察から，その地域の局所的な卓越風向を知ることが出来，同じような標高帯の局所的な風向，吹きだまりの形成を推測することができる。

●気温

積雪変態や雪崩にとって，気温がプラスかマイナスかは重要だ。平野の気温から，気温減率により山岳高所の気温を予測することは，降水が雪なのか雨なのか，積雪が湿雪なのか乾雪なのか等を推測する手がかりになる。

0℃以上の気温が予想される場合，積雪表面が融解し，その後の降雪により埋没，凍結して温度の高いクラスト層や氷板が出来る。その上下にはこしもざらめ雪が形成されやすい。また，気温の寒暖差が激しい場合，表面霜やしもざらめ雪が形成されやすくなる。

●日射

日射は，積雪の表面や表層の温度を急激に上昇させ，大きな変化を与える。表層の雪の焼結を促進しスラブ化を進めたり，0℃まで上昇して雪を融解させたりする。融解した表層の雪がその後の降雪により埋没した場合は，上記のとおり，急な温度勾配が生じてこしもざらめ雪が形成されやすくなる。

イ　積雪要素

積雪要素では，雪崩に直結する積雪の不安定要素につながる情報を観察することが重要である。特に，弱層の存在，弱層の上載積雪の結合状態等の観察が重要となる。

●積雪観測

積雪要素の情報収集には，通常，積雪断面観測を行い，層構造，雪質，粒径，密度，硬度，雪温等を観察する。収集したデータは，観察時のみならずその後の積雪構造の変化を推測する重要なデータとなる。

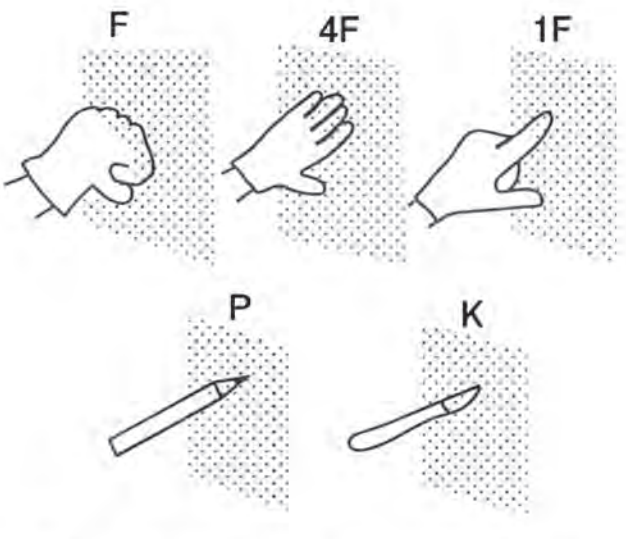
積雪断面観測での簡易な硬度測定の方法について図22に示す。

また，積雪の状態は，行動中に登山靴やスキー，ストックなどがどのくらい貫入するかで簡易的に確認することができる。表層の雪を手でつかんで握り雪玉を作って結合状態や水分の有無を観察することもできる。

ウ　不安定性要素

不安定性要素とは，積雪の不安定性に関する直接的な情報のことである。具体的に収集するデータは，雪崩の痕跡，雪面に出来る線状の割れ目（シューティングクラック），弱層が破壊される時に発する音（ワッフ音），積雪テスト（弱層テスト）の結果，などである。

雪崩の痕跡では，発生斜面の向きや破断面の有無を観察することも重要である。



雪の中に拳，指，ペン，ナイフを抵抗があまりないように差し込む

図22　積雪断面観測での簡易な硬度測定の方法

●積雪テスト

積雪テストにはいろいろな方法があり，雪崩との関連性の評価も異なるが，一般的にコンプレッションテストが行われることが多い。

コンプレッションテストは，30㎝角に切り出した雪柱の上に載せたシャベルを手でたたくことにより，弱層が破壊されるときの荷重と破壊の特徴を観察して，積雪の安定性を評価する方法である。コンプレッションテストの方法と結果の評価について図23に示す。

（2）　地形

地形は，地形そのものが雪崩と直接的に関わるのみならず，気象要素と組み合わさって積雪の不安定性に影響を及ぼす。

雪崩ハザード評価において重要な地形要素として，斜度，植生，形状があげられる。また，積雪への影響として標高，斜面方位が重要である。

●　斜度

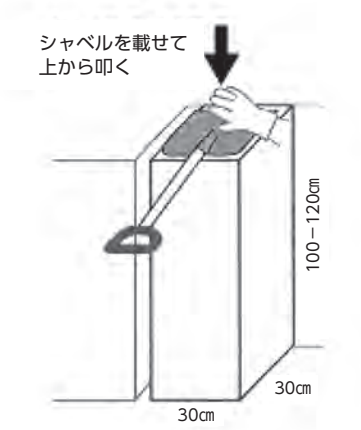
雪崩の発生区となる斜度は25～60度といわれる。

カナダの1984～2006年の雪崩事故データからは，約70％が30～40度で起きている。45度を超える斜面では，降雪後すぐに自然発生雪崩が起きてしまう頻度が高く，また60度を超える斜面では雪そのものが溜まりにくいため，雪崩は起きにくくなる。

雪崩の堆積区から発生点を見上げた角度を見通し角とよび，雪崩到達距離の目安となる。乾雪雪崩では18度，湿雪雪崩では24度の地点まで雪崩が到達することがあると言われている。

●　植生

植生の有無は雪崩発生と関わりが深い。森林限界を越えた高度の斜度30～40度の広い斜面は，雪崩ハザー



コード	説　明
CTV	雪柱を切り出している最中に破壊する
CTE#	手首を支点に１～10 回叩くと破壊する
CTM#	肘を支点に１～10 回叩くと破壊する
CTH#	肩を支点に１～10 回叩くと破壊する
CTN	破壊が起こらない

図23　コンプレッションテストの方法と結果の評価

（『雪崩教本』より引用）

ドの高い斜面である。植生があっても，樹木間の距離が離れている場所では，斜度によって雪崩が起きる。

樹木が雪崩のアンカーとなるのは，樹木間の距離が５ｍ以内と言われている。

● 形状

凸状地形（ノール地形）は，屈曲による積雪へのストレスが生じているため破断しやすく発生区となることがある。また，逆に斜度が緩くなる地点では雪崩が堆積しやすいので注意が必要である。

● 雪崩被害を増大させる地形

発生区の下部にある狭い谷では，雪崩の速度が速くなり危険度が増す。また，谷筋の底では雪崩のデブリがたまり深い埋没になりやすい。斜度が緩くなる場所も雪崩が堆積しやすく深い埋没になりやすい。走路にある樹木や岩などは，雪崩に流された場合に衝突して深刻な外傷をもたらす。崖が下部にある場合も深刻な被害となる。

（3） 雪崩対策装備

雪崩対策装備には，雪崩遭遇者を救助するために必要な装備と，雪崩ハザード評価のための観察に必要な装備がある。

その中でも，雪崩トランシーバー（ビーコン），シャベル，プローブは雪崩発生の可能性のある山岳に入山する際に欠かせない重要な装備となっている。図 24 に雪崩対策装備を示す。



図24　雪崩対策装備（左から雪崩トランシーバー（ビーコン）、シャベル、プローブ）

参考文献

・『雪崩教本』雪氷災害調査チーム・雪崩事故防止研究会，山と渓谷社（2017）
・『山岳雪崩大全』雪氷災害調査チーム，山と渓谷社（2015）
・『雪崩リスク軽減の手引き』日本雪崩ネットワーク，東京新聞（2010）

（飯田　肇）

第11章　登山の歴史と文学

山に向けた人間の畏敬の念は，ごく自然の成り行きであり，そこからいつしか山岳信仰が生まれるようになった。

日本の山は，岩山で氷河のあるアルプスとは違い，古代から行を積む修験者や木地師，猟師らの生活の場であった。江戸時代中期には各地の霊山で講中登山が行われるなど，日本人は古くから山と親しんできた。明治維新以降外国人の来日により，外国人の目で見た日本の山が紹介されるようになる。大正時代になると日本人がアルプスで本格的に登山するようになり，岩・氷を登る近代登山が日本にもたらされる。やがてより高くより困難な思いは，ヒマラヤの高峰を目指すようになった。終戦後は，登山の大衆化が進み，先鋭的なクライマーはバリエーションルートを開拓する。海外渡航が自由化されると満を持した日本人は，アルプスやヒマラヤへと繰り出す。日本の高度経済成長に後押しされ，夥しい数の登山隊が数々の記録を遺した。しかし，バブル経済の破綻とともに日本人の海外登山は，激減した。それでも先鋭的なアルピニズムは継続され驚異的なハード・クライムがヒマラヤ等で実践されている。

1　山岳宗教と登山

国土の 7 割が山地のわが国では，古くから人々は山と深く，さまざまに関わりながら生活してきた。

山はまず，人々の信仰の対象となった。仰ぎ見る山々は荘厳な美しさで，畏敬の念を抱かせ，山体そのものが神となった。山は，神・霊・物の怪が宿る聖なる地として崇拝され，神との一体化を求めて山中で行を積む修験者は，仏教伝来以前から見られた。

6 世紀に仏教や道教が伝来すると原始的な山岳信仰は，その影響を受け，教理と体制を整えていった。

7 世紀，役の行者・小角（おづぬ）が葛城山に修験道を開き，8 ～ 9 世紀になると山を仏教修行の場として，最澄が比叡山で天台宗を，空海が高野山で真言宗を興す。

この時代，701（大宝元）年に立山（佐伯宿禰有若），717（養老元）年に白山（泰澄大師），774（宝亀 5）年に木曽御嶽山（石川朝臣（望足）），782（天応 2）年に男体山（勝道上人）などの開山伝説が遺る。

戦国時代の動乱期には戦略上の必要から山岳の要路がその舞台に登場する。信州の大門峠，飛騨の安房峠，越中のザラ峠などがとくに有名である。

1584（天正 12）年 11 月，越中富山の城主佐々成政は，浜松城の徳川家康を訪ねるため，新雪のザラ峠を雪中強行突破した。

徳川時代，幕府や各藩は山林の管理保護に力を注いだ。山岳地帯に領地を持つ加賀，松本，尾張，高遠，飛騨などの各藩は，山奉行，あるいは郡奉行を設け，その下に山廻りを置き，盗伐の監視，幕命・藩命による木材伐出，造林作業の指導・監視などを行った。加賀藩の黒部奥山廻り役は，1640（寛永 17）年以来，黒部川源流域で国境警備と森林保護に当たり，立山～針ノ木峠～鹿島槍～白馬，野口五郎～三俣蓮華～薬師岳を結ぶ尾根や谷が細かく踏査され，記録に遺した。

江戸時代中期（18 ～ 19 世紀）になると，笠ヶ岳（1783（天明 3）年・南裔上人，1823（文政 6）年・播隆上人），甲斐駒ケ岳（1816（文化 13）年・弘幡（延命）行者），槍ヶ岳（1828（文政 11）年・播隆上人）などが相次いで開山される。一方，富士山，立山，白山，出羽三山，木曽御嶽山，相模大山などの山岳信仰の霊場では，「講」を組織して登拝を勧める講中登山が全国に及び，宗派を超えた老若男女で賑わいを見せる。

一方，アルプスでは 1786（天明 6）年 8 月 8 日にシャモニー在住の医師 M.G. パカールと水晶採りの J. バルマがフランス側からアルプスの最高峰，モン・ブラン（4,807 m）に初登頂。この初登頂をもって近代登山の幕開けとされる。

2　近代登山の黎明

1854（嘉永 7）年，徳川幕府が鎖国政策を転換して開国に踏み切ると，日本の山に外国人の足跡が及ぶようになり，近代登山の黎明期を迎える。

外国人の本邦初登山は，1860（万延元）年の初代イギリス公使ラザフォード・オルコックらの富士山登頂。来日する外国人にとって富士山は憧れだったようで，その後も外国人の富士山登頂は急増し，1875（明治 8）年までに女性 3 人を含めて 100 人以上に達したと伝えられる。

1877（明治 10）年前後から文明開化・殖産興業の指南役に招かれた外国人の科学者や技術者による登山活動が各地でみられるようになる。彼らの中には，山岳をフィールドに採集・調査・観測などの専門家のほか職掌を超えて探検登山やレクレーション登山を楽しむ者も少なくなかった。

イギリス外交官のアーネスト・M・サトウは，1862（文久 2）年に初来日し，維新期の日本を東奔西走し，

明治新政府の安定統治に尽力する。一方，各地を精力的に旅行し，山に登った。サトウは自らの日本行脚と日本研究を集成し，A.G.S. ハウスと共に在日・来日外国人のために『日本旅行案内』を編んだ。因みに植物学者で「尾瀬の父」と云われ，後年，日本山岳会や日本山岳協会の会長を務めた武田久吉はサトウの子息である。

イギリス人で冶金技師のウイリアム･ガウランドは，1872（明治 5）年～ 88（明治 21）年にかけて大阪造幣局に招かれて各地鉱山を巡視。その傍ら中部山岳地帯に親しみ，1873（明治 6）年に御嶽山，75（明治 8）年に立山，77（明治 10）年に乗鞍岳，槍ヶ岳などに登頂して，初めて「日本アルプス」の呼称を用いた。

これら来日外国人の許や欧米への留学などで，山岳をフィールドとする近代科学を学んだ日本人科学者が養成された。彼らは，政府機関や大学などで専門分野の調査・研究を進め，後進の育成に当たった。

1888（明治 21）年，原田豊吉はドイツ留学後，中部山岳地帯を分類して飛騨山脈，木曽山脈，美濃飛騨高原と命名。

1904（明治 37）年，山崎直方は，薬師岳や立山などでカール地形を発見。立山・雄山西面に「山崎カール」の名を遺す。

1884（明治 17）年，内務省，陸軍などがそれぞれ進めていた地図作成の測量を陸軍参謀本部測量局（後の陸地測量部）に統合。その前後から測量師らは一等三角点設置目標の高峰に登って測量作業に当たった。1879（明治 12）年の赤石岳が最も早く，1900 年代初頭には飛騨・赤石・木曽山脈の殆どで測量登山が行われた。新田次郎の小説『剱岳点の記』で知られる柴崎芳太郎一行による剱岳測量は，1907（明治 40）年 7 月のことである。

一方，野中到は，高山に気象観測所を常設する必要性を強く主張し，1895（明治 28）年に富士山頂に観測所を設けて越冬覚悟で観測に当たる。10 月 1 日から観測を開始。10 日後に妻・千代子も加わり，観測を続けるも高山病に倒れ，越冬前の師走に救出される。

3　近代登山の揺籃

1854（嘉永 7）年，徳川幕府が開国に踏み切った頃，本場アルプスでは，A. ウイルスのヴェッターホルン初登頂を契機にアルプス未踏の高峰を目指す「黄金時代」の登山活動が始まる。英国では 1857（安政 4）年に「The Alpine Club」（英国山岳会）が設立。1865（慶応元）年には E. ウィンパーが難峰マッターホルンを初登頂。

「黄金時代」後のアルプスでは，A.F. ママリーら前衛アルピニストが未踏ルートを求め，より困難で冒険的な登攀やガイドレス登山が展開されるようになる。

このような時代にアルプスで登山を体得したウォルター・ウェストンが 1888（明治 21）年 4 月に来日する。イギリス人牧師のウェストンは，日本の高山の開拓者であり，探究者でもあった。1890（明治 23）年の富士山，祖母山を皮切りに翌 91（明治 24）年から日本アルプスを中心に本格的な登山活動を開始する。1894（明治 27）年 10 月までの第 1 回滞日中の足跡は，御嶽山，木曽駒ケ岳，富士宝永山，乗鞍岳，槍ヶ岳，赤石岳，恵那山，針ノ木～黒部川～平～ザラ峠～立山，笠ケ岳，前穂高岳，白馬岳，常念山などに及ぶ。1896（明治 29）年にこれらの登山活動と日本研究を纏めた『日本アルプス―登山と探検』をロンドンで刊行。

ウェストンの第 2 回滞日は，1902（明治 35）年 6 月～ 06（明治 39）年 3 月で，02 年には富士山，北岳で登山を再開。03（明治 36）年には甲斐駒ケ岳，04（明治 37）年には金峰山，鳳凰山地蔵岳のオベリスク初登攀，北岳，間ノ岳，仙丈ヶ岳，富士山，戸隠岳，八ヶ岳などに登頂。

この時期に岡野金次郎や小島烏水ら日本人近代登山の先駆者となる人々との交流が始まり，日本山岳会の設立に繋がっていく。

ウェストンの第 1 回滞日に前後して，日清開戦に湧き立つ 1894（明治 27）年，地質学者の志賀重昂が『日本風景論』の名著を纏め上げ，ベストセラーとなる。この書がウェストンの『日本アルプス―登山と探検』とともに近代登山に与えた影響は大きく，ウェストンと志賀が近代登山興隆の祖と云われる所以である。

1902（明治 35）年 8 月，小島烏水と岡野金次郎は槍ヶ岳に登頂。その直後，偶然にも岡野が『日本アルプス―登山と探検』に出会い，槍ヶ岳の写真と登山記事を見つける。しかも著者のウェストン宅が横浜にあることを知り，手紙を送ったのが契機となり交流が始まる。

ウェストンは，小島らに日本での山岳会設立を勧めて帰国。その後，小島らはウェストンのアドバイスを受け，越後の豪農，高頭式（仁兵衛）らの尽力もあって 1905（明治 38）年に日本初の山岳会を設立する。

すでに日本国内の多くの山々は，宗教的には開山されており，地図作成の測量登山も進んでいた。だが志賀によって愛山の念を鼓舞され，日本山岳会の発足を知って登山を志す都会の若者にとって，山は未知の領域だった。日本アルプスを中心に谷から峰，峰から峰へとルートを開く，探検登山が展開され，日本アルプス黄金時代を迎える。日本山岳会設立の前後から 10 年余，大正初期までがそのピークを成す。

日本山岳会の草創期会員たちによる中部山岳地帯の探検登山が一段落したころ，各大学，高等学校に相次いで設立された山岳部の活躍は，日本の登山史に新し

いページを次々と書き加えていった。雪と氷と岩を対象とする新しいアルプス的な登山が，国内の山々で本格的に開始されたのである。1907（明治 40）年北大スキー部，13（大正 2）年一高旅行部，三高山岳会，20（大正 9）年二高山岳会，21（大正 10）年慶應義塾大学山岳会，25（大正 14）年学習院輔人会山岳部，26（大正 15）年早稲田大学山岳会と学生山岳団体が生まれた。大正の末期には当時の大学，高専の殆どに学生山岳団体が設立された。

一方，一般の登山愛好者の組織も生まれる。1908（明治 41）年 8 月には飛騨山岳会，09（明治 42）年，名古屋愛山会，13（大正 2）年，山梨山岳会，19（大正 8）年に信濃山岳会や霧の旅会などが設立された。関西では 1910（明治 43）年に神戸草鞋会が設立され，13（大正 2）年に神戸徒歩会（KWS）と改称する。

この時代，既に積雪期登山も一部では行われていたが，スキー技術の伝来によって積雪期登山の幅が広がっていった。1911（明治 44）年 1 月，オーストリア陸軍の T.V. レルヒ少佐が高田師団歩兵第 58 連隊でスキー技術を伝授。スキー登山は，先ずレルヒの門下生によって 1913（大正 2）年，富士山で行われる。その後，北アルプスの立山，剱岳，白馬岳，燕岳，槍ヶ岳，穂高岳，南アルプスの北岳，北海道の大雪・日高山系などで急速な勢いでスキーを雪山の歩行具とする登山活動が活発となった。

4　アルピニズムの勃興

アルプスに於ける日本人の本格的登山は，大正の中期から活発の度を加える。

1921（大正 10）年，日高信六郎は，モン・ブラン（4,807 m）に日本人初登頂を成す。

同年 9 月，槇有恒がアイガー東山稜を初登攀した。この快挙は，既により困難な岩稜，岩壁に挑戦する「鉄の時代」を迎えていたアルプスの登山史上からみても，輝かしい記録であった。またこれは日本の登山界にとっても新しい局面を迎える深い意義を持つ登攀ともなった。

当時，国内でも岩稜を登降する登山は行われていた。1920（大正 9）年 7 月，信濃山岳会の土橋荘三らが小林喜作の案内で，槍ヶ岳北鎌尾根を初めて縦走（下降）した。22（大正 11）年には学習院大学山岳部の板倉勝宣，松方三郎，伊集院虎一らが喜作の案内で天上沢から北鎌尾根に取り付き，槍ヶ岳に登頂。同日，早稲田大学山岳部の舟田三郎，麻生武治は槍頂上から北鎌尾根を 2,907 m 迄下り，頂上へ登り返した。

1921（大正 10）年暮れに帰朝した槇は，翌 22（大正 11）年 3 月，慶應山岳部の後輩と学習院山岳部の合同パーティで積雪期の槍ヶ岳登頂を果たす。この積雪期登山は，早稲田の舟田，麻生，小笠原勇八らを奮い立たせ，舟田らは 24（大正 13）年 1 月により困難な厳冬期の槍ヶ岳登頂を果たす。積雪期から厳冬期，冬季登頂から冬季縦走へとより困難な山行を目指す学校山岳部の活動が熱を帯びてくる。

一方，1924（大正 13）年 6 月，藤木九三，榎谷徹蔵，水野祥太郎，津田周二，中村勝郎らが神戸にロック・クライミング・クラブ（RCC）を設立。神戸徒歩会の会員を中心メンバーとしたこの RCC は，日本初の岩登りと雪山登山を専門とした社会人山岳会である。翌 25（大正 14）年に藤木は日本初のロック・クライミング技術解説書『岩登り術』を著し，同年 8 月に北穂高滝谷の初登攀を成す。

こうして，時代が昭和に入ると社会人登山も盛んになる。1930（昭和 5）年に山岳雑誌『山と渓谷』が創刊され，相次いで『山と旅』，『山小屋』，『ハイキング』などが発刊されると燎原の火の如き勢いで全国に登山熱を煽り立てた。各地に山岳会が誕生したのは，こうしたマスコミの発達が背景にあった。

東京では 1929（昭和 4）年に武蔵山岳会ができると明峰山岳会，日本登高会，登歩渓流会などの山岳会が相次いだ。

1930（昭和 5）年頃になると若いクライマーたちは，さらに困難な登攀，挑戦的な積雪期登山を志向するようになり，本格的なバリエーション時代へと突入する。

1930（昭和 5）年 8 月，剱岳チンネ左稜線上部を弱冠 18 歳の山埜三郎（RCC）が初登攀。

小川登喜男は，翌 31（昭和 6 年）年 8 月，穂高屏風岩 1 ルンゼ，2 ルンゼを初登し，翌 32（昭和 7）年 4 月には単独で剱岳八ツ峰と源次郎尾根の積雪期初登。

1932（昭和 7）年から 34（昭和 9）年にかけては早大山岳部の出生陽太郎，今井友之助，折井健一，小川猛男（登喜男の弟）らが北穂滝谷の積雪期登攀に取り組み，第 2，第 3，第 4 尾根を積雪期初登。その先鋭的精神は次世代にも踏襲され，36（昭和 11）年 1 月には小西宗明，村田愿が鹿島槍北壁主稜，同年 3 月には青木茂雄らによる剱岳池ノ谷・剱尾根の積雪期初登攀が成された。

当時，冬期登攀を果敢に実践したのは，早大とともに東京商大（現・一橋大）の小谷部全助らであった。小谷部らは 35（昭和 10）年 6 月，北岳バットレス第 4 尾根の直登に成功すると，36（昭和 11）年 9 月には第 1 尾根を初登。翌 37（昭和 12）年 1 月には第 1，第 4 尾根の冬季初登を果たす。そして同年 3 月には小谷部と森川眞三郎が鹿島槍荒沢奥壁北稜も拓く。

本場アルプスでアイガー北壁の初登攀（1938 年）が成される以前に，自国に雪線を持たぬ我が国のクラ

イマーたちはより厳しい対象を求めて冬季登攀という日本独自の登攀形式を実践していたのである。

堀田弥一ら立教大学山岳部は，1930（昭和 5）年 3 月から 32（昭和 7）年 1 月にかけて唐松岳～白馬岳，槍ヶ岳～奥穂高岳など主として積雪期の縦走登山に実力を発揮し，それらは 1936（昭和 11）年のナンダ･コット初登頂に結実する。

他にも明大，学習院大，関西学院大，とりわけ北大などが優れた積雪期縦走を果たす。

これら大学山岳部が活躍する中，社会人登山者の加藤文太郎はたった一人で，1931（昭和 6）年 1 月，薬師岳～三俣蓮華岳～烏帽子岳，32（昭和 7）年 2 月，槍ケ岳～笠ケ岳往復，33（昭和 8）年 3 月，槍ヶ岳～前穂高岳等の縦走を完遂するなど大学山岳部の成果に勝るとも劣らない業績を印した。加藤は，1936（昭和 11）年 1 月，槍ヶ岳北鎌尾根に死す。

5　社会人山岳会と登山の大衆化

上越の谷川岳は 2,000ｍにも満たぬ山であるが，穂高，剱と並んで本格的クライミングの発祥の地である。クライミングのエポックメイキング的な出来事は，そのほとんどが，他の山域に先駆けて一ノ倉沢等で行われた。

この谷川岳を「近くてよい山なり」と世に紹介したのは慶應の大島亮吉である。1926（大正 15）年 10 月，成蹊高校の成瀬岩雄と奥利根に赴き，上州武尊山から谷川岳を遠望して，東面の岩壁群に驚く。翌 27（昭和 2）年には一ノ倉沢，幽ノ沢を試登し，マチガ沢を完登する。しかし，大島は翌 28（昭和 3）年 3 月に前穂高岳北尾根に逝き，大島の遺志は小川登喜男らに引き継がれる。

1930（昭和 5）年 7 月，青山学院の小島隼太郎（小島烏水の長男）らは谷川岳一ノ倉沢二ノ沢左俣を初登攀。同 7 月には小川登喜男が一ノ倉沢三ルンゼを初登攀。

小川は，翌 31（昭和 6）年 7 月は幽ノ沢を初登。32（昭和 7）年 2 月には東尾根から一ノ倉岳へ縦走して一ノ倉尾根を下降。

1931（昭和 6）年，清水トンネルが全通すると，谷川岳は夜行日帰り可能な山となった。こうした中，谷川岳の岩壁に邁進したのは，登歩渓流会をはじめとする首都圏の社会人山岳会であった。

登歩渓流会の山口清秀は，32（昭和 7）年，一ノ倉沢奥壁及び二ノ沢左俣を単独初登攀。同じく会を主導した杉本光作は，34（昭和 9）年に幽ノ沢左俣滝沢，一ノ倉沢二ノ沢本谷，二ノ沢右俣などを初登。

登歩渓流会と云えば中学生で入会した松濤明は，1939（昭和 14）年 12 月，17 歳で北穂滝谷第 1 尾根の積雪期初登を果たすなど若くして先鋭的な登攀を実践するも 1949（昭和 24）年 1 月，有元克己と槍ヶ岳北鎌尾根を縦走中に遭難し，名著『風雪のビバーク』を遺す。

当時のクライマーにとって谷川岳一ノ倉沢の至上の岩壁だった滝沢下部は，1939（昭和 14）年 9 月，慶應の平田恭助と北アのガイド浅川勇夫によって初登された。その平田は翌 40（昭和 15）年 5 月に一ノ倉沢で遭難。「近くてよい山」ということで登山者が押し掛けるようになると遭難事故も急増し，この頃より「魔の山」と呼ばれるようになる。

1945（昭和 20）年 8 月に終戦を迎えると，まもなく『山と渓谷』（1946 年復刊）や『岳人』（1947 年創刊）が相次いで出版され，戦後の焼き野原に登山文化が蠢き出す。戦前（1942 年 3 月），屏風岩 1 ルンゼの冬季初登を果たした新村正一（関西登高会）らは 1947（昭和 22）年 3 月，剱岳から槍ヶ岳へ縦走する快挙を成し，同年 7 月には石岡繁雄らが屏風岩に挑む。また，同年 12 月から 48（昭和 23）年 1 月にかけて小島六郎らの早大隊は，日高山脈のペテガリ岳東尾根を初登するなど登山は復活する。

そして 1950（昭和 25）年に朝鮮戦争が勃発し，いわゆる特需の恩恵を受ける。これによって戦後復興が加速され，人々の暮らしには余裕が生まれ，山にも行きやすくなってきた。

1956（昭和 31）年，「経済白書」は「戦後」の終焉を告げ，同年 2 月には第 7 回冬季五輪で猪谷千春が男子回転で銀メダルを獲得，5 月には日本隊のマナスル初登頂の快挙，とスポーツでも世界に伍すようになった。マナスル初登頂の記録映画『マナスルに立つ』は全国で上映され，どの映画館も長蛇の列を作る盛況ぶりであった。また，井上靖の小説『氷壁』が新聞連載され，スペンサー・トレーシーの『山』の封切りなどが拍車をかけ，空前の大衆登山ブームが起こる。この登山ブームは，市井の社会人や職域の山岳会を雨後の筍のように創設させ，「3 人寄れば山岳会」と云われた。これらの山岳会の多くは他会員との山行を禁じ，セクト的な閉鎖性が顕著であった。

このような時代背景の元，第 2 次 RCC が誕生する。戦中，一ノ倉沢に通い詰めた庶民派クライマーの奥山章は，セクトに捉われず，自由にアルピニズムを追求できる同人的な機構を夢想し，首都圏の有力山岳会のリーダーたちに働きかけ，1958（昭和 33）年 1 月，第 2 次 RCC を発足させた。1924（大正 13）年に藤木九三らが創立した RCC の前衛精神を継承するとして，その名を第 2 次 RCC とした。古川純一（ベルニナ山岳会），芳野満彦（アルムクラブ），吉尾弘（朝霧山岳会），松本龍雄（雲表倶楽部）ら一匹狼的な現役クラ

イマーに加えて上田哲農，安川茂雄らオピニオンリーダーも参画した。基本的には実践団体ではなく研究・啓発を目的としたサロン的な集まりであったが，第2次RCCの旗印の下で先鋭的な登攀も行われた。

同人らの登攀用具研究で埋込ボルトが開発されると1958（昭和33）6月，一ノ倉沢コップ状正面壁が松本龍雄らによって初登攀される。翌59（昭和34）年7月には東京雲稜会の南博人らが屏風岩東壁，同年8月には一ノ倉沢衝立岩正面壁を初登攀し，不可能神話を崩壊させた。以降，ピトンの打てない一枚岩の岩壁にもボルトが連打されるようになり，人工登攀の全盛を迎える。

一方，雪崩の脅威に支配される冬季ルンゼ登攀にアルピニズムの真髄を求めるクライマーも現れる。1960（昭和35）年2月，独標登高会の久間田芳雄と石井重胤は一ノ倉沢滝沢第1スラブを冬季初登。石井は，66（昭和41）年8月にグランド・ジョラス北壁の日本人初登攀者となる。

石井らが滝沢スラブを冬季初登した同年4月，全日本山岳連盟と日本山岳会が協力して日本山岳協会を創立し，登山界を統轄する中央競技団体として日本体育協会（現日本スポーツ協会）に加盟する。同年5月には勤労者山岳会（現日本勤労者山岳連盟）も創立される。

登山者の増加と共に遭難も続発した。『山男の歌』が大ヒットした1962（昭和37）年の正月4日間には全国で過去最悪の死者・行方不明者31名を記録。そして年末には北海道学芸大学函館分校山岳部のパーティ11名が遭難し，リーダーを除く10名が死亡。明けて正月早々には愛知大学山岳部員13名が薬師岳で遭難。翌1964（昭和39）年1月には大舘鳳鳴高校の高校生4名が岩木山で遭難するなど学生らの悲劇が相次いだ。これらの遭難事故は，繰り返し新聞等のメディアで報道され，社会問題となった。

こうした背景の中で，山岳遭難事故を未然に防ぐには，優れた指導者（顧問等）の養成が急務として国立登山センター構想がまとまり，1967（昭和42）年に文部省登山研修所（現国立登山研修所）が設立される。

1960年代末から70年代に入ると谷川，穂高，剱の三大岩場以外の未開の岩壁に目を向けられ，新たなルートが拓かれていった。黒部丸山，別山，奥鐘山，明星山，海谷山塊，越後駒ケ岳，唐沢岳，甲斐駒ケ岳，大崩山群などで次々と夥しい数のバリエーションルートが拓かれた。これらの殆どは，社会人山岳会によって拓かれたが，中でも岡山クライマースクラブ，広島山の会，清水RCCなど地方都市の社会人山岳会の躍進が目立った。やがて彼らは，新たな困難を求めてアルプス，アンデス，ヒマラヤのビッグ・ウォールへと羽ばたいていくことになる。

一方，70年代初めにピオレトラクションの技術が伝わると雪崩の脅威ゆえに登られてこなかったルンゼやスラブのルートが注視されるようになる。1973（昭和48）年3月，遠藤甲太が一ノ倉沢αルンゼをピオレトラクションによる登攀で積雪期単独初登。以降，ピオレトラクションによる登攀は，主として谷川岳東面のルンゼ，スラブで次々と展開されるようになる。細貝栄（八雲山の会）は，76（昭和51）年冬に谷川岳のルンゼを単独で5本も登った。

1979（昭和54）年1月，登攀クラブ蒼氷の冨田雅昭が，奥鐘山西壁京都ルートを積雪期単独初登すると，同年12月には鈴木茂（群馬太田山岳会）が紫岳会ルート，翌80（昭和55）年1月には登攀クラブ蒼氷の横山忠（坪井忠雄）がOCC左ルートをそれぞれ積雪期単独初登して，冬季岩壁登攀史に節目となる記録を遺した。

また，1981（昭和56）年12月に日本登攀クラブの山上清人，倉田和憲が甲斐駒ケ岳篠沢七丈ノ滝をピオレトラクションで登攀，これを機に全国的に氷瀑（バーティカル・アイス）登攀が拡がった。

一方，70年代末から80年代にかけては，谷川岳や甲斐駒ケ岳の既登ルートを1日で何本も継続するスピード登攀も行われるようになる。

6　中高年登山と商業登山

80年代末，戦後生まれの団塊の世代が40歳代を迎え，中高年登山ブームが起こる。会社での終着が見え出した頃から定年後の生き甲斐を考え，健康志向，有り余る時間の過ごし方，趣味探しなどの先に登山があった。この中高年登山者に深田久弥の『日本百名山』は恰好の目標となって「百名山ブーム」が起こった。2泊3日で3名山踏破などの弾丸ツアーもあってどの百名山も登山者で溢れるようになり，百名山以外の山は不遇を囲った。

この「百名山ブーム」では，ガイド登山を隆盛させ，登山者ではない登山客を作り出した。現在，中高年層の大半を占める自立しない登山客の遭難事故が多発しており，社会的な問題となっている。

日本に近代登山が勃興してほぼ1世紀半を経た。その昔，先鋭的なクライマーたちが岩と雪に若い命を賭したクラシック・ルートも，今では老若男女が何の気負いもなく出かけ，ゲレンデ感覚で登っている。人工登攀で登られた岩壁はフリー化され，素手のフリークライミング愛好者が登っている。

一方では，山をフィールドとする新たなスポーツとして，カモシカ山行を競技化したようなトレイルランニングやスカイランニングの愛好者が増え，各地で競技大会が開催されるようになり，山は登山者のためだけのものではなくなってきた。

7　海外登山

世界の屋根，ヒマラヤへの挑戦は，近代アルピニズムを生んだイギリス人を中心に，18 世紀頃から始まり，1921（大正 10）年にはエベレストに G.L. マロリーらの第 1 次登山隊が挑戦した。

因みに人類初の 7,000m 峰登山は，1907（明治 40）年，英国の T.G. ロングスタッフのインド・ガルワールヒマラヤのトリスル（7,120m）初登頂である。

登山を目的にヒマラヤに最初に挑んだ日本人は鹿子木員信だ。彼は，1919（大正 8）年にシッキムに入り，北部シッキムやタルン氷河を踏査し，カブール（4,810m）に登頂した。

日本最初の組織的な海外遠征隊は，1925（大正 14）年に槇有恒隊長らが初登頂したカナディアン・ロッキーのアルバータ（3,619m）登山。

一方，大正末期から昭和初期にかけて日本人がアルプスで充実した登山記録を遺している。1928（昭和 3）年，浦松佐美太郎がヴェッターホルン南西稜初登攀，翌 29（昭和 4）年，各務良幸はモン・モディ東南壁にカガミ・ルートを拓く。

北アの積雪期縦走などで実績を重ねた立教大学の堀田弥一らは，1936（昭和 11）年，インド・ガルワールに聳えるナンダ・コット（6,861m）に向かい，見事初登頂の快挙を成す。戦前にヒマラヤに向かった我が国の登山隊は，このナンダ・コットが唯一無二で，我が国ヒマラヤ登山の嚆矢とされる。

第 2 次世界大戦後，ヒマラヤの北と南では大きな政治情勢の変化がみられた。北側のチベットは，共産革命が成った中国に併合されて，禁断の地となった。南では英領インドがインドと東西パキスタンに分離独立し，永らく鎖国を続けてきたネパール王国が開国に踏み切った。

1949（昭和 24）年，ネパールが開国すると英国の H.W. ティルマンは，逸早く入国してランタン，ジュガール，ガネッシュの各山群を探った。同年 6 月，R. ディテールの率いるスイス隊は，シッキムとの国境に聳えるピラッミド・ピーク（パティバラ）北東峰に登頂。

翌 50（昭和 25）年にはモーリス・エルゾークの率いるフランス隊がアンナプルナⅠ峰に登頂し，人類初の 8,000m 峰登頂を成す。

1951（昭和 26）年，英国はＥ．シプトンの率いる偵察隊をエベレストに派遣し，クーンブ氷河からの登路を見出す。然しながら 52（昭和 27）年の登山許可は，スイス隊に与えられてしまう。スイス隊は，春，秋の 2 シーズン連続して挑戦して頂上に肉薄するも「大空の女神」の微笑は得られず，初登頂の栄誉は，翌 53（昭和 28）年この山の先駆者である英国隊（J. ハント隊長）が手にすることになる。

この頃，日本でも京都大学学士山岳会（AACK）の今西錦司が「マナスルをやろう」と提唱。しかし，連合軍の占領下にあった日本では，登山許可を得ようにもネパールとの外交ルートすらなかった。

1952（昭和 27）年 1 月，AACK の西堀栄三郎はインド学術会議出席の機にネパール入りを果たし，マナスルの登山許可申請を行う。そして 5 月には登山許可が交付された。その後，この計画は日本山岳会に移譲され，全日本規模で推進されることになった。

日本山岳会ではヒマラヤ委員会（槇有恒委員長）を立ち上げ，その年の秋に偵察隊（今西錦司隊長）を派遣することにした。偵察隊は，アンナプルナⅣ峰を試登した後，マナスルの北東面に廻り，可能性のあるルートを見出した。

1953（昭和 28）年，三田幸夫を隊長とする本隊を派遣。偵察隊の発見したルートを踏襲してアタックしたが 7,500m で断念。

翌 54（昭和 29）年の第 2 次隊（堀田弥一隊長）は，山麓の集落，サマの住民の反対に遭ってマナスルを断念。ガネッシュ・ヒマールに転進を余儀なくされ，帰国した。

1956（昭和 31）年の第 3 次隊は，隊長に槇有恒を迎え，背水の陣で臨んだ。登山は首尾よく，5 月 9 日に第 1 次隊の今西寿雄，ギャルツェン・ノルブが初登頂。11 日には第 2 次隊の加藤喜一郎と日下田実も登頂した。

マナスル以後のヒマラヤ登山は単一大学の山岳会に引き継がれ，1958（昭和 33）年京大のチョゴリザ，60（昭和 35）年慶大のヒマルチュリ，京大のノシャック，同志社大のアピ，62（昭和 37）年北大のチャムラン，京大のサルトロ・カンリ，63（昭和 38）年同志社大のサイパルなどの初登頂を成す。

当時は，厳しい外貨割当の制限があり，海外の山に行くことは実に至難の業であった。ヒマラヤ登山の外貨は，スポーツ外貨枠か学術研究枠などしかなかった。ヒマラヤへ行くには，まずこの外貨獲得が最大の難関であり，「日本を出れば 9 割成功」と言わしめた所以である。当時，日本体育協会（現日本スポーツ協会）から登山隊に割当てられた外貨は 1 万ドル程度であったから，その争奪戦は熾烈を極めた。その上，この外貨の運用は日本山岳会が差配していて日本山岳会員以外は使えなかった。

1959（昭和 34）年になってようやく文部省（当時）が大蔵省（当時）と協議して，全日本山岳連盟（全岳連）にも年 1 隊の登山隊に外貨を割当ててくれ，全岳連加盟団体にもヒマラヤの道が開かれた。全岳連では「海外登山審議会」を設置して，割当外貨を公正に運用し

て，その第1号外貨は福岡大学ヒマラヤ探査隊（ガウリシャンカール，メンルンツェ偵察）に与えられた。

1958（昭和33）年には深田久弥らが「ヒマラヤ30万円説」の遠征をジュガール・ヒマラヤで実践し，社会人登山者にもヒマラヤの夢を与えてくれた。全岳連では1960（昭和35）年～62年にかけてビッグ・ホワイト・ピーク（レンポ・ガン）に挑み，1962（昭和37）年，高橋照の率いる第3次隊が初登頂を成す。

戦後，ヒマラヤを巡る政治情勢が大きく変化する中で，8,000m峰への新たな道が開かれると各国が国の威信をかけてジャイアント（巨峰）の初登頂を競った。50（昭和25）年のアンナプルナⅠ峰（フランス隊）を皮切りに，53（昭和28）年，エベレスト（英国隊），ナンガ・パルバット（ドイツ隊），54（昭和29）年，K2（イタリア隊），チョー・オユー（オーストリア隊），55（昭和30）年，カンチェンジュンガ（英国隊），マカルー（フランス隊），56（昭和31）年，マナスル（日本隊），ローツェ（スイス隊），ガッシャーブルムⅡ峰（オーストリア隊），57（昭和32）年，ブロード・ピーク（オーストリア隊），58（昭和33）年，ガッシャーブルムⅠ峰（アメリカ隊），60（昭和35）年，ダウラギリⅠ峰（スイス隊）と続き，64（昭和39）年にシシャパンマ（中国隊）が登られてヒマラヤ・オリンピックと称される時代は終焉する。

1964（昭和39）年，海外渡航が自由化されると多くの登山隊が，堰を切ったようにヒマラヤへ繰り出した。然し，皮肉なことに海外渡航が自由化された翌年3月，ネパール政府は突然ネパール・ヒマラヤの登山禁止を発表した。中印紛争，外国登山隊による越境問題等による禁止措置であった。

これによって登山者の矛先は，アルプスやアラスカ，アンデス，ヒンズークシュなどに向けざるを得なくなった。

大学山岳部系の登山者がヒマラヤへ目を向けたのに対して，国内の岩と氷で腕を磨いた社会人系クライマーは，アルプスの岩壁を目指した。1963（昭和38）年の芳野満彦，大倉大八によるアイガー北壁挑戦を皮切りに，65（昭和40）年には多くのクライマーがアルプス三大北壁に殺到。マッターホルン，アイガーが登られ，66（昭和41）年にはグランド・ジョラス北壁も登られた。67（昭和42）年2月には山学同志会の小西政継らがマッターホルン北壁冬季第3登に成功。それから10年後，長谷川恒男は，マッターホルン（77年），アイガー（78年），グランド・ジョラス（79年）と三大北壁の冬季単独初登攀に成功，冬季単独三冠王となる。

ネパール・ヒマラヤは，1969（昭和44）年から再解禁され，大阪万博が開催された1970（昭和45）年には日本隊によるエベレスト登頂が果たされ，第2次ヒマラヤン・ブームが到来する。

70年代に入るとヒマラヤではより困難を求めて巨峰のヴァリエーション・ルート時代（鉄の時代）を迎える。1970（昭和45）年アンナプルナⅠ峰南壁（英国隊），ナンガ・パルバット南壁（ドイツ隊），71（昭和46）年マカルー西稜（フランス隊），マナスル北西稜（日本隊），72（昭和47）年マナスル南西壁（オーストリア隊）などが登られる。69（昭和44）年の再解禁から衆目を集めたエベレスト南西壁は幾多の登山隊を退けていたが，75（昭和50）年秋C．ボニントンの率いる英国隊によって陥落した。同じ頃，マカルー南壁もユーゴ隊によって登られた。翌76（昭和51）年にはナンガ・パルバット南西稜がオーストリア隊によって初登攀され，79（昭和54）年にはユーゴ隊がエベレスト西稜をロー・ラからダイレクトに登った。

この時期は，1974（昭和49）年にパキスタンのカラコルム，79（昭和54）年秋にインド・ガルワールのガンゴトリ，80（昭和55）年に中国領ヒマラヤ，83（昭和58）年にブータン・ヒマラヤ，84（昭和59）年に東部カラコルムなどが相次いでオープンされ，それまで政治的理由で入域できなかった山々が開放された。その為，「鉄の時代」に逆行するかのような7,000m峰の初登頂ラッシュも迎えた。特に驚異的な高度経済成長の後押しもあって，日本隊が諸外国隊を席巻した。因みに70年～90年代の20年間で日本隊の7,000m峰初登頂は61座を数える。

1974（昭和49）年，日本女性隊がマナスルに挑み，内田昌子，中世古直子，森美枝子が日本女性初の8,000m峰サミッターの栄光を手に入れた。翌75（昭和50）年春には田部井淳子がエベレストの女性初登頂者となる。

一方，70年代はビッグ・ウォール登山と無酸素登山，アルパイン・スタイルの登山も台頭する。

1971（昭和46）年のサラグラール西壁（静岡登攀クラブ），73（昭和48）年ヒリシャンカ南東壁（東京露草登高会），76（昭和51）年チャンガバン南西壁（グループ・ド・コルデ他），ジャヌー北壁（山学同志会），ワンドイ南峰南壁・チャクララフ東峰南壁・イェルパハー北西壁（岡山クライマースクラブ），79（昭和54）年ラトックⅠ峰南壁（京都カラコラムクラブ），同Ⅲ峰南東壁（広島山の会）などが登られた。

1975（昭和50）年にラインホルト・メスナーとペーター・ハーベラーのペアがアルプスを登るようなスタイルで一気呵成にガッシャーブルムⅠ峰を登り，極地（包囲）法が主流だったヒマラヤ登山に新風を吹き込んだ。

次いでこのペアは，78（昭和53）年5月にエベレ

ストの無酸素登頂を果たし，無酸素登頂を不可能視した高所医学の神話を破った。

メスナーは，さらに 80（昭和 55）年にエベレストを単独，無酸素，アルパイン･スタイルで登頂に成功。日本人では禿博信が 81（昭和 56）年 5 月，ダウラギリⅠ峰（北東コルまでシェルパ同行）を単独無酸素登頂。禿は翌 82（昭和 57）年 K2，83（昭和 58）年エベレストと無酸素登頂するが，エベレスト頂上からの帰途墜死する。96（平成 8）年には戸高雅史が K2 を単独無酸素登頂する。

世界 5 位のマカルー（8,463m）より高い山は，全て初登頂時には酸素を使って登られていたが，70 年代後半には全て無酸素で登られた。日本人で初めて 8,000m 峰に無酸素登頂したのは，80（昭和 55）年カンチェンジュンガ北壁（山学同志会）で，82（昭和 57）年には日本山岳協会隊が K2 北稜に，83（昭和 58）年秋にはイエティ同人隊と山学同志会隊がエベレストに無酸素で登っている。

また，80 年代になるとヒマラヤの冬季登山時代が到来する。1980（昭和 55）年 2 月，ポーランド隊はエベレストの冬季登頂に成功する。以後，ポーランドの登山家たちは精力的に冬のヒマラヤを狙い，84（昭和 59）年から 88 年（昭和 63）年にかけてマナスル，ダウラギリⅠ峰，チョー･オユー，カンチェンジュンガ，アンナプルナ，ローツェに成功。日本隊も 82（昭和 57）年北大隊がダウラギリⅠ峰，83（昭和 58）年カモシカ同人隊がエベレスト，85（昭和 60）年には山田昇，斉藤安平のペアがマナスル，87（昭和 62）年には八木原圀明の率いる群馬県山岳連盟隊がアンナプルナⅠ峰南壁を冬季初登攀し，同隊は引き続き 93（平成 5）年エベレスト南西壁の冬季初登攀に成功する。

1980 年代には 8,000m 峰を舞台に縦走も行われた。1984（昭和 59）年には，日本山岳会隊（鹿野勝彦隊長）のカンチェンジュンガ南峰～中央峰，W. クルティカと J. ククチカのポーランド最強コンビがブロード･ピーク北峰～中央峰～主峰の三山縦走，E. ロレタンと N. ヨースのスイス・ペアがアンナプルナⅠ東峰～中央峰～主峰の大縦走を果たす。そして 1989（平成元）年には E. ムィスフスキーの率いる旧ソ連隊がカンチェンジュンガ西峰～主峰～中央峰～南峰の交差縦走を完結する。

1990 年代に入ると隆盛を誇った日本人の海外登山も，バブル経済の破綻と共に激減した。プラザ合意による円高はあっけなく終焉を迎え，1990（平成 2）年 3 月に金融の総量規制が導入されると日本経済は一気に冷え込んだ。さらに小泉内閣で改正された非正規雇用労働者の現業解禁も拍車をかけ，日本人若者のヒマラヤの夢は奪われていった。

一方では，ヒマラヤのトレッキングはもとより高峰登山まで旅行業者が絡む旅行の対象となり，ロブ･ホールらの商業主義的登山隊がエベレストなどの 8,000m 峰登山を手掛けるようになる。お金持ちの高所遠足登山が普及し，エベレストに女性タレントが登頂したり，1 日に 200 人も登頂するような時代を迎えるようになった。1996（平成 8）年 5 月，ロブ・ホールの公募隊はエベレスト登頂を目指したが，登頂後，難波康子ら 2 人の顧客と助手のガイド，そして彼自身も生還できない悲劇が起こり，公募隊の在り方に警鐘を鳴らした。

こうした商業主義がはびこるヒマラヤ登山にあって，山野井泰史のようなフリークライミング全盛時に育った新たなタイプのアルパイン・クライマーは，ヨセミテ，アルプス，バフィン島などで困難なソロ・クライミングを実践した後，ヒマラヤへ向かい，94（平成 6）年チョー・オユー南西壁新ルートを 1 ビヴァーク単独登頂，2000（平成 12）年 K2 南東リブ単独無酸素登頂，02（平成 14）年ギャチュン・カン北壁第 2 登などに輝かしい記録を遺した。

山田昇，名塚秀二，田辺治らが果たせなかった日本人初の 8,000m 峰 14 座登頂は，2012（平成 24）年に竹内洋岳によって達成された。

近年の傾向は，以前のような長期間をかけたピーク・ハントの登山ではなく，休暇の範囲内で行ける期間で，ハード・クライムを楽しむ先鋭的なスーパー・アルピニズムが 6,000m ～ 7,000m 峰で展開されている。2009（平成 21）年に日本人として初めて「ピオレードール」を受賞したカメット南東壁の平出和也，カランカ北壁の天野和明，佐藤裕介をはじめ馬目弘仁，横山勝丘，花谷泰広，岡田康，長門敬明，増本亮，宮城公博，鳴海玄希，青木達哉ら錚々たる先鋭クライマーが新たな課題を求め独創的な登攀を継続している。

8　スポーツクライミングの変遷

スポーツクライミングは，自然の岩場での冒険的な挑戦にそのルーツを持ち，身体的な可能性を追求していく過程で，「競技としてのスポーツクライミング」が確立された。その歴史は新しく，1960 年代に遡る。この時代にアメリカでクリーン・クライミングが提唱され，やがて 1970 年代に入るとハード・フリークライミングの波が起こってきた。そのブームは日本にも伝播し，既存の人工登攀ルートのフリー化が行われるようになっていった。

1979（昭和 54）年，ヨセミテを訪れた戸田直樹は，当地で受けたフリークライミングの理念・技術を日本に持ち帰った。翌 80（昭和 55）年 5 月，戸田らは谷川岳一ノ倉沢コップ状正面壁雲表ルートをフリー化。

これを契機にフリークライミングのブームが始まった。82（昭和57）年8月には，不可能視されていた一ノ倉沢衝立岩正面壁も池田功らによってフリー化される。

一方では旧ソ連邦を中心に誰が一番早く登れるかを競うスピードの岩登り競技会が行われていた。1976（昭和51）年，旧ソ連西カフカスで旧ソ連アルピニズム連盟主催の国際岩登り競技会が行われ，日本から山学同志会の今野和義と大宮求が参加。結果は旧ソ連選手の圧勝に終わったが，この大会に触発され，日本でも岩登り競技会が行われるようになる。

1977（昭和52）年に宝剣岳天狗岩で第1回登攀技術研究会と称した岩登り競技会が開催された。其の後，1988（昭和63）年には第2回ジャパンカップが静岡市のツイン・コアビルの外壁に人口ホールドを設置して開催され，これが国内初のスポーツクライミング競技大会となった。

1989（平成元）年からワールドカップ・シリーズがスタート。

1991（平成3）年にはアジアで初めてのワールドカップ大会を東京・代々木競技場で開催。その中で平山ユージは飛び抜けた実力を発揮して優勝。98（平成10）年にはワールドカップ・シリーズを制覇してついに世界チャンピオンに輝く。平山は，クライミング・コンペのみならず97（平成9）年秋にはヨセミテのエル・キャピタンのサテラ・ウォールをグランド・アップによるオールフリーに成功し，世界初の快挙を成す。

1991（平成3）年には世界選手権が開催され，翌92（平成4）年には世界ユース選手権も行われるようになる。其の後，ワールドカップも徐々に拡大し，参加国や大会数も増え，98（平成10）年からはボルダリングも加わり，より充実したシリーズとなった。

一方，90年代になると大都市周辺では室内に人工壁を設けたクライミング・ジムが相次いで誕生。フリークライミングは，クライミングの本筋を冒険からスポーツへ，大衆化へと移行した。

こうした中，2007（平成19）年に国際山岳連（UIAA）で10数年にわたりワールドカップを主催してきた国際クライミング協議会（ICC）が国際スポーツクライミング連盟（IFSC）として分派独立し，2010（平成22）年2月に国際オリンピック委員会（IOC）加盟となる。

2014（平成26）年12月にモナコで開催されたIOC総会で，トーマス・バッハIOC会長は，中長期改革「オリンピック・アジェンダ2020　20＋20提言」を提案した。アジェンダでは，夏季五輪競技種目28の上限を撤廃して，開催都市のオリンピック組織委員会が競技種目を追加提案することができる，とされた。

これを受けて2015（平成27）年5月，東京オリンピック・パラリンピック組織委員会では，33の非五輪競技団体に応募用紙を発送し，応募のあった26競技から8競技に絞りこんだ。

スポーツクライミングは「アーバンスポーツの代表格。これまでの五輪競技にはなかった垂直方向の競技パフォーマンスがユニークな新しい価値をもたらす」として評価された。最終的に5競技18種目がIOCへ提案され，2016（平成28）年8月，リオデジャネイロで開催された第129回IOC総会で，一括承認された。

追加種目となったスポーツクライミング競技は，メダルの数（種目）は，男子・女子各1の計2種目。選手数は，男子・女子各20人の計40人。競技の内容は，リード，ボルダリング，スピードの3種目複合で行われる。

9　山岳文学

日本の山岳文化は，そのはじめは口から口に伝えられ，口誦伝承の神話・伝説等が文書の形態に記されるようになったのは大陸から文字が移入されてからのことで『古事記』や『日本書紀』に地誌が記され，山が位置づけられてからである。其の後，今日に至るまで，日本の山岳文化は，長い年月を経つつ伝統を形成してきた。

明治維新によって海外の文化が自由に摂取できるようになると，欧米の熟成した近代文化が潮のごとく流入してきて，日本の山岳文化も大きな影響を受けた。

明治20年代になると日本文学にロマン主義が台頭する。文明開化が進んで合理的思考や生活の利便を得た人々が，一方で自然への憧れを抱き，地方に残る美しい山水を放浪して自然に触れた体験，旅の情緒を筆に託す文学者の紀行に，人々は吸い寄せられ，社会に自然志向機運が高まる。北村透谷，田山花袋，山田美妙，久保天随，幸田露伴らの文学者が山水紀行を発表。

一方，『日本風景論』（志賀重昂，1894年刊）や『日本アルプス・登山と探検』（W.ウェストン，1896年刊）の名著は，日本の近代登山に大きな影響を与えた。

明治末期から大正初期には，チベットやアルプス紀行が紹介されるようになる。1904（明治37）年，『西蔵旅行記』（河口慧海）が刊行。1910（明治43）年，加賀正太郎のユングフラウ横断紀行が『山岳』に発表。翌11（明治44）年，鹿子木員信はベルナー・オーバーランドを中心とする旅をし，その紀行を纏めた『アルペン行』（1914年刊）は，アルプスについての最初の単行本である。鹿子木は，1919（大正8）年のシッキム・ヒマラヤ紀行を纏めた『ヒマラヤ行』（1920年刊）も著す。1914（大正3）年，辻村伊助は，ユングフラウやメンヒに登り，その紀行を『スウイス日記』（1930

年刊），『ハイランド』（1930 年刊）として纏め，本場アルプスの美しさを見事な筆の力で日本に紹介した。

槇有恒はアルプスから帰朝後，『山行』（1923 年刊）を上梓。槇の薫陶を受けた大島亮吉は，『山・研究と随想』（1930 年刊），板倉勝宣は『山と雪の日記』（1930 年刊），松方三郎は『アルプス記』（1937 年刊）を著す。

日本独特の渓谷遡行や奥秩父の深林と渓谷に見る山岳美については，冠松次郎の『黒部谿谷』（1928 年刊）や田部重治の『日本アルプスと秩父巡禮』（1919 年刊），木暮理太郎の『山の憶い出』（上巻 1938 年，下巻 1939 年刊）などの名著がある。

古くから，文人には山水に親しむ風が強い。大正期には本格的な登山や縦走を楽しむ文人も現れ，『日本山水紀行』（1927 年刊）を著した大町桂月のような紀行作家も登場した。

昭和に入ると山岳雑誌『山と渓谷』が創刊（1930 年刊）され，相次いで『山と旅』，『山小屋』，『ハイキング』などが発刊された。この時代には，低山趣味の提唱と登山知識の涵養書として『霧の旅』（松井幹雄，1934 年刊）。北海道の山を巡る紀行・随想集の『北の山』（伊藤秀五郎，1935 年刊）。微妙な雰囲気を醸し出す画文集の傑作，『霧の山稜』（加藤泰三，1941 年刊）なども出版された。

孤高の登山家として単独登山主義を貫いた加藤文太郎の『單獨行』（1956 年刊），これほど版を重ね，多くの人に愛読された山の本もない。

終戦後文壇の注目を浴びた山岳小説は，橋本英吉の『富士山頂』（1948 年刊）だ。冬富士山での気象観測にあたる野中至夫妻の感動物語。井上靖の『氷壁』（1957 年刊）は，ロープ切断事件をテーマにした小説。新田次郎の『強力伝』（1956 年刊）は，三つの短編小説をまとめた直木賞受賞作品である。

日本人の海外登山に関しては，明治時代からマナスル登山まで判り易く纏めたのが，徳岡孝夫の『ヒマラヤ　日本人の記録』（1964 年刊）。マナスル以降の日本人の記録については，『日本ヒマラヤ登山通史』（山森欣一，2018 年刊）や『現代ヒマラヤ登攀史』（池田常道，2015 年刊）が必読。

昭和初期にヒマラヤを夢見た日本人がバイブルとしたのは，『ヒマラヤに挑戦して』（P. バウアー，伊藤愿訳，1931 年刊）。日本人初のヒマラヤ登山の記録は，『ナンダ・コット登攀』（竹節作太，1937 年刊）がある。

海外渡航が自由化し，日本人のアルプス詣でがはじまると，先ず古典ものでは『アルプス登攀記』（E. ウィンパー，浦松佐美太郎訳，1936 年刊）や『アルプス及コーカサス登攀記』（A.F. マンメリー，石一郎訳，1938 年刊）。そして『アルプス三つの壁』（A・ヘックマイヤー，安川茂雄訳，1966 年刊），『白い蜘蛛』（H. ハーラー，横川文雄訳，1966 年刊），『星と嵐』（G. レビュファー，近藤等訳，1955 年刊），『無償の征服者』（L. テレイ，横川文雄／大森久雄訳，1966 年刊）『わが山々へ』（W. ボナッティ，近藤等訳，1966 年刊））などのアルプス登攀記が影響を及ぼした。

第２次ヒマラヤン・ブームが到来すると『処女峰アンナプルナ』（M. エルゾーク，近藤等訳，1953 年刊），『ナンガ・パルバット』（ヘルリヒコッファー編，横川文雄訳，1954 年刊），『八千米上と下』（H・ブール，横川文雄訳，1963 年刊），『エヴェレスト登頂』（J. ハント，朝日新聞社訳，1954 年刊），『マカルー全員登頂』（Ｊ．フランコ，近藤等訳，1956 年刊），『マナスル登頂記』（槇有恒，1956 年刊）などのヒマラヤ登頂記が愛読された。

ヒマラヤの概念把握には，『ヒマラヤ』（K・メイスン，望月達夫・田部主計共訳 1957 年刊），『ヒマラヤの高峰（Ⅰ～Ⅲ）』（深田久弥，1973 年刊），『ヒマラヤ名峰事典』（平凡社，1996 年刊）などが挙げられる。

登山史を多角的に俯瞰する文献としては，『日本のアルピニズム』（斎藤一男，1965 年刊），『登山百年史』（A・ラン，諏訪多栄三・馬場勝嘉訳，1967 年刊），『日本登山史』（山崎安治，1969 年刊），『近代日本登山史』（安川茂雄，1969 年刊），『日本アルプス山人伝』（安川茂雄，1971 年刊），『岩と人―岩壁登攀史』（斎藤一男，1980 年刊），『日本岳連史―山岳集団 50 年の歩み―』（高橋定昌，1982 年刊），『目で見る日本登山史』（山と渓谷社，2005 年刊），『山―その日この人（上・下）』（斎藤一男，2015 年刊）などがある。

山岳文化については，『登山の文化史』（桑原武夫，1950 年刊），『日本山岳文学史』（瓜生卓造，1979 年刊），『山の文学散歩』（斎藤一男，2010 年刊）などがお薦め。

【以上，人名敬称略】

参考文献

・『ヒマラヤ』（K・メイスン著，望月達夫・田部主計共訳，1957 年，白水社刊）
・『ヒマラヤ　日本人の記録』（徳岡孝夫著，1964 年，毎日新聞社刊）
・『日本のアルピニズム』（斎藤一男著，1965 年，朋文堂刊）
・『登山百年史』（アーノルド・ラン著，諏訪多栄三・馬場勝嘉訳，1967 年，あかね書房刊）
・『日本登山史』（山崎安治著，1969 年，白水社刊）
・『近代日本登山史』（安川茂雄著，1969 年，あかね書房刊）
・『ヒマラヤの高峰Ⅰ～Ⅲ』（深田久弥著，1973 年，白水社刊）
・『岩と人―岩壁登攀史』（斎藤一男著，1980 年，東京新聞出版局刊）

・『日本岳連史―山岳集団50年の歩み―』（高橋定昌著，1982年，出版科学総合研究所刊）
・『目で見る日本登山史』（山と渓谷社刊，2005年）
・『日本山岳会百年史』（日本山岳会刊，2007年）
・『山の文学散歩』（斎藤一男著，2010年，日本山岳文化学会刊）

（尾形好雄）

第４編

リスクマネジメントに関する総合演習

これまでの項目を参考にして，ここでは，登山を無事に成功させるために，複数の観点（登山計画，登山技術，ナヴィゲーション技術，医療，登山の運動生理とトレーニング，気象，リスクマネジメント）から，総合的に判断することを練習しましょう。

第１章　初級演習

初級演習①（新人歓迎体験山行（４月）：１日目 13 時ごろ学校発１泊２日，奥三河）

＜シナリオ＞
パーティーの構成　　１年生（新人）５名，２年生２名，３年生１名，指導者（顧問等）２名
ルート
　１日目　学校　→　①県民の森（テント設営と林道から登山道入り口確認）
　２日目　①県民の森　→　⑦　→　⑬ 617 ピーク　→　⑯ 744 ピーク　→　㉑宇連山　→　⑯ 744 ピーク　→
　　㉔北尾根　→　㉖林道　→　①県民の森　→　学校

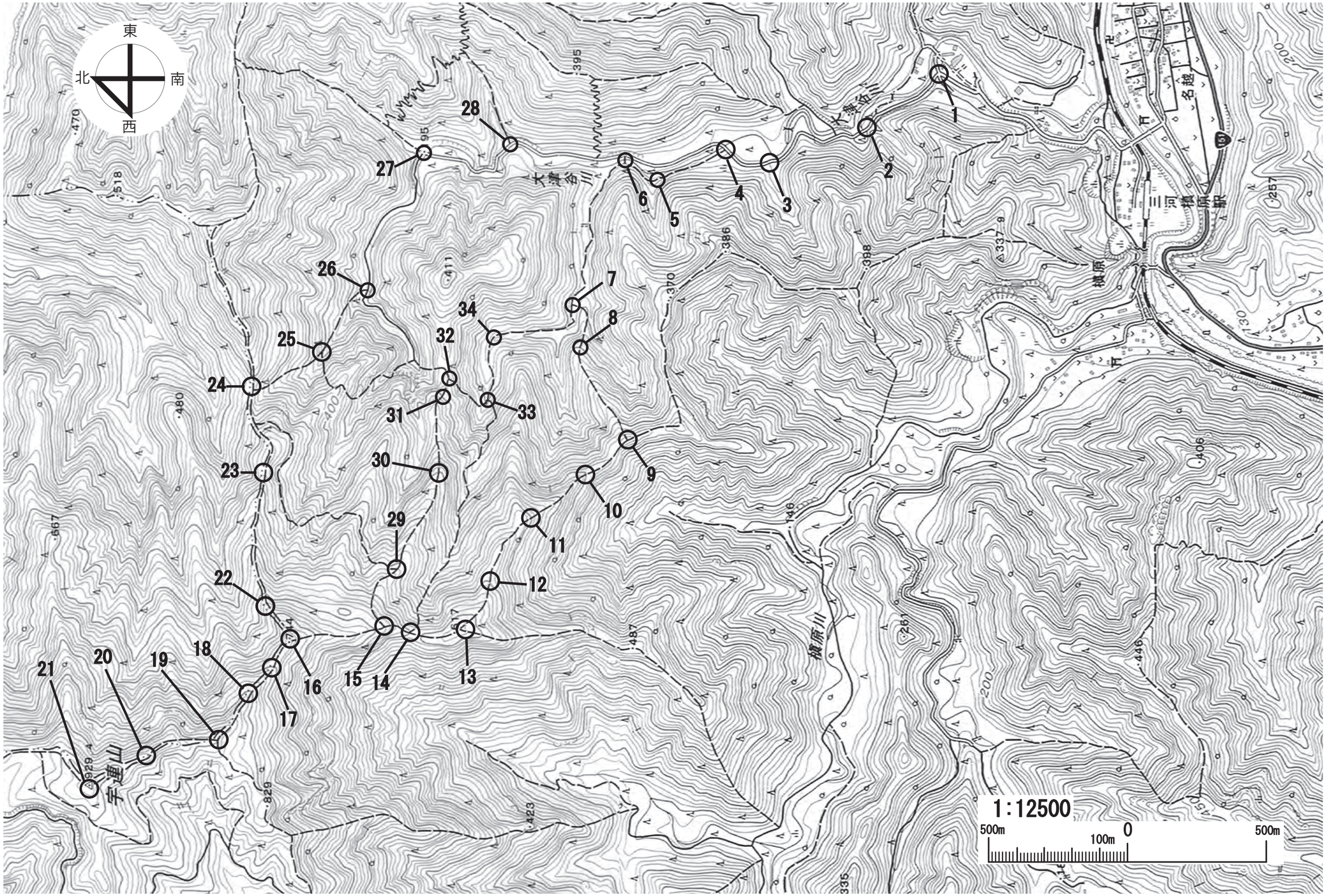
【設問】

Ⅰ　登山計画
　この山行の登山計画を立てる上で注意すべきことを具体的に挙げ，登山計画例を示せ。

Ⅱ　登山技術
　初めてのテント生活における安全管理についてポイントを整理せよ。

Ⅲ　ナヴィゲーション技術
　予定通りのルートを正しく歩く（ルート維持）ために，通過したことを確認すべき場所（チェックポイント）のポイント番号とその場所であることを確認する（現在地の把握）ために読み取るべき特徴を言葉で説明せよ。

Ⅳ　運動生理とトレーニング
　登山はもとより，運動部での活動を行うことが初めての生徒もいることを想定し，以下の二点について対処法を説明せよ。
（１）この登山に出かける以前に下界で実施しておくべき体力のチェックやトレーニング
（２）登山に出かけてからの注意点（特に上り・下りでの疲労対策，エネルギーと水分の補給）


東
北
南
西
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
大津谷川
横原
横原川
三河横原駅
名越
宇連山
1:12500
500m
100m
0
500m

【解答例】

Ⅰ　登山計画

（１）登山経験が最も浅い新人に合わせて登山計画を立てる。例えば，歩行や生活にも慣れた人より新人は時間が掛かることを考慮し，無理のない余裕をもった計画をたてる。他にも，行動を順番に想像して，気づくことを挙げる。

（２）予想外の疲労や負傷に備えて，できるだけ平らな地点のポイント番号を計画のときに調べておく。

（３）帰りの電車の時間や日没の数時間前に，電車の駅や少なくとも林道まで戻るように計画する。そのために，場所を特定しやすい場所に何時までに着けば，その後の予定ルートを進むかを判断するために，チェックタイムを設ける。例えば，「744 m ピークに 11：00 までに着けば，さらに登る。このピークの手前で 11：00 になったら引き返す」などの判断するための，場所と時刻を登山計画の段階で決めておくと良い。

（４）複数のエスケープルートを決めておく。たとえば，617 m ピークまでにトラブル発生なら，同ルートを引き返す。ポイント 14 番→ 33 番→ 34 番→ 7 番→ 6 番で林道に戻る場合，15 番→ 29 番→ 32 番→ 26 番で林道に到着，16 番→ 22 番→ 23 番→ 24 番→ 25 番→ 26 番で林道に到着などがエスケープルートになる。傾斜や危険な箇所などを，メインルートと同様に注意深く地図上で確認しておく。

（５）日没に備えて各自がヘッドライト（あるいは懐中電灯）を携帯し，急な風雨に備えて雨具も必ず携行する。これらは十分に行動するための必須装備である。

（６）その他，忘れ物をした人への対応（参加の可否含む）をあらかじめ決めておくと良い。　（北村憲彦）

Ⅱ　登山技術

（１）テントの設営場所が水や風に対して安全か，少しでも快適に寝られそうな平らな場所を選定する。

（２）テント生活で最も危険なのは，火器をテント内で使用する時である。（学校によってはテント内での火器使用を禁止している。）もし火器をテント内で使用する場合には，火器による火災と火傷，お湯や調理したものによる火傷を避ける必要がある。安定させるために，場所の整地，コンロ台の使用，鍋（コッヘル）をコンロに掛ける時には，誰かが鍋の一部を保持するなど，常にリスクを予想し，意識的に備える。

（３）調理ではナイフなど刃物の扱いに注意する。刃物の移動する先に，自分や他人の体の一部が来ないような姿勢を保つ。切るものを十分に固定し，安定させ，無理に力を入れずに自然に切れるように切る。

（４）テント内の整理整頓に心がける。装備や食糧などの場所がすぐに分かること，物をなくさないことは，登山を順調に進めるために必要であり，パーティーの信頼関係の基本である。また，火災発生時には，入り口から外へコンロを放り投げて，回避することもある。

（５）濡れたテントは気密性が増し，酸素が不足がちになる。時々換気して，新鮮な外気を取り込むようにする。
（北村憲彦）

Ⅲ　ナヴィゲーション技術

初心者が読図やナヴィゲーション技術を練習する際には，体力的に余裕の持てる上り下りが少なく，リスク管理のために特別の注意力を要しない場所，例えば林道などで始めるのが良い。林道は視界が比較的開けているので，大きな地形を読み取るのに適している点も基礎練習におけるメリットである。地図の記号では，道や橋，道の分岐，等高線で描かれた尾根，ピーク，鞍部，谷，などの特徴的な地形を確認しながら，ウォーミングアップ的な読図を行う。通常の登山道では，道や道標でルートを間違えずに選択できることが多い。球技ではよく「試合のつもりで練習せよ」と言われる。読図も同様である。「実践場面で，もし道や道標がわかりにくくても対応できる」ための読図を心がけることで，「そのとき」に備えることができる。

まず，①大まかなルートの特徴，地形の位置関係を把握する。代表的な尾根や谷のスケルトン（概念）図を作成すると，地形の概念が掴みやすくなる。面倒に思えるかもしれないが，初級段階では概念図を描く練習を繰り返したい。

次にルートに沿った細部の地図読みとなる。チェックポイントの把握（現在地の把握），そしてチェックポイ

ント間のルートをどう維持するか（ルート維持）が，重要だ。チェックポイントの第一番は，山道への入り口④である。登山道がはっきりしていれば間違えることはないが，入り口がわかりにくいことを考えると，登山道の分岐以外の特徴（例えば，直後に川を渡り，道の方向が変わる）を読み取り，この場所を確認する。その後，川に沿ってほぼ北向き，そして⑥から西向きの谷に入ることを確認する。

次のチェックポイントが⑦である。⑦の手前に南に入る谷があり，⑦の後には西に入る谷がある。前者を見れば，道の分岐がすぐ先であると予想ができるし，後者を見れば行きすぎたと分かる。⑦の後，谷の方向が北向きになることからも，⑦を見落としたことが確認できる。見落としたらどうなるか，を考えておくと，見落としのダメージを最小限にできる。⑦をすぎたら，南向きに小さな尾根に取り付き，その後尾根がほぼ西から南西に向きを変えて登っていくことを確認する。

⑨は主尾根への取り付きである。T 字路型にぶつかるので，見落とす心配はないが，重要な現在地把握地点なので，そこを通過したことは意識する。その後は北西方向の尾根を登るので，ルート維持は容易である。

⑯までは，⑬を除くとほぼ登り一本調子の北西→北向きの尾根である。この点を意識すればルート維持は容易であるが，特徴的な点として⑬のピークや⑭の鞍部は確認しておきたい。⑭の道分岐を間違える心配はないと思われるが，⑮は分岐の角度が浅い場合には選択に迷うかもしれない。「北向き・尾根・登り」を意識しておけば，間違えても，最小限のダメージで気づくことができる。

⑯の道の分岐／ 744m ピークは確実に把握したい。尾根と道が分岐していること。進みたい道は北西であることを意識することでルート維持できる。⑲の分岐も確実に捉えることが必要である。登り一本調子だが，方向が北西→北に変わることで把握できる。北向きに尾根を登れば⑳方面である。
尾根では下るに従って分岐していくので，ルート維持は登り以上に気を遣う必要がある。チェックポイントでの現在地確認＋方向を使ったルート維持が，ポイントである。現在地確認には，尾根の方向とその変化が有用である。

まず第一の点は⑲。ここまで南向きの尾根はここで南東に方向を変える。それを確認することで⑱に正しく向かうことができる。第二に⑯。ここでは南東向きの尾根が南と北東（または東北東）に分岐するので，東北東の尾根に進む。第三に㉔。ここでは尾根から谷に下降する必要がある。㉓の鞍部をチェックポイントとし，その後尾根道の方向が北西に一度変わることを利用して，その後の鞍部として㉔で現在地確認を確実なものにする。また，谷に降り始めた後も谷・道が概ね南東を向いていることを確認する。㉖の林道に降りた地点もチェックポイントである。その後谷を東南東に下り，㉗に至る。ここでは谷が Y 字分岐していると同時に，一車線道路に出て，谷が下る方向はほぼ南となることを確認する。

以上はルートを外さないための最小限の地図読みである。エスケープルートについても事前のルート検討を怠らないように注意されたい。さらに，細かい特徴物も見つけられるようになると，地形図を読み解き，風景を想像する楽しみが広がるだろう。例えばこのルートで言えば，⑦から尾根に取り付くと，最初の緩やかな場所を少し進むと標高差 40m 近い急登で⑧を通過すること，同じように⑫付近で平坦な尾根から急な登りになること，等。細かい特徴を読み取れると，迷いやすい地形での対応が容易になる。

（村越真）

Ⅳ　運動生理とトレーニング

（１）この登山では，１日で上り・下りとも 1,000m 以上の登下降を行う。正味の歩行時間は約５時間，コース定数は 25 程度，体力度のグレーディングでは「３」にランクされることを確認しておく。運動の強度は，標準的なコースタイムで歩く場合，上りで７メッツ程度となる。
登山に出かける前に，各生徒がこのような運動を支障なくこなせる体力があるかを可能な限り確認しておく。

5時間で1000m超の登下降ができるかを確認することは困難だが，心肺能力については7メッツの運動に相当するジョギングを30分程度「楽に」続けられること，筋力についてはスクワット運動や上体起こし運動を15回×5セット「楽に」にできること，の2つから判断する。これができない生徒がいれば，トレーニングを積んでできるようにしておく。

トレーニングは少なくとも週に2～3回は行う。心肺能力のトレーニングとしてはジョギングやランニングが代表的である。最初は5～10分程度から始めて徐々に時間を増やし，20～30分程度行う。筋力トレーニングは，スクワットや上体起こしなど自体重負荷の運動を行う。これらは10回×3セットから始めて，15回×5セットが楽にできるようにしておく。

目的の登山で背負うのと同程度かやや重いザックを背負って階段を昇降したり，球技スポーツも取り入れるなど，多様な運動を経験しておくとよい。近くに低山があれば，それを利用すると実戦的なトレーニングができる。なお，どんなトレーニングをするにしても，過去に登山はもとより，運動部活動の経験のない生徒もいることを考慮し，各人の様子を見ながら徐々に運動の強度や量を増やしていくことに配慮する。

（2）（1）で行った体力トレーニングの様子を把握しておき，最も体力が弱いと思われる生徒が疲労しないペースで歩く。体格が小さく痩せている者や，肥満している者については，荷物を軽くするなどの配慮も行う。

山に慣れていない生徒の場合，上り道では問題がなくても，下り道で脚がガクガクになる場合が多い。このトラブルは転ぶ事故にもつながるので，特に下りの際には歩行の様子に気をつけ，症状が現れた場合には荷物を軽くしたり，ストックを使って脚への負担を軽減する。

水分補給とエネルギー補給については，標準的なコースタイムで歩くのであれば，「消費量（kcal／ml）＝体重（kg）×行動時間（h）×5」という式を使って各自で計算させる。そして朝食での摂取量も考慮した上で，消費量の7～10割を行動中に補給させる。

（山本正嘉）

初級演習②（夏山入門：１泊２日，鈴鹿山系）

＜シナリオ＞
気象条件　　７月 20 日ごろの梅雨明けの晴天
パーティーの構成　　１年生２名，２年生２名，３年生１名，指導者（顧問等）２名
ルート
　１日目　朝明渓谷　→　松尾尾根　→　釈迦ヶ岳　→　羽鳥峰　→　ヒロ沢　→　愛知川出合
　２日目　愛知川出合　→　愛知川経由　→　コクイ谷出合　→　クラ谷出合　→　東雨乞岳　→
　　雨乞岳　→　杉峠　→　コクイ谷出合　→　愛知川　→　上水晶谷　→　国見峠　→
　　藤内小屋　→　日向小屋　→　蒼滝（バス停）

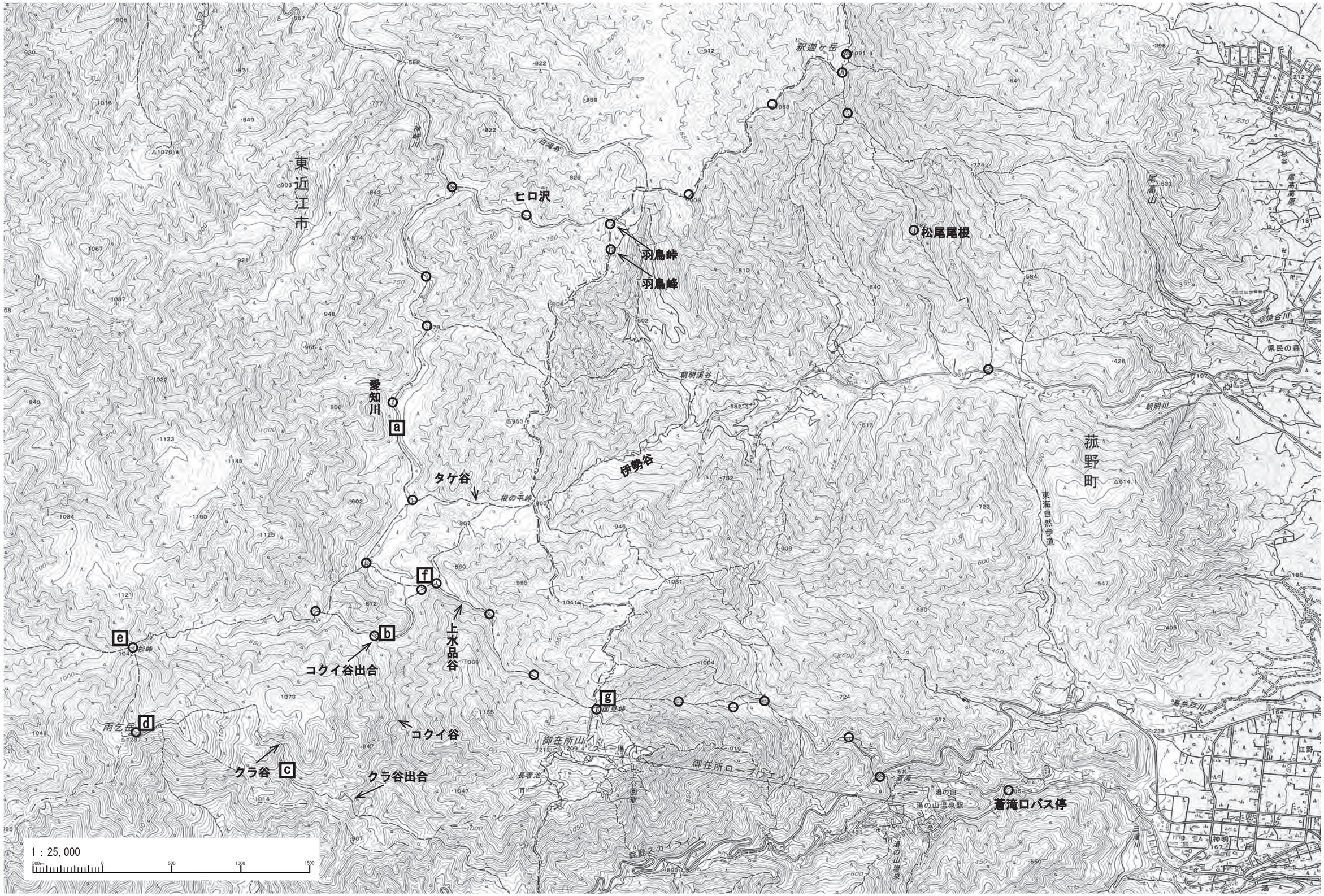
【設問】

Ⅰ　登山計画
１日目と２日目のチェックタイムとエスケープルートを設定せよ。

Ⅱ　登山技術
１日目の危険な場所を見つけて，そこの通過の時に適切な対処の仕方を説明せよ。

Ⅲ　ナヴィゲーション技術
行程の中でａからｂ，ｃを経てｄ（雨乞岳），ｅ（杉峠），ｂ，ｆを経由してｇ（国見峠）に至る区間において，ナヴィゲーション上で注意すべき点を指摘せよ。ただしｂからｃの区間には地図には出ていないが，谷沿いに道があるものとする。

Ⅳ　医療
（１）１日目，この日の都市部の WBGT は 27℃との予報。平均ザック重量は男子生徒が 17kg，女子生徒が 12kg。
１日目に最も発生しやすい健康被害について生徒に説明し，予防方法をあげよ。
（２）無風の中，松尾尾根を登り切ると，２年生の一人が頭痛と吐き気を訴えている。本人はまだ歩けると言っている。
①　この生徒の健康状態を確認するために，何を聞き取ったり測定したら良いか，収集すべき情報を説明せよ。
②　この生徒は体温が 37.9℃あった。この日は，出発してから排尿は０回。この後の行動はどうするか？


東近江市
ヒロ沢
羽鳥峠
羽鳥峰
松尾尾根
釈迦ヶ岳
愛知川
a
タケ谷
伊勢谷
朝明渓谷
朝明川
菰野町
東海自然歩道
f
上水品谷
b
コクイ谷出合
e
d
雨乞岳
コクイ谷
クラ谷
c
クラ谷出合
g
御在所山
御在所ロープウェイ
湯の山温泉駅
湯の山温泉
蒼滝口バス停
鈴鹿スカイライン
1：25,000
500m 0 500 1000 1500

【解答例】

Ⅰ　登山計画　チェックタイムとエスケープルートの例

・１日目　松尾尾根のとりつきを９時として，釈迦ヶ岳山頂に 12 時に達しなければ，その時点で同ルート下山。
・１日目　釈迦ヶ岳山頂から羽鳥峰に向かう。羽鳥峰に 15 時に達しなければ，その時点で羽鳥峰直下の林道へ下る。

以上の設定において，なぜ予定より長い時間を要したのかという原因や場面に触れていない。負傷や疲労，寝坊，悪天候などによって，どのようなチェックタイムを決めておいた方が良いかも話し合ってみよう。

・２日目　起床後のメンバーの体調によっては，ヒロ沢を戻って，羽鳥峰から林道へ下山あるいは搬送。
・２日目　タケ谷出合に 11 時に達しなければ，タケ谷から根平峠を経て，伊勢谷から林道へ下山。
・２日目　クラ谷出合に 12 時に達しなければ，コクイ谷出合～上水晶谷出合経由でタケ谷出合に戻って，タケ谷から根平峠，伊勢谷を経て林道へ下山。
・２日目　杉峠には 11 時に到着していれば，雨乞岳へ往復して，タケ谷出合まで戻って，タケ谷から根平峠，伊勢谷を経て林道へ下山。

この例のように，ルートの前半については，それ以上先に進まない歯止めの基準，ルート後半は十分に早く達していなければ，引き返し，このルート中の最も楽に下れるルートを見つけておく。今回のルートでは羽鳥峰から林道およびタケ谷～根平峠～伊勢谷を経て林道へ下山が，もっとも安全で早く移動できるルートである。後者は織田信長が馬で越え，近江商人がここを越えて伊勢へ商売に通ったと伝えられ，昔から鈴鹿山系の弱点とされている。（北村憲彦）

Ⅱ　登山技術　ガレ場の通過

１日目　松尾尾根の頭手前のガレ場では，通過前に疲れていないか確認する（例えば，脈を測定し，唇の色，顔色，意識が正常か，会話の様子，脚のけいれんなどの観察），もし過度な疲労がなければ，通過を開始する。バランスを崩さないように注意して通過する。先頭を行く人に対して，後続の人が追い付こうとして焦らせないように，振り返って後続者を見ながら「慎重に歩け！」と大きな声で伝える。通過したら，後続を監視しながら待つ。ロープを出すよりも，何よりも本人が自力で歩けるかを判定・確認することが大切である。無理なら，引き返すべきである。（北村憲彦）

Ⅲ　ナヴィゲーション技術

谷は上流に向かって分岐し，尾根は下流に向かって分岐する。従って，谷を遡上する時，尾根を下降する時には間違った谷／尾根に入らないように，注意する必要がある。そのためには，要所の分岐を確実に把握するとともに（現在地の把握），方向を確認しながらのルート維持が必要である。

具体的にはａ～ｂまでは比較的単純な谷であるが，根の平峠や国見峠の方向の谷に誤って入らないようにする。谷の方向の違いが鍵となる。ｂに向かう谷は基本的には南南西から南の間に方向が収まっている。根の平峠や国見峠に向かう谷は東から南東なので，そちらの方向に向かって進んでいるなら，これらの谷に入ったことを疑う。谷の方向を確認するには，コンパスの利用はもちろんのこと，空がＶ字型に開けた方向を把握する（それが谷の方向を示す）。

ｂからｃまでは小さな谷が数多く分岐する谷だが，多くの谷は間違って入り込んでも急な傾斜で区別が付くと思われる。注意したいのは，本流が南向きから南東向きに方向を変える辺りの南東向きの二つの谷（１と２），南南東向きの谷（３），また２の対面にある西向きの谷（４）である。１，２と３は方向を確認すれば明らかに間違った谷だとわかる。この区間全体は南西向きなので，４もそれとは違うので区別することができる。ただし，45 度程度の違いでは完全に区別するのが難しいことがある。１と２の谷の出合いを確実に把握することで，２の出合いの後西向き，そして直後に真南向きに方向が変わることを地図から読み取り，確認する。

その後の５や６の谷への間違いへの対応も基本的には同じである。

７付近から谷が広く，斜面は緩やかになる。このような場所では，低い場所がどちらに連なっているかを丁寧に読み取ることが必要だ。また，常にコンパスで谷の方向（北）に進んでいることを確認する。

８では正しい尾根に取り付いたことを確認するため，方向を確認する。

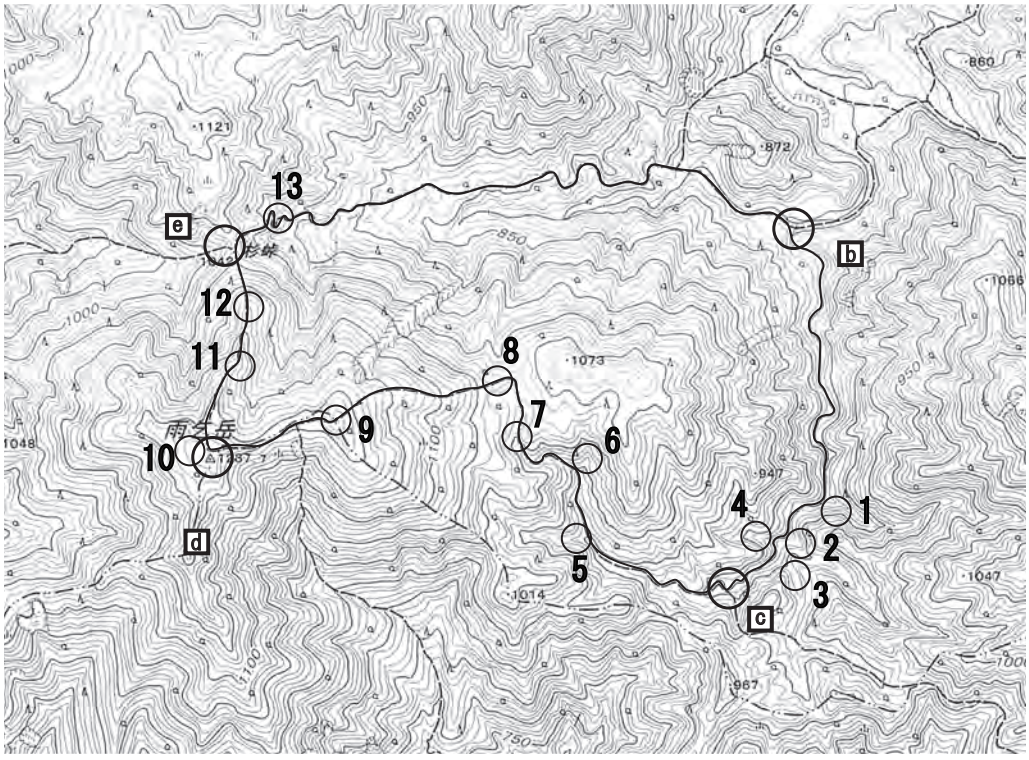
９では，山頂で雨乞岳の方向に進んでいることを方向で確認する。そうしないと，ピークへの道の取り付き方によっては，南東向きの尾根を誤って下ってしまうことがある。

雨乞岳山頂は地形がなだらかで，10 の広い尾根に降りないよう，方向を確認して，11 方面の尾根に降りていく。

地図は一本道だが，11 や 12 のように枝尾根が出ていると思われる地点では，そちらの方に踏み跡や獣道が付いている可能性がある（破線）。そちらに降りないように進路を確認する。方向だけではその区別は難しいかもしれないが，西隣に同等の尾根がすぐ延びていたら破線に降りている可能性がある。

杉峠以降は東向きの谷を下るので，ナヴィゲーション的には難しくないはずである。ただし，谷を横切る箇所やつづら折れが多数あるので，そこでは道を外して谷に誘い込まれないように，なるべく先を見て，道の連続性を目視によって確認することが肝心である（ルートファインディング）。

ｂからｆの区間では，地図にない道があれば，知らないうちに，谷を下りすぎてしまうかもしれない。この区間では常に急斜面が右にあり，それが東→北→北西（尾根を回り）北東と方向を変えていることを確認できれば，ｆに至る。



（村越　真）

Ⅳ　医療

（１）最も注意すべきは，熱中症，脱水の発生である。

熱中症を起こしやすい要因として，①気象条件：WBGT25℃以上で危険が増す（注意：インターハイではWBGT が 25℃以上で発症例が増加している）こと，②運動負荷量：荷物の負荷と長時間の運動であること，が挙げられ，この日の登山ではリスクを伴う条件が揃っていることを生徒に説明する。

体温を上げすぎないために，a. 脱水の予防，b. 過剰な運動の制限，c. 環境からの回避が必要である。

予防法は，起床から登山口に到着するまでに朝食の他に 500mℓ以上のスポーツドリンク類を飲水して，最低でも２回の排尿をしてから登山を開始する。登山中は 30 分毎に塩分を含む水分補給を行い，休息することで体温の上昇を緩和させる。排尿は日常生活同様の頻度と量があるか，無ければさらに塩分を含む水分補給を行う。日の出前に行動を開始し気温の高い時間帯のペースを抑える。この日の行程での水場の確認を行っておく。

（２）

①　聞き取ること：当日の排尿回数，飲水量，食事の摂取状況，意識が正常か（会話しながら判断）
　　測定する項目：脈拍数，呼吸数，体温

②　熱中症を疑う状況である。意識が正常であれば，中等症（熱疲労）である。現時点では命の危険が高まる重症（熱射病）ではないことを見極めることが大事。

　まずその場で日陰に移動。経口補水液を２L 程度飲ませ，横たわらせて足をザックに載せて高くする。衣服を緩めて扇ぐ。30 分後に体温を再測定するなどして状態を確認する。

・処置中に状態が悪くなった。→ 30 分待たずに救助要請して早く病院に搬送する。
・経口補水液がほとんど飲めない。→ 救助要請して早く病院に搬送する。
・回復しない。→ 救助要請して早く病院に搬送する。
・回復傾向。→ 同じルートを介添え下山する。荷物は持たせない。一人にさせない。
・回復した場合。→ 既に体力を消耗しており，この日は体温を上げる行動は禁止。「回復傾向」に準じた方法で下山。

（大城和恵）

第２章　中級演習

中級演習①（夏山準備：７月７日～９日　２泊３日　立山・剱沢）

＜シナリオ＞

パーティーの構成　　１年生３名，２年生２名，３年生２名，指導者（顧問等）２名

ルート

１日目　室堂　→　一ノ越　→　立山　→　真砂岳　→　別山　→　剱御前小舎　→　剱沢

２日目　剱沢　→　三田平付近でナビ練習，雪渓横断の練習　→　剱御前小舎　→　雷鳥沢

３日目　雷鳥沢　→　奥大日岳　→　雷鳥沢　→　室堂（下山）

（最終日は，奥大日までのピストン後にテントを撤収して，下山する）

【設問】

Ⅰ　気象

（１）３日目の午後において，奥大日岳から中大日岳（大日小屋南東の 2,500m ピーク）及び，中大日岳から大日岳の稜線上でもっとも強く吹く風向をそれぞれ地形図と図２，３から読みとって八方位で答えよ。

（２）３日目の行程において，2,511m ピークから大日岳の間で，北から北東風が強いときに休憩に適したポイントが１か所ある。それを地形図と図２，３から読み取ってその場所を示せ。ただし，小屋などの人工物周辺は除く。

（３）図１は登山前日（７月６日）に確認した，ある年の７月７日６時の予想図，図２は同日 12 時，図３は同日 18 時の予想図である。これらの天気図をもとに，以下の設問に答えよ。

登山前には登山当日の気象リスクについて想定することが大切である。そのためには，登山前に天気図を確認するのが良い。図１から図３を元に，７月７日（登山１日目）の気象リスクを四つ考えた。一つは稜線上での突風による転滑落，もう一つは沢の増水である。残りの二つを示せ。

図１　７月７日６時

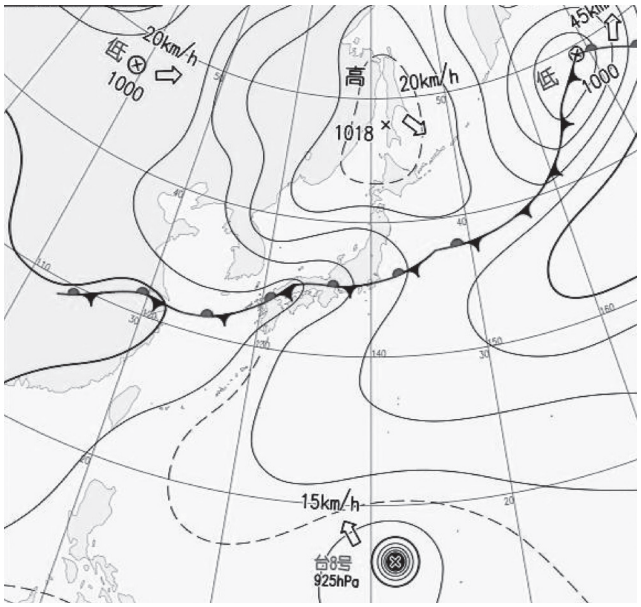


図２　７月７日 12 時

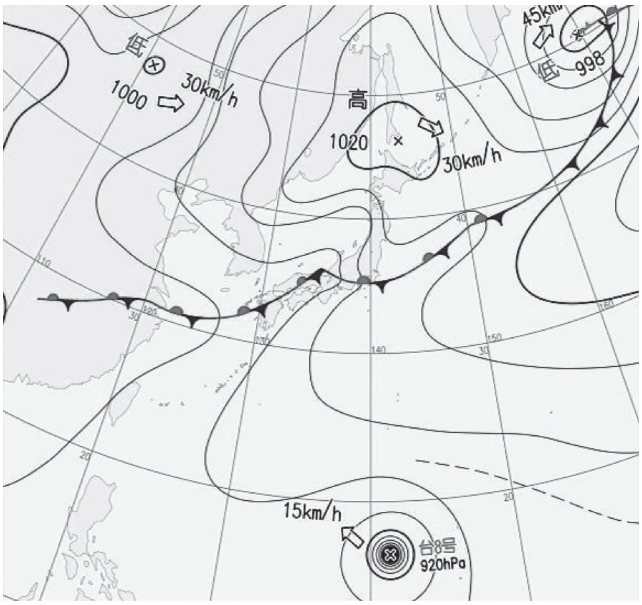
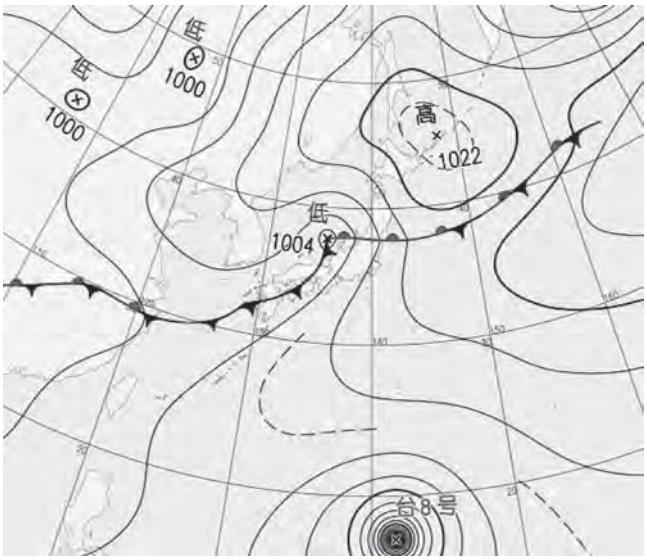


図３　７月７日 18 時



（図１，図２，図３は全て気象庁ホームページより）

Ⅱ　ナヴィゲーション技術

それぞれ注意点と対応方法について解答せよ。

（１）富士ノ折立から真砂岳経由で別山方面に至る際のナヴィゲーション

（２）剱御前小舎から剱沢に至る際のナヴィゲーション

Ⅲ　医療

（１）立山に到着した。全員元気だが，汗をかいている。剱御前小舎まで稜線歩きが続き，風速は 7-8m/s ある。この日の天気予報は，この後，雨とのこと。低体温症の予防に実施すると効果的なことをあげよ。

（２）雄山から大走り分岐を過ぎたあたりで，１年生１名のペースが落ちた。持病は無く，出発時は元気だった。

①　生徒のペースが落ちたのは，どのような原因が考えられるか挙げよ。

②　この生徒の健康状態を確認するために，どのような情報を本人から収集するか？

③　この生徒にどのような処置を行い，この後の行動をどうするか？

（３）２日目，雪渓横断の練習に向かう途中，１年生１名が，草付きガレ場で 4-5m 滑落し，雪渓で止まった。鼻血が出て，「足首が痛い」と言っている。

①　この生徒の状態を評価する手順を説明せよ。

②　この生徒は，鼻血，両手のひらの擦り傷，左膝の擦り傷，左足首のひどい痛みがあった。自力では歩けず，救助要請をした。救助隊員が到着するまで，どのような処置をして待つか？

Ⅳ　リスクマネジメント

泊を伴う登山では，限られた燃料と食糧は命を維持するためにとても大切である。そこで３泊４日の合宿山行用に食糧と燃料を準備しようと思う。注意すべきことと必要量について整理せよ。

Ⅴ　気象判断（秋版）

登山前日に，スマートフォンで確認した翌日（登山１日目）の 20XX 年 10 月 10 日９時の予想天気図が図４，同日 18 時の予想天気図が図５である。これらを元に以下の設問に答えよ。

図４　10月10日９時

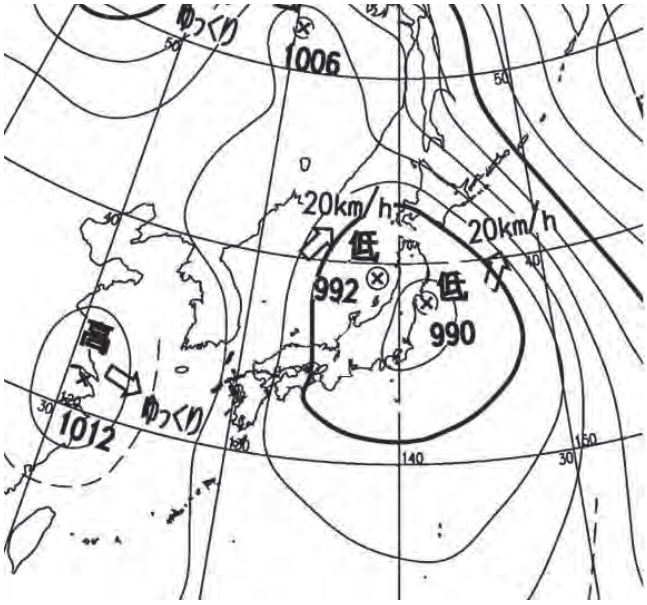
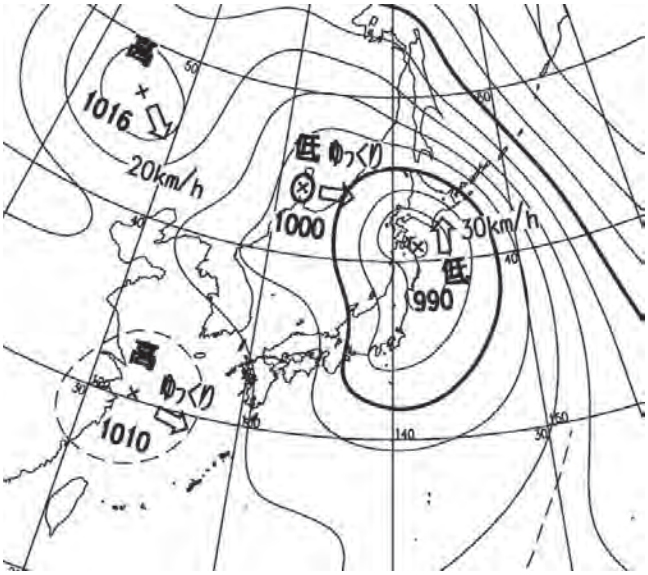


図５　10月10日18時



（図４，５は気象庁ホームページより）

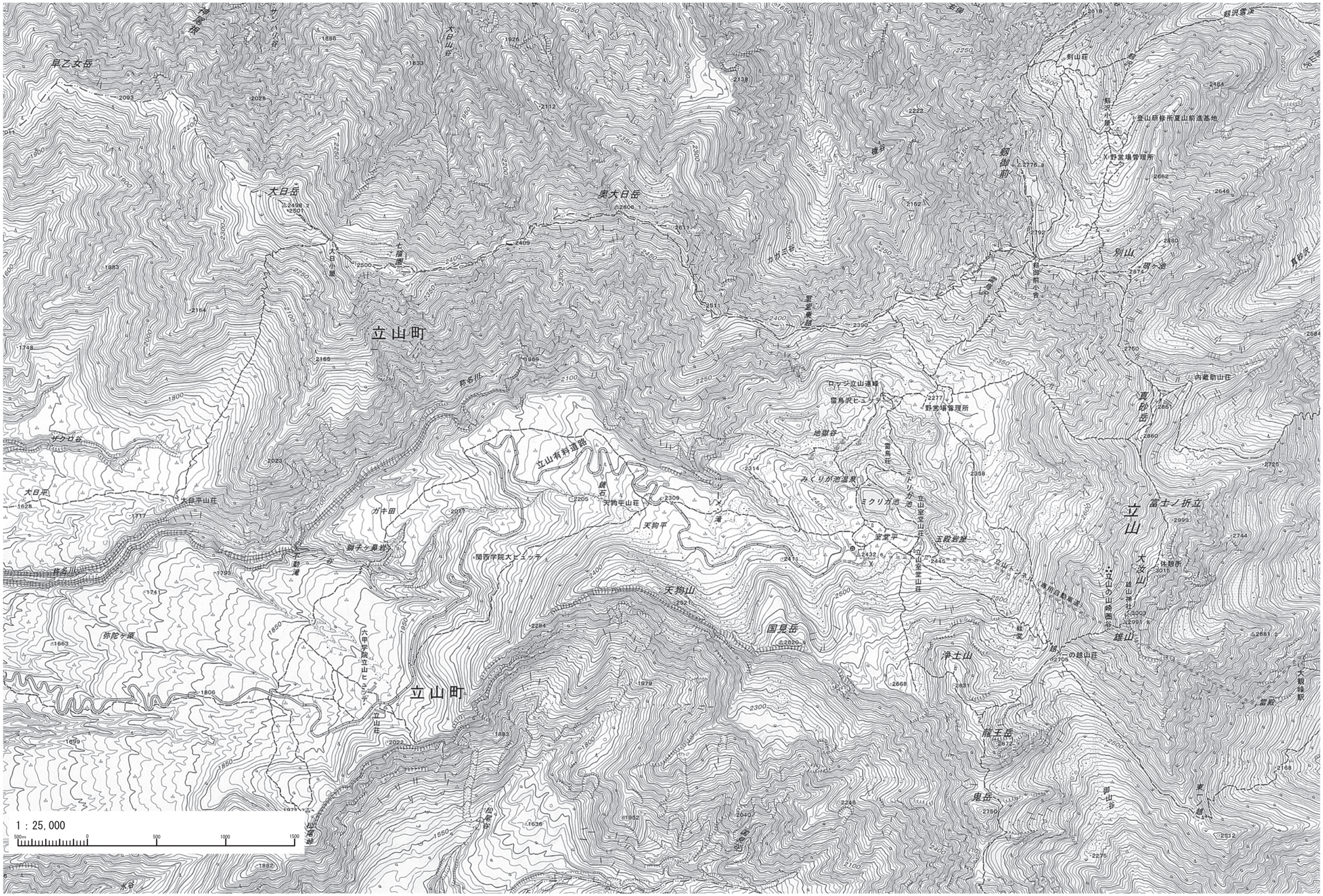
（１）地形図から１日目の一ノ越から剱御前小舎までの行程において，もっとも重要と思われるターニングポイント（その場所から先に進むと，荒天時のリスクが高くなり，引き返せなくなる可能性がある場所）を三つ記せ。また，それらの地点を選んだ理由を述べよ。

（２）図４，５から想定されるもっとも深刻な気象リスクを一つ挙げよ。

（３）１日目の朝，引き返しポイントまでは行くことにして出発した。朝のうちは霧で視界が悪かったが，午前８時に一ノ越に到着したときは晴れて風も弱かった。そのときに，富山湾側（北西方向）を見た写真が画像１である。この画像と予想天気図から想定されるこの後の気象状況の変化と，この先の行動判断（雄山方面に前進するかどうか）について述べよ。



画像１


立山町
立山町
大日岳
奥大日岳
早乙女岳
天狗山
国見岳
浄土山
龍王岳
鬼岳
別山
剱御前
剱岳
雄山
大汝山
富士ノ折立
立山
真砂岳
内蔵助山荘
剱山荘
剱沢小屋
剱沢雪渓
剱御前小舎
別山乗越
雷鳥沢キャンプ場
雷鳥荘
ミクリガ池
みくりが池温泉
室堂平
室堂乗越
室堂ターミナル
立山室堂山荘
五殿岩盤
ロープウェイ立山連峰
雷鳥沢ヒュッテ
地獄谷
野営場管理所
登山研修所夏山前進基地
大日小屋
大日平山荘
天狗平山荘
天狗平
ガキ田
立山有料道路
関西学院大ヒュッテ
六甲学院立山ヒュッテ
弥陀ヶ原
大日平
ザクロ谷
称名川
大観峰駅
雄山神社峰本社
越の越山荘
立山の山岳信仰
1 : 25, 000
500m 0 500 1000 1500

【解答例】

Ⅰ　気象

（１）奥大日岳～中大日岳・・・南風（一部，南南東～南東風）
　　中大日岳～大日岳・・・・南西風
風は尾根や稜線の走向に対して直角の方角から吹くときにもっとも強まる。それは，その風向がもっとも摩擦が小さくなるからである。特に，尾根上の鞍部（コル，乗越）では風がそこに集中するため，より強まる傾向があり，強風時にそのような場所で休憩してはならないし，強風が予想されるときは，そのような場所での幕営は避けた方が良い。

（２）2,611m ピークの南側
登山道が尾根上ではなく，風下側につけられているとき，風は尾根に遮られるので弱まる傾向にある。北～北東風ということは，登山道が尾根の南～南西側につけられている場所になる。

（３）低体温症，落雷
一般に，梅雨前線では前線上の低気圧やキンク（前線が折れ曲がった部分）周辺でない限り，前線の北側では風が弱く，天気の崩れも比較的小さいことが多い。それに対して，前線の南側では暖かく湿った空気が流れ込むため，積乱雲が発達しやすく，落雷や局地的な豪雨が発生しやすい。また，前線の南側は強風帯になっているため，西寄りの風も強まる。

図１より，梅雨前線が西日本から関東南岸に停滞している。この時点では前線の北側に立山連峰があり，大きな天気の崩れはないと予想される。図２では図１の時点で中国地方にあったキンクが若狭湾付近に移動して折れ曲がり方が大きくなっている。このように，キンクができると，その南側や周辺で暖湿な空気が流れ込むことから，風上側を中心に積乱雲が発達し，落雷や激しい雨に警戒が必要である。また，標高の低い山では南西風，高い山では西風がキンクのない場合に比べて強まる。立山連峰ではまだキンクの北東側にあるが，間もなく前線が通過することが予想される。

図３では，キンク上に発生した低気圧が能登半島沖に進んでいる。立山連峰は完全に前線の南側に入り，前線上には低気圧が発生している。キンクが発達すると，今回の事例のように，低気圧が発生することがあり，キンク同様の警戒が必要である。むしろキンクのときよりも風は強まる傾向にあり，低気圧の南側だけでなく，進行前面（東側）でも風が強まる。また，南側だけでなく，北～北東側にも雨雲が形成されるため，雨脚が強まることがある。

これらの状況より 12 時過ぎに前線が接近，通過した後，前線の南側に入り，天候が急激に悪化することが考えられる。強風と強雨により，体温が奪われることから低体温症のリスクが高まることも予想される。低体温を促す気象条件は１に強風，２に濡れ，３に低温である。これらの条件が重なることが予想されるとき，風や雨から身を守ることが難しい森林限界上での歩行は極力避けるようにしたい。また，前線付近やその南側では大気が不安定になって積乱雲が発達しやすいことから，落雷のリスクも考えなければならない。

このため，天候が悪化する 12 時までには安全な場所まで移動することが重要になる。１日目のコースタイムは５時間 20 分程度，休憩時間を考えると６時間程度はみておきたい（この想定は，パーティが当日の荷物の重量でコースタイム通りに歩けると仮定した場合。もっとスピードが遅いパーティの場合は，普段の歩行スピードから想定タイムを変える）。12 時に目的地の剱沢に到着するためには６時までに出発することが必要だ。また，予想よりも早く天気が崩れることもあり，この時期は早くから明るくなるので４時 30 分頃には出発することが望ましい。さらに，この日の夜は，低気圧の接近と通過によりかなり風雨が強まることが予想されるので，テントは極力，風向を考えて風が避けられる場所に設置し，張り綱などで補強することも重要だ。側溝を掘るなど，浸水しないような工夫も行いたい。落雷に備えて，山小屋への避難も考えておく必要がある。

（猪熊隆之）

Ⅱ　ナヴィゲーション技術

（１）富士ノ折立から別山までは，大きな尾根をたどる。高山帯の尾根歩きで注意しなければならない点は，主尾根を外して，枝尾根に入り込んでしまうことである。そのようなミスを防ぐためには，尾根の分岐点を確実に把握すること，入った尾根の方向と登り下りを確認することである。

富士の折立から，ルートは北北西向きの急で 100m 以上の下りとなる。少し登り返して真砂岳に取り付く。そこから西に，雷鳥沢に向けて下る尾根にも道が付いているので，間違えてこちらに下ってしまわないように，方向が西にならないこと，確実に山頂に到達することを確認する。真砂岳山頂では登山道が交錯しているが，北西向き尾根であることを確認し，別山方面に向かう。

（２）剱御前小舎から剱沢小屋まで

天気がよければ剱岳および剱沢の様子は把握できるので問題ないが，霧などで視界がない時にはルート維持に気を遣う必要がある。剱御前小舎では道が７方向に伸びているので，ルート維持は重要である。地形との関係と方向の二つの情報を照合すれば確実である。剱沢小屋に降りる道の方向「ほぼ東／やや北」であること，周囲の地形として広い谷の中に入っていくことと同時に，右あがり左下がりの傾斜であることを確認する。

道は途中から北向きになり，谷の中を野営場／剱沢小屋まで下っていく。霧の中であっても，これらを見落として通過することは考えにくいが，剱御前小舎からの距離感（例えばだいたいの時間）を意識するとともに，急峻な谷の中に入ってしまったり，右下がりの片斜面に入ってしまったら，行きすぎを疑う。

（村越　真）

Ⅲ　医療

（１）「食べる」「隔離」「保温」を行う。

稜線歩き開始前の準備：飲水（塩分を含むもの）。炭水化物を食べる。汗で濡れた衣類を着替える。

行動中：カッパを着て隔離と保温に努める。濡れないようにカッパを着るタイミングを早めに判断し，カッパのフードや襟，袖口をきちんと締める。小まめに炭水化物を食べる（ポケットに入れておく）。一定時間ごとに，二人一組でお互いの状態を確認しあう，あるいは，指導者（顧問等）が全員の健康状態を確認する。

（２）

① 脱水，しゃりバテ，急性高山病，低体温症

② 脱水を疑う場合：当日の食事状況，飲水量，排尿量と回数

しゃりバテ：当日の食事の摂取量・内容・最終摂食の状況

急性高山病：症状（頭痛，めまい，吐き気，疲労感）があるか（LLS でスコアリングすると良い），症状はいつ始まったか。血中酸素飽和度が高くても急性高山病になるので症状を優先して確認する。

低体温症：症状（震えがあるか，意識が正常か），当日の食事状況，レイヤリングの内容，衣類が濡れていないかどうか確認する。

③ ②で挙げた中で，最も該当すると思われるものに優先順位をおくが，3,000m の稜線では全てが悪影響を起こすと考え，全てに対応する。

一度行動を中止し，立て直す。

ツェルトをかぶり，防寒着を着せ炭水化物を飲食させる。湯たんぽで体幹を温める。努力呼吸をさせる。他のメンバーも行動を停止しているので，体温が下がるため，同じ対応をする（元気な他のメンバーは湯たんぽはしなくても良い）。呼吸を意識してさせる。

回復すれば目的地まで歩く。

回復しない場合：歩けないならばその場で救助要請する。

症状が残る場合

・急性高山病の症状が強い（LLS 4 点以上）→ 標高を下げる。室堂に近ければ完全下山が可能なため，改善しない場合や悪化時の対応が取りやすい。雷鳥平あるいは室堂に移動。

・急性高山病の症状は軽い（LLS 3 点以下）→標高を下げる。あるいは，順応すれば翌日には改善する可能性もある。この日の幕営予定地は標高が下がるので目的地まで行くことも可能だが，翌日悪化すると

帰るのが大変になる。この日は，雷鳥沢での幕営にして，下山も継続も可能な場所に変更するプランもある。

・低体温症の回復後：体力は消耗しているので，目的地まで継続する以外に，内蔵助山荘に移動，あるいは稜線から離れるために雷鳥平に下りる，という選択肢もある。

（３）

①　３SABCDE の手順により頚椎をできるだけ動かないように支え，全身の観察を行う。致命的な怪我を見落とさないようにする。

②　鼻血の止血をし，左足の靴紐を緩めて左足首を固定する。雪渓付近は冷えること，また怪我をした後は動けないので，低体温症予防のため，ザックの上に座らせて防寒着を着せてツェルトを被せて外気から隔離する。

（大城和恵）

Ⅳ　食糧と燃料に関するリスクマネジメント

ビバークや危機的な待機状態にパーティーが陥った時に，食糧と燃料を合理的に節約する必要が生じる。

（１）炊事や湯沸かしにおけるガスの消費量を把握する。例えば，自分たちのガスコンロ（ガスストーブ）や鍋（コッヘル）を使って，地上で水１ℓ沸かすのにガスを何グラム必要とするのか測定して，目安とする。これを基準に山でのガスの消費量も記録しておくと便利である。（標高に応じて気圧が下がると水の沸点は低下する。例えば，富士山の山頂では約 70℃で沸騰する。詳細は各自で調べること。）

（２）腐りにくい食材を選ぶ。肉等は火を通してから味噌やラードで固めるペミカン等の前処理を適切に行う。

（３）万一のビバークなど待機の際には，米をお粥にしてかさ増しさせる等の工夫も必要。食糧の摂取や燃料の使用は体温を維持するのに必要な最低限に使用量を減らし，横になって安静にして体力の温存に努める。水分の摂取は必須であり，数日にわたる待機の場合には水の確保に特に注意する。

（４）非常事態で脳が正常に働くために，ブドウ糖が必要。そのための非常食（ブドウ糖タブレット，飴玉など）は個人装備としても常に携行する。

（北村憲彦）

Ⅴ　気象判断（秋版）

（１）一ノ越，大汝山休憩所，剱御前小舎

登山道は尾根上を行くルートであり，考えられる気象リスクは低体温症，強風（突風）による転滑落，落雷のリスクになるが，これらに共通する引き返しポイントは，①森林限界　②支尾根に出る所　③主稜線に出る所　④エスケープルートとの分岐点　⑤避難小屋や営業小屋　⑥岩場，岩稜が始まる所　の６つである。これらを見ていくと，既に室堂から森林限界を越えているので，①は該当する場所がない。②も今回，該当する場所がない。③は一ノ越から立山を経て真砂岳から別山に至る主稜線ということになる。そこで主稜線に出る一ノ越が該当する。④は真砂岳，剱御前小舎が該当する。⑤は大汝休憩所と剱御前小舎。⑥は雄山付近の登山道の黒部側に崖マークがある。

このうち，④真砂岳からのエスケープルートであるが，この手前の富士ノ折立～真砂岳間の鞍部が強風帯になっているため，引き返しポイントは富士ノ折立を巻く所より手前で判断しないと致命的な結果になりかねない。一方，剱御前小舎まで辿り着くことができれば，雷鳥沢へのエスケープルートがあり，すぐに稜線から沢状の弱風帯に下りれることと，剱御前小舎は営業小屋であるが最悪の場合は，避難できることから引き返しポイントとして使える。⑤雄山と大汝山の鞍部から大汝山休憩所の間はピークの西側を巻くように登山道がつけられていることや，大きな岩があることから，吹き曝しの稜線が続く訳ではないことが予想されるので，ここで悪天をやり過ごすか，そこまでの荒天でなければ，引き返すという判断ができる。⑥は雄山付近ということになるが，崖マークは黒部側のみに表示されており，距離も短いことから，引き返しポイントとしてはそれほど重要ではない。

以上から一ノ越，大汝山休憩所，剱御前小舎となる。

（２）低体温症

（３）図４から，午前９時には低気圧が佐渡沖と東北地方沿岸に抜けている。また，低気圧通過後も等圧線の間隔は立山付近で広い。このため，風が弱く，日本海からの湿った空気が入りにくいため，天気が回復したと思われる。一方，図５では低気圧が東北北部沿岸に北上し，立山付近で等圧線が込み合っている。つまり，図４から５の間に天候が急変し，吹雪になることが想定される。さらに，画像１で富山湾方向に暗い雲が見られることから，天候が悪化するまでそれほど時間がないことが分かる。数時間後の昼頃には天候が悪化することが分かっているので，これ以上の前進は諦め，室堂に下山するか，雷鳥沢に移動して幕営するのが良い。

ここで重要なのは，低気圧が抜けた後，等圧線が込んでいるエリアに入ると北西風が強まって立山など日本海側の山岳で大荒れの天気になる，ということを知っているかどうかである。過去に同じような気圧配置で何度も気象遭難が発生しており，こうした天気図のときは，山麓や平地の天気予報が当てにならないことが多い。したがって，天気図から天候の悪化を予想することが大切である。

また，図４では中国地方の辺りで等圧線が込み合っていることから，低気圧が東に進むにつれて，この込み合っている部分も東に進むことが予想される。したがって，立山連峰でもこの後，天候が崩れることが分かる。このとき，天気は徐々に崩れるのではなく，急速に悪化することが多く，天候悪化のタイミングは等圧線の広いエリアから狭いエリアに入るときである。気象庁の予想図だと 24 時間ごとの天気図しか見られないので，民間の気象会社の予想天気図などで３時間ごとの予想天気図を確認することをおすすめする。

さらに，この天気図だけからでは，立山連峰で雨になるか雪になるのかは分からないので，併せて 700hPa 面（高度約 3,000m 付近）の予想気温を確認することをおすすめするが，５月や９月下旬以降にこのような気圧配置になるときは，中部山岳北部の 3,000m 級の山岳や東北地方の 2,000m 級の山岳では雪になることが多いので，雨ではなく雪になることを想定する。吹雪になれば，視界が悪くなり，道迷いのリスクも増す。今回の場合は一旦，等圧線の間隔が広いエリアに入ったため，天気が回復したが，低気圧が通過した後，等圧線が込み合ったままだと，天気が回復することなく，大荒れの天気になっていく。

積雪を伴うような降雪になるときは，翌日天候が回復しても，凍結する恐れがあるので，アイゼンを持参していない場合，滑落のリスクが高くなる。そうしたことも考えて判断をしなければならない。

（猪熊隆之）

中級演習②（秋山：10月５日～７日（土日と体育の日）２泊３日　南アルプス　鳳凰三山と仙丈ケ岳）

＜シナリオ＞
パーティーの構成　　１年生４名，２年生３名，指導者（顧問等）２名
ルート
　１日目　夜叉神峠　→　鳳凰三山　→　鳳凰小屋
　２日目　鳳凰小屋　→　アサヨ峰　→　仙水峠　→　北沢峠
　３日目　北沢峠（ピストン）　→　仙丈ケ岳　→　北沢峠　→　仙流荘（下山）

【設問】

Ⅰ　気象

登山前日に，スマートフォンで確認した翌日（登山１日目）の 20XX 年 10 月５日６時の予想天気図が図１，同日 18 時の予想天気図が図２，10 月６日（２日目）６時の予想天気図が図３，18 時の予想天気図が図４，10 月７日（３日目）９時の予想天気図が図５である。これらを元に以下の設問に答えよ。

（１）図１，２から想定される１日目（10 月５日）のもっとも大きい気象リスクを一つ示せ。
（２）１日目の午後に想定される気象条件で現れる代表的な雲を述べよ。
（３）（１）の気象リスクが想定されることから，どのように計画を変更すれば，リスクを減らすことができるか？
（４）図３，４から想定される２日目（10 月６日）のもっとも大きい気象リスクを二つ示せ。
（５）（４）の気象リスクが想定されることから，どのように計画を変更したらリスクを減らすことができるか？
（６）図５から想定される３日目（10 月７日）のもっとも大きい気象リスクを一つ挙げ，そのリスクを減らすために，北沢峠から仙丈ケ岳を往復する際にどのルートを取るのが適切か述べよ。

Ⅱ　医療

（１）１日目はすっかり汗をかき，小屋に到着 30 分前からは雨が降った。テントを設営して着替えて夕食をとった。雨が降っているので，外に出ることもなくテントで休んでいた。２日目，朝起きると，１年生の生徒が吐き気と頭痛を訴えている。
　①　この生徒の健康状態を確認するために，この生徒からどのような情報を収集したら良いか？
　②　このまま行動を継続する場合のリスクをあげよ。

図１　10月５日６時

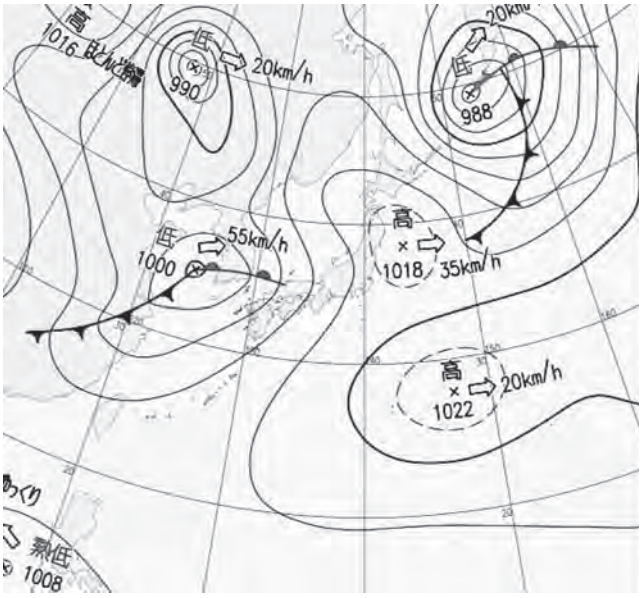
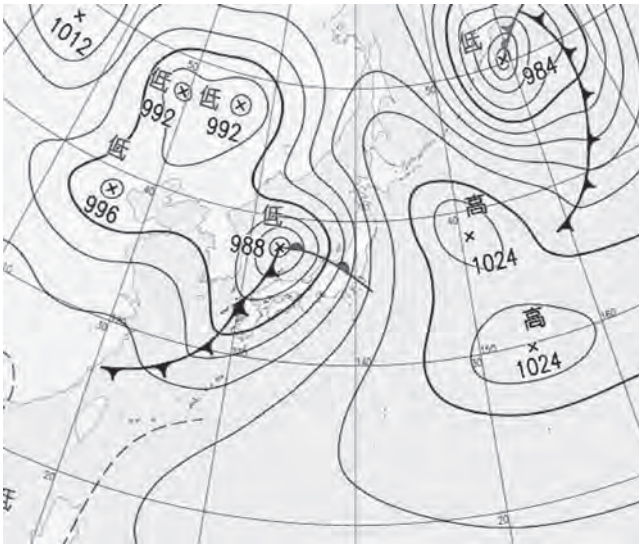


図２　10月５日18時



（図１，図２は気象庁ホームページより）

図３　10月６日６時

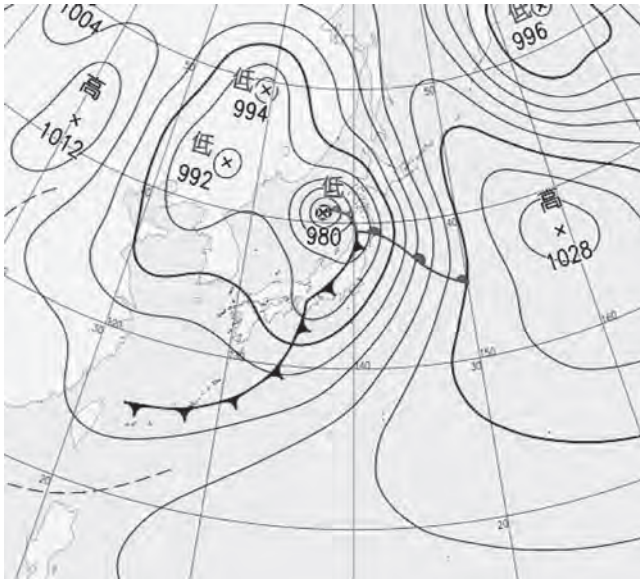


図４　10月６日18時

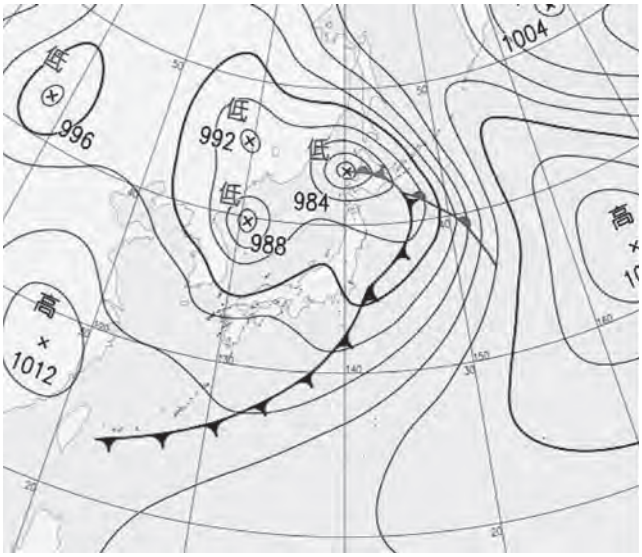
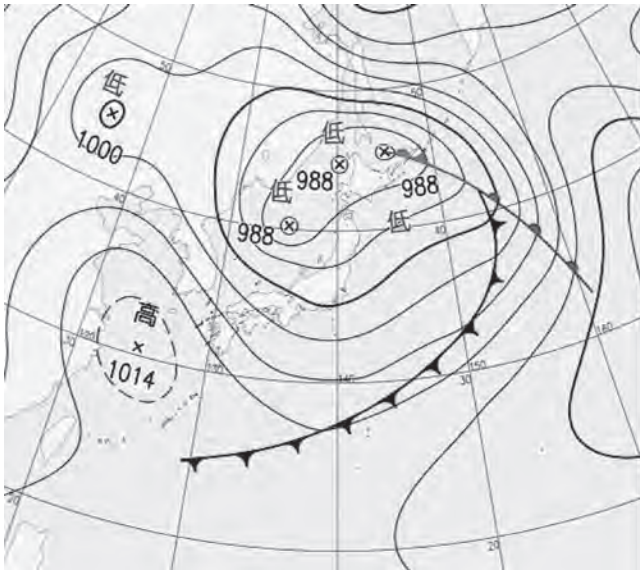


図５　10月７日９時



（図３，４，５は全て気象庁ホームページより）

（２）２日目朝，出発後すぐに，雨が降り始め，全員カッパを着た。雨量は３－４㎜/h（傘が必要だがどしゃ降りでは無い程度）だが，風速は常に７－８/m，時折 14/m 吹いている。天候が優れないため，歩行速度はいつもより落ちている。２時間経過した頃，女子生徒１名が，ガタガタ震えていることに気がついた。

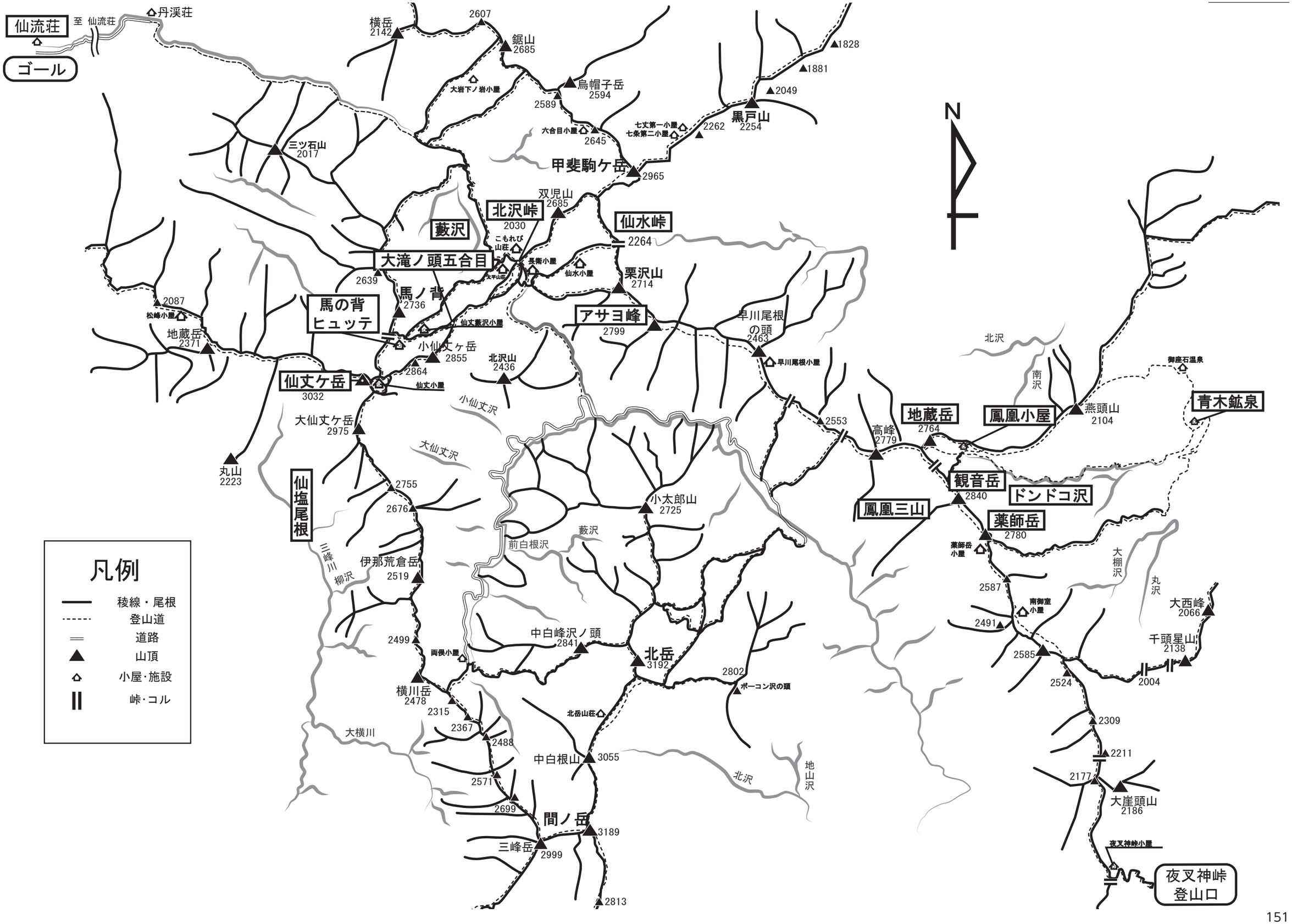
①　女子生徒の状態から，何が起きていると考えられるか？

②　この後，どのような処置をするか？

③　処置から１時間後，震えは無くなり，本人も寒さは改善したと言っている。気象条件は相変わらずである。この後の行動計画をどうするか？

Ⅲ　リスクマネジメント

秋の登山における登山計画および行動管理について重要だと思われる事項を挙げよ。



凡例

- 稜線・尾根
- 登山道
- 道路
- 山頂
- 小屋・施設
- 峠・コル

【解答例】

Ⅰ　気象

（１）強風による転滑落。等圧線の間隔が次第に狭くなっていくことが予想されている。一般的に東京／名古屋の距離よりも等圧線の間隔が狭いときは，森林限界を越える場所では平均 10m/s を越える強風となり，稜線の一部では平均 15m/s を越える風となる恐れがある。平均 15m/s を越えると，体のバランスを崩したりして，転滑落のリスクが増し，低体温症のリスクも高まる。また，大阪／名古屋の距離より等圧線の間隔が狭くなるときは，平均 20m/s 以上，稜線では平均 25m/s 以上の暴風となる恐れがある。テントが倒壊したり，行動すること自体が難しくなる。

図１では，鳳凰三山付近の等圧線は東京－名古屋間の間隔と同じ程度となっており，図２では大阪－名古屋間の間隔と同じ程度になっている。つまり，６時の時点で，森林限界を越える薬師岳より北側では 10m/s 以上の強風になる恐れがあり，18 時の時点では行動が不可能になったり，テントが倒壊する暴風の恐れがある。

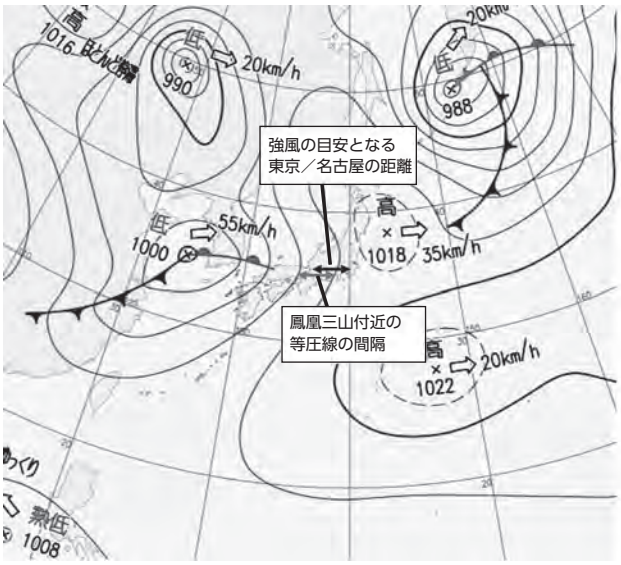


図 1

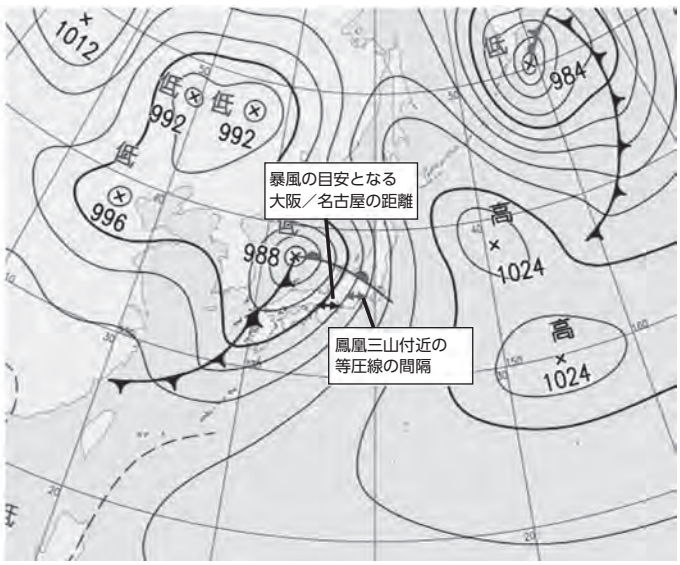


図 2

（(図 1，２は気象庁ホームページより)

（２）レンズ雲

強風時に現れる典型的な雲。この雲が現れたときは登山口でそれほど風が強くなくても上部では強風になっていることを想定しなければならない。



レンズ雲

（３）森林限界の手前にある南御室小屋に幕営（宿泊）する。

（４）落雷，沢の増水（ドンドコ沢コースを青木鉱泉へ下山する場合）

図３を見ると，寒冷前線が鳳凰三山付近を通過する所である。寒冷前線が西から接近する場合には，前線付近や前線の暖気側（東，南東側）で積乱雲が発達し，雷を伴った激しい雨が降る。したがって，落雷や沢の増水，土砂崩落，落石などのリスクが考えられる。寒冷前線に伴う雨は短時間で止むことが多いので，このうち，土砂崩落のリスクは比較的小さい。

なお，寒冷前線に伴う落雷や強雨は，日本海側の山岳では年間を通じてリスクが大きいが，太平洋側の山岳では秋から冬にかけては前線が弱まることが多く，天気があまり崩れないこともある。逆に，春から初夏の時期は太平洋側の山岳でも雷雨となり，南西側に海がある山では，前線が近づく前から大雨となることがある。

（５）出発時間を遅らせる

寒冷前線に伴う強い雨は，前線が通過した後はやみ，太平洋側の山岳では急速に天気が回復する。日本海側の山岳でも図４のように気圧の尾根周辺では一旦天気が回復することが多い。このため，出発時間を遅らせることで落雷（テントの中でも落雷のリスクはあるため，危険を感じるときは山小屋に避難）や強雨による濡れ，体温低下を防ぐことができる。日没が早い時期なので，タイムリミットをしっかりと決め，何時までに出発できなければ，行程を短縮するなど事前に決めておく。今回は寒冷前線が予想図通りに朝のうちに抜ければ，午前中の早い時間には行動が開始できると思われる。

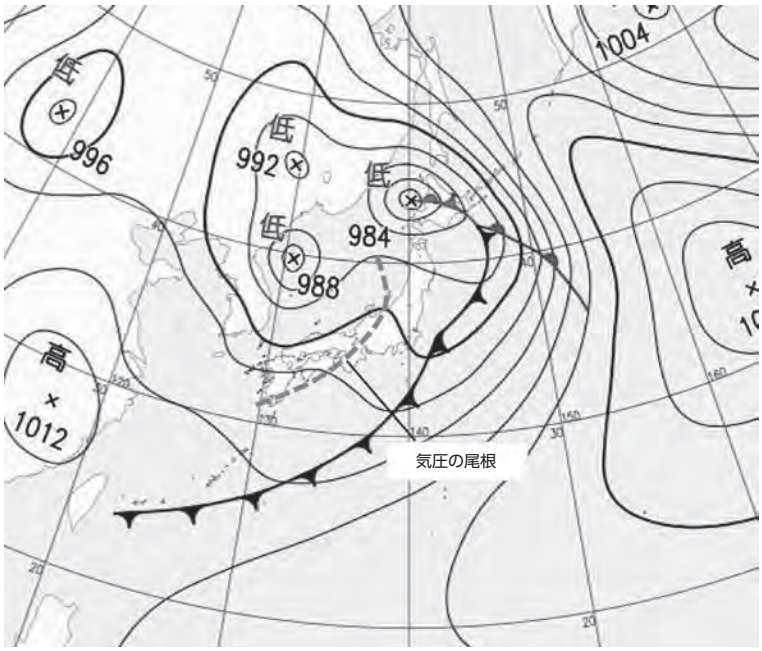


図４

（図４は気象庁ホームページより）

（６）強風（による転滑落，低体温症など）

大滝ノ頭五合目の先から藪沢方面に入り，馬ノ背ヒュッテを経て馬ノ背の稜線に出る。帰路も同様。ただし，稜線に出たところ（ターニングポイント）で強風によるリスクが大きいときは，そこで往路を引き返す。

図５を見ると，３日目は日本海に低気圧が残り，その南側にあたる仙丈ケ岳付近では等圧線が込み合っている。また，日本海に低気圧があるときは，西寄りの風になり，南北に連なる山脈では摩擦が少なくなるため，風がもっとも強まる風向きである。仙丈ケ岳付近も仙塩尾根が南北に連なっており，西風が強まりやすい。このため，当日は強風が予想される。

尾根上のルートは風の影響を受けるため，沢沿いのルートに変更することが望ましい。強雨が想定される場合はこのルートも沢の増水などのリスクがあるが，この日は前線や低気圧の影響がなく，西からの乾いた空気が入る気圧配置のため，降雨のリスクは低いと考えられる。

（猪熊隆之）

Ⅱ　医療

（１）

①　食事の摂取量，飲水量，排尿回数，体温，脈拍数，寒さや震えの有無，意識が正常か確認，LLS スコア聴取，前夜よく眠れたか。

考えられるのは，脱水，急性高山病，低体温症である。

②　症状が悪化して途中で行動不能となり，救助要請が必要になるリスクがある。

急性高山病であればこの後順応する可能性はあるが，水分を取れない状態で継続すると，脱水が悪化する。

（２）

①　低体温症の初期症状，あるいはなりかけている状態。

②　ツェルトをかぶり，炭水化物を食べさせ，温かい飲み物を飲ませ，湯たんぽで温める。濡れている衣類は出来るだけ着替える。他のメンバーにも同様の注意を図る。

　低体温症が疑われるのは１名だが，１名が体調不良を起こすことは，チーム全体のリスクが上がることを認識する。

③　炭水化物を継続的に食べさせながら目的地に向けて行動開始する。この後は，植生のある登山道になるので，気象条件を緩和し得る。しかし，行動時間が長引いたり，症状の再燃があれば，下山を検討する。

（大城和恵）

Ⅲ　リスクマネジメント

秋の登山における登山計画および行動管理で最も注意すべきは，日没が早く，昼夜の温度差が大きく，標高の高い山や高緯度の山地では初雪や初氷も予想される点である。そこで起床など行動開始時間を早めに計画する。まだ暗い日の出前の行動となることも多く，ヘッドランプの使用も増えるため十分な予備電池を携行する。早朝の視界は良くないので，道を間違えやすい。前日にテント場に明るいうちに到着して，翌日のルートを確認しておくことも必要である。万一のビバークでも積極的にツェルトやシュラフカバー，防寒着，雨具，手袋などを重ね着して，低体温症を防止する。靴下は手袋にも応用できる。長い靴下を手から腕にかけて着用すること，長い靴下をマフラーのように襟元に巻くと放熱が減り，温かい。メンバーが入山前に風邪気味などであれば，無理をさせず，参加を諦めるように指導する。

（北村憲彦）

第３章　上級演習

第３章　上級演習（夏山合宿：８月４日～７日　３泊４日，有峰～太郎兵衛平～雲ノ平～三俣蓮華～双六～弓折～新穂高）

＜シナリオ＞

パーティーの構成　１年生３名，２年生２名，３年生２名，指導者（顧問等）２名

ルート

１日目　有峰　→　太郎兵衛平

２日目　太郎兵衛平　→　薬師沢　→　雲ノ平

３日目　雲ノ平　→　三俣蓮華岳　→　双六岳

４日目　双六岳　→　弓折岳　→　小池新道　→　新穂高温泉

【設問】

Ⅰ　登山計画とリスクマネジメント

（１）このルートについて，エスケープルートを設定せよ。

（２）ルート上で特に注意すべき，リスク（確率と程度）について検討せよ。

障害程度→ ／ ↓障害発生確率	軽度	中程度	重度
生じにくい（発生確率低）			
生じるかもしれない			
生じやすい（発生確率高）			

Ⅱ　気象

登山前日に確認した翌々日（登山２日目），20XX 年８月５日６時の予想天気図が図１，同日 18 時の予想天気図が図２，同日６時の降水ナウキャストが図３である。これらを元に以下の設問に答えよ。

図１　８月５日６時

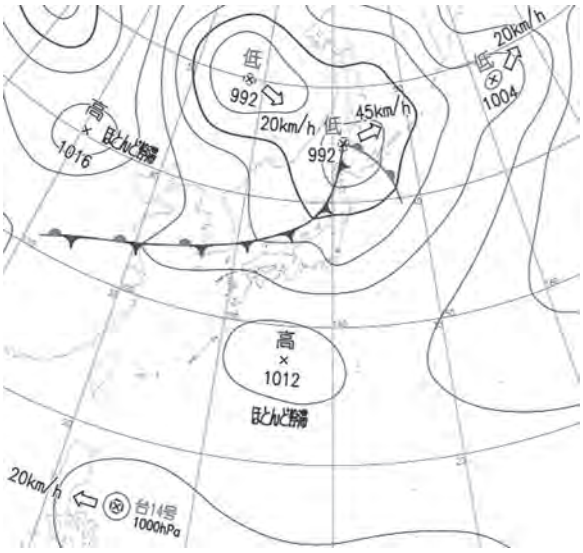


図２　８月５日 18 時

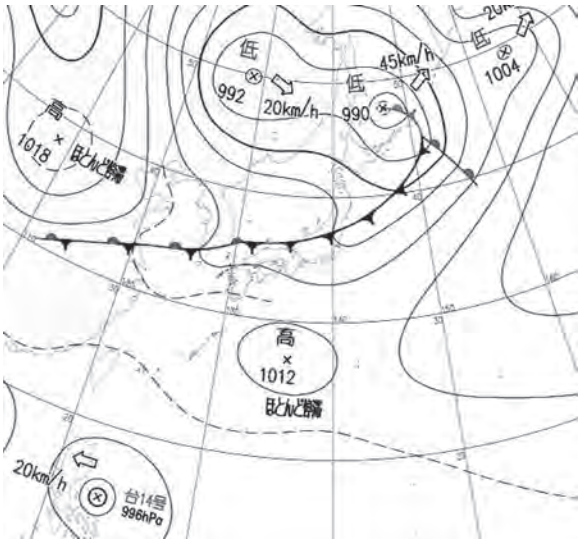
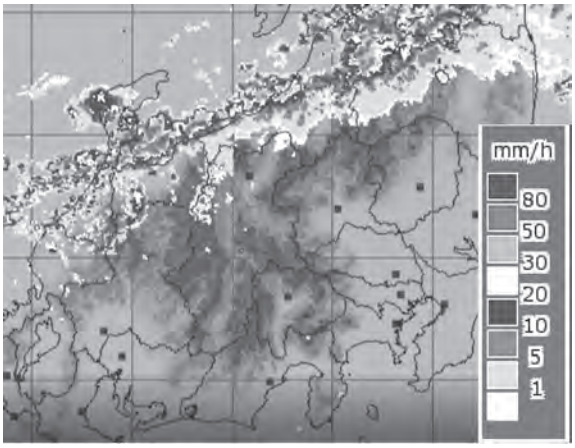
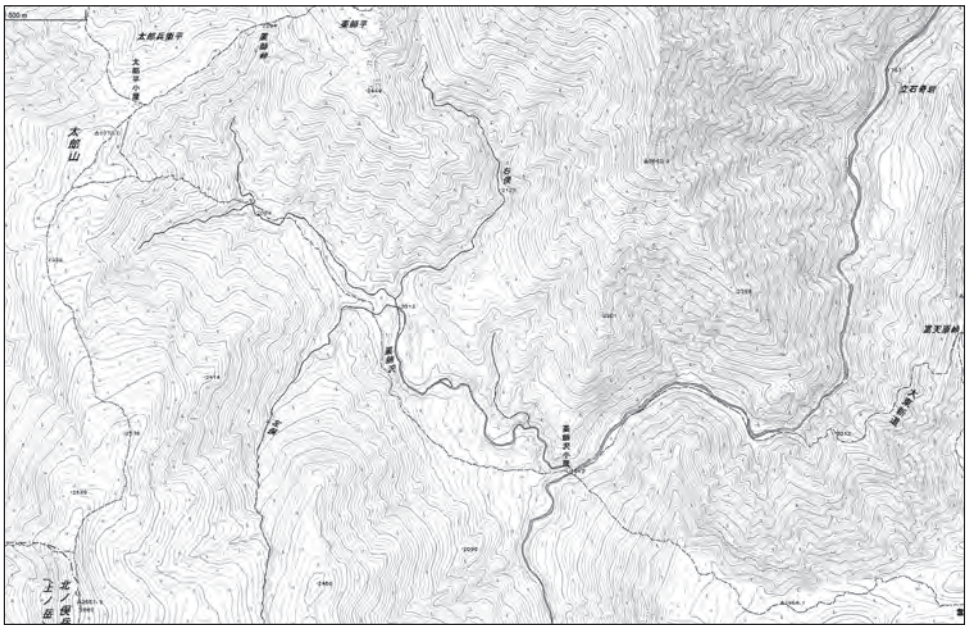


図３　８月５日６時



（図１，図２，図３は全て気象庁ホームページより）

（１）図１，２から想定される登山２日目（８月５日）のもっとも大きい気象リスクを二つ示せ。
（２）地形図から（１）の気象リスクが特に高いと思われる場所を想定し，それぞれ地形図に記せ。
（３）（２）の結果から（１）の気象リスクに対するそれぞれのターニングポイントを二つずつ地形図上に記せ。



（４）薬師峠を出発したときは，雲が多いものの青空が広がる天気であったので，出発することにした。太郎兵衛平に到着したとき，降水ナウキャスト（雨雲レーダー）を確認すると図３の状況であった。図１，２及び，図３から今後の雨雲の動きを予想した①～④のうち，正しいものを一つ選べ。

① 天気図から前線の動きが遅いことが分かる。このため，現在，能登半島から富山湾にある活発な雨雲はこの日のうちには雲ノ平付近に到達する可能性が低い。
② 雨雲レーダーで表示されている色のうち，１時間に50㎜以上の雨でなければ，沢の増水や落雷のリスクは低い。
③ 天気図から前線が今後，南下することが予想されており，特に前線が近づく午後は雷を伴った非常に激しい雨が降る恐れがある。
④ 天気図から前線が今後，南下することが予想されているが，前線は夕方には当該山域の南に抜けていくため，午後は天気が回復していく。

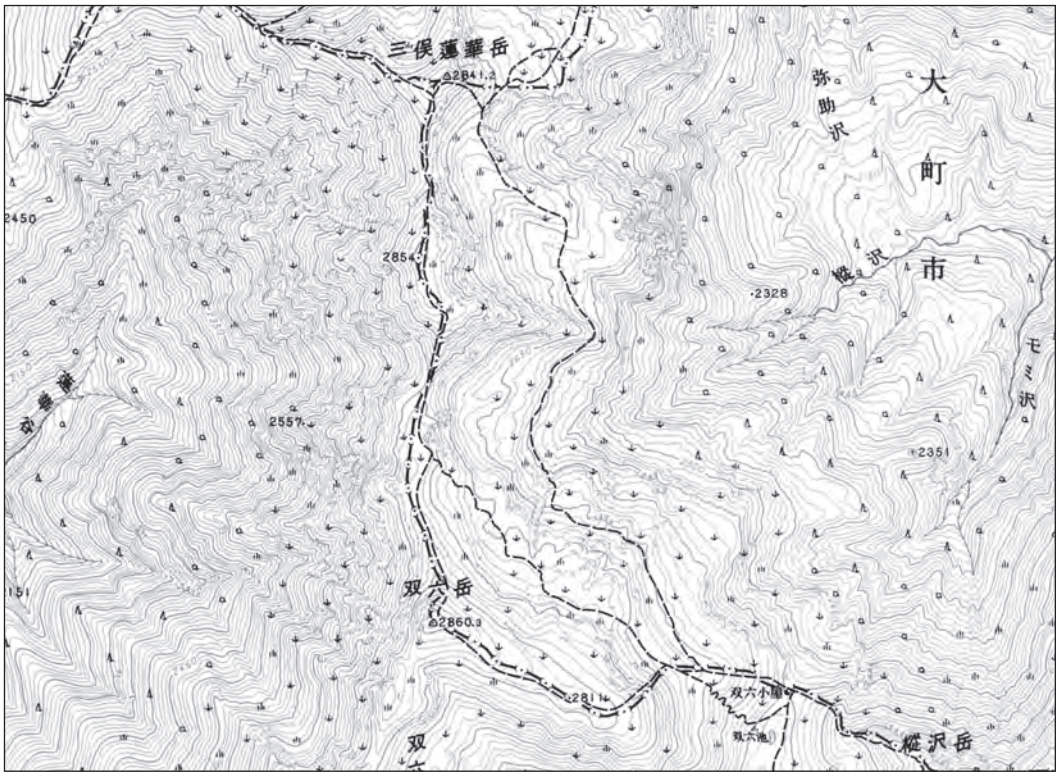
（５）太郎兵衛平で雨雲レーダーを確認し，強い雨が降るまでに時間があることから，とりあえず，薬師沢小屋を目指すことにした。薬師沢小屋に到着したときに北側の方向に見られた雲が画像１である（撮影場所は全く異なる場所）。今後の判断をどのように行うべきか具体的に記せ。

画像１



Ⅲ　ナヴィゲーション技術

三俣蓮華岳から双六岳を通過して，双六小屋へ降りるルートにおけるナヴィゲーション上の留意点とその対応について記せ。



Ⅳ　医療

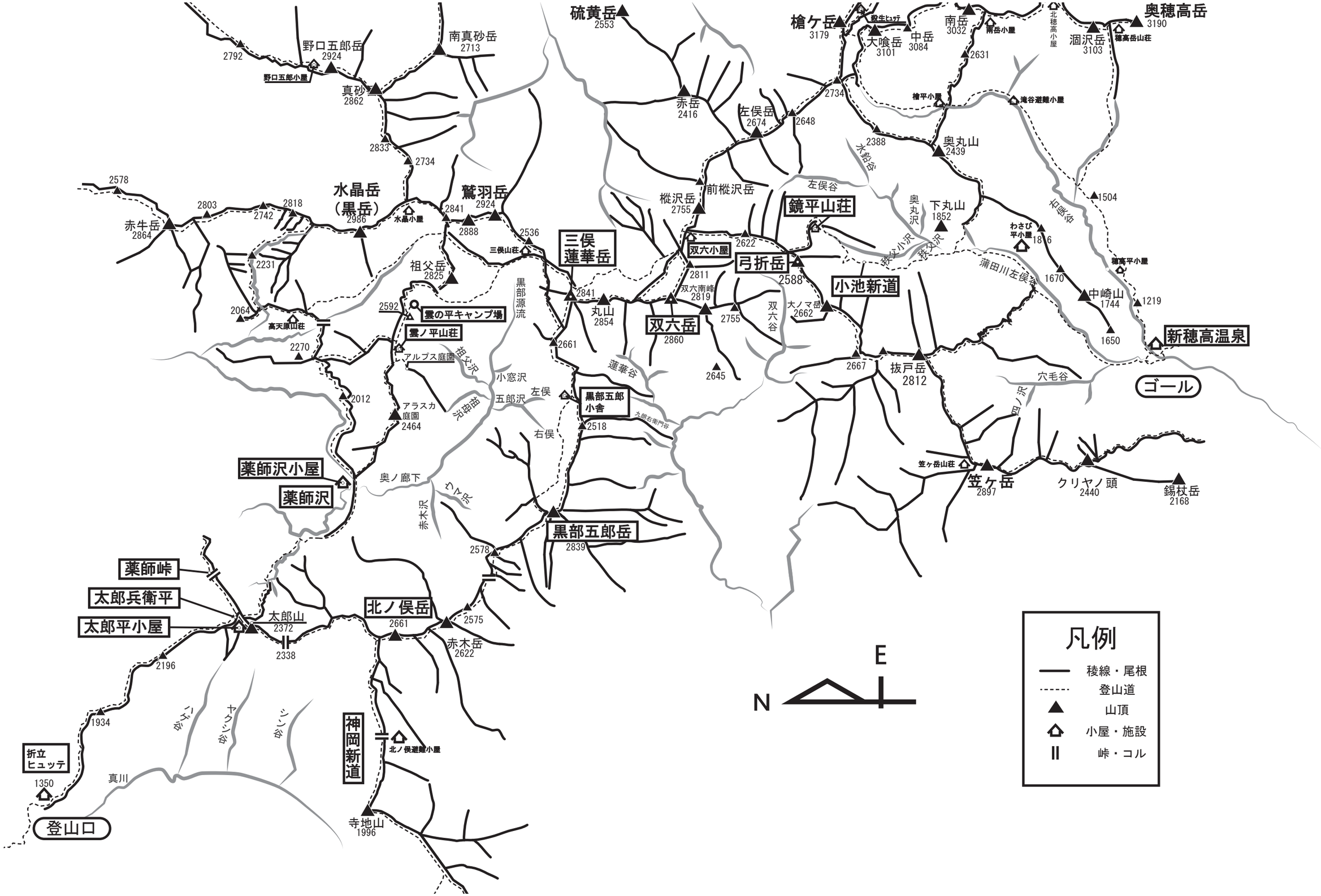
雲ノ平キャンプ場に到着すると，１年生の男子が風邪をひいたようだと風邪薬を内服。翌朝起きると，その男子の顔色が悪く，寒くて眠れなかったと言う。体温を測ると 38.1℃，咳が少し出る。トイレまで何度も立ち止まりながら歩いている。夕食は半分以上食べたが，朝食はほとんど食べていない。

（１）この男子生徒は，どのような状態が考えられるか？

（２）この男子生徒を評価するために，何を聞き取ったり測定するか？

（３）この男子生徒の緊急性をどのように判断するか？

（４）この男子生徒にとる処置，行動計画を述べよ。


硫黄岳
2553
槍ヶ岳
3179
奥穂高岳
3190
大喰岳
3101
中岳
3084
南岳
3032
涸沢岳
3103
南岳小屋
北穂高小屋
穂高岳山荘
槍平小屋
滝谷避難小屋
2631
2734
2388
奥丸山
2439
赤岳
2416
左俣岳
2674
2648
前穂沢岳
穂沢岳
2755
鏡平山荘
下丸山
1852
奥丸沢
水俣谷
左俣谷
中俣谷
1504
わさび平小屋
1816
穂高平小屋
1670
中崎山
1744
1219
1650
新穂高温泉
ゴール
満田川左俣谷
鉄父小沢
鉄父沢
双六小屋
2622
2811
弓折岳
2588
小池新道
双六南峰
2819
大ノマ岳
2662
双六岳
2860
2755
双六谷
2645
2667
抜戸岳
2812
穴毛谷
田ノ沢
笠ヶ岳山荘
笠ヶ岳
2897
クリヤノ頭
2440
錫杖岳
2168
南真砂岳
2713
野口五郎岳
2924
2792
野口五郎小屋
真砂岳
2862
2833
2734
2578
水晶岳
（黒岳）
2986
水晶小屋
鷲羽岳
2924
2841
2888
2803
2742
2818
赤牛岳
2864
三俣山荘
2536
三俣
蓮華岳
祖父岳
2825
2231
2064
高天原山荘
2592
雲の平キャンプ場
雲ノ平山荘
2270
アルプス庭園
祖父沢
黒部源流
2841
丸山
2854
2661
蓮華谷
小窓沢
2012
アラスカ庭園
2464
沼ノ平
五郎沢
左俣
黒部五郎小舎
2518
九勝右衛門谷
右俣
薬師沢小屋
薬師沢
奥ノ廊下
赤木沢
ムヤ尻
黒部五郎岳
2839
薬師峠
太郎兵衛平
太郎平小屋
太郎山
2372
2338
2196
北ノ俣岳
2661
2575
赤木岳
2622
1934
折立
ヒュッテ
1350
真川
ノゾキ谷
ヤクシ谷
シン谷
神岡新道
北ノ俣避難小屋
寺地山
1996
登山口
N
E
凡例
稜線・尾根
登山道
山頂
小屋・施設
峠・コル

【解答例】

Ⅰ　登山計画とリスクマネジメント

（１）この計画では黒部の源流と雲ノ平を高校生にも体験させたいという指導者（顧問等）の思いが伺える。ここで難しいのは，２日目の薬師沢を下降して雲ノ平を経由するルートを含んでいる点だ。薬師沢の下りは道の状態も変わりやすく，渡渉，スリップなど気を使う場面が続き，雲ノ平への登り返しも心身ともに負担が大きくなる。雲ノ平まで入ると，どこに脱出するにしても２日は必要な奥まった場所という点にも注意せよ。つまり第一のチェックポイントは，太郎平小屋付近だ。ここでは必ず体調や天気の確認をしよう。もしメンバー全員の体調に問題がなく，晴天が２日続くと予想できれば，雲ノ平に向かう。そうでなければ，雲ノ平を諦めて以下のエスケープルートが考えられる。①太郎平小屋から引き返す，②北ノ俣岳手前から神岡新道を下山，③全員元気かつ天気の回復が見込めるなら，雲ノ平をパスして北ノ俣岳～黒部五郎岳～黒部五郎キャンプ場。

このように引き返す以外に，ルートの途中から下山路を分岐させること，あるいは難しいルートを回避して進むこともエスケープルートの選択となる。入山前にはメインのルートだけなく，悪天や体調不良などを想定したエスケープルートも綿密に計画しよう。これらを整理した登山計画書は，留守本部や関係機関（学校，自宅など）にも必ず，伝えておくこと。

三俣蓮華岳から双六小屋までは複数のルートが入り乱れているので，慎重に進む。双六小屋のキャンプ場を出発したら，当初のメインルートが最も安全なルートである。鏡平への下りで転倒しないように気をつけて，小池新道を下れば，蒲田川左俣谷に沿う林道に出る。

（２）このコースにおけるリスク（障害の程度×発生確率）の例を以下に示す。１日目，２日目，などその日ごとや場面ごとに考えながら，それを回避するように計画を立てること。

障害程度→ ／ ↓障害発生確率	軽度	中程度	重度
生じにくい（発生確率低）	双六岳付近で道迷い	折立から太郎平小屋で熱中症	急速な台風接近
生じるかもしれない	双六小屋付近での道迷い	黒部源流で転倒	薬師沢の増水 稜線で落雷
生じやすい（発生確率高）	三俣蓮華岳付近で道迷い	雲ノ平周辺の道迷い	黒部五郎岳付近での転倒

（北村憲彦）

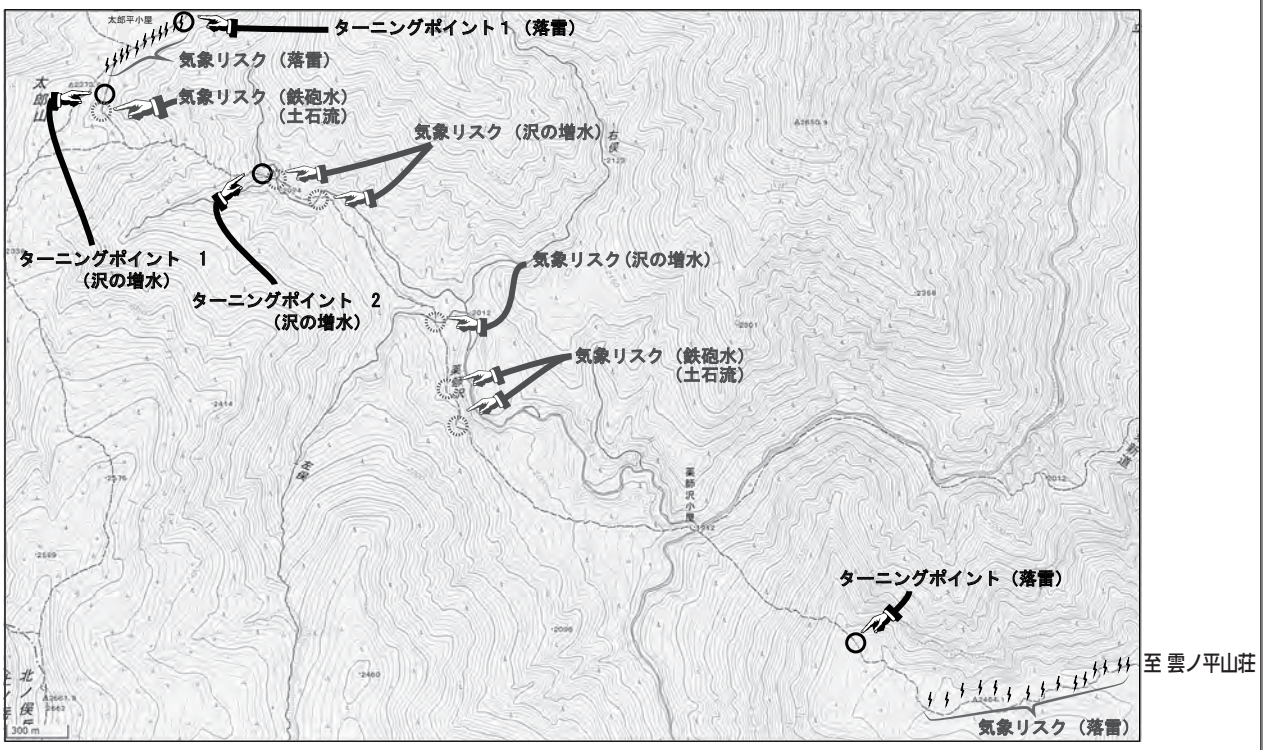
Ⅱ　気象判断

（１）落雷，沢の増水

日本海から前線が南下してくる気圧配置。前線の南側では暖かく湿った空気が流れ込み，大気が不安定になる。このため，積乱雲が発達しやすく，雷を伴った強い雨に最大限の警戒が必要だ。

（２）落雷のリスクが高い場所

落雷はどこでも発生するが，その中でも尖った岩や高い物に落ちやすい傾向にある。したがって，落雷のリスクが高いのは高い木の近く（４ｍ以上離れること），周囲が開けた高い場所，尖った岩の近くということになる。また，岩場では直撃を受けなくても近くに雷が落ちたときに，その衝撃で飛ばされて転滑落するということがある。そのため，落雷のリスクがあるときに，岩場や岩稜に入ることはリスクが大きい。今回のルートでは岩場や岩稜はないので，周囲が開けた高い場所と高い木の近くで落雷のリスクが大きい。高い木は至る所にあり，地形図からは特定できないので除外すると，落雷のリスクが大きい場所は太郎兵衛平周辺（地形図の左上）と，雲ノ平（地形図右下）ということになる。このうち，太郎兵衛平周辺では薬師峠のキャンプ場に引き返すか，緊急性



解答, 解説用地形図

が高ければ太郎平小屋に避難するという選択肢がある。また，雲ノ平ではそこから薬師沢小屋に引き返すより，雲ノ平山荘に行く方が時間的にも早いし，雲ノ平から薬師沢への下りは急傾斜で滑りやすい道であるので滑落のリスクを考えると，山荘に向かう方が良いが，雲ノ平では落雷から身を守る場所がないので，森林限界まで下り，周囲に高い木がない所や木が少しまばらになっている所でツェルトを張るか被るかして雨，風を避けて待機するのが良いと思われる。

沢の増水のリスクが高い場所

沢の増水はルート上に渡渉地点や沢に沿った場所があるかどうかを地図や過去の記録から調べる。鉄砲水や土石流は普段，水のない沢状の地形でも起こりうることに留意。地形図からでは登山道に橋がかかっているかどうか，沢の渡渉があるかどうかの判別はできない。その辺りは過去の記録を参考にしなければならない。橋がある場合でも沢からの高さが低い簡易な橋の場合，増水すると水に浸かる可能性がある。

（３）ルート

沢の増水を想定したターニングポイント：2,074m と書かれている地点の北西側にある最初に沢を渡る地点

２日目の行程において，最初に橋を渡る，あるいは渡渉する場所は，2,074m と書かれている地点の北西側にある二股の近くである。さらに，その先にもすぐに沢を渡る場所がある。これらの地点が引き返しポイントとなる。登山記録を見れば，いずれも橋がかかっていることが分かるだろう。しかしながら，沢床からは比較的低い場所にあるので，大雨の際は歩行が不能になる可能性がある。従って，今回のような大雨が予想される気圧配置のときは, 最初に沢を渡る地点を越えてしまうと, 途中で沢が増水したときに戻れなくなる可能性がある。そこで，最初に沢を渡る地点がもっとも重要な引き返しポイントになる。ただし，ここから引き返すとなると，登り返しがあり，その間に雨に打たれてずぶ濡れになってしまうだろう。その状態で太郎平で風に吹かれれば低体温症のリスクもある。そこで，最初の引き返しポイントは沢を渡る所ではなく，太郎山東側の登山道が沢を横切る所の手前にしたい。その先の尾根上の場所でも良いが，大雨の際に何度も沢状の地形を通るのはリスクが高まるので，前述の場所（沢を横切る所の手前）の方が良い。

落雷を想定した引き返しポイント：薬師峠と雲ノ平の西北西側標高 2,380m 付近（傾斜が急激に変わっている付近）

前述のように，落雷のリスクが高い場所と想定される場所は太郎平と雲ノ平になる。太郎平は出発してすぐの地点であるので，引き返しポイントはその手前にある薬師峠を出発してすぐの地点と，雲ノ平に出る手前（森林限界付近の傾斜が急激に変わる辺り）ということになる。

（４）③

①は図１から２にかけて前線は明らかに南下しており，前線の動きが遅いとは言えないので誤り。18 時には雲ノ平付近に前線が達する予想なので，遅くとも午後には前線の南側の強雨域に入る可能性が高い。

②は，１時間に 20㎜以上の降水でも沢が増水する恐れが高いので誤り。ただし，降水ナウキャストはその時点での雨の強さであるので，一時的に強い雨雲がかかってもすぐに抜けていけば，雨量は少なく，沢が増水するリスクは小さい。また，落雷は雨が弱くても（場合によっては降っていなくても）近くで積乱雲が発達していれば起こり得るのでこれも誤り。

④は，「前線が夕方には当該山域の南へ抜けていき，午後は天気が回復する」という所が誤り。図２から，18 時頃，寒冷前線が当該山域に達する予想であるので，天気の回復は早くても夜に入ってから。

（５）雲の画像から雲底が非常に暗い雲が現場の近くまで接近している。また，下の画像で〇印で囲んだ中にある雲は巻雲で，対流圏のもっとも高い場所にできる雲である。これらのことから，積乱雲は対流圏の最上部に達したことを示しており，非常に発達していることが分かる。非常に発達した積乱雲では落雷，強雨，突風などの気象現象が発生しやすい。雲の距離が近いことから，今後数十分以内に天候が急変する可能性が高い。そのため，薬師沢小屋に避難するという判断をすべきだ。



画像１

（猪熊隆之）

Ⅲ　ナヴィゲーション技術

指定された区間はほぼ尾根であり，双六岳まではほぼ南向き，双六岳からは南東向きの尾根を降りて尾根の傾斜が変わる辺りから北東におり登山道にあたり，東南東にまっすぐ下ると双六小屋へ至る。天気がよければミスは起こりにくいが，視界が悪いとルート維持の失敗による道（尾根）間違いの危険がある。高山帯では，道迷いは深刻な事態になりかねないので，注意が必要である。

双六岳に向かう途中には 2,854m の 50m ほどの登り返しのあるピークがある。2,854m のピークから下る際には尾根が広がっている。岩がちで登山道がわかりにくい場合には，東南東の尾根に下らないように尾根の方向に注意する。双六岳山頂も下りはなだらかで，尾根が分岐している。山頂直下では，南西の尾根に降りないように，方向を注意する。

双六岳南東尾根は幅が広く，周囲がハイマツ・荒れ地の砂れき地を下る。このような場所では登山道がわかりにくくなっている可能性が高いので，尾根であること，方向の確認を行う。また尾根を外すと急斜面に至るので，それまでとは確実に異なる急斜面がその後も続くような斜面に出てしまったら，尾根を外してしまったことを疑い，尾根線の登山道に復帰する。また，尾根からの最後の下りは北東方向で，やはりルートを外すと急斜面や岩場に出る可能性があるので，方向を確認しながら降りると同時になるべく遠くを見てルートのつながりを確認しながら進む。

（村越　真）

Ⅳ　医療

（１）風邪，低体温症，高山病，高地肺水腫，肺炎

（２）飲水状況，排尿回数，症状はいつからか，体温，脈拍数，呼吸数，あれば血中酸素飽和度

（３）自力下山できない状況であり，救助要請が必要。緊急性は高い。

［解説］ここでは，高地肺水腫を「疑う」ことがポイント。標高 2,500m ～ 3,000m の縦走では，急性高山病の他に，高地肺水腫を起こす場合があり，致命的になり得る。風邪と似ているため，初期には緊急性の判断が難しい。トイレまで歩くのに息切れをしている状態で，肺から酸素を取り込めていない。高地肺水腫は，標高の高いことが原因なので，標高を下げないと死に至る恐れがあり，緊急性が高い。肺に障害を来たした場合は血中酸素飽和度が下がるので，測定値が周りの生徒に比べて低ければ，判断の一助となる（医療判断であるので，あくまで参考に用いる）。

高地肺水腫は，高所の現場では絶対治らないので，疑ったら直ちに救助要請！！

（４）標高を至急下げることが何より優先する。登山を中止し，救助要請を行う。ヘリコプターが来れない，救助隊到着に時間がかかるなどの場合は，救助隊と接触できるところまで背負って下山し，少しでも標高を下げる。地形や人員の事情等で背負えない場合は歩かせる場合もある。

下山する場合も救助待機中も，防寒着を着せて暖かくする。待機する場合は寝袋で休ませると良いが，姿勢は上半身は起こしてもたれるように座らせる。近くに酸素があれば，積極的に使用し，移動中にも吸入させる。（酸素ボンベによる酸素投与量は酸素を管理する側の医師に確認する。）

この状態では通常脱水になっているが，嚥下や消化能力も低下しているので，無理に飲ませて誤嚥させないようにする。

（大城和恵）

参考資料

写

２９ス庁第４５９号
平成２９年１２月１日

各都道府県知事
各指定都市市長
各都道府県教育委員会教育長
各指定都市教育委員会教育長
各国公私立大学長
各国公私立高等専門学校長　殿
構造改革特別区域法第１２条１項の
認定を受けた各地方公共団体の長
公益社団法人日本山岳・
スポーツクライミング協会会長
公益財団法人全国高等学校体育連盟会長

スポーツ庁次長
今里　譲

（印影印刷）

冬山登山の事故防止について（通知）

登山事故の防止については、例年関係方面の御協力をいただいているところですが、本年３月に栃木県那須町において発生した雪崩に伴い高等学校の生徒７名及び引率教員１名が亡くなるという事故を受けて、スポーツ庁では、本年９月に「高校生等の冬山・春山登山の事故防止のための有識者会議」を設置し、高校生（中等教育学校後期課程、特別支援学校高等部を含む。）及び高等専門学校第１学年から第３学年までに属する生徒（以下、「高校生等」という。）の冬山登山の事故防止のための方策について、専門的な観点から検討を依頼し、本年11月28日、別紙１のとおり、報告書をとりまとめていただきました。

本報告書では、冬山登山は遭難事故の発生の可能性がある非常に厳しい環境下で行われる活動であることから、高校生等は、引き続き、原則として冬山登山は禁止とし、例外的に実施する場合には、豊富な知識と経験を有する指導者が必要であることはもとより、計画の事前審査を行うなど万全の安全対策が不可決であると改めて確認されるとともに、今後の事故防止のための方策について具体的に提案されました。

スポーツ庁としては、本報告書を踏まえ、今後さらに施策の充実に取り組むこととしており、貴職におかれましても、別紙１を参考にしながら、高校生等については、下記のとおり原則として冬山登山は行わないよう、引き続き御指導願います。

また、近年、一般の冬山登山者は年々増加し、冬山における山岳遭難発生件数は増加傾向にあります。さらに、火山には、噴気や火山ガスが発生している危険な場所があり、登山する山が火山の場合には、気象庁や各都道府県等が発表している最新の情報を入手し、十分に注意する必要があります。

ついては、別紙２「冬山登山の警告」を関係機関・団体及び関係者に周知するとともに、密接な協力の下、この趣旨を登山者に周知徹底され、事故防止に万全を期されるよう御配慮願います。

このことについて、都道府県知事におかれては、所管の関係部局・機関・団体及び高等学校（中等教育学校後期課程、特別支援学校高等部を含む。）に対して、都道府県・指定都市教育委員会教育長におかれては、所管の関係部局・機関・団体及び高等学校（中

等教育学校後期課程、特別支援学校高等部を含む。）並びに域内の市区町村教育委員会に対して、株式会社立高等学校を認定した地方公共団体の長におかれては、認可した高等学校に対して周知願います。

また、公益社団法人日本山岳・スポーツクライミング協会及び公益財団法人全国高等学校体育連盟におかれては、各都道府県加盟団体等に周知するとともに、当該団体等において事故防止に係る積極的な取組が行われるよう御協力願います。

記

1．高校生等の冬山登山の原則禁止

高校生等については、総合的な登山経験が不足しているだけでなく、厳しい環境での登山における技術、体力、リスクマネジメント能力等が不十分であるため、冬山における安全を確保することは極めて難しいので、原則として冬山登山は行わないこと。

冬山登山とは、主に積雪期における登山とするが、時期に関わらず、気温の変化や降雪・積雪等の気象条件による凍結、吹雪、雪崩等に伴う転滑落、埋没、凍傷、低体温症などにより、遭難事故等が発生する可能性のある環境下で行う活動のことをいう。

なお、これには、各都道府県高等学校体育連盟（以下、「都道府県高体連」という。）が主催する登山や登山に関する講習会等を含み、スキー場のコース内におけるスノースポーツ(*)を除く。

(*)スノースポーツとは、スキー、スノーボード、チェアスキーその他の雪上のスポーツや遊びのこと

2．高校生等が例外的に冬山登山を実施する場合の条件及び留意点等

高校生等の登山の教育的意義の観点から、例外的に冬山登山を実施する場合には、次に掲げる実施するために必要な条件等を整えること。また、実施に当たっては、別紙１の「高校生等の冬山登山の事故防止のための方策について（平成29年11月28日、高校生等の冬山・春山登山の事故防止のための有識者会議）」を踏まえること。

【実施するために必要な条件等】

①適切かつ安全な場所での基礎的な内容にとどめること

活動場所については、冬山登山の獲得目標を踏まえ、そのために適切な場所であるかを十分に複数で検討すること。その上で時期、気象状況、地形、斜度、積雪量、参加生徒と指導者の技量やバックアップ体制の充実程度などから選定すること。また、活動内容は安全登山のための基礎的な内容であり、登頂を目的とはせずに、歩行技術（歩き方、ラッセル等）や生活技術（幕営、炊事等）等の習得を目的とする活動とすること

②指導者の条件を整えること

冬山登山の実施に当たっては、必ず複数の指導者の引率体制とし、少なくとも１人（リーダー）は、冬山のような厳しい環境下での登山について豊富な知識と経験を有する者であり、山岳に係る資格を有していることが望ましい。なお、資格に準じるものとしては、国立登山研修所又は各都道府県が主催する研修会の履修とともに、一定の難易度以上の積雪期登山のリーダー経験を有し、継続的に活動していることが望ましい。

また、リーダー以外の引率者においても、登山に係る研修会・講習会に積極的かつ継続的に参加するなど、自ら資質向上に努めること。

③登山計画審査会（仮称）の事前審査を受けること

冬山登山を実施する高等学校(中等教育学校後期課程、特別支援学校高等部を含む。)及び高等専門学校（以下「高等学校等」という。）又は都道府県高体連等は、事前に登山計画（活動目的、活動場所(山域、ルート)、活動内容、参加生徒等の活動経験、引率者・指導者の体制と資質、装備内容、荒天時の対策、緊急時の対策等）を作成し、各都道府県において設置する登山計画を審査する組織（登山計画審査会（仮称））の審査を受けるものとする。なお、審査対象としては、都道府県高体連が主催する講習会等も含めること。

各都道府県教育委員会、各都道府県私立学校主管部局及び都道府県高体連は、各機関が連携して地元の登山の専門家など外部有識者を含めた登山計画審査会（仮称）を設け、高等学校等又は都道府県高体連等が実施する冬山登山の登山計画を総合的に審査し、必要に応じて改善を指示すること。なお、これを通じて、登山指導者の育成を図ること。

また、各国公立大学法人附属、市町村立及び株式会社立の高等学校等においては、高校生等が参加する登山計画について、所在する都道府県の教育委員会、私立学校主管部局及び県高体連等と連携するなどして、地元の山岳関係団体や登山専門家の助言を求めること。

④校長及び保護者の了解を得ること

冬山登山の登山計画を作成する者(部活動顧問教員又は都道府県高体連の関係者等)は、適切な獲得目標を設定し、必ず事前に可能性のある行動範囲と行動内容、荒天時の変更案などを盛り込んだ登山計画等を示し、参加する高校生等の校長及び保護者の了解を得ること。

⑤生徒への事前指導等を実施すること

各高等学校等において、登山部の指導者は登山計画の内容、留意すべき点、持ち物等について確認するとともに、考えられるリスク（危険）や対策等についても事前に指導しておくこと。併せて日頃の部活動の中で、冬山登山に必要な基礎的な知識、技術等に加えて、冬山登山の多様なリスクや安全確保についても指導しておくこと。

なお、高等学校等や都道府県高体連以外の団体が主催する高校生等以下が参加する冬山登山についても上記に準じて実施すること。

3．高校登山部指導者の質の向上等について

高校生等の冬山登山を安全に実施するためには、冬山登山の活動中において部活動顧問教員等の指導者が気象条件等を踏まえて適切に判断することが必要であり、そのためには指導者各々の質の向上に取り組まなければならないことから、登山部を設置する高等学校等の校長、学校の設置者又は各自治体の関係者においては、部活動顧問教員等の指導者の研修機会を確保するとともに、研修会への参加に配慮を行うこと。

（本件担当）
【一般の登山に関すること】
スポーツ庁健康スポーツ課　（内線 3939）
【運動部活動・学校行事に関すること】
スポーツ庁政策課学校体育室（内線 3777）
電話　03-5253-4111（代表）

高校生等の冬山登山の事故防止のための方策について

高校生等の冬山・春山登山の事故防止のための

有識者会議

（平成２９年１１月２８日）

＜目次＞

１．高校生等の冬山登山の基本的な方向性等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

（１）経緯及び現状

（２）高校生等の冬山登山の原則禁止について
１）基本的な方針
①冬山登山の原則禁止
②実施上の条件や留意点等
２）実施するために必要な条件等
①適切かつ安全な場所での基礎的内容にとどめること
②指導者の条件を整えること
③登山計画審査会（仮称）の事前審査を受けること
④校長及び保護者の了解を得ること
⑤生徒への事前指導を実施すること
３）実施上の留意点
①計画段階
②当日の活動
③活動後の報告
④その他

２．高校登山部顧問の資質向上等について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6

（１）登山部顧問の指導力育成等
（２）部活動指導員や外部指導者の活用
（３）山岳関係団体との連携

３．国、全国高体連、各都道府県高体連及び山岳関係団体等が行うこと・・・・ 7

（１）スポーツ庁等
（２）全国高体連・各都道府県高体連（登山専門部）
（３）山岳関係団体等

４．最後に・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7

１．高校生等の冬山登山の基本的な方向性等

（１）経緯及び現状

①経緯

スポーツ庁（平成 27 年 9 月末まで文部科学省）においては、毎年、各都道府県の知事や教育委員会教育長等に対し、冬山登山は多くの遭難事故が発生しており事故防止について万全の措置が必要である旨注意喚起を行ってきた。特に、高校生（中等教育学校後期課程、特別支援学校高等部に属する生徒を含む）及び高等専門学校生（１年生から３年生まで）（以下、「高校生等」という。）以下については、原則として冬山登山は行わないよう指導してきたところである。

このような中、平成 29 年 3 月 27 日、栃木県高等学校体育連盟主催の春山安全登山講習会に参加していた生徒 7 名及び引率教員 1 名が、栃木県那須町で発生した雪崩に巻き込まれたことにより亡くなるという痛ましい事故が起きた。

栃木県教育委員会においては、この事故を受け、事故の状況、課題等の検証を行うとともに、事故の再発防止に資するため、第三者の有識者による雪崩事故に関する検証委員会を設置し、調査・検証等を行い、平成 29 年 10 月 15 日、検証委員会が取りまとめた最終報告書を公表した。

スポーツ庁においては、平成 29 年 3 月 31 日から 4 月 21 日に高校生等の冬山登山の実施状況等を把握するため緊急調査を行うとともに、高校生等の冬山・春山登山の事故防止のための有識者会議を設置し、実態調査結果や栃木県教育委員会が設置した検証委員会の検証結果等を踏まえ、再発防止策を検討することとした。

②現状

高校生等の登山は、自然・環境教育、自立心や協調性の涵養、リーダーシップの発揮等、様々な教育的な意義があるため、学校教育活動の一環として、運動部活動（登山部やワンダーフォーゲル部等）又は学校行事等の外、各都道府県高等学校体育連盟（以下、「各都道府県高体連」という。）等による登山や登山に関する講習会等（以下、「講習会等」という。）が行われている。

高校生等の冬山・春山登山の実施状況については、スポーツ庁の調査によると平成 28 年度に冬山・春山登山を実施した高等学校等は 402 校で、登山部等がある高等学校等（1,033 校）の約 40%、全国の高等学校等（5,876 校）の約 7%であった。（*1）

また、（公財）全国高等学校体育連盟（以下、「全国高体連」という。）登山専門部の調査によると、全国高体連登山専門部に加盟する高校生等の人数は、平成 18 年度は 6,580 人であったが、平成 29 年度は 10,574 人と近年は増加傾向にある。（*2）

*1.「冬山・春山登山の実態調査」（平成 29 年 6 月 21 日スポーツ庁公表）
高等学校等：国公私立高等学校（中等教育学校後期課程及び特別支援学校高等部含む）及び高等専門学校
冬山・春山登山：平成 28 年度における冬から春にかけて主に雪上で実施する活動（登山、講習会等）
登山部等：登山部、山岳部、ワンダーフォーゲル部等の名称を問わず、登山を行う部活動及び同好会

*2.「（公財）全国高等学校体育連盟登山専門部加盟校数等の推移」（高体連登山専門部調べ）

（２）高校生等の冬山登山の原則禁止について

本有識者会議においては、高校生等の冬山登山の実施について、上記のことを踏まえ、４回にわたり審議した結果、以下のとおり、原則として禁止する旨の基本的な方針を示すとともに、あわせて、例外的に実施する場合の条件や留意点等を取りまとめた。

１）基本的な方針

①冬山登山の原則禁止

高校生等については、総合的な登山経験が不足しているだけでなく、厳しい環境での登山における技術、体力、リスクマネジメント能力等が不十分であるため、冬山における安全を確保することは極めて難しいので、引き続き、原則として冬山登山は行わないこと。

冬山登山とは、主に積雪期における登山とするが、時期に関わらず、気温の変化や降雪、積雪等の気象条件による凍結、吹雪、雪崩等に伴う転滑落、埋没、凍傷、低体温症などの遭難事故が発生する可能性のある環境下で行う活動のことをいう。なお、これには各都道府県高体連登山専門部等が主催する講習会等も含むが、スキー場のコース内におけるスノースポーツ（*3）を除く。

*3. スノースポーツとは、スキー、スノーボード、チェアスキーその他の雪上のスポーツや遊びのこと

②実施上の条件や留意点等

高校生等の登山の教育的意義の観点から、例外的に冬山登山を実施する場合には、学校の管理下のもと保護者の了解を得て、冬山でリーダーシップを取れる指導者の確保など、安全な実施に必要な条件を整えた上で、登頂を目的とはしないで技術や体験面における明確な獲得目標を定め、その目標を生徒が実現しうるために適切かつ安全な場所を選定し、飽くまでも安全登山の基礎となる内容にとどめること。

また、実施に当たっては、下見や準備を十分にして、事前に各地域の登山計画審査会（仮称）などで承認された計画であることを確認し、生徒への事前指導を行うこと。もし予定した通りに行動できないと判断される場合には、即座に行動を一旦停止、状況を冷静に観察・検討・相談すること。その上で、場合によっては実施を見合わせること。

このように例外的に冬山登山を実施する場合には、下記２）実施するために必要な条件等及び３）実施上の留意点を踏まえて、安全対策に最大限配慮して実施すること。

なお、高等学校等や各都道府県高体連登山専門部以外の団体が主催する高校生等が参加する冬山登山についても上記に準じて実施するよう、スポーツ庁は山岳関係団体（全国組織）に、各都道府県教育委員会は域内の山岳関係団体に対して周知すること。また、各高等学校等に対しては、各所管の機関から確実に周知すること。

２）実施するために必要な条件等

①適切かつ安全な場所での基礎的内容にとどめること

活動場所については、冬山登山の獲得目標を踏まえ、そのために適切な場所であるかを十分に複数名で検討すること。その上で時期、気象状況、地形、斜度、積雪量､参加生徒と指導者の技量やバックアップ体制の充実程度などから選定すること。また、活動内容は安全登山のための基礎的な内容であり、登頂を目的とはせずに、歩行技術（歩き方、ラッセル等）や生活技術（幕営、炊事等）等の習得を目的とする活動とすること。

②指導者の条件を整えること

冬山登山の実施に当たっては、必ず複数の指導者の引率体制とし、少なくとも１人（リーダー）は、冬山のような厳しい環境での登山について豊富な知識と経験を有する者であり、山岳に係る資格（下記ア）を有していることが望ましい。なお、資格に準じるものとしては、国立登山研修所又は各都道府県が主催する研修会（下記イ）の履修とともに、一定の難易度以上の積雪期登山のリーダー経験（下記ウ）を有し、継続的に活動していることが望ましい。

また、リーダー以外の引率者においても、登山に係る研修会・講習会に積極的かつ継続的に参加するなど、自ら資質向上に努めること。

＜ア 資格名＞

・日本体育協会公認スポーツ指導者資格
（公認山岳指導員、公認山岳上級指導員、公認山岳コーチ）
・その他：例えば、山岳ガイド協会の山岳ガイドステージⅠ

＜イ 研修会名＞

・国立登山研修所が実施する高校登山部顧問等のための研修会
・国立登山研修所が実施する安全登山普及のための指導者研修会
・各都道府県が実施する登山に関する研修会・講習会
・山岳関係団体が実施する登山に関する研修会・講習会

＜ウ 冬山経験＞（各都道府県の審査会で個別に審査）

・時期・山名・ルート・役割を踏まえ、総合的に審査
（■年■月に〇〇山の△△ルートをリーダーとして経験）

③登山計画審査会（仮称）の事前審査を受けること

冬山登山を実施する高等学校等又は各都道府県高体連等は、事前に登山計画（活動目的、活動場所(山域、ルート)、活動内容、参加生徒等の活動経験、引率者・指導者の体制と資質、装備内容、荒天時の対策、緊急時の対策等）を作成し、各都道府県において設置する登山計画を審査する組織（登山計画審査会（仮称））の審査を受けるものとする。なお、審査対象としては、各都道府県高体連が主催する講習会等も含めること。

各都道府県教育委員会、各都道府県私立学校主管部局及び各都道府県高体連（登山専門部）は、各機関が連携して地元の登山の専門家など外部有識者を含めた登山計画審査会（仮称）を設け、高等学校等又は各都道府県高体連等が実施する冬山登山の登山計画を総合的に審査し、必要に応じて改善を指示すること。なお、これを

通じて、登山指導者の育成を図ること。
　また、各国公立大学法人附属、市町村立及び株式会社立の高等学校等においては、高校生等が参加する登山計画について、所在する都道府県の教育委員会、私立学校主管部局及び各都道府県高体連等と連携するなどして、地元の山岳関係団体や登山専門家の助言を求めること。

④校長及び保護者の了解を得ること
　冬山登山の登山計画を作成する者（部活動顧問教員又は各都道府県高体連関係者等）は、適切な獲得目標を設定し、必ず事前に可能性のある行動範囲と行動内容、荒天時の変更案などを盛り込んだ登山計画等を示し、参加する高校生等の校長及び保護者の了解を得ること。

⑤生徒への事前指導を実施すること
　各学校において、登山部等の指導者は登山計画の内容、留意すべき点、持ち物等について確認するとともに、考えられるリスク（危険）や対策等についても事前に指導しておくこと。併せて、日頃の部活動の中で、冬山登山に必要な基礎的な知識、技術等に加えて、冬山登山の多様なリスクや安全確保についても指導しておくこと。

３）実施上の留意点

①計画段階

〇主催者の役割の明確化と関係者との連携
・冬山登山の計画作成に当たっては、学校、各都道府県高体連及び教育委員会の責任と役割を明確にし、関係者間で密接に連携を図ること。
・計画は事前に関係者間で打合せをするなど認識の共有を図ること。

〇計画の企画立案、原案作成
・主催者は、参加者の希望する内容を把握し、この活動による獲得目標も明確にすること。それに基づいて、全体としての活動目的を明確化し、参加者の体力や技術に応じた計画とすること。
・主催者は、目的等や地形・気象情報等の事前調査を踏まえた活動場所を選定し、必ず下見を行うこと。
・様々な事態に備え、必ず荒天時の計画も作成すること。

〇生徒の事前学習、保護者の承諾、保険加入
・主催者は、生徒が事前に活動内容等（気象の基礎知識、雪崩等の遭難対策を含むことが望ましい）について学習する機会を設けること。事前に保護者に登山計画等を示し、承諾を得ること。すべての参加者は山岳保険に必ず加入すること。

〇危機管理体制の確立
・主催者は、事故発生時対応マニュアルや緊急連絡先を作成し、緊急時に速やかに対応可能な組織、通信手段、関係機関との協力体制を入山前に構築しておくこと。

〇装備品
・主催者は、必要な装備品等（個人及び共同の装備品、食糧、通信機器等）を確保し、事前にその使用方法等について習熟しておくこと。
・教育委員会及び各都道府県高体連登山専門部は、必要に応じて、装備品等を貸し出すなどの支援方策も検討すること。

〇計画の事前審査

・主催者は、教育委員会、私立学校主管部局及び各都道府県高体連等が連携して設置する登山計画審査会（仮称）において、事前に可能性のある行動範囲と行動内容に関する登山計画の審査を受けること。

・登山計画審査会（仮称）は、提出された計画について、安全性に疑義があると判断されるときは、当該事項を指摘するとともに、その改善策を提案すること。

・主催者は、登山計画に関し、登山計画審査会（仮称）から指摘を受けたときは、必要な改善策を講じた上で、再度審査を受けること。

〇登山計画書（登山届）の提出

・主催者は、作成した登山計画書又は登山届を警察等の関係機関に提出すること。

②当日の活動

〇活動の範囲と目的の明確化

・主催者は、活動前に参加生徒の所属・氏名・人数等を確認するとともに、当日の活動目的を明確にし、指導者間で認識を共有し、参加者への伝達・情報共有を徹底すること。

・主催者は、気象条件の変化等により予定していた計画を変更する場合においては、事前に計画され、関係機関に届けられた荒天時の計画に従って行動することを原則とする。なお、事前に計画されていない行動が事故発生の原因となる可能性が高まることについての認識を関係者間で共有すること。

〇気象状況等の情報収集

・主催者は、当日の活動内容について、気象状況及び参加生徒の体力、技能及び心理的変化等を十分に把握した上で、計画変更の必要性について複数の指導者で検討し決定すること。

〇適切な実施体制の構築

・主催者は、複数引率者の体制や本部の組織体制（意思決定含む）を適切に構築すること。また、活動中においても引率者間や本部と引率者間のコミュニケーションを密に行い、必要な情報を共有すること。なお、当日の指導体制が十分に整わない場合には、外部専門家等の協力を得ること。

〇必要な装備の携行

・主催者は、活動目的や場所に適した装備品等（食糧、通信機器を含む）を携行すること。

〇高いレベルの安全への配慮

・主催者及び引率者は、活動中に生じる恐れの危険から生徒を保護すべき高いレベルの安全配慮が求められるため、仮に生徒の希望があったとしても、事前に確認した内容や方法、活動範囲を逸脱しないようにすること。

〇緊急連絡先の携行

・主催者は、緊急時の連絡先を整備（警察消防等の関係機関を含む）携行すること。

③活動後の報告

〇活動結果の報告、共有

・主催者は、活動終了後速やかに、教育委員会に活動報告（ヒヤリハット事例は必ず含めること）を提出すること。教育委員会は、各都道府県高体連等と連携し活

動報告（ヒヤリハット事例等）について、各学校等に対し情報提供すること。

④その他

〇災害時におけるメンタルヘルスケア

・事故が発生した場合には、関係者の心のケアを実施する体制を整備し、事故後の緊急対応のみならず中長期的に継続すること。

〇その他、各地域において個別に配慮が必要な事項

・各地域において配慮が必要な事項がある場合には個別に配慮すること。

２．高校登山部指導者の質の向上等について

高校生等の冬山登山を実施する場合の必要条件や留意点等は、上記のとおりであるが、活動中においては、高校登山部の指導者が気象条件の変化等を踏まえて適切に判断しなければならないことから、自治体、学校の設置者、学校及び各都道府県高体連等の関係団体が連携して指導者の質の向上のための取組を推進する必要がある。

（１）登山部顧問の指導力育成等

各都道府県教育委員会及び各都道府県高体連は、山岳関係団体等と連携して、部活動顧問教員等の指導者が冬山登山についての豊富な知識と経験が得られるよう、適切な研修機会を確保すること。

学校の設置者等は、登山部の顧問教員等の指導者が備えるべき知識や経験を習得できるよう、各種研修会への参加に配慮すること。

教育委員会及び各都道府県高体連等は、学校における登山計画書の作成に当たっては、顧問教員等の指導者育成の観点から、必要に応じて顧問教員等に対する適切な支援を行うこと。

（２）部活動指導員や外部指導者の活用

登山部を設置する学校は、冬山登山についての豊富な知識と経験を有する教員を顧問に配置できないときは、有資格者である部活動指導員や外部指導者を配置するなど、日頃の活動から、リスクマネジメント能力が高められるような指導を行える環境を整えること。

学校の設置者等は、部活動指導員や外部指導者の活用に当たって、各指導者が生徒に対し教育的な配慮ができるよう、適切な研修機会を設けるなどの環境を整えること。

（３）山岳関係団体との連携

登山部を設置する学校は、冬山登山の計画作成に当たっては、現地の気象環境の把握、引率体制、必要な装備品等について、学校だけで判断せず、山岳関係団体に助言を求めるなどして、綿密なものとなるように留意すること。

また、各都道府県高体連等が主催する講習会等に参加しようとする場合であっても、学校が実施内容を詳細に把握し、必要に応じて主催者と協議を行うなど、特に経験の浅い引率者に過度な負担がかからないよう留意すること。

３．国、全国高体連、各都道府県高体連及び山岳関係団体等が行うこと

高校生等の冬山登山を実施する場合においては、スポーツ庁、国立登山研修所、全国高体連登山専門部及び山岳関係団体等の関係機関が連携・協力して実施上の留意点等の趣旨の周知徹底を図るとともに、指導者の質の向上に関する取組等を行い、その安全を確保することが必要である。

（１）スポーツ庁等

・冬山登山の原則禁止及び例外的な実施のための条件や留意点等の周知徹底
・都道府県における高校登山部顧問等の関係者を対象とする研修会の開催支援
・（独）日本スポーツ振興センター（国立登山研修所）は、高校登山部顧問等の関係者を対象とする研修会の開催とともに、山岳関係団体等と連携して、登山部の指導者向け指導テキスト、高校生等登山初心者向け参考資料の作成・公開

（２）全国高体連・各都道府県高体連（登山専門部）

・実施上の留意点等の周知徹底並びに定期的な実施状況の把握及び課題に対する対策
・高校登山部顧問等の関係者を対象とする研修会の開催（開催支援含む）
・教育委員会との連携促進

（３）山岳関係団体等

・高校登山部顧問等の関係者を対象とする研修会の開催（開催支援含む）
・登山部の指導者向け指導テキスト、高校生等登山初心者向け参考資料の作成・公開の協力支援
・教育委員会、学校等の要請に基づく、有識者や指導者等の派遣協力支援
・登山者に対する安全登山に係る普及啓発活動、登山指導者の育成の推進

４．最後に

高校生等の冬山登山の事故防止については、本年３月に栃木県那須町で発生した痛ましい事故を踏まえ、その安全対策に万全の措置が必要であることはいうまでもない。

今後、スポーツ庁においては、この有識者会議で取りまとめた報告書の内容について、全国の高等学校等に確実に周知されるよう、各都道府県教育委員会や私立学校主管部局等の関係機関に対して周知徹底を図っていただきたい。

また、高校生等の冬山登山に関わる全ての関係者においては、本報告書の内容を踏まえ、二度と同様の事故を起こさないという決意を胸に必要な対策に真摯に取り組んでいただきたい。

平成29年３月27日那須雪崩事故検証委員会

報　告　書

概　要　版

平成29年10月15日
平成29年３月27日那須雪崩事故検証委員会

Ⅰ　はじめに

1　平成29年３月27日那須雪崩事故検証委員会の設置目的等

設置目的：　平成29年３月27日、栃木県高等学校体育連盟主催の春山安全登山講習会中に発生した雪崩事故について、事故の状況、課題等の検証を行うとともに、事故の再発防止に資するため、第三者の有識者による雪崩事故に関する検証委員会を設置

所掌事務：　雪崩事故の原因等の調査及び検証及び再発防止に向けた提言

委員構成：　委員会は「委員」及び「協力委員」から組織

①　委員（定数10人以内）

本件事故に関して第三者の有識者から委嘱

②　協力委員（定数５人以内）

本件事故に関して委員の求めに応じて、委員が行う調査等に協力

2　委員会の基本方針

○　責任追及は目的としない。

当委員会は、関係者の民事・刑事等に関わる責任追及を目的とするものではなく公正・中立な立場から本件事故に関わる事実を調査・検証し、学校の管理運営の観点から事故の原因や問題点を明らかにした上で、安全管理等の改善策を検討し、類似の事故の再発防止に資することを目的とし調査・検証を進める。

○　関係者の疑問に答え、納得できる調査・検証を目指す。

当委員会は、直接的な事故の状況に限ることなく、可能な限り組織的、社会的な部分をも含めて背景事情を明らかにすることを目指す。

○　認定に係る事実の確実性の程度に即して表現を統一する。

調査においては、提供された資料や関係者からの聞き取りの結果から、過去の事実を認定し、これを分析評価の対象とする。

この認定した事実がどの程度確実なものかは一様ではないため、事実の認定に係る確実性の程度に即し、次表により文末の表現を統一している。

事実認定に係る確実性の程度	用いた表現
動かしがたい事実として認定できる場合	・・・である。 ・・・している。
高度の確実性があって、間違いない事実と認められる場合	・・・と推定（推認）される。
可能性が高い事実と認められる場合	・・・と考えられる。
可能性がある事実の場合	・・・の可能性がある。
可能性が否定できない事実の場合	・・・の可能性が否定できない。
明らかにできなかった場合	・・・を明らかにすることはできなかった。

３　当委員会の主な活動状況

○　委員会　　第１回　平成29年４月16日（日）　県公館中会議室
　　第２回　平成29年６月３日（土）　県公館中会議室
　　第３回　平成29年６月17日（土）　県公館中会議室
　　第４回　平成29年６月30日（金）　県公館中会議室
　　第５回　平成29年７月23日（日）　県公館中会議室
　　第６回　平成29年８月31日（木）　県公館中会議室
　　第７回　平成29年10月15日（日）　県公館中会議室

○　報告書作成打ち合わせ　平成29年９月14日（木）　県庁南別館４階教育委員室
　　平成29年９月20日（水）　県庁南別館４階教育委員室
　　平成29年10月１日（日）　県庁南別館４階教育委員室

○　現地調査・聞き取り　平成29年５月14日（日）　大田原高校
　　平成29年５月15日（月）　那須温泉ファミリースキー場
　　なす高原自然の家
　　平成29年７月29日（土）　大田原高校
　　平成29年９月18日（月）　県庁南別館４階教育委員室

※　聞き取り者数　（　　）内は書面による聞き取り
　　教員、高体連関係者　　延べ63名（14名）
　　上記以外の者　　延べ64名（37名）

○　収集資料　92点（主な収集先、県教育委員会、高体連、事故関係者　等）

4　最終報告と第一次報告の関係

○　当委員会では、調査・検証によって判明した事実関係や問題点について、平成29年６月30日に第一次報告として提出済み。

○　最終報告では第一次報告の骨格は維持しつつも、本件事故に関する事実や問題点について、第一次報告後に実施した調査結果などを踏まえ、第一次報告の記載に加除修正を行うとともに、論点に基づいた分析、まとめ及び事故を繰り返さないための提言を加えている。

Ⅱ　主な問題点等

1　高体連、同登山専門部、春山安全登山講習会等の体制、運営等の状況

・　伝統的行事であることから生じる慣れにより、講習会の計画について安全確保の観点から検討が不十分であった。

・　本件講習会は、登山計画審査会の審査対象とされておらず、県教育委員会によるチェック機能が欠落していた。

・　班構成における生徒と講師の所属が一致しておらず、講師が生徒に対し統率力を発揮できる体制が構築されていなかった。

・　講習会全体における責任体制が整備されておらず、計画変更の際の意思決定方法や決定事項の伝達方法が不明確であった。

・　講習会終了後に事故事例やヒヤリハット事例を集積、共有しておらず、十分な反省や改善策の検討・引継が行われていなかった。

・　講師の具体的な選定基準が設けられておらず、決定方法も曖昧であった。

2　当日の活動状況

・　的確な代替案を事前に準備しないまま計画変更を行った。

・　計画変更に当たり、気象等に関わる情報収集が不十分で、専門家の助言を求めなかった。

・　計画変更後の訓練の目的、行動範囲、危険箇所、各班のルート等の重要事項が不明確であり、各教員間で情報共有がされていなかった。

・　講師等の雪崩に関する理解が不足しており、訓練における適切な指示が欠けていた。

・　講習会を安全かつ実効的に遂行し、ベストプラクティスにより完結させようとする講師間の協働意識とチームワークが欠けていた。

３　事故発生時の状況及び対応

・　講習会本部は単独体制で常に無線機を携行しておらず、携帯電話が寒さで起動しなかったり、無線機のバッテリー切れなどの通信機器管理の不備もあり、救助要請が大幅に遅延した。
・　参加者全員の情報や保護者の連絡先の一覧が作成・携行されておらず、警察、消防、山岳救助隊、生徒の保護者、引率教員の家族等に誰が連絡するのかといった緊急時の連絡体制も未整備であった。
・　本件講習会では参加者がビーコンやプローブを装備しておらず、シャベルも常に携行していなかった。

４　初期対応時（事故発生直後～事故後一週間程度）の取組

・　雪山活動における危機管理（リスクマネジメント）の視点が欠落していた。
・　近隣（地域）の校長等のチームによる支援など、緊急対応のための支援体制が未整備であった。
・　危機管理のための教職員研修が不十分であった。

５　初期対応後から現在までの取組

・　心のケアについて、中・長期的に継続する体制づくりと、時季を考慮した実施が課題である。
・　高体連や各高校における危機管理マニュアルについて、専門家等の助言や支援による作成・改善が喫緊の課題である。
・　県教育委員会による高体連が行う事業のチェックや指導者への情報提供が不足している。
・　各学校における生徒や保護者の不安を払拭するための丁寧な説明が不足している。

Ⅲ　論点に基づいた分析等

1　登山部活動及び講習会等の安全管理体制の整備と指導者の資質向上

・　スポーツ庁は通知で、高校生の冬山登山を原則禁止としているが、冬山については明確に定義されないまま、栃木県に限らず、安全に十分配慮した上での基礎的な登山技術の訓練や雪山での体験の場として、本件講習会のような講習会や研修会がこれまでも行われてきている。

・　冬山とは季節のうえでは、12 月から２月と考えられるが、この時期以外でも、寒冷で、雪崩の可能性があり、滑落の危険性が高い山の状態は「冬山状態」であり、本件講習会を「春山」の「講習会」として実施したことが、講師や引率教員の中で、当日の山の状況が冬山状態であり、事実上登山を含む活動であるということを直視する目を鈍らせ、事故の遠因の一つとなったとも考えられる。

・　登山に関する講習会等では、参加する人たちの技能に応じて妥当な獲得目標を設定する必要があり、獲得目標を達成するため、講習会等の内容、行動範囲及び時間について主催者と参加者の間で十分に共有することが重要である。

・　パーティーのリーダーには、気象やメンバーの体調を常に把握し、登山を無事に終了させることが任務であり、安全な登山に関する知識、判断力及び実行力が求められる。

・　パーティーを支える留守本部は、登山における安全管理の要であり気象などの情報を把握しながらリーダーにその情報を伝達し、必要に応じて行動を制御するなどの対応が必要である。

・　かつては顧問同士が講習会や大会を通じて相互に技術を高めてきたが、教員の多忙化や生徒の減少に伴い、登山部顧問のなり手が減り、顧問の経験が継承されない事態が生じている。

・　顧問の力量を維持していくためには、国立登山研修所等における研修のほか、外部指導者の活用や顧問が生徒を指導するに当たっての指針等の整備も必要である。

2　登山等における気象遭難事故防止のための危機管理（リスクマネジメント）

・　登山では、天候の判断を誤ると、悪天候下の行動で心身ともに消耗し遭難することもあるため、リーダーを含めた参加者が気象状況とその変化を的確に判断できることが重要。

・　気象情報の入手と天候の観察に基づく的確な判断が、状況に応じた適正な行動や危機管理につながる。
・　現在では、気象庁から提供される気象情報をテレビ、ラジオに加え、携帯電話やスマートフォンのアプリケーションなどの手段により手軽に入手できる体制が整っており、事故当日も気象情報を的確に把握していれば、本件事故を回避することも可能であったと推測される。
・　本件講習会の講師等がそうであったように、雪崩注意報を軽視する傾向もあるが、発令に至った経緯と意味する内容を十分に尊重して対策を講ずることが必要であり、積雪期に登山等の野外活動を行う場合は、リーダーや参加者が積雪や雪崩に関する基本的な知識を持ち、野外での実習経験を有していることが望まれる。

３　気象遭難等の登山事故防止のための連絡体制

・　積雪期に登山等の活動を行う場合は、山域における地形、積雪量、雪質などのリスク要因を分析、評価し、あらかじめ対策について計画しておくことが必要である。
・　講習会は一般の登山と比べると事前に安全上の措置を講ずることも可能であるが、未成年の生徒を参加者としており、知識、技術及び判断力は十分といえないことから、講習会本部や講師は自然環境下に内在する危険性について認識し、いかなる場合も安全を最優先させなければならない。
・　講習会実施時には、緊急事案発生時において迅速に対応できるよう、警察・消防等への支援要請を含めた緊急連絡体制を整備する必要がある。
・　組織体制を構築するには、それぞれの役割分担が明確にされた上で、講師や引率者の上部組織となる本部体制が整備されていることが必要である。
・　各班の行動や収集した情報を共有するためには、通信手段は不可欠であり、講習会等の規模にかかわらず、通信機器の携行と不具合時（不感地帯、機器故障等）の対策についてもまとめておく必要がある。
・　深刻な事故が発生した場合であっても、適切な対応ができるよう準備する必要があるが、何よりも優先させるべきことは自身の身を守ることある。安全を確保しながらセルフレスキューに当たることが重要であり、災害時における活動は、安全に裏打ちされたものでなくてはならない。

4　学校登山事故と安全配慮への措置の在り方

（1）　学校登山事故と安全配慮に関わる検討の視座

学校の教育活動に伴う安全配慮義務の点については、これを教師の個人義務に矮小化させずに教育的安全配慮義務と見るべきであるとの視座から、教育理念上、当該学校の教育活動に関わる学校設置者、教育委員会、校長、全教職員によって構成される学校組織体としての組織義務として捉える。

（2）　関係当事者の取るべき安全配慮への措置

ここでは、組織管理の主体としての当事者と講習会の実技等を実施した教員個人という当事者の両者について、どのような安全配慮への措置を取るべきであったかという問題について検討する。

教育活動に伴う安全配慮の措置を検討するに当たっては、教育活動に関わる組織体の実相に目配りをすることが重要となる。関係する組織の運営等がマンネリズムに陥ってきちんと機能していない場合には、実際の活動の節目節目の場面において弛緩した手続や淡白な営みを生み、それがひいては個人的なヒューマンエラーにつながっていると考えられる。つまり、本件講習会での組織体制の不十分な営みが、①計画変更に係る打合せ・決定の場面、②計画変更の内容を講習会参加者に説明する場面、③各班の行動、とりわけ１班の行動の場面、④講習会本部の取るべき措置の場面においてそれぞれ顕在化しており、③の１班の行動及び④の講習会本部の取るべき措置の場面に現れた現象の本質を探るためには、より根源的な要因として組織体制の不十分な営みを検証する必要がある。

ア　主催者、主管者の安全配慮への措置

高体連と登山専門部は、本件講習会の主催者、主管者として、その計画、実行、総括等について権限と責任を有し、講習会の実施に当たり事故を起こさぬよう、講習会の目的設定と計画立案、安全情報の収集・蓄積及び提供、指導体制や危機対策などについて、安全に配慮する措置を講ずるべきであった。

イ　高体連、登山専門部の役員

高体連登山専門部が、本件講習会の計画、実行、総括等の講習会の実施に当たり事故を起こさないよう安全に配慮する措置を講ずるべきであったが、同組織の意思決定、業務執行等を行う実際の責任者は専門委員長であったと考えられる。

他方、それ以外の専門委員についても、少なくとも登山専門部の意思決定を行う権限を有していたものと考えられ、本件講習会の計画実行等に関する意思決定を行う権限とそれに伴う責任を有していたと考えられる。

ウ　講習会役員

本件講習会の役員は、登山専門部の責任者と同様、本件講習会の計画、実行、総括等の権限と責任を有し、講習会の実施に当たり、事故を起こさないよう安全に配慮する措置を講ずるべきであった。

エ　講習会の講師

担当した範囲における指導者、監督者の権限とそれに伴う責任を有していたものと考えられる。講師の指導者としての責任という観点から本件講習会の実施状況を見ると、講師による生徒に対する事前指示・注意と安全配慮の措置との関係が特に問題となる。いまだ心身共に成長途上にある高校生を対象とする講習会において、雪上を進む訓練を行う場合には、不慮の事故を避けるため、生徒に対し事前に適切な指示、注意を与えることが必要である。

オ　講習会の引率教員

引率教員は生徒の安全確保について一定の責任を負うものと考えられる。そして、登山という行為自体が内包する危険性を前提とすれば、本件講習会における引率教員は、生徒を実際に引率している以上、常時生徒を指導監督する権限とそれに伴う責任を有し、自校の生徒の安全を確保する措置を講ずべきであったものと考えられる。

カ　講習会への参加を許可した学校の運営責任者

高校の運営全般を総括掌理する立場にある校長の職務上、校長には部活動としての講習会の実施内容について把握した上、講習会実施上の指導監督について、参加する教員に対して適切な指導・助言を与え、講習会に参加する生徒の生命身体の安全を図るべき配慮義務がある。

キ　県教育委員会

県教育委員会が、本件講習会の運営の在り方や実施等について全く関与せず、本件講習会の主催者である高体連や教育活動の一環（部活動）として関わりを有する学校に対し、これまで適切な指導・助言等を与える機会もなかったことについて、県教育委員会の運営が果たして適切であったかどうかが厳しく問われなければならない。

県教育委員会としては、本件雪崩事故の重大性に鑑み、二度とこのような事故

を起こさないためにも、学校への支援の強化を図るとともに、本件講習会主催者である高体連に対し、再発防止に向けて適切な行政指導を行っていく必要があると考えられる。

（３）　実技講習の計画変更に関する問題点と安全配慮への措置

講習会の当初の計画段階で代替案が検討されていなかった。仮に講習会の当初の計画段階で代替案が検討されていなかったとしても、講習中に、計画変更決定に関わる者が気象状況を的確に把握する努力をし、先見性を発揮し、三日目の計画変更の可能性を念頭に入れ、十分な情報収集に基づいて訓練内容や行動範囲を明確にした計画を立てる必要があった。

計画変更決定の過程で、本件雪崩事故現場付近における過去の講習会の経験及び雪崩の危険性に係る有益な情報が全く共有されないまま淡泊な協議により計画変更が行われた。このため、他の講師等に対する訓練目的に係る説明が明確性を欠き、行動範囲についての表現も曖昧になり、実際の雪上訓練も弛緩したものとなった。

一方で、各班を指導監督する講師、引率教員においても、生徒の安全確保のため変更された計画内容のみならず、当該進行ルートについての地形、天候等の注意事項等についても、講習会役員らに対して明確に確認した上で講習を開始すべきであった。講習会役員によるこれらの点に関わる説明が不明確であったならば、生徒の安全確保を最優先するとの観点からも、講習実施に関して講習役員から納得できる説明を引き出す努力をすべきであった。

（４）　１班の主講師の引率中の措置と安全配慮義務

いまだ心身共に成長途上にある高校生を対象とする雪上訓練を行う場合には、不慮の事故を避けるためにも、生徒に対し、事前及び訓練中に適切な指示、注意を与えることが必要であった。

尾根斜面に出た節目の局面で、他の講師と連絡を取って互いに取るべき行動を確認し、計画変更決定者間の合意に反して訓練の行動範囲を広げることなく、下山に向かうなどの安全を配慮した措置を取る必要があった。

尾根斜面で隊列を前に進めるのであれば、講師が隊列の先頭あるいはこれに準じた位置に移動し、常に雪崩、滑落等の危険個所の存在に細心の注意を払うといった措置を取るべきであった。

雪崩等の危険性についての認識が当初はなかったとしても、新雪が積もった尾根

斜面を多数の生徒が隊列をなして進行すれば、斜面を上がっていくに従って生徒らの生命・身体を雪崩や滑落の危険にさらすおそれがあることについて、雪山経験があり、雪崩の生じる条件について基本的な知識を有する講師としては、これを認識し得たはずであり、この点についての予見可能性はあったものと考えられる。

なお、講習会における１班の雪上訓練中に先頭グループの中の生徒から示された意向と引率者の安全配慮義務違反との関係を判断するに当たっては、当該学校登山の性質・危険性のほか、これに参加して事故に遭った生徒の学年・年齢、これに伴う判断能力の程度が重要な要素になる。生徒の自主的な判断の表れとも受け取れる前に進みたい旨の意向が示されたとしても、それによって、生徒に対して適切な注意を与え、状況に応じて具体的な指示を出し、事故を未然に防止すべき引率者としての安全配慮に関わる措置を必ずしも免れることにはならない。

（５）　本部の体制下で取られた措置と雪崩事故に係る安全配慮義務

本部の役割を担う者は、生徒を引率してはいないものの、本件講習会実施の司令塔として生徒に対する安全配慮義務を負っていたものと考えられる。

しかしながら、本部の組織体制はほとんど整っておらず、事故発生の直後は本部としての役割と機能が全く果たされていなかったというほかはない。この点については、本部担当者として重要な役割を担っていた本部担当者の生徒に対する安全への配慮が著しく希薄であり、講習会参加者に対する安全配慮義務を十分に果たしていたとはいえない状況にあった。

今後、本部が司令塔としての本来の役割と機能を果たすためには、本部担当者を務める者に対する意識改革を目指した取組を行うとともに、複数待機制についても視野に入れた根本的な体制整備を検討することが必要であろう。

Ⅳ　まとめ

◎　事故発生の要因

（１）　根源的かつ最も重要な要因

高体連及び登山専門部の「計画全体のマネジメント及び危機管理意識の欠如」

（２）　関連するその他の要因

①　従来の慣行に従って、低い危機管理意識のまま実施されていた講習会を見過ごしていた県教育委員会の「チェックや支援体制の未整備」

② 講師等の雪崩の危険（リスク）に関する理解不足などの「個人の資質」

（3） 背景的な要因

関係者全体の「正常化の偏見（正常性バイアス）とマンネリズム（形骸化）」

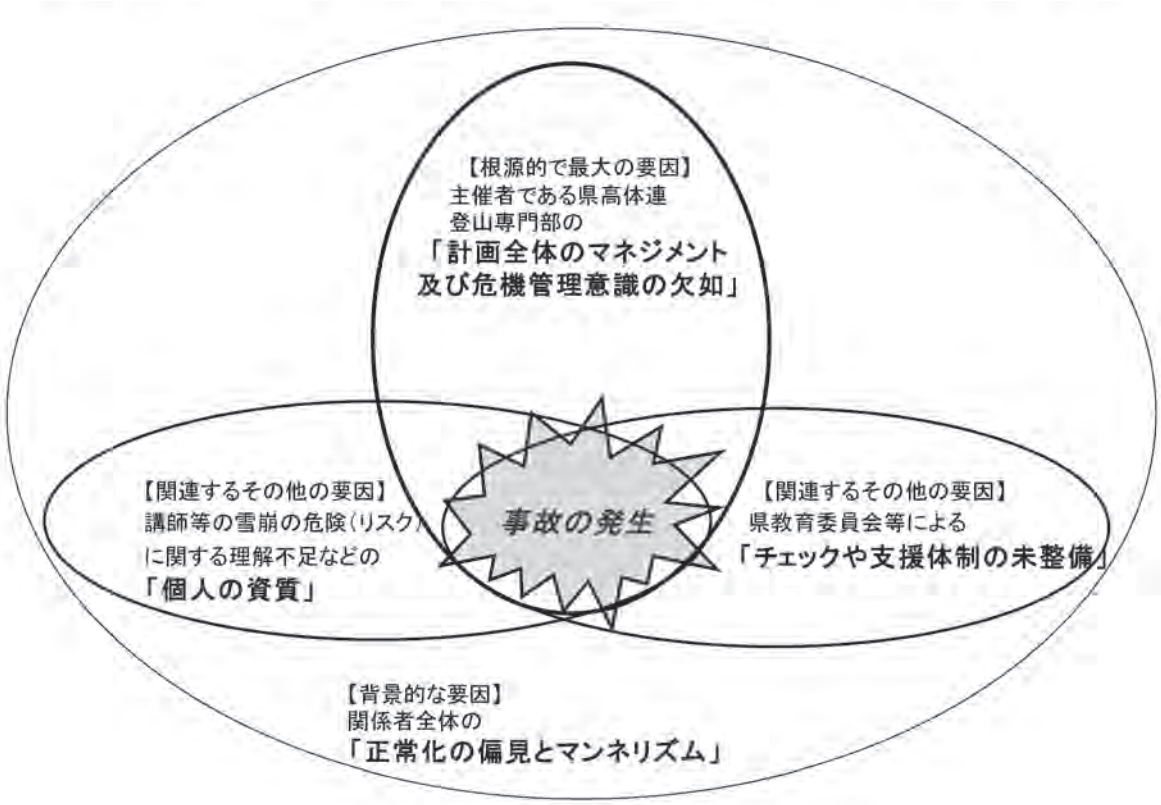


図　　事故発生の要因

Ⅴ　事故を繰り返さないための提言

【提言１　PDCAサイクルに基づいた計画のマネジメントと危機管理の充実】

高体連及び登山専門部は、参加者の能力や実態等に応じて講習会や登山活動等の目標を適切に設定し、準備、計画、運営等を的確に管理するとともに、危機管理の充実による事故の防止に努めることにより、組織内及び各校の登山部活動の「安全文化」の確立を目指した取組を進めること。

◎　具体的な取組

① 講習会や登山等の準備や計画、緊急時の対応等を見直し、PDCAサイクルを生かした評価・改善を行うことにより、気象遭難事故等の防止に努める。

② 登山に限らず、全ての部活動に関わる危機管理マニュアルを作成し、専門家の助言等も得ながら、機能するものに改善する

③　講習会や登山等の実施における本部機能の充実と緊急連絡・通報体制の整備を図る。

【提言２　安全確保のための県教育委員会のチェック機能の充実】

県教育委員会は、高体連、登山専門部及び域内の学校において、登山活動等における危機管理の徹底と関係機関等との連携が推進され、安全確保が図れるよう支援するとともに、登山等の計画のチェックを厳しく行い、改善のための助言を行うこと。

◎　具体的な取組

①　高校登山部活動の指針や計画作成のガイドライン等を作成し、各高校等において、計画が適正に立案されるよう支援する。

②　登山等審査会の要項等を改善し、その対象、審査事項、添付書類等を明確にし、厳正なチェックと的確な運用を行う。

【提言３　総合的な安全への対応力の向上を目指した顧問等の研修の充実】

県教育委員会は、顧問等の研修の充実を図り、一層の支援を行うこと。

◎　具体的な取組

①　専門家の協力を得て、講義・実習等を取り入れ、初任の登山部顧問等の研修、経験者の研修等をきめ細かにかつ継続的に実施する。

②　登山等の技術のみならず、天気図や地形図の読み方、指導上の留意点やポイント、登山等に潜む多様な危険の理解と危機管理、準備や計画、運営のマネジメント等に関する内容について、計画的に研修を行う。

③　国立登山研修所や日本山岳・スポーツクライミング協会等の専門機関の研修に積極的に顧問等を派遣するなど、リーダー養成に努める。

【提言４　高校生等の安全な登山活動を支え、推進するための国、関係機関等の支援】

スポーツ庁、気象庁等の行政機関、国立登山研修所、研究開発法人防災科学技術研究所等の教育・研究機関及び県教育委員会に対し、それぞれの特性を生かしながら、必要な支援を行うよう要請する。

◎　具体的な取組

①　スポーツ庁は、高校生を含む登山等による基礎的な知識や事故防止に関する指導者用資料を作成（改訂）し、継続的に指導者に提供すること。また、高校生等の安全な登山等の実施に関する国立登山研修所及び都道府県における研修を設定し、継続的に実施する。

②　気象庁や研究開発法人防災科学技術研究所等の関係機関は、各種の研究成果等を活用し、雪崩等の気象事故が想定される際の予報システムの開発や一層丁寧な気象情報の提供に努める。

③　県教育委員会は、ビーコンやプローブなど、救出のための装備等を整備し、必要に応じて各高校等に貸し出せるようにする。

【提言５　高体連の主体性の確立と部活動指導者の育成、確保】

県教育委員会及び高体連登山専門部は、専門家の参画も得て、中核となる指導者の育成と、全ての指導者の資質向上を図る取組の充実を図ること。

◎　具体的な取組

①　県内登山部の顧問や今回の事故経験者、専門家を含む全ての関係者で、指導者（顧問）と生徒の登山部員が学習と山行の記録に活用できる「高校生等と指導者のためのハンドブック（仮称）」を編集し、定期に改訂し、活用する。

②　県教育委員会は、県外の研修への積極的な派遣によるリーダーの養成に加え、必要に応じて、部活動の外部指導員の任命、行事等において専門家の支援や助言が得られる方策を検討し、積極的に専門家の参画を進める。

③　高体連及び登山専門部は、講習会開催に当たり、生徒の実態や実施場所の情報等に関して、教職員及び外部指導者等の打合せや情報交換を行い、互いに情報を共有した上で、指導に当たるようにする。

【提言６　全ての関係者の心のケアの推進】

県教育委員会は、事故に遭遇した生徒や御遺族並びに関係教職員等の心を癒し、QOL（生活の質の向上）と安心感や活動への意欲を醸成する心のケアの充実と継続を図ること。

◎　具体的な取組

①　進路に迷ったり、事故の発生した冬季が迫り、心の不安定さや不安等が現れてくる可能性もあり、早急に情報を収集し、積極的に関係の生徒及び保護者、教職員等の心のケアに努める。

②　スクールカウンセラー等の協力を得て、事故後の生徒及び保護者等への心のケアを、継続的かつ長期的に実施していく体制を整える。

【提言７　生徒の学ぶ意欲を喚起し、事故の教訓の風化を防ぐための取組】

上記の提言等を確実に実施するため、県教育委員会は、高体連・登山専門部及び域内の学校に対して、必要な施策を推進し、活動のフォローアップに努めるとともに、亡くなられた７名の生徒と１名の教員の御遺族や、けがをされた方々及びその御家族をはじめ多くの人々に向けて、改善策の進展状況を公表し、本検証で得られた教訓等の風化を避ける営みを継続すること。

◎　具体的な取組

①　県教育委員会事務局内の学校安全及び危機管理に関する組織体制を強化し、児童生徒の命を守るための施策を展開する。

②　「登山等の安全確保に関する連絡協議会（仮称）」を設置し、定期に、検証委員会による提言の実現状況、高校生等の登山部活動の実施状況に関する情報交換等を行い、公表する。

③　事故の教訓の風化を防ぐために、慰霊の場を設置する。また、空き教室等を活用し、生徒が主体となり、これまでの栃木県の登山部活動の記録、事故の記録等を展示（掲示）するとともに、部活動参加者及び関心のある生徒が登山等に関する情報の収集ができるような拠点も設置する。

④　定期に、各加盟校の活動や調査研究等の情報交換や交流ができるような機会を設定する。

安全で楽しい登山を目指して

～高等学校登山指導者用テキスト～

発行日　2019 年（平成 31 年）3 月 22 日
発　行　独立行政法人日本スポーツ振興センター
国立登山研修所
〒 930-1405　富山県中新川郡立山町芦峅寺ブナ坂 6
TEL 076-482-1211　FAX 076-481-1534

編　集　独立行政法人日本スポーツ振興センター高等学校登山指導用テキスト等編集委員会
○※北　村　憲　彦（名古屋工業大学教授）
※飯　田　　肇（富山県立山カルデラ砂防博物館学芸課長）
※猪　熊　隆　之（株式会社ヤマテン代表取締役）
※大　城　和　恵（社会医療法人孝仁会北海道大野記念病院医師）
※大　西　　浩（長野県大町岳陽高等学校教諭）
※尾　形　好　雄（日本山岳・スポーツクライミング協会専務理事）
田　崎　雅　大（埼玉県教育局県立学校部保健体育課指導主事）
※谷　口　浩　平（私立藤沢翔陵高等学校教諭）
※戸　田　芳　雄（学校安全教育研究所代表）
松　本　　哲（神奈川県立光陵高等学校長）
※溝　手　康　史（弁護士・みぞて法律事務所）
※村　越　　真（静岡大学教授）
村　田　　陽（前埼玉県教育局県立学校部保健体育課指導主事）
※山　本　正　嘉（鹿屋体育大学教授）
※渡　邉　雄　二（前国立登山研修所長）
（○は委員長）
（※は執筆者）

なお，独立行政法人日本スポーツ振興センターでは次の者が本書の編集にあたった。
宮　﨑　　豊（国立登山研修所長）
荒　木　義　弘（国立登山研修所主任専門職）
滝　川　隆　一（国立登山研修所専門職）
宮　田　健一郎（国立登山研修所専門職）

本書に掲載した地図は国土地理院のものを使用した。
p.129，135，143 の地図は，国土地理院長の承認を得て，同院発行の２万５千分の１地形図を複製したものである。（承認番号　平 30 情複，第 1460 号）

印刷：株式会社 なかたに印刷

※無断転載，複写を禁じます。

