

御嶽山噴火災害を踏まえた
山岳救助活動の高度化等に関する検討会
報告書
(案)

平成 28 年 3 月
消防庁国民保護・防災部参事官付

もくじ

第1編 検討会の概要	1
第1章 目的	2
第2章 主な検討事項	2
【山岳救助の基本事項】	2
【御嶽山噴火災害を踏まえた山岳救助活動における特殊事項】	3
第3章 検討方法	4
第4章 検討経過	4
第5章 議論の概要（主な論点）	6
第2編 山岳救助活動時における消防機関の救助活動マニュアル	7
第1章 事前対策	8
第1節 事故形態の把握、協力体制の構築	8
第2節 装備品、資機材の確保、訓練等	10
第2章 現場指揮本部の設置・運営	17
第1節 現場指揮本部の設置	17
第2節 現場指揮本部長の任務	21
第3章 現場活動要領	22
第1節 救助隊長の任務	22
第2節 出場時及び出場途上における留意事項	22
第3節 集結場所における関係者からの情報収集	22
第4節 入山ルート及び検索要領	23
第6節 要救助者の搬送	26
第7節 消防防災ヘリ等との連携	27
第4章 安全管理	31
第1節 厳守事項	31
第2節 基本事項	31
第3節 指揮者及び隊員の留意事項	31
第4節 夜間における活動	32
第5節 健康管理面から見た安全管理	33
第5章 噴火（火山）災害への対応	40
第1節 事前対策	40
第2節 活動要領	45
第3節 安全管理	48
第4節 御嶽山噴火災害事例	52
第3編 山岳（山間地）救助活動調査報告	65
第1章 調査概要	66
第1節 目的	66
第2節 調査内容	66
第3節 調査結果	69

第2章 近年の災害事例に関する具体的な調査結果	70
第1節 現場指揮本部における関係機関との連携	70
第2節 効率的な検索、救助要領、資機材の効果的な活用	76
第3節 安全管理の視点と手法	84
第3章 近年の山岳救助事例	89
第1節 転落事故	89
第2節 負傷、急病	94
第3節 行方不明、道迷い	97
第4章 活動資機材、訓練、救助出場数等に関する調査結果	105
第1節 山間地救助活動に使用する資機材の保有状況	105
第2節 山間地救助活動の訓練等	108
第3節 山間地救助出場、活動人数等	124
第5章 海外の取組事例に関する調査結果	125
第1節 山岳救助技術の標準化に関する取組	125
F3027 山岳地帯で活動する捜索救助要員の訓練のための標準ガイド（山岳地帯向け）	125
F3028 高山環境で活動する捜索救助要員の訓練のための標準ガイド（高山地帯向け）	128
第2節 山岳救助が含まれる海外の救助マニュアル	131
『オーストラリア捜索活動マニュアル』（国家捜索救助協議会）	131
『捜索救助に関する補足資料』（全米捜索救助委員会）	165
『救助技術ハンドブック』（米国内務省国立公園局）	174
第3節 低体温症に関する文献	180
『偶発性低体温症の病院前評価と治療に関する Wilderness Medical Society 臨床ガイドライン』 （Wilderness Medical Society）【一部掲載】	180

はじめに

平成 26 年 9 月に発生した御嶽山噴火災害では、死者 58 名、負傷者 69 名、行方不明者 5 名という甚大な被害が発生するとともに、救助隊員は特殊な環境と火山噴火による二次被害の危険性が高い中、過酷な活動を余儀なくされ、安全管理や健康管理、装備面など消防救助の面からも多くの教訓や課題を残すものになりました。

また、一般の山岳救助においては、「平成 26 年中における山岳遭難の概況」（平成 27 年 6 月警察庁発表）によると、山岳遭難発生件数、遭難者、死者・行方不明者が、統計の残る昭和 36 年以降で最も高い数値となり、依然と増加する状況にあるとされています。全遭難者のうち年齢別では、60 歳以上が半数を占めており、今後も「山の日」の施行など山を親しむ機会も増えることから同年齢層での増加傾向が続くことも予想され、消防機関には山岳救助の強化が求められています。

このため、本検討会では御嶽山噴火災害時の消防機関の救助活動について改めて振り返るほか、消防機関が行う山岳救助の実態を把握するため、山岳地を有する消防本部に対しアンケート調査を行い、近年の山岳救助における教訓や課題を抽出し、これに対応した取組や新たな技術・手法に関する調査を実施いたしました。この調査結果をもとに各分野の専門的知識を有する方々や消防本部の代表者の方々から対応方針等についてご意見をいただき、「山岳救助活動時における消防機関の救助活動マニュアル」としてまとめています。マニュアルでは通常の上岳事故についての活動方針等を取りまとめた上で、噴火（火山）災害特有の課題を踏まえた活動要領や留意事項を追加的に記載しました。火山現象は多様であり、火山ごとの個別性があるため、御嶽山噴火災害で得られた教訓が今後発生する噴火災害全てを必ずしも網羅するものではありませんが、事例検討的に御嶽での教訓を把握し、整理しておくことが重要であると考えました。併せて「山岳（山間地）救助活動調査報告」として、アンケート結果を分析し、各調査項目での考察や救助活動事例を整理するとともに、海外文献調査結果などを掲載することにより、今後、各消防本部において山岳救助活動を充実させていく上での参考資料としてまとめています。

本検討会報告書が山岳救助に携わる救助隊員等の安全管理・健康管理の向上、更には救助の原点である安全・確実・迅速な救助活動の実現に向け、その一助となることを期待しています。

最後に、本報告書の作成にご協力をいただきました検討会委員、検討会オブザーバーの皆様、調査にご協力いただきました消防本部の方々に対し、心からお礼申し上げます。

平成 28 年 3 月

御嶽山噴火災害を踏まえた山岳救助活動のあり方に関する検討会
座長 小林 恭一

第1編 検討会の概要

第1章 目的

昨今の登山ブームに加えて、平成28年8月11日から国民の祝日として「山の日」が制定されることから、登山者が増え山岳遭難事故の増加が懸念される。

また、平成26年9月に発生した御嶽山噴火災害では、多くの登山者が巻き込まれ過去に例のない死傷者が発生する事態となり、救助活動においても山岳という特殊な環境と火山噴火による二次被害の危険性が高い中での活動を余儀なくされた。

今回の災害では、県内消防本部や緊急消防援助隊が派遣され懸命な救助活動が行われたが、多くの消防機関が噴火（火山）災害や標高3,000メートルを超える高高度環境下での救助活動の経験が少ない中で、再噴火や火山性ガスによる活動危険、泥状の火山灰による活動障害、高山病や低体温症などの健康障害、長時間の活動に従事する隊員の安全管理及び活動環境に適した服装や資機材といった装備面の不足など多くの検討課題が見出された。

一般の山岳救助においても通常の救助活動と異なる気候の変化、険しい地形、長時間活動への対応など、活動面や安全管理面などにおいて困難な活動を強いられる場合もある。

これらのことを踏まえ、山岳救助活動に共通する基本事項から噴火災害といった特殊事項までを踏まえて、安全・確実・迅速な山岳救助活動が実践できるよう活動方針や留意事項を検討し、平成10年度の救助技術高度化等検討会で策定された「災害別救助要領」中第11章『山岳事故』の内容を見直し、山岳救助活動時における消防機関の救助活動マニュアルとして内容の充実を行った。

第2章 主な検討事項

山岳救助の基本事項及び御嶽山噴火災害における特殊事項について、以下の項目について検討を行った。

【山岳救助の基本事項】

第1 現場指揮本部における関係機関との連携

- ・ 収集する情報の種類と入手方法
- ・ 情報の共有、連携活動での留意事項、検索範囲の区割り（マッピング）
- ・ 活動部隊のオペレーション
- ・ 活動部隊との通信手段の確保
- ・ 長時間活動を考慮した人員・資機材、活動体制の確保

第2 効率的な検索、救助要領、資機材の効果的な活用

- ・救助資機材の選定要領（情報に基づく携行資機材の選定）
- ・具体的な検索箇所の決定（入山ルート、効率的な検索方法等）
- ・関係機関の検索状況、部隊及び資機材の応援要請等
- ・救助方法、要救助者の搬送要領
- ・先進的な資機材の導入、効果的な活用方法
- ・傷病者の救急救命措置
- ・ヘリとの連携方法

第3 安全管理の視点と手法

- ・安全管理、健康管理の留意事項及び対策
- ・検索時における隊員間の連携
- ・救助活動及び要救助者搬送時等における受傷防止
- ・検索時における気候変化、緊急時の対応（ビバーク）等

第4 事例検討を踏まえた活動要領

- ・各消防本部の活動事例
- ・活動要領、活動技術の例示
- ・海外を含めた先進的な技術、活動事例

【御嶽山噴火災害を踏まえた山岳救助活動における特殊事項】

第1 隊員の安全管理、健康管理

- ・専門家や専門知識を備えた部隊による現場での助言、監視
- ・火山性ガス濃度の変化、再噴火時における安全確保

第2 装備の充実

- ・火山性ガス検知器、防毒マスク等配置資機材の他、特殊資機材の必要性

第3 高機能資機材を駆使した効果的な活動要領

- ・火山対応型山岳救助資機材キット等を活用した効果的な活動要領

第3章 検討方法

前記の主な検討事項について、基本的な山岳救助活動と御嶽山噴火災害での特殊事項に区分し、近年発生した国内での山岳救助事例について、約500消防本部に対しアンケート調査を行い、災害事例等における教訓や課題を抽出するとともに、これに対応した取組や新たな技術・手法に関する調査を実施した。

併せて、御嶽山噴火災害時における各消防機関の活動内容や活動障害、課題・教訓等を整理し、また、海外での山岳救助技術や山岳医療に関する文献調査を行った。こうした調査結果に基づき検討会において、有識者、消防機関、山岳の専門家による議論、検討を行った。

第4章 検討経過

回数	開催日	主な議題
第1回	平成27年7月28日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検討会の進め方 ・ 救助隊、山岳救助隊の現況、御嶽山噴火災害における緊急消防援助隊の活動概要 ・ 消防本部からの御嶽山噴火災害活動報告及び一般山岳救助事例の情報提供 ・ 気象庁、警察庁からの情報提供
第2回	平成27年10月5日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国内消防本部の山岳（山間地）救助活動調査の報告 ・ 抽出された課題への対応方針の検討
第3回	平成27年12月3日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対応方針に基づく標準的な活動マニュアルの検討 ・ 御嶽山噴火災害を踏まえた山岳救助活動の高度化等検討会報告書骨子（案）の検討
第4回	平成28年2月17日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 御嶽山噴火災害を踏まえた山岳救助活動の高度化等検討会報告書（案）の検討

	氏 名	所 属
	磯野 剛太	公益社団法人日本山岳ガイド協会
	大城 和恵	社会医療法人孝仁会 心臓血管センター北海道 大野病院
座長	小林 恭一	東京理科大学総合研究院
	込山 忠憲	長野市消防局
	鈴木 正志	置賜広域行政事務組合消防本部
	立石 信行	全国消防長会
	長岡 健一	公益社団法人日本山岳ガイド協会
	名取 和雄	静岡市消防局
	萩森 義男	東京消防庁
	平本 隆司	東京消防庁
	星野 真則	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
	町田 幸男	公益社団法人日本山岳協会
	松井 孝博	富山県防災航空センター
	百瀬 渉	松本広域消防局

第5章 議論の概要（主な論点）

本検討会においては、活動マニュアルに盛り込むべき事項について、安全・確実・迅速な救助活動を実現する視点から、山岳救助特有の資機材や装備、対象となる山岳についての調査、訓練の実施等の事前の準備、救助隊員の安全確保・健康管理、関係機関との調整、検索や救出要領等の点について、多くの議論・検討が行われた。

特に山岳の専門家からは、一般の山岳救助であっても、通常対応している都市部での救助活動と異なる特殊な環境であり、個人装備（服装、携行品等）をはじめ、救助資機材の面においても通常災害と異なる装備が必要であり、また、「山を知る」ことが安全管理面や活動面において重要であり、管轄する山岳地の登山ルートや危険箇所を熟知しておく必要があること。そのためには、通常の訓練の他に自己啓発として、自主的に山に登ることも必要であり、ロープワークや各種ギアの活用方法といった技術面でのスキルアップは、こうした基本的な知識の上に成り立つものであるという指摘が繰り返された。

御嶽山噴火災害における救助活動の困難性については、多くの登山者がいる中での突然の噴火であったため、誰が何人登山しているのか要救助者の情報収集が非常に困難であり、また、噴火（火山）災害への経験がないため、再噴火の危険性についてどの様に予測・把握し、再噴火した場合にどう善処すべきか判断に迷ったことや、保有する限られた資機材・装備を活用して火山性ガス、火砕流、高温・熱風、噴石に対する防護措置を講じていたが、救助隊員は再噴火への恐怖心を持ったままで決死の活動であった事などが報告された。

これを受け今後発生する噴火（火山）災害への対応としては、管轄区域内や応援が想定される区域内に火山を有する場合、事前に噴火（火山）災害における危険性や、気象庁から発表される噴火警報等の各種情報に盛り込まれる内容の意味について理解を深めておくことが必要であるといった議論や、御嶽山噴火災害では、現地災害対策本部が置かれ、火山性微動、降雨、降灰及び火山性ガス濃度などを用いて活動中止や再開の判断が決定されていた実態を理解することが、今後の噴火（火山）災害への対応につながるとの指摘がなされた。

なお、検討会ではドローン（小型無人機）の活用についての意見も提起された。ドローンは地理的・地形的状況や気象環境等により隊員が近づけない災害現場において、被害状況の把握、災害現場の確認、要救助者の検索等を実施する上で高い効果が期待でき、山岳救助に限らず消防の現場においても今後活用が図られるべき資機材であり、御嶽山噴火災害時においても他機関のドローンが活用され情報収集活動に効果を上げたところである。一方で、災害時における運用統制や安全基準、運用ルールといった環境・基盤整備が課題となっており、現時点では消防機関において本格導入に向けた試行段階であることを踏まえ、マニュアルにおいては、紹介にとどめている。

また、山岳救助事故への対応について、どこまでを消防機関が対応すべきかとの問題提起がなされた。消防機関の責任範囲について指針を示すことは、本検討会での議論の範疇を超えるが、地域により関係自治体、警察、消防機関、山岳連盟等の関係機関により構成される山岳遭難防止対策協議会などが設けられており、日頃からこうした関係機関と連携し、協力体制を構築しておくことが必要であるという指摘や、個別事故への対応にあたっては、山岳遭難事故の特殊性にかんがみ、救助隊の装備や経験等から割り出される救助能力を十分考慮したうえで対応の可否を判断するべきであるという見解が山岳救助を的確に実施するために参考となるものと考えられ、地域の特性に応じた対応が必要となる。

第2編 山岳救助活動時における
消防機関の救助活動
マニュアル

第 1 章 事前対策

第 1 節 事故形態の把握、協力体制の構築

1 事故の形態

山岳事故の形態は、一般的に予想し得ない気象の変化により発生する事故、気象条件に直接関係なく登山者自らの過失、判断ミスにより発生する事故、あるいは、これが重なりあって不可抗力とも人為的とも判断しがたい原因による事故である。

山岳地における救助活動では、先ず山岳地の環境を理解し、登山の基礎的技術及び救助活動の基本的技術を習得していることを前提とし、その上で管轄する山岳地の特性に応じた登山技術が必要となる。特に、登はん困難な岩場や高度な登はん技術を要する山岳での救助活動は、例え救助隊員であっても相応の技術、経験を備えた者でなければならない。

山岳救助では、受傷、埋没、急病、行方不明など、要救助者のおかれた状態も様々なものがあり、こうした事故形態は概ね次のとおりである。

- (1) 転落、滑落、墮落又は宙吊り
- (2) 悪天候
- (3) 雪崩
- (4) 疲労と急病
- (5) ルートの失誤
- (6) 落雷又は落石
- (7) 火山噴火による、大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流、溶岩流、小さな噴石・火山灰、火山ガス等

2 活動上の特性

山岳事故は、急傾斜地、岩場等において転落または滑落による受傷、あるいは気象の急激な変化に対応できず下山不能に陥っている場合が多く、概ね次のような特性がある。

- (1) 事故の発生場所は、一般に人が近づかないことから、通常では救助を要請するのに長い時間を要することが多い。
- (2) 事故に対する情報量が少なく、要救助者の位置や状態が特定しにくいいため、入山ルート of 決定や装備の準備に時間を要する。
- (3) 事故の覚知から事故内容を把握して、活動方針を決定するまでに長時間を要することが多く、入山するまで相当の時間を有する。
- (4) 長時間の資機材を携行した登はんや要救助者の救助、搬送等により救助隊員の体力の消耗が激しく、食料の補給や交代要員の確保を考慮する必要がある。
- (5) 車両等の通行が困難なため、徒歩による入山となり事故発生場所に到着するまでに時間を要する。
- (6) 地形や天候など自然環境の変化により活動方針の変更を要することがある。
- (7) 使用する資機材も担架、ロープ等の救助資機材のほか、登山靴、コンパス等の登山装備も必要となる。
- (8) ヘリコプターと連携した救助活動が有効である。
- (9) 地形や気象条件により、二次災害の発生危険が非常に高いため、より一層の安全管理が必要となる。

3 区域における山の状況の事前調査

管轄区域で発生する山岳事故の形態及び特性を踏まえ、次に掲げる事項について事前に調査する。

- (1) 登山道及び登山道沿いの危険箇所
- (2) 過去に発生した事故の形態、事故発生場所
- (3) ヘリコプターによるホイスト救助可能な箇所
- (4) 滑落、雪崩、土砂崩れ等の危険箇所
- (5) 無線不感地帯、携帯電話不通地帯
- (6) 気象状況の変化等に対処できる安全な場所
- (7) 山小屋の場所（有人・無人）、小屋にある資機材、エスケープルート

4 関係機関との協力体制の構築

平時から警察、森林組合、民間登山グループ、山岳会、猟友会など関係者と次に掲げる事項について情報共有を図り、山岳遭難事故及び滑落事故の防止のための広報・啓発と併せて、事故発生時の協力体制を構築しておく。

- (1) 緊急時の連絡先及び代表者
- (2) 各機関の保有する資機材の状況
- (3) 活動人員規模及び活動能力
- (4) 登山道への案内人、集結場所
- (5) 活動時の連絡手段
- (6) 統一した地図の活用

第2節 装備品、資機材の確保、訓練等

山岳救助活動では、気象条件に対応した登山装備が必要である。さらに、事故や遭難状況により必要な救助資機材も変化するとともに、資機材を人力で長距離を搬送しなければならことも想定される。このため、携行する資機材の特性等を踏まえ、状況に応じて必要最小限の資機材を選定し活動しなければならない。

1 登山装備の特性等

服装

服装の役割は「濡れを防ぐ」「汗を素早く吸湿して拡散させる」「風を防ぐ」ことである。ドライな状態を保つためにレイヤリング（重ね着）システムを用いる。

※レイヤリングシステム：レイヤーとは層のことであり、肌に触れるベースレイヤー、中間のサーマルレイヤー、最も外側のシェルレイヤーなど複数のレイヤーを交換し、調整することで環境変化に対応させることができる。

第1層／ベースレイヤー

吸湿拡散性と保温性を主な役割とする。登山活動のように行動負荷と外的環境の変化が激しい状況では、濡れると乾きが遅く、重く、冷たくなって結果的に体力を奪う。

登山専用のウール、または吸湿拡散性と保温機能を持たせたポリエステルなどの化学繊維で作られた下着を着用する。

第2層／ミドルレイヤー

季節、状況によって、生地の高さや特性を活かして使い分けをする。共通事項として、耐久性が高く、乾きが早い素材を選ぶ。夏季であっても肌の露出を少なくし、ロープや器具、岩、木などの自然物との摩擦などから保護する。

第3層／サーマルレイヤー

低温が予想される場合は、その状況に応じて、フリース、ウール、ダウンなどの適切な保温用ウェアが必要になる。場合によっては、数種類組み合わせることで温度調整を行う。これらのウェアは要救助者の保温にも使用できる。

第4層／シェルレイヤー

シェルレイヤーは外からの濡れを防ぎ、風から体を守り、行動中に発生する水蒸気を逃がして、より快適な状態を保つためのウェアである。ハードシェルと呼ばれることもある。

無雪期は3シーズン用雨具、積雪期は冬季用ジャケットとパンツを使用する。救助現場では、丈夫で耐久性があり、防水性、防風性に優れたものを使用する。

靴下

低体温症、凍傷などを予防するためにも状況に応じた靴下を必ず用意する。吸湿性、断熱性を考慮し、予備を持つことが望ましい。

手袋

用途別に分類すると次のようになる。

保温性：ウールまたは化学繊維とシェルを組み合わせたもの
皮膚の保護や確保およびロープワーク：皮革製のもの

スパッツ／ゲイター

靴と足首部を覆い、雪や小石、砂、雨などが靴に入るのを防ぐために使用する。

登山靴／スノーシュー

泥、ガレをしっかりとグリップし、岩での滑らないフリクション性能、降雨でも足を濡らさない防水性能、搬送の際に足首を保護するものを選ぶ。

夏季であっても、残雪の多い山域での活動であれば、アイゼン装着できる剛性が必要である。積雪期は保温性があり、踵とつま先にコバがあり、バインディングタイプのアイゼンに対応しているものが適している。

ザック

50L程度のザックが山岳救助活動での一般的な大きさである。使用資機材や活動状況を考慮し、大きさ等は変化する。応急手当に必要な資機材の携行は、別にザックが必要になる。

ヘッドライト

複数個所持し、一つは 120 ルーメン以上のものを使用することが必要である。また、予備電池は必ず携行すること。

ヘルメット（山岳用）

衝撃吸収性、軽さを融合させた ABS 樹脂などのシェルに薄い発泡ポリスチレンフォームを取り入れたタイプが適している。

ゴーグル

粉塵や液体飛沫のある現場（ヘリ支援や吹雪等）で活用し、紫外線をカットするものが適している。

ピッケル

氷雪の斜面で足がかりを作るのに用いるほか、確保の支点（ビレイピン）、滑落時の滑落停止等を目的として使用する。

アイゼン

氷や氷化した雪の上を歩く際に滑り止めとして靴底に装着する金属製の爪が付いた登山用具である。

コンパス、地形図、高度計

コンパスは目盛りが2度刻みよりも細かいもの、プレートに照準用の矢印、拡大鏡があるものが適している。

地形図は国土地理院発行の1/25,000 地形図を準備する。磁北線を記入し、使用する範囲をカラーコピーしておく。要救助者の検索ルートやアプローチルートを地図に記入し、組織内で共有する。

高度計は気圧の影響を受けるため、標高点など明確な高度がわかる場所で全員が確認および補正する必要がある。

GPS

GPSを利用することで精度の高い救助活動が可能になる。検索の場合は、発見した遺留品などの写真を撮るとともに、GPSでポイントを保存しておく。また、行動の軌跡を保存することで、検索範囲を把握し、無駄な重複を避けることも可能である。普段の訓練でヘリコプターとのピックアップポイントや危険箇所などを座標値登録しておくことにより救助活動に活用できる。また、電池の消耗に注意し、予備電池を携行する。

ビーコン

積雪時における登山や山スキーなど、雪崩に遭遇する危険のある場合に携行する小型の機器であり、電波の発射及び受信が可能である。同行者が雪崩に巻き込まれ雪の中に埋没してしまった場合、埋没した人が携行しているビーコンから発射される電波を救助者のビーコンで受信することにより、埋没した人の位置を探索できる。

ホイッスル

視界不良、強風など声が届かない場合は、ホイッスルが有効である。

ナイフ

生地やロープ、スリングなどを切る際に活用できる。

ツェルト

待機、ビバークでのシェルターとしての機能が主であるが、搬送時の梱包材としても活用できる。

ガスバーナー、コッヘル

ビバークを考慮したとき、湯を沸かしたり、暖をとるため有効である。

シェラフ

使用時期と使用場所に適したものを選定する。また、要救助者搬送時の保温材としても活用できる。

2 資機材の特性等

ハーネス

ロープで確保されたクライマーが墜落した時に生じる衝撃から身体を守るシステムを構成する装備の一つである。ワーク&レスキューハーネスとクライミングハーネスの2種類があり、クライミングを伴う検索・救助場面では長時間の歩行や装着が可能なクライミングハーネスが使われる。



カラビナ

開閉できる部品（ゲート）がついた金属リングであり、ロープとハーネス、ハーケンやクライミングチョックなどの支点を素早く確実に繋ぐことができる。ゲートをロックできる安全環付きカラビナ（ロッキングカラビナ）とそうでない通常のカラビナ（スタンダードカラビナ）の2種類がある。



エイト環

懸垂下降に用いる 8 の字形の金属製の輪。検索や救助では大きめのエイト環やレスキューエイトと呼ばれる角付きのものを使用する。



テープスリング

テープやロープをリング状にしたもので、クライミングなどにおいて使用する。支点と支点の連結、自己確保（セルフビレイ）、捨て縄などさまざまな応用ができる。輪になったタイプをオープンスリング、輪を縫いこんで1本にしたものをエクスプレッスリングと呼ぶ。



プルージック用コード

フリクションヒッチ（プルージック結び、バッチマン結び、マッシャー結びなどの総称）に使用するコードは、直径7mmで外皮（シース）と芯（コア）の伸び率が同じもの、破断強度1,000kgfを目安として、しなやかなものを選ぶ。



ビレイデバイス（確保機器）

クライマーを確保するための器具。現在の主流はダブルスロットバスケットタイプである。救助の現場では、ダイナミックロープを使った下方からのアプローチ時の確保に使用する。



リギングプレート

アンカーのパワーポイントやブリッジ線に活用する。カラビナ同士が干渉することなく複数の支点を確保する際に便利である。



プーリー

クライミングなどで荷揚げ・荷降ろしに使う滑車。プレート形状は、角がなく丸いタイプと角ばったタイプがある。プルージックなどのフリクションヒッチを使用する場合は、巻き込みを防止するために角のあるタイプを使用する。また、シングルプーリー（ひとつの車軸に滑車がひとつのタイプ）、ダブルプーリー（滑車が2つあるタイプ）、タンデムプーリー（車軸が2つ、滑車が2つ）がある。



ロープクランプ／カム式

ロープクランプ／スパイク付

ロープクランプは、カムで押さえ込むタイプ（カム式）とカムの爪をロープ外皮に食い込ませるタイプ（スパイク付き）がある。いずれも使用条件、限界となる張力がカタログに明記されており、器具の限界値を理解した正しい使用を心がける。



ロープ

山岳検索・救助活動では、「スタティックロープ/ローストレッチロープ」と「ダイナミックロープ」が使用される。これらは異なる特性を持っているので、正しく使い分ける必要がある。

「スタティックロープ/ローストレッチロープ」は墜落が想定される場面では使用してはならない。伸びを抑えた性質を持っており、墜落衝撃を吸収しきれないからである。懸垂下降、フィクスト（固定）ロープの座高、ブリッジ線、吊り下し（ロワリング）、引き上げ（プリーシステム）など検索、救助の現場には欠かせないロープである。

「ダイナミックロープ」は UIAA（国際山岳連盟）の基準により、シングルロープ、ハーフロープ、ツインロープの3種類に分類される。登る人を確保するために使用され、墜落の可能性がある場合は、ダイナミックロープを使用すると考えることができる。



搬送資機材

バスケットストレッチャーなど、傷病者固定ベルトが装備され、搬送やヘリでの吊り上げ用に使用される。搬送距離や症状等を考慮し、背負い式のハーネスも考慮する。



アリゾナポーテックス

崖などの高低差がある救助現場において、高い位置に支点を作成し、救助者が作業を行うための救助器具。使用にあっては、重量があるため、搬送距離や現場の状況等を考慮する必要がある。



3 訓練等

山岳救助訓練では、通常の救助訓練のほか、検索範囲の決定、入山ルートを選定、搬送資機材の選定などの図上訓練や関係機関への通報訓練、山岳地での実地訓練などを効果的に組み合わせて実施することが望まれる。また、関係機関との連携による活動訓練を定期的に行う。

なお、山岳地における救助活動では、入山する隊員の登山経験の有無が活動に大きく影響することから、管轄する山岳地へ定期的に入山しておくことが望ましい。

< 訓練の内容 >

訓練名	内容
現場指揮本部運営訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ 関係機関相互の情報共有訓練 ・ 通信訓練 ・ 消防防災ヘリ要請訓練
検索訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ GPS を使用した要救助者検索訓練 ・ 登山ルートの実地踏査訓練 ・ 雪崩を想定した検索訓練（ビーコン・ゾンデ棒の活用） ・ ビバーク訓練
救出訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ 急傾斜地救助訓練 ・ 山岳救助・救急資機材取扱訓練
救急訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低体温症を想定した保温訓練 ・ 凍傷、高山病等を想定した応急処置訓練
搬送訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ 担架等の資機材を活用した搬送訓練 ・ 徒手搬送訓練
航空連携訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ 航空機誘導訓練 ・ 航空機ピックアップ訓練
図上訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ 方位磁石を用いた読図 ・ 検索範囲の決定

第2章 現場指揮本部の設置・運営

第1節 現場指揮本部の設置

消防機関では、山岳事故の実態把握、活動方針の決定、部隊指揮、応援要請、現場通信等を円滑に行うため、現場指揮本部を設置する。また、災害規模等に応じて関係機関と協議のうえ合同調整所を設置する。

1 情報収集

登山計画、入山（下山）ルート、行動予定、事故発生場所の地形、標高、目標物、進入路、要救助者の状況など、本人と携帯電話等で連絡が取れれば直接、取れなければ家族や事故の目撃者から可能な限り詳細に収集する。また、収集した情報は警察等関係機関と共有し、連携した救助体制を構築することが必要である。

（1）収集する情報

ア 人的情報

- （ア）発生日時、目撃時間及び時間経過
- （イ）要救助者の人数、年齢、性別、人相、着衣、装備（色も重要な情報）、傷病程度等
- （ウ）携帯電話の発信地の座標（緯度経度）等

イ 物的情報

- （ア）事故発生場所及び目撃した場所、発生場所の地形、発生場所までの距離、所要時間
- （イ）検索範囲内の地形、転落等の危険箇所、迷い易い場所
- （ウ）蜂、蛇、漆等の有害な動植物の生息危険箇所等

ウ その他

- （ア）気象情報（天候、風速、視界等）及び降雨等の気象の変化に伴う河川の増水危険
- （イ）警察等の関係機関が入手している情報

（2）情報の収集先

ア 事故当事者からの情報

本人及び事故当事者のパーティーから直接通報を受けた場合は、事故発生の位置、目標、状況等を確実に得ることができる。

イ 通行人や下山者からの通報

事故当事者からの伝言によるもので、確実性はやや劣る。努めて遭難現場まで同行を願うか、連絡手段を確実に確保して情報を入手する。

ウ その他

- （ア）事故当事者等への情報収集は、警察等との聴取の競合を避け、互いに収集した情報を共有すること。
- （イ）単独入山者について、家族による通報のみの場合は、極めて不確実で検索は困難を極める。
- （ウ）遠方からの視認者（目撃者）による情報については、場所の特定を明確に確認する必要があるため、目撃場所まで同行を願うか、連絡手段を確実に確保する。
- （エ）情報の収集は、救助隊が入山後も要救助者と接触するまで実施する。（着衣、持ち物の識別等）

■【山岳事故発生連絡票（例）】（奈良県広域消防組合提供）

山岳事案発生連絡表										
事 案 区 分	遭難 ・ 救助 ・ 負傷 ・ 急病 ・ その他()									
受 信 日 時	平成 年 月 日 (曜日) 時 分 頃									
通 報 者	住所(番地まで)									
	氏 名		歳	男 ・ 女						
	電話番号(連絡先)									
発 生 年 月 日	平成 年 月 日 (曜日) 時 分 頃									
発 生 場 所 (登山経路を含む)										
通 報 内 容										
団 体 名					人 数	名				
					(協力者数)	(名)				
傷病者(遭難者)	住 所									
	氏 名		歳	男 ・ 女						
	生 年 月 日									
	連絡先(家族等)									
	身 長 ・ 体 重					cm	kg			
	服 装									
	症状・受傷部位	意識: あり ・ なし		呼吸:		あり ・ なし				
自力歩行: 可 ・ 不可										
気象条件	天 候	晴れ 曇り 雨								
	気 温								°C	
	風 向	北	北東	東	南東	南	南西	西	北西	
	風 速								m/s	
	雲 の 状 況	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	8/8	
	積 雪 量								cm	
	視 程 <small>(どのくらいの距離がみえるか)</small>								km	
登山届	提 出	あり ・ なし								
	提出先	・ 県 警 本 部 ・ () 署 ・ () 駐在所 ・ () 登山口								
その他	他機関の山岳救助隊の要請について多額の費用が発生するが支払は可能か？									
	はい ・ いいえ ・ わからない									

2 通信連絡体制の確保

現場指揮本部と活動部隊間及び消防本部（指令室）等の通信確保は、救助活動や安全管理面においても極めて重要となる。山岳地域では、地形による無線不感地帯があり通信確保が困難な場合が多いことから、前進指揮所を設置し、無線中継基地の機能をもたせることも考慮するとともに、衛星携帯電話等、複数の通信手段を確保する必要がある。

3 活動方針の決定

現場指揮本部は、関係機関と活動区域等の調整を図るとともに、次の事項に留意して、事故の状況をもとに、救助隊の能力、安全性を総合的に判断し、投入部隊、活動時間、入山（下山）ルート、検索範囲、通信連絡方法、消防防災ヘリ要請等の活動方針を決定する。

- (1) 救出方法は安全確実を最優先とし、要救助者の状況、活動環境、気象変化及び活動時間並びに人員、装備資機材等、部隊の活動能力を総合的に勘案し決定する。
- (2) 災害状況に応じて、早期に消防防災ヘリ等を要請し、人員、資機材の搬送、上空からの情報収集、要救助者への呼び掛け等を行うとともに、地上部隊と航空隊が連携した救助活動を積極的に展開する。
- (3) 検索ルート及び検索範囲は、協力関係機関と密接な連携、調整を図り、地図上で確認し決定する。また、検索漏れ又は重複のないように効率的に行う。
- (4) 活動時間、入山・下山ルート、救出方法及び搬送手段等の活動方針及び気象情報等の重要情報等は入山前に集結場所において各隊に徹底するほか、入山後は携帯無線機、衛星携帯電話等により支援情報や検索状況について確実に周知する。
- (5) 入山ルートの選定には、最も安全で迅速に要救助者に接触することを基本とし、次に掲げる事項も踏まえて決定する。
 - ア 災害発生が判明している場合は、必要資機材の重量、気象条件、登山道の状態等を考慮して選定する。
 - イ 関係者からの情報が十分得られず、地図等により災害発生場所を判断する場合は、特に登山用地図に記載されているコースタイムを活用して判断する。
 - ウ 冬期（積雪期）には、ラッセル等の時間を考慮し、夏期の2、3倍の時間を見込んで決定する。
- (6) 検索は、要救助者の登山ルートが判明している場合、入山地点と下山予定地点の二方面から行う。入山ルートと下山ルートが異なる場合も多いことや、さらに※エスケープルートも予想されることに留意し、部隊を配置する。

※エスケープルートとは、緊急時に使用されるいわゆる逃げ道のことを言う。
- (7) 救助活動の継続可否の判断は、事故の内容や状況等を考慮し、次の状況の場合には、関係機関と協議し決定する。
 - ア 事故の状況、経過時間等から生存の可能性がないと判断される場合。
 - イ 社会死の状態を確認した（できる）場合。
 - ウ 悪天候、隊員の疲労度から判断し、活動を継続することにより二次的災害の発生危険が大きい場合。
 - エ 日没となった場合。

4 救助隊員、救助・救急資機材の確保

活動が長時間に及ぶことを考慮して、交代要員を確保するとともに救助隊員が使用する救助・救急資機材について、気象状況や活動隊からの情報をもとに準備する。

厳冬期については、隊員の活動が寒さで制約されるため、第2節1登山装備の特性を踏まえた防寒着等の個人装備を準備する。また、長時間活動や低体温症、凍傷等に備え、飲料水・缶詰・高カロリー（炭水化物）の流動食、ガスバーナー、燃料、ビバーク装備等の携行について考慮する。

5 関係機関等との活動調整

警察、森林組合、民間の登山グループ・山岳会、猟友会など関係機関との間で、活動範囲、進入路、危険箇所の確認、気象状況の変化等への対応について調整を行う。なお、活動調整を要する事項は次の通り。

- ・各活動機関が把握している情報の整理分析
- ・各活動機関の活動人員、装備品
- ・活動機関間の連絡方法
- ・活動時間、活動中止・開始の判断
- ・日没検索の可否判断
- ・役割分担、登山道への案内

第2節 現場指揮本部長の任務

現場指揮本部長は、実態把握及び状況判断に基づき、安全管理に配慮し、かつ、具体的な活動方針を決定し各隊に周知する。また、関係機関等で合同調整所が設置された場合は、調整会議に参画し、他機関との協議を十分に尽くすものとする。

- 1 事故状況の確実な把握
- 2 情報の分析・検討・精査、各隊への情報提供
- 3 検索方法及び検索範囲など総合的な活動方針の決定
- 4 各活動隊への活動方針の周知徹底
- 5 消防防災ヘリ等を含む各部隊の活動の把握
- 6 状況に応じた応援部隊の要請
- 7 救助活動の継続、打ち切り及び再開の検討
- 8 関係機関と連携した現場広報の実施
- 9 関係機関との調整
- 10 警察等と連携し家族等の関係者に対する連絡体制の確保

第3章 現場活動要領

第1節 救助隊長の任務

救助隊長の任務は次による。

- 1 隊員に対する活動方針の周知徹底
- 2 現場指揮本部長に対する情報の提供及び報告
- 3 隊員の体調及び疲労度の把握
- 4 他隊との連絡体制の確保及び応援要請の判断
- 5 人員、装備、食料等の応援要請の判断
- 6 隊員及び要救助者の安全確保
- 7 要救助者の救出方法の決定
- 8 隊員の受傷、気象変化等に対する臨機の措置

第2節 出場時及び出場途上における留意事項

出場にあたっては、次の事項に留意する。

- 1 指令内容及び気象状況を考慮して、救助・救急資機材、連絡通信資機材、消防防災ヘリ等に地上活動位置を表示する資機材、個人装備及び食料・飲料水等を選定、携行し出場する。
- 2 集結場所を確認し出場するとともに、出場途上において無線による情報収集に努める。
- 3 路面状況等を考慮し、山道への無理な車両進入を避ける。

第3節 集結場所における関係者からの情報収集

現場指揮本部及び消防本部（指令室）から次の事項を確認する。なお、先着の場合には警察等関係機関が把握した情報を共有した上で、関係機関と連携し情報収集し、後着隊に対し情報提供を行う。

- 1 人的情報
 - ア 発生日時、目撃時間及び時間経過
 - イ 要救助者の人数、年齢、性別、人相、着衣、装備（色も重要な情報）及び受傷程度等
 - ウ 携帯電話の発信地の座標等
- 2 物的情報
 - ア 事故発生場所及び目撃した場所、発生場所の地形、発生場所までの距離、所要時間
 - イ 検索範囲内の地形、転落等の危険箇所、迷い易い場所
 - ウ 蜂、蛇、漆等の有害な動植物の生息危険箇所等
- 3 その他
 - ア 気象情報及び降雨等の気象変化に伴う河川の増水危険
 - イ 警察等の関係機関が入手している情報
 - ウ 事故発生場所までの案内人の有無
 - エ 他機関の活動状況

第4節 入山ルート及び検索要領

1 入山の要領

(1) 入山

ア 入山の基本

- (ア) 入山から要救助者への接触までの活動、要救助者の搬送及び下山に至る体力管理を十分に配慮する。隊は、一番遅く歩く人に人のペースに合わせて登ると体力の温存が図れる。
- (イ) 地理に詳しい救助活動能力の高い隊員と、救急資格を有する隊員が先行して入山し、要救助者に早期に接触し状況把握及び応急処置に当たる。
- (ウ) ルート表示は、後着隊の活動を容易にするため、入山ルート上の目立つ位置に目印のテープ等を残す。
なお、目印は、原則、進行方向左側とし、分岐点では分岐点と曲がる方向を示すようにする。
※目印は他の登山者が見間違い道迷いの原因となるため、必ず回収すること。

イ 沢への進入

- (ア) 原則としてアプローチ（進入）は、最も近い登山口から、斜面の緩やかな所を選定して行う。
- (イ) 急激な降雨の後、沢の水が急激に増水するので、退路を確保しながら進入する。
- (ウ) ガレ場、崩落地付近を通過する場合は、落石の危険が高いため、隊員は周囲の状況に注意しながら入山する。
- (エ) 積雪期は、雪崩、雪庇の崩落、凍結による転落、滑落等の危険性が高いため、支稜から入山し、斜面の緩やかな場所を選定して沢内に入る。
- (オ) 積雪が多いときのラッセルは、早めに交代し体力の消耗を抑える。
- (カ) 積雪時は、雪の下の氷結状況に十分注意し、ピッケル等で確認しながら進入する。
- (キ) 冬季及び降雨後は浮石に注意する。

ウ 尾根への進入

- (ア) 丸太橋、木道等を通過する場合は、スリップに注意するほか、橋の破損による転落等に注意し、状況によっては、沢の両端にフィックスロープ（固定ロープ）を渡し、1人ずつ渡る。
- (イ) 冬期における積雪の多い斜面でのトラバースは極力避け、支稜あるいは稜線に沿って行動する。なお、稜線上に発達する雪庇に注意する。
- (ウ) 尾根及び稜線で風が強いつきは、巻き込み若しくは吹上げ等に注意し、行動は姿勢を低くして樹木等の活用を図る。
- (エ) 山間部で雷鳴、雷光が発生しているときは、原則として入山しない。入山中に落雷に遭遇した場合は、できるだけ乾いた崖下等で雷雲の通過を待つほか、金属類は身体から離すこと。また、周囲の地形から少しでも低い場所で待機する。

エ ヘリコプターによる進入

- (ア) 3,000メートル級の山頂付近又は稜線上に進入する場合、隊員の高度障害を防ぐため、活動時間を制限するとともに、酸素ボンベも準備して活動を開始する。
- (イ) 樹林帯へのホバリングによる進入は、登山道から離れた位置になる場合があるため、上空から登山道の位置を確認した上で隊員投入を開始する。
- (ウ) 天候悪化又は定員過剰のため、ヘリコプターによる隊員収容が出来ない場合を想定し、必ず徒歩による下山に必要な装備（1泊以上）で進入する。
- (エ) 沢への進入は谷及び沢の状況が把握できない場合が多いので、原則として、進入目標に一番近い尾根に隊員投入した後に、退路を確保しながら進入する。
- (オ) 山頂及び稜線への進入は、平坦な場所が少なく、足場が不安定な場合が多いので、投入後の転落、滑落防止に注意を払う。

2 検索要領

検索は、まず活動の拠点を設定し、現場の状況を踏まえて現場指揮本部において決定された検索範囲、班編成及び検索実施時間を各隊員に再度周知した後に活動を開始し、再度活動の拠点へ集結する方式を原則とする。

- (1) 登山道以外の検索は、原則として、尾根付近から壁塗りの要領（Z要領）により、上方から下方へ漏れがないように順次行う。状況によりロープ等で下降して行う。
- (2) 検索は、岩室、岩間、沢、樹木等の付近を重点的に行う。
- (3) 要救助者の足跡、食糧等の包装紙、メモなど手掛かりとなるものを探す。
- (4) 検索地図を利用して、検索漏れや重複がないように注意する。
- (5) 検索が長時間に及ぶ場合は、適宜休憩をとる等、隊員の士気高揚と検索への集中力を高め、見落とし防止並びに安全管理に努める。
- (6) 状況により、検索要員を消防防災ヘリ等で頂上等へ搬送し、迅速かつ効率的な検索を実施する。
- (7) 要救助者を発見した場合は、携帯無線機、拡声器及び警笛等により迅速に報告を行う。また、上空に到着した航空隊に対して、GPS 及び発煙筒等を活用して、要救助者の位置を知らせる。

3 救出要領

救出活動は全隊員一体となった有機的な連携活動を原則とする。

- (1) 救出活動は、救出ルートを決出し明確な任務分担、適正な人員配置並びに綿密な手順等の周知徹底を図ってから行う。
- (2) 活動は、要救助者及び隊員の安全を確保するため、浮石、樹木等の障害物を除去し、活動スペースを確保してから行う。なお、活動中の安全確保を図るため安全監視員を指定し、活動環境等の監視に当たらせる。
- (3) 山岳における要救助者は、高所からの転落、滑落等により全身に及ぶ受傷が多いので、救急隊員と連携を密にして、十分な容態観察を行い、症状に応じた適切な救出活動を行う。
- (4) 救急隊員が要救助者に接近できず、救出前に救命処置（止血、固定、心肺蘇生）の必要がある場合は、救助隊員が実施する。
- (5) 活動には航空隊の積極的活用を考慮する。
- (6) 救出中は、絶えず要救助者の容態を観察し、適応した処置をする。
- (7) 活動を効率的に行うため、現場の地物を利用するとともに、各種資機材を有効に活用する。上下横方向への救出は以下の表のとおりである。

ア 要救助者発見からの進入接触方法

発生場所	要救助者の位置までの進入方法	
	主な手段	資機材
岩場	1 降下進入 (1) 座席懸垂 (2) ロープ確保 (3) 山岳救助用ウィンチ活用 2 登はん進入 (1) 登降器活用	救助用ロープ、ザイル、カラビナ、エイト環、小綱、山岳救助用ウィンチ、ロープ登降器、各種縛帯、ビレイディバイスなど
沢・谷	降下進入 (1) 座席懸垂 (2) ロープ確保	救助用ロープ、ザイル、小綱、カラビナ、エイト環、ビレイディバイス、沢靴など
斜面	降下進入 ロープ確保	救助用ロープ、ザイル、小綱、カラビナ、ビレイディバイスなど

イ 要救助者を上下横方向への救出方法

	主な救出方法	資機材	留意事項
吊り上げ救出	1 箇所吊り救出	救助用ロープ ザイル カラビナ エイト環 小綱 ビレイディバイス 担架	1 支持点は、原則として樹木等とし、二次支点を必ずとる。 2 安全確保と作業の効率化を図るため、登降器・プルージック等の活用を図る。 3 山岳救助用ウィンチは 100m を限度とする。救助用ロープは 2 本あわせを原則とし、1 本のロープ又はワイヤーの場合は、補助確保ロープをとる。 4 要救助者の状態により縦吊りから横吊りかを判断する。
	つるべ救出		
	固定・動滑車活用による救出		
	山岳救助用ウィンチ活用による救出		
	消防へりによる救出	縛帯 (ハーネス) サバイバースリング 山岳救助用ウィンチ	
吊り下げ救出	背負い救出 (座席懸垂)	登降器	救助用ロープは 2 本合わせを原則とし、一本のロープ又はワイヤーの場合は、補助確保ロープをとる。
	山岳救助用ウィンチ活用による救出	その他	
水平・斜め救出	ロープブリッジ活用による救出		ブリッジ用ロープは、2 本合わせとする。

第6節 要救助者の搬送

搬送するにあたっては、いかに安全で速やかに運ぶかが重要である。要救助者の負傷程度等を救助隊員等が十分に観察を行い、応急措置を施したのち、下山ルート、人員及び資機材等を考慮し、最も適した搬送方法を選択しなければならない。

1 下山ルートの決定

- (1) 下山ルートは現場指揮本部での活動方針を基本とし決定されるものであるが、要救助者の負傷程度、隊員の疲労度及び救急隊との連携、搬送路（道幅、傾斜）の状況等総合的に判断して、最も安全で確実な下山ルートを現場で確認する。
- (2) 下山ルートを確認後、直ちに現場指揮本部に報告し決定するとともに、下山後の救急搬送等を速やかに実施するため、必要な要請を実施する。

2 搬送法の選択

- (1) 徒手搬送
登山道や緩斜面で比較的足場のよい所で、要救助者の確保等に特別の措置を要せず負傷程度も比較的軽易なときに用いる。
- (2) 背負い搬送
要救助者を背負って搬送する方法で、足場の悪い状態の所でも、ザイルを用いて確保したり、補助者を付けたりすることによって搬送することができる。しかし、一人で背負って搬送するため体力の消耗が激しく、長距離を搬送する場合は早めに交替する必要がある。
- (3) 担架搬送
要救助者が頭部や胸部に大きな損傷を受けている場合や、歩行困難な箇所が骨折している場合、また、頸椎の損傷が疑われる場合など基本的には重傷者の搬送に用いる。担架には救助資機材の平坦架やバスケットストレッチャーのほか、ロープ、シート又は毛布を利用した急造の応急担架や柴ゾリによる応急担架などがある。
- (4) ヘリによる搬送
要救助者への負担が少なく、搬送時間も最短であり最も有用である。ただし、気象条件等により飛行できない場合もあることを留意しなければならない。

3 担架による搬送要領

担架による搬送要領は、次のとおりである。

- (1) 搬送に従事する隊員は、傷病者1人に対し複数名以上を確保する。
- (2) 努めて肩バンド（小綱等を活用）を使用し、腕にかかる疲労を軽減する。
- (3) 隊員の交替を行う場合は、概ね15分から30分ごとに全員が交替するものとし、平坦で広い場所で行う。また、担架の前後でも隊員が交替することとし、平坦で広い場所で行う。また、担架の前後で隊員の疲労度は異なるので、適宜前後左右への隊員の配置替えを行う。
- (4) 急傾斜地では、担架後部に確保ロープを縛着し、立木等を利用して2名で交互に確保し担架及び隊員の滑落を防止する。
- (5) 終始傷病者を観察し、容体の変化に注意を払う。
- (6) 担架搬送時の傷病者の頭部は、高い方側に位置することを原則とする。

第7節 消防防災ヘリ等との連携

1 基本事項

ヘリコプターの特性等を活かし、機動性の高い効率的な救助活動を行うため、次に掲げる事項に留意する。

- (1) 地上部隊が使用する地図と同一のものを使用させる。
- (2) 機体に搭載のスピーカーで要救助者への呼び掛けを実施させる。
- (3) 無線通信を適時行い、連絡し合いながら行うものとし、地上における通信は原則として指揮隊（現場指揮本部）が行う。ただし、状況に応じて要救助者等と接触している活動部隊が行うことも必要である。
- (4) ヘリコプターの風圧（ダウンウォッシュ）による落石、倒木及び雪崩等の発生の恐れのない高度でフライトを指示する。また、機体の誘導は、方位を示して行うとともに、発煙筒の活用に配慮する。
- (5) 要救助者救出の際は、平坦架又はサーバイバースリング等、その場に合った救助資機材を依頼する。

2 ヘリコプター誘導要領

ヘリコプターを地上から安全に誘導するため、次に掲げる事項に留意する。なお、下表のヘリ誘導要領を基本として、事前に管轄の防災航空隊と事前調整すること。

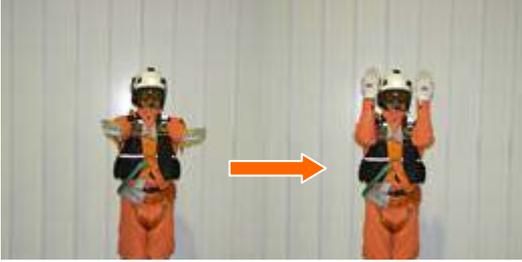
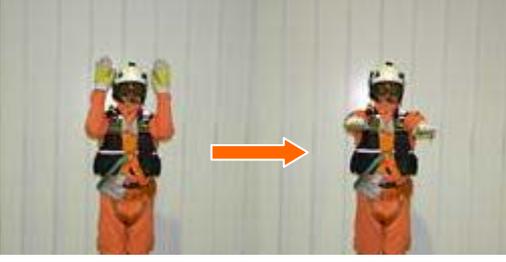
- (1) 無線機による誘導
 - ア 現場に樹木が密集している場合は、方位磁石により方角を確認してヘリの音がどの方角から聞こえるのか誘導する。
 - イ ヘリが樹木の間から確認できる場合は、ヘリの機体の前方（機首）をパイロットから見て時計の12時として、何時の方向に現場が位置しているかを誘導する。
- (2) 樹木等による誘導
小木が密集している樹木等の場合は、ヘリの音が大きく聞こえ始めたら木を揺らして位置を伝える。
- (3) 資機材による誘導
ヘッドライトによる点滅やツェルト等を旗として使用し誘導する方法も有効である。

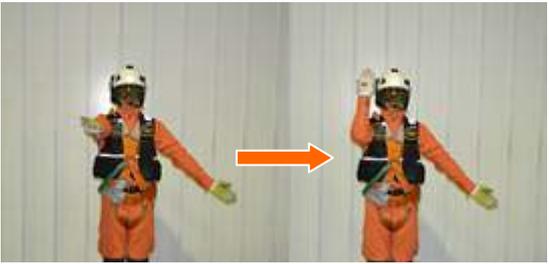
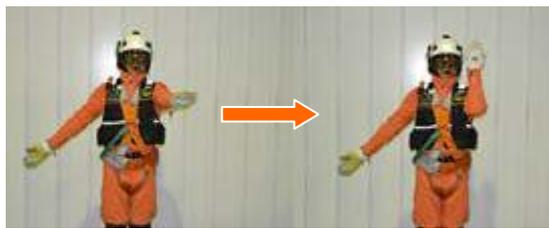
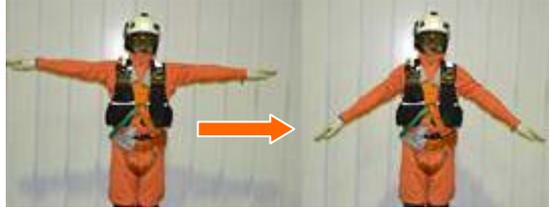
3 活動要領

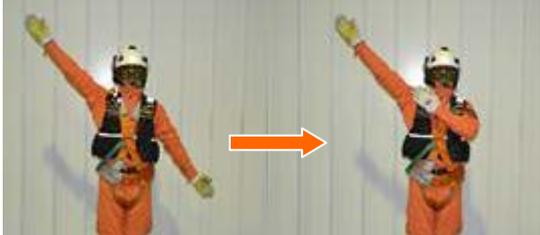
- (1) 傷病者を確保した場合、ヘリの到着に伴うダウンウォッシュによって周囲の飛散物（要救助者に同行者がいる場合は、同行者の持ち物についても注意する。）を除去または撤去する。救助資機材についても飛散しないように注意する。
- (2) ヘリが現场上空に到着したならば、無線や発煙筒によって誘導する。
- (3) ヘリのダウンウォッシュによる要救助者への影響には、飛散物だけでなく低体温症や凍傷も含まれるため必要な保護を実施する。
- (4) 傾斜地等における転落が予想される場合は、転落防止策を必ず講じる。
- (5) ヘリから降下した航空隊員は、静電気を帯電している可能性があるので触れないようにする。
- (6) 地上隊が使用している資機材をそのまま使用する場合もあるが、ヘリの機種や航空隊の活動内容等によっては航空隊装備の資機材でなければ機内に収容できない場合もあるため、航空隊員の指示に従い活動補助を行う。
- (7) 担架の縛着等の活動は航空隊員が行うが、協力要請があった場合は指示に従って行う。
- (8) CPRを実施している場合は、航空隊員の指示があるまで継続する。
- (9) ヘリからホイストフックが降下してきたならば、航空隊員以外は触れないようにする。

- (10) ホイストによる吊り上げ救助活動中は、航空隊の指示に従い、誘導ロープの保持等を行う。
 (11) ヘリコプターが着陸した場合、ローターは回転しているので隊員の指示に従い行動し、合図があるまで近づかない。近づくときは、ヘリコプター後方のテールローターを避けるとともに、長いものを持たずに近づくこと。

※ヘリ誘導要領（富山県防災航空隊提供）

種類	動作	説明
ここへ進入		風を背にして立ち、両腕を上方45度に挙げ、手のひらを前方に向ける。
前進		両腕を前方に伸ばし、肘から先を垂直になるよう上に曲げ、手のひらを後方に向け、肘から先を前後に振る。
後進		肘から先を垂直になるよう上に曲げ、手のひらを前方に向けた状態から、肘から先を前後に振る。
ホバリング (空中停止)		両腕を左右水平に伸ばし、手を握り、動かさない。
右へ移動		両腕を左右水平に伸ばし、手のひらを前方に向け、右腕を移動方向に振る。

種類	動作	説明
左へ移動		<p>両腕を左右水平に伸ばし、手のひらを前方に向け、左腕を移動方向に振る。</p>
右旋回 (右ホバリング ターン)		<p>左腕は 45 度に下げ、右腕で「前進」の信号を行う。</p>
左旋回 (左ホバリング ターン)		<p>右腕は 45 度に下げ、左腕で「前進」の信号を行う。</p>
機体上昇		<p>両腕を左右水平に伸ばし、手のひらを上に向け、両腕を同時に上方 45 度の位置まで上下に振る。</p>
機体降下		<p>両腕を左右水平に伸ばし、手のひらを下に向け、両腕を同時に下方 45 度の位置まで上下に振る。</p>
あがれ・あがる		<p>手を握り親指を立て、右腕を水平に伸ばし、上を示す。(上下運動)</p>
さがれ・さがる		<p>手を握り親指を立て、右腕を水平に伸ばし、下を示す。(上下運動)</p>

種類	動作	説明
右へ離脱		<p>左腕を上方 45 度に伸ばし、手のひらを前方に向け、右腕を離脱方向に振る。</p>
左へ離脱		<p>右腕を上方 45 度に伸ばし、手のひらを前方に向け、左腕を離脱方向に振る。</p>
よし・了解		<p>両手又は親指と人差し指で輪をつくる。</p>
よし・了解・ 着陸完了・ 準備よし		<p>右手を握り親指を立て、相手に示す。</p>
待て		<p>手をあげ、手のひらを相手に示す。</p>
やめ		<p>両手を身体の前で交差させる。</p>

第4章 安全管理

山岳事故は、厳しい自然環境の中で長時間の救助活動を実施することが多く、救助隊員自身の転落、行方不明などの二次災害発生のおそれがあることから、次の事項に留意して安全を確保する。

第1節 厳守事項

- 1 山岳救助活動は、気象環境が厳しく長時間の活動が予想されることから、要救助者の救助にのみとられることなく、全員が安全に下山を完了するまでの時間を考慮して活動する。
- 2 ルートを間違えて迷った場合は、元の位置に戻ることを第一に考え、基本的には谷や川の方向へは入らない。
- 3 谷やガレ場での救助活動は、落石に伴う二次的災害の発生危険が予想されるので、落石をさせないよう細心の注意を払い活動することが大切であり、要救助者の真上からの進入は避け、迂回路を選定する。
- 4 ガレ場の検索は落石等が多いことから、安全監視員を配置する。
- 5 冬期の活動（特に下山時）は、降雪後の凍結による滑落、転倒等に十分注意する。

第2節 基本事項

- 1 体調が思わしくない者は、自ら指揮者に報告し、指揮者は無理な入山はさせない。
- 2 山岳地域の様相は、春先の急激な冷え込み、夏期の落雷、雷雨、秋期における濃霧の発生並びに冬期の降雪、積雪、吹雪等、気象変化が激しいことから、季節、気候の変化及び夜間にわたる長時間の活動に配慮した服装、装備等に留意する。
- 3 入山後は、定期的に自己隊の位置をGPSからの情報や地図で確認する。下山時のルート及び後続隊の活動を考慮して、蛍光、発光又は反射する資機材等を目印に活用する。
- 4 誤って石を落した場合は、大声で「落石」又は「ラク」と叫ぶか、警笛等で知らせる。石が落ちてきた場合は、石から目を離さないようにし、早期に避難できない場合は、ぎりぎりまで待つてから安全方向に身をかわすか、身近に大きな岩があれば岩に身を隠すようにする。また、石が落ちてくるまでに距離がある場合は、できるだけ遠くへ逃げる。
- 5 ガレ場からの救出は、先行員を指定し、救出経路を確認するとともに、山岳救助用資機材を有効活用して、安全な救出を図る。
- 6 熊、蜂、蛇及び漆等の有害な動植物に留意する。

第3節 指揮者及び隊員の留意事項

1 指揮者

- (1) 入山口及び登山道の選定を誤ると、大幅な時間的ロスが発生し、隊員の疲労が大きくなり集中力が低下する。入山前の正確な情報収集によりルートの選定を行う。
- (2) 登山道の倒木、切株、浮石、落石等の危険が予測される場所の事前把握を徹底する。
- (3) 安全監視員を配置する。
- (4) 雪崩等による行方不明者の検索において、安全監視員等が危険を察知した場合、活動隊員が速やかに退避できるよう、無線による伝達方法を確立しておく。（大きな音の発生は避ける。）ただし、雪崩による二次被害の危険が急迫している場合は、周囲の隊員に聞こえるように大きな声又はホイッスル等で直ちに知らせることも重要である。

2 隊員

(1) 入山時の安全管理

- ア 長時間活動による緊張と疲労が続く場合は、足元に注意して歩行及び搬送する。
- イ 救助資機材の搬送は、背負子を活用し、両手が使えらるようにする。
- ウ 担架搬送は、登山道の傾斜状況等を考慮し、適宜、肩掛けシュリングや確保ロープ等の長さを調整して担架の動揺を防ぎ、要救助者の苦痛軽減等に配慮する。
- エ 丸太橋、木道等を通過して救助する場合は、腐食等により強度が低下していることがあるため、強度を確認してからの通過を原則とし、状況に応じて、ブリッジ線を展張して安全な救出を図る。
- オ 谷やガレ場での救助活動は、落石を伴い二次災害の発生危険が予測されるので、落石をさせないよう細心の注意を払う。
- カ 立木等に支点をとる場合、当該支点の強度を十分に確認して設定する。

(2) 救助活動時の安全管理

- ア 支点は極めて限られた環境下であるので、地形等を有効活用し確実にとる。
- イ 岩場や急傾斜地では、足場が不安定なため必ず自己確保をとる。
- ウ 沢や滝付近では、地面が水で濡れ滑りやすくなっているため転倒したり、ぐらついたりしないように、足の裏全体をしっかりと地面になじませてから体重をかける。

(3) 下山時における安全管理

- ア 要救助者を搬送している場合には、努めて平坦路や幅の広い路等を選定し、搬送隊員を全員同時に交替させ、落伍者をださないように留意する。
- イ 要救助者の状況を常に観察し、急激な症状の悪化に備え、現場指揮本部との連絡を絶やすことのないよう注意を払うとともに、必要に応じて入山口付近に医師等を待機させる。
- ウ 落石の発生、転倒など疲労や気の緩みによる二次災害の発生に十分注意し下山する。

第4節 夜間における活動

夜間の活動は、視野が狭くなり二次災害の発生危険が非常に高まるため、原則として行わない。

ただし、救助隊の装備や経験から割り出された救助能力を十分考慮した上で、関係機関等と調整し活動を行う場合には、次の事項に留意し活動隊員の安全を十分に図るものとする。

- 1 資機材は、隊員の防寒対策、要救助者の保護及び保温並びにビバークを踏まえて準備を行う。
- 2 原則として、関係者を確保するとともに、当該地域の地理に精通している者を同行させる。
- 3 定期的に自己隊の位置をGPS及び地図により確認する。
- 4 救出に困難性が認められる場合には、夜明けを待って活動に入る等、安全管理に万全を期す。
- 5 日没後の活動は、懐中電灯でも足元が暗く、雨天時には滑りやすくなり、二次災害の恐れが高くなる。休息は早めに取り、交代要員の確保と早期に応援部隊を要請する。また、状況に応じてビバーク等、活動の一時休止を検討する。
- 6 ヘッドライトを装着するとともに、照明器具の有効活用を図る。

第5節 健康管理面から見た安全管理

山岳地という特殊環境の厳しさを踏まえ、健康管理に十分留意する必要がある。

山岳地での活動において、隊長及び隊員は、常に互いの様子を確認し合うことが重要である。隊長は、体調が思わしくないと判断される隊員を速やかに他の隊員を同行させ下山させる又は現場に待機させ後続隊に引き継ぐ等の対応を実施する。隊員は、体調が思わしくない場合には無理な入山は避ける。疲労のあるまま山岳救助活動を行うと、他の隊員に大きな負担を掛けることになり、部隊全体の活動障害になり得ることを十分に認識すること。

1 熱中症対策

隊長及び隊員は、熱中症の症状、処置、予防対策を正確に把握して、要救助者及び自身の安全管理を図ること。

(1) 症状と分類

分類	症状	重症度
I 度	めまい・失神 （「立ちくらみ」という状態で）、脳への血流が瞬間的に不十分になったことを示し、“熱失神”と呼ぶこともある。） 筋肉痛・筋肉の硬直 （筋肉の「こむら返り」のことで、その部分の痛みを伴う。発汗に伴う塩分（ナトリウム等）の欠乏により生じる。これを“熱痙攣”と呼ぶこともある。） 大量の発汗	小 ↓
II 度	頭痛・気分の不快・吐き気・嘔吐・倦怠感・虚脱感 （体がぐったりする、力が入らないなどがあり、従来から“熱疲労”といわれていた状態である。）	
III 度	意識障害・痙攣・手足の運動障害 （呼びかけや刺激への反応がおかしい、体がガクガクと引きつけがある、真直ぐに走れない・歩けないなど。） 高体温 （体に触ると熱いという感触がある。従来から“熱射病”や“重度の日射病”と言われていたものがこれに相当する。）	大 ↓

(2) 予防対策

ア 熱への順化（暑熱順化）

計画的に暑さに体が適応した状態を作ることが必要である。暑熱暴露下での運動を1日1、2時間程度、少なくとも8日間行うことが有効である。暑さに順化してくると、内分泌ホルモンの活性化により、体内の塩分保留、発汗作用最大化、血漿量増加、心血管系の適応の促進を改善する。ただし、熱へのばく露が中断すると4日後には順化の顕著な喪失が始まり3、4週間後には完全に失われるため、運動や訓練を継続して実施することが必要である。

イ 水分及び塩分の摂取

自覚症状以上に脱水状態が進行し得ること等に留意の上、自覚症状の有無にかかわらず、水分及び塩分の摂取を心掛ける。身体作業強度等に応じて必要な摂取量は異なるが、少なくとも0、1～0、2%の食塩水、ナトリウム40～80mg/100mlのスポーツドリンク又は経口補水液等を、20～30分ごとにカップ1～2杯程度を摂取することが望ましい。

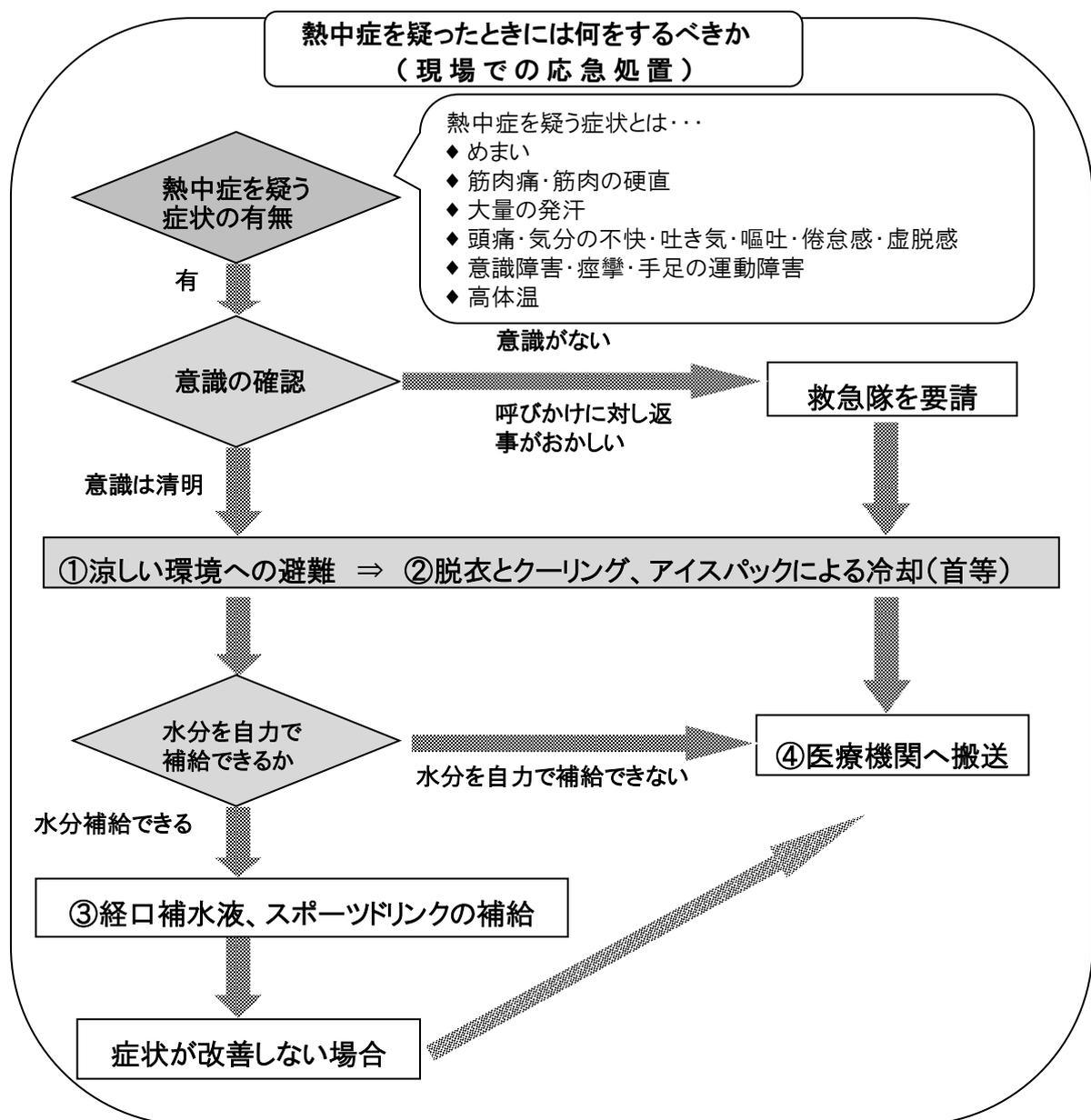
(3) 応急処置

熱中症を疑わせる症状が出た場合には適切な応急処置をすることが必要であり、表の分類Ⅰ度の場合は、経口補水液を1リットル以上補給し、日陰に移動、衣服を緩める。分類Ⅱでは、Ⅰの処置に加えて身体の冷却を開始する。蒸発によるクーリング（なまぬるい水をびしょりかけて扇ぐ）を積極的に行い、アイスパックがあれば首、腋窩、鼠径部に当て実施する。30分で改善がなければ下山し病院搬送する。分類Ⅲでは、冷却を行いながら直ちに病院搬送する。搬送中に適宜、ABC確認を実施する。

分類Ⅱ以上では、体温測定を行い、早期に重症度を見極め、腋窩体温が39℃以上（深部体温で40℃と仮定）あれば、分類Ⅲと考え、直ちに病院搬送が必要である。意識障害を起している場合は、水分補給は保留する。

原因にかかわらず、死亡率は高体温の持続時間と程度に相関するため、直ちに体温を下げるのが重要である。

現場での応急処置として、下図を参考に示す。



図（厚生労働省労働基準局「職場における熱中症の予防について」 参照・改名古屋市消防局）

参考

日本救急医学会 熱中症診療ガイドライン 2015
 Wilderness Medical Society Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Heat-Related Illness 2013
 以上より編集 大城和恵
 厚生労働省労働基準局「職場における熱中症の予防について」

2 低体温症対策

隊長及び隊員は、低体温症の症状、処置、予防対策を正確に把握して、要救助者及び自身の安全管理を図ること。

- (1) 症状 (体温はあくまでも参考とし症状を優先する。)
- ア 「震え」・「意識」・「呼吸と脈」を観察することが重要である。
 - (ア) 「震え」は、通常最初に現れる症状であり低体温症かなりかけである。筋肉の「震え」により、熱を産むが、カロリーと酸素を消費する。
 - (イ) 「意識」は、普段通りか否かを確認する。正常と言えない場合は異常とする。
 - (ウ) 「脈と呼吸」は、60秒かけてはかる。体温の低下とともに脈拍・呼吸とも低下するが、脈を触ることができなくとも死亡とはいえないので注意する。
- (2) 処置 (復温) は、体温の低下を止める事が最も重要であることを意識し、かつ中度以上では要救助者を丁寧にそして水平に取り合うことを基本とし、以下の処置を実施すること。
- ア カロリーと水分補給 (むせない人のみ可)
 - イ 隔離
 - (ア) 濡れた衣服を脱ぐ (切る)。
 - (イ) 風雨雪水を避ける。
 - (ウ) 地面に敷物を敷く。
 - ウ 保温
 - 衣類、寝袋、帽子、手袋等 (熱源のないもの) で包み込む。
 - エ 加温
 - 体幹 (胸部) を最優先とし湯たんぼ等で加温する。余裕があれば、首、腋窩、鼠径部の加温も実施する。なお、熱源と接触面積を広くとると有効である。

低体温症：野外での対応					
参考体温 (°C)	震え	意識	脈・呼吸	重症度	対応・処置
35-32	有	正常	良好	軽度 I	カロリー補給 水分補給 運動可
32-28	低下/無	異常/低下	低下	中度 II	安静・水平 心電図モニター 酸素投与 深部体温測定
28-24	無	無	さらに低下	高度 III	(上記に加え) 気道管理 薬剤投与は 保留あるいは慎重投与
24-15	無	無	呼吸無し and 脈触れず	重度 IV	標準CPR 除細動3回まで 昇圧剤通常量3回まで

ポイント：震えが活発⇒軽度
 意識無し⇒高度
 呼吸無し・脈触れず⇒重度

加温：体幹を優先、余剰は腋窩、首、鼠径
 接触面積を大きくして熱源を加える

※心肺蘇生の実施と方法には議論の余地があるが現時点では以下が認容される
 - 標準心肺蘇生
 - 体温<30°Cでは最大3回までの除細動
 あるいは除細動無効時、2回以上は体温が1から2°Cあるいは30°C以上まで回復後
 - 昇圧剤通常量3回まで

参考資料：Swiss staging による ICAR (国際山岳救助協議会) 勧告 (2003, 2013),
 2015 ERC Guidelines for Resuscitation
 American Heart Association 2015 Guideline
 State of Alaska, Cold injuries Guideline 2003 (revised 2005),
 Auerbach Danzl 2012
 Accidental Hypothermia 2012 NEJM
 Wilderness Medical Society practice guideline Hypothermia (2014 update)
 以上を訳・改変：大城和恵

(3) 予防対策

隊長及び隊員は以下の点に留意し、低体温症の発症を未然に防ぐこと。

ア 体温を奪う現象

体温を奪う現象	対流	風によって体温を下げる現象。外気温が 10℃であっても風速 10m/sec では体感温度は 0℃になっている。
	伝導	濡れた衣服や金属が身体に触れていると熱を奪う現象。
	蒸発	発汗で身体を冷やそうとする及び呼気により自熱を奪われる現象。
	放射	身体から直接的に熱を放出している現象。

イ 体温の放射を防ぐため、乾いた衣服を重ね着すること。

ウ 冬山、雪山では熱源 (湯たんぽ等) になるものを必ず携帯する。

エ 体力のある内にビバークや下山を開始する。

オ 行動中は、高カロリー食をとること。

低体温症ラッピング (北海道警察山岳遭難救助隊)

資料：2012.3.21 UKDIMM 大城和恵



参考資料：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
 著 大城 和恵 村上 富一 西村 和隆 「登山医学 2015 : 35 : 48-54」

3 凍傷対策

隊長及び隊員は、凍傷の症状、処置、予防対策を正確に把握して、要救助者及び自身の安全管理を図ること。

(1) 症状

凍傷の初期症状（発赤や灼熱感、ずきずきする又は刺すような痛み）に早めに気付くこと。悪化すると感覚が麻痺するため、凍傷になっていることに気付かなくなるため、隊長は定期的に隊員に末梢のチェックをするように指示すること。

(2) 予防対策

- ア 脱水は凍傷リスクを高めるので、活動前や活動時は水分補給を行い、飲酒及び喫煙は避ける。
- イ 締め付ける衣類（手袋、袖口、靴、指輪など）は使用しない。
- ウ 活動中に、手袋を外して素手を外環境に曝さない。
- エ 汗をかいて濡れた手袋や靴下は、冷えて凍結すると凍傷の原因となるため、予備を持参し適宜交換する。

(3) 現場での対応措置

- ア 凍傷を疑ったら
 - (ア) 感覚が回復するか10分間、脇の下や手袋の中等で保温し、改善がなければ下山を検討する。
 - (イ) 締め付ける衣類があれば緩め、濡れた手袋や靴下を交換する。
 - (ウ) 低体温症の対策を行い、まず体幹をしっかりと温める。
 - (エ) 水分補給すること。
- イ 明らかに凍結している場合
 - (ア) 全身管理を優先し、潜在する低体温症の対応を行う。
 - (イ) 凍傷部分に、怪我や傷を負わせないように保護する。
 - (ウ) 凍傷部分が、それ以上凍結しないよう熱を伴わないもの（温かい手袋、ミトン等）で保温する。
 - (エ) 水分補給する。
 - (オ) 抗炎症薬として自分の薬があれば内服する。（イブプロフェン、アスピリン）
 - (カ) 山中でお湯につけて解凍するか、急いで下山するか判断し、解凍する場合は医師の指示を仰ぐ。
- ウ 注意事項
 - (ア) 凍傷部位をこすらない。
 - (イ) 要救助者に飲酒と喫煙を許可しない。
 - (ウ) 凍傷部位を直接高い温度（ストーブ、使い捨てカイロ等）を直接あてない。
 - (エ) 凍傷患者をヘリコプターで移動させる時、ダウンウォッシュによる風冷でさらに寒冷に暴露することから保護する。

参考資料：Wilderness Medical Society Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Frostbite: 2014 Update：訳・編集：大城和恵

4 高山病対策

1 症状

(1) 急性高山病

急な2500メートル以上（2000メートルでも起こる）への登山で起こり易い。疑われる症状として、頭痛、吐き気、めまい等が挙げられる。症状は順応不十分な高度に到達後、通常2～12時間で始まり、順応すれば1～3日で改善する。

また、急性高山病と似ている病気として、疲労脱水、熱中症、低体温症があり、高山病と区別するためには、これらの病気の改善が必要である。

(2) 高地脳浮腫

急性高山病が重症化したもの。症状として、動作に時間がかかる、意識変化（混乱・混濁等）、神経症状（運動失調・麻痺・痙攣）といったものが挙げられる。

(3) 高地肺水腫

症状として、息切れ、頻脈、咳、痰（泡状のピンク色）、チアノーゼ等が挙げられる。

2 高山病対策

(1) 予防対策

ア ゆっくりと登り、隊は一番遅く歩く人に（順応に時間のかかる人）のペースに合わせて登る。

イ 初日は標高2500メートル以下で睡眠をとる。2500メートル以上では1日に500m以上睡眠高度を上げないようにする。

ウ 水分補給する。

(2) 現場での対応

ア セルフチェック表でLLS3点以上あれば、標高を下げることを検討する。

イ 脳や肺へ影響が及ぶと致命的になるため、LLS5点以上では症状が回復するまで標高まで下山する。脳浮腫や肺水腫を疑う症状があれば、可能であれば酸素投与下で、直ちに下山させ医療機関を受診させる。

ウ 直ちに下山でない場合は、医師の助言を得られるように努めるとともに、処置として、安静にさせる、温かくする、酸素投与を行うが、下山が最も必要な処置であることを理解してその後の対応を講ずる。

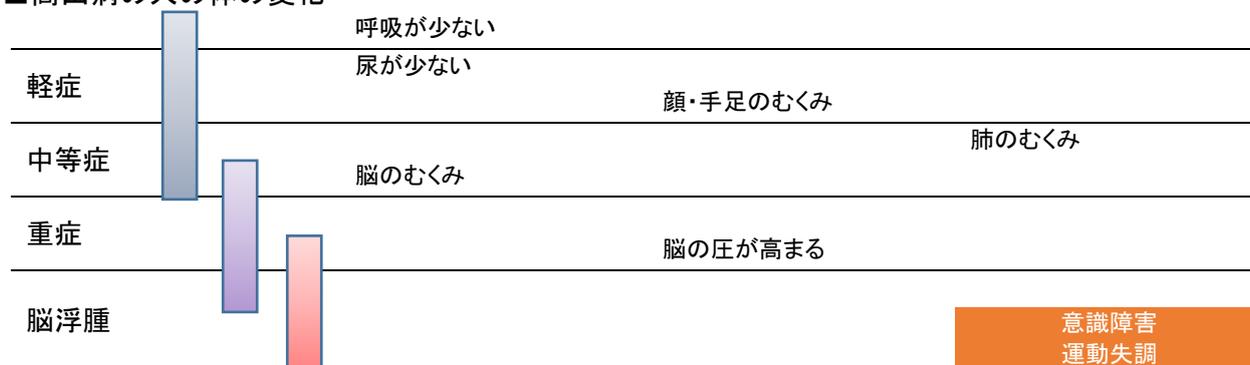
参考資料：Wilderness Medical Society Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Acute Altitude Illness: 2014 Update 訳・編集：大城和恵

■セルフチェック : Lake Louise Score (LLS)

	頭痛	胃腸／食欲	疲労	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 眠気・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 ひどい眠気嘔吐	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

	急性高山病 AMS 軽度 Mild	急性高山病 AMS 中等度～重度 Moderate-severe	高所脳浮腫 HACE
LLS WMS ガイドライン 2014	2～4 (頭痛＋他の症状)	5以上 (頭痛＋他の症状)	運動失調 無気力 意識がおかしい 急性高山病症状の悪化
原著 1993	可能性あり: 2以上 (頭痛＋他の症状) 確定 : 3以上 (頭痛＋他の症状) 4以上 (項目に関わらず)		
UIAA	3以上で軽度 (項目に関わらず)		

■高山病の人の体の変化



参考資料 : Roach RC, Bärtsch P, Hackett PH, et al (Sutton JR, HoustonCS, Coates G, eds): The Lake Louise acute mountain sickness scoring system (Hypoxia and Molecular Medicine). Queen City Press, Burlington, 1993: 265-271.

CONSENSUS STATEMENT OF THE UIAA MEDICAL COMMISSION VOL: 2 Emergency Field Management of Acute Mountain Sickness, High Altitude Pulmonary Edema, and High Altitude Cerebral Edema 2012

Wilderness Medical Society Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Acute Altitude Illness: 2014 Update

より訳・編集 (図表作成含む) : 大城和恵

第5章 噴火（火山）災害への対応

平成26年9月の御嶽山噴火災害では、県内消防本部や緊急消防援助隊が派遣され懸命な救助活動が行われたが、多くの消防機関が噴火（火山）災害や標高3,000メートルを超える高高度環境下での救助活動の経験が少ない中で、再噴火や火山性ガスによる活動危険、泥状の火山灰による活動障害、高山病や低体温症などの健康障害、長時間の活動に従事する隊員の安全管理及び活動環境に適した服装や資機材といった装備面の不足など多くの課題が明らかとなった。

噴火（火山）現象は多様であり、火山ごとの個別性があるため、御嶽山噴火災害で得られた教訓が今後発生する噴火災害全てを必ずしも網羅するものではないが、事例検討的に御嶽での教訓を把握し、整理しておくことは重要であり、噴火（火山）災害特有の課題を踏まえた活動要領や留意事項を理解し、特に隊員の安全を主眼とした活動が必要である。

第1節 事前対策

通常の間岳救助活動については、第2章から第4章に基本的な事項を記載しているが、第5章では、御嶽山噴火災害から得た教訓や知見を生かし、噴火（火山）災害において事前に理解しておくべき知識や、活動上での注意事項をまとめる。

1 噴火（火山）災害の類型

災害の要因となる主な火山現象には、大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流、溶岩流、小さな噴石・火山灰、火山ガス等がある。また、火山噴火により噴出された岩石や火山灰が堆積しているところに大雨が降ると土石流や泥流が発生しやすくなる。

特に、大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流は、噴火に伴って発生し、避難までの時間的猶予がほとんどなく、生命に対する危険性が高いため、防災対策上重要度の高い火山現象として位置付けられており、噴火警報や避難計画を活用した事前の避難が必要であるとともに、救助活動の実施は極めて困難となる。

1 大きな噴石

爆発的な噴火によって火口から吹き飛ばされる直径約50cm以上の大きな岩石等は、風の影響を受けずに火口から弾道を描いて飛散して短時間で落下し、建物の屋根を打ち破るほどの破壊力を持つ。被害は火口周辺の概ね2～4km以内に限られるが、過去、大きな噴石の飛散で登山者等が死傷したり建造物が破壊されたりする災害が発生しており、噴火警報等を活用した事前の入山規制や避難が必要である。



浅間山の噴石（平成17年8月4日）

2 火砕流

高温の火山灰や岩塊、空気や水蒸気が一体となって急速に山体を流下する現象である。規模の大きな噴煙柱や溶岩ドームの崩壊などにより発生する。大規模な場合は地形の起伏にかかわらず広範囲に広がり、通過域を焼失、埋没させ、破壊力が大きく極めて恐ろしい火山現象である。流下速度は時速数十kmから百数十km、温度は数百℃にも達する。火砕流から身を守ることは不可能で、噴火警報等を活用した事前の避難が必要である。



雲仙岳の火砕流（平成6年6月24日）

3 融雪型火山泥流

積雪期の火山において噴火に伴う火砕流等の熱によって斜面の雪が融かされて大量の水が発生し、周辺の土砂や岩石を巻き込みながら高速で流下する現象である。流下速度は時速 60km を超えることもあり、谷筋や沢沿いをはるか遠方まで一気に流下し、広範囲の建物、道路、農耕地が破壊され埋没する等、大規模な災害を引き起こしやすい火山現象である。積雪期の噴火時等には融雪型火山泥流の発生を確認する前にあらかじめ避難が必要である。



上野良野町提供
十勝岳の融雪型火山泥流(大正15年5月24日)

4 溶岩流

マグマが火口から噴出して高温の液体のまま地表を流れ下るものである。通過域の建物、道路、農耕地、森林、集落を焼失、埋没させて完全に不毛の地と化す。地形や溶岩の温度・組成にもよるが、流下速度は比較的遅く基本的に人の足による避難が可能である。



伊豆大島噴火の溶岩流(昭和61年11月19日)

5 小さな噴石・火山灰

噴火により噴出した小さな固形物のうち直径 2mm 以上のものを小さな噴石(火山れき)、直径 2mm 以下のものを火山灰といい、粒径が小さいほど火口から遠くまで風に流されて降下する。小さな噴石は、火口から 10km 以上遠方まで風に流されて降下する場合もあるが、噴出してから地面に降下するまでに数分~十数分かかることから、火山の風下側で爆発的噴火に気付いたら屋内等に退避することで小さな噴石から身を守ることができる。



三宅島の降灰(平成12年7月16日)

火山灰は、時には数十 km から数百 km 以上運ばれて広域に降下・堆積し、農作物の被害、交通麻痺、家屋倒壊、航空機のエンジントラブルなど広く社会生活に深刻な影響を及ぼす。

6 火山ガス

火山地域ではマグマに溶けている水蒸気や二酸化炭素、二酸化硫黄、硫化水素などの様々な成分が、気体となって放出される。ガスの成分によっては人体に悪影響を及ぼし、過去に死亡事故も発生している。

2000 年からの三宅島の活動では、多量の火山ガス放出による居住地域への影響が続いたため、住民は 4 年半におよぶ長期の避難生活を強いられた。



火山ガスを大量に含む噴煙(三宅島 2002年1月)

7 火山噴火に伴う堆積物による土石流や泥流

火山噴火により噴出された岩石や火山灰が堆積しているところに大雨が降ると土石流や泥流が発生しやすくなる。火山灰が積もったところでは、数ミリ程度の雨でも発生することがある。これらの土石流や泥流は、高速で斜面を流れ下り、下流に大きな被害をもたらす。

火山噴火後の土石流や泥流のおそれがある場合、国土交通省の緊急調査に基づく「土砂災害緊急情報」を踏まえ、气象台から、気象情報(予想雨量の情報)が発表される。噴火後に雨が予想されている時は、川の近くや谷の出口に近づかないようにする。



土石流被害を受けた家屋
国土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所提供

2 噴火に関する警報・予報等

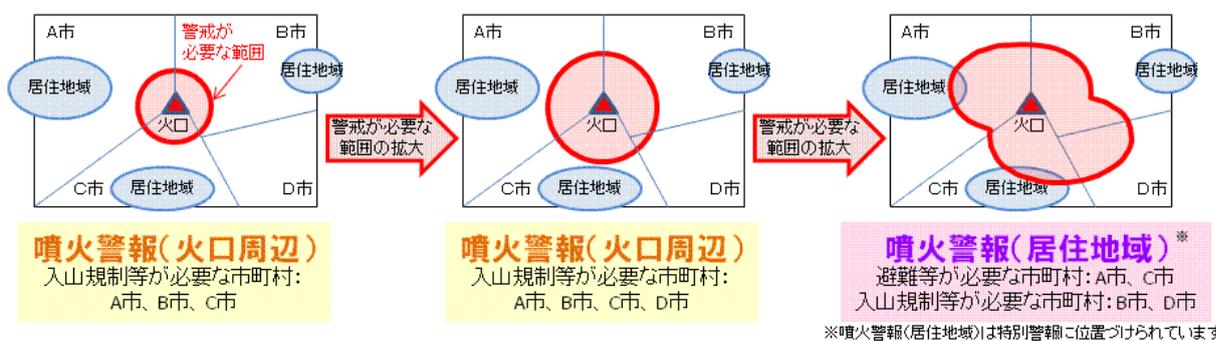
1 噴火警報・予報の対象範囲

気象庁では、噴火災害軽減のため、全国 110 の活火山を対象として、観測・監視・評価の結果に基づき噴火警報・予報を発表している。

噴火警報は、噴火に伴って発生し生命に危険を及ぼす火山現象（大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流等、発生から短時間で火口周辺や居住地域に到達し、避難までの時間的猶予がほとんどない現象）の発生や危険が及ぶ範囲の拡大が予想される場合に、「警戒が必要な範囲」（この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ）を明示して発表される。

※ 火山活動の状況や警報事項の解説をする場合は「火山の状況に関する解説情報」が発表される。

■噴火警報と「警戒が必要な範囲」について



2 噴火警報・予報の種類

噴火警報は、「警戒が必要な範囲」が火口周辺に限られる場合は「噴火警報（火口周辺）」

（又は「火口周辺警報」）、「警戒が必要な範囲」が居住地域まで及ぶ場合は「噴火警報（居住地域）」（又は「噴火警報」）として発表され、海底火山については「噴火警報（周辺海域）」として発表される。これらの噴火警報は、報道機関、都道府県等の関係機関に通知されるとともに直ちに住民等に周知される。噴火警報を解除する場合等には「噴火予報」が発表される。なお、「噴火警報（居住地域）」は、特別警報に位置づけられている。

また、噴火警戒レベルが運用されている火山では、平常時から地元の火山防災協議会で合意された避難計画等に基づき、気象庁から噴火警戒レベルを付した噴火警報・予報が発表された場合には、地元の市町村等の防災機関は、入山規制や避難勧告等の防災対応を実施する。

■噴火警戒レベルが運用されている火山

種別	名称	対象範囲	レベル (キーワード)	火山活動の状況
特別 警報	噴火警報 (居住地域) 又は 噴火警報	居住地域及び それより火口側	レベル5 (避難)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態と予想される。
			レベル4 (避難準備)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生する可能性が高まってきていると予想される。
警報	噴火警報 (火口周辺) 又は 火口周辺警報	火口から居住地域 近くまでの広い範囲 の火口周辺	レベル3 (入山規制)	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。
		火口から 少し離れた所まで の火口周辺	レベル2 (火口周辺規制)	火口周辺に影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。
予報	噴火予報	火口内等	レベル1 (活火山であることに 留意)	火山活動は静穏。 火山活動の状態によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)。

■噴火警戒レベルが運用されていない火山

種別	名称	対象範囲	警戒事項等 (キーワード)	火山活動の状況
特別 警報	噴火警報 (居住地域) 又は 噴火警報	居住地域及び それより火口側	居住地域及び それより火口側の範囲に における嚴重な警戒 居住地域嚴重警戒	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは発生すると予想される。
警報	噴火警報 (火口周辺) 又は 火口周辺警報	火口から 居住地域近くまでの 広い範囲の火口周辺	火口から 居住地域近くまでの 広い範囲の火口周辺 における警戒 入山危険	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。
		火口から 少し離れた所まで の火口周辺	火口から 少し離れた所までの火口周辺 における警戒 火口周辺危険	火口周辺に影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。
予報	噴火予報	火口内等	活火山であることに 留意	火山活動は静穏。 火山活動の状態によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)。

■海底火山

種別	名称	対象範囲	警戒事項等 (キーワード)	火山活動の状況
警報	噴火警報 (周辺海域)	周辺海域	海底火山及びその周辺海域 における警戒 周辺海域警戒	海底火山の周辺海域に影響を及ぼす程度の噴火が発生、あるいは発生すると予想される。
予報	噴火予報	直上	活火山であることに 留意	火山活動は静穏。 火山活動の状態によって、変色水等が見られることがある。

3 噴火速報の概要

噴火速報は、噴火の発生事実を迅速に発表する情報である。

登山者や周辺の居住者等に、火山が噴火したことを端的にいち早く伝え、身を守る行動を取ってもらうために発表される。

発表される情報の例は以下のとおりである。

火山名 ○○山 噴火速報
 平成△△年△△月△△日△△時△△分 気象庁地震火山部発表
 ** (見出し) **
 <○○山で噴火が発生>

** (本文) **
 ○○山で、平成△△年△△月△△日△△時△△分頃、噴火が発生しました。

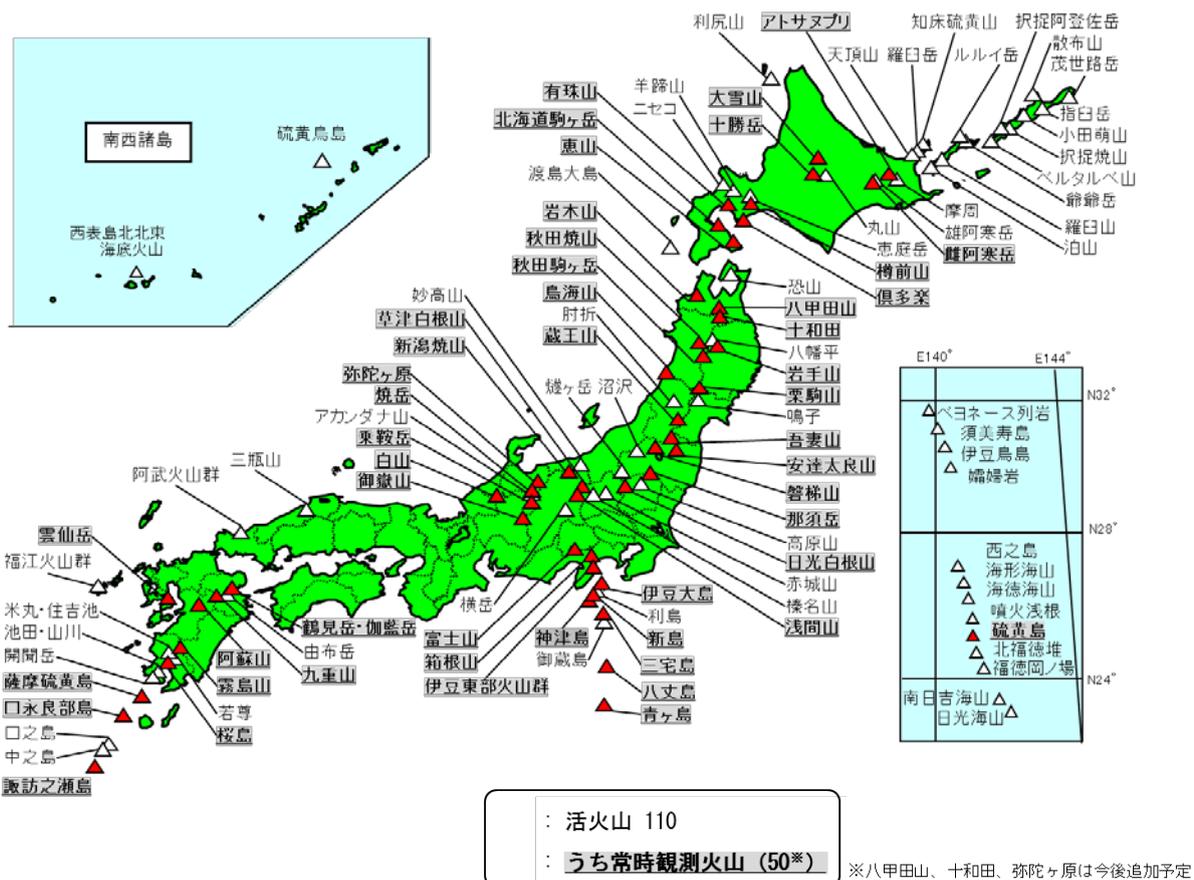
最新の発表状況は噴火速報のページ（気象庁）から確認すること。

【留意点】

噴火速報は気象庁が常時観測している各火山を対象に発表されるが、以下のような場合には発表されないので留意すること。

- ・ 普段から噴火している火山において、普段と同じ規模の噴火が発生した場合
- ・ 噴火の規模が小さく、噴火が発生した事実をすぐに確認できない場合

「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山」と火山して、火山噴火予知連絡会によって選定された火山



第2節 活動要領

1 現場指揮本部の設置

噴火（火山）災害では、噴石や火砕流の発生など噴火現象が様々であるが、いずれも避難までの時間的猶予がほとんどなく、生命に対する危険性が高いため、救助活動の実施は極めて困難なことが想定される。このため、関係機関との情報共有を十分に図り、撤退の判断や避難経路、避難場所の確認等、安全管理に主眼を置いた活動方針の決定が必要となる。

(1) 情報収集

気象庁からの火山性微動や降雨等、重要情報の収集を行うとともに、逐次、隊員へ連絡し、安全管理の徹底を図る。また、活動する隊員からも揺れや音、噴煙などの変化を報告させ、その状況を専門家に伝え、活動の判断を行う。

要救助者の情報（人数、性別、人相、着衣、年齢及び受傷程度等）などの人的情報や、物的情報（事故発生場所及び目撃した場所等）は、警察等の関係機関と連携し入手している情報の共有を行う。

(2) 天候や火山の状態による活動判断の基準

県災害対策本部等において、気象庁の観測データ等を基に定められる次の活動判断基準について各隊へ周知する。また、活動判断に結びつく情報を入手した場合には、現場指揮本部から災害対策本部等に速やかに報告する。

ア 火山性微動、火山性地震による中止判断

御嶽山噴火災害では、地震学者、気象庁が観測データを判断し、救助活動の中止の判断を行っている。

イ 降雨による検索判断中止基準及び活動再開判断基準

御嶽山噴火災害では、降雨停止後3時間以上が経過し、ヘリコプターによる上空からの調査を行い、ヘリコプター調査の結果を基に先遣調査隊を派遣し安全に活動できるかを確認している。更に搜索活動を安全に実施できると判断した時点から7時間先まで降雨の見通しがないことを基準としている。

ウ 火山性ガスによる活動中止判断

御嶽山噴火災害では、平成14年「三宅島火山ガスに関する検討会」において決められた、火山ガスの許容濃度を準用し、硫化水素（H₂S）：10ppm、二酸化硫黄（SO₂）：2ppmを基準としている。

2 関係機関間の連携

噴火（火山）災害では、管轄消防本部のみでの対応は困難であり、県内消防応援や緊急消防援助隊の派遣が想定される。緊急消防援助隊が派遣され、関係機関等による合同調整所（現地合同指揮所）が置かれた場合には調整に参画し、関係機関と次の事項について調整を行う。

(1) 合同調整所（現地合同指揮所）の設置場所

現場活動を円滑に調整する必要があると認めるときに合同調整所（現地合同指揮所）を設置するものとし、現場活動との一体性、利便性、安全性等を考慮した場所に設置する。

設置に際し、管轄消防本部は、適当な場所の情報提供など設置に関する協力を行うとともに、現場最高指揮者が合同調整所（現地合同指揮所）の調整に参画する。

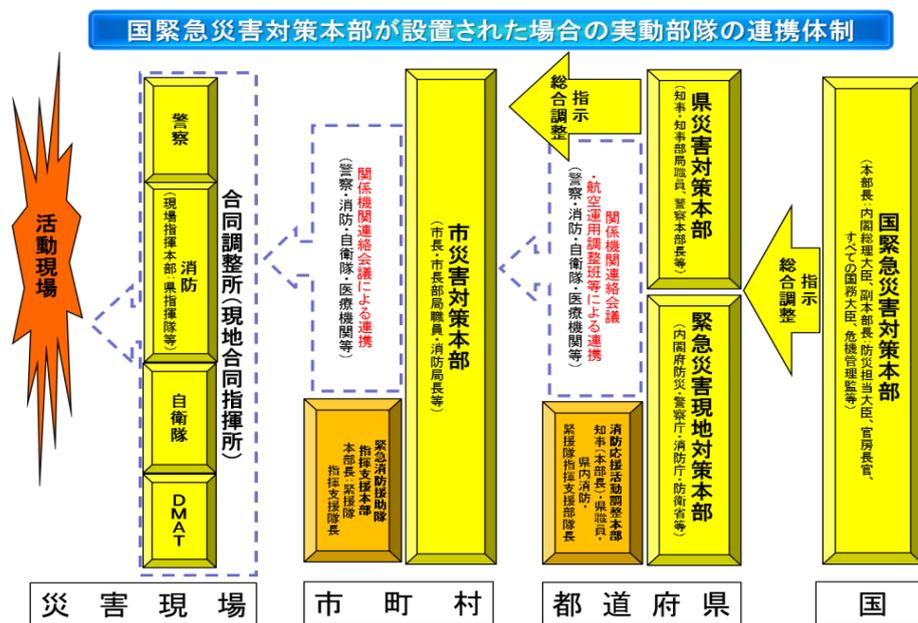
(2) 活動内容に関する確認等

各機関の機能や能力（人員、装備等）に応じて効果的な活動が行われるよう、入手・共有された情報を踏まえ、活動内容の確認及び調整を行う。調整には地図を活用し、地図上に登山ルート、風向風速・気温等の気象状況、退避場所、危険区域、各機関の活動場所、要救助者の発見場所等を明示し、各機関で共有する。

確認及び調整する内容は次のとおり。

- ア 活動現場の安全性等に関する評価（二次災害の危険性に関する情報）
- イ 活動危険がある場合の対応要領（防護資機材、避難場所等）
- ウ 各機関の部隊等の編成状況（人員数等）
- エ 各機関の活動状況（検索活動の進捗状況）
- オ 各機関の活動場所、役割分担
- カ 要救助者の搬送・収容場所

○ 合同調整所（現地合同指揮所）等の組織体系



3 救出救助活動等

(1) 入山時の留意事項

入山前に、再噴火に対する避難要領、避難場所（避難壕、避難施設）、避難ルートを確認し入山する。また、ヘリコプターの活用が可能な場合には、要救助者のピックアップポイントや隊員の投入場所についても検討する。場合により、部隊の活動状況を把握できる見通しの良い場所に前進指揮所を設置する。

(2) 検索の要領

検索活動は、再噴火に備え常に噴火口の位置を確認し、避難場所や火口とは反対側に身を隠せる岩などを確認して行う。また、風向きを確認し風下側に行かないことや周りの地形を把握して、必要に応じてフィックス線を設定し退路を確保しておくことも必要である。

検索活動を行う隊員のほか、安全監視員を指定し、火山性ガス検知機によるガス濃度の計測や噴火（火山）活動の状況等を注視し、異常が認められた場合に直ちに各隊員に伝達できるような措置を講じる。

各機関で活動する場合は、検索範囲及び検索実施時間を定め、逐次進捗状況を確認するほか、要救助者の発見位置、検索状況等を記したマーキングの統一を図っておくことも必要である。

(3) 救出の要領

まずは噴火口等の危険な場所から離れた安全な場所へ救出する。その後、要救助者の容体を観察の上、必要な応急処置を施した上で、救出ルート、救出方法、必要資機材を決定する。

救助活動において、長時間の搬送が必要となる場合には、要救助者の低体温症等の症状に十分配慮し、容態観察を継続実施しながら症状に応じた適切な救出活動を行う。また、ヘリコプターの活用が可能な場合には積極的な活用を考慮する。

活動は、要救助者及び隊員の安全を確保するため、浮石、樹木等の障害物を除去し、活動スペースを確保してから行う。

第3節 安全管理

1 噴火（火山）災害に対する対応

噴火（火山）災害による二次災害を防止するためには、噴火（火山）災害特有の危険性を認識し、対応する必要がある。御嶽山噴火災害では、火山ガスに対応するため検知器及び防毒マスクを携行し活動を行ったほか、火山ガス濃度による活動中止の判断基準を定めている。また、再噴火による噴石対策として、ジュラルミン製楯が配置されている。

(1) 火山ガスへの対応

火山ガスは、一般的にはその成分内の 90%以上は水蒸気である。そのほかに、二酸化硫黄、硫化水素、塩化水素、二酸化炭素など人体に有害な成分が含まれる。

二酸化硫黄の濃度や分布は、季節や天候の影響を受けやすい。濃度情報や気象情報を確認し、ガスマスクを常時携帯し、高濃度の状況では、防毒マスクをつけて長時間過度のガスを吸わないよう注意する。

また、火山ガスの観測については、すでに設置されている固定観測点のほかに、可搬型の火山ガス測定器を携行し活動する。

『三宅島火山ガスに関する検討会報告書』（平成 15 年 3 月）において検討された、火山ガス成分等と健康影響については、以下のとおりである。

二酸化硫黄 (SO ₂)	<p>二酸化硫黄は無色で刺激臭のある気体で、比重は 2.26（空気は 1）であり、空気よりも重い。呼吸器や眼、喉頭（ノド）などの粘膜を刺激し、高濃度の状態では呼吸が困難になることがある。また、ぜん息や心臓病などの疾患があると、健康な人が感じない低い濃度でも、発作を誘発し症状を増悪させることがあるため注意が必要である。</p> <p>ACGIH（米国産業衛生専門家会議）が定めた職業性曝露限界値の時間荷重平均値（TLV-TWA 値：通常 1 日 8 時間、週 40 時間繰り返し曝露しても、ほとんどすべての労働者に不利な健康影響が発生しないと考えられる濃度）は、2ppm である。</p> <p>環境基本法では二酸化硫黄の環境基準が次のとおり定められている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下であり、かつ、1 時間値が 0.1ppm 以下であること。
硫化水素 (H ₂ S)	<p>硫化水素は、無色で、火山地帯や温泉などで卵の腐ったような臭いとして感じられる気体であり、比重は 1.19 で空気よりやや重い。0.06ppm 程度の非常に低い濃度から臭気を感じるが、短時間で慣れにより臭気を感じなくなる。高濃度になると人体に影響を及ぼす。主な基準として、特定化学物質等障害予防規則や酸素欠乏症等防止規則で 10ppm、また、ACGIH（米国産業衛生専門家会議）が定めた TLV-TWA 値は 10ppm である。</p>
塩化水素 (HCl)	<p>塩化水素は無色、刺激臭のある気体で、比重は 1.27 で空気よりやや重い。低濃度でも目、皮膚、粘膜を刺激する。許容濃度として、日本産業衛生学会及び ACGIH の天井値は 5ppm である。</p>
二酸化炭素 (CO ₂)	<p>二酸化炭素は、無色、無味、無臭の気体である。3%以上で軽度の麻酔作用があり、7～10%では酸素濃度が正常範囲でも数分で意識を失う。長期間の曝露限界は 1.5%程度と考えられる。バックグラウンド（通常の大気）の濃度が約 375ppm 程度であり、ビルなどの室内環境の基準は 1,000ppm、ACGIH（米国産業衛生専門家会議）が定めた TLV-TWA 値は 5,000ppm、短時間曝露限界値は 30,000ppm である。</p>

<p>硫酸ミスト</p>	<p>二酸化硫黄ガス (SO₂) が空気中の水分に溶けると、亜硫酸 (H₂SO₃) になり、さらに化学反応の進行や大気中のオキシダントによって酸化されて硫酸 (H₂SO₄) になる。硫酸ミストは、これが大気中に霧状に存在するものであり、いわば硫酸の霧である。</p> <p>硫酸ミストは、皮膚、粘膜への腐食性、刺激性が強く、吸引すると特に呼吸器系に刺激を与え、慢性の上気道炎又は気管支炎の原因となる。気道への刺激は 1mg/m³ 程度から始まり 5mg/m³ 以上になると強い刺激を感じ咳き込むようになる。二酸化硫黄と同様、またはそれ以上に人体や環境に影響を及ぼす。ACGIH (米国産業衛生専門家会議) が定めた TLV-TWA 値は 1mg/m³ である。</p>
<p>浮遊粒子状物質 (SPM)</p>	<p>浮遊粒子状物質とは、空气中に浮遊する粒径 10 μm 以下の粒子状物質のことで、呼吸器系や循環器系に影響を及ぼす。</p> <p>浮遊粒子状物質については環境基準が次のとおり定められている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m³ 以下であり、かつ、1 時間値が 0.20mg/m³ 以下であること。

(2) 火山灰への対応

火山灰は、マグマの主成である二酸化ケイ素 (ガラスの主成分) の破片であり、吸引した場合、肺に溜まり呼吸器官が損傷される。このため、火山灰が空气中を浮遊している状況下での救助活動では、ゴーグル、マスクを必ず着用する。また、ヘリコプターのエンジントラブルを起こす恐れがあるため、火山灰の状況や風向等について、関係機関に情報提供を行う。

(3) 噴石への対応

噴石に対する効果的な防護は困難であることから、噴石が飛んでいる中での救助活動は行わない。救助活動中の再噴火に備え、活動中は常に噴火口の位置を確認し、火口とは反対側に身を隠せる岩などを確認しておくことが必要となる。また、風向きを確認し、風下側に行かないことや周りの地形を把握し、活動場所の状況にあわせた対応を各隊員間で周知しておく。

(4) 火砕流、溶岩流等への対応

噴石と同様に防護措置は困難であることから、救助活動は行わない。火山により様々なタイプの火砕流や溶岩流があることから、管轄区域内にある火山について、過去の噴火の特徴を把握し、危険性を認識しておく必要がある。活火山の過去の活動記録については、産業技術総合研究所 https://gbank.gsj.jp/volcano/Act_Vol/ で参照可能である。

(5) 火山対応資機材

活動隊員の防護、検索、搬送に有用である資機材は次のとおりである。

火山性ガス検知器

硫化水素、二酸化硫黄の 2 成分を 1 台で同時に測定できる複合型の検知器。設定された値以上の濃度を検知した際は、音、光、振動により警報を発する。



防毒マスク

面体と吸収缶で構成されている。吸収缶は、2組を1組で使用し、二酸化硫黄、硫化水素等の有毒ガスの除去及び粉塵を同時にできる。活動時は、予備の吸収缶を用意する。



軽量救助担架

面引きずり、水平吊り、（へりからの）垂直吊りで要救助を搬送できるもの。担架本体を丸めて小さくして収納することができ、災害現場までの搬送に係る負担も軽減できる。



スコップ（大・小）

ブレード部分は火山灰及び噴石に対応できる強度を持った材質であること。状況等により使い分けるため、大・小サイズを準備する。



ゾンデ棒（プローブ）

火山灰、雪崩等の災害で、表層部分の検索に用いる。降雨や時間の経過により、表層部分が硬化すると使用することが困難になることに留意する。



スパッツ、ストック

スパッツは、小さな噴石等が靴に入ること防ぐため膝下までカバーするもの。

ストックは、石突きの先端部分にラバー製のプロテクターを有する。また、シャフト内部にスプリングを有することにより衝撃を吸収する構造である。



バックパック

主な材質は、強度の高いナイロン製とする。また、背中の曲線に合わせたフィット感を高めた構造である。容量は、50 リットル程度で上記の資機材（スコープ大）を収納できるもの。



ドローン（無人ヘリ）※今後活用が期待される資機材

御嶽山噴火災害において、情報収集活動に活用され早期に上空から画像情報等の収集を行うことが可能で、災害の全体像の把握に有効である。



第 4 節 御嶽山噴火災害事例



1 御嶽山噴火災害の概要

(1) 被害の概要

平成 26 年 9 月 27 日午前 11 時 41 分頃から御嶽山で火山性微動が発生し始め、同日午前 11 時 52 分頃に噴火が発生した。今回の噴火は昭和 54 年（1979 年）の噴火と同程度かやや大きい規模の水蒸気爆発と考えられており、御嶽山での噴火は、平成 19 年 3 月下旬に発生したごく小規模な噴火以来となる。この噴火により、長野・岐阜両県において、死者 58 名、負傷者 69 名（重傷 29 名、軽傷 40 名）、行方不明者 5 名という甚大な被害が発生した。

※被害状況は、消防庁「御嶽山の火山活動に係る被害状況等について（第 39 報）」による。

(2) 火山の状況（気象庁情報）

- ・ 9月27日11時52分頃、御嶽山で噴火が発生した。
- ・ 中部地方整備局が設置している滝越カメラによれば、南側斜面を噴煙が流れ下り、3kmを超えるのを観測した。
- ・ 山頂火口から4km程度の範囲では、噴火に伴う大きな噴石の飛散等に警戒が必要。
- ・ 気象庁は、9月27日12時36分、噴火警戒レベルを1（平常）から3（入山規制）に引き上げ。また、同日13時35分に降灰予報を発表した。
- ・ 気象庁は、平成27年6月26日17時00分、噴火警戒レベルを3（入山規制）から2（火口周辺規制）に引下げ。

(3) 被害の状況

人的被害

死者：58名

負傷者：69名（重傷29名、軽傷40名）

行方不明者：5名

※平成27年7月29日から捜索が再開され、同年7月31日に一ノ池西側県境で1体の御遺体を発見。身元が特定されたため死者として計上。

(内訳)

・長野県

死者 58名

負傷者 59名（重傷27名、軽傷32名）

行方不明者 5名

・岐阜県

負傷者 10名（重傷2名、軽傷8名）

(4) 地方公共団体における災害対策本部等の設置状況

ア 長野県

長野県	9月27日	13時20分	警戒・対策本部設置
		14時10分	御嶽山噴火災害対策本部設置
木曾町	9月27日	12時20分	災害対策本部設置
王滝村	9月27日	12時30分	災害対策本部設置

イ 岐阜県

岐阜県	9月27日	13時15分	火山災害警戒本部設置
高山市	9月27日	14時00分	災害対策本部設置→9月29日 15時00分廃止
下呂市	9月27日	13時00分	災害警戒本部設置→10月10日 22時00分廃止

2 消防機関の活動

(1) 消防機関の活動概要

- ・長野県知事の方針により大規模な捜索救助活動については、10月16日をもって終了。
- ・平成27年7月29日から捜索を再開し、8月6日をもって終了。
- ・これまでの消防機関の活動体制及び救助・搬送者数は次表のとおり。

(表1) 消防機関の活動体制

	活動規模							緊急消防 援助隊	合計
	長野県			岐阜県					
	木曾広域消防本部	消防団 (木曾町・王滝村)	県内応援 消防本部	下呂市消防本部	消防団 (下呂市)	県内応援 消防本部			
9月28日(日)	約60名	約70名	約100名	約10名	約10名	約10名	約210名	約470名	
29日(月)	約60名	約30名	約110名	—名	—名	—名	約220名	約420名	
30日(火)	約60名	約5名	約90名	—名	—名	—名	約230名	約385名	
10月1日(水)	約60名	—名	約90名	約10名	—名	約5名	約240名	約405名	
2日(木)	約60名	—名	約80名	—名	—名	—名	約230名	約370名	
3日(金)	約60名	約10名	約80名	—名	—名	—名	約240名	約390名	
4日(土)	約60名	約5名	約70名	—名	—名	—名	約230名	約365名	
5日(日)	約60名	約40名	約70名	—名	—名	—名	約230名	約400名	
6日(月)	約60名	約50名	約70名	—名	—名	—名	約230名	約410名	
7日(火)	約60名	—名	約70名	—名	—名	—名	約220名	約350名	
8日(水)	約60名	—名	約70名	—名	—名	—名	約210名	約340名	
9日(木)	約60名	—名	約70名	—名	—名	—名	約210名	約340名	
10日(金)	約60名	約5名	約70名	—名	—名	—名	約210名	約345名	
11日(土)	約60名	約5名	約70名	—名	—名	—名	約210名	約345名	
12日(日)	約60名	約5名	約70名	—名	—名	—名	約220名	約355名	
13日(月)	約60名	約5名	約70名	—名	—名	—名	約70名	約205名	
14日(火)	約60名	約5名	約70名	—名	—名	—名	約70名	約205名	
15日(水)	約60名	—名	約80名	—名	—名	—名	約300名	約440名	
16日(木)	約60名	—名	約90名	—名	—名	—名	約300名	約450名	
延べ	約1,140名	約235名	約1,490名	約20名	約10名	約15名	約4,080名	約6,990名	

(表2) 消防機関による救助・搬送者数

	長野県	岐阜県	計
ヘリによる救助・搬送	-	2名	2名
担架による救助・搬送	59名	-	59名
救急搬送	22名	3名	25名
計	81名	5名	86名

※救助・搬送手段を併用している場合や、各部隊が共同で救助・搬送を実施している場合があり、救助数等は重複を含む。

(表3) 平成27年7月29日から8月6日までの再捜索にかかる消防機関の活動体制

	長野県	岐阜県	合計
	県内消防本部	下呂市消防本部	
29日(水)	79 (28) 名	4 (3) 名	83 (31) 名
30日(木)	79 (0) 名	4 (0) 名	83 (0) 名
31日(金)	76 (28) 名	7 (6) 名	83 (34) 名
8月1日(土)	76 (30) 名	6 (3) 名	82 (33) 名
2日(日)	75 (28) 名	3 (2) 名	78 (30) 名
3日(月)	75 (28) 名	6 (2) 名	81 (30) 名
4日(火)	75 (28) 名	4 (3) 名	79 (31) 名
5日(水)	75 (28) 名	7 (3) 名	82 (31) 名
6日(木)	75 (28) 名	4 (3) 名	79 (31) 名
延べ	685 (226) 名	45 (25) 名	730 (251) 名

※ () 内は、入山し捜索活動を実施した数

※長野県については、木曽広域消防本部ほか、県内12消防本部が活動

ア 地元消防機関の活動状況

- 長野県：長野県防災ヘリコプター1機が捜索活動及び情報収集活動を実施。
木曽広域消防本部が、9月27日から10月16日まで捜索救助活動を実施。
木曽広域消防本部が、平成27年7月29日から捜索を再開し、8月6日をもって終了。
長野県防災ヘリコプターが、平成27年7月31日、御遺体を8合目からスキー場臨時ヘリポートまで搬送。
- 岐阜県：岐阜県防災ヘリコプター1機が、9月28日に救急搬送等を実施。
下呂市消防本部が、平成27年7月29日から捜索を再開し、8月6日をもって終了。

イ 県内応援消防本部の活動状況

- 長野県：県内13本部が、9月27日から10月16日まで捜索救助活動等を実施。
県内12本部が、平成27年7月29日から捜索を再開し、8月6日をもって終了。

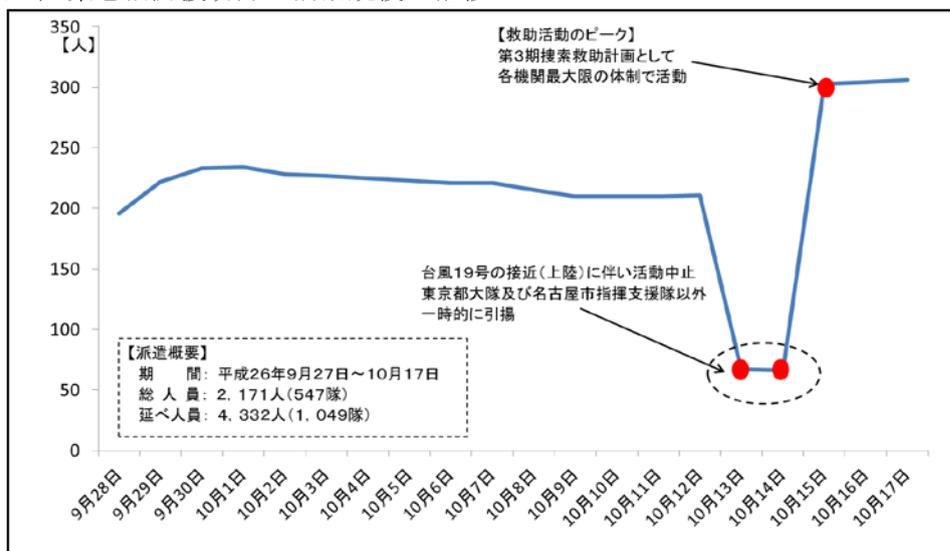
ウ 緊急消防援助隊の活動状況

- 9月27日20時30分、長野県知事から消防庁長官に対して、緊急消防援助隊の派遣を要請。
- ただちに消防組織法第44条第1項に基づき、消防庁長官から東京都、山梨県、静岡県及び愛知県の4都県に対して、火山性ガス検知資機材(LCD3.3)を保有する高度救助隊及び山岳救助隊の出動要請。
- 9月30日、航空体制強化のため、東京消防庁大型ヘリコプターを出動要請。
- 10月14日9時30分、捜索活動の体制強化を図るため、消防組織法第44条第1項に基づき、消防庁長官から岐阜県及び富山県に対して、高度救助隊及び山岳救助隊の出動要請。
- 東京消防庁ヘリコプター2機(うち1機は、消防庁ヘリ/ヘリサット搭載)が捜索活動及び情報収集活動を実施。
- 10月16日19時30分、長野県知事からの通知を受け、緊急消防援助隊の引揚げを決定。
- 9月27日から10月16日まで(20日間)捜索救助活動等を実施。

(表 4) 緊急消防援助隊の活動隊及び活動人数

隊名		合計				合計		
緊急消防援助隊	東京都大隊	指揮支援隊	20 隊	49 名	愛知県大隊	指揮支援隊	20 隊	131 名
		都指揮隊	20 隊	170 名		都指揮隊	18 隊	93 名
		救助小隊	110 隊	432 名		救助小隊	90 隊	450 名
		消火小隊	20 隊	100 名		消火小隊	0 隊	0 名
		特殊装備小隊	20 隊	70 名		特殊装備小隊	18 隊	99 名
		後方支援小隊	98 隊	411 名		後方支援小隊	82 隊	244 名
		航空隊	38 隊	152 名		航空隊	0 隊	0 名
		小計	326 隊	1,384 名		小計	228 隊	1,017 名
	山梨県大隊	指揮支援隊	0 隊	0 名	岐阜県大隊	指揮支援隊	0 隊	0 名
		県指揮隊	20 隊	80 名		県指揮隊	6 隊	30 名
		救助小隊	89 隊	413 名		救助小隊	15 隊	75 名
		消火小隊	18 隊	103 名		消火小隊	0 隊	0 名
		特殊装備小隊	0 隊	0 名		特殊装備小隊	0 隊	0 名
		後方支援小隊	125 隊	317 名		後方支援小隊	9 隊	45 名
		航空隊	0 隊	0 名		航空隊	0 隊	0 名
		小計	252 隊	913 名		小計	30 隊	150 名
	静岡県大隊	指揮支援隊	0 隊	0 名	富山県大隊	指揮支援隊	0 隊	0 名
		県指揮隊	18 隊	90 名		県指揮隊	3 隊	12 名
		救助小隊	72 隊	404 名		救助小隊	15 隊	75 名
		消火小隊	0 隊	0 名		消火小隊	0 隊	0 名
		特殊装備小隊	0 隊	0 名		特殊装備小隊	0 隊	0 名
		後方支援小隊	90 隊	248 名		後方支援小隊	15 隊	39 名
		航空隊	0 隊	0 名		航空隊	0 隊	0 名
		小計	180 隊	742 名		小計	33 隊	126 名
合計							1,049 隊	4,332 名

(表 5) 緊急消防援助隊の活動規模の推移



(表6) 緊急消防援助隊の活動状況(消防本部ごと)

東京都大隊	東京消防庁	9月28日～10月17日	/21日間	愛知県大隊	名古屋消防局	9月28日～10月17日	/21日間
	甲府地区広域行政事務組合消防本部	9月28日～10月12日15、16、17日	/19日間		豊橋市消防局	9月30日～10月12日、15、16、17日	/19日間
山梨県大隊	富士五湖広域行政事務組合消防本部	9月28日～10月12日15、16、17日	/19日間	田原市消防本部	9月30日～10月11日	/12日間	
	峡北広域行政事務組合消防本部	9月28日～10月12日15、16、17日	/19日間	蒲郡市消防本部	9月30日～10月11日	/12日間	
	峡南広域行政事務組合消防本部	9月28日～10月12日15、16、17日	/19日間	新城市消防本部	9月30日～10月11日	/12日間	
	南アルプス市消防本部	9月28日～10月12日15、16、17日	/19日間	豊川市消防本部	9月30日～10月11日	/12日間	
	笹吹市消防本部	9月29日～10月12日15、16、17日	/18日間	豊田市消防本部	10月2、3、4、11日	/4日間	
静岡県大隊	静岡市消防局	9月28日～10月12日15、16、17日	/19日間	衣浦東部広域連合消防局	10月2、3、4、12、17日	/5日間	
	浜松市消防局	9月28日～10月12日15、16、17日	/19日間	春日井市消防本部	10月2、3、4、12、17日	/5日間	
	沼津市消防本部	9月28、29、30日、10月8、9、10日	/6日間	一宮市消防本部	10月5、6、7、12、17日	/4日間	
	富士市消防本部	9月28、29、30日、10月8、9、10日	/6日間	海部南部消防組合消防本部	10月5、6、7、15日	/4日間	
	田方消防本部	10月1、2、3日、10月11、12日	/5日間	大府市消防本部	10月5、6、7、16日	/4日間	
	牧之原市相良消防本部	10月1、2、3日、10月11、12日	/5日間	尾三消防本部	10月8日	/1日間	
	伊東市消防本部	10月4～7日、10月15、16、17日	/7日間	海部東部消防組合消防本部	10月8日	/1日間	
	熱海市消防本部	10月4～7日、10月15、16、17日	/7日間	瀬戸市消防本部	10月8日	/1日間	
岐阜県大隊	岐阜市消防本部	10月15～10月17日	/3日間	西春日井広域事務組合消防本部	10月9、10、12、15、16、17日	/6日間	
	大垣市消防組合消防本部	10月15～10月17日	/3日間	岡崎市消防本部	10月9、10、12、15、16、17日	/6日間	
	各務原市消防本部	10月15～10月17日	/3日間	西尾市消防本部	10月9、10、12、15日	/6日間	
	郡上市消防本部	10月15～10月17日	/3日間	津島市消防本部	10月11、16日	/2日間	
	多治見市消防本部	10月15～10月17日	/3日間	小牧市消防本部	10月12日	/1日間	
	可茂消防事務組合消防本部	10月15～10月17日	/3日間	常滑市消防本部	10月15日	/1日間	
	恵那市消防本部	10月15～10月17日	/3日間	幸田町消防本部	10月15、16日	/2日間	
	揖斐郡消防組合消防本部	10月15～10月17日	/3日間				
富山県大隊	海津市消防本部	10月15～10月17日	/3日間				
	富山市消防局	10月15～10月17日	/3日間				
	高岡市消防本部	10月15～10月17日	/3日間				
	射水市消防本部	10月15～10月17日	/3日間				
	富山県東部消防組合消防本部	10月15～10月17日	/3日間				
	砺波地域消防組合消防本部	10月15～10月17日	/3日間				

(表7) 緊急消防援助隊等の主な活動状況

日付	内容
9月27日	長野県知事から消防庁長官に対して、緊急消防援助隊の派遣を要請 消防庁長官から東京都、山梨県、静岡県及び愛知県の4都県に対して、火山性ガス検知資機材(LCD3.3)を保有する高度救助隊及び山岳救助隊の出動要請
9月28日	東京消防庁(指揮支援部隊長)長野県庁到着 愛知県大隊、山梨県大隊、長野県内応援隊、黒沢口より入山 東京都大隊、静岡県隊、王滝口より入山
9月29日	小規模な噴火 王滝ルート九合目で硫化水素6ppmを検出したため、八合目で待機。その後下山命令 黒沢ルートでは、風向きの変化により、ガスの影響を受けるため活動を中止。その後、自衛隊、警察、消防で協議し下山。
9月30日	自衛隊ヘリにより、山頂付近へ消防隊員の輸送を予定していたが、火山性微動の振幅が大きくなったため中止 黒沢ルートの入山は風向きによるガスの影響を受けるため、取り止め。王滝ルートへ転線。 徒歩部隊は八合目で待機(火山性微動を考慮)、その後、八海山荘へ移動指示 本日の活動中止を決定 火山ガスに対応するため、防毒マスクを100セット配布
10月1日	自衛隊ヘリによる消防隊員の輸送を開始 火山ガスに対応するため、ガス検知器2台配布
10月2日	自衛隊ヘリ飛行中止により、愛知県大隊、山梨県大隊、名古屋指揮支援隊、黒沢登山口入山開始 天候不良により、本日の活動中止決定
10月3日	天候不良のため活動を中止
10月4日	火山ガスに対応するため、火山ガス検知器30台配布
10月5日	天候不良のため活動中止決定 長野県庁調整会議にて、台風の影響により、明日、午前中の活動中止を決定
10月6日	本日の活動中止を決定(自衛隊ヘリによる上空偵察のみ) 火山ガスに対応するため、防毒マスク100セット、フィルター70個配布
10月9日	降雨予報のため、活動中止を決定
10月12日	長野県災害対策本部にて、13、14日の活動中止決定(台風19号の影響) 長野県知事から捜索体制の強化を図るため、救助小隊10隊程度(後方支援小隊等を含め総計100名程度)の派遣を新たに要請→消防庁長官から、岐阜県、富山県の2県に対して出動要請
10月13日	台風19号の接近に伴い、活動中止
10月14日	
10月15日	気象庁より「降雨開始が早まり14時頃となり、山頂付近2cm程の積雪の見込み」 活動中止判断基準に基づき、11時をもって活動中止を決定し、下山指示
10月16日	すべての捜索予定地域において、捜索完了 国県合同会議において、長野県知事が活動中止を決断 長野県から、正式に緊急消防援助隊の派遣解除連絡
10月17日	感謝式終了をもって、緊急消防援助隊の活動終了

(2) 消防庁の対応

- 9月27日 14時30分 応急対策室長を長とする災害対策室を設置（1次応急体制）
 15時00分 関係省庁担当者会議に防災課職員が出席
 16時40分 関係省庁災害対策会議に応急対策室長が出席
 19時28分 関係省庁局長級会議に消防庁次長が出席
 20時20分 国民保護・防災部長を長とする災害対策本部を設置（2次応急体制）
 20時30分 長野県知事から消防庁長官に対して、緊急消防援助隊の派遣の要請
 同時刻に消防組織法第44条第1項に基づき、消防庁長官から愛知県、静岡県、東京都及び山梨県の4都県に対して、火山性ガス検知資機材（LCD3.3）を保有する高度救助隊及び山岳救助隊の出動要請
- 9月28日 6時00分 緊急消防援助隊の活動調整等のため、消防庁職員1名を長野県に派遣（以下、10月17日まで順次交代要員を派遣。延べ6名。）
 17時00分 消防庁長官を長とする災害対策本部へ改組（3次応急体制）
 19時00分 「平成26年（2014年）御嶽山噴火非常災害対策本部」第1回会議に消防庁次長が出席（以後、開催の都度出席）
 21時00分 政府非常災害現地対策本部要員として、消防庁職員1名を長野県に派遣（以下、10月17日まで順次交代要員を派遣。延べ6名。）
- 9月30日 12時50分 航空体制強化のため、東京消防庁大型ヘリコプターの出動要請
 20時30分 火山ガスに対応するための、防毒マスク100セットを配布
- 10月1日 8時30分 緊急消防援助隊の活動調整等のため、消防庁職員2名を王滝村役場の現地指揮所に派遣（以下、10月17日まで順次交代要員を派遣。延べ10名。）
 18時00分 火山ガスに対応するための、ガス検知器2台を配布
 21時30分 長野県、岐阜県に対し「御嶽山周辺地域における今後の降雨に対する土砂災害に関する注意事項について」を発出
- 10月4日 10時00分 火山ガスに対応するための、ガス検知器30台を配布
- 10月6日 17時30分 火山ガスに対応するための、防毒マスク100セット、フィルター70個を配布
- 10月9日 13時50分 総務大臣からの激励を伝達するとともに、消防隊員の安全管理の状況を視察するため、消防庁長官が緊急消防援助隊の宿営場所を訪問
- 10月14日 9時30分 検索活動の体制強化を図るため、消防組織法第44条第1項に基づき、消防庁長官から岐阜県及び富山県に対して、高度救助隊及び山岳救助隊の出動要請
- 10月16日 19時30分 長野県知事からの通知を受け、緊急消防援助隊の引揚げを決定。

3 活動における課題の整理

(1) 隊員の安全管理、健康管理

【まとめ】

- ・非常に厳しい自然環境での活動であり、隊員の健康管理面からの安全管理の課題が挙げられた。活動中の隊員の傷病として課題となったのは、明らかな外傷や有毒ガスの被害ではなく、高山病や低体温症などの症状であった。救助活動時に高山病や低体温症の症状などがあった隊員への現場での対応のほかに、入山前における隊員への事前教育も検討されるべきである。
- ・高山病にかかった隊員も非常に多く、そういった環境下に耐えられるような、順化させるためのトレーニングも今後は必要である。
- ・再噴火を予測することが難しいなかでの救助であるとともに、再噴火に対する明確な活動指針を持つことも難しかった。
- ・火山灰は朝方に凍結し、時間をかけて水分を含んだ粘土状になるため、ぬかるみに足がはまり、脱出が困難になるなど、二次災害の危険性が見られた。
- ・天候や火山の状態による活動判断の基準としては、「火山性微動、火山性地震による中止判断」や「降雨による検索判断中止基準」、「降雨による検索活動中止後の活動再開判断基準」、「火山性ガスによる活動中止判断基準」などが設けられており、地震学者や気象庁の観測データを基に判断がなされている。
- ・今回の災害では、水蒸気爆発に伴う噴石による「損傷死」が主たる死因であり、活動中の再噴火に対する対応が求められた。
- ・要救助者の情報の把握については、特に初動期で非常に困難であった状況が伺える。
- ・火山、医療等の専門家の現場からの助言を受けられる体制が必要である。また、出向要請も必要であり、データでの管理のほかに、現場でも目視で確認してもらったなかでの早期の対応が必要である。

自然環境

気温

標高が1,000m上がれば気温は6度下がる。海拔0mの場所で18度の時、御嶽山（標高3,067m）の頂上では、気温は0度である。災害発生時の9月下旬の標準的な気温（長野）は17度なので、御嶽山の頂上では0～8度くらいであることが予測できる。特に活動終盤の夕方ころには0度位になることも考えられた。

酸素濃度

海拔0mで、空気中の酸素濃度は約21%。これを100とすると、標高3,000mでの酸素濃度は約70であり、通常100の状態から70になると、頭痛やめまいがおきはじめる酸素量である。

風

山（特に頂上付近）では、風を遮るものがないため、活動隊員も直接風を受けながら活動しなければならない。山岳地帯での風は、平地とは異なり、天気がいい日でも風速10m位は吹くことがある。気温が低い日に風を受けていると、気温0度でも体感温度はマイナス5度～8度位になることがある。

高山病を引き起こしやすい環境での活動

- ・「標高3,000mでの酸素量は平地の約7割」「N95マスク装着での活動」「長い移動時間」「足場の悪い活動」など、高高度環境下での救助活動は困難を極め、高山病を引き起こしやすい状況であった。
- ・活動初日から10月16日（活動最終日）までに、消防職員の負傷が発生したが、高山病等による体調不良の割合が高かった。警察、自衛隊を含めれば、かなりの数の負傷者が発生しており、二次災害が起こる可能性も非常に高かった。

- ・ヘリコプターで投入された隊員より、地上からの隊員の方が症状を多く訴えていた。
- ・酸素ボンベを投入したが、量が限られており、経過をみながらの投与であった。
- ・部隊によっては携帯用の酸素が配布された隊もあった。

低体温

- ・隊員の衣服は山岳救助用ではなく、汗が乾かず、高所での寒い風が加わり、体を冷やす結果になった。
- ・低体温症を発症した者もいた。

天候や火山の状態による活動判断基準

火山性微動、火山性地震による中止判断

地震学者、気象庁が観測データを判断し、救助活動の中止の判断を行った。

降雨による搜索判断中止基準

降雨開始見通し時間の3時間前までに、若しくは現地にて降水を確認した場合に、救助活動の中止の判断を行った。

降雨による搜索活動中止後の活動再開判断基準

- 1 降雨停止後、3時間以上が経過していること
- 2 ヘリコプターによる上空からの調査を実施し、登山道、搜索場所及びその周辺の斜面における崩壊や土石流の有無を確認する。
- 3 御嶽山災害対策本部が、ヘリコプター調査の結果を基に、先遣調査隊の派遣を決定する。先遣調査隊は、灰の状況等の調査により現場で搜索部隊が安全に活動できるか確認する。
- 4 御嶽山災害対策本部が、搜索活動を安全に実施できると判断した時点から、7時間先まで降雨の見通しが無いこと。

火山性ガスによる活動中止判断基準

平成14年「三宅島火山ガスに関する検討会」において決められた、火山ガスの許容濃度を準用し、次のとおりとした。

- 硫化水素 (H₂S) : 10ppm
- 二酸化硫黄 (SO₂) : 2ppm

活動中の再噴火に対する対応

- ・噴火災害による活動事例が記録中ではなかった。
- ・活動隊員が再噴火を予測することが不可能であり再噴火に対する恐怖心を持ったままの活動であった。
- ・非常に足場の悪い急傾斜地での搜索というものとあわせて、泥濘化した火山灰の状態であり、迅速な避難行動を取ることが困難であった。
- ・防護措置という部分では、火山性ガス、火砕流、それから高温・熱風、噴石に対する防護措置の難しさがあった。
- ・火山性ガス濃度は風向きによりまして随時変化しており、また、再噴火時の高温・熱風や噴石の飛ぶ方向といったものを全く予測できなかった。
- ・再噴火に対する活動指針を設定することに苦慮した。
- ・各活動エリアに、避難計画の策定、避難場所、避難ルート等を事前に定めておく必要があった。
- ・噴石対策用のジュラルミン製盾を分散配置した。

初動期の情報収集

- ・活動の初動期における正確な情報の入手が非常に困難であった。登山者数の正確な人数を把握できず（登山計画書の提出数は数十件であった）、要救助者の状態や負傷程度、負傷者の人数が把握できない状況であった。また、噴火による負傷（被害）の状態など、想定するのが困難であった。

水分を含んだ火山灰での足場の危険性

- ・火山灰は朝方に凍結し、時間をかけて水分を含んだ粘土状になるため、ぬかるみに足がはまり、脱出が困難になる可能性もあるなど、二次災害の危険性が見られた。そのため、隊員同士、ロープでつなぎとめるなどの対応もあった。

二次災害防止のための安全管理

指揮本部の安全管理体制

- ・天候や火山活動の情報変化の情報収集
- ・隊員の健康管理と各級指揮者からの報告
- ・他機関からの情報収集と、活動隊に情報提供
- ・隊員の疲労度を考慮したバックアップ体制を構築
- ・ガスマスクの携行
- ・各機関共通の活動基準を設定
- ・各機関の情報共有
- ・先鋭的な山岳救助方法での救出活動を禁止

活動隊員の安全管理

- ・活動時の服装、個人装備及び資機材の選択
- ・天候や火山の状態による活動判断基準
- ・活動中の再噴火時の対応

平成 27 年 7 月 29 日からの捜索の再開における噴石対策

- ・山頂付近に 4 カ所ほど、間口 2 m、高さ 1.8m、長さ 4 m、厚さ 2.7m の、20 人くらい避難できる広汎性の仮設シェルターを設置し、再噴火が発生した場合にはシェルターへ避難するようにしている。また、シェルターが遠い所は、先ほどのジュラルミンの盾を配置し、それを持って退避するという状況で当たる。

(2) 装備の充実

【まとめ】

- ・高高度環境下での活動に適した服装、装備、資機材の配置が必要である。また、隊員の厳しい環境での活動に配慮し、装備、資機材の軽量化も必要になる。汗が乾かず、高所での寒い風が加わり、体を冷やす結果になることから、低体温症の防止の観点からも必要な視点である。
- ・活動は、火山活動が継続している中での活動であったことから、安全管理を徹底した上で行われており、消防機関においては、火山ガス検知器や防毒マスク等が活用されている。
- ・再噴火を予測することが難しいなかでの救助であるとともに、再噴火に対する明確な活動指針を持つことも難しかった。
- ・活動中の再噴火に対応するため、ジュラルミン製盾の配置や仮設シェルターの設置が行われた。

活動時の服装、個人装備

- ・防寒用雨衣、登山靴、救助服、スパッツ、登山用ポール、折りたたみスコップ、手甲付ゴム手袋、防塵マスク、N95 マスク、防毒マスク及びフィルター、発電機

活動時の資機材の選択

- ・火山ガス探知機
- ・ガスマスク
- ・削岩機
- ・探査棒（ゾンデ棒）
- ・搬送資機材（救助用担架、バスケットストレッチャー、パーティカルストレッチャー、スケッドストレッチャー、背負子等）
- ・仮設シェルターを設置（噴石対策用）
- ・スコップ（大小）

(3) 高機能資機材を駆使した効果的な活動要領

【まとめ】

- ・現場活動においては、気象庁からの火山性微動や降雨等の重要情報を、逐次、隊員へ連絡し、安全管理の徹底を図るとともに、自衛隊や警察と活動エリアを区分けして救助活動を行う等、関係機関と連携した活動が実施されている。
- ・陸上隊は、発災翌日の早朝から 2 つの登山道に分かれて入山し、救助活動を開始した。山頂付近の山荘等において複数の要救助者を発見し、ロープやバスケット担架等を用いて、急峻な登山道を搬送した。10 月 1 日からは、自衛隊ヘリコプターによる山頂への人員、資機材の輸送を開始し、活動エリアを区分けする等自衛隊や警察と連携の上、削岩機やハンマードリル等を用いた噴石の除去、ロープやスケッドストレッチャー等を用いた要救助者の搬送等の活動を実施した。7 日からは、登山道以外の部分について面的な搜索活動を開始し、人海戦術による火山灰を掻き分けながらの搜索を実施した。航空隊は、上空からの被害情報の収集、要救助者の搜索を実施した。また、被害情報の収集においては、ヘリサットを活用し、消防庁ヘリ 1 号機（東京消防庁航空隊運航）から消防庁に映像を送信した。
- ・急峻な山道での体力消耗や疲労による事故を防ぐため、自衛隊ヘリによる救助隊の輸送が開始され、隊員の負担感の軽減が図られた。
- ・行方不明者の数や位置等の情報は、救助活動を進める上で非常に重要な情報であり、早期に警察をはじめとする関係機関が情報を共有するとともに、情報共有の仕組みづくりを図ることが必要である。
- ・9 月 28 日から 10 月 16 日までの 19 日間のうち、6 日間は火山ガス、台風 18・19 号の影響により搜索救助活動を実施できなかった。

被災地における実動部隊の連携

- ・長野県庁災害対策本部にて、長野県、警察庁、防衛省、気象庁等の関係機関と連携し、活動方針の決定、火山ガス及び降雨に対する活動中止、再開の判断等を実施
- ・王滝村役場において、消防、警察、自衛隊の活動範囲及び活動内容を調整
- ・自衛隊ヘリ（CH-47、UH-60）による山頂への人員、資機材の輸送を実施
- ・自衛隊所有の探査棒、地雷探知機及び金属探知機を使用し、面的搜索を実施
- ・火山ガス検知器や防毒マスク等を携行するなど安全管理を徹底

搜索救助活動

9月28日（救助部隊頂上へ到着 死傷者多数）

- ・黒沢口、王滝口より徒歩入山
- ・山小屋に負傷者多数確認
- ・頂上付近の屋外に心肺停止者多数
- ・風向きにより火山性ガス濃度上昇
- ・重傷者6名を自衛隊機で揚収
- ・負傷者を担架にて徒手搬送下山（ロープやバスケット担架等を用いて、急峻な登山道を搬送）
- ・自力歩行可能者を下山誘導
- ・救急救命士による重傷者への処置
- ・心肺停止者搬送
- ・消防・警察・自衛隊は早朝より550人体勢で救助活動開始
- ・14:00 火山ガス濃度が上昇のため搜索中止命令 ～ 下山開始

9月29 30日（心肺停止者をヘリで搬送 搜索継続）

- ・頂上から一の池に心肺停止者を徒手搬送
- ・一の池にヘリ着陸し心肺停止者を搬送
- ・王滝頂上方面火山性ガス濃度上昇
- ・火山活動が活発になり中断を余儀なくされる
- ・29日14:00 火山ガス濃度が上昇のため救助活動中止命令 ～ 下山開始
- ・30日7:00 噴火のおそれがあるとして救助活動中断命令 ～ 下山開始

第一期搜索救助活動（9月28日から10月6日までの9日間）

- ・登山道、山小屋、避難小屋を中心に点と線による搜索救助活動を実施
- ・自衛隊のヘリコプターで頂上付近にある二ノ池まで隊員を輸送
- ・削岩機で岩を砕いて救出活動を実施
- ・火山灰は雨等により粘度状になり非常に歩きにくい状態

第二期搜索救助活動（10月7日から10月14日までの8日間）

- ・目撃情報、登山者の証言を参考に頂上付近の重点的な搜索エリアを定め、金属探知機、探査棒を使用し面的な搜索救助活動を実施
- ・小屋、登山道等の通常時に立入る場所にとらわれることなく、斜面全体を面として搜索活動を実施

第三期搜索救助活動（10月15日・16日の2日間）

- ・第1期、第2期の搜索救助活動の結果を受け、さらに、台風19号通過後の形状変化を踏まえた搜索救助活動を御嶽山全体で実施。山頂地域の搜索とともに全ての登山道の搜索幅を広げて徹底的に実施
- ・10月15日に、火山性ガスにより全隊活動中止となったため、16日の活動方針として、ガス濃度が濃い場所の通過時に防毒マスク着装と通過時間の計測を下命。また、15日には初冠雪があり9合目付近から上は、雪で覆われている状況

搜索救助活動における各機関の連携

- ・各関係機関で統一したマーキングが必要である。今回の場合でも何のための表示かについてそれぞれの機関で認識できていなかったという課題があった。また、国立公園内であり、遺跡等もあり、マーキングの可否などの基準もわかりづらい。

搬送要領**徒手搬送**

- ・救助用担架
- ・バスケットストレッチャー
- ・パーティカルストレッチャー
- ・スケッドストレッチャー
- ・背負い

ヘリコプターによる搬送

- ・資機材や隊員の搬送により、隊員にかかる負担の軽減及び活動時間の増加に繋がった
- ・ヘリコプター収容地点までは徒手搬送

第3編 山岳（山間地）救助活動 調査報告

第 1 章 調査概要

第 1 節 目的

近年発生した国内の山岳救助事例について、各調査項目に対する教訓・課題を抽出するとともに、これらに対応した取組や新たな技術・手法に関する調査（海外における救助技術に関するマニュアルや救助者の要件等の調査も含む）を行うことにより、今後の救助活動のあり方に関する検討に資することを目的とする。

第 2 節 調査内容

1 近年の災害事例に関する調査

項目	概要
タイトル	山間地における救助活動の状況について
調査内容	①山岳救助事例 <ul style="list-style-type: none"> ・ 災害概要 ・ 活動内容 ・ 奏功点、課題点 ・ 出動車両・活動 ・ 他機関からの応援の状況 ・ 活動上の諸課題（現場指揮本部における関係機関との連携、効率的な捜索・救助要領・資機材の効果的な活用、安全管理と手法 ②活動資機材、訓練、救助出場数等の現状・課題 <ul style="list-style-type: none"> ・ 救助省令で規定されている資機材の保有状況 ・ 救助省令で規定されている以外の資機材の保有状況 ・ 山間地救助活動の訓練等 ・ 訓練回数・訓練内容等 ・ 山間地救助出場、活動人数等 ③山岳救助に関する関連資料、補完資料 <ul style="list-style-type: none"> ・ 本部（局）にて定めている活動基準や要領、山間地救助出場計画等の資料の提供依頼を行った。
調査対象	次の道県における消防本部（局） 北海道、青森県、岩手県、秋田県、宮城県、山形県、福島県、栃木県、神奈川県、山梨県、群馬県、静岡県、長野県、新潟県、石川県、富山県、福井県、岐阜県、三重県、滋賀県、奈良県、兵庫県、愛媛県、福岡県、大分県、長崎県、鹿児島県
回収数	①の調査：307 件の災害事例の提供を得た ②の調査：245 の消防本部（局）より回答を得た
調査期間	平成 27 年 7 月 31 日～8 月 21 日

2 御嶽山噴火災害を踏まえた山岳救助活動における特殊事項

本資料は、消防庁「御嶽山の火山活動に係る被害状況等について（第39報）」及び第1回検討会において各機関から報告された次の資料を基に作成した。

- 「緊急消防援助隊の活動概要～御嶽山噴火災害～」（消防庁広域応援室）
- 「火山に関する各種情報と御嶽山噴火の対応」（気象庁地震火山部火山課）
- 「御嶽山噴火災害 活動事例報告資料」（長野市消防局）
- 「御嶽山噴火災害活動概要」（松本広域消防局）

また、本検討会委員で心臓血管センター北海道大野病院の大城和江氏と国立登山研究所の渡邊雄二氏の「御嶽山噴火救助活動の聞き取り調査から」（『登山研究 VOL.30 2015』）の調査結果も参考にした。

3 先進的な取組事例の調査

調査項目	調査対象事例
山岳救助技術の標準化に関する取組	<p>『ASTM F3027：山岳地帯で活動する要員の訓練のための標準ガイド【山岳地帯向け】』（米国試験材料協会）</p> <p>原文：Standard Guide for Training of Personnel Operating in Mountainous Terrain (Mountain Endorsement)</p> <p>概要：このガイドは、山岳地帯で捜索救助を行う要員の訓練のための最低基準の確立を目指すものである。山岳地帯での個人としての安全な活動（また、組織の一員として）に関する最低限の知識や技術、能力の要件を示すものである。</p>
	<p>『ASTM F3028：高山環境で活動する捜索救助要員の訓練のための標準ガイド（高山地帯向け）』（米国試験材料協会）</p> <p>原文：Standard Guide for Training of Search and Rescue Personnel Operating in the Alpine Environment (Alpine Endorsement)</p> <p>概要：このガイドは、上記の F3027 が一般的な山岳地帯を示すのに対して、高山環境での捜索救助活動に必要な最低限の知識や技術、能力の要件を示すものである。</p>
山岳救助が含まれる海外の救助マニュアル	<p>『捜索救助に関する補足資料』（全米捜索救助委員会）</p> <p>原文：LAND Search and Rescue Addendum (National Search and Rescue Committee)</p> <p>概要：この資料は、人や車両、行方不明の航空機に対する捜索救助活動の標準化されたガイダンスと情報を提供するものである。米国捜索救助計画（NSP）、国際的な航空および海上捜索救助活動（IAMSAR）のマニュアルに対する、国家の捜索救助に関する補足資料（NSS）を組み入れたものを拡充したものである。</p>
	<p>『救助技術ハンドブック』（米国内務省国立公園局）</p> <p>原文：TECHNICAL RESCUE HANDBOOK, NATIONAL PARK SERVICE TECHNICAL RESCUE HANDBOOK</p> <p>概要：このハンドブックは、国立公園局（NPS）のテクニカルロープレスキューに関与する職員のための包括的なマニュアルや基準点を提供するものである。</p>
	<p>『オーストラリア捜索活動マニュアル』（国家捜索救助協議会）</p> <p>原文タイトル：Australian Land Search Operations Manual</p> <p>概要：このマニュアルは、オーストラリア国内で捜索・救助活動の実施について責任を持つ当局のための包括的な参照元として活用するために作成されたものである。</p>

調査項目	調査対象事例
低体温症に関する文献	<p>『偶発性低体温の院外評価と治療のためのウィルダネス医療学会ガイドライン』（ウィルダネス医療学会）</p> <p>原文：Wilderness Medical Society Practice Guidelines for the Out-of-Hospital Evaluation and Treatment of Accidental Hypothermia</p> <p>概要：このガイドラインは、主診断と治療法を提示し、低体温患者の管理のため推奨事項を提供するものである。臨床医に指針を提供するために、ウィルダネス医療学会（WMS）が作成したもので、偶発性低体温の患者の院外評価と治療のためのエビデンスに基づくガイドラインを開発する専門家パネルが集まり、作成された。</p>
火山ガスの健康に及ぼす影響に関する文献	<p>『三宅島火山ガスに関する検討会報告書』平成 15 年 3 月</p> <p>概要：この報告書は、火山ガスがどのような状況になれば帰島が可能になるのか、安全確保対策などの面から科学的に検討するため、東京都と内閣府が共同して設置した、三宅島火山ガスに関する検討会が作成したものである。火山ガスが人の健康に与える影響や火山ガスに対する安全確保対策などが示されている。</p>

第3節 調査結果

1 近年の災害事例（山岳救助の基本事項）

現場指揮本部における関係機関との連携

- 収集する情報の種類と入手方法
- 情報の共有、連携活動での留意事項、検索範囲の区割り（マッピング）
- 活動部隊のオペレーション
- 活動部隊との通信手段の確保
- 長時間活動を考慮した人員・資機材、活動体制の確保

効率的な搜索、救助要領、資機材の効果的な活用

- 救助資機材の選定要領（情報に基づく携行資機材の選定）
- 具体的な検索箇所決定（入山ルート、効率的な搜索方法等）
- 関係機関の搜索状況、部隊及び資機材の応援要請等
- 救助方法、要救助者の搬送要領
- 先進的な資機材の導入、効果的な活用方法
- 傷病者の救急救命措置
- ヘリとの連携方法

安全管理の視点と手法

- 安全管理、健康管理の留意事項及び対策
- 搜索時における隊員間の連携
- 救助活動及び要救助者搬送時等における受傷防止
- 搜索時における気候変化、緊急時の対応（ビバーク）等

2 御嶽山噴火災害を踏まえた山岳救助活動における特殊事項

隊員の安全管理、健康管理

- 専門家や専門知識を備えた部隊による現場での助言、監視
- 火山性ガス濃度の変化、再噴火時における安全確保

装備の充実

- 火山性ガス検知器、防毒マスク等配置資機材の他、特殊資機材の必要性

高機能資機材を駆使した効果的な活動要領

- 火山対応型山岳救助資機材キット等を活用した効果的な活動要領

第2章 近年の災害事例に関する具体的な調査結果

第1節 現場指揮本部における関係機関との連携

【アンケートに対する回答内容】

収集する情報の種類と入手方法

考察

- 携帯電話の普及により、要救助者からの直接の救助要請が消防に入ることが多くなり、対応事案が増加している現状が伺える。
- 初期に収集する情報は、通報者や関係機関等から様々な情報が入ってくるが、今後の活動方針を検討するためにも、必要な簡潔な情報を迅速に聞き取り、把握できることが必要である。調査事例では、山岳事案発生連絡票（任意様式）を事前に作成する取組も見られる。
- 地元の山岳会や猟友会、森林組合など、地域の地理に詳しい方の助言を受けられる体制を整えることが必要である。

■ 初期に収集する情報

- ・要救助者の人数、性別、体重、バイタル、車両進入の可否、要救助者搬送用のクローラー等の有無、詳細出動場所を警察、山小屋関係者又は通報者から聴取する。
- ・警察及び民間協力協会からの情報収集・提供等は、要救助者の登山歴、容姿、登山計画等及び別ルート山道（旧道）等の地理的情報などが挙げられる。
- ・場所（場所が特定できない場合は、目的地等を含めたルート）、負傷者の人数、負傷箇所及び負傷程度、自力歩行の可否、何名で登山していたか、携帯電話等の連絡先、食料の有無、装備品等（照明、テント等）の把握に努める。
- ・山岳事案発生連絡票（任意様式）に基づき情報を入手している。警察から入電した場合も同様の連絡票をFAXにて入手している。
- ・収集する情報の種類や入手方法などが定まっていない。
- ・関係者（家族等）に服装、登山（入山）計画、非常食、病歴、携帯電話の所持状況等を聴取する。

■ 通報者からの情報

- ・通報者の携帯電話に連絡し、要救助者の位置、状態等を聴取することによって、非番招集の可否を判断して招集を行った。毎年市の行事で、登山している山であるため容易に要救助者の位置、登山ルート及び地形等を把握することができた。
- ・加入電話に通報が入った時点で、簡単な事故概要やどういう状態で傷病者がいるのかなど、必要最低限なことは所属で電話受けた段階で聴取する必要があった。
- ・携帯電話の普及により救助要請が消防に入ることが多くなり、対応事案が増加している現状がある。

■ 通報者からの情報の一元化

- ・要救助者から携帯電話による情報収集をするに当たり、電池容量を考慮して防災航空隊に一元化し、その情報を関係機関（消防、消防団及び警察）と共有した。

■ 地元地理に詳しい方からの情報

- ・今回の事案では案内人が確保できたが、同様の事案が発生した場合に備え、地元地理に詳しい山岳会や猟友会等と協定を結ぶことも必要である。
- ・山間地に詳しい地元住民と入山ルートや到着予定時間、下山に要する時間を協議し、全体に周知させた。

■ 気象情報や有害動物情報の把握

- ・気象状況の把握。
- ・有害動物（熊出没等）の把握。

■ 活動方針の検討

- ・山岳救助事案覚知時には警察署へ行き、要救助者の人定、登山届の有無、登山暦等の情報の共有をし、活動方針等を検討する。
- ・翌朝の活動開始前にも警察署、登山口等へ集合し、その後の情報の共有化を図り、具体的な活動方針、活動範囲などを決定し活動に入る。
- ・過去の事故発生場所、登山届及び地元山岳救助隊の意見を考慮し活動している。

情報の共有、連携活動での留意事項

考察

- 情報の共有においては、警察や他消防本部などの別機関との間において、情報共有が行いにくい現状が伺える。
- 捜索活動に関わるすべての機関（警察、消防本部、防災航空隊、市町職員、消防団等）が効果的に連携するために、合同調整所での情報共有や情報の一元化を行える仕組みを早期に構築することが必要である。
- 使用している無線周波数や各機関の連絡先、電話番号等を周知することや、訓練等を合同して実施するなど、平常時より関係を構築することが必要である。

■ 警察との情報共有

- ・警察現地指揮本部との情報共有が必要である。
- ・警察との情報共有及び活動方針の決定を図る。
- ・警察の山岳救助隊と直接連絡が取れる手段を持つことは非常に有効である。
- ・警察（警察犬）との連携も検討すべきである。
- ・警察機関との通信手段の確保。防災相互波は存在するものの、消防救急無線のデジタル化により活用していない実状がある。
- ・山岳事案が発生した場合、県防災ヘリ、県警ヘリ、県警察機動隊と連携することになるが、使用している無線周波数の違いや各機関の連絡先、電話番号等が周知されていないため、各機関が収集した情報を共有することが困難である。

■ 現場指揮本部での情報の一元化

- ・消防無線は不感地帯であったが、警察無線は良好に交信できていたことから合同調整所での情報の共有が重要である。
- ・捜索活動に関わるすべての機関（警察、消防本部、防災航空隊、市町職員、消防団等）が合同調整所に入り情報を共有し効果的な救助活動が実施できた。
- ・警察機関、防災航空隊、医療機関（ドクターヘリ等含む）、地元自治体など、様々な機関と連携して活動を行わなければならないので情報共有が重要である。

■ 管轄外の区域における、他機関との情報の共有

- ・当消防本部の管轄外であったため、管轄消防本部との情報の共有に課題が残った。
- ・管轄消防本部警察署とも協議し合同で捜索した。さらに、消防防災航空隊へも通報者から聴取し作成した滑落場所を示す地形図を情報共有のため提供した。
- ・市境となる地域は、相互の連携が不可欠である。相互応援協定を締結しているため、現場指揮本部における連携はスムーズにできている。連携活動の実績もなく、相互応援協定の締結もない地域では連携が難しい状況になると思慮される。

■ ヘリとの情報共有、情報手段

- ・捜索現場でのヘリとの連絡は、現場指揮本部が窓口となり情報共有している。
- ・防災ヘリとは無線通信により連携を図っている。
- ・航空隊と連携した捜索はあらかじめ地図にグリッド線を入れたものを共有して、捜索の効率化を図っている。

■ 他機関との連携・情報共有

- ・活動方法、無線統制、検索範囲の決定、航空隊との情報共有など、他機関との連携・情報共有が課題となる。
- ・ヘリ収容後の搬送方法に関しても、管内のヘリポートではなく他消防本部管内ヘリポートにてドクターカーとドッキングし搬送するよう搬送先病院と連携・連絡が取れ、最短の搬送が可能となった。

検索範囲の区割り（マッピング）

考察

- 重複した搜索を防ぎ、搜索活動を効率よく実施するためにも関係機関と調整し、区割り（マッピング）の決定を行うことが必要である。山岳ルートへの熟知度及び山岳救助活動技術の熟練度等を考慮した区割りをすることも必要である。
- GPS 位置情報を駆使し、要救助者の位置を検討して適正な進入路の選択、必要救助資機材、自己管理資機材の選択が行えることが必要である。

■ 区割り（マッピング）の指定

- ・地図等で搜索範囲を明確にし、重複した搜索を防ぐ必要がある。
- ・班編成、搜索範囲を分割化する等、搜索活動を効率よく実施する必要がある。
- ・関係機関との調整（区割りの決定等）を行う必要がある。
- ・当該地域の地図を備え、活動範囲、進入ルート、部隊の移動状況等の状況を図示し、掌握を図る。
- ・事故発生場所の地形等について、知識豊富な者を確保することが、区割りの決定等において有効である。
- ・活動範囲は広範囲に及ぶことを考慮し、活動範囲の掌握に努めること。
- ・搜索範囲の区割りについては、山岳ルートへの熟知度及び山岳救助活動技術の熟練度等を考慮して活動部隊を編成する必要がある。なお、各関係機関と調整し、各部隊で情報共有を図りやすい区割りとする必要がある。
- ・地上隊と航空隊とは活動範囲の問題のため、航空隊に任せている部分も見受けられる。
- ・初動から搜索範囲が広範囲になることを想定した区割りを考慮すべきである。
- ・現在地及び搜索範囲の報告が難しいため、地図にグリッド線を入れて搜索範囲を明確化する。

■ 搜索場所の特定 ～関係機関との連携～

- ・入山時に他機関と情報共有を行い、検索する登山道に分岐等が発生する時には、検索（搜索）漏れの無いように、機関ごとのチーム編成及び連絡方法の確認を行い、検索（搜索）実施箇所を明確化する。

■ 搜索場所の特定 ～GPS の活用～

- ・110 番通報時の GPS 座標を警察より情報提供してもらい、早期に通報者と接触することができた。
- ・少数活動及び夜間の活動が多いので、GPS 位置情報を駆使し、要救助者の位置を検討して適正な進入路の選択、必要救助資機材、自己管理資機材を選択し携行する。

活動部隊のオペレーション

考察

- 関係機関の持っている情報の摺合せを行い、情報に基づく搜索要領や範囲を決定するためにも、合同調整所（現地合同指揮所）の体制を早期に築くことが必要である。設置場所については、関係機関と情報の共有が行いやすい場所が望ましいと考えられる。
- 天候不順、水難救助、登山中に急病を発症した事案など、様々な救助事案が発生することを想定する必要がある。
- 車両進入統制、入山規制等の措置が必要になることも想定される。

■ 合同調整所（現地合同指揮所）の体制

- ・消防、警察、自衛隊等の機関ごとに、1名ずつ合同調整所に配置し、現場気象状況等を考慮しながら、検索範囲を決定し部隊ごとに搜索にあたる。
- ・合同調整所は、消防、警察、役場、消防団等の主要幹部が入り、合同で搜索範囲・救助方法・通信方法等を調整し決定を行うことが望ましい。
- ・合同調整所の設置位置を関係機関と情報の共有できる位置に設定する。
- ・林道を進出しヘリピックアップ可能ポイント付近に部署、現場指揮本部を設置し、警察と連携し、活動隊の情報を共有しながら、ヘリでのピックアップ可否判断、陸路搬送の人員等必要な協議を実施した。
- ・消防指揮本部を警察と隣接したところに設定する。

- ・警察と合同調整所を立ち上げ、情報共有に努めた。
 - ・現場本部に指揮隊長を残し、消防無線にて本部と活動隊と連絡をとり、警察の活動部隊（山岳警備隊）とは本部が警備派出所（警察）と連絡を密に連携を図っている。
 - ・地元山岳救助隊の詰所を前進指揮所とし、職員を配置して関係機関との調整を図っている。
 - ・合同調整所において、関係機関の持っている情報の摺合せを行い、情報に基づく検索要領や範囲を決定する。
- 防災航空隊との連携
- ・早期に防災航空隊要請（悪天候のためフライト不可。天候回復次第フライト予定）が必要である。
 - ・先着隊が早期に県防災航空隊へ応援要請を行ったため上空からの検索が早い段階で行われた。
 - ・防災ヘリ運行不能時は、初動時から隊員を多めに投入し人員確保している。
 - ・防災航空隊や県警航空隊による救助活動が有効であると判断した場合は、機を逸せずに要請し、上空からの情報収集及び地上部隊との連携方法について調整を図る。
 - ・航空隊と無線を運用する際、携帯無線機では出力が弱いため直接航空隊と無線運用することは困難である。そのため車両に人員を残し無線中継を行うことが必要である。
 - ・自県の防災航空隊が点検等で運航できない場合には、他県防災航空隊や県警航空隊に応援要請できる体制を確立しているが、県警航空隊との通信手段の確保ができていない。可能な限り、消防無線を携帯した消防隊員1名を搭乗させるようにしているが、消防隊員が搭乗できなかった場合の通信手段の確保が必要である。
- 地元地理に詳しい団体、機関との連携
- ・地元山岳会、猟友会等へ救助隊への誘導（道案内）を依頼する。
 - ・山間地の場所によって森林管理署にも協力を依頼する場合がある。
 - ・救助事案発生が少ない山間地において、現場が早期に特定できなかった場合は、警察及び山岳会等と捜索方法の協議を行う必要がある。
- 水難救助
- ・山間地付近や河川域での事案であることから水難救助隊を含む隊編成を考慮し活動にあたった。
- 登山中に急病を発症した要救助者の救助事案
- ・現場指揮隊は、地上救助隊と防災航空隊及びドクターヘリとの連携を図った。
 - ・患者及び関係者と接触後患者の容態が安定していたため、山小屋まで搬送し一晩山小屋に待避し翌朝防災ヘリで救助した事案である。
- 医療介入
- ・ドクターヘリの医師をランデブーポイントから現場まで医師搬送し、早期の医療介入が開始できた。
- 車両進入統制、入山規制
- ・林道進入の際に車両進入統制を行わなかったため、林道が混雑し後続の水難救助隊車両が現場近くまで行けず、さらに、情報伝達不足から溪流へ下りるポイントの指示ができず下流堰堤から潜水機材を装着し上流へ向かうこととなり、体力が著しく消耗することとなった。
 - ・入山者規制を早期に実施すべきであった。

活動部隊との通信手段の確保

考察

○山間地での活動になるため、無線不感地帯が多く無線以外の通信手段の確保が急務である。対策として、衛星携帯電話やトランシーバーなどの代替手段の確保や、前進指揮所の設置（無線中継基地機能の確保）、無線中継場所の設置、無線交信可能エリアに無線中継要員を配置するなどの事例が見られる。

■ 無線不感地帯での課題

- ・現場指揮本部では防災航空隊との無線交信により要救助者の位置を指示できたが、無線が場所によって不通となる場面もあり、活動内容が不明確な時間帯が発生した。
- ・山間部における無線不感地帯では、関係機関との連絡体制に万全を期するためにも、後方支援隊の早期要請も必要である。
- ・現場までの間に無線不感地帯があり、消防本部との連絡が密に取れない箇所があったため、防災航空隊への応援要請が遅れた。電波の不感地帯を調査し、把握しなければならない。
- ・地形による無線不通地帯を補うため、通信手段（資機材）について検討する必要がある。
- ・管轄地域は、情報収集手段が携帯電話及び山小屋開設時の衛星電話のみであるため、不感地帯では情報収集が非常に困難な地区である。
- ・他機関と連絡調整は携帯電話のみであるため、山間部の不感地帯では非常に困難をきわめている。
- ・現場指揮隊は出動途上、先着隊に連絡し状況報告するよう指示するも、現場は山奥で無線不感地帯であったため、無線を傍受できず、現場到着まで詳細な報告を得ることはできなかった。
- ・山間地での活動は、デジタル無線及び携帯電話等、本部との連絡手段が絶たれる可能性が高い手段しか確保できていないのが現状である。

■ 無線不感地帯での対応方法

- ・地上活動隊（救助小隊長）と防災ヘリとの直接の無線交信をすることにより、スムーズな連携が期待できる。
- ・無線不感地帯での無線中継体制の早期の確立。
- ・山岳救助事案では、活動部隊と指揮本部との通信手段として携帯無線及び携帯電話を活用しているが、不感地帯が多く苦慮している。活動場所が不感地帯の場合は、場所を移動して無線交信や電話連絡をしている。また、活動車両数に余裕がある場合は、麓に無線中継用の車両を配置して対応している。
- ・現場は衛星電話、無線の不感地帯だったため、現場状況やヘリ要請の有無等の情報が遅れた。早期に無線交信可能エリアに人員を配置し、情報を共有できる体制を築くべきであった。
- ・携帯電話、無線機の不感地帯のため衛星携帯電話、トランシーバーを使用し情報の共有を行った。
- ・森林内で無線中継等が必要になる場合には、適所に中継局を配置し、他に携帯電話も使用して指令センター等への情報伝達を図る。
- ・通信手段は基本的に無線、携帯電話を使用するが、不感地帯が多いため、衛星携帯電話や警察の無線情報等を活用している。
- ・無線・有線の不感地帯が大半であるため通信基地局と交信ができる場所を前進指揮所として設定し、無線中継場所を設置している。
- ・無線の不感地帯を考慮し、無線中継要員が必要となる。
- ・活動隊とは別に、情報を中継する隊（消防隊もしくは支援隊）を配置することでスムーズな情報伝達ができる。
- ・無線不感地帯をカバーするため、無線中継隊を山麓に出動させている。
- ・可搬アンテナを設営し、無線感度の増強を図る。
- ・現場付近は無線の不感地帯であるため、現在は衛星携帯電話を整備し無線の届かない山中での通信手段を確立している。

■ 主な通信手段

- ・通信手段には、携帯無線、携帯電話、衛星携帯電話を確保している。
- ・通信手段は署活系無線及びトランシーバーで充足している。
- ・活動部隊に衛星電話を携帯させている。

- ・無線機の故障・電池切れを想定し、予備無線機を携帯している
- 活動部隊との情報共有、情報手段
 - ・救助隊との連絡手段は無線及び携帯電話を使用している。
 - ・現場との距離、地形のため、現場からの情報収集に苦慮する。前進指揮所または、無線等中継員の配置も今後の課題となる。
 - ・現場指揮本部を設置し、活動隊と無線連絡を密にとっている。
 - ・活動部隊、消防本部、防災ヘリとは無線、携帯電話で十分に通信連絡がとれる状況であった。
 - ・活動隊へは携帯無線およびトランシーバーにて連絡を実施する。

長時間活動を考慮した人員・資機材、活動体制の確保

考察

- 活動が長時間に及ぶ場合も考慮し、交代要員の確保を早期に行うことが必要である。緊急時に対応できるように、事前に基準や通信手段等を定めて置くことも必要である。
- 少人数の分署管内等での活動ではマンパワーが不足することが想定される。

■ 人員の確保

- ・長時間の活動を見越し、人員の確保、消防団の参集を早期に行うことができた。
- ・山岳救助事案は、長時間の活動が予想されるため、搬送交代要員等を考慮し、消防、警察合わせて10人程度で出動している。
- ・山間地救助となれば管轄署救助隊及び山間地資機材保有の救助隊の2隊出場により長時間活動を考慮し人員の確保に努めている。
- ・一斉メールを送信し、指名した山岳隊員に情報共有を図り、必要に応じ隊員を招集している。
- ・活動隊員は、通常業務の支障とならぬよう、週休者から選定している。
- ・当局の活動マニュアルで原則日の出から日没までの活動としていることから、隊ごと適宜休憩を取りながら活動にあたっている。なお、数日にわたる場合においても、番を交代しながら検索活動にあたっている。

■ 少人数の分署管内等での活動

- ・少人数の分署管内で発生する事案で最大の問題はマンパワー不足である。
- ・山間地であり、活動が長時間に及ぶことが多いので、市街地の救急、火災活動等に支障を来たすとの理由から出動人員を増やすことができないため、必要時には山岳救助隊員の招集を実施する。

■ 資機材等の確保

- ・食糧、水分、照明等の確保。
- ・長時間の活動を想定した装備品を携行させるとともに、飲料水や捕食について配慮する。
- ・長時間による活動になった場合は、相互に連絡の取れる無線機の必要性があると思われる。長期の活動となれば、活動内容の変更等、現場指揮本部で関係機関と調整された事項も別れて入山している活動隊に随時周知させ情報共有をすることが重要になってくる。
- ・負傷者の負傷程度等を事前に把握し、活動部隊の装備は極力軽装備とする。また、各活動部隊の水分補給に配慮し、活動が夜間にまたぐ場合を考慮してライトを必ず携行させる。

第 2 節 効率的な搜索、救助要領、資機材の効果的な活用

【アンケートに対する回答内容】

救助資機材の選定要領（情報に基づく携行資機材の選定）

考察

- 個人用保護装備は山岳地帯で活動がしやすいものが選択されているが、資機材については、安全に搬送するための担架（ストレッチャー）、高エネルギー外傷を考慮したバックボード、低体温症を考慮した保温用毛布、死亡事例を想定したブルーシートなど、状況に応じて様々な資機材が選択されている。
- 資機材等の選定要領を定め、状況に応じた資機材の基準を設けている消防機関も見られる。
- 活動部隊の疲労軽減のために、極力軽量で搬送しやすい資機材を選定することも必要な視点になっている。

■ 装備、資機材

- ・隊員の靴は、編み上げ靴、登山靴、地下足袋に分かれたが、地下足袋は藪山や沢での歩行に効果があった。
- ・雪山等での活動を考慮した、隊員の安全保護具及び機能性素材の被服の整備（登山靴、アイゼン、スノーシュー、スパッツ、ストック、防寒着、インナー等）が必要である。
- ・消防用の白ヘルメットは通気性が悪く、携帯しづらいため山間地の救助活動には不向きと考えられる。
- ・地元山岳会の山岳情報を基に、救助隊人員選抜及び資機材を選定した。
- ・高エネルギー外傷を考慮しバックボードにて全脊柱固定を実施するための救助資機材の選定を行う。
- ・登山用 GPS やコンパス等の使用法の熟知及び有効活用。
- ・山中からの信号発信のための発煙筒、ロケット花火等の携行。
- ・長時間の搬送を考慮した各種担架等の整備（背負子、舟形担架、レスキューストレッチャー、スケッドストレッチャー等）。
- ・長時間の活動に堪えうる、水分や補給食の携行。
- ・ブルーシートを活用し、要救助者（死者）を観衆の目から遮った。
- ・保温用毛布やブルーシート等を忘れないよう携行する。
- ・要救助者は歩行不能とのことから、バスケット担架（軽量で強度に富み搬送が容易なチタン製）及びバックボード、ロープ、カラビナ類を携行した。
- ・移動する上で、アイゼン・ストック等の装備が必要であった。
- ・要救助者搬送資機材として、主に使用される資機材についてそれぞれ検討すると、スケッドストレッチャーは、軽量で搬送が容易であるが、山間地における引きずり搬送及びヘリ揚収が困難である。パーティカルストレッチャーは、同じく軽量で搬送が容易であり、ヘリ揚収にも適しているが、引きずり搬送時、要救助者の背中側の負担が大きい。バスケットストレッチャーは重く、他の搬送資機材に比べ大きいため、搬送が困難である。しかし、山間地において要救助者を収容した時の安定感とヘリ揚収及び地上での救出双方を包括することができる。
- ・天候への配慮（雨具等）、防寒対策（着替え、防寒着等）、熱中症対策（飲料水の確保）。
- ・積雪が残っている地域では、通常の靴装備では足場を確保するのが困難であった。アイゼン等の滑り止めが必要である。
- ・救助資機材の選定については、通報内容（滑落、登山道における急病、一般負傷等）から判断し、その時の隊員の判断による選定となる。
- ・山岳地における活動は広範囲も考慮してトランシーバーは大変有効である。
- ・上下のアウトージャケットはゴアテックス素材の製品であり、現場での発汗や寒さ対策、雨天用として大変効果のあるものである。
- ・強力ライト及び警笛等、視聴に適した資機材の有効活用。

■ 日没後の夜間救助を想定した救助プラン

- ・地上救助隊の増員、現場医師投入、ビバークの考慮などを想定する必要がある。
- ・日没や気象状況の悪化により当初の活動見込時間を超えると判断した場合は、第 2 次山岳救

助隊を編成し食糧や追加資機材を現場搬入している。

- ・長時間の活動に備え、不要な照明を控えて電源消費に配慮した。
- ・夜間での長時間の活動であったため、傷病者の低体温症への対策を強化する。
- ・長時間の活動を考慮した資機材を携行する必要がある。ビバーク用品、携帯無線の予備バッテリー、行動食、飲料水など。

■ 要救助者との連絡（携帯電話）可能地点の把握

- ・携帯電話各社の現地電波状態、通信可能範囲の把握のための警防調査を定期的実施している。

■ 資機材等の選定要領

- ・基本的に要救助者の場所及び救助者の人数で資機材の最終選定をするが、
 - ①防災ヘリとの連携が期待できる時には、ヘリにピックアップできるパーティカルストレッチャー等の担架
 - ②砂地を引き摺ってこられるような場合には舟型担架
 - ③要救助者の位置情報が不明確で、長時間の捜索（検索）が見込まれる場合には軽量なスケッドストレッチャー等の使い分けをする。また、夜間等の暗がりでの活動が見込まれればヘッドライト、ハンドライトを、滑落等があればロープ類の救助資機材を携行する。
- ・ルート上の所要時間や距離の把握、登山道の状態把握により資機材や人員の事前準備を行う必要がある。
- ・入山する前から通報者の携帯電話に連絡し、要救助者の位置、状態等を聴取したため、救助方法や搬送方法を考慮した資機材を携行して救助活動を開始した。
- ・山岳の急傾斜での救助は、落石等に注意し最少人数での救出となり、支持物等が無く、最少資機材での救出となり、状況が困難になる。
- ・資機材の選定
 - ①航空隊との連携にかかる機材（救助用縛帯、ザイル等）
 - ②自隊のみの場合（担架、ザイル等、確保ロープ等）
- ・滑落場所からの引き上げ、ビレーを想定し、個人装備に加えて 50m ザイルを数本携行している。
- ・山岳事案対応リストを作り、資機材の携行に漏れのないようにする。情報に基づき山岳事案対応リストの中から資機材を選定する。
- ・長物ザイル等の資機材は出動時に積載できるように常に準備されている。また、初動で出動する救助工作車にもザイルと合わせて使用する器具が積載されている。

■ 資機材の運搬方法

- ・選定した救助資機材での救助が困難な場合、ヘリでの現場への資機材投入も考慮している。
- ・現場指揮本部や前進拠点に救助資機材を集結させ、捜索隊を数班に分けて捜索し、要救助者を発見した場合は、発見した以外の捜索班が資機材を携行し発見場所に向かい活動している。
- ・山岳救助の際は、市消防団山岳救助隊員を招集するため、要救助者搬送用の資機材は後着の市消防団山岳救助隊員に搬送依頼し、要救助者との接触を急ぐ先遣隊（消防本部職員）の負担を軽減している。
- ・消防車は大型になるため、実際の登山道までは接近できず駐車場に現地本部を設ける。警察車両が小型だったため、進入できるところまで来てもらい搬送に活用した。

具体的な捜索箇所の決定（入山ルート、効率的な捜索方法等）

考察

- 基本的には、活動に入る前に、GPS 及び通報内容から最短のルートを選定することや、要救助者の登山計画や登山歴などの様々な情報により考えられる行動範囲を想定し、ルートを選定するなど、関係機関と調整を図り、活動方針、活動範囲等が決定されている。しかし、その方法が確立されているわけではない。
- 「防災ヘリでの救出が最も早い救助手段として考えられる」「入電時に防災ヘリへ情報共有を行い、必要時には直ちに要請できるように毎年連携訓練を実施」などの意見に見られるように、早期にヘリを要請することも必要である。

- マーキングを施し、検索ルート及び終了地点等を明示するなどの事例も見られる。
- 土地の地理に詳しい人員を配置することで、搜索時間の短縮につながるという意見も見られる。

■ 検索箇所の決定方法

- ・要救助者の登山計画や登山歴、現場地形図からの読み取り等により考えられる行動範囲を想定し、関係機関と調整を図り、活動方針、活動範囲等を決めてから活動に入っている。
- ・搜索は、地元の山間部を熟知した民間山岳救助隊との連携を行うことで、搜索ポイントを絞ることが可能である。
- ・山岳ルート等に熟知した隊員や山岳会等の意見を尊重し、各関係機関と調整しながら入山ルート及び効率的な搜索方法を決定する。
- ・関係機関ごとに、搜索範囲を決め各隊員へ未搜索箇所が無いように徹底させる。
- ・同一の地図を活用して、搜索範囲等を指定する。
- ・搜索班については、消防、警察、消防団を混成で班編成することもある。
- ・搜索箇所については、GPS 及び通報内容から最短のルートを入山時に選定し、搜索漏れが無いように各機関の搜索箇所を明確にする。特に、夜間時の活動が多いことから搜索時には要救助者への声掛けやハンドライトによる合図により要救助者へアピールを実施する。
- ・進入ルートは、隊員の行動による落石等が発生した際に、要救助者に危害が及ぶ可能性のない場所を選定する。
- ・要救助者の位置特定のためルートマップの確立が必要である。また、地図等は登山者、航空隊、警察等統一化することが望ましい。
- ・広範囲でありかつ近年ではあまり見ない大雪による積雪があったため、搜索区域を通常より小規模で設定し、10名前後の小隊で搜索活動（徒歩）を実施した。また、他消防本部航空隊へリ及び他機関へリによる上空からの検索活動を合わせて実施した。活動中、車両のサイレンを有効活用することで要救助者への呼びかけや活動隊員への現在地確認の目安となった。
- ・山間地における搜索活動は、航空隊を含む他隊との連携が必要不可欠となるが、各隊の現場到着時間に差が生じる事案については、関係者感情等から後着隊を待つことは困難であり、搜索状況と先着隊の位置情報を正確に共有することが重要となる。地図が入手できていない状況では、活動隊による入山ルート及び搜索範囲のマーキング方法等が初期段階の活動として課題となる。
- ・GPS の普及により要救助者の位置特定が容易となりつつあるが未だに要救助者の位置特定に時間を要す事例もある。現在は防災ヘリでの救出が最も早い救助手段として考えられるが、悪天候時の対応も検討を要する。
- ・1,000m 級の低山については、入電時に防災ヘリへ情報提供し、必要時には直ちに要請できる体制を築いている。また、毎年連携訓練を実施し連携力の向上に努めている。

■ 地図の活用

- ・各搜索隊がグリッド線を入れた地図を元に、ローラーにてくまなく搜索活動を実施。

■ 搜索実施箇所のマーキング

- ・地物にマーキングを施し、搜索ルート及び終了地点等を明示する。

■ 土地の地理に詳しい人員の配置

- ・現場で入山しての搜索の際は、必ず山の案内人を各搜索の班に配置している。
- ・地元の地理に詳しい消防団の情報を搜索範囲に役立てている。
- ・山岳ボランティアの協力・同行により、登山道・危険箇所等詳細に山の状況がわかり、搜索時間の短縮につながった。
- ・山での搜索活動は、山のことを熟知している職員、消防団関係者（地元の猟友会の人など）がいるのといないのでは、活動に大きな差が出てくる。山岳事案が発生した時点で、山のことを熟知している人を要請すべきである。
- ・活動に山岳遭難対策連絡協議会に所属する山岳ガイドが同行することで、行動ルートや救出方法等に対する的確な助言を受けることができる。

関係機関の捜索状況、部隊及び資機材の応援要請等

考察

○関係機関の捜索状況については、指揮本部で一括収集し、各活動部隊に情報を流すことが望ましいとされ、また、部隊及び資機材の応援要請等については、活動部隊からの情報に基づき指揮本部が指示を行うことが望ましいとされるなど、指揮本部に情報を一元化する体制が求められている。

■ 関係機関の捜索状況

・指揮本部で一括収集し、各活動部隊に情報を流す。

■ 部隊及び資機材の応援要請等

・活動部隊からの情報に基づき指揮本部が指示を行う。

要救助者の搬送要領、救助方法

考察

○覚知（情報）に基づき、「防災ヘリによる搬送」と「救助隊による搬送」の判断を行う必要がある。

○要救助者の搬送方法としては、徒手搬送、背負い搬送、担架搬送が挙げられる。要救助者や登山等の状況に応じて搬送方法を選択する必要がある。

○担架による搬送の場合は、傷病者の安全を確保することが求められ、十分な人員の配置や肩バンドの使用、隊員の交代、急傾斜地における確保ロープの使用、容体変化の観察など、様々な技術や配慮が求められている。

■ 要救助者の搬送要領

- ・要救助者の負傷程度に見合った救助方法、搬送要領とする。
- ・転落及び滑落防止には十分注意し、安全確実な搬送に努める。
- ・車両進入困難（林道が悪路）であったため、関係者の木材運搬車の使用を決定した。
- ・要救助者の搬送は、バスケット担架を徒手搬送で行い、斜面等になれば、吊り上げ、吊り下げ、ブリッジ救出を実施する。
- ・搬送資機材にあっては患者の損傷状態で判断しスケッドストレッチャーの搬送を主とするが登山道は狭隘なため、搬送時間を要する。山岳用背負子は、主に軽症患者に使用し隊員が交互に背負い搬送するため、搬送時間は短縮できるが、転倒等安全管理を考慮しなければならない。
- ・隊員を多数投入しているのなら、小隊を作り、手渡し搬送などが有効であった。
- ・滑落等による救助事案は少なく、捻挫等の外傷及び高山病等の救急的要素が多いため、搬送については介添え又は背負い搬送も実施している。

・要救助者の搬送要領

- ①急な階段、傾斜地での担架搬送は、確保ロープを結着し、立木等を利用し確保し、担架及び隊員の滑落防止を図る。
 - ②担架の固定、体位管理、頭部側を高い位置にするなど留意し、容体変化に対処する。
 - ③布製肩バンドを使用し、搬送隊員を交替させながら、体力及び疲労の軽減を図る。
- ・搬送要領に関しては傷病者の傷病程度やヘリコプターのホイスト救出が可能・不能により陸路又は空路を決定している。
- ・毎年訓練を実施している場所であるため、急傾斜地でのバスケット担架への収容方法や引揚げ方法についてある程度確立されている。

■ 搬送活動

- ・山岳用背負子を使用して負傷者を背負い搬送したが、登山道（悪路、急傾斜）で夜間の活動という事もあり、長時間の活動となった事から、軽量かつ光量の十分な照明器具が必要であった。
- ・登山道が狭く横隊での搬送が困難なことからキャリングラックでの搬送を選択した。搬送経路が広ければ要救助者の容態を考慮すると、スケッドストレッチャーでの搬送が適している事案であった。
- ・スケッドストレッチャーを使用すると人数を取られてしまうこと、要救助者が2名で子ども

であることから、両名とも隊員が背負いロープで縛着し搬送した。

- ・パーティカルストレッチャーを使用し、登山道を滑らす方法で搬送することにより、要救助者及び救助者の搬送による負担が軽減された。
 - ・山岳用背負子を使用し、隊員が交代しながら背負い搬送した。山岳用背負子にダイナミックロープを結着し上部側に 20 名程度で保持しながら引き揚げ、同時に後方から要救助者を押し上げるような形で搬送した。途中、川を横断する場所については、現場指揮本部にロープ展張を事前に設定するよう要請し、スムーズな搬送に繋がった。
 - ・徒手搬送は要救助者や隊員の受傷危険を伴うので安全性を高めなければならない。
 - ・頂上付近につれて傾斜があったため、傷病者接触後スケッドストレッチャーにより固定し肩ベルトを取り付け搬送し、隊員間で声をかけ合い 2 次災害に細心の注意を払いながら救助活動を行う。
 - ・バックボード及び担架による救出を基本とし、要救助者の容体変化に対応するため、介添え隊員を 1 名以上つける。
- 無線中継及び案内人を配置
- ・無線の中継を行い、円滑に無線の交信が行える。後続部隊が傷病者のいるところまで、迷うことなく案内できる。
- 救助方法
- ・山間部の地形の状態及び天候等を考慮し県防災ヘリ出場が可能であれば、救助要請を行う。天候不良、又は山間部の地形の状態が悪くヘリ救出困難と判断した場合は、消防及び各関係機関（警察、森林管理署等）の地上部隊が出場し救助にあたる。
 - ・特別高度救助隊が救助活動に加わり、十分な救助人員が確保でき、安全な活動が行えた。
 - ・覚知（情報）に基づく救助方法→「防災ヘリによる搬送」「救助隊による搬送」
 - ・天気や場所によりヘリ収容可能であれば積極的にヘリ搬送を優先。そのためピックアップ可能場所までの搬送を地上隊で支援する。消防は担架搬送が基本となるが、場所、気象条件等により判断しなければならない。引きずりによる担架の摩耗、破損、要救助者に与える影響等を考慮し、背負い搬送の可能な資機材の配置を検討したい。
 - ・救出方法にあっては、山岳救助隊長が現場の状況や傷病程度に合わせて決定している。
- 捜索隊の活動レベルに応じた先遣隊と後続隊の配置
- ・捜索隊は総勢 25 名の大人数で体力にばらつきがあったため、移動に時間を要した。滑落場所が特定出来ていたため、要救助者への早期接触を図る少人数の先遣隊と、地上搬送等に備えた後続隊とを分けることも必要であった。
 - ・現場は山奥で地図上でもわかりにくい場所であったため、先着隊により地元住民の関係者に後着隊の誘導を依頼する。そのため後着隊は、現場まで迷うことなく向かうことができた。
 - ・先着隊の資機材は必要最小限とし、要救助者と接触するまでの時間短縮に務め、バスケットストレッチャー、救助ロープ等は後続隊の搬送任務となる。
 - ・民間山岳救助隊は各ルートを熟知しており、先行してルートの誘導を行う。

先進的な資機材の導入、効果的な活用方法

考察

- GPS 機能を活用して現在地を確認し、位置情報を把握する仕組みの運用が図られている。
- 高標高山岳地帯で活動する場合は、特殊な安全性の問題への考慮が必要であり、高山病に対応するための機器や、火山性ガスに対応するためのガス測定器や防毒マスクの携行が必要である。
- 雪山での活動では、極寒・吹雪に対応した防寒装備や雪や氷の上を安全に歩くための雪山装備に加え、状況により、機動力をもったスノーモービルの活用も挙げられる。
- 要救助者を物理的に引き出したり、吊り上げたりする際には、ロープ、オープンスリング、カラビナ、ロープグラブ、ディッセンダー、滑車、ロープ保護具、ハーネス等からなるザイル（登山用のロープ）救出器具を活用した活動が行われている。

■ GPS の活用

- ・警察、消防本部、消防団等で混成の班を編成して搜索活動を実施し、各班にハンディ GPS を携行させ、搜索終了時、現場指揮本部のパソコン用地図ソフトに搜索範囲を映し出し、搜索の全体像を把握している。
- ・防災航空隊や警察航空隊も同様にハンディ GPS を携行しており、現場指揮本部で空の搜索範囲を把握している。また、GPS の座標で情報を共有し活動している。
- ・登山ルート外で要救助者の所在が不明の場合は、GPS 等位置情報システムを活用している。
- ・携帯 GPS を活用することにより、防災ヘリへの要救助者位置情報（座標）を送ることができる。

■ 高標高山岳地帯における資機材

- ・高標高山岳地帯においては山小屋に AED の設置箇所もあり、山岳救助隊の携行資機材として三角巾、血中酸素飽和度測定器、携帯酸素缶、携帯酸素（ボンベ）、経口補水液等の救急資機材がある。

■ 雪山での搜索救助活動

- ・風雪や日没によりヘリでの搜索ができなく、また、携帯電話での位置情報も搜索範囲を絞るまでいかになく、要救助者からの情報を頼りに搜索範囲を決めた。民間協力者のスノーモービルで搜索中に要救助者の足跡を発見することができ、雪山での搜索では、効果があったと思われる。しかしながら、民間人であることから、協力要請してからの遅延や事故等を考慮した覚書等が、今後は必要と考えられる。
- ・第 1 小隊は、スノーシューを装着後、バスケット担架を曳航し徒歩にて入山。第 2 小隊は、消防団スノーモービル隊のスノーモービルを活用し入山。
- ・防災ヘリの出動によって、消防側の資機材の使用は無かったが、災害現場までの使用資機材の搬送や傷病者を指揮本部、救急隊への引継ポイントまで移動させるソリが必要、また、冬山ではスノーモービルの使用が短時間で広範囲の搜索、移動が可能のため必須である。

■ ザイル救出器具を活用した活動

- ・都市型ロープレスキューのマニュアルを作成し、山岳救助事案に対応している。
- ・登山道まで約 300 メートルの場所のため 3 倍力システムによる引き揚げ作業を 7 ピッチ行って登山道まで引き揚げた。各隊員のシステム設定や支点の判断がしっかりしていたため活動が容易となった。
- ・滑落の場合に備え、救助ロープ等の資機材を選定し救助活動を実施すべきであった。
- ・救助工作車に積載してある山岳救助資機材一式を持って斜面上まで移動する。斜面は、急斜面であったため、斜面にある数本の立木を支点として利用し、山岳用ロープを使用して降下線を設定する。滑落現場までは、そのロープを使って降下し要救助者の収容援助をする。現場上空から防災ヘリの隊員が降下し、持参したバスケットストレッチャーに縛着してヘリまで収容する。
- ・ロープを用いた救助活動の際は、メインロープとは別にバックアップロープを設定し、確保の安全性を向上している。
- ・簡易起重機（ワイヤー 100m）の距離である場合は積極的に使用し救出ラインをワイヤー、確保ラインをザイルという方法での救出もある。

■ サーモカメラを搭載したマルチコプター

- ・効率的な搜索方法の 1 つとして、サーモカメラを搭載したマルチコプターの導入を検討しているが、高額になるため高い性能のものの導入は困難な状態である。

■ 山岳専門捜索救助技術の導入に向けた取組

- ・隊内で研修担当を定め、資機材・救助方法等について研修・検証を訓練時に行い、有効と認められるものは導入している。
- ・山岳（岩場）での現場及び訓練経験が少ない中での活動となり、今後、定期的に岩場での訓練を実施し、事案に備えるべきと考える。そのためには、5～10名の専属隊育成が急務である。
- ・山岳専門講習等を毎年、隊員を選出し受講させ地域性にあった資機材等を選定し導入している。
- ・発生した山岳での救助事案は遭難者の捜索活動が大半であり、滑落事故や受傷した傷病者の搬送方法、冬山での活動等についての経験が無い。

傷病者の救急救命措置

考察

- 各隊には救急救命士が配置され、場合によっては医師の指示を受けながら、救急救命処置が施されている。

■ 救急救命士の配置

- ・各捜索隊へ救急救命士を配置している。
- ・傷病者の応急処置を考慮した活動隊員の選定（救急救命士同行）。
- ・山岳救助隊員に救急有資格者が配置されているほか、航空隊には救急救命士が同乗し対応している。

■ 救急救命措置

- ・救急救命士が観察を行い、携行した救急資機材の中で適切な救命措置を施す。
- ・要救助者がCPA状態で長時間の徒手搬送をする場合、自動心臓マッサージ機を装着したまま担架に収容、搬送する技術が必要となる。
- ・要救助者は左下腿部の骨折が疑われたため、陰圧式固定副子による固定とバックボードによる固定を行った。
- ・容態を考慮しAEDと酸素ボンベを携行する。
- ・要救助者以外の同行者の体調等の様態観察を行う。
- ・傷病者の救命処置は屋外での処置が多く、悪条件での処置が多い。
- ・防災ヘリに医師を搭乗させ救助活動を行ったことから、救助完了後（機内収容後）から搭乗医師による処置を開始することができた。
- ・要救助者の容体が急変し、CPA状態の長時間搬送となったが、用手による心臓マッサージを継続しながらの搬送よりも自動心臓マッサージ器を活用した方が、効率の良い活動となった事案であった。

■ 遠隔地から医師による指示

- ・今回の傷病者は開放性骨折、骨盤骨折が見られたが、降下させた救助隊員は救急有資格者で接触時の初期観察から開放部の保護等適切に処置、バックボードへの固定も実施し、現場医師へ常時容態を報告し医師からの指示を受けながら活動した。

ヘリとの連携方法

考察

- 山岳事故における救助活動は、広範な検索と迅速な病院搬送が必要であることから、ヘリコプターの活用が極めて有効である。
- ヘリコプターのホバリング及び離陸時におけるダウンウォッシュは、木片、岩石等の飛散、落下、崩壊等を招くので、二次災害防止に留意する必要がある。

■ ヘリとの連携

- ・防災ヘリ担当者会議により航空隊と地上隊との調整を行うとともに、隊員同士の連携を密にしている。
- ・現場は、山頂まで通じる幅員約1mの林道で、その中腹部で事故が発生し、現場の特定がなされており、登山道を登って行き負傷者と容易に接触できたが、救助後の下山は困難を極めたため、防災ヘリを要請した。現場は、送電線の直近であったため、防災ヘリが接近できないと判断し、約500m下山し移動した。要救助者の医療機関への搬送が迅速に行えた。
- ・ヘリと要救助者との携帯電話による交信により、要救助者の位置が正確な緯度経度情報で把握できた。
- ・他消防本部航空隊との連携に関しては、発煙筒を使用し現場への誘導及び救出に際し、誘導ロープの設定と密に連携が取れた。
- ・要救助者の容態を観察した結果、過度な寒気を訴えていたため、搬送及び保温に適した資機材の選定をするが、航空隊にとってダウンウォッシュの影響を大きく受ける資機材であったため、搬送用資機材自体の強度が求められたが、強度に問題はなく航空隊隊員と協議しピックアップを実施する。
- ・要救助者発見後の救出について、警察・消防の両ヘリが出動している場合は、傷病程度に応じてどちらの機関がピックアップするか事前調整している。
- ・ヘリとの連携は、道標設置時に事前に測定しておいたGPSポイント資料を活用し、誘導している。
- ・消防ヘリにより山岳救助隊員を現場に投入し、搜索範囲の拡大、時間の短縮を図っている。
- ・山間地における救助活動全般に急傾斜地が多く、人命危険・活動危険から考え、ヘリでのホイストによる救助は効率的であり、下山時の徒手搬送も避けられるため要救助者の医療機関への搬送が大幅に短縮できると予想される。ただし、山間地救助活動事例が少ないことから、現場経験が浅く、防災ヘリとの連携が不足しているのが現状である。これらの連携不足を補うため、防災ヘリとの山間地救助想定訓練を実施し、連携強化を図る必要がある。
- ・搜索範囲図（マッピング）はメッシュ化した同じものを共有し地上隊と航空隊の連携を随時無線等で交信し検索範囲・要救助者ポイント及び地理的情報等の連携を図っている。
- ・無線での連携を基本としているが、無線の電波が届かない場所では、発煙筒等を利用してヘリに場所を特定させる。

■ 隣県との連携

- ・通常は、防災ヘリコプター1機でのピストン搬送となるところを、隣県の防災ヘリコプターも活用することで、要救助者を早期に医療機関まで搬送できた。

第3節 安全管理の視点と手法

【アンケートに対する回答内容】

安全管理、健康管理の留意事項及び対策

考察

- 厳しい自然環境の中での長時間の救助活動を実施することから、救助隊員自身の転落、行方不明などの二次災害発生のおそれもあることから、十分な安全管理体制が求められている。
- 救助活動時や搬送時には安全管理者を指定することや、落石が多い場所での落石を監視する隊員の配置、狭隘な林道や登山道における消防車、救急車、警察車両などの方向展開では前後左右に監視員を配置するなど、安全管理者を配置し、二次災害を防止する対策がとられている。また、安全管理者は経験豊富な者が指名されるのが望ましい。
- 林道、登山道は狭隘であるため、場合によっては早期に車両の進入統制や入山規制を関係機関と調整し実施する場合も想定することが必要である。
- 危険地帯には立ち入らぬようマーキングを施し、特に滑落危険の大きいところには立入り禁止のテープを張るなど、様々な救助関係者が危険箇所に気付き、共有できる仕組みが必要である。
- 山岳救助の厳しさを踏まえ、健康管理面からの安全管理を十分に行うべきであり、隊長による隊員の健康チェックや入山禁止の判断、また、熱中症対策（休憩や水分補給）などが求められている。
- 二次災害の発生を防止するため、隊員の力量以上の搜索救助活動の制限を行うことも必要である。
- 個人装備は、季節及び気象条件に適した装備品とすることが望ましい。

■ 安全管理者の指定、安全監視員、安全管理員の配置

- ・ 指定した安全主任者を中心に安全管理を図る。
- ・ 救助活動時や搬送時などは安全管理者を1人専属で指定している。
- ・ 活動中、倒木等がかなりの頻度で流れており上下流の安全監視の重要性を再認識した。
- ・ 登山道は狭隘で、消防車、救急車、及び警察車両の方向展開では前後左右に監視員を配置し、数回の切り返しを要した。
- ・ 傾斜地には上部からの危険要因（落石、支点破断、隊員滑落等）が多数ある。安全管理員を上部及び救出経路に配置をするとともに、山林周囲の上空や気象条件等からヘリ要請を考慮し、救出方法を検討する。
- ・ 現場指揮本部は無線や携帯電話等により指令室との連絡を密にするため、通信体制が確立した場所に置き、山中（現場）には安全管理員を兼ねた連絡員を配置することでより充実した活動ができる。
- ・ 落石が多い場所であるため、常に注意が必要であり、落石が発生した場合に備え、活動隊員へ知らせるための「笛」を使用し、落石を監視する隊員を配置している。
- ・ 長時間の活動による隊員の体力低下も考慮し増員を行いローテーションにて搬送を行い、前後には安全管理を行う隊員を配置し、更に全体の安全管理を行う隊員を配置する。

■ 搜索救助活動の制限

- ・ 現場作業員が補助する場合でも高所等危険を伴う作業はさせない。
- ・ 日没が近いので、二次災害危険を考慮し、隊員を進入禁止とした。
- ・ 活動時間、交代時間及び活動終了時間の指定。
- ・ 登山道、登山口、進入時間、ハイキングコース、車両通行可能な場所、冬山等、見直しの検討が必要。併せて活動制限の検討も要する。
- ・ 凍結した山道ではアイゼンのない者は入山させない。

■ 危険地帯のマーキング、立ち入り禁止区域の設定、入山規制

- ・ 危険地帯には立ち入らぬようマーキングを施し、特に滑落危険の大きいところには立入り禁止のテープを張ることで、活動隊が交代しても分かるよう連携を図った。

- ・一般登山者への注意喚起を行った。
- ・平均傾斜 60 度を超える箇所であり、落石、滑落等山間地における危険が溢れている現状のため、安全管理者は経験豊富な者に対応させ、二次災害危険を排除しながら活動を実施する。落石等の兆候がある際は警笛を使用し、付近一帯を警察により関係者以外を立ち入り禁止とした。
- ・狭隘な山道で登山者が大勢いる中での搬送は非常に難しく、入山者を規制することが重要であった。
- ・現地踏査による、ハザードの抽出と事前対策⇒頻発地点に表示、必要により警戒線や墜落防止を設置する。
- 活動隊員の健康管理対策
 - ・各捜索隊で適宜休憩をとり隊員の体調管理を実施する。
 - ・隊員の体調を把握（熱中症の防止等）する。
 - ・入山後の体調不良等を未然に防ぐため、入山前の体調チェックによる適正な入山隊員の人選を行う。
 - ・日をまたぐ捜索活動等を行う場合の交代要員の調整（日勤者、週休者等の活用）を実施。
 - ・活動隊員には 30 分に 1 度を目安に経口補水を実施させている。
 - ・活動時の体調不良者は直ちに申し出るように伝え、隊員の能力を超えた無理な活動とならないようにする。
 - ・現場最高指揮者の判断により、隊員の体調、技術、救助力を環境等と照らし合わせて、活動の中断を認めている。
 - ・長時間活動に伴う隊員の疲労を考慮する。
 - ・負傷隊員発生時の対応及び投入隊員の準備。
 - ・一隊員に負担が偏らないよう活動部隊で負担度合のバランスを調整する。
 - ・活動部隊を増隊する。
 - ・互いの体力面及び健康管理面を気遣いながら常にコミュニケーションを図る。
 - ・資機材の重量、暑さ等により隊員の疲労が顕著であった。現場到着までに時間を要する、気温上昇等の状況下での捜索・搬送等長時間の救助活動は、熱中症やヒートストレスによる疲労があるため、上着の脱衣やヘルメットの脱帽等携行資機材の重量軽減により疲労を軽減する必要がある。
 - ・長時間活動時の隊員の体調・健康管理（隊員の活動時の行動変化及び顔色等変化の確認、体調不良時の隊員自己申告、寒冷時の防寒対策）。
- 夜間捜索救助活動の基準
 - ・日没による捜索要請の場合は要救助者の安全が確保できている時に限っては要救助者及び隊員の安全の維持・管理を考慮して日の出より活動する体制をとっている。
 - ・夜間の活動に関しては、指揮隊長が現場の状況により活動の継続や中止といった判断を下さなければならないが、明確な判断基準がないためその決断を下すことは困難である。
 - ・日没間際の活動であったため、帰路は日没後になってしまった。今後、日没後の活動についても検討する必要がある。
- 夜間捜索救助活動時の安全確保
 - ・ストレッチャーより幅の狭い道はブリッジ線を設定し確保を取らせ、ストレッチャー前後の隊員は声を掛け合い、その周囲の隊員は搬送隊員の足元をライトで照らしさらに道状況などを知らせた。
 - ・夜間の活動となったため、活動危険個所を中心に投光器を複数設置したが、十分ではなかった。
 - ・夜間の捜索活動であったため、携帯用投光器等を使用しても、周囲の安全管理等不安な要素があった。
 - ・悪天候及び日没によりヘリコプターでの救出・搬送ができなかったが、夜間における搬送を決心後、搬送のための隊員を増強し、隊員の健康管理に留意することができた。
 - ・夜間における活動であったため隊員の受傷危険は昼間より高かった。定期的に点呼をとり、事故の有無を確認しながらの活動であった。
 - ・要救助者搬送時の安全管理（二次災害防止）
 - 夜間時の活動：ヘッドライト以外での携帯用投光器等の活用（視界確保）、積雪による滑り等転倒防止：カンジキ使用、狭隘林道上の転落防止：確保ロープの設定

- ガス測定器等の導入
 - ・火山でもあるので火山性ガス測定器等の導入も考慮すべきである。
 - ・ガス測定器や呼吸管理器材（吸収缶付き面体）等についても、災害状況により携行する。
- 積雪時の山岳救助事案における安全対策
 - ・冬山教育訓練及び対応資機材が整備できないため、積雪時等の対応については警察山岳遭難救助隊に依存する。
 - ・機動力（ヘリ、スノーモービル等）が使用できない場合には、捜索班と救出班を分けて準備しなければ2次災害を引き起こす原因となるものと推測された。
- 危険動物対策
 - ・ツキノワグマ対策における笛の活用、熊スプレーの保持。
 - ・熊よけ鈴など動物対策を検討する。
- 事例検討共有による安全管理教育
- 二次災害防止のための地理地形の事前把握
- 山岳救助専用装備の充実強化、整備
 - ・急傾斜地及び活動スペースが限られている現場では、要救助者及び隊員の二次災害防止を徹底するため、確保ロープの早期設定かつ、滑落防止措置が必須であるとともに、携行資機材の選定が重要である。航空隊と連携する場合は、ダウンウォッシュを念頭に置き、必要最小限の資機材及び隊員投入が有効であることもある。
 - ・使用資機材の安全強度等の安全確認を実施する。
 - ・小電力無線を活用し、捜索隊の中で情報の共有をしている。
 - ・GPS機能付き携帯電話を活用する。
- PPE（個人防護用具）、防寒具の着装
 - ・山歩きに不慣れな隊員、編み上げ靴を履いていた隊員の転倒が多く二時遭難の危険があった。歩行中払いのけた枝が後続隊員の顔面に当たる場面があった。藪山歩行時は後続隊員への周知とゴーグル等の装着も必要である。
 - ・捜索時の気候変化を考慮し、各隊員が合羽、防寒衣等の装備を準備する。
 - ・消防本部以外の安全管理が難しい。雨天時に消防本部職員は上下雨衣及び登山靴を装備しているが、消防団員はポンチョに長靴等で対応しており、各機関の個人装備の違いにより活動時間と活動範囲に差が出る状況となる。
 - ・気候の急激な変化に対応するための防寒着や高機能かつ軽量な雨具等は導入していないが、入山前に気象状況等を確認して入山させている。
 - ・個人用資機材（被服、靴、ヘルメット等）は登山用のものを貸与し、山岳地域特有の地形や急激な天候変化に対応できるようにしている。
 - ・救助隊は登山靴やスパッツを着装し活動しているが、救急隊や消火隊は編上げ靴での活動であり、疲労や滑り易さなど活動に差が生じている。
 - ・登山靴、登山ズボンを山岳救助隊員に貸与し、安全管理対策を実施している。
 - ・活動隊員の個人装備装着の徹底（プロテクター、ゴーグル、ハーネス等）
 - ・救助隊保有のゴアテックス製防寒着とゴアテックス製レインウエアを活用しているが、効果は歴然である。両製品ともに山岳用に開発されたメーカーの物であり、コンパクトに携行でき汗をかいても蒸れにくい、また風を通さず体温低下を保護する。

捜索時における隊員間の連携

考察

○管理者（隊長など）は、入山前の正確な情報収集によりルートを選定や危険が予測される場所の事前把握、安全監視員の配置などに努め、一方、隊員は自己や隊員相互の安全確保に努めることが必要である。

■ リスクマネジメントの徹底

- ・山中はどこに危険が潜んでいるかわからないため、各隊員が周囲の安全管理面に気使い、隊員間での呼称を励行させる。また、一人での行動を避け二次災害防止に努める。
- ・厳しい訓練環境で培った技術、体力、精神力を生かすとともに、現場最高指揮者の隊員把握及び、隊員からの自己申告を徹底、また隊員同士がお互いの安全を確認しあう。
- ・現場までの進入ルート、付近の活動障害の有無等、各出動隊間の情報の共有を図る。

- ・ 隊員それぞれが1歩1歩を「浮石があるかもしれない」という思いで踏み出し、さらに危険情報の共有を図り安全管理に努めている。
- ・ 危険個所の呼称確認の徹底。
- 情報通信手段の確保
 - ・ 捜索隊を2班に編成分けをしたことから、トランシーバー等を使用して情報の共有を図る。
 - ・ 天候悪化等に備え、本部との連絡手段により情報を絶えず傍受しなければならない。
 - ・ 隊を分割し活動を行うときは各自の携帯電話、携帯無線を有効利用し連絡を密にとる。
- 活動体制
 - ・ 活動時には、必ず全体を見渡せる指揮者を（隊長）配置する。
 - ・ 救助・捜索にあたった特別高度救助隊及び山岳救助隊は、危険予知能力が高いため、様々な危険は自己判断することができるが、山岳地理把握度、山岳知識、縦走技術及び装備等の相違から、山岳地にて連携活動をする場合は、山岳救助隊が主導した活動方針の決定並びに安全管理が望ましい。
 - ・ 活動班を分ける場合は、該当する山の把握度及び登山経験等バランス良く隊員を振り分けることも重要であり、場合によっては警察山岳遭難救助隊と混成することも必要である。
 - ・ 山に詳しい人とそうでない人との差を作らない。
 - ・ 「動く隊」と「動かない隊」とを明確化しバックアップをとることで活動効率の向上が見込める。
 - ・ 単独行動とならぬよう、2名1組以上での行動を徹底している。
 - ・ 活動において隊員を単独行動させず、携帯無線機、携帯電話、トラメガ、笛等を活用、連携を図る。
 - ・ 捜索ルートが分かれる場合は、相互通信ができるよう無線・GPSをそれぞれ携帯している。
 - ・ 搬送時は、極力バックアップを取るようになっている。
 - ・ 入山前に活動方針、活動時間、使用資機材を共有する。
 - ・ 山のグレード、現場活動を予想し、隊長、隊員の選定を実施。
 - ・ 入山ルート、活動時間を隊全体で共有し、局面指揮ができる隊員を入山させる。

救助活動及び要救助者搬送時等における受傷防止

考察

- 救助活動時では、極めて限られた環境下であるため支点は地形等を有効活用して確実にとることや、足場が不安定な岩場や急傾斜地における自己確保を確実にすること、地面が水で滑りやすくなる沢や滝付近で転倒防止を図るなど、安全管理を徹底することが求められている。
- 担架搬送等では、体位管理及び保温の維持、担架のベルト及び小綱等により確実に固定すること、必要によりロープで確保することなどが必要である。また、平坦路や幅の広い路を選定することや、搬送者の体力、疲労等を考慮し交代を適宜行うことも必要である。

■ 救助活動における受傷防止

- ・ 現場が沢のため、隊員の足元の滑りに注意。
- ・ 近年あまり見ない積雪であったため、転倒、滑落には十分注意（配慮）した。現場には多くの沢（小さい滝等）が多数あり、二次災害の恐れがあった。
- ・ 沢登りの訓練を定期で実施しているため、沢での歩行技術の習得、危険個所の予見等の知識、技術を隊員が習得している。
- ・ 川の流れが速かったため、隊員に確保ラインを設定し二次災害防止を徹底した。
- ・ 救助活動及び要救助者搬送時において活動隊員の焦りは禁物であり、安全、確実を最優先に活動する。
- ・ 活動隊員は肘あて、ひざあて等の個人装備を装着し、受傷防止を行う。
- ・ 要救助者周囲の状況が目視で確認できず不明確であったため、崖下への落石危険等を考慮し要救助者位置への直行を避け、大回りし、セルフビレーを設定しながら進入を行う。
- ・ 進入場所は水量のある沢辺であったため救命胴衣の着用及び要救助者、進入隊員全員が自己確保を設定しての活動を行う。
- ・ 自己確保は、必須であり場面に応じた確保を実施する。
- ・ 斜面は降雨により地盤が緩く、引揚げ救出時に土砂の崩落及び落石危険が予想されたため、

要救助者に付き添っていた関係者を避難させてからの救出活動を行う。

■ 要救助者搬送時等における受傷防止

- ・要救助者搬送時の急斜面等における転倒防止のため、確保ロープやフィックス線等を設定し、積極的に活用している。
- ・傷病者をバスケット担架に乗せて斜面を登る際に、カーンマントルロープを利用してバスケット担架の落下防止措置をとる。その際に支点となる部分に落下防止機能付きプーリーを使用しての確保、プーリーによりロープの向きを変えて、足場の安定した場所での人的確保の二重の確保を実施することで活動の安全性を確保する。また、道幅の狭い林道をバスケット担架にて搬送する際、隊員間のこまめな声かけや、搬送隊員を適宜交代することによって、踏み外しや転倒を防ぐ。
- ・資機材は全て背負いで携行し、両手がフリーとなるようにした。また、資機材を携行している隊員に負担が掛るため、隊員間で交代し、搬送した。要救助者搬送時には、オープンスリングで確保を実施した。
- ・要救助者にヘルメット等を装備。
- ・背負いながらの下山であることから前方及び後方に安全管理の隊員を配置し救助する。

■ 支点（アンカー）の安全確保

- ・山岳救助事案において支点（アンカー）は非常に重要なもので、立木や安全柵の鉄柱等、一見強度が不明なものも多いため、設定隊員一人で確認するのではなく、指揮者や他の隊員も安全を確認し確実に設定しなければならない。
- ・複数本の立木により救出ライン、バックアップラインの確実な設定を行う。
- ・斜面、谷などを降下する際はロープ等を用いて安全確保に努めた。

■ 低体温対策

- ・要救助者に毛布等を掛け体温低下の防止に努める。

■ ヘリ（航空隊）との救出連携時の安全管理

- ・防災ヘリによる要救助者のピックアップ時に、ヘリからのダウンウォッシュに備え、各隊員はヘルメットとゴーグルを装着したが、案内人には同様の装備が無かったため、離れた場所へ避難させ安全管理員を配置した。
- ・防災ヘリ離着陸時のダウンウォッシュによる飛散物の排除及び誘導を実施。

捜索時における気候変化、緊急時の対応（ビバーク）等

考察

○山の自然は天候の急変等が激しいので、常に天候の変化に対応できるようにすることが必要である。資機材は、隊員の防寒対策、要救助者の保護及び保温並びにビバークを踏まえて準備を行うことも必要である。

■ 天候急変、緊急時

- ・覚知時刻が 19 時を回り、日没となっていた。二次災害の危険性は十分に考えられた。検索日二日目の天候が悪天候で足場がぬかるんで危険な状態であった。
- ・捜索時における気候変化、緊急時の対応（ビバーク）等の知識及び経験不足の課題がある。
- ・緊急時にはビバークできる装備、食料を携行している。また、長時間活動を考慮し、各隊員は飲料水、行動食を携行している。
- ・ビバークを考慮すると、水分だけでなく非常食を携行しておく必要がある。また、保温アルミシート、簡易テント等の携行も必要である。
- ・あらゆる条件を考慮し、個人装備品また緊急時回避資機材等の配備をしている。
- ・簡易テントを保有しているが、要救助者を移動することが可能な場合は、山小屋を活用している。

■ 長時間に及ぶ活動への対応

- ・活動が長時間となる事が予想される場合は、行動食の携行は必須であった。
- ・時間を要する活動等が予測される時は隊員交代も考慮して 1 次隊 2 次隊といったように多くの隊員を投入できる体制をとっている。

第3章 近年の山岳救助事例

第1節 転落事故

区分	転落事故
活動環境	標高 500m地帯
発生日時	5月午前（救助活動期間：半日間）
災害概要	<p>山の尾根部分から約 20 メートル斜面を下った場所を歩行中、近くにいた人が足を滑らせて落ちそうになったため、体を支えようとした際にバランスを崩し、約 60 メートル下の斜面へ滑落した事故。</p> <p>■活動人員 14 人 ■応援の状況 なし ■使用資機材 【省令別表資機材】ロープ、カラビナ 【省令別表以外のもの】小綱、ハーネス、発煙筒 ■要救助者情報 負傷者 1 人 重傷者 1 人</p>
活動内容	<p>1 10時00分 出動途上、通信指令室へ都道府県防災ヘリコプターの出動を要請。</p> <p>2 10時29分 指揮隊及び救助小隊現着。現着時、先着救急隊が誘導人とともに尾根へ向かって いた。</p> <p>3 10時31分 防災ヘリ現场上空到着。</p> <p>4 10時34分 現場指揮本部設置。同時刻、設定した懸垂線にて救助小隊2名及び救急小隊2名 により滑落場所へ降下開始。他の隊員は尾根で活動補助を実施。</p> <p>5 10時40分 降下隊員が要救助者へ接触、観察を実施する。</p> <p>6 10時44分 発煙筒点火し、ヘリ誘導実施。10時47分、救助小隊1名が活動補助のため降下。</p> <p>7 10時50分 都道府県防災ヘリコプターより隊員3名がホイスト降下し、航空隊員と地上救助 隊員にて要救助者をバックボードに固定し減圧担架収納袋に包み、吊り上げ準備 を行う。</p> <p>8 11時36分 都道府県防災ヘリコプターにてピックアップ、機内収容完了、高度救命救急セン ターへ搬送する。</p>
奏功点	<p>本事案は、出動から2分後には、支援情報を基に、早期に防災ヘリを要請したことにより、指揮隊及び救助小隊現着の2分後には、防災ヘリが現场上空に到着、また、救助小隊には、航空隊員OB2名がおり、うち1名が指揮支援隊員として現場指揮本部に入り活動したため、現場指揮本部、航空隊、地上活動隊とスムーズな連携による活動ができた。</p>
課題点	<p>現場は尾根から約 80 メートルの急傾斜地であり、要救助者の他、関係者数名、地上隊（救助隊員、救急隊員）及び防災ヘリからの降下隊員3名と、活動スペースが悪く多数の人がいたため、安全管理に苦慮する場面があった。</p> <p>要救助者の救出準備と並行し、関係者の退避（現場離脱）を実施することも必要であったと考える。</p>

区分	転落事故
活動環境	標高 1,300m 地帯
発生日時	1 月～2 月（救助活動期間：1 日間）
災害概要	<p>傷病者は高齢者。単独で登山、雪渓より約 50m 滑落し受傷したもの。自力での下山は困難との本人携帯電話で警察へ通報。</p> <p>■ 出動人員 約 30 人（消防機関以外も含む）</p> <p>■ 応援の状況 【消防本部（団）・公的機関以外からの応援】 1 団体 【ヘリ活用の有無】あり</p> <p>■ ヘリ活動機関 【警察】 1 機</p> <p>■ 使用資機材 【省令別表資機材】ロープ、カラビナ、応急処置用セット 【省令別表以外のもの】毛布、携帯ライト</p> <p>■ 要救助者情報 負傷者 1 人</p>
活動内容	<ol style="list-style-type: none"> 1 警察と現地集結場所を決定し出動。 2 神室山登山口駐車場に現場指揮本部を設置、警察と協議及び防災ヘリへの情報提供。日没までヘリによる捜索。 3 ヘリ帰投後、日没とともに現場指揮本部を地元会館に移し、山岳会協力者を交え登山道の情報を得ると共に救助活動方針決定、必要資機材の追加要請。 4 （午後 9 時）救助隊 5 名、消防団 2 名、山岳会 3 名の計 10 名にて救助隊を編成し入山。 5 傷病者は、パノラマコース前神室山山頂付近まで自力で登って来ており、ザックの中に足を入れ、縮こまっている状態で発見。 6 （午前 1 時）自力歩行可能なため、雪渓箇所は確保しながら下山。 7 （午前 4 時）救助完了
奏功点	地元山岳会の協力。
課題点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人装備の不足（登山靴、リュック、トレッキングポール） ・ 夜間長時間の救助活動のための照明装置の確保。 ・ 山岳会との連携強化と登山ルート of 早期警防調査の実施。 ・ 夜間の山岳救助活動時における判断基準の確立及び活動要領の策定。

区分	転落事故
活動環境	標高 1,600m地帯
発生日時	6月午後（救助活動期間：2日間）
災害概要	<p>高齢者の男女2人が登山するため入山。女性が誤って約150m滑落したもの。 ※男性は、滑落した妻のもとに登山道を通り、救助隊より先に到着している。到着するまでの間に、滑落、転倒し両上下肢に擦過傷があるが、自力歩行可能であった。</p> <p>■ 出動人員 約100人（消防機関以外も含む） ■ 応援の状況 【消防本部（団）・公的機関以外からの応援】1団体 【ヘリ活用の有無】あり ■ ヘリ活動機関 【警察】1機 ■ 使用資機材 【省令別表資機材】登山靴 【省令別表以外のもの】分割担架UL2000、スタティックロープ、テープスリング、カラビナ ■ 要救助者情報 死亡者1人 軽症1人</p>
活動内容	<p>1日目 1 八合目駐車場に現場本部を設置し、到着した隊から、随時入山し救助に向かう（一次隊～四次隊）。 2 （13時～）防災ヘリがフライトするが、（15時～）現場付近ガスによる視界不良のため、帰投する。 3 （15時～）一次隊が現場付近から救助を求める声（男性）を確認。その後、警察2名と合流（滑落者を目視で確認）。 4 （15時～）一次隊1名、警察1名が滑落者に接触する（現場到着）。接触時、滑落者は、うなっている程度で会話不能、頭部及び耳からの出血が認められる。 5 （16時～）二次隊、三次隊が現場到着（四次隊は途中待機する。）。その後、滑落者はCPAに移行。直ちにCPRを開始。並行して、滑落者を搬出するため、分割担架に収容。馬場の小路まで搬送する予定であったが、天候不良、日没が重なり、男性、警察、消防と協議する。協議の結果、分割担架に収容した滑落者をレスキューシートでパッキングし、現場付近の安定した場所に残し、翌日に搬出することに決定。警察官4名を残し、消防は下山。</p> <p>2日目 天候晴れ 6 （9時～）地上隊は八合目駐車場の現場本部に到着し、ヘリの安全管理のため入山。 7 （9時～）防災ヘリがフライトし、（10時）滑落者をPUし、近隣のヘリポートへ搬送、医師により死亡確認される。地上隊はPU後、下山。 8 （11時～）現場本部解散。 ※1次隊（2名）2次隊（6名）3次隊（2名）4次隊（5名）現本（12名）2日目（8名）</p>
奏功点	大変厳しい環境下での活動となったが、救助する側に二次災害が発生しなかったことが唯一の救いであった。
課題点	<ul style="list-style-type: none"> 現場（要救助者滑落場所）までのルートが急峻で、途中雪渓も残っており、要救助者への接触まで時間を要した。 現場は、急峻な斜面中腹で、平らな場所がなく、多人数での活動には足場も不安定なことから、最小限の人員での活動を強いられた。 現場で救助活動をするため、自己確保を設定しようとするが、森林限界を超え、火山岩質のためもろく、支点設定に苦慮した。 ガスによる視程不良のため、ヘリでのPUは不可能であった。そのため、地上隊での救助活動となるがこちらも日没により、二次災害を考慮し、発生当日の救助活動を断念した。

区分	転落事故
活動環境	標高 1,500m地帯
発生日時	8月夕方（救助活動期間：12時間）
災害概要	<p>登山中、複数名のパーティ内の男性1名が滑落し救助を要請したものの。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 出動人員 約 20 人（消防機関以外も含む） ■ 応援の状況 【ヘリ活用の有無】あり ■ ヘリ活動機関 【都道府県消防】1機 ■ 使用資機材 【省令別表資機材】登山器具一式、応急処置用セット、携帯無線機 【省令別表以外のもの】GPS、スケッドストレッチャー ■ 要救助者情報 死亡者1人
活動内容	<p>1 日目</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 (17時) 携帯 119 通報入電 「登山道と●●川の合流点から上流 150m位の場所で、登山道から●●川に男性 1名が滑落した。ケガの程度については不明。」 2 指令 1 出動（ダム管理所にて現場指揮のため） 3 (17時半) 消防 7 救助出動（防災ヘリに搭乗し、隊員投入のため） 4 (17時半) 防災ヘリ着陸、日没時刻近いいため隊員投入人員を 4名から 2名に変更する。 5 (18時半) ●●付近にて防災ヘリコプターから隊員 2名降下し、登山開始。 6 雷雨のため登山上にて待機。 7 (20時) 登山開始 8 (20時半) 登山道から焚き火確認し、進入ルートを検索する。 9 (21時) 登山メンバーと合流し、状況聴取する。要救助者にあつては社会死状態との情報。他のメンバーについては異常なし。河原でメンバーとともに川の増水を警戒しながらビバークする。 <p>2 日目</p> <ol style="list-style-type: none"> 10 (4時) 起床、登山メンバーと打合せを行う。 11 (5時) 防災ヘリ到着、航空隊員 2名降下。 12 (6時半) 防災ヘリピックアップ完了。 13 (6時半) 登山メンバーとともに下山開始。 14 (8時半) ●●付近で救助隊 3名及び警察署員 5名、山の会 2名と合流。 15 (14時) 現場引揚 <p>2 日目 地上隊の活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 16 (4時) 消防本部集結 17 (4時半) 消防 7 出動、指令 1 出動 18 (5時) ダム管理事務所集合 警察署、役場職員、関係者集結。打合せ会議 19 (5時半) 入山開始（消防署員 3名、警察署員 5名、山の会 2名） 20 (6時) 防災ヘリ隊員 2名が降下した旨、無線傍受。 21 (8時半) ●●付近で合流。 22 (14時) 現場引揚
奏功点	<p>入電時刻が日没間際で、救助隊が現場まで日没時刻に到着できないため、都道府県消防防災ヘリコプターを要請し隊員投入したことで早期に滑落現場付近まで到着することができ、現状把握及び同行者の安否確認をすることができた。</p>
課題点	<p>都道府県消防防災ヘリコプターを活用し隊員投入したが、現場は山に囲われており衛星携帯電話等による通信体制を確立できなかった。</p>

区分	転落事故
活動環境	国道高架下
発生日時	7月12時（救助活動期間：1時間）
災害概要	<p>国道付近にて男性が約25m高架下の位置に腹臥位でおり、意識清明、両肩、背部、股関節の痛みを訴え歩行不能。橋の脇から徒歩にてアクセス可能であるも、地面は急斜面であり、ぬかるんでいる状態。なお、昨日から行方不明であった傷病者を捜索中の警察官が発見し救助要請。傷病者は、高さ約3mの堰堤から誤って落下したとのこと。</p> <p>■出動人員 約20人（消防機関以外も含む）</p> <p>■応援の状況 【消防本部（団）・公的機関以外からの応援】1団体 【ヘリ活用の有無】あり</p> <p>■ヘリ活動機関 【都道府県ドクターヘリ】1機</p> <p>■使用資機材 【省令別表資機材】ロープ（50m）、カラビナ、滑車 【省令別表以外のもの】スタティックロープ（100m）、タイタン アズテック、レスキューブライドル、オープンスリング、プルジックコード</p> <p>■要救助者情報 中等症1人</p>
活動内容	<ol style="list-style-type: none"> 1 先着救急隊により、観察及びバックボード固定中であり、救出に時間を要するため県ドクターヘリ要請済み。 2 救助隊員1名が徒歩にて傷病者と接触し、救急隊と共にバックボード固定済みの傷病者をタイタンに収容。 3 救助工作車クレーンのフックにてハイポイントアンカーを作成。 4 メカニカルアドバンテージシステムにて低所からの救出を実施。 5 現場に到着したドクターヘリ医師に引き継ぐ。
奏功点	日頃、都市型ローブレスキューの訓練を実施しているため、迅速にシステム設定ができ早期の救出ができた。また、ドクターヘリとの連携がスムーズに取れ、早い時期に現場に医師投入ができた。
課題点	若手職員や日頃訓練に参加できない隊員が即時に共通の認識が持てず、隊員同士に仕事量の差が生じた。

第2節 負傷、急病

区分	負傷
活動環境	標高 2,600m 地帯
発生日時	11 月 16 時（救助活動期間：16 時間）
災害概要	<p>高齢者の女性が下山中転倒、左下肢を負傷し動けなくなったもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 出動人員 約 120 人（消防機関以外も含む） ■ 応援の状況 なし ■ ヘリ活動機関 【都道府県消防】 1 台 ■ 使用資機材 なし ■ 要救助者情報 中等症 1 人
活動内容	<ol style="list-style-type: none"> 1 天候不良により防災ヘリ飛行不可。 2 救助隊 3 名、警察 3 名、民間ガイド（消防団員でガイドを職業とはしていない） 2 名で入山。 3 約 3 時間後（13 時 30 分頃）傷病者と接触。左下肢の痛みを訴えており骨折が疑われたため、固定処置を施し観察及びバイタル測定を実施した。搬送を検討したが、救助隊 3 名以外の警察及びガイドは山岳救助経験が浅く、搬送には数時間を要し、夜間になる事と登山道が非常に険しく 2 次災害のリスクが高いため搬送を断念。傷病者は生命の危機的状況ではなかったこととテント及び食料を所持していたことを考慮し、ビバークを指示した。 4 当隊は資機材がなくビバークは不可能と判断し下山、負傷者ビバーク場所の詳細な位置と状況を防災航空隊に伝達し、明朝防災ヘリにて救出完了した。
奏功点	リスクを回避し安全に防災ヘリで搬送できた。
課題点	<p>当消防本部の救助隊で負傷者を搬送できるような人員編成で救助に向かえばよかったが、当直勤務員の関係で少人数での入山になってしまった。また、ビバーク資機材を保有していなかったために負傷者を残しての下山となってしまった。</p> <p>救助活動が長期化することを想定しビバーク資機材購入の検討と訓練を行い、必要であれば隊員を残置させることを検討していきたい。</p>

区分	負傷
活動環境	標高 1,400m地帯
発生日時	9月午後（救助活動期間：2時間）
災害概要	<p>登山中に転倒し、右下肢を負傷し下山できなくなったもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 出動人員 約 20 人（消防機関のみ） ■ 応援の状況 【他消防本部（団）・機関からの応援】 1 本部 ■ ヘリ活動機関 【都道府県消防】 1 台 ■ 使用資機材 【省令別表以外のもの】 ヘリハーネス ■ 要救助者情報 軽症 1 人
活動内容	<ol style="list-style-type: none"> 1 指令システムの詳細位置情報（GPS 位置情報）を確認して出動。出動中に登山ルートでの再確認を行うとともに、出動隊に詳細位置情報及び要救助者の服装等の情報を送信。 2 本県消防防災ヘリは運航休止中のため、他県消防防災に応援要請実施。 3 登山道入口付近で、要救助者とすれ違った下山者と接触して位置を再確認し、入山開始。 4 災害地点付近で、要救助者に警笛吹鳴の音が聞こえるかを確認しながら進行し、登山口から約 2 キロ進行した地点の登山道上で要救助者（男性）1 名を発見。観察及び応急処置を実施。 5 他県消防防災ヘリの到着までの間に、他県消防防災と揚収器具の確認を実施。発煙筒及び無線による誘導を実施。 6 航空隊員降下後、他県消防防災ヘリの揚収器具に要救助者を収容し、ヘリコプターへの救出を完了。 7 他県消防防災ヘリにより、管内場外離着陸場に搬送し、救急隊に引継ぎ、医療機関に収容。
奏功点	なし
課題点	他県防災ヘリとの連携の場合、救助資機材（揚収器具）の統一性がないため、器具の付替えが必要になる。

区分	急病
活動環境	標高 2,400m 地帯
発生日時	9 月午後（救助活動期間：2 時間）
災害概要	<p>山中において数名で茸採りをしていたところ、高齢者の男性が突然卒倒し意識消失したもの。（CPA 状態）</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 出動人員 約 20 人（消防機関以外も含む） ■ 応援の状況 【他消防本部（団）・機関からの応援】 1 本部 ■ ヘリ活動機関 【都道府県消防】 1 台 ■ 使用資機材 【省令別表以外のもの】 救助用担架 ■ 要救助者情報 死亡者 1 人
活動内容	<ol style="list-style-type: none"> 1 （11 時半）山道入口付近で関係者と接触、情報収集するとともに道路狭隘のため山間地救助資機材を載せ替え、関係者の案内で登山道入口まで車両で移動する。 2 個人装備を整え、資機材携行し 2 救助隊で入山開始。 3 捜索中、呼びかけを継続実施するも返答なし。 4 （12 時）途中、他都道府県消防防災航空隊が上空に到着したため、尾根沿いを主に捜索を依頼する。 4 （13 時）間もなくして、同航空隊から山頂付近にて要救助者発見の無線を傍受。航空隊員がホイスト降下した後、航空隊員の無線誘導により現場到着。 5 （13 時半）航空隊員から胸骨圧迫を引き継ぎ、ヘリ揚収支援を実施した。 6 下山開始
奏功点	<p>他都道府県の航空隊と連携が必要である救助事案であったが、地上隊に航空隊経験隊員がいたため、上空から有効な捜索範囲を地上から依頼、ヘリ揚収支援、無線での連携等、スムーズな活動であったこと。</p> <p>現場を特定できない事案であることから、地上及び上空双方の救出に備え万全の体制を整えての活動。</p>
課題点	<p>捜索範囲は森林帯であったことから、航空隊による地上隊の目視ができず位置情報を正確に送れなかったこと、また、発見した要救助者の正確な位置情報を受けることができなかったことから、GPS を使用した活動の必要性が挙げられる。</p> <p>急斜面で長時間の活動であったことから、登山靴が必要であった。山間地における捜索活動は組織的かつ計画的な活動方針決定が必要である。</p>

第3節 行方不明、道迷い

区分	行方不明、道迷い
活動環境	標高 500m地帯
発生日時	1月～2月（救助活動期間：約10日間）
災害概要	<p>目的地に向かう途中で道が分からなくなり、山中で一晩を過ごし翌日に本人が119番通報したものの。</p> <p>■活動人員 約350人（消防機関以外も含む）</p> <p>■応援の状況</p> <p>【他消防本部（団）・機関からの応援】1本部</p> <p>【消防本部（団）・公的機関以外からの応援】6団体</p> <p>【ヘリ活用の有無】あり</p> <p>■ヘリ活動機関</p> <p>【都道府県消防】2機</p> <p>【警察】10機</p> <p>■使用資機材</p> <p>なし</p> <p>■要救助者情報 死亡者1人</p>
活動内容	<ol style="list-style-type: none"> 1 消防本部に指揮本部を設営し、消防長を指揮本部長とし、各小隊の入山経路・時系列・交代要員の隊員管理・応援要請等を指揮する。 2 救助開始日より要救助者発見までの間、小隊(分団員含め各10名程度)ごとに検索区域を設定し徒歩にて検索活動を実施する。 3 同日、消防ヘリおよび警察ヘリの応援を要請し上空からの検索活動を実施。 4 徒歩にて検索活動を実施していた小隊により行方不明者らしき男性を発見する。徒歩にて搬送困難なため警察と協議した結果、翌日に警察ヘリにて吊り上げることを決定する。 5 翌日、警察ヘリ収容完了となる。
奏功点	以前から他市町村の消防本部及び他の関係機関との連携訓練を行っていたため、要請から収容まで密に連携が取れ、初動を含め活動がスムーズに行えた。
課題点	GPS機能を有した製品が数多く生産されているが、今回の災害において有効活用ができず、個人対応となってしまった。

区分	行方不明、道迷い
活動環境	標高 800m地帯
発生日時	5月午後（救助活動期間：2日間）
災害概要	<p>登山中の 20 代の男性が道に迷い、さらに足首を負傷したことによる捜索及び救急救助要請である。第 1 報は本人の親族から消防本部に通報があったもので（本人が山中から親族へ連絡し、119 通報となる）、第 2 報については本人が 119 通報により近隣の消防本部で受信したものである。この捜索活動については、2 日間に渡り実施したものである。</p> <p>■出動人員 約 120 人（消防機関以外も含む）</p> <p>■応援の状況 【他消防本部（団）・機関からの応援】3 本部 【ヘリ活用の有無】あり</p> <p>■ヘリ活動機関 【警察】1 機</p> <p>■使用資機材 【省令別表資機材】バスケット担架 【省令別表以外のもの】スケッドストレッチャー、スタティックロープ</p> <p>■要救助者情報 軽症 1 人</p>
活動内容	<p>1 日目</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 登山口から登り、第 1 報の情報どおりの付近を検索するも、要救助者と接触できず。 2 その後、本部からの指示により、●●●の周囲を捜索するも発見できず。 3 ●●●へ一旦戻り、後着隊と合流し再度、●●●の茂みの中を約 500m 捜索するも発見に至らず、捜索期限の 18 時となったため下山し、翌日の捜索となる。 <p>2 日目</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 登山口より消防署捜索隊二班体制で登山開始。 2 ●●●から北東側に向け二手に別れて捜索し、約 400m 付近で消防署捜索隊の呼び掛けに要救助者が反応する。繰り返し呼び掛けを行い、居場所を特定し要救助者を発見する。 3 要救助者は身体が濡れていたため救助隊員の雨具で簡易保温を行う。その後、食料と飲料水を与えた後負傷した左足首を副子固定しアルミックシートにて保温、スケッドストレッチャーに縛着し搬送を開始する。 4 下山途中に消防署分署警防隊及び消防本部警防隊と合流。急斜面であったため各隊協力し、スタティックロープによる引揚と降下を繰り返しながら搬送。 5 下山し消防本部救急隊に要救助者を引継ぐ。
奏功点	要救助者本人と連絡を取り合うことができ、また、携帯電話の GPS 機能により捜索範囲を限定することができたので、早期に発見救出することができた。
課題点	今後同様の事案が発生した際、今回のように要救助者と連絡を取り合うことができるとは限らず、要救助者の位置を特定するのが困難になる場合が予想される。各隊が捜索範囲などの情報を共有し早期発見に繋がるよう効率的な捜索活動を行わなければならないと感じた。

区分	行方不明、道迷い
活動環境	標高 1,800m地帯
発生日時	10 月午後（救助活動期間：2 日間）
災害概要	<p>午後 3 時頃、一人で入山した 70 歳男性が下山中に遭難。本人からの通報により覚知。</p> <p>■出動人員 約 20 人（消防機関以外も含む）</p> <p>■応援の状況 【ヘリ活用の有無】あり</p> <p>■ヘリ活動機関 【警察】1 機</p> <p>■使用資機材 【省令別表資機材】山岳救助資機材 【省令別表以外のもの】スケッドストレッチャー、レスキューシート、ハーネス、ウェビングテープ</p> <p>■要救助者情報 軽症 1 人</p>
活動内容	<p>1 ●●●駅（ロープウェイ乗り場）に消防 3 名、警察 10 名、●●●市観光課名が集結。ロープウェイにてホテルへと向かう。</p> <p>2 ●●●内に対策本部を設置し、消防、警察、●●●市観光課、山の会、ガイドで山岳遭難救助隊を編成する。捜索隊 3 班を編成し、1 班と 2 班は●●●リフト降場までリフトで行き、そこから●●●までの登山道を検索。3 班●●●リフト降場までリフトで行き、●●●リフト降場までの登山道を検索した。</p> <p>3 捜索開始から約 1 時間後、株式会社●●●の職員が、●●●リフト降場付近で要救助者らしき人物を発見し対策本部へ報告する。捜索隊（3 班）が接触したところ要救助者本人であることを確認、要救助者の状態は意識レベル JCS I-1、シバリングがみられ、低体温症の疑いがあった。</p> <p>4 レスキューシートを使用して保温処置を実施し、●●●リフト降場にある乾燥室で他の捜索隊（1 班、2 班）の到着を待つ。</p> <p>5 全隊集結後、スケッドストレッチャーに収容し、スケッドストレッチャーをリフトにウェビングテープを使用して固定する。隊員 1 名介添えしリフトで下山、その後ロープウェイを使用して救急車が待機する●●●駅まで搬送し、救急車へ収容した。</p> <p>※都道府県消防防災航空隊及び都道府県警察本部のヘリコプターについては、要請するも悪天候のため飛行できなかった。</p>
奏功点	3 班編成で捜索を実施し、3 班それぞれに消防、警察、市、山の会等の各機関の職員を振り分け、広範囲に捜索できた。
課題点	<p>3 班編成で捜索を実施したことで、資機材（ストレッチャー等）が分散される。山岳資機材の不足</p> <p>※当日の服装は、救助服、編上げ靴、雨衣、ハーネス</p> <p>天候：雨 風向：北北西 風速：0.3m/s 気温：13.5℃ 湿度：94%（市内）</p>

区分	行方不明、道迷い
活動環境	標高 900m地帯
発生日時	12 月夕方（救助活動期間：6 時間）
災害概要	<p>中学生 2 名が山歩き中に、登山口から●●●へ下りてくる間に道に迷い、下山できなくなったもの。</p> <p>■出動人員 約 20 人（当消防本部のみ）</p> <p>■使用資機材 【省令別表以外のもの】保安帽（要救助者用）</p> <p>■要救助者情報 負傷者なし</p>
活動内容	<p>1 登山口に指揮所開設。司令課からの要救助者情報で N コード●●●ー●●●付近にいるとのことで、その N コード付近を目標に 18 時 40 分に登山口から 16 名（小隊 4 名、小隊 3 名、小隊 4 名、小隊 5 名）で入山し、随時声掛けを実施しながら進行。</p> <p>2 ●●●にて呼び掛けを実施したところ、要救助者側からの呼び掛けを確認できた。同時刻に要救助者から司令課へ呼び掛けの声が聞こえたと電話があり、その先の分岐（別添参照）で地獄谷ルートの方へ進行し、声のする方へ進んでいき 19 時 56 分に要救助者を発見したもの。</p> <p>3 要救助者 2 名にあっては負傷等なし自力歩行可能であったため、20 時に介添えにて下山を開始し、21 時半に指揮所へ下山してきたもの。</p>
奏功点	<p>通常、道迷いの事案では司令課による付加情報や本人による携帯電話からの情報、家族からの情報などから道迷いの場所を予測した上で入山となるが、情報が錯綜し、伝言ゲーム状態でどの情報が正しいのか集約が困難な場合もある。これまでの山岳救助事案でも予測した場所とはまったく異なる位置で発見されることや、すでに帰宅等ということも多い中、今回の事案では現在、当本部で運用している N コードを活用し、要救助者の場所を地図上でおおむね特定できていたことで自信を持って、入山でき、かつおおむね、要救助者が居ると思われる方向への呼び掛けや応答を聞き取れることができた奏功事例といえる。</p>
課題点	なし

区分	行方不明、道迷い、転落事故
活動環境	標高 600m地帯
発生日時	4月23日 時 (救助活動期間: 10時間)
災害概要	<p>23時頃に警察から入電。登山中に道に迷い、沢沿いに下山をしていたところ、足を滑らせ約3m滑落し、左足首及び脇腹を負傷し動けなくなったもの。</p> <p>■ 出動人員 約50人 (消防機関のみ)</p> <p>■ 応援の状況 【ヘリ活用の有無】あり</p> <p>■ ヘリ活動機関 【警察】1機</p> <p>■ 使用資機材 なし</p> <p>■ 要救助者情報 軽症1人</p>
活動内容	<ol style="list-style-type: none"> 1 登山道を探索する。 2 尾根の西側の沢を探索していた県警ヘリが要救助者を発見したとの情報を得て、当隊は、発見場所まで移動し救助活動にあたる。 3 沢までの法面を約100m降下し要救助者に接触(標高約600m)。意識クリア、左足首骨折の疑い。左肋骨骨折の疑いであり、ネックカラー及び左足首の固定処置を行う。県警ヘリのピックアップ隊員の補助を行い、ヘリ収容する。 ※救急救命士が捜索隊に同行する。
奏功点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 県警ヘリとの連携訓練の経験が活かされた。 ・ 救助現場において警察官との連携を密にしたことにより、県警ヘリとの連携が円滑に行えた。
課題点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 警察機関との関係を日頃から密にし、情報交換を円滑に行える環境整備 ・ 山間地における無線連絡の確立 ・ 活動機関同士が情報共有(同じ地図を持つ等)を行い、効率的な捜索、救助活動を行うことが必要 ・ 救助者が携帯電話を携帯している場合における携帯電話の位置照会を考慮した捜索方法の確認

区分	行方不明、道迷い
活動環境	標高 1,800m 地帯
発生日時	10 月 22 時 (救助活動期間：9 時間)
災害概要	<p>一人で登山に向かった宿泊客が、予定時間を過ぎても宿に戻らないため、宿の関係者が携帯電話に連絡したところ、道に迷ったとの返答で、その後連絡が途絶えたもの。</p> <p>警察覚知のため詳細な発生時間等は不明。</p> <p>■ 出動人員 約 40 人 (消防機関以外も含む) 【消防本部 (団) ・公的機関以外からの応援】 1 団体 【ヘリ活用の有無】 あり</p> <p>■ ヘリ活動機関 【都道府県消防】 1 機</p> <p>■ 使用資機材 なし</p> <p>■ 要救助者情報 軽症 1 人</p>
活動内容	<ol style="list-style-type: none"> 1 早朝から捜索を開始する。 2 駐車場で、関係機関と捜索合同会議を行い、当隊は警察署と合同での捜索を決定する。 3 捜索ルートについては、●●山山頂までとし、6 時に捜索を開始。 4 捜索途中、7 時 00 分に県防災航空隊から山頂付近で要救助者発見との一報が入り、7 時 18 分に防災航空隊がヘリで要救助者の救出を完了する。 5 救出完了を受け、当隊は下山を開始する。8 時 15 分に下山を完了し捜索隊を解散する。
奏功点	<ul style="list-style-type: none"> ・今回の事案については天候がよく、防災航空隊による救出が可能であった。 ・当本部での山間地における救助事案の多くが、防災航空隊による救助がメインとなっている。
課題点	<ul style="list-style-type: none"> ・悪天候時の装備品がなく、救助活動を行うには大変厳しい状況にある。

区分	行方不明、道迷い
活動環境	標高 2,100m 地帯
発生日時	7月23時（救助活動期間：6時間）
災害概要	<p>友人と2人で14日から2泊3日の予定で入山したが、睡眠不足と携行していた水が無くなり疲労困憊で動けなくなったもの。同行していた友人が●●山の麓の旅館から警察へ救助要請。</p> <p>■ 出勤人員 約10人（消防機関以外も含む） 【消防本部（団）・公的機関以外からの応援】1団体</p> <p>■ ヘリ活動機関 【都道府県消防】1機</p> <p>■ 使用資機材 【省令別表以外のもの】スケッドストレッチャー</p> <p>■ 要救助者情報 軽症1人</p>
活動内容	<p>1 当消防署救助隊5名、警察署救助隊2名、計7名で入山し、登山口から約1kmの地点で登山道に座っていた要救助者に接触した。</p> <p>2 要救助者は脈拍が早い（100回/分）以外はバイタルに問題なし。脱水状態であったため水分を補給させ、スケッドストレッチャーに収容し登山口まで搬送した。</p>
奏功点	<p>前年に要救助者を介助しながら下山させたことにより横紋筋融解症を進行させてしまったという類似した症例があった。その反省点を活かし、現場で警察救助隊が運用している「北海道警察山岳遭難救助アドバイザー制度」に基づいて要救助者接触後の活動方針に係る助言を医師に仰ぎ、要救助者をスケッドストレッチャーに収容し搬送したことが要救助者の予後の有益に繋がった。</p>
課題点	<ul style="list-style-type: none"> ・他機関との情報共有、顔の見える関係の構築 ・人員の確保

区分	行方不明、道迷い
活動環境	標高 1,000m地帯
発生日時	1月5時（救助活動期間：5時間）
災害概要	<p>当該者はスノーボードに行くとき外出し、13時頃、●●山に到着し単独にて入山し道に迷い下山できなくなったもの。</p> <p>22時を過ぎても帰宅しないため、家族にて捜索すると、3時頃に当該者の車両を●●山にて発見し110番通報に至り、5時頃行方不明者情報が警察より消防へ入る。</p> <p>■出動人員 約20人（消防機関以外も含む） 【消防本部（団）・公的機関以外からの応援】1団体</p> <p>■ヘリ活動機関 【警察】1台</p> <p>■使用資機材 【省令別表資機材】スノーシュー、スノーポール、バスケット担架</p> <p>■要救助者情報 軽症1人</p>
活動内容	<p>1 傷病者の位置が不明であり捜索が広範囲となるため、消防は2ルートから入山し1小隊は徒歩にて入山、2小隊はスノーモービルにて入山し●●山一帯の捜索に当たる。</p> <p>2 また、警察官は別ルートから入山し傷病者の捜索に当たる。</p> <p>3 スノーモービルを活用した人員搬送及び資機材搬送を行う。</p>
奏功点	<ul style="list-style-type: none"> ・警察、消防の捜索地域が初動時から決定していたため、3方向からの入山となったため捜索地域の分担がスムーズに行われ活動時間の短縮にも繋がった。 ・活動初期からヘリコプター投入により傷病者捜索に有効であった。 ・消防団のスノーモービル隊を活用し人員及び資機材搬送を行ったため活動がスムーズであり捜索範囲を広げられたので効率的であった。
課題点	<ul style="list-style-type: none"> ・警察の指揮本部へ無線機を携行した消防職員を配置し情報の共有を図るべきであった。 ・人間的な面から指揮本部が1名運用となったが、増員し情報収集にあたるべきであった。

第4章 活動資機材、訓練、救助出場数等に関する調査結果

第1節 山間地救助活動に使用する資機材の保有状況

1 救助省令で規定されている資機材の保有状況

山間地救助活動に使用する資機材で、救助省令で規定されている資機材の保有状況は、「①登山靴」、「②アイゼン」、「③ピッケル」では、「保有していない」の割合が7割以上となっている。一方、「⑤バスケット担架」は「1～4台」の割合が71.8%と最も高くなっている。

①登山靴		
単位:足	件数	割合
0	182	74.3%
1～19	41	16.7%
20～39	16	6.5%
40～59	1	0.4%
60～79	1	0.4%
80～99	3	1.2%
100～	1	0.4%
合計	245	100.0%

②アイゼン		
単位:足	件数	割合
0	179	73.1%
1～19	56	22.9%
20～39	8	3.3%
40～59	1	0.4%
60～79	0	0.0%
80～99	0	0.0%
100～	1	0.4%
合計	245	100.0%

③ピッケル		
単位:本	件数	割合
0	198	80.8%
1～4	9	3.7%
5～9	29	11.8%
10～14	5	2.0%
15～19	2	0.8%
20～	2	0.8%
合計	245	100.0%

④携帯用投光器		
単位:個	件数	割合
0	84	34.3%
1～4	37	15.1%
5～9	43	17.6%
10～14	22	9.0%
15～19	16	6.5%
20～24	14	5.7%
25～29	7	2.9%
30～34	6	2.4%
35～39	1	0.4%
40～99	11	4.5%
100～	4	1.6%
合計	245	100.0%

⑤バスケット担架		
単位:台	件数	割合
0	12	4.9%
1～4	176	71.8%
5～9	49	20.0%
10～14	5	2.0%
15～	3	1.2%
合計	245	100.0%

2 救助省令で規定されている以外の資機材の保有状況

救助省令で規定されている以外の資機材は、担架等の搬送用資機材、ロープ救助資機材、個人用保護装備に関する資機材の保有数が多くなっている。その他では、「アリゾナボーテックス」「ゾンデ棒」「スコープ」「GPS」「ビーコン」「テント、ツェルト」の保有数が多くなっている。

■救助省令で規定されている以外の資機材の保有状況

資機材		消防本部 (局)件数	数量(合計)	1 機関あたり 所有数
担架(ストレッチャー)	担架	34	68	2.0
	スケッド	68	120	1.8
	パーティカルストレッチャー	52	82	1.6
	背負子	16	31	1.9
	バックボード	3	4	1.3
ロープ、ロープ器具等		219	1,079	4.9
デ이지ーチェーン		13	165	12.7
スリング		147	3,307	22.5
ウェビング		34	460	13.5
ピタゴール		22	54	2.5
プルージック類		42	824	19.6
ハードギア	カラビナ	84	2,994	35.6
	プーリー	107	1,054	9.9
	下降器、ディッセンダー等	168	1,145	6.8
	アッセンダー	54	423	7.8
	アンカープレート	68	349	5.1
	スイベル	50	116	2.3
	プロトラクション	22	66	3.0
	ビレー器具	3	11	3.7
個人用保護装備	ハーネス	126	1,098	8.7
	山岳リュック・ザック	45	455	10.1
	スノーシュー、かんじき	45	460	10.2
	ストック、ポール	42	464	11.0
	スパッツ	26	376	14.5
	ヘルメット	23	329	14.3
	雨具	21	324	15.4
	手袋・グローブ	15	213	14.2
	登山靴	8	183	22.9
	防寒着	7	101	14.4
	ヘッドライト	5	143	28.6
	肘パット・膝パット	5	32	6.4
	ゴーグル	4	75	18.8
	アイゼン	2	28	14.0
	スノーボード	1	2	2.0
	ゾディアック	1	242	242.0

資機材	消防本部 (局)数	数量	1 機関あたり 所有数
アリゾナボーテックス	19	19	1.0
ゾンデ棒	17	237	13.9
スコップ	17	123	7.2
のこぎり	3	9	3.0
コンパス	15	75	5.0
GPS	57	199	3.5
ビーコン	13	146	11.2
双眼鏡	5	8	1.6
応急処置セット	4	9	2.3
レスキューキット	12	16	1.3
発煙筒	8	55	6.9
衛星携帯電話	8	18	2.3
ATCトランスポンダ	7	22	3.1
テント、ツェルト	21	69	3.3
ライト	7	92	13.1

■ 上記以外で件数の少なかった資機材（一部抜粋）

距離計、高度計、ポケナビ、火山ガス測定器、マルチガス測定器、簡易トロッコ、救命索発射銃、携帯拡声器、携帯型ナビゲーション、携帯無線機、山刀、小型チェーンソー、雪崩埋没者検索棒、全身用スプリントマット一式、多機能高度計、電動油圧救助器具カッター、電動油圧救助器具スプレッダー、電動油圧救助器具ラムシリンダー

第 2 節 山間地救助活動の訓練等

1 訓練回数等

山間地救助活動訓練等の各年の訓練回数は、「0回」の割合が減少し、平成 26 年で「1～4回」が 39.2%と最も高くなっており、登山ブーム等を背景に訓練の必要度が高まっている状況が伺える。また、消防本部により大きな差があり、実際の出動状況等により、訓練の必要度に差があることが伺える。訓練延人数を見ても、同様の傾向が伺える。

他機関で実施された研修の参加回数は、「0回」の割合が各年度ともに7割以上と高くなっているが、その割合が減少していることから、自機関での訓練と比べ他機関での研修の機会が得られにくい状況にあるものの、年々その機会が増えている状況が伺える。他機関研修参加延人数を見ても、同様の傾向が伺える。

■訓練回数

単位:回	平成24年		平成25年		平成26年	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
0	90	36.7%	81	33.1%	65	26.5%
1～4	82	33.5%	85	34.7%	96	39.2%
5～9	23	9.4%	22	9.0%	25	10.2%
10～14	5	2.0%	14	5.7%	7	2.9%
15～19	6	2.4%	2	0.8%	11	4.5%
20～39	26	10.6%	25	10.2%	23	9.4%
40～59	2	0.8%	5	2.0%	7	2.9%
60～99	9	3.7%	7	2.9%	7	2.9%
100～	2	0.8%	4	1.6%	4	1.6%
合計	245	100.0%	245	100.0%	245	100.0%

■訓練延人数

単位:人	平成24年		平成25年		平成26年	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
0	90	36.7%	81	33.1%	65	26.5%
1～39	46	18.8%	61	24.9%	68	27.8%
40～79	48	19.6%	36	14.7%	44	18.0%
80～119	19	7.8%	20	8.2%	14	5.7%
120～159	10	4.1%	11	4.5%	16	6.5%
160～199	6	2.4%	6	2.4%	6	2.4%
200～239	4	1.6%	6	2.4%	5	2.0%
240～279	7	2.9%	5	2.0%	5	2.0%
280～319	3	1.2%	4	1.6%	7	2.9%
320～399	5	2.0%	5	2.0%	4	1.6%
400～799	5	2.0%	8	3.3%	8	3.3%
800～	2	0.8%	2	0.8%	3	1.2%
合計	245	100.0%	245	100.0%	245	100.0%

■他機関研修参加回数

単位:回	平成24年		平成25年		平成26年	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
0	190	77.6%	179	73.1%	173	70.6%
1	34	13.9%	44	18.0%	49	20.0%
2	11	4.5%	14	5.7%	16	6.5%
3	6	2.4%	2	0.8%	2	0.8%
4	2	0.8%	2	0.8%	2	0.8%
5～	2	0.8%	4	1.6%	3	1.2%
合計	245	100.0%	245	100.0%	245	100.0%

■他機関研修参加延人数

単位:人	平成24年		平成25年		平成26年	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
0	186	75.9%	176	71.8%	171	69.8%
1～9	40	16.3%	46	18.8%	44	18.0%
10～19	5	2.0%	4	1.6%	11	4.5%
20～29	3	1.2%	8	3.3%	5	2.0%
30～49	6	2.4%	6	2.4%	6	2.4%
50～69	1	0.4%	1	0.4%	5	2.0%
70～	4	1.6%	4	1.6%	3	1.2%
合計	245	100.0%	245	100.0%	245	100.0%

2 訓練内容等の調査結果（一部抜粋）

※回答が得られた 245 機関のうち、45 機関の事例を掲載

室蘭市消防本部	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・夏季、積雪期山岳救助訓練と急傾斜地救助訓練を計画し実施 ・国立登山研修所等へ職員を派遣し専門知識等について受講させる。 ・道防災航空隊、道警特務中隊、室蘭市山岳連盟等と合同訓練を実施 ・夏季の山岳訓練では渡過ブリッジ救出、各種搬送、コンパス等の取扱い訓練を実施 ・観光地「地球岬」では崖下からの救出訓練を実施し、道警特務中隊との合同訓練も実施 ・積雪期の山岳訓練では捜索訓練、搬送訓練、踏査訓練を実施、捜索訓練の内防災航空隊合同の遭難者捜索・救出訓練を実施
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> ・積雪期には「踏査訓練」を実施
	合同訓練の実施機関	北海道防災航空隊、北海道警察特務中隊、室蘭市山岳連盟
	合同訓練の内容	積雪期遭難者捜索救出訓練、急傾斜地引揚げ救出訓練
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・冬期間の深雪地帯を想定した資機材の取扱訓練を実施 ・実際に山間地に出向き滑落事故等を想定した救出、搬送訓練を実施 ・冬山でスノーモービルを使用し、バスケット担架の搬送訓練を実施 ・冬山に登山し、想定訓練を実施 ・実際に登山し、山の特徴や搬送ルートの確認を実施
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> ・訓練シナリオを設けず実際に発生しうる想定を随時付与し、実践的訓練を実施 ・冬山ではスノーモービルを使用し、搬送訓練を実施 ・長期的な活動を考慮して、搬送要員の交代を行う
利尻礼文消防本部	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・登山コースの状況把握、携帯無線機での通信試験及びNコードマップによる座標確認 ・搬送方法、応急処置、資機材の取扱い確認
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> ・警察の山岳救助経験者と合同で訓練し、知識や技術を学んでいる。
	合同訓練の実施機関	役場、警察、山岳ガイド
	合同訓練の内容	搬送方法、応急処置の講習
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・名寄市では過去 10 年の統計上 6 月に遭難事故が多く発生する傾向にある為、5 月～6 月中旬程度に GPS の取扱訓練や名寄市での遭難者の傾向や座標についての基礎知識等の座学訓練を実施
上川北部消防本部	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> ・実災害時に他の隊員やヘリ等の関係機関に対し、入山場所、要救助者の発見場所、自身の現在位置等を確実に伝えることができるよう訓練中は座標での位置情報の把握・管理を実施

弘前地区消防本部	訓練内容
	<ul style="list-style-type: none"> 登山シーズンを前に、本部内の山間地救助担当職員を集め資機材の取扱い等の訓練を実施 防災ヘリ、山岳遭難防止協議会等と合同で訓練を実施 山間地での訓練を想定した訓練を消防署や通常の訓練施設で実施 実際に山間地へ出向し、想定訓練を実施 冬山に登山し、想定訓練を実施
	創意工夫点
	<ul style="list-style-type: none"> 雪を積み上げて雪山を想定した人命検索訓練を実施 現在ある資機材を創意工夫し、あらゆる現場、環境の中で習熟した使用方法の訓練を実施
	合同訓練の実施機関
	山岳遭難防止対策協議会、青森県防災航空隊
横手市消防本部	訓練内容
	<ul style="list-style-type: none"> 積雪期に発生した地震により山間地集落が孤立したことを想定した冬季防災訓練、自衛隊と協力し要救助者の救助・引き継ぎ訓練を実施 山岳地域における消防隊の救助、搬送、ヘリ直上誘導、ヘリによる吊り上げ救助支援訓練 他機関研修：RESCUE3 主催テクニカルロープレスキュー講習
	創意工夫点
	<ul style="list-style-type: none"> 災害発生時に連携を図ることが予想される他機関（防災ヘリ、警察、自衛隊）と合同で訓練を実施
	合同訓練の実施機関
	防災ヘリ、警察、自衛隊
大曲仙北消防本部	訓練内容
	<ul style="list-style-type: none"> 登山シーズンを前に救助隊員を中心に登山道入り口の確認を行い、資機材の取扱い、搬送要領等の訓練を実施 冬山での救助事案に備え検索要領や資機材の取扱訓練を実施 山岳救助事案を想定した訓練や資機材取扱訓練を消防署や通常の訓練施設で実施 山菜採り及び登山シーズンを前に本部内の山岳救助隊員を集め座学及び資機材の取扱い等の訓練を実施 管轄内の山開きにあわせ、登山道踏査及び雪渓上で訓練を実施 秋田駒ヶ岳や乳頭山で秋田県消防学校初任科と合同で縦走訓練を実施 実際に山間地へ出向し、想定訓練を実施 雪崩事故を想定し、ビーコン、ゾンデ、スコップを使用した搜索救助を実施し、その後シート梱包し救助急隊に引き継ぐまでの訓練を実施
	創意工夫点
	<ul style="list-style-type: none"> 過去の救助事案の記録等を参考に訓練を実施 外部講習に参加した職員が、伝達講習を実施 過去には、地元の山岳ガイドを講師にむかえ、訓練を実施
	合同訓練の実施機関
	秋田県消防学校、仙北市遭難対策委員会
大曲仙北消防本部	合同訓練の内容
	<ul style="list-style-type: none"> 乳頭山での縦走訓練、乳頭山登山道踏査と山小屋の確認を合同で実施（冬季の遭難者発生に備え、遭難者搬送用のスノーボードを山小屋へ搬入）

由利本荘市消防本部	<p style="text-align: center;">訓練内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 山間地での事故を想定した訓練を消防署で実施 実際に山間地へ出向し、想定訓練を実施 春、秋、冬山に登山し、想定訓練を実施
	<p style="text-align: center;">創意工夫点</p> <ul style="list-style-type: none"> 山岳ガイドの資格を個人で習得し、その際の研修内容を元に訓練を実施 地域の山岳会に入会している者が、国立登山研修所主催の講習会に参加し、その内容を元に訓練を実施
	<p style="text-align: center;">訓練内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 登山シーズン前に、各種資機材の取扱い訓練を実施 山開き前に関係機関と合同で山岳救助訓練を実施（関係機関との情報共有訓練、防災ヘリ要請訓練、現場指揮本部設置・運営訓練、徒手搬送救助訓練） 実際に山間地へ出向し、山岳救助訓練を実施（徒手搬送訓練、背負い搬送訓練、ブリッジ救助訓練等）
花巻市消防本部	<p style="text-align: center;">創意工夫点</p> <ul style="list-style-type: none"> 多数の登山者が入山する花巻市と遠野市の登山道では、双方を管轄する消防本部で合同訓練の実施や協定を締結し、山岳救助活動において円滑な活動が実施できている。
	<p style="text-align: center;">合同訓練の実施機関</p> <p>花巻市、花巻市消防本部、花巻市消防団、花巻警察署、遠野警察署、遠野市消防本部、遠野市消防団、早池峰自然公園保護監視員</p>
	<p style="text-align: center;">合同訓練の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 防災機関相互の情報共有訓練、防災ヘリ要請訓練、現場指揮本部設置・運営訓練、通信訓練 【想定】登山者が登山道を下山中に、岩場に足をとられ転倒し歩行困難となった。（訓練コントローラーが配置され、ブラインド訓練。）
	<p style="text-align: center;">訓練内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 山間地での訓練を想定した訓練を消防署や通常の訓練施設で実施 消防署主催の山岳救急資機材取扱訓練及び山岳救急搬送訓練を実施 実際に山間地へ出向し、山岳部における傷病者搬送技術の向上のために訓練を実施 他機関（南岩手山岳遭難対策委員会）の冬季合同訓練に参加 地形の慣熟、消防無線の不感地帯の確認 岩手山の山開きに伴い、山間地における搬送訓練を実施
盛岡地区広域消防組合	<p style="text-align: center;">創意工夫点</p> <ul style="list-style-type: none"> 現場活動経験のある職員の経験に基づき訓練を実施 実際に山間部に登山し、生体の搬送訓練、背負要領、交代要領を実施 ブラインド訓練を今年度から取り入れている 救助技術の向上（体力の消耗及び傷病者への負担が少ない搬送要領の習得）のため、合同訓練を実施
	<p style="text-align: center;">合同訓練の実施機関</p> <p>南岩手山岳遭難対策委員会、岩手県防災航空隊、岩手県警察、盛岡東警察署、八幡平市遭難対策委員会</p>
	<p style="text-align: center;">合同訓練の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 「キノコ採りに出かけた家族2人が時間になっても戻ってこない。1人は糖尿病の持病を持っている。」という内容の遭難者の捜索訓練 警察機関と連携した活動を行うため、盛岡東警察署と合同で実施 「岩手山登山者が骨折し、遭難している。」との想定により、連携訓練を実施
	<p style="text-align: center;">訓練内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 編みロープによる救助訓練を実施。消防本部訓練施設を使用し、各種資機材の取り扱いの習得、アンカー作成要領や低所、高所からの救出における基本的な設定要領を実施 自然公園の自然物を利用し、訓練施設において実施してきた同内容の訓練を実践的な環境下で実施 冬山登山等の遭難事故発生時における救助技術向上のため、栗駒山の冬山にて各関係機関と合同で訓練を実施
栗原市消防本部	<p style="text-align: center;">創意工夫点</p> <ul style="list-style-type: none"> 近隣の消防本部、各関係機関で行われる合同訓練に参加 資機材取り扱い習得のため、民間で開催される講習会を受講
	<p style="text-align: center;">合同訓練の実施機関</p> <p>宮城県山岳遭難防止対策協議会若柳支部、宮城県警察若柳警察署、築館警察署</p>
	<p style="text-align: center;">合同訓練の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 冬山救助訓練：冬山に対する基本的な知識、捜索及び救出用資機材の取り扱い訓練を実施（ラッセル訓練、スノー担架作成訓練、ビーコン操作訓練、雪洞構築・ゾンデ棒取り扱い訓練）
	<p style="text-align: center;">訓練内容</p>

西村山消防本部	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 夏スキー登山シーズンを前に山形県防災航空隊と月山スキーパトロールとの連携を確認し、訓練を実施 冬期間山間地での雪崩を想定した検索及び救出訓練を消防署や近くの公園を利用して実施 実際に山間地へ出向し、山岳捜索隊や警察と合同で訓練を実施 冬山に登山し、訓練を実施
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> 警察や山岳捜索隊関係の活動を参考にして訓練を実施 事後検討会を実施し、訓練内容に反映させる
	合同訓練の実施機関	山形県防災航空隊、月山スキーパトロール、寒河江市役所、寒河江市山岳捜索隊、寒河江警察署
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> 夏スキー登山シーズンを前に、月山で山形県防災航空隊と月山スキーパトロールとの連携訓練を実施 実際に葉山へ出向し、山岳捜索隊や警察と合同で訓練を実施
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 実際に山間地へ出向し、想定訓練を実施（防災ヘリ連携訓練） 春の山菜採り及び夏山登山、秋のきのこ採りシーズン前に、山岳における気象学、読図及びプランニング並びにナビゲーション、山岳における運動生理等の座学を複数回行い、山間地での災害を想定したロープワーク、応急処置及び搬送法等を庁舎敷地内で実施
須賀川消防本部	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> 他機関との合同訓練を実施 他機関の山岳救助に関する資料を参考とする ロープレスキュー研修に参加した職員の指導による知識及び技術の還元を図る 過去の事例を検討し、訓練内容に反映
	合同訓練の実施機関	県消防防災航空隊と消防署の合同訓練（県消防防災航空隊、須賀川消防署及び管内分署等）
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> ヘリによる消防職員の投入活動 要救助者の引き揚げ、搬送活動 地上活動隊によるロープレスキュー資機材を使用しての活動
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 登山シーズンを前に、山岳救助隊を集め資機材の整備、取扱い等の確認を実施 山間地での訓練を想定した訓練を消防署や通常の訓練施設で実施 外部講師を招き、研修等を実施している。地図の見方、コンパスの使い方など 実際に山間地へ出向し、想定訓練を実施。フィックス線・ビレイ・ブリッジ線・トラバース訓練など 冬山に登山し、想定訓練を実施している。スノーシュー・かんじきによる歩行訓練など ビバーク訓練（夏季、冬季訓練）
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> 個人的に持っている装備を利用しての現場活動、訓練にあたっている。 警察山岳救助隊、南会津消防団山岳救助隊との連携訓練（バスケット担架による搬送連携）にあたる
南会津消防本部	合同訓練の実施機関	警察署（山岳救助隊）、消防団（山岳救助隊）
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> 消防本部の会議室において、地図の見方、コンパスの使い方、ザイルを使ったフィックス固定要領、ビレイの作成要領の基本結索、搬送要領訓練
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 管内の山地及び消防署訓練塔を使用し、山間地での事故・災害を想定し山岳救助資機材を用いて、低所からの引揚救助訓練、高所からの救出訓練を実施 山岳救助資機材の倍力システムの訓練を実施 管内にある登山ルートの出向確認、考察を実施。また、実際に山間地へ出向し、資機材取扱い及び想定訓練を実施 冬季訓練はアイスクライミング中の災害を想定して、救出訓練及び資機材の取扱いを毎年2月に実施、また豪雪地域内での現場を想定した雪上歩行訓練等を実施 冬山に登山し（スキー場付近）、資機材取扱い訓練を実施
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> 上記を解消するため年間1回少人数ではあるが各専門講習を計画的に受講 登山訓練を通し山岳ルート、また危険箇所など実態の把握を実施 山間部に持っていく資機材は軽いものや、シンプルなものを選定 過去事案を検証することにより、現場活動の効率化が図れている
	合同訓練の実施機関	栃木県消防防災航空隊
日光市消防本部	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> 山岳救助想定訓練（防災ヘリ要請要領及び山岳地帯において航空隊と連携を図る。迅速かつ的確な救助活動を実施し、救急隊への引き継ぎを確立する。）

館林消防本部	訓練内容
	<ul style="list-style-type: none"> 登山シーズンを前に、本部内の山間地救助担当職員を集め資機材の取扱い等の訓練を実施 防災ヘリ、山岳遭難防止協議会等と合同で訓練を実施 山間地での訓練を想定した訓練を消防署や通常の訓練施設で実施 実際に山間地へ出向し、想定訓練を実施 冬山に登山し、想定訓練を実施
	合同訓練の実施機関
	山岳遭難防止対策協議会、青森県防災航空隊
前橋消防本部	合同訓練の内容
	秋山遭難救助訓練、冬山遭難救助訓練、防災ヘリ合同事前訓練、防災ヘリ連携訓練、防災ヘリ合同訓練
	訓練内容
	<ul style="list-style-type: none"> 資機材取扱訓練 夏登山、雪山登山シーズンに合わせた、山間地での山岳救助隊合同想定訓練 山岳救助体力錬成（登山道踏査、要救助者搬送訓練） 山間地の無線不感地帯での通信網の確立するための訓練 冬山登山危険箇所確認 GPS・コンパス等測定器材の活用方法等の習熟
甲府地区消防本部	創意工夫点
	<ul style="list-style-type: none"> 市の政策で実施されている自主研究サークルに「積雪時の消防活動」や「山岳部における沢での救助」の題名で参加し、研究を行い、その結果を職員に発表 ロープレスキューの民間研修機関に職員が自主参加 山間部を想定し、公園等の傾斜を利用して訓練を実施 実際に積雪期に管内山間地での救出訓練を実施
	訓練内容
	<p>専任救助隊 資機材取扱い訓練、ロープレスキュー、訓練塔での各種想定訓練、山梨県消防防災航空隊との連携訓練</p> <p>兼任救助隊 山間地での災害を想定して、消防署敷地内の施設を利用して訓練を実施している。実際に山間地へ出向し、想定訓練を実施</p>
甲府地区消防本部	創意工夫点
	<p>専任救助隊 署の訓練塔を山間部と見立てて訓練を実施している。 過去の事案を参考に訓練を実施している。 今年度から開設した県消防学校の山岳訓練施設を活用していく予定</p> <p>兼任救助隊 外部講師によるアリゾナボーテックスの講習を実施した 訓練回数が少ないため、訓練時間を長くした 人員に限りがあるため、出張所と合同で訓練をした</p>
	合同訓練の実施機関
	山梨県消防防災航空隊
甲府地区消防本部	合同訓練の内容
	<ul style="list-style-type: none"> 誘導訓練 航空隊資機材の取扱い訓練 搭乗訓練及び降下訓練 物資搬送活動に伴う地上訓練

新潟市消防局	訓練内容
	<ul style="list-style-type: none"> 山岳救助事案を想定した訓練を署内の訓練施設で実施 県消防救助技術大会の技術訓練の部に出場し、山岳救助訓練を実施 新潟県消防防災航空隊と連携した合同訓練を実施 山岳救助資機材の取扱い、性能試験の検証を実施 当局の山岳救助活動指針に沿った訓練を実施
	創意工夫点
	<ul style="list-style-type: none"> 年間訓練計画に基づき、小隊単位で登山を実施、各登山道上の支点となる立木等の確認を行って実災害に備える 市で管理している公園を利用して実戦に即した訓練を実施 新隊員には異動前研修を実施 内規の山岳救助活動マニュアルがあるため、短期間で新隊員は山岳救助技術を習得
	合同訓練の実施機関
	新潟県消防防災航空隊
新発田地域消防本部	合同訓練の内容
	<ul style="list-style-type: none"> 滑落した登山者を、山岳救助資機材を活用して隊員が滑落現場まで降下、引き揚げ救出する。その後、ピックアップポイントまで搬送し、防災ヘリにて搬送する。
	訓練内容
	<ul style="list-style-type: none"> 県消防防災航空隊と連携訓練を実施 他の消防本部と合同訓練を実施 山間地での訓練を想定した訓練を消防署や通常の訓練施設で実施 実際に夏・冬山に登山し、想定訓練を実施 スキー場職員と連携し、想定訓練を実施
	創意工夫点
	<ul style="list-style-type: none"> 危険箇所・通信手段の調査とあわせて山岳踏査訓練を実施
阿賀野市消防本部	合同訓練の実施機関
	県消防防災航空隊
	合同訓練の内容
	<ul style="list-style-type: none"> 山間地における救出訓練
	訓練内容
	<ul style="list-style-type: none"> 本部内の山間地救助担当職員を集め資機材の取扱い等の訓練を実施 山間地での訓練を想定した訓練を消防署や通常の訓練施設で実施 実際に山間地へ出向し、想定訓練を実施 冬山に登山し、想定訓練を実施 通報からの初動対応訓練を実施
阿賀野市消防本部	創意工夫点
	<ul style="list-style-type: none"> 出動まで訓練内容を隠しておくブラインド訓練を実施 過去の事例を基に訓練を実施
	合同訓練の実施機関
	新潟県警察航空隊、山岳救助隊、地元警察署、新潟県消防防災航空隊
	合同訓練の内容
	<ul style="list-style-type: none"> 航空隊ヘリで現地に隊員を投入する訓練 航空隊ヘリと連携して救出する訓練 警察と連携し、山中を捜索する訓練

南魚沼市消防本部	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 管内の山間地において、小隊全員を対象とした山岳救助訓練を実施。訓練内容は、資機材取扱い訓練、想定訓練、ピークハントや野営訓練など 新潟県消防防災航空隊との連携訓練を実施 積雪期において、管内スキー場コース外の危険箇所の確認 冬山にてクライミングスキンを使用した登山訓練、ツアーコースおよび危険箇所の確認を実施 外部講師を招いた、山間地における救急訓練を実施
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> 他の機関との連携を意識した訓練を実施 実災害のあった場所で訓練を実施 隊の連携と隊員のスキルアップを図り、様々な季節や場所で訓練を実施 外部団体等の講習会で得た知識技術を伝達し、共有を図る。
	合同訓練の実施機関	新潟県消防防災航空隊、新潟県警察南魚沼警察署、湯沢町山岳遭難救助隊、南魚沼市山岳遭難救助隊
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> 管轄山岳地域において、ヘリによる隊員・資機材投入や要救助者のピックアップ及び搬送訓練 警察、民間救助隊とともに、山間地における登山や救助訓練
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 本部内の山間地救助担当職員を集め資機材の取扱い等の訓練を実施 山間地での訓練を想定した訓練を消防署や通常の訓練施設で実施 実際に山間地へ出向し、想定訓練を実施 冬山に登山し、想定訓練を実施 通報からの初動対応訓練を実施
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> 出動まで訓練内容を隠しておくブラインド訓練を実施 過去の事例を基に訓練を実施
阿賀野市消防本部	合同訓練の実施機関	新潟県警察航空隊、山岳救助隊、地元警察署、新潟県消防防災航空隊
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> 航空隊ヘリで現地に隊員を投入する訓練 航空隊ヘリと連携して救出する訓練 警察と連携し、山中を捜索する訓練
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 方位磁石を用いた読図方法等の座学研修 山間地から実際に119番通報を行い、位置情報から座標を取得して要救助者の位置を特定する訓練 実際に山間地や傾斜地へ出向し、ザイルや救助器具等を活用した実践的な想定訓練 県消防防災ヘリコプターとの連携訓練
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> 防災航空隊の活動要領を参考にするとともに、防災航空隊と同様の資機材を導入し、地上部隊と航空隊がよりスムーズに活動できるよう訓練を重ねている。
長野市消防局	合同訓練の実施機関	長野県消防防災航空隊
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> 消防防災航空隊との技術講習及び実機訓練
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 文部省登山研修受講者を中心とし、各種山間地救助資機材の定期的な取り扱い訓練を実施するとともに、訓練塔を使用しての想定訓練等を実施 特別救助隊訓練として、別小隊との増強連携訓練を実施 山岳用装備を着装し、活火山を中心に山岳踏査訓練を実施 山間地において、防災ヘリ連携訓練を実施 山間地救助マニュアルに基づいた基本、想定訓練を実施 救助事例研究会を開催し、別小隊との共有化を図っている
松本広域消防局	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> 少ない災害事例を共有し合い、訓練想定に負荷をかけ、イメージを持った訓練を心掛ける 過酷な環境を意識した必要最低限の資機材及び装備を充実させるなどの軽量化を図る 消防防災航空隊経験者から山岳救助、航空救助等の経験などアドバイスを受ける 現場まで道路狭隘等考えられる場合、資機材搬送車を活用して乗り換える体制を図る 訓練では要救助者として、トレドールT DM65を使用し、人体に近いリアルな救出訓練を実施

小田原市消防本部	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 登山シーズンを前に、消防署施設を使用して資機材の取扱い等の訓練を実施 登坂・降下要領及び要救助者搬送要領訓練を消防署の訓練塔で実施 山間地へ出向し、登山道調査及び想定訓練を実施 沢へ出向し、入渓、遡行要領及び想定訓練を実施 冬山に登山し、想定訓練を実施
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> 無線の不感地帯では衛星電話を活用することで指令センターとの連携を図る 過去の災害時案を参考にして訓練を実施
浜松市消防局	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 定期訓練 低山及び訓練施設等において、山岳救助に関する基本知識及び基本技術の習得を実施 当局の消防航空隊との合同訓練において、ヘリからの投入、ヘリ救出支援、機内活動技術の習得を実施 夏季においては、沢での訓練を実施 実地訓練 山間地等において登山、野営、捜索、救出、搬送の各技術の向上及び管内山域の調査（地理、無線不感地域、ピックアップポイント）を実施 合同訓練 署隊及び各機関との合同訓練を実施し、連携の強化及び情報の共有化を図る
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> 庁内共有ネットワークを活用し、訓練記録及びマニュアルを全隊員が周知することにより技術統一を図り、次回訓練に反映させることにより隊員間の意思疎通、さらには隊のレベルアップを図る 研修担当を指定し、新たな技術の収集及び隊員へ発信するとともに、当局航空隊及び他救助隊の山間部での活動も共有
	合同訓練の実施機関	静岡県天竜警察署、静岡県警察本部航空隊
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> 「登山に出かけた男性が帰宅しない。」と家族から警察へ110番通報が入る。 警察署から情報を受けた消防は、警察署と調整した結果、合同で捜索活動を実施する事を決定する。 翌日、管轄消防指揮隊、山岳救助隊及び警察署隊が出動し捜索活動を実施する。山中において滑落した要救助者を発見、地上捜索隊、県警ヘリと連携し救出活動を実施する。 <p>重点項目</p> <ol style="list-style-type: none"> 警察と消防による、捜索活動の連携 管轄指揮隊による、情報収集、捜索救出の指揮要領の確立 各部隊間の情報伝達手段の確保（通信の確保）
静岡市消防局	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 夏季に南アルプスにおいて縦走・野営訓練を実施 消防ヘリコプター及び防災ヘリコプターと連携訓練を実施 山間地での訓練を想定した訓練を消防署や通常の訓練施設で実施 確保した山間地訓練場で、基本、応用及び想定訓練を実施 冬山に登山し、歩行訓練及び野営訓練を実施 県警山岳遭難救助隊及び山岳連盟等、他機関と連携訓練を実施 山間地において夜間縦走訓練を実施 山間地把握及び縦走訓練を定期的実施
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> 警察関係の活動を参考にして訓練を実施 毎月1回は、山間地把握のため、当直勤務中に管轄区域内の山間地域を縦走し、地理把握及び過去事例場所の確認等を実施
	合同訓練の実施機関	静岡市山岳連盟、静岡県警山岳遭難救助隊、静岡県消防防災航空隊
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> 静岡県消防防災ヘリとの合同訓練（隊員の投入訓練等） 静岡県警山岳救助隊との連携訓練（雪上訓練、滑落を想定した救助訓練）

富士宮市消防本部	訓練内容
	<ul style="list-style-type: none"> ・登山シーズンを前に、登山ルートの確認及び資機材の取扱訓練を実施 ・実際に山間地へ出向し想定訓練を実施 ・GPSを使用した要救助者搜索訓練 ・滑落した要救助者引揚げ訓練 ・要救助者搬送訓練 ・ヘリからの隊員投入訓練及び要救助者ピックアップ訓練
	創意工夫点
	<ul style="list-style-type: none"> ・山岳救助隊員以外の隊員を訓練に参加させ経験を積ませている ・他機関との連携訓練を充実させ、隊員間の連携及び救助技術の向上を図る ・長時間の活動を想定し、携行資機材を限定した救助技術の習熟と装備の軽量化を図る
	合同訓練の実施機関
	静岡県消防防災航空隊、静岡県警察山岳遭難救助隊
御殿場市・小山町消防本部	訓練内容
	<ul style="list-style-type: none"> ・登山シーズンを前に、管轄内の山間地のルート確認を座学で実施 ・管轄内山間地の地理地形把握のために登山調査を実施 ・自署において各種担架等の取扱い訓練を実施 ・実際に山間地へ出向し、関係機関（航空隊、警察、山小屋関係者）との想定訓練を実施
	創意工夫点
	<ul style="list-style-type: none"> ・関係機関との合同訓練時には、開山時期に併せてTV、新聞等の報道を利用して広く登山者等に注意・喚起を促す
	合同訓練の実施機関
	富士山須走口関係機関合同訓練（静岡県警御殿場署山岳遭難救助隊、須走口山小屋関係者、御殿場・小山消防山岳救助隊）
志太消防本部	訓練内容
	<ul style="list-style-type: none"> ・管内の山間地へ出向し、想定訓練を実施（管内の山間地：標高数百メートルのハイキングコース）
	創意工夫点
	<ul style="list-style-type: none"> ・コンパスやスマートフォンGPSを活用した訓練を実施
	合同訓練の実施機関

恵那市消防本部	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・実際に救助事案のあった場所で救助活動を実施 ・消防大学校救助科終了者による山岳救助での基本活動要領及び安全管理講習 ・防災航空隊とピックアップポイントを共有したため、その地点を使用し、防災ヘリ誘導及び要救助者引継ぎ訓練を実施
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> ・防災航空隊とピックアップポイントを共有 ・道標として「光るスティック」を保有し使用
	合同訓練の実施機関	岐阜県防災航空隊
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・実際にあった救助現場での救助訓練（想定も同じ）
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・山間地に出向し想定訓練を実施 ・部隊ごとに、スタティックロープ等を使用した基本的な訓練を消防署の訓練施設等を使用し実施 ・石川県と岐阜県の県境にある、白山白川郷ホワイトロード（旧 白山スーパー林道）の防災訓練にて、山間地での訓練を実施 ・車両進入困難な急傾斜地（山間地）で発生した救助・救急事案の想定で、防災ヘリとの連携を含めた救助活動訓練 ・車両進入困難な場所への資機材搬送 ・スタティックロープレスキュー技術を用いた救助 ・ヘリ支援任務 ・救急救命士ヘリ機内連携訓練 ・山岳地帯で、要救助者の移動方法にて、警察と合同で資機材を共有し活動 ・登山者が約 20m 滑落し歩行不能となったため、バスケット担架等を使用し活動拠点まで移動 ・山岳救助隊、警察山岳警備隊と合同で、相互の活動方法や資機材の活用方法について確認しあう。 ・登山道での傷病者の観察～搬送訓練のすべてを警察、消防にて協力し実施 ・現場に類似した環境、高所（高さ 18m）の山岳疑似施設を使用して安全確保要領、警察資機材、消防資機材によるシステム作成要領の確認 ・積雪期にフィールドにおいてスタティックロープレスキュー訓練を実施
創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> ・フィールドを活用した訓練 ・山岳救助活動に実績のある警察山岳警備隊の職員と合同訓練を実施したことは、活動上における連携強化を図るためにも重要であると思われた。 ・自然地形での救助訓練を実施することで、実災害現場における対応能力の向上を図ることができた。 	
合同訓練の実施機関	石川県防災航空隊、岐阜県防災航空隊、白川村消防団、野々市消防団、高山警察署、白山警察、岐阜県森林公社、石川県林業公社	
合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・石川県と岐阜県の県境にある、白山白川郷ホワイトロード（旧 白山スーパー林道）の防災訓練にて、白山野々市広域消防本部と高山市消防本部において、山間地での救助訓練を実施している。 ・車両進入困難な山間部で発生した救急・救助事案を想定した訓練 ・現場に類似した環境、高所（高さ 18m）での安全確保要領、警察資機材、消防資機材によるシステム作成要領の確認 	
加賀市消防本部	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・年間を通し、定期的（月 2 回）に訓練を実施 ・消防署の訓練施設及び現地での想定訓練を実施 ・冬山想定訓練を実施 ・資機材の取扱い訓練を実施 ・現地踏査を実施 ・教養時間（救急訓練等、研修の伝達講習）を設ける
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> ・登山研修所へ隊員を派遣して、知識・技術の向上を図る ・航空隊と連携を行い、定期的に合同訓練（年 1～2 回）を実施 ・地元の山岳会と災害時の応援協定を締結
	合同訓練の実施機関	石川県航空消防防災グループ（航空隊）
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・駐機訓練及びヘリ誘導訓練 ・山岳救助訓練（要救助者を救出からヘリ収容まで） ・隊員現場投入訓練（ヘリからホイストによる降下）

小松市消防本部	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遭難や滑落事故等を想定して訓練を実施 ・ 広範囲におよぶ捜索活動を想定して訓練を実施 ・ 救急、救助活動が長時間におよぶことを想定して訓練を実施 ・ 指揮命令系統の確立と関係機関の連携強化を目的として訓練を実施 ・ 各登山コースの通信機器の通信状況も併せて調査
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 救助隊を配備していない消防署は、三つ打ちロープでの活動となるが、独自のロープ展張法などを取り入れ訓練を実施
大津市消防局	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 他機関が実施する山岳救助研修に年2回参加（夏山・冬山） ・ 定期的実施する救助隊訓練（月1回 全救助隊員が合同で実施）に山岳救助訓練を組み入れている。山岳救助訓練については、年1回実施 ・ 山岳救助訓練は山岳地に入山し、訓練を実施 ・ 山岳踏査の実施（年2回 2名1組で約10コースを各組に分かれて踏査実施、地理調査と共にレスキューポイント標識点検交換実施）
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 滋賀県防災ヘリと連携した訓練を実施 ・ 長距離の要救助者搬送訓練の実施
	合同訓練の実施機関	湖南広域消防局（隣接消防本部）、滋賀県防災航空隊
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 防災ヘリとの連携 ・ 隣接消防本部との合同現地踏査及び合同訓練
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 負傷者搬送訓練
敦賀美方消防本部	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 登山口調査を実施 ・ 携帯電話が通じる場合は、遭難者に対し送電線鉄塔へ行くよう指示、送電線番号を報告してもらうことにより位置を特定できる。 ・ 地元山の会と応援協定を結び、災害時には同行をお願いする
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冬の雪崩遭難を想定し、捜索訓練を実施
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 除雪車を使用し雪崩の状態を再現して、実際に近い状況での訓練を実施
	合同訓練の実施機関	福井県警察、勝山山岳会、北谷山岳救助隊
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「スキージャム勝山」においてバックカントリーをスノーボードで滑走中、雪崩に巻き込まれ遭難したとの想定で、各機関合同による初動対処訓練
大津市消防局	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 他機関が実施する山岳救助研修に年2回参加（夏山・冬山） ・ 定期的実施する救助隊訓練（月1回 全救助隊員が合同で実施）に山岳救助訓練を組み入れている。山岳救助訓練については、年1回実施 ・ 山岳救助訓練は山岳地に入山し、訓練を実施 ・ 山岳踏査の実施（年2回 2名1組で約10コースを各組に分かれて踏査実施、地理調査と共にレスキューポイント標識点検交換実施）
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 滋賀県防災ヘリと連携した訓練を実施 ・ 長距離の要救助者搬送訓練の実施
	合同訓練の実施機関	湖南広域消防局（隣接消防本部）、滋賀県防災航空隊
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 防災ヘリとの連携 ・ 隣接消防本部との合同現地踏査及び合同訓練
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 負傷者搬送訓練

奈良県広域消防組合	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 外部講師を招き、沢研修を実施 実際に山間地へ出向し、他署と合同で想定訓練 防災航空隊との救出想定訓練や、隊員投入訓練を実施 登山シーズンに合わせ山岳救助隊にて管内の山岳調査を実施（登山道、危険箇所、ピックアップポイント、無線、衛星電話の電波など） 山岳救助に関する座学や資機材取扱い訓練を定期的（月1回）に実施 他機関の研修への参加 山間地を想定した訓練を消防署や通常の訓練施設で実施
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> 管内の地形、事案形態を把握し、数ある救出方法から選択した方法を署員に統一し、活動がスムーズに行えるよう考案する 研修に参加し学んできた職員を中心にフィードバックを実施し、また訓練終了後にディスカッションすることで次の訓練や現場活動に活かす 山岳地を管轄する近隣消防署との連携訓練を実施し、技術・資機材知識の向上に努める
	合同訓練の実施機関	奈良県警察、奈良県防災航空隊
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> 奈良県警察山岳警備隊山岳遭難救助訓練に参画 山岳救助隊員の山岳地への投入及びピックアップ訓練
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 年間の救助訓練計画のうち、秋以降の約1カ月間で基本から救出訓練までの内容を神戸市消防学校の敷地を使用して実施。指導隊1隊で市内全11隊の救助隊に当務で実施。 4～5年に1度（3部制の為、年3回）当局救助隊11隊が実際に山間地において、山岳救助訓練を実施 毎年、兵庫県消防学校が行っている山岳救助訓練に指導隊、訓練隊員として参加 各署において個別に実施 JICAの救急救助研修において、登山研究所や実際の山に入り、3日間山岳救助研修を担当
福岡市消防局	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 山間地での訓練を想定した訓練を消防庁舎や訓練施設で実施 実際に山間地へ出向し、想定訓練を実施 登山道入口及び登山ルート of 調査を実施 航空隊との合同訓練において座学及び実際にヘリに搭乗し、ホイスト訓練や要救助者の収容訓練を実施
	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> より現場活動に近い訓練を実施 隊独自で携帯できる山地図を作成し、活用 異動者や情報共有のために登山道入口までの道順をデータで作成
	合同訓練の実施機関	京都中部広域消防組合（京都府）
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> 山間地におけるロープレスキュー
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 年間訓練計画に基づき、山岳訓練を実施（徒歩にて山間部へ向かい、山中において各種想定訓練を実施し、要救助者を防災ヘリへ収容するまでの一連の訓練を実施）
佐世保市消防局	創意工夫点	<ul style="list-style-type: none"> 山間部までは、資機材を徒手にて搬送するため、限られた資機材を使用し、実現場に即した訓練ができる。
	合同訓練の実施機関	防災ヘリ
	合同訓練の内容	<ul style="list-style-type: none"> 山間部においての想定訓練から、防災ヘリへ要救助者収容までの訓練を実施
	訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> 年間訓練計画に基づき、山岳訓練を実施（徒歩にて山間部へ向かい、山中において各種想定訓練を実施し、要救助者を防災ヘリへ収容するまでの一連の訓練を実施）

宮崎市消防局	訓練内容
	<ul style="list-style-type: none"> 山間地での斜面等又は谷底への滑落を想定し、東分署敷地内にある訓練塔を使用して斜めブリッジ救助訓練および中洲救助訓練を実施 宮崎県防災救急航空隊と合同で訓練を実施 山間地での災害を想定した救助訓練 山岳救助器具取り扱い訓練 管轄内の山間地の警防調査 山間地での無線交信訓練
	創意工夫点
	<ul style="list-style-type: none"> 航空隊が実際に現場で活動している動画を参考に訓練内容を考える 他の消防本部で発生した事案を参考に訓練を実施 想定場所を変え、1つのやり方だけにとらわれず、応用力や判断力の向上を図る 個人で参加した研修等で得た技術や知識を、隊員間で共有できるように訓練を実施
	合同訓練の実施機関
	宮崎県防災救急航空隊
指宿南九州地区消防組合	合同訓練の内容
	<ul style="list-style-type: none"> 防災ヘリへのピックアップ及び降下訓練。航空担架を使用した救出訓練 山間地における、宮崎市南消防署救助隊と宮崎県防災救急航空隊との連携救助訓練
	訓練内容
	<ul style="list-style-type: none"> 消防団山岳救助隊員を集め、資機材取扱い訓練を実施 防災ヘリから登山道への隊員投入訓練を実施 消防職員、警察署員、消防団員による担架を使用した要救助者搬送訓練を実施
	創意工夫点
	<ul style="list-style-type: none"> 無線の不感地帯があるため、無線中継車両を配置して活動
合同訓練の実施機関	
指宿南九州消防組合、指宿市役所、指宿市消防団、鹿児島県防災航空センター、指宿警察署	
合同訓練の内容	
<ul style="list-style-type: none"> 上記の訓練内容と同じ 	

3 まとめ

(1) 訓練内容のまとめ ※調査結果は「2 訓練内容等の調査結果（一部抜粋）」に掲載

- ・救助マニュアル等に基づいた、様々な場面を想定した訓練が実施されている。具体的には、捜索訓練、搬送訓練、踏査訓練、急傾斜地救助訓練（ザイルや救助器具等を活用した訓練）、山岳救急資機材取扱訓練、GPS を使用した要救助者捜索訓練、ビバーク訓練、ヘリからの隊員投入訓練及び要救助者ピックアップ訓練、ヘリ直上誘導、ヘリによる吊り上げ救助支援訓練などが実施されている。
- ・現場指揮を想定し、防災機関相互の情報共有訓練、防災ヘリ要請訓練、現場指揮本部設置・運営訓練、通信訓練なども実施されている。
- ・管内にある登山ルートの出向確認、考察を実施することや、また、配置されている山岳救助資機材の取扱いの点検、性能試験の検証を実施する機関もある。
- ・実践的な訓練だけでなく、応急処置の講習、安全管理講習、方位磁石を用いた読図方法等の座学研修など、知識を習得する講習も実施されている。
- ・国立登山研修所や民間機関の講習等へ職員を派遣したのち、また、山岳ガイドの資格を個人で取得したのち、派遣職員が伝達研修の機会も設ける機関が見られる。
- ・個別訓練だけでなく、ブラインド型訓練（実施者に事前に訓練の進行やシナリオを与えず、想定のみ与える実践的な訓練）を取り入れる機関もある。

(2) 訓練における課題 ※調査結果は下表に掲載

- ・山岳救助事案での現場経験が少ない機関や、活動方針やマニュアルが定められていない機関では、十分な訓練機会の確保が難しい現状が伺える。
- ・資機材の確保が難しい現状もあり、機関によって訓練や実践のレベルに差があることが伺える。
- ・ヘリを有する他機関との実践を想定した合同訓練が必要であるが、連携が図られていない機関も見られる。

主な意見

■災害経験の不足

- ・現場経験（災害数）が少ないため、訓練内容にバリエーションが持たせられない。
- ・山間地での事案が極めて少ないことから、状況評価に時間を費やし円滑な救助活動が展開できない。

■救助技術に詳しい隊員の不足

- ・専門講習受講者が少なく各隊員の技術の差ができてしまい効率的な訓練が円滑に実施されていない。
- ・実際に部隊で入山することが少ないことから、山の知識が乏しい。事前に机上講習を行うことも必要であると感じた。
- ・当消防本部は職員数が 54 名であることから、山間地での事案発生では、交代要員を含め、全職員で対応しなければならない。全職員が共通の認識を持って活動できるよう、継続した訓練が必要である。

■訓練場所

- ・訓練場所が確保できない。
- ・標高 2,000m 以上の山間地で訓練を行える場がないため、高地での活動を想定した高地訓練が実施できない。

■訓練の基となる活動方針やマニュアルの不足

- ・指導マニュアルがない。（救助法が確立されていない）
- ・当消防本部では、山間地における救助活動は行っておらず、傷病者の搬送を救急活動と位置付けている。そのため、山岳救助用資機材、活動マニュアル及び指導マニュアルは整備していない。上記理由により、山間地での救急搬送を主眼とした訓練を行っていることから、救

急搬送用資機材の訓練を重点的に行っている。

■想定外の事案への対応

- ・防災ヘリが空中からアプローチできない場合を想定し、地上救助隊のみでの救出活動を行う場合の想定訓練も必要である。山岳救助想定訓練実施にあたり、訓練場所が遠方となり、時間及び経費が伴う為、訓練回数が不足している。庁舎内及び敷地内での山岳救助を想定した訓練実施のための工夫が必要である。

■ロープレスキュー

- ・ロープレスキュー技術を用いた山岳救助が有効であるが、資格取得及び教育に時間を要する。

■資機材の不足

- ・山岳部で活動するうえで、必要な資機材が充実していない。資機材が揃わない。
- ・資機材が本署に集中している為、各分署個別での訓練が難しい。
- ・資機材を保有していない。
- ・各種資機材購入について予算要求しても財政的に厳しいこともあって購入できない。
- ・県警の山岳警備隊との資機材及び技量差がある。

■他機関と連携した訓練

- ・現在行っている訓練は、地上隊のみの訓練である。今後は傷病者搬送に関して、防災ヘリなどとの連携を視野に入れた、訓練想定も必要と考える。

■合同訓練における課題

- ・山頂に雲がかかりやすく、防災ヘリとの合同訓練が計画どおりに実施できないことが多い。
- ・地元山岳会メンバーの高齢化により、今後の山岳救助事案への対応が難しい。

■訓練を通じた点検の実施

- ・地形等の変化により、防災ヘリのピックアップポイントの検索を毎年行う必要がある。
- ・管内で過去数回の山岳救助があり現在数名の担当で山岳救助の検証として、月に数回の訓練を行い、資機材の使用法、管内の山に現地調査するなど、今後の山岳救助に対してどのように対処していくか検討している段階である。

(3) 創意工夫点 ※調査結果は「2 訓練内容等の調査結果（一部抜粋）」に掲載

- ・災害発生時に連携を図ることが予想される他機関（防災ヘリ、警察、自衛隊）との合同での訓練や、実際に近い状況での訓練の実施が奏功点として多く挙げられている。
- ・訓練の内容や講師の確保については、過去の救助事案の記録等を参考にした訓練の実施や、外部講習に参加した職員による伝達講習の実施、地元の山岳ガイドを講師にむかえた訓練の実施など、様々な工夫が図られている。
- ・地図の見方、コンパスの使い方、GPSの活用方法などの知識や技術を身につける機会を確保することも重要である。

(4) 合同訓練等 ※調査結果は「2 訓練内容等の調査結果（一部抜粋）」に掲載

- ・合同訓練の連携先としては、防災航空隊、近隣の消防本部、消防学校、地元の自治体、消防団、地元の警察署、警察（山岳警備隊）、民間の山岳団体、山岳ガイド、地域の遭難防止対策協議会等、スキーパトロール、自然公園保護監視員、スキー場の職員、鉄道等の交通機関、民間企業などが挙げられている。
- ・消防防災航空隊と連携した訓練としては、誘導訓練、航空隊資機材の取扱い訓練、搭乗訓練及び降下訓練、物資搬送活動に伴う地上訓練などが実施されている。

第3節 山間地救助出場、活動人数等

山間地救助出場回数は、「0件」の割合が減少し、平成26年で「1～4件」が39.6%と最も高くなっており、登山ブーム等を背景に活動機会が増えている状況が伺える。また、「40件以上」の消防本部もあり、消防本部により大きな差が生まれている。また、活動延人数や救助人員を見ても、同様の傾向が伺える。

■救助出場件数

単位:件	平成24年		平成25年		平成26年	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
0	98	40.0%	101	41.2%	86	35.1%
1～4	92	37.6%	87	35.5%	97	39.6%
5～9	31	12.7%	30	12.2%	39	15.9%
10～14	9	3.7%	10	4.1%	8	3.3%
15～19	6	2.4%	7	2.9%	3	1.2%
20～39	8	3.3%	9	3.7%	9	3.7%
40～	1	0.4%	1	0.4%	3	1.2%
合計	245	100.0%	245	100.0%	245	100.0%

■活動延人数

単位:人	平成24年		平成25年		平成26年	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
0	100	40.8%	104	42.4%	88	35.9%
1～19	38	15.5%	41	16.7%	53	21.6%
20～39	40	16.3%	28	11.4%	31	12.7%
40～59	24	9.8%	25	10.2%	21	8.6%
60～79	11	4.5%	16	6.5%	17	6.9%
80～99	7	2.9%	8	3.3%	7	2.9%
100～139	7	2.9%	10	4.1%	9	3.7%
140～179	7	2.9%	1	0.4%	6	2.4%
180～219	3	1.2%	4	1.6%	1	0.4%
220～299	4	1.6%	2	0.8%	5	2.0%
300～999	1	0.4%	4	1.6%	5	2.0%
1000～	3	1.2%	2	0.8%	2	0.8%
合計	245	100.0%	245	100.0%	245	100.0%

■救助人員

単位:人	平成24年		平成25年		平成26年	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
0	104	42.4%	109	44.5%	102	41.6%
1～4	90	36.7%	86	35.1%	97	39.6%
5～9	28	11.4%	28	11.4%	19	7.8%
10～14	9	3.7%	3	1.2%	12	4.9%
15～19	7	2.9%	9	3.7%	7	2.9%
20～39	6	2.4%	9	3.7%	6	2.4%
40～	1	0.4%	1	0.4%	2	0.8%
合計	245	100.0%	245	100.0%	245	100.0%

第5章 海外の取組事例に関する調査結果

第1節 山岳救助技術の標準化に関する取組

F3027 山岳地帯で活動する搜索救助要員の訓練のための標準ガイド（山岳地帯向け）

『ASTM F3027：山岳地帯で活動する要員の訓練のための標準ガイド【山岳地帯向け】』（米国試験材料協会）

原文：Standard Guide for Training of Personnel Operating in Mountainous Terrain (Mountain Endorsement)

※1～4は、標準ガイドの一般的な説明のため訳出しない

※AHJ（Authority Having Jurisdiction）は、管轄機関（監督機関）、審査機関を示す。

5. 一般知識

- 【5.1】 AHJは山岳地帯の隊員が、その環境で作業するための態度や適性の両方を持っていることを検証しなければなりません。
 - 【5.1.1】 隊員は高い高度の吹きさらしの場所や高度のような地形においても ノーマルコンディションで 効果的に機能するための能力を示さなければなりません。
 - 【5.1.2】 隊員は、どんな地形においても 安全に且つ効果的に動くことができなければなりません。
- 【5.2】 山岳地帯の隊員は次の知識を実証しなければなりません。
 - 【5.2.1】 大自然の旅や山の旅との相違点。
 - 【5.2.2】 隊員が寒さや強風下や湿潤環境の中で生きるために必要な機能、以下を含む。
 - 【5.2.2.1】 衣服（全ての四季に対応したもの）
 - 【5.2.2.2】 避難所（緊急時や長期滞在の両方）
 - 【5.2.2.3】 栄養摂取
 - 【5.2.2.4】 水分補給
 - 【5.2.2.5】 衛生状態
 - 【5.2.2.6】 公衆衛生
 - 【5.2.2.7】 隊員やチームが山岳環境で行動する時の、特殊な安全性の問題。
 - 【5.2.3】 以下のような病状：
 - 【5.2.3.1】 急性 高山病(AMS)；
 - 【5.2.3.2】 高地肺浮腫(HAPE)；
 - 【5.2.3.3】 高地脳浮腫(HACE)；
 - 【5.2.3.4】 低体温；
 - 【5.2.3.5】 雪目；
 - 【5.2.3.6】 凍傷
 - 【5.2.4】 山岳地帯での特定のリスクや危険回避、または軽減するための方法は、以下を含む。
 - 【5.2.4.1】 滑落
 - 【5.2.4.2】 落石
 - 【5.2.4.3】 悪天候及び急激な天候変化
 - 【5.2.4.4】 通常の領域内での雪崩の発生
 - 【5.2.4.5】 急激な増水や鉄砲水
- 【5.3】 通常の領域内での雪崩の発生、またはAHJによって必要とされた際には、山岳地帯の隊員は最低でも、アメリカ雪崩研究所(AIARE)レベル1、全米スキーパトロール協会(NSP)

レベル 1、アメリカ雪崩協会のレベル 1、または同等の雪崩安全と救助訓練を有しなければならない。

6. 山岳環境特有のスキルや能力

- 【6.1】 山岳地帯の隊員は十分な個人保護装置（PPE）と個人の安全を維持しながら、山岳環境で効果的に機能するためのギアを備え運搬しなければならない。
この個人保護装置（PPE）とギアには、最低でも、次のものが含まれなければなりません。
- 【6.1.1】 頭部保護機具（ヘルメット）
 - 【6.1.2】 手の保護機具（手袋）
 - 【6.1.3】 目の保護機具（眼鏡/ゴーグル/シールド）
 - 【6.1.4】 高山環境や地形において適切、十分な衣服
 - 【6.1.5】 シートハーネス
 - 【6.1.6】 吊り具、締め縄（個人使用のための）
 - 【6.1.7】 昇順装置
 - 【6.1.8】 コネクター/カラビナ
 - 【6.1.9】 降順機具
 - 【6.1.10】 ヘッドランプ
 - 【6.1.11】 もし必要ならば、通常用高山用ピッケル
 - 【6.1.12】 もし必要ならば、通常用アイゼン
 - 【6.1.13】 通常の領域内での雪崩の発生または AHJ によって必要とされた際の、雪崩用トランシーバー、プローブ、およびシャベル
- 【6.2】 【6.1】に記載されている個人保護装置（PPE）の各ピースとギアは、UIAA, CEN, ASTM, CI や NFPA などで認定されている国際基準のものでなければなりません。
- 【6.3】 山岳地帯隊員は、最大 48 時間フィールドで生き残るため装備されなければなりません。
- 【6.4】 山岳地帯隊員は、現場監督下で最低 48 時間の間、高山環境で自立したチームの一員として効果的に生き残るための能力を実証しなければなりません。
- 【6.5】 山岳地帯隊員は以下のような実力を実証しなければなりません。
- 【6.5.1】 冬の山岳環境で一晩野営の実績
 - 【6.5.2】 冬の山岳環境で生存するために必要な技術は、即興避難所を構築する技術です。
 - 【6.5.3】 危険な野生動物を発見する技術。
 - 【6.5.4】 落雷を予知し、リスクを回避及び低減する技術を有しなければならない。
 - 【6.5.5】 水災害を安全に横断する技術。（河川を安全に渡る技術）
 - 【6.5.6】 基本的な急流からの生存するための技術。（基本的な急流の渡り方）
 - 【6.5.7】 基本的な山の天気予測。
 - 【6.5.8】 夜間の山岳環境での設営。
 - 【6.5.9】 悪天候の際の山岳環境での設営。
 - 【6.5.10】 自己救助技術。
- 【6.6】 隊員はクラス 4^oルートの登頂を安全にリードする能力を年に 1 度、実証しなければなりません。
- 【6.7】 隊員は、個々の作業のために、特別任務のコンセプトを理解していること、そして自己コントロールと効果的なチーム運営と高山環境での設営ができることを実証しなければなりません。
このコンセプトの例として、チームメンバー間で荷物を軽減しそしてギアと荷物を共有すること。
- 【6.8】 隊員は山岳地帯でのヘリコプターの操作方法を理解していることを実証しなければなりません。それは以下を含む。
- 【6.8.1】 傾斜地でのヘリコプター周辺の安全確保。
 - 【6.8.2】 乗客のエントリー、機器の収納、乗客の座席と緊急脱出方法を把握し、ヘリコプターを運行する。
 - 【6.8.3】 緊急事態が発生した場合の乗客の行動。
 - 【6.8.4】 内務省では、航空管理局（DOI OAM）コース A101-航空の安全か同等のトレーニングが推奨されています。

- 【6.8.5】 山岳環境での安全で機能的なヘリコプターの着陸場所（LZ）を特定する能力。
- 【6.8.6】 隊員は国立山火事コーディネーターグループ出版の PMS 304-2 で定義されている、困難な作業を行うための体力と作業能力または同等の能力を有しているかを年に一度実証しなければなりません。
- 【6.9】 隊員は AHJ が選定する医学的に基づく標準体力を有しているかを年に一度実証しなければなりません。

7. 山岳環境での具体的な搜索救助スキルや能力

- 【7.1】 隊員は山岳環境での SAR 活動に従事する前に、徹底したリスク評価を実行する能力を実証しなければなりません。そしてこの評価は国家、連邦、州、地方、部族や地域の安全基準に適切であり、適用できるかを考慮に入れなければならない。
- 【7.2】 隊員は山岳地帯における高山環境によって、どのように搜索活動が影響をうけるかを理解しているか実証しなければなりません。以下を含む。
 - 【7.2.1】 失踪時の行動
 - 【7.2.2】 適切なナビゲーションツールとテクニック
 - 【7.2.3】 雪崩時の探索技術の適用、通常の応答領域内での雪崩の発生、または AHJ によって必要とされた際に
 - 【7.2.4】 パーソナルロケータービーコン（PLB）での検知と位置確認
- 【7.3】 隊員は PPE と救助機器それぞれの具体的な使い方を実証しなければなりません。以下を含む。
 - 【7.3.1】 救助荷物を運ぶことができる ナチュラルや人工（残置）プロテクションを使用し（AHJ の必要条件に従って）急勾配と垂直地形上で岩や雪及び氷からアンカーの作成ができる。
 - 【7.3.2】 アンカーを固定するボルト。（AHJ の必要条件に従って）
 - 【7.3.3】 安全かつ効果的に山岳環境で負傷した人を移動する。
 - 【7.3.4】 小規模な救助チームの山岳地帯における作業のための作戦

8. キーワード

- 【8.1】 高山：雪崩：ヘリコプター：氷：山：救助：岩：ロープ：搜索：雪

F3028 高山環境で活動する捜索救助要員の訓練のための標準ガイド（高山地帯向け）

『ASTM F3028：高山環境で活動する捜索救助要員の訓練のための標準ガイド（高山地帯向け）』（米国試験材料協会）

原文：Standard Guide for Training of Search and Rescue Personnel Operating in the Alpine Environment (Alpine Endorsement)

※1～4は、標準ガイドの一般的な説明のため訳出しない

5. 一般知識

- 【5.1】 AHJは高山地帯の隊員が、その環境で作業するための態度や適性の両方を持っていることを検証しなければなりません。
 - 【5.1.1】 隊員は高い高度の吹きさらしの場所や極限状態において、効果的に機能するための能力を示さなければなりません。
 - 【5.1.2】 隊員は、どんな地形や条件でも正常環境時のように安全に且つ効果的に動くことができなければなりません。
- 【5.2】 高山地帯の隊員は次の知識を実証しなければなりません。
 - 【5.2.1】 大自然の旅や山の旅と高山の旅との相違点。
 - 【5.2.2】 隊員が寒さや強風下や湿潤環境の中で生きるために必要な機能、以下を含む。
 - 【5.2.2.1】 衣服（全ての四季に対応したもの）
 - 【5.2.2.2】 避難所（緊急時や長期滞在の両方）
 - 【5.2.2.3】 栄養摂取
 - 【5.2.2.4】 水分補給
 - 【5.2.2.5】 衛生状態
 - 【5.2.2.6】 公衆衛生
 - 【5.2.2.7】 隊員やチームが高山環境で行動する時、特殊な安全性の問題。
 - 【5.2.3】 以下のような病状：
 - 【5.2.3.1】 急性高山病(AMS)；
 - 【5.2.3.2】 高地肺浮腫(HAPE)；
 - 【5.2.3.3】 高地脳浮腫(HACE)；
 - 【5.2.3.4】 低体温；
 - 【5.2.3.5】 雪目；
 - 【5.2.3.6】 凍傷
 - 【5.2.4】 高山地帯での特定のリスクや危険回避、または軽減するための方法は、以下を含む。
 - 【5.2.4.1】 滑落
 - 【5.2.4.2】 落石
 - 【5.2.4.3】 氷および降雪
 - 【5.2.4.4】 悪天候及び急激な天候変化
 - 【5.2.4.5】 雪崩
 - 【5.2.4.6】 急激な増水や鉄砲水
- 【5.3】 高山地帯の隊員は最低でも、アメリカ雪崩研究所（AIARE）レベル1、全米スキーパトロール協会（NSP）レベル1、アメリカ雪崩協会のレベル1、または同等の雪崩安全と救助訓練を有しなければならない。

6. 高山環境特有のスキルや能力

- 【6.1】 高山地帯の隊員は十分な個人保護装置（PPE）と個人の安全を維持しながら、高山環境で効果的に機能するためのギアを備え運搬しなければならない。
この個人保護装置（PPE）とギアには、最低でも、次のものが含まれなければなりません。
 - 【6.1.1】 頭部保護機具（ヘルメット）
 - 【6.1.2】 手の保護機具（手袋）

- 【6.1.3】 目の保護機具（眼鏡/ゴーグル/シールド）
- 【6.1.4】 高山環境や地形において適切、十分な衣服
- 【6.1.5】 シートハーネス
- 【6.1.6】 吊り具、締め縄（個人使用のための）
- 【6.1.7】 昇順装置
- 【6.1.8】 コネクター/カラビナ
- 【6.1.9】 降順機具
- 【6.1.10】 ヘッドランプ
- 【6.1.11】 通常用高山用ピッケル
- 【6.1.12】 通常用テクニカルピッケル
- 【6.1.13】 通常用アイスクリュー
- 【6.1.14】 通常用スノーアンカー
- 【6.1.15】 通常用アイゼン
- 【6.1.16】 通常用雪崩トランシーバー、プローブ、ショベル
- 【6.2】 【6.1】に記載されている個人保護装置（PPE）の各ピースとギアは、UIAA, CEN, ASTM, CI やNFPAなどで認定されている国際基準のものでなければなりません。
- 【6.3】 高山地帯隊員は、最大48時間フィールドで生き残るため装備されなければなりません。
- 【6.4】 高山地帯隊員は、現場監督下で最低48時間の間、高山環境で自立したチームの一員として効果的に生き残るための能力を実証しなければなりません。
- 【6.5】 高山地帯隊員は以下のような実力を実証しなければなりません。
 - 【6.5.1】 冬の高山環境における一晚野営の実績
 - 【6.5.2】 冬の高山環境で生存するために必要な技術は、即興避難所を構築する技術です。
 - 【6.5.3】 落雷を予知し、リスクを回避及び低減する技術を有しなければならない。
 - 【6.5.4】 水災害を安全に横断する技術。（河川を安全に渡る技術）
 - 【6.5.5】 基本的な急流からの生存するための技術。（基本的な急流の渡り方）
 - 【6.5.6】 基本的な山の天気予測。
 - 【6.5.7】 夜間の高山環境での設営。
 - 【6.5.8】 悪天候の際の高山環境での設営。
 - 【6.5.9】 雪崩のリスクを回避及び低減するためのルート選択を計画する。
 - 【6.5.10】 自己救助技術。
- 【6.6】 隊員は個々の作業のために、特別任務のコンセプトを理解していること、そして自己コントロールと効果的なチーム運営と高山環境での設営ができることを実証しなければなりません。
このコンセプトの例として、チームメンバー間で荷物を軽減しそしてギアと荷物を共有すること。
- 【6.7】 隊員は個人及びチームが平地での走行技術を使用して、安全かつ効率的に氷と雪の上を移動できる（急勾配な雪と氷の上を移動できることを含む）能力を有しているかを年に一度確認する（AHJの必要条件に従って）ことを実証しなければなりません。確認内容は以下を含む。
 - 【6.7.1】 地形に応じ通常な状態で操作できる、スキーおよび/またはスノーシューズを使用する。
 - 【6.7.2】 AHJの要件にのっとり、除雪用機器の操作。
 - 【6.7.3】 AHJの要件にのっとり、アイゼンやピッケルの使用。
 - 【6.7.4】 AHJの要件にのっとり、氷雪用アンカーの使用。
- 【6.8】 隊員は実証しなければなりません。それは高山でのヘリコプターの運用方法は以下を含む。
 - 【6.8.1】 傾斜地でのヘリコプター周辺の安全確保。
 - 【6.8.2】 乗客のエントリー、機器の収納、乗客の座席と緊急脱出方法を把握し、リコプターを運行する。
 - 【6.8.3】 緊急事態が発生した場合の乗客の行動。
 - 【6.8.3.1】 内務省では、航空管理局（DOI OAM）コースA101-航空の安全か同等のトレーニングが推奨されています。

- 【6.8.4】 高山環境での安全で機能的なヘリコプターの着陸場所（LZ）を特定する能力。
 - 【6.8.5】 隊員は国立山火事コーディネーターグループ出版の PMS 304-2 で定義されている、困難な作業を行うための体力と作業能力または同等の能力を有しているかを年に一度実証しなければなりません。
 - 【6.9】 隊員は AHJ が選定する医学的に基づく標準体力を有しているかを年に一度実証しなければなりません。
 - 【6.10】 隊員は垂直な岩及び氷面を安全に切抜けられることを年に一度実証しなければなりません。難易度のレベルは以下の通り。
 - 【6.10.1】 トラッドクライミングでのリード グレード：5.7～5.8
 - 【6.10.2】 アイスクライミングでのリード グレード：NEI28 と M28、もしくは NEI3 と M3
 - 【6.10.3】 エイドクライミング（人工登攀）でのリード グレード：A19 と C110、もしくは A2 と C2
7. 高山環境での具体的な捜索救助スキルや能力
- 【7.1】 隊員は高山環境での SAR 活動に従事する前に、徹底したリスク評価を実行する能力を実証しなければなりません。そしてこの評価は国家、連邦、州、地方、部族や地域の安全基準に適切であり、適用できるかを考慮に入れなければならない。
 - 【7.2】 隊員は山岳地帯における高山環境によって、どのように捜索活動が影響をうけるかを理解しているか実証しなければなりません。以下を含む。
 - 【7.2.1】 失踪時の行動
 - 【7.2.2】 適切なナビゲーションツールとテクニック
 - 【7.2.3】 雪崩時の探索技術の適用
 - 【7.2.4】 パーソナルロケータービーコン（PLB）での検知と位置確認
 - 【7.3】 隊員は PPE と救助機器それぞれの具体的な使い方を実証しなければなりません。以下を含む。
 - 【7.3.1】 救助荷物を運ぶことができるナチュラルや人工（残置）プロテクションを使用し（AHJ の必要条件に従って）急勾配と垂直地形上で岩や雪及び氷からアンカーの作成ができる。
 - 【7.3.2】 アンカーを固定するボルト。（AHJ の必要条件に従って）
 - 【7.3.3】 安全かつ効果的に高山環境で負傷した人を移動する。
 - 【7.3.4】 クレパスでの救助、地形に応じ正常な状態での操作を行うのと同じように。
 - 【7.3.5】 小規模な救助チームの山岳地帯における作業のための作戦
8. キーワード
- 【8.1】 高山：雪崩：ヘリコプター：氷：山：救助：岩：ロープ：捜索：雪

第2節 山岳救助が含まれる海外の救助マニュアル

『オーストラリア搜索活動マニュアル』（国家搜索救助協議会）

『オーストラリア搜索活動マニュアル』（国家搜索救助協議会）

原文：Australian Land Search Operations Manual

概要：このマニュアルは、オーストラリア国内で搜索・救助活動の実施について責任を持つ当局のための包括的な参照元として活用するために作成されたものである。

4.93. 行方不明者の所在推定

搜索計画は2つの構成要素からなる。

1. リフレックス・タスク(初期搜索)
2. 正式な陸上搜索

搜索反応は、異なる2つの行動に分かれる。反射行動もしくは初動と、正式な陸上搜索である。反射行動とは、トラブルに遭ったかもしれない行方不明者が最後に居た場所（LKP）や初期計画位置（IPP）（捜査の初期に計画されていた場所）周辺の直観的な搜索である。正式搜索では、本章で後述される4つの搜索戦略を利用する。

リフレックス・タスク(初期搜索)

ハブ＝最後に搜索された場所（LKP）、最後に確認された場所（PLS）、初期計画範囲（IPP）周囲の半径300メートル範囲

スポーク＝予想されるルートや経路

タイヤ＝初期搜索の限界線、行方不明者の行動における統計的境界

リフレクター＝最有力の場所、山小屋、危険を引き起こすもの、分岐点

リフレックス・タスクの自転車法

リフレックス・タスクは、不明者が最後に搜索された場所もしくは初期計画地点を、ハブと自転車の車輪に例えることができる。スポークは、行方不明者がたどった可能性のある様々なルート、踏み跡、登山道、もしくは方角を示す。タイヤは、300-350メートルが推奨とされる反射搜索の限界を示す。リフレクター（反射板）は、反射区域内において発見される確率が高い場所を示す。例えば、山小屋、踏み跡の分岐点、ハザード、展望台、崖、水路などである。下の図がその説明である。特定されたルートは主に6通りある。最後に搜索された場所（LKP）から放射線状にのびた3通りのルートと、3通りの水路である。特に追加情報がなければ、どのルートも同程度である。最後に搜索された場所周辺の円は、反射搜索で半径300-350メートル範囲である。緑色で示される反射搜索範囲内でのリフレクターは可能性の高い範囲（小屋の集まり）で、赤色で示されるリフレクターは初期搜索のちょうど外にあたる分岐点のような可能性の高い範囲である。

反射もしくは初期搜索タスク

ハブ＝ LKP/IPP/MPP 周囲の 300 メートルの円の領域

スポーク＝ルート／MP が移動する可能性のあるハブから伸びるルート、踏み跡、登山道、尾根

リム＝ 必要な場合の制限（枠）

リフレクター＝発見が有力な範囲



リフレックス・タスクの例

正式捜索

陸上で正式捜索の範囲を決めるのに、4つの戦略がある。

- 理論的（行方不明者が期間中にどれだけ遠くに移動できるか）
- 統計的（遭難者の行動原理により行方不明者が遭難している可能性のある統計距離）
- 主観的（地形により推定される範囲を決定する）
- 演繹的（事実、手がかり、仮定などを注意深く調べる）

それぞれの方法を組み合わせて使うことで、より状況を正確に表すことができる、そして正しく行われると捜索範囲を（発見が）最有力となる場所まで絞ることができる。

4.94. 理論的：陸上で捜索計画の第一歩は、MPが所在する可能性がある場所全てが含まれる範囲を決定することである。これは、最後に捜索された場所（LKP）とSARを行わなければならない事故が発生したか、そう推測される場所、つまりMPが移動した可能性のある2つの地点の間における最大距離を決定することである。ネイスミスの法則によって、MPが移動する可能性のある一般的な最大の距離が求められる。この距離を半径とし、LKPの周りに円を描く。この円はMPがLKPから歩いた可能性のある最大距離を示す。この方法が機能するのは、MPが他に何も移動手段もないと分かっている場合のみである。発見可能な場所の限界を知ること、SMCがMPに関連するさらなる情報をどこに求めるか、そして入ってくる報告をその事故に結びつけるかどうかの決定ができるようになる。しかし、このような広範囲の系統的な捜索はあまり実用的ではない。

4.95. ネイスミスの法則：移動速度を測るというネイスミスの法則は、1人の人間が平坦地で1時間にどのくらい移動するかを説明したものであり、1982年に考案されたものである。

- | | |
|-------------|------------------------|
| 時速 5 キロ | 開けた土地でのんびり歩く |
| 時速 3 キロ | 岩場などでゆっくり進む |
| 時速 1~1.5 キロ | 深い藪、大量の砂や豪雪の中を進む困難なルート |

長時間行方不明になっている、もしくは丘陵地帯を進む場合は、疲労などで進むのが遅くなるため捜索半径を縮小する必要がある。推定される距離に対して、500メートルごとの上昇もしくは1000メートルごとの下降に対して、1時間分移動したのと同じだけ捜索範囲（半径）を減らす。行方不明になり5時間経過するたびに1時間分の移動可能距離（半径）を「疲労分」として減らすこと。行方不明者の移動可能距離は、比較的簡単に計算できる。付録JとKで、ネイスミスの法則をさらに詳しく述べる。6歳の少年がラミントン国立公園で行方不明になった例を挙げる。対象となるルートは、500メートルの上昇と500メートルの下降のある中程度もしくは容易によじ登れる（毎時3キロメートル）状態である。

行方不明になって13時間

- 行方不明になっている時間を5で割り、疲労分を差し引いて計算する。端数は切り捨てること。
 $(13 \div 5 = 2 \text{ } 3/5 = 2\text{hrs})$ $13\text{hrs} - 2\text{hrs} = 11\text{hrs}$
- 上昇した分を計算する。 $500\text{m} = 1\text{hr}$ $11\text{hrs} - 1\text{hr} = 10\text{hrs}$
- 下降した分を計算する。 $1000\text{m} = 1\text{hr}$ ($500\text{m} = .5\text{hrs}$) $10\text{hrs} - .5\text{hr} = 9.5\text{hrs}$.
- 移動した距離を計算する。 $9.5\text{hrs} \times 3\text{kph} = 28.5\text{km}$



5.

ネイスミスの法則によって導き出される理論上の捜索範囲

4.96. 最初の計算で SMC は、MP が最後に目撃されてから移動したであろう距離を求めることができる。この段階では、移動方向、年齢や行動など考えられる要素については計算できない。約 2,250km²は広範囲すぎるので満足に検索できない。理論上の距離をまっすぐ進むとは考えにくい、MP は LKP から比較的短い直線距離を通してさまよい歩く可能性は極めて高い。

4.97. 統計的方法：行方不明者の行動：この方法は、遭難者の行動 (LPB) を利用し MP が LKP から移動したと推定される距離を測定するものである。過去の類似する遭難者の行動を分析することで、現在検索されている行方不明者が何をして、どこへ向かい、どこにいるのかを「予測」することが可能となる。この概念は、一般的に処理される検索計画ツールであり、完全ではない。不明者の特徴を調べることで SMC は 2 つの重要な要素を知ることができる。

- a. カテゴリー別の遭難者の行動特性
- b. 特定のカテゴリー別 遭難者の移動距離

4.98. 遭難者の一般的な分類：一般的な遭難者の分類を次に挙げる。

- a. 1～6 歳の子供
- b. 7～12 歳の子供
- c. 13～15 歳の青少年
- d. 65 歳以上の高齢者
- e. 精神発達障がい者
- f. 意気消沈している人
- g. ハイカー
- h. 認知症／アルツハイマー

付録 I では、上記で述べたカテゴリーにおいて遭難者の行動や統計的に見られる移動距離を説明している。そして後述のリニアグラフを作成するのに役立つ。

4.99. 関連性のある特性をカテゴリー別に設定する。それぞれに特別な特徴を示す。しかし常に例外はつきもので、優れた検索戦略は「可能性」に集中させることである。これより先の統計は各カテゴリーの 80% の人の行動につながる。そして残り 20% の人の行動を知ること、封じ込め検索の計画する際に役立つかもしれない。付録 I

4.100. オーストラリアでは、LPB の調査が 2000 年から 2006 年まで実施され

た。 <http://sarbayes.org/natsar.pdf> に詳しく記載されている。本マニュアルで使われている統計は、オーストラリア、アメリカ合衆国、カナダ、英国からのデータをまとめたものである。これらの統計は統計的な検索方法の基盤となるが、まれにオーストラリアで利用する際に統計と一致しないこともある。今日までの調査によると、行方不明になった場合、たいてい自力で何とかしようとする点が統計と異なるが、それはオーストラリア国土の大部分が好ましい環境で、オーストラリア人がアウトドア気質を持っているからだと言える。これを踏まえれば、国際的な統計は、多くの検索計画方法の一つとして利用できる。

4.101. 検索計画に影響を及ぼす LPB の特別な要素：健康状態：遭難者の身体は、自助能力や合理的な判断を行う点において直接影響を及ぼす。最近病気をした、体調が悪い、病気にかかっている、栄養不足、睡眠不足などの問題があると、慣れない環境で道に迷うといった状況での対処能力が制限されてしまう。身体的ストレスが増えると倦怠感や疲労が生じ、物事ははっきり考えられなくなる。健康状態が良いと、遭難の厳しさにも耐えられることもある。

4.102. 過去の経験：新しい道に挑戦し、心地よくいられる範囲を広げていくタイプの間は、遭難といった困難な状況にもより適応できることを調査で示している。過去に経験した形跡を集めることで、行方不明者が困難なストレスの多い状況下に適応できるかの洞察力を得ることができる。普段から何か新しいことに挑戦する、試みることをしないタイプの間は、遭難すると自分でどうすることもできなくなる場合がある。

4.103. 環境の生理的影響：極度の暑さや寒さが行方不明者に悪影響を与えると考えられている。さらに、平熱時の雨風は、行方不明者に急激な悪影響を及ぼす。風と冷たい雨は急激に身体の深部の体温を下げるため、人は避難する場所を探し、それによって捜索者が発見できる可能性が制限されることになる。遭難救助の視点から、低体温症は野外での主な死亡や事故の原因であると認識されている。低体温症もしくは発熱で苦しんでいる人は、理性を失い自助能力を欠いてしまう。高度は衰弱した体調をさらに悪化させる。

4.104. 懸念要素：行方不明者について見過ごされがちな特徴は、一般的な「不安」である。不安や恐怖には 5 つの基本型がある。孤独への恐怖、暗所恐怖症、動物に対する恐怖、苦痛に対する恐怖、死への恐怖などである。SMC は、遭難者の観点からだけでなく捜索者からの観点も踏まえて、これらの恐怖も考慮しながら SAR 任務を計画すること。

- a. 孤独への恐怖：**オーストラリアでは、「ブッシュ（奥地）の恐怖」ともいわれる。ブッシュで孤立することを選ぶ人を、普通の人は幽霊のせいだと考える。「ブッシュ」という言葉は、中央オーストラリアの砂漠地帯から沿岸部の熱帯雨林、雪深いアルプス、ユーカリ、アカシア、ブラックウッドの林、北部の湿地帯、生き延びるのが過酷で困難な場所までをさす。ほとんどの大陸には地表水がほとんどなく、土地固有の食物が安全だと識別することは難しい。
- b. 暗所恐怖症：**ほとんどの人は、生まれつき暗闇を恐れる。多くの在来動物は、夜に行動する上にうるさくするので、ブッシュは暗くストレスの多い場所となる。これらの複合で、我々の最も大切な感覚である「視覚」を失うことになる。暗闇の中で物が見えないと、最も恐れているイメージを想像してしまう。この感覚は遭難者だけに限らず、捜索者にも同様に影響を及ぼす。列になって捜索する際に、端に位置する捜索者は、暗闇を恐れるため中心にだんだん近づいて這い進む。それゆえ、最初は100メートル幅で行っていた捜索も、最終的には幅が小さくなり捜索範囲も縮小されてしまう。ほんの少しの光やたいまつ火がこの恐怖を和らげることは驚きである。
- c. 動物への恐怖：**オーストラリアには人間を積極的に襲う捕食性の動物はいないが、茂みの中孤独でいるとばかげた恐怖を感じてしまう。ほとんどの在来動物は夜行性で、夜ごとの行動で人は落ち着きがなくなり、安眠を妨げられるのである。
- d. 苦痛に対する恐怖：**生き延びることへの不安は、遭難者が直接感じる苦痛の恐怖を引き起こす。オーストラリアは過酷な大陸で、遭難者を支えるようにはできていない。脱水症状、飢え、低体温症、発熱、病気、けがなどはすべて実際に起こりうる可能性で、昔から数多くの事例がある。それぞれの状況における延々と続く苦痛は、遭難者たちに本物の恐怖を引き起こすことになる。
- e. 死の恐怖：**なかなか消えない死の恐怖は多くの人を悩ませる。特にまだやりたいことがある場合、愛する人を残してきた場合、やり残したことがある場合など。場合によっては、死の恐怖は実際に死を早めることがある。
- 4.105. バイオリズム：**バイオリズムの周期は医学会では昔からよく知られており、捜索救助に適応できるものもある。多くの人間は、短くて24時間（1日）から一か月の周期で変動する高調期と低調期を繰り返す。バイオリズムが高調期だと、遭難は立ち向かわなければならない試練だと感じるかもしれない。この逆境の中、自分で何とかしようとする努力し、生きたいという気持ちに大きく変える。反対に、バイオリズムが低調期だと自身を助ける気力がほとんどないのでより早く死が近づくかもしれない。
- 4.106. 遭難時の行動：**遭難したという認識は、様々な段階で起こる。思いのほか目的地へ到着する時間がかかり過ぎていると徐々に感じる場合や、良く知っている場所が急にそうではなくなった時にはっと気づく場合などがある。遭難者の取る行動は二通りある。様子を見て冷静に状況に反応し何とかしようとする場合と、ペースを上げ、目的地を次の峠を越えたところにする場合などがある。後者の状況にも、二通りの方向性がある。見知らぬ場所に来てしまったことに気づき、一旦腰を下ろして状況を判断する場合と、「ブッシュへの恐怖」を避けるためにさらに先を急ぐがどんどん囲まれていくように見えてくる場合。つまり、パニックになってしまった場合である。
- 4.107. 時間をかけてじっくり考えるタイプの人間は、自分の位置を特定し安全なところまで自力で何とか行けるかもしれない。もし不可能だとしても、安全な場所に避難し助けが来るのを待つだろう。**
- 4.108. やみくもに先を急ぎ続けるしかない、元来の目的としていた場所からかなり離れたところで負傷したことに気づき、位置確認や救助に時間がかかってしまう。疲れる前に、道を探すか自分の位置を確認するため上に移動しようとするタイプの人間は、絶望感や失意でいっぱいになり、楽な下の方向へ進む傾向があるということを考慮する。自分の能力以上の危険を冒すタイプの人間は、普段の想像以上に怪我に悩まされる可能性がある。**
- 4.109. 上記どちらの状況においても、ショックは遭難者に影響を与えることになる。これは、雨や雪から避難する場所を探せなかった出来事を忘れるだけの精神力によるもので様々な方法で明らかになるだろう。**
- 4.110. 遭難というトラウマ（心理的外傷）も以下に挙げる影響を遭難者に与えてしまう。**
- a. 避難場所を探さない。**十分な避難場所を作らないし、暖を取るために火を起こすこともしない人も多くいる。特に砂漠、山岳地帯、都市部では低体温症や発熱がよく見られるので、少しでも長く生き延びるためには必要不可欠である。生存者でも避難する場所を作ることでたとえ身体の熱が奪われるのを防ぐことができ、多少なりとも心が落ち着くとしても、無意味だと決めてかかっていることがある。
- b. 多くの人は、生き延びるために装備を使うことを考えないで捨ててしまう。実際、ほとんどの遭難者は数時間出かけるだけならその分の準備しかしない。それは、テントや火を起こす装置のようなものまでしっかり準備していたにもかかわらず使用しなかったという例が多くあるからである。衣類やリュックはよく捨ててしまうので、遭難した時は大きなショックを受けてしまう。**

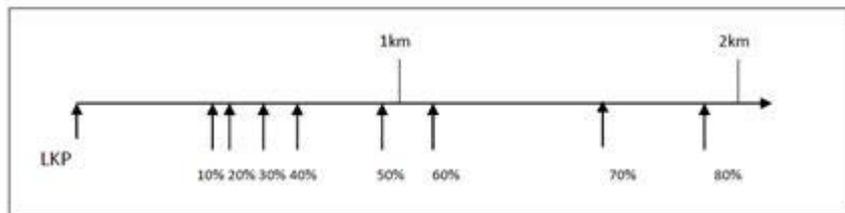
- c. ブッシュでさまよっている間に衣服を捨て去ってしまう人も多い。暖かいエリアで（興奮し）暑くなり衣服を脱いでしまったが、日が落ちると気温が下がるのですぐに後悔することになる。暑いところだと当然の行為であるが、これは寒いエリアでも低体温症の初期の症状としてあてはまる。衣服を捨てることで得るものは何かというと、予想よりも早い遭難者の死である。
- d. 遭難したショックで、自分は見捨てられ誰も探しに来てくれないと感じてしまう。オーストラリア全土にわたって、関係者が警報を鳴らすと捜索活動が開始される SMC が、LKP と旅程の情報を把握している場合は、MP の所在を捜索するのはより容易になる。旅程、LKP とともに情報がなく MP もしばらくの間、目撃されていない場合の捜索活動はより困難になる。
- e. 自助と反応は、捜索方法の種類を選択する上で大きな要素となる。小さな子供が暗い目立たない衣服を着用し、下生えに避難している場合と比較すると、MP が明るい目立った衣服を着用し、積極的に助けを求めていけば容易に所在が特定できる。子供は「見知らずの人間は信用するな（危険だから）」と教え込まれているので、このような状況になっても見知らぬ人に近づきたがらないものである。MP がショックや他の精神的問題を抱えている場合は、たとえ捜索者、自動車、ヘリコプターが見えても注意が向かないことがある。
- f. 踏み跡、小道、フェンスのような助けになる物を無視することは、MP がショックを受けている場合によくある問題である。常識で考えると、MP が上記のどこかに所在する場合は、主要な道路、門、家など助けを求められる場所へ向かうはずである。多くの場合、MP は踏み跡、小道、フェンスなど気づかない内に通り越しており、結局発見可能性の高い捜索範囲の外で遭難していることがある。

4.111. 統計：遭難者行動の統計は、どのカテゴリーに属しているかで LKP からの平均的な距離が異なるかを表示式統計で表している。この表は全ての統計を含んでいるが、統計の 80%のみが使えるものだが残り 20%は偏っていることがこのように示唆される。

4.112. 以下に線形のパーセント・ラインを示す。MP の所在地がどのくらい離れているかを視覚的に表している。これは、1~6 歳の子供についての数値表である。この表によると、行方不明の子供（1~6 歳）の 10%が LKP から約 470 メートルの範囲で見つかることがわかる。また、同じ年齢層の子供の 80%は LKP から約 1.89 キロメートルの範囲で見つかることがわかる。これらを使うとそれぞれのパーセントのリニアグラフは、地図距離に容易に変換できる形で表すことができる。SMC は地図の上に LKP を設定し、1~6 歳の子供が移動した統計的距離を示すため大小の円を描く。

MP の割合 (%)
LKP からの距離 (キロメートル)

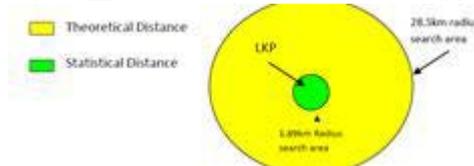
1~6 歳の子供が移動する統計的な距離 (付録 I に含まれる)



1~6 歳の子供の LPB 統計の線形グラフ

4.113. 線形パーセント・ラインができる LPB の表で、SMC は統計的に遭難した 1~6 歳の子供の 80% が、LKP から平均 1.89 キロメートル範囲内に所在することが確認できる。統計的方法では、子供（1~6 歳）の初期捜索は半径 1.89 km の円の領域という事になる。

4.114. この捜索範囲を理論的方法に重ね合わせると、推定される捜索範囲が大幅に減少するのがわかる。



理論的距離

統計的距離

半径 1.89 キロメートルの捜索範囲

半径 28.5 キロメートルの捜索範囲

理論的搜索範囲と統計的搜索範囲の比較

4.115.計画段階の最初の2回で、推定搜索範囲は約2,550平方キロメートルから11.2平方キロメートルまで縮小した。理論的方法だと可能だが、実際の可能性は低い。その子供は搜索願が出されてLKPから13時間で28.5キロメートル移動していた。上図にて黄色い円で示されている。また、同じ年齢層の子供の80%はLKPから約1.89キロメートルの範囲で見つかることがわかる。子供達の20%は他の状況などでこの範囲内にはいないという事をSMCは常に念頭に入れること。情報収集を続けることでMPが80%もしくは20%のどちらに属するか判断する際に役立つ。統計的範囲は理論的範囲と比べてかなり小さいとはいえ、徒歩での搜索範囲と考えると非常に広いものである。

4.116.主観的方法：山岳地帯、境界、フェンスなど搜索範囲を確認するための方法として主観的方法が使われる。例えば、山を下る、その土地の地形を特定するなど、選択肢を絞りこみ特定の方向へとターゲットを導く。この方法は、人それぞれ違う。

4.117.推定される搜索範囲から可能性の高い搜索範囲へと範囲を縮小するには、移動距離や地形特徴、その影響が減少するような行方不明者の要素の評価が必要となる。

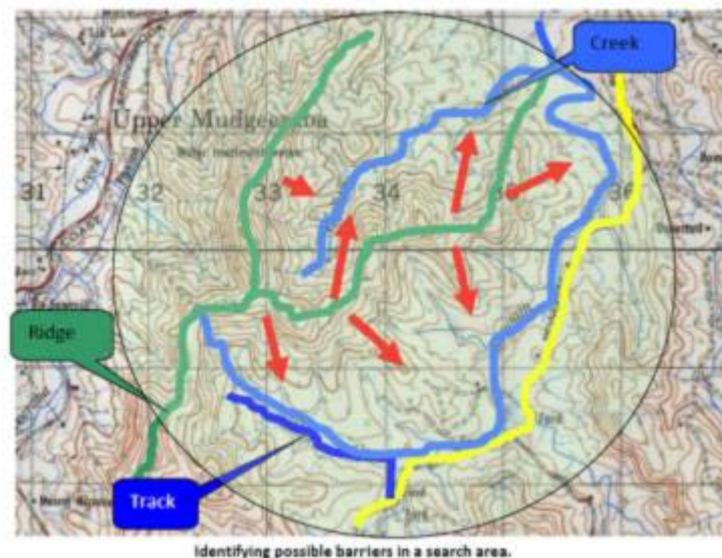
a. 予測される移動距離が減る要素を次に挙げる。

- (1) 健康状態
- (2) 年齢や性別
- (3) その場所での経験や一般的な野外適応能力
- (4) 天候

b. 特定の地形特徴もまた、推定される搜索範囲の元々の円で囲んだ範囲まで縮小するのに役立つ。例えば、渡ることができない、もしくは渡れても困難をきたすなどの特徴（急流の川、溪谷、崖、海岸線もしくは深い雑木林）があれば、搜索範囲をかなり限定することができる。これら全ての要素が適応されると、発見の可能性のある搜索範囲は、推定される搜索範囲のわずかな範囲に絞れるかもしれない。

4.113. 下記地図では、搜索範囲は円で囲まれた部分に特定される。道路、踏み跡、小川、尾根が特定され、わかりやすく色付けされている。搜索計画に利用するためのこれらは全て潜在的な障壁で、ターゲットを低地へ向かわせることが可能となる。よって最初の搜索範囲から縮小できる。等高線はチェックされ、下り坂は赤色の矢印で示している。これは、行方不明者が移動するであろう方向を示すことがある。この情報を利用すると、搜索範囲を含みさらに小さな下位の搜索範囲に分割することが可能となる。

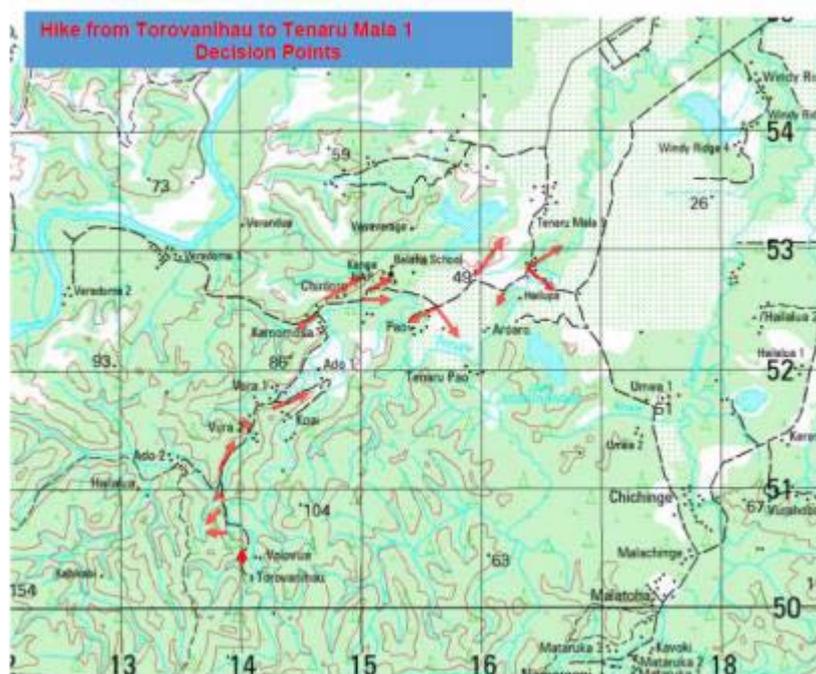
4.114. ひとたび目立った地形特徴が認められると、搜索範囲内における「最も楽な道」もしくは「絞り込み地点」を見つけられるかもしれない。前者は遭難者がまだ動ける間に無意識に進む、一般的に下り坂のようなルートのことである。疲れ果て、意気消沈し、理性的な判断ができなくなってしまった遭難者をイメージしてみると、自然と下り道つまり楽な道を進むことが想像できる。この道は、まっすぐではないし、さまよう可能性もあるが、常に下り坂である。この状況では、障壁のある搜索は考慮する価値がある。<絞り込み地点（じょうご地点）は名前のおり踏み跡、狭い溝、もしくは尾根が集中するところである。これは特定の方向に人を向かわせる効果がある。「リエントラント（内側にへこんだ地点）」がいい例である。内側にへこんだ場所で遭難した場合はそこにとどまり、下り道を進み、別の場所へ向かう。潜在的なルート特定できると、搜索隊は搜索範囲を定めやすくなる。



Creek 小川

Ridge 尾根
Track 踏み跡
搜索範囲における可能な境界を特定する。

決断点



Torovanihau から Tenaru Mala1 へのハイキング

決断点

上記の図では、決断となる地点を表している。踏み固めた跡か荒野を歩いているかにかかわらず、MP は特定や搜索を必要とする多くの決断点にぶつかる。決断点とは、MP がコースからそれるか、完全に道や方向を見失ってしまう場所のことである。地図に弱い、暗闇、不注意または、疲労などの多くの理由から、MP が右ではなく左に進む典型的な例がトラック・ジャンクションである。他の決断点は、水路を渡る、急カーブの踏み跡やルート、等高線や高度の変化などが挙げられる。ここで判断を誤ると、MP は方向感覚を失ったままになる。

4.115. 演繹法：この方法は、SMC が提供された全ての手がかりや情報を調べ、行方不明者が一体どこで何をしているか推論もしくは仮定をすることを頼りにする。もし MP が写真愛好家なら、FAST 搜索のため写真から撮った場所を特定できる。同様に MP がアブゼイリング（懸垂下降）好きなら、地元のアブゼイリング・エリアは探す価値がある。

4.116. 行方不明者の移動方向が目撃情報や手がかりの発見などで分かったり推測されたりすると、搜索範囲は縮小できることがある。しかし、行方不明者は意図的に方向を変えるか、もしくは特定の方向を保てないかもしれない。演繹法はそれ自体で使える方法ではなく、常に他の情報と共に裏付けが必要となる。

4.117. よって推定される搜索範囲や発見の可能性が最も高い範囲を決定するために、4 つすべての搜索計画方法を利用することが可能である。

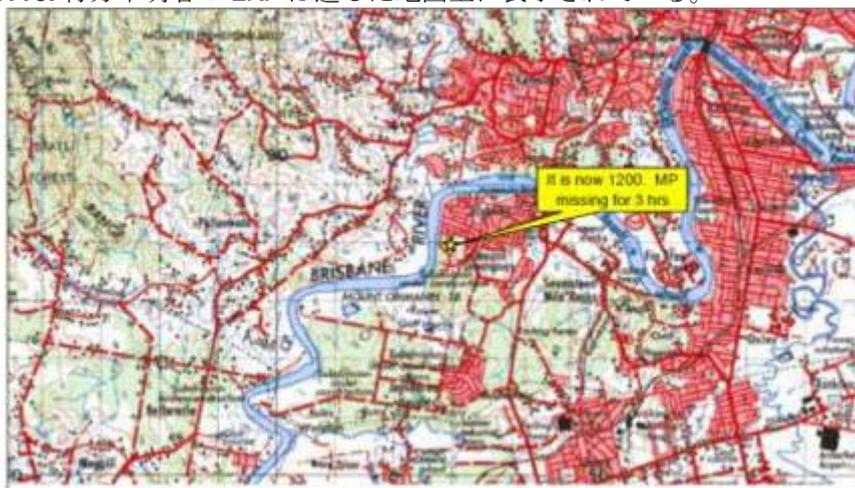
シナリオ 1 を例に挙げる。午前 9 時に以下の情報を受ける。78 歳の認知症患者（女性）が自宅から行方が分からなくなった。住所は 30 Brisbane St, Mt Ommaney（マウント・オマニー、ブリスベン通り 30 番地）である。この女性は今まで行方不明になったことがない。自宅のある場所に 30 年以上住んでいるが、認知症のため、住所がわからなくなっている。現金、ID も保持しておらず、午前 6 時に綿のナイト・ドレスを着て、靴を履いていない様子が最後に自宅で確認されている。脚は悪いが、歩行器は必要としていない。天候は一般的な冬の日で、南風、風速 15kph、気温 15°C、霧雨。



LKP of missing person identified.

搜索願が出されたのが午前 9 時
行方不明者の LKP が特定される。

4.118. 行方不明者の LKP は適した地図上に表示されている。

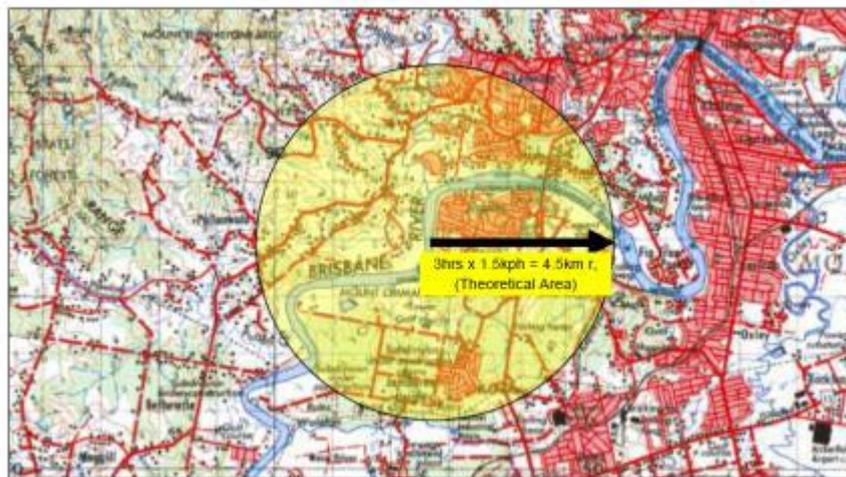


3 hours missing.

現在 12 時で MP が行方不明になって 3 時間が経過する。

行方不明になってから 3 時間

4.119. 現在 12 時で MP が行方不明になって 3 時間が経過する。ネイスミスの法則によると、場所は郊外で、歩く速度が 5kp だと、年齢や能力は影響しないとされている。MP の年齢と健康状態を考慮すると、歩く速度は 1.5kph が妥当である。よって 3 時間 x 1.5kph で、理論的距離は 4.5 キロメートルとなる。LKP の周囲に半径 4.5 キロメートルの円を描く。これが MP の理論的搜索範囲となる。



Theoretical Area plotted.

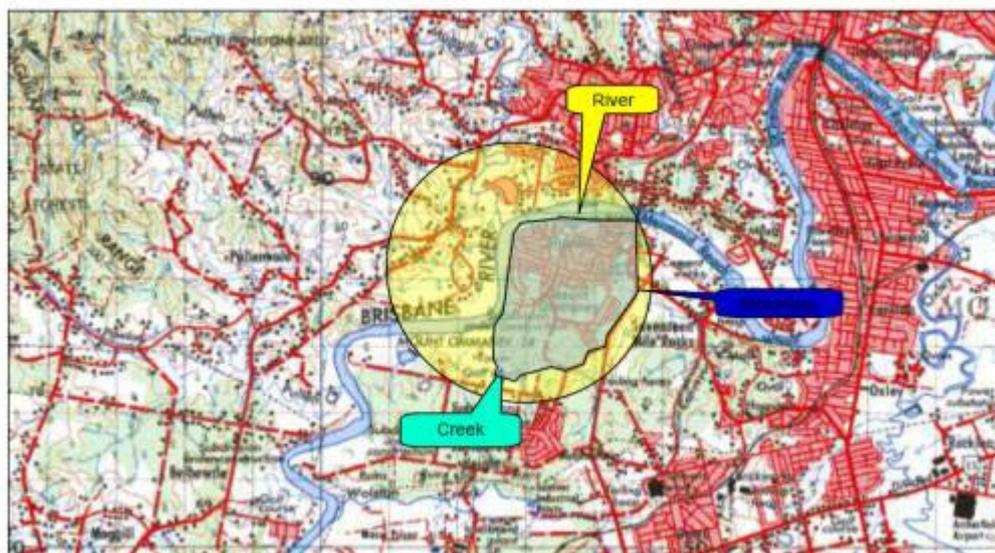
3時間 x 1.5kph = 半径 4.5 キロメートル (理論的範囲)
理論的範囲を表示



Statistical Area plotted.

LPB では 80%の事例で半径 1.6 キロメートルだと表示 (統計的範囲)
統計的範囲を表示

4.120. 認知症やアルツハイマー病の患者に対する遭難者行動より、80%のMPがLKPから1.6キロメートル範囲に所在する事を示す。この情報から、LKP周辺に半径1.6キロメートルの円を描く。過去の遭難者の統計に基づき、検索範囲がかなり縮小された。これは単に統計的測定であり、調査結果によると残り20%のMPは検索範囲の円の外に所在する点も念頭に入れること。SMCは情報機関からの提案があるまで、計画の一部をこれに充てなければならない。



Subjective search area plotted.

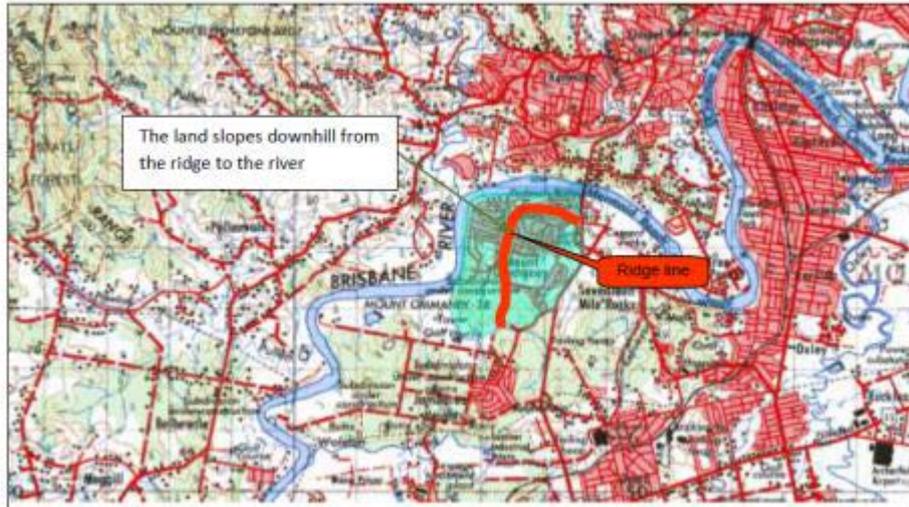
River 河川

Motorway 車道

Creek 小川

主観的搜索範囲を表示

4.121. 主観的方法で半径 1.6 キロメートル円の範囲内を注意深く見ること。複数の明確な境界が確認され、印がついている。ブリスベン川、小川、ウェスタン・モーターウェイも含まれる。行方不明者がこの境界内に所在するのが妥当な仮定である。多数の境界と明確に区別されるエリアがある。ごく一部ではあるが、MP の中には境界を越えてしまう人がいることを覚えておくこと。上記の境界を利用すると、さらに MP の搜索範囲を縮小することが可能となる。（上記薄青色範囲）



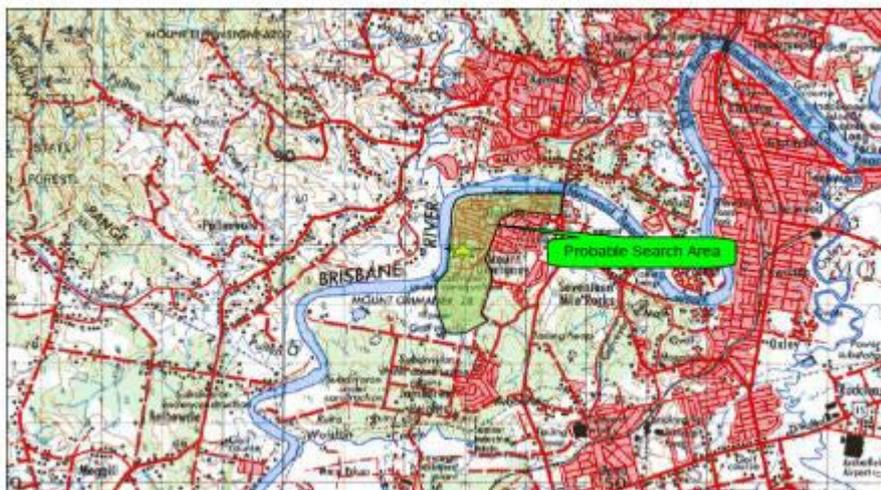
Deductive Search Area plotted.

土地は尾根から川まで下方に傾斜している。

Ridge line 稜線

演繹搜索範囲を表示

4.122. 地図上の演繹は、稜線を赤色で示している。傾斜地は、この尾根の西と北側の川へ向かって下方に傾斜している。歩くのが困難な高齢の MP は、上方に歩かず最も楽な道を探し、徐々に川に向かって下降すると仮定する。この仮定は、搜索計画を的確にするため正確に記録しておくこと。



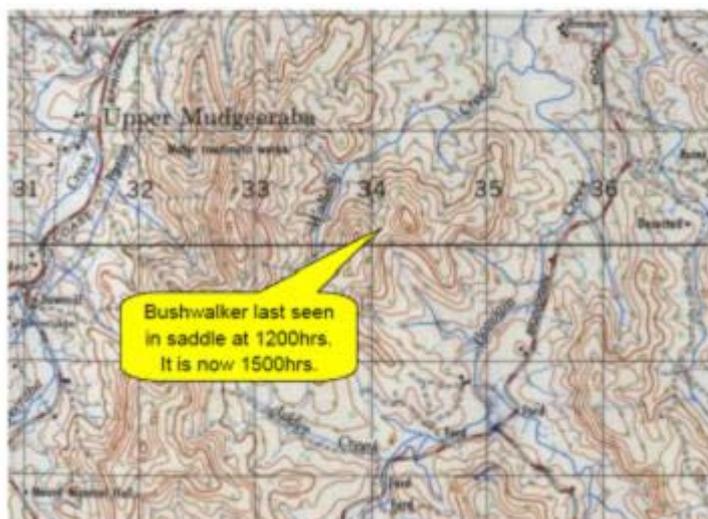
Probable search area identified.

推定される搜索範囲

推定される搜索範囲を特定

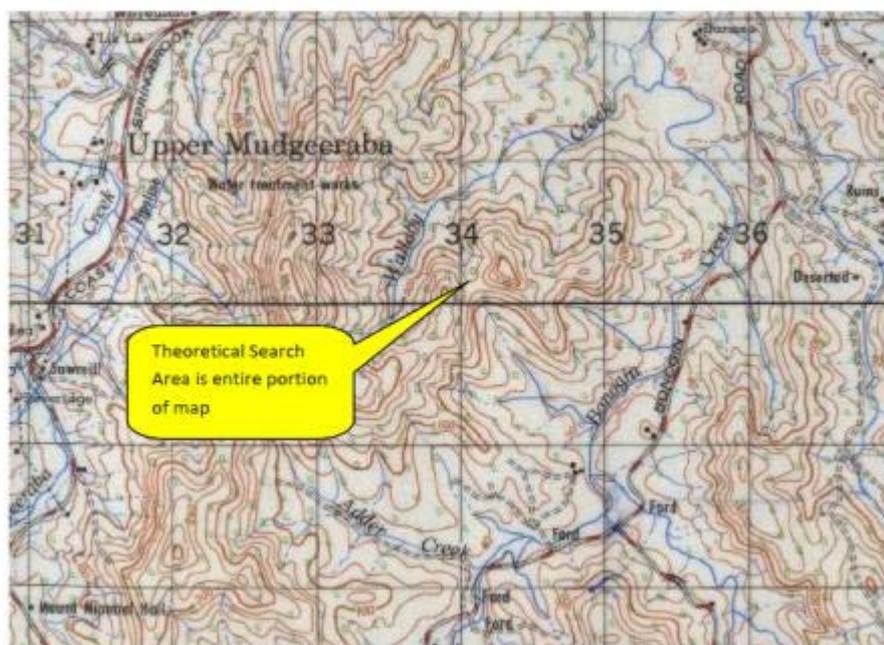
4.123. MP の最も推定される搜索範囲は、緑色で示される川と尾根の間の小さい範囲である。搜索計画は SAR 活動を開始するため、ようやく前進できる。

シナリオ 2



ハイカーが最後にサドルで 12 時（正午）に目撃
現在午後 3 時

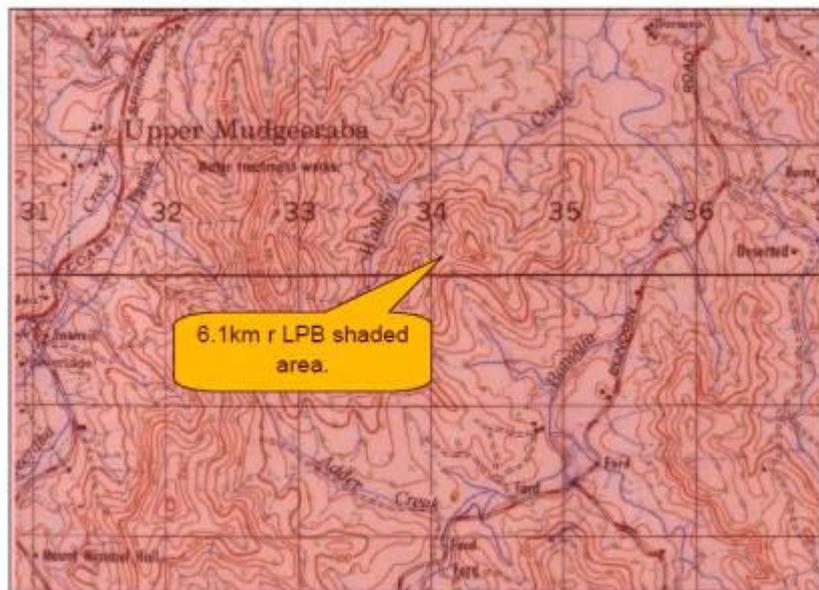
4.124. ハイカーがゴールドコースト・ヒンターランド (Gold Coast Hinterlan) で行方不明になったと報告を受ける。女性は、12 時に尾根の低くなっている場所で見られたのを最後に、一行と離れ離れになってしまった。現在 15 時（午後 3 時）で、すでに 3 時間経過している。



Theoretical area is entire map portion.
この地図全域が理論的搜索範囲である
この地図全域が理論上の範囲である

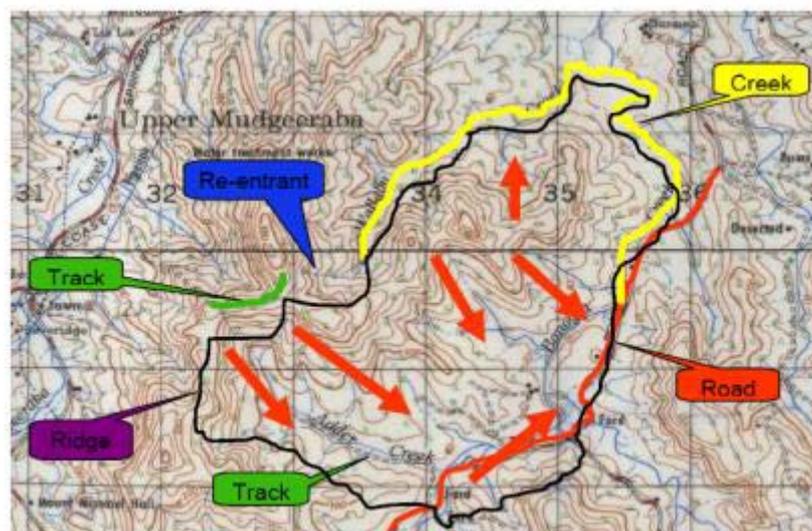
4.125. 地図を見ると、地形は穏やかな上り坂で、開けた硬葉樹林地帯である事がわかる。ネイスミスの法則によると、うっすらと木々が生えている地形で、歩く速度が 3kph だと、年齢や健康状態は考慮しなくてよい。MP が行方不明になってから 3 時間経過しており、半径 9 キロメートルの円の領域となる。この領域は、上記地図の全体を網羅している。

4.126. 統計上、ハイカーの遭難者行動より、80%のハイカーが LKP から 6.1 キロメートル範囲に所在することを示す。LKP から半径 6.1 キロメートルの円を描いた後も、上記地図の全体が含まれていることがわかる。つまり、範囲は狭くなっていない。統計上の範囲はまだ地図の全域である。主観的特徴が表示される。



Statistical area is also entire portion of map.

影になっている範囲が半径 6.1 キロメートル LPB 範囲
統計的範囲もこの地図の全域である



Subjective features plotted.

Creek 小川

Re-entrant 内側にへこんでいる場所

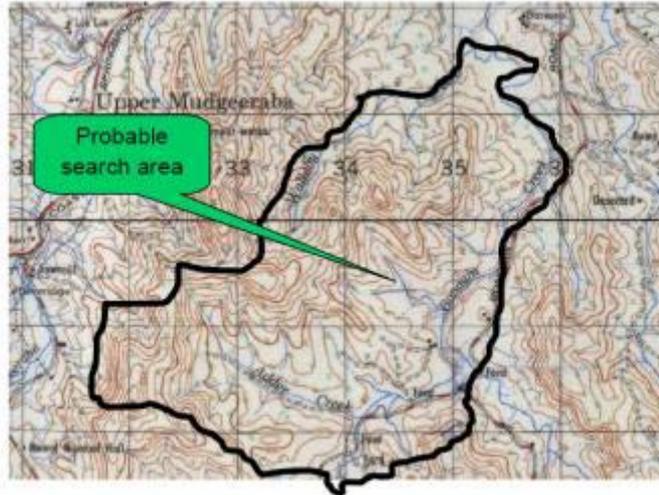
Track 踏み跡

Ridge 尾根

Road 道路

主観的特徴を表示

4.127. 主観的に地図を見ると、多くの自然そして人工的な境界、つまり、道路、小川、稜線、内側にへこんだ場所、踏み跡などが確認される。マーキングすることで、上記の表より緑色で示される範囲がいびつな形状の搜索範囲であることがわかる。地形の調査もまた LKP から土地が尾根の両側にある小川に向かって下方に傾斜していることが特定された。行方不明者は水路に向かって下り坂を進み、それをたどり助けを求めると仮定される。同様に、行方不明者は位置を特定するために高い土地を探すことが仮定される。経験、困難を乗り越える能力、精神状態や健康状態によって行方不明者が選択する方向は異なる。通信前に情報機関が収集したものがこの仮定にヒントを与えることになるかもしれない。どちらの場合も、特定された境界を含む範囲は最も可能性の高い範囲となる。



Probable search area plotted.

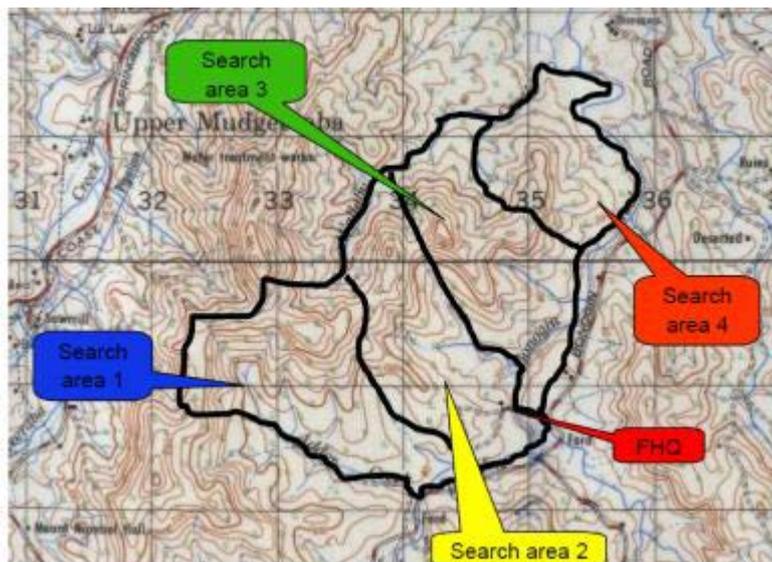
推定される搜索範囲
推定される搜索範囲を表示

4.128. 搜索範囲の分割：今重要なのは、タスク（任務の課題）によって搜索範囲を分割することである。分割する範囲は、搜索隊が適当な時間の中で効率的に網羅できるよう小さくすること。分割した結果、チームよりもタスクの数が多くなってしまふ場合は、タスクごとに優先順位をつけること。専門家の技能を必要とする搜索範囲（坑道、陥没穴、崖など）では、特別任務の範囲として扱うこと。地図上でタスクごとに分割した範囲は、地上で特定できる街区のように簡単には識別できないことがある。地図上ではなく、実際の地理に合わせてタスクごとの分割範囲を変更する必要があるかもしれない。タスクごとの範囲の境界は、以下に示すように容易に識別できる特性を持っていること。

- a. 自然的な特性（川、小川、尾根、内側にへこんだ地形、山脚、樹木や草の境界線、海岸線など）
- b. 人工的な特性（道路、踏み跡、電線、水道管路、フェンス、線路など）

4.129. 容易に識別可能な特性は任務ごとに分割された境界線ではないので、GPS、コンパス方位、標識（マーカー）を利用するとよい。

4.130. いくつかの環境下では、推定される搜索範囲内に天然のバリアがない場合もある。タスマニアを除くオーストラリアのほとんどの州の内陸部は、水路のない大きな踏み跡のある平原、丘、他に障害物も何もないところで、そういうところ起こる。また、熱帯雨林地域や硬葉植物の森でもそうである。その場合、これらの方法を使って搜索範囲を削減することは不可能で、別の場所で手がかりや援助を探す必要がある。



搜索範囲 3
搜索範囲 4

付録 H

陸上 SAR (捜索救助) チェックリスト			
アクションログを時間順に維持する (誰に話したか?、時間、日付)			
行方不明者調査用紙		記入済み	
捜索範囲			
地形		危険性	
通信		シナリオの評価	
リソースの有効性		今日までに何を実行したか	
隔離/封じ込め範囲		地元の SAR 計画	
天候 (www.bom.com.au)			
現在		天気予報	
日没/日の出		危険性のある天候	
捜索の緊急性			
緊急捜索用紙に記入		適切な反応を決定	
担当官検察官/上級曹長/担当官への情報説明を更新		RCC (救助調整センター) を更新	
メディア・セクションへの助言		検察官の助言 (死亡の場合)	
SES (州救急サービス) への助言とその他リソース			
フィールド捜索司令部			
フィールド捜索司令部を設置		適切な場所	
アクセス		駐車場	
移動手段		通信	
設備		装備	
行方不明者の所在			
初期計画位置 (IPP) の確認		最後に捜索された場所 (LKP)	
最後に確認された場所 (PLS)			
行方不明者の行動 (LPB)			
距離をつくる		特徴	
有力な捜索範囲		医学的考察	
TFFS (生存期間) POM (移動可能期間)			
マッピング			
適切な地図		IPP、LKP、PLS に印をつける	
捜索済み範囲		捜索予定範囲	
SITREPS (状況報告書)			
地元の管轄地域へ		SAR 管轄地域	
OIC (指揮官)		メディア	
最近親者		他機関	
計画			
作戦司令官を確認 (そして連絡を保つ)		SMC (捜索救助任務調査官) を確認	
捜索評価の実施		サブ・ルール の指定	
2IC 計画メンバー		機密情報メンバー	
ログ・キーパー		通信メンバー	
ロジスティック・メンバー			
陸上 SAR チェックリスト			
不審な場合は、犯罪捜査支局を考慮		NOK (最近親者) 指導官	
ホワイトボードを設置		通信計画を立てる	

最新気象情報		マッピング／タスク	
捜索範囲を特定（4～6時間で管理できる）		マッドソン・コンセンサスを考慮	
今後のための活動期間の割り当て		タスク	
救助計画		リソースをチームに割り当てる	
略式捜索人事			
チームリーダーによる状況説明			
SMEAC		手がかりを強調	
呼出方法		説明／衣服	
捜索方法		SITREP（状況報告）要件	
質問があるか。理解できたか。		救助計画	
対処			
SITREPS（状況報告書）			
地元の管轄地域へ		SAR 管轄地域	
OIC		メディア	
最近親者		他機関	
捜索パターン			
FAST チーム		静的チーム（SES ライト・トレーラー）	
道路の閉塞パトロール		トラック・トラップ	
広範囲の徹底捜索		音による徹底捜索	
夜間捜索		接触捜索	
ライン（並行）捜索			
記録			
行動ログ		装備支給ログ	
ラジオログ		捜索チーム記録	
人事記録- 出席		情報記録	
更新地図／チャート／ホワイトボード		人事日誌	
結果報告			
捜索の徹底さ		POD	
地図に捜索済み範囲の印をつける		チームリーダーが捜索記録に署名	
手がかり		さらなる捜索範囲	
問題提起		GPS 情報のダウンロード	
生活保護管理			
今後の問題点			
追加リソースの招集時間の割り当て		捜索／救助計画	
避難計画		活動期間	
スタッフの交代／SMC（捜索救助任務調整官）			
装備／燃料			

SAR 活動のまとめ	
ターゲットが位置づけされたか、もしくはターゲットが位置づけされなかったために捜索活動が一時中断したことによる SAR 活動の終わりにあたって、SMC は次のポイントを検討し正しい行動方針を決定すること。	
情報が正確でターゲットが位置づけされたことを確認する	
SRU 全てに警告—ユニットの一時撤退	
全てのメンバーの署名と傷害の文書化	
全ての適切な機関を通知	
地元の管轄地域に状況報告	
ログ資源／リソース 装備の修理と返却	
NOK 通知 定期的に更新されていることを保証する 連絡担当会員を任命する 途中から積極的に参加できることを保証する 少なくとも前日までに停止判断するため NOK を準備する	
検察官もしくは検察官の助手を呼ぶことを検討する	
行方不明者の位置が特定できない場合は、事前に捜査官を関与させる	
医師に相談—民間医、独立医	
プレスリリース SAR が一時中断する場合、正しくメッセージを伝えること 警察情報局からアドバイスを求める もしターゲットが居ない場合は、合図やパンフレットが領域内に残っているとみなす	
行方不明者の事情徴収—文書／収録を検討	
SMC が不在の範囲で、誰が指揮権を持つのか再検討する	
危険物の特定 廃棄船舶など—輸送の助言	
記録の収集と保管	
ターゲットの位置確認ができない場合—一時中断の理由を記録する 記録—警察の公式声明もしくは特別な SAR 一時停止 文書化 地方事務官もしくはそれより上級官によって終了	
管理手順／財務手順の完了	
結果報告の実施と整理—ホット・アンド・フル	
結果報告を文書で記録する—やるべきこと特定する 改善、成功事例、追加捜査、フィードバックの奨励 特定のメンバーにやるべきことを指定 関連するチームリーダーと完全な結果報告を 2 週間以内で行う	
捜索後の安全問題疲労／飲酒中の運転	
緊急事態ストレスマネジメント問題の考慮	
外的な主体への感謝状 成果を挙げたことへの証明書	

<p>再検討を行う—SAR活動の終結もしくは一時中断</p> <p>SMCと無所属議員による</p> <p>捜索計画を検討する</p> <p>計画されたシナリオを再検討する</p> <p>初期計画位置を確認する</p> <p>全ての機密情報を評価する</p> <p>全ての算出したものを検討する</p> <p>その他の専門家の助言—警察／メディア／RCC</p> <p>TFFS（生存期間）を全ての入手可能な情報と共に再検討する</p> <p>捜索の品質と有効性</p> <p>医師の助言—民間医、独立医</p> <p>捜索した範囲すべてを網羅する</p> <p>要求通り高POD（可能性）</p> <p>今日までに何を実行し、何を実行しなかったかを説明できるか。</p> <p>何も仮定しないこと—情報は確認が必要である</p>		
<p>考慮</p> <p>今後のケーススタディによるNATSAR</p> <p>NATSAR マニュアルの第7章「SAR活動のまとめ」を再考察する</p> <p>エリア内で演習</p> <p>ヘリコプターによる飛行</p>		
<p>終結もしくは一時中断—終了ではない</p>		
リソース		
RCC		地元の警察
コマンドトラック		ドッグ・スクワッド
騎馬隊		無線技術
フィールド・ケータリング		メディアユニット
精神分析医		犯罪者病棟
犯罪班の現場		RCC
DACC		救急車
SES		消防隊
洞窟／鉱山救助		救世軍
サーフィン 人名救助		ボランティアの海難救助
沿岸警備隊		スキーパトロール
税関		BOM
港長		

付録 I

行方不明者の行動

行方不明者の行動（LPB）は世界中の遭難救助隊からの研究や統計を収集したのによって解明される。行方不明者の特定のカタゴリーで、「遭難すること」について類似した特徴があることがわかる。これらのカタゴリーは次に挙げるグループに分割される。

（例）

- a. 1~3 歳の子供
- b. 4~6 歳の子供
- c. 7~12 歳の子供
- d. 13~15 歳の青少年
- e. 意気消沈した人
- f. ハイカー、ウォーカー
- g. 登山者
- h. ハンター

定義

1~3 歳児：すべての 1 歳から 3 歳の子供

4~6 歳児：すべての 4 歳から 6 歳の子供

7~12 歳児：すべての 7 歳から 12 歳の子供

13~15 歳の青少年：すべての 13 歳から 15 歳の若者

意気消沈：深い絶望感、意気消沈、落胆、憂鬱な気分やその兆候を示した人をいう。うつ病や自殺願望のある人も含まれる。意気消沈した人全てに自殺願望があるわけではなく、自殺する人全てが意気消沈しているわけではない。しかし、両者は似た特徴があるため捜索救助目的としてひとくりにしている。

ハイカーやウォーカー：本カタゴリーでは、ウォーカー、ブッシュ・ウォーキング・クラブのメンバー、丘をウォーキングする人、複数日費やすハイカー、トレッキング旅行者、オリエンテーリング参加者などその他ウォーキングを楽しむという目的で茂みに入って行く人が含まれている。登山家は登山カタゴリーに含まれる。

登山者：本カタゴリーでは、登山者（日帰り、ボルダリング、ロック／クリフクライマー、昔からの登山者、スポット・クライマー）と登山家（高い山もしくはアルペンに挑む人たちが）が含まれる。

ハンター：本カタゴリーでは、陸地のあらゆる種類の狩猟動物（豚、水牛、野生の馬、狩猟鳥、カンガルー、畜牛）が含まれる。さらなる内訳をするには、まだデータが不十分である。

これは、オーストラリアで捜索対象となる最も一般的な行方不明者のグループである。

何千もの事故、統計や過去の研究データが照合できる最新の Robert Koester（ロバート・コースター）の「国際捜索救助」International Search and Rescue (ISPID) 事故データベース (www.dbs-sar.com) と併せて、行方不明者の行動についての多くの調査が行われている。

この情報は継続的に分析、更新され、近年コースターが世界中の生態地域における行方不明者を分類した統計によって、ビクトリアのような温帯地帯、対照的にノーザン・テリトリーのような高温乾燥地帯、といった特定の地域に対する移動距離をより明確にすることができた。行方不明者の行動における唯一特定されたオーストラリアのプロジェクトは Charles Twardy（チャールズ・トファルディ）によって完成された SARBAYES プロジェクトである。<http://sarbayes.org/natsar.pdf>

詳細な LPB が記載されている最新のオーストラリアのデータベースは以下で閲覧できる。<http://goo.gl/OLZmW>

海外でも、ハンター、スキーヤーなど他のカタゴリーの調査も行われている。本マニュアルでは 3 つの主要な LPB の調査は英国 (UK)、アメリカ合衆国 (USA)、カナダのデータを参照している。

オーストラリアは UK とのつながりが強く、オーストラリア国民の多くは英国出身である。しかし遭難者の行動においては、オーストラリアはより可動的、かつ能動的な社会で、むしろカナダに近いものがある。これらの表は上記の国々における調査を編集したもので、指針として利用される。行方不明者の統計的な特性や特徴、遭難した場合どうなるかが示されているが、結局のところ可能性だけであって確実ではない。

この情報は、他に何も情報が手に入らない場合の捜索計画の基礎として利用できる。対象者の詳しい特徴を入手することで、**SMC**が行方不明者の行動において調査された多様なカテゴリーのパターンからどの人／グループに適合するか判断する手助けとなる。もしそうであれば、本章で記載されている情報でさらなる計画を実行できる。**SMC**は、誰もがプロフィールどおりだとは限らないと常に意識する必要がある。各カテゴリーでは**80%**が比較的狭い範囲におり、残りの**20%**がかなり広範囲を移動することが移動距離から見てわかる。

調査は、多くの人が取りがちな行動が何かを示すが、常に逸脱し予想と全く反対の行動を取る人もいることを認識する。

1~3 歳の子供**特徴：1~3 歳**

- a. 迷子になる事がわかっていない。
- b. ナビゲーション能力はない
- c. あてどなくさまよう
- d. 命令や笛にもしばしば反応しないことがある
- e. 非難する場所を見つける傾向があり、その場合生存率が上がる。

傾向：

- a. 非難する場所を探し出す傾向にある。深い茂み、テーブル、古い車両、器具や洞穴など。
- b. 発見しにくい。
- c. 自力で助かったり、歩いて出てくることはめったにない

戦略：

- a. 緊急な対応
- b. 封じ込め作戦の優先度は低い。
- c. 受動的な方法は成功しない。
- d. 早急であれば（搜索）犬が役に立つことがある。
- e. 発見可能性の高い場所を最初に確認する。
- f. チームは主な踏み跡や登山道から進めていくこと。
- g. 地面に這いつくばり、目立ちにくい踏み跡を特定する必要があるかもしれない。

統計でみる所在地：

- a. 居住地 25%
- b. 建物／避難所 25%
- c. 空地 25%
- d. フェンス沿い、生け垣、壁 12%
- e. 水域、水際 12%

カテゴリーの割合（%）

最後に搜索された場所からの距離

キロメートル(KM)

4~6 歳の子供

特徴：4~6 歳

- 迷子になったという認識はあり、家や慣れ親しんだ場所に戻ろうとする。
- パニックになり、さらに迷子になってしまうこともある。
- 探査はたいてい一方向で、来た道に戻る必要性を理解していない。
- 道もしくは、子供が道だと思っている場所にとどまっていがちである。背の高い大人には姿を見つけにくいかもしれない。
- もっと年齢の低い子供と比べると、かなり動くことができる。
- 大人や動物を追って迷子になった可能性がある。

傾向：

- 避難する場所を探す傾向にある。深い茂み、テーブル、古い車両、器具や洞穴など。
- 発見しにくい。
- 自力で助かったり、歩いて出てくることはめったにない

戦略：

- 緊急な対応
- 封じ込め作戦の優先度は低い。
- 受動的な方法は成功しない。（ニックネームを考慮）
- 早急であれば（捜索）犬が役に立つことがある。
- 発見可能性の高い場所の確認を最初にする。
- チームは主要な踏み跡や登山道から進めていくこと。
- 地面に這いつくばり、目立ちにくい踏み跡を特定する必要があるかもしれない。

統計でみる所在地：

- 居住地 28%
- 建物／避難所 27%
- 道路、直線上 19%
- 茂み、雑木林 11%
- 空地 8%
- 水域、水際 7%

カテゴリーの割合 (%)

最後に捜索された場所からの距離 LKP (KM)

7~12 歳の子供

特徴：

- 発展中のナビゲーション能力がある。
- 不明瞭でほとんどのイメージはゆがめられるが、自分が置かれている環境のイメージを描くことができつつある。
- 近道を進もうとして迷子になることがよくある。
- ロール・プレーイングや冒険ごっこで迷子になることがよくある。
- 迷子になると動揺し、見境ない行動をとることがよくある。
- 走って進もうとするため、LKP からさらに離れてしまう。
- 兄弟姉妹や友人といる場合は、より理性的に行動する。
- しばしば自力で何とかしようと試みるが、いつもうまくいくとは限らない。

傾向：

- 大部分は道や踏み跡にとどまっている。
- お気に入りの場所や、隠れ場所などを探す場合があるので、友人たちとその場所を確認すること。
- 目印になる場所や展望台、高い場所、過去に訪れた場所、湖、池、森林の際のような植生が変わる場所などを探し歩く可能性がある。

戦略：

- a. 緊急な対応
- b. 封じ込め作戦の優先度は高い。
- c. 最有力な範囲に FAST や調査隊を送る。
- d. 可能なら捜索犬を利用する
- e. 受動的な方法は成功しない。

統計でみる所在地：

- a. 居住地 28%
- b. 建物／避難所 27%
- c. 道路、直線上 19%
- d. 森林／森 11%
- e. 空地 8%
- f. 水域、水際 7%

カテゴリーの割合 (%)

最後に捜索された場所からの距離 LKP (KM)

13～15 歳の青少年

特徴：

- a. 適度に発展したナビゲーション能力
- b. グループで探検をしている時によく迷子になる。
- c. あまり遠くへは行かない。
- d. しばしば誘引法に反応する。
- e. 多くの場合、方向を試しながらよく知っている場所を探す。
- f. グループの一員として、より責任を持って行動する。
- g. しばしば自力で何とかしようと試みる。
- h. 単独の場合、パニックになりがち。

傾向：

- a. 大部分は道や踏み跡にとどまっている。
- b. お気に入りの場所や、隠れ場所などを探する場合があるので、友人たちとその場所を確認すること。
- c. 目印になる場所や展望台、高い場所、過去に訪れた場所、湖、池、森林の際のような植生が変わる場所などを探し歩く可能性がある。

戦略：

- a. 緊急な対応
- b. MP が単独でない限り、封じ込め作戦の優先度は低い
- c. 最有力な範囲に FAST や調査隊を送る。
- d. 可能なら捜索犬を利用する
- e. 受動的な方法は成功しない。

統計でみる所在地：

- a. 居住地 24%
- b. 小川／河川 22%
- c. 建物／避難所 21%
- d. 森林／森 11%
- e. 道路、踏み跡 11%
- f. 森林のへりもしくは皆伐地 11%

カテゴリーの割合 (%)

最後に捜索された場所からの距離 LKP (KM)

意気消沈している人

特徴：

- あまり遠くへは行かないが、単独になろうとする
- 多くの場合、異なる2つの地形や植生の境界で見つかる。
- 眺めのいい場所やよく知られた名勝地へ向かうことがある。
- 多くの場合、MPのよく知る場所なので、家族と共に確認すること
- 茂ったやぶや木の中にいることはほとんどない。
- 呼びかけや笛に反応することはほとんどなく、むしろ隠れることがある。
- 高い致死率
- 麻薬やアルコールがしばしば関連する。

傾向：

- 高い場所や眺めのいい場所へ向かう。
- よく知っている、またはお気に入りの場所。
- 地形の接点
- グループ1—単に姿を消そうとしているだけ。
- グループ2—特別な場所、人生に大きな意味のある場所を探す。
- さらに遠くへ移動することがある。

戦略：

- 捜査が重要である
- 家族や友人から対象者の詳しい特徴を入手する。
- 緊急な対応
- 小範囲を徹底的に搜索する
- 封じ込め作戦の優先度は低い
- 受動的な方法は成功しない

統計でみる所在地：

- 居住地 26%
- 水域、水際 24%
- 森林／森 16%
- 痕跡無し 13%
- 道路 11%
- 森林のへりもしくは皆伐地 9%

カテゴリーの割合 (%)

最後に搜索された場所からの距離 LKP (KM)

自殺目的で自ら行方不明になる人はほんの少数である。

理由はこの文書の範囲外ではあるが、幅広く多様である。SMCは、MPが自ら命を奪おうとしているのかどうか、そしてどのような戦略を用いるべきかをよく考えること。調査では、絶望感と自殺の間に強いつながりがあることが明らかになっている。

絶望した人が自殺を真剣に考えているかどうかを判断する最大の指標は、次に挙げる。

- 自ら命を絶つ理由を記した遺書を残す。
- 自殺をほのめかす言動が最近あった。

SMCは対象者の詳細な特徴を入手する必要がある。多くの場合、背景に自殺を考える引き金もしくは原因が何かある。問題点を探す。

- 人間関係
- 財政状況
- 男女関係
- 雇用
- 学校教育
- 病気

- 精神状態
- 依存症

絶望感で苦しんでいる人は自らの命を絶つ傾向にあり、上記のうち一つもしくは複数の引き金となる問題があれば、高い確率で自殺をする危険性がある。思春期前の子供では一般的に自殺のリスクは低く、思春期や青年期の間にそのリスクは高くなる。20代半ばでリスクはピークとなり、そのまま老齢期までリスクはほぼ一定となる。

宗教的信念は自殺願望の指針になる可能性がある。信心深いクリスチャンは自殺を行う可能性が低い。信仰している宗教がない場合は、自殺の可能性が比較的高い。ユダヤ教、イスラム教、ヒンズー教、神道などいくつかの宗教では、この世界から自分を切り離すのに自殺が妥当だとされている。

もし、遺書が残っている場合は、その内容がどこで、そしてどのように自殺を実行しようとしているか重要な情報が記されている可能性がある。お気に入り、または既知の場所など特別な情報を得られることがある。しかし、人里離れた場所、もしくは辺ぴな場所において見つからないかもしれないと指摘する可能性もある。遺書があるといつて自動的に対象者が自殺するとは限らず、ショックを与えて注意を引く、もしくは気が変わるなど、自殺を行わないこともある。

性別は、自殺の可能性があるかどうかを判断するのに非常に重要である。男性は女性と比べると自らが命を絶つ可能性が3倍も高いとされている。(ABS 2012) 18~45歳男性の自殺の危険性が最も高い。その中でも先住民や島民の男性達は平均よりその危険性が高いとされる。首つり自殺が最も一般的な方法であり(51%)、薬物自殺(15%)、その他排ガスによる毒物自殺(16%)と続く。高い建物からの飛び降り自殺、飛び込み自殺、拳銃自殺などが残りの割合を占める。既婚男性は自殺の可能性が低い傾向にある。

いったん自殺を決意すると、たいていは必要最低限の労力しか費やさずにできる限り早く実行したがる傾向がある。どのように、そしてどこで実行するかを決定するか、自殺の手段を知る機会をSMCが調査すること。

大人が自身の子供達と一緒に行方不明になる実例が多く記録されている。自殺の前に子供を殺害することは珍しくない。

最近の若者の動向として、親しい友達の輪を築かない傾向が高くなってきており、行方不明者の十分な詳細情報を得ることが難しくなっている。YouTubeやFacebook、My spaceといったパソコンサイトで行方不明者の詳細内容や自殺の意図などを知ることができることがある。

ハイカー／ウォーカー

特徴：

- a. たいていは、道の方向を向いて進むが、分岐点を間違えたり、そこが草に覆われわかりにくい場合方向がわからなくなってしまう。
- b. 他のカテゴリと比較すると遠くに移動する傾向がある。
- c. 時々、目的地に対する準備不足や経験不足がある。
- d. 踏み跡を走ったり、高い場所を探したりと、自力で何とかしようと試みる。
- e. 小川や森林の境界線など抵抗の少ない道に沿って進む可能性がある。
- f. パニックになり、理性を失うことがある
- g. 悪天候、日暮れ時、負傷時に避難場所を探すことがある。
- h. 再配向を試みようと高い位置を探すことがある
- i. 携帯電話の電波を圏内にするため高い位置を探すことがある

傾向：

- a. 踏み跡にとどまっている
- b. 避難所を探す
- c. 高い位置を探す

戦略：

- a. 封じ込め
- b. 有力な範囲に FAST や調査隊を送る。
- c. 踏み跡を探す。
- d. 特徴やルートの詳細を入手する
- e. 手がかりに気づくこと。
- f. MP はかなり遠くまで進むかもしれないことを考慮に入れる。

統計でみる所在地：

- a. 道路、直線上 48%
- b. 小川 27%
- c. 建物／避難所 10%
- d. フェンス 4%
- e. 森林のへり 3%
- f. 森林 3%
- g. 空地 1%
- h. 水路 1%

カテゴリの割合 (%)

最後に検索された場所からの距離 キロメートル(KM)

ハンター

特徴：

- a. 狩猟に集中してしまい、それが道に迷う一因となることがある。
- b. 道に迷っていることをたいてい認めない。
- c. ターゲットを追っていると落としわな、大きな岩場、やぶもしくは茂った森へと通じることがある。
- d. 自力で脱出するためにどんなことでもする。
- e. 恥ずかしさゆえに追跡者を避けることがある。
- f. 多くの場合、GPS、ラジオ、携帯電話を頼る。
- g. たいていよく動き、反応も早い。
- h. 夜間に移動し、直線になっているところを進む。
- i. 安易な道、稜線、クロスカントリーを選択する。
- j. 避難できる場所を確保し、可能であれば火を起こす。

傾向：

- a. 自力で何とかしようとする
- b. 避難所を探す
- c. 高い位置を探す

戦略：

- a. 封じ込め
- b. 有力な範囲に、先遣隊や調査隊を送る。
- c. 引き付け法を利用。
- d. 以前見つかったところを確認
- e. 空からの搜索。
- f. かなり遠い距離を MP が進んだであろうことを知っておく。

統計でみる所在地：

- a. 道路 52%
- b. 森林 10%
- c. 建物／避難所 9%
- d. 小川 9%
- e. 水路 8%
- f. 稜線 6%
- g. 空地 3%
- h. 岩場 3%

カテゴリーの割合 (%)

最後に搜索された場所からの距離 LKP (KM)

登山者

特徴：

- a. たいてい登山位置に到着するまでかなりの距離を山行する。
- b. ほとんどの場合は十分に装備しているが、初心者で適切な装備がなければ登山に困難を強いられることがある。
- c. 自分が思っている登山能力以上の場合、遅滞することがある。(39%)
- d. 悪天候に捕まることがある。(24%)
- e. 道に迷うことはあまりない。(17%)
- f. 天候が普通でないとき行きづまる。
- g. しばしばトラウマが経験される。(本人または他人への落石)
- h. 登山位置へ向かう時か去る時に道に迷う。
- i. 登山者は日暮れで立ち往生すると(12%)、登ることも下ることもできなくなる。

傾向：

- a. 自力で何とかしようとする。
- b. 避難所を探す
- c. 高い位置を探す

戦略：

- a. 封じ込め
- b. 優先順位の高いエリアや踏み跡に FAST や調査隊を送る。
- c. 引き付け法を利用。
- d. 必要に応じて、雪／雪崩搜索
- e. 25%の区域を徹底的に搜索する
- f. 登山場所は早急に搜索しなければならない範囲である
- g. 他の登山口やルートを確認する。

統計でみる所在地：

- a. 雑木林 40%
- b. 水路 27%
- c. 岩場 27%
- d. 道路 20%
- e. 稜線 18%
- g. 空地 9%
- h. 小川 9%
- i. 森林 9%

カテゴリーの割合 (%)

最後に搜索された場所からの距離 LKP (KM) 登山者
登山家

付録：J

陸上搜索計画表

1. 搜索者の速度選択

搜索メンバーの速度(時速)	
5kph(キロメートル毎時)	歩く速度は一貫性がある。起伏のある地面、軽度の植生
4kph(キロメートル毎時)	歩く速度は安定しているが、植生や地形によって抑制される
3kph(キロメートル毎時)	植生や地形によって歩く速度が抑制される。
2kph(キロメートル毎時)	歩く速度は遅く、植生や地形によって大幅に抑制される
1kph(キロメートル毎時)	歩く速度は極めて遅く、植生や地形によって大幅に妨げられる。

2. 搜索間隔の選択(キロメートル毎時で)

搜索者の間隔	
50メートル(0.05キロメートル)	開けた草原もしくは牧草地
40メートル(0.04キロメートル)	開けた草原に低密度の低木の植え込み
30メートル(0.03キロメートル)	開けた場所に低地の雑木林と低密度の下生え
20メートル(0.02キロメートル)	高密度の雑木林と中密度の下生え
15メートル(0.015キロメートル)	高密度の雑木林と肩の高さほどの下生え
10メートル(0.01キロメートル)	高密度の雑木林と密集した下生え
5メートル(0.005キロメートル)	搜索者間の足元が見える程度
2.5メートル(0.002キロメートル)	密集した下生えで足元が見える

3. 計算する。速度＝搜索者の人数 × 時速。

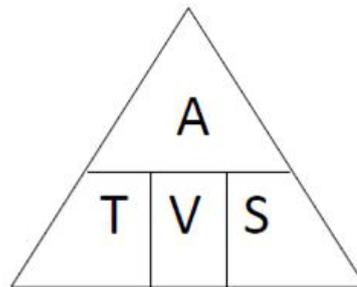
4. 計算する。範囲＝時間 × 速度 × 間隔

$$A = T \times V \times S$$

$$T = A \div (V \times S)$$

$$V = A \div (T \times S)$$

$$S = A \div (V \times T)$$



例：搜索者 20 名、5メートル間隔、時速 2 キロで 3 時間歩く場合の搜索範囲を求めよ。

$$A = T \times V \times S$$

$$A = 3\text{hrs} \times (20 \times 2\text{kph}) \times 0.005\text{km}$$

$$A = 0.6\text{km}^2$$

搜索範囲の早見表

例：時速1キロ、5メートル間隔 = 0.005 平方キロメートル/searcher (搜索者) /hour (時)

速度	搜索幅の範囲 (平方キロメートル)							
	2.5m	5m	10m	15m	20m	30m	40m	50m
1	0.0025	0.005	0.01	0.015	0.02	0.03	0.04	0.05
2	0.005	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.08	0.1
3	0.0075	0.015	0.03	0.045	0.06	0.09	0.12	0.15
4	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	0.12	0.16	0.2
5	0.0125	0.025	0.05	0.075	0.1	0.15	0.2	0.25

空中搜索計画表

Area covered in km

OVERLAND (陸地) 視覚搜索のための未補正の掃引幅。「Wu」は下記表にてキロメートルで表示される。(必要に応じてパイロットはNM (海里) に戻ることができる。)

搜索高 (ft)	人					車両					
	0	500	1000	1500	2000	0	500	1000	1500	2000	
可視領域	2km	-	0.75	0.75	-	-	0.93	1.11	1.3	1.11	0.93
	5km	-	0.75	0.75	-	-	1.3	1.66	2.78	3.15	3.7
	10km	-	0.75	0.75	-	-	1.66	2.40	2.78	3.15	3.7
	15km	-	0.93	0.75	-	-	1.66	2.40	2.78	3.15	3.7
	20km	0.75	1.11	0.93	0.75	0.75	1.66	2.40	2.78	3.15	3.7
	25km	0.75	1.11	0.93	0.75	0.75	1.66	2.40	2.78	3.15	3.7
	30km	0.75	1.11	0.93	0.75	0.75	1.66	2.40	2.78	3.15	3.7
	35km	0.75	1.11	0.93	0.75	0.75	1.66	2.40	2.78	3.15	3.7
	40km	0.75	1.11	0.93	0.75	0.75	1.66	2.40	2.78	3.15	3.7
	55km	0.75	1.11	0.93	0.75	0.75	1.66	2.40	2.78	3.15	3.7
	90km	0.75	1.11	0.93	0.75	0.75	1.66	2.40	2.78	3.15	3.7

植生補正係数 (Ve)

植生	人	車両
15%未満(空地もしくは点在する低木)	0.8	1.0
15%~60% (中密度の低木もしくは森林)	0.5	0.7
60%~85% (高密度の雑木林もしくは森林)	0.3	0.4
85%以上(雨林)	0.1	0.1

雲量補正係数：点在したり崩れた雲の影は観察者の気が散ってしまうという影響を与える。

空が部分的に不明瞭なとき、補正した掃引幅を切り捨てることでこれを補う。

例：ターゲットは行方不明者である。Vis = 20 キロメートル、搜索高さは 1000 フィート、植生は 15~60%

$$\text{補正掃引幅 (W)} = W_u \times V_e$$

$$W = 0.93 \times 0.5$$

$$W = 0.465\text{km}$$

最も一般的なアプリケーション

陸上搜索

- | | |
|------------------------|---------------|
| 1. 比較的開けた土地での行方不明者 = | 搜索高 500 フィート |
| (農業国や砂漠地帯) | 搜索幅 500 メートル |
| 2. 比較的開けた土地での行方不明の車両 = | 搜索高 2000 フィート |
| | 搜索幅 3 キロメートル |

付録：K

ネイスミスの法則(追記)

陸上での速度／時間計算		
地形	速度	100メートル進むのに要する時間(分)
道路	5kph (5キロメートル毎時)	1.2 分で 100 メートルごと
踏み跡	4kph (4キロメートル毎時)	1.5 分で 100 メートルごと
登山道	3kph (3キロメートル毎時)	2.0 分で 100 メートルごと
オフ・トラック	2kph (2キロメートル毎時)	3.0 分で 100 メートルごと
雑木林	1kph (1キロメートル毎時)	6.0 分で 100 メートルごと
上昇: 全体の要した時間より、100メートル毎に 1.2 分加える。(1時間に 500メートル上昇と同等)		
下降: 全体の要した時間より、100メートル毎に 0.6 分加える。(1時間に 1000メートル下降と同等)		
疲労度	2時間で 10分加える 3時間で 25分加える 4時間で 40分加える 5時間で 60分加える	

過去 30 年で、現代の条件にあうようにネイスミスの法則は修正されてきている。そのようなシステムの一つは、可能な搜索範囲を算出する際にネイスミスの法則を利用して時間を計算することと、Tranter(トランター)の補正を適用することである。

800メートル中 300メートル上昇する際に要する時間																
個体 適応 性 (分 単 位)	ネイスミスの法則によって予測される時間 (時間単位)															
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24
15	1	1.5	2	2.25	3.5	4.5	5.5	6.8	7.8	10	13	14.5	17	19.5	22	24
20	1.25	2.25	3.25	4.5	5.5	6.5	7.75	8.8	10	13	15	17.5	20	23		
25	1.5	3	4.25	5.5	7	8.5	10	12	13	15	18					
30	2	3.5	5	6.75	8.5	10.5	12.5	15								
40	2.75	4.25	5.75	7.5	9.5	11.5										
50	3.25	4.75	6.5	8.5												
試みるには過剰																
限界線																

一列目の適応性レベルは 800メートル中 300メートル登るのに要する時間で、一連の試験によって決定できる。

トランターの補正は次に挙げる条件で補正を行う。

20kg の重さのものを運ぶ	適応性レベルを一つ下げる
足元の状況	適応性レベルを一つ下げるかもっと条件に従う
頭上の状況	夜間の移動もしくは向かい風が吹く場合はレベルを一つ下げる

付録 I

検出確率（陸上）

警告：陸上の POD は、オーストラリアにおける新しい概念である。これは、カナダ、英国、ニュージーランドではよく見られる。背後にある理論は、海事 POD に基づいている。この理論と算式には科学的根拠があるのだが、オーストラリアの法的状況ではまだ実施されていない。

搜索範囲：搜索範囲 (S) は特定のチームによって搜索され、平方キロメートルで示される実際の範囲である。求められる効果的な掃引幅は、検知能力に対応する。ターゲットを検知するのが難しくれば難しいほど搜索者はより徹底しなければならない。掃引幅が減少すると POD は増加するが、反対に与えられた時間の中で行われる搜索範囲が縮小されることになる。

搜索隊のナビゲーション能力や正確性の限度による S の縮小にも限界がある。最適な掃引幅は、限られた時間内におけるターゲット発見の期待値の一つであるか、搜索隊の経済雇用と一致するものである。搜索した範囲 (W) と搜索範囲 (S) は可能な限り等しくする。

被覆率 (C)：陸上搜索の被覆率は、掃引範囲と搜索範囲間の関係である。そしてその関係性は被覆率とされる。

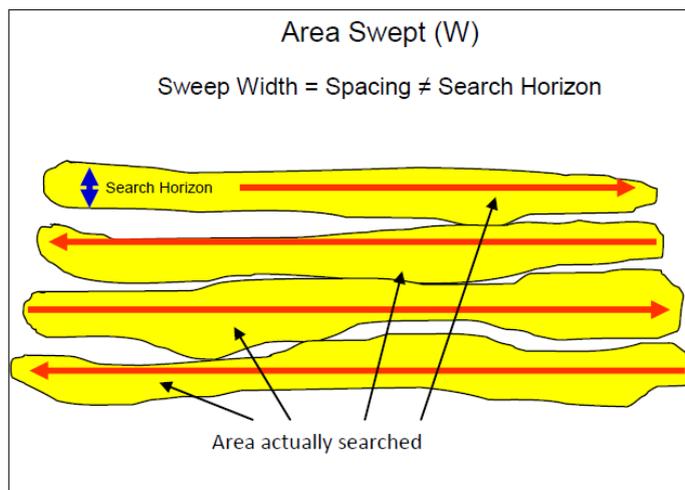
$$\text{被覆率 (C)} = \frac{\text{掃引範囲 (W)}}{\text{搜索範囲 (S)}}$$

掃引範囲と搜索範囲の関係が検出確率 (POD) を決定する。

搜索するのを課された範囲が搜索範囲だとすると、掃引範囲は搜索者が網羅する実際の範囲となる。高被覆率とは、捜査を徹底的に行うとターゲットの発見率が上がるというものだが、高 POD は要求以上に搜索努力を行っても結果は比例しない。可能であれば、SMC は被覆率が 1 になるよう目指すこと。つまり実際に搜索した範囲と、搜索しなければならない範囲は等しいことを意味する。地形、時間の制限、広い搜索範囲、もしくは搜索者の不足など多くの要因により実現は困難となる。このような状況下では、搜索可能な時間、範囲の大きさ、C などの要因を調整するための代替的アプローチが必要となる。

掃引範囲 (W)

掃引幅 = 間隔 ≠ 水平方向の搜索範囲
水平方向の搜索範囲



Area Swept.

実際に搜索した範囲

掃引範囲

0.5 未満という被覆率は十分ではない。

検出確率 (POD) : 検出確率 (POD) は搜索検出性能の統計的指標である。これは掃引範囲と搜索範囲の関数で、搜索ターゲットが搜索範囲に所在すると搜索企画官が想定する条件付きのものである。明確な POD は搜索者によって精査される。表面上のある地点を一度調べて発見できる可能性のことを瞬間 POD と呼ぶ。搜索隊が踏み跡を進むように、一連の精査によって繰り返される瞬間 POD は、課された搜索の可能性のパターンを進展させる。掃引範囲では POD は一定しない。

その値は、搜索者近辺が最も高く、離れていくほど減少する。

POD は各搜索者に基づくが、最終的な算出はチーム全体に付随する。

POD は被覆率 (C) の関数であり、掃引された範囲と搜索範囲の関係により算出される。特定の場所での二番目そして後続の搜索者による搜索範囲の拡大は、累積 POD を増加させる。一部は元の範囲に重なるが範囲をだんだん大きくし、搜索範囲内で確実そうな区域を繰り返し搜索するというこの概念を適応することで、ターゲットの POD が徐々に増加する。これは発見可能性のある範囲を継続的に搜索した後の総 POD となる。早い段階で搜索に力を入れても、搜索技術が拡大され効果が見込まれるため制限されるべきだとは考えられていない。つまり、確実に時間をかけて生存者を救助することが最重要点なのである。同様の期待をして、特定の搜索を不必要に延長すべきでもない。拡大搜索は、求められる搜索の質に見合った搜索計画に適応性を持たせる。もし搜索隊の可能性を制限することが理由で目的が達成できない場合、最も可能性の高い範囲を迅速にかつ繰り返し網羅しながら努力し続けることで達成される。下記の「陸上 POD 対 被覆率」の表で、海難 SAR と比較すると、全ての搜索者が使用するのはたった一つの搜索ラインであることがわかる。被覆率 (C) 1.0 の時 POD は約 63%、被覆率 (C) が 0.5 の時、POD は約 40% となる。このグラフにはいくつか不明瞭な点がある。もし掃引範囲と搜索範囲が同じ場合、被覆率 (C) は 1 もしくは 63% となる。なぜなら前ページの掃引エリアの図表を参照すると、搜索者が搜索する場所には常に隙間ができる。黄色の領域は搜索した範囲だが、その間にある白色の領域は搜索しなかった範囲になる。

実際は、搜索者は課された範囲の約 63% を搜索していることになる。次に挙げる例で明確にする。1 平方キロメートル (1km²) の範囲を 2 時間搜索する。10 名の搜索隊員が、互いの間隔を 20 メートル取り、2 キロメートル毎時の速さで進むとする。(20m = 0.02km)。全てメートル、もしくはキロメートルで統一すること。

$$\text{掃引範囲 (A)} = \text{時間 (T)} \times \text{速度 (V)} \times \text{間隔 (S)}$$

$$\text{すなわち } A = TVS$$

$$A = 2 \text{ 時間} \times (\text{搜索者 } 10 \text{ 名} \times 2 \text{ kph}) \times 0.02 \text{ km}$$

$$A = 0.8 \text{ km}^2$$

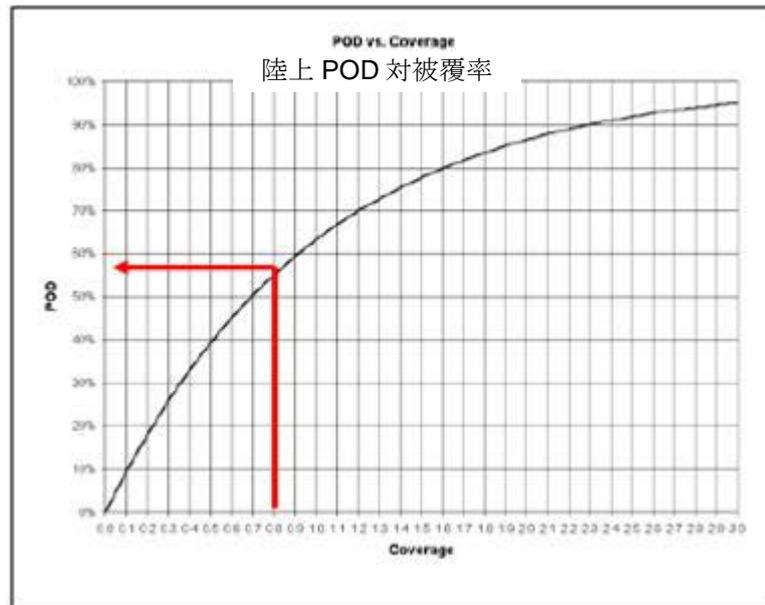
被覆率 :

$$C = \text{掃引範囲} \div \text{搜索範囲}$$

$$C = 0.8 \text{ km}^2 \div 1.0 \text{ km}^2$$

$$C = 0.8$$

この図式は、下記の表「Land SAR POD」で利用される。横軸上の 0.8 をたどると被覆率は 56% となる。これは、陸上搜索が現場において間隔と物体を見る能力との妥協だからである。いかなる陸上 SAR でも POD が 100% になることはほとんどない。



技術的には、課された範囲以上の搜索は不可能である。では、1以上の被覆率（C）にするにはどうすればよいか。2平方キロメートル（2km²）の範囲を、次の条件で搜索する。搜索時間2時間、搜索隊員10名、歩く速度は2キロメートル毎時（2kph）間隔50mとする。

ATVSの公式を使うと、被覆率（C）は1になる。

$$A = 2 \text{ 時間} \times 10 \text{ 名の搜索者} \times 2 \text{ kph} \times 0.05 \text{ km 間隔} = 2 \text{ km}^2$$

$$C = 2 \text{ km}^2 \div 2 \text{ km}^2 = 1 = 63\%$$

もし同じ範囲を搜索するのに、搜索者の数を5名増やすと次のようになる。

$$A = 2 \text{ hrs} \times 15 \text{ searchers} \times 2 \text{ kph} \times 0.05 \text{ km spacing} = 3 \text{ km}^2$$

$$C = 3 \text{ km}^2 \div 2 \text{ km}^2 = 1.5 = 78\%$$

公式ではより広い範囲を搜索することになるが、実際には掃引範囲は広くなり、元々の範囲を搜索者が5名増えた状態で搜索することになる。搜索のために与えられた時間、もしくは搜索者を増やすことで、Cを増加できる。また搜索者の速度、もしくは搜索者同士の間隔も増加でき、それにより同じ範囲を再度搜索することでCを増加できる。（速さを2倍にすると、搜索範囲が倍になる、もしくはこの場合だと、同じ場所での搜索を行きと帰り2度搜索できる。もし間隔が大きくなっても同じことが適用できる。）陸上累積POD表（この付録最後）は二度の搜索でCが0.5の時、総PODは64%となり、Cが1.0で片道のみ搜索と同じであることを示す。特定の搜索範囲内で、搜索数が増えるとPODは期待通り徐々に増える。特定の範囲での二度の搜索は、「陸上搜索の累積POD」の表より表左側で示される初回搜索のPODと表上段に示される次のPODから直接求めることができる。三度目の搜索について、最初の二度の搜索は累積PODとして表の左側に表示され、新しい搜索のPODが一番上段に表示される。例：搜索1（初回搜索）のPODは40%で、搜索2（二度目の搜索）のPODは50%である。これら二つの搜索に対する累積PODは70%となる。搜索3（三度目の搜索）のPODは40%である。表の左側より、最初の二度にわたる搜索のPODが70%、そして中央上段より新しいPODが40%となると、この三度の累積PODは82%となる。このプロセスは後続の搜索に続く。前述より、長期間かつ継続した搜索で、搜索者数が限定されている場合は、被覆率0.5という値はPODが高く徐々に拡大された範囲では妥当だと言える。被覆率が0.5未満での範囲の搜索は推奨されない。統計的にみると、ターゲットは搜索範囲の一番端よりも、最後に搜索された場所に近い場所に所在する傾向がある。拡大搜索を行うことで、最大限の搜索努力はPODが最も高く最も確からしい場所に確実に集中することがわかる。拡大搜索は、おおよその位置もしくは少なくともターゲットの計画ルートを知っている場合に最適となることが明らかである。予測されるPOD値は、SMCが搜索範囲を決定するのに使用されることがある。PODは、搜索計画技術をよく知らない人に対して搜索結果もしくは搜索の一部を適宜記述するのに利用される。ターゲットが全搜索範囲にいない場合、SMCは搜索を継続するか、代替データを使用して可能性のある範囲を計算しなすか、搜索の中断を推奨するかどうかを決定すること。

POD (今回の検索)

POD
(以前の
検索)

%	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
5	10	15	19	24	29	34	38	43	48	53	57	62	67	72	76	81	86	91	95
10	15	19	24	28	33	37	42	46	51	55	60	64	69	73	78	82	87	91	96
15	19	24	28	32	36	41	45	49	53	58	62	66	70	75	79	83	87	92	96
20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96
25	29	33	36	40	44	48	51	55	59	63	66	70	74	78	81	85	89	93	96
30	34	37	41	44	48	51	55	58	62	65	69	72	76	79	83	86	90	93	97
35	38	42	45	48	51	55	58	61	64	68	71	74	77	81	84	87	90	94	97
40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76	79	82	85	88	91	94	97
45	48	51	53	56	59	62	64	67	70	73	75	78	81	84	86	89	92	95	97
50	53	55	58	60	63	65	68	70	73	75	78	80	83	85	88	90	93	95	98
55	57	60	62	64	66	69	71	73	75	78	80	82	84	87	89	91	93	96	98
60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98
65	67	69	70	72	74	76	77	79	81	83	84	86	88	90	91	93	95	97	98
70	72	73	75	76	78	79	81	82	84	85	87	88	90	91	93	94	96	97	99
75	76	78	79	80	81	83	84	85	86	88	89	90	91	93	94	95	96	98	99
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
85	86	87	87	88	89	90	90	91	92	93	93	94	95	96	96	97	98	99	99
90	91	91	92	92	93	93	94	94	95	95	96	96	97	97	98	98	99	99	99
95	96	96	96	96	96	97	97	97	97	98	98	98	98	99	99	99	99	99	99

『搜索救助に関する補足資料』（全米搜索救助委員会）

『搜索救助に関する補足資料』（全米搜索救助委員会）

原文：LAND Search and Rescue Addendum（National Search and Rescue Committee）

概要：この資料は、人や車両、行方不明の航空機に対する搜索救助活動の標準化されたガイダンスと情報を提供するものである。米国搜索救助計画（NSP）、国際的な航空および海上搜索救助活動（IAMSAR）のマニュアルに対する、国家の搜索救助に関する補足資料（NSS）を組み入れたものを拡充したものである。

第 4.4 章 SAR（搜索救助）リソース戦略と戦術

リソースの特定

搜索パターン

受動的（間接的）／能動的（直接的）地上搜索チームの戦略

犬による SAR チーム

馬（騎馬）、オフロードカー（ATV）、スノーモービル、自転車による SAR チーム

追跡 SAR チーム

航空 SAR リソース

船舶 SAR チーム

潜水 SAR チーム

リソースの特定

SMC/IC（搜索救助任務調整官/司令官）は、事故で役立つ SAR（搜索救助）リソースを特定し、最適に対処できるようリソース活用を調整すること。

そのためには、SMC/IC は管轄区域において、海、陸、空における SRU（救難隊）の運用能力に精通していること。

SAR 事故に対して最適な搜索リソースを集めるためには、搜索救助任務調整官/司令官 は以下を行うこと。

- 搜索範囲の環境を分析（規模、地形植物、気候、時刻など）
- 何か起こるかもしれない可能性のあるシナリオを進展させる（搜索範囲内で見られるかもしれない搜索プランナーが予測できる解決の手がかり）
- 搜索範囲の特性に基づき、搜索に最適な搜索ユニットを選択する。
- 搜索中に予測される解決の手がかりによって分類し、その手がかりを検出するための最適なセンサーを選択する。
- ニーズや搜索条件、希望の搜索ユニットやセンサーに対し利用可能な SAR リソース能力を比較する、そして搜索を行う上で最適なリソースを選択し割り当てる。

搜索パターン

「どこ」を搜索するかを決定したのち、SMC/IC は「どのように」搜索するかを決定すること。搜索方法を決定するプロセスは、事故やそれぞれの作戦期間に対する「方針」に基づくこと。

いったん方針が決定すると、その方針を達成するための「戦略」が決定される。

「戦略」は「戦術」につながり、戦略を実行するのに用いられる。集合的（タイル）戦術は、搜索者たちが戦略を実行するためにどのように計画を立てるか、というものである。たとえば、ラピッド・サーチ（迅速な搜索）戦略には、ルートや肝心な点の（スポット）搜索が挙げられる。「閉じ込め」戦略に対する有効な戦術には道路／小道の閉塞や進路を防ぐトラップなどが挙げられる。

搜索のために目的を発展させることによって、SMC/IC は目的を達成するために必要となる戦略と戦術を決定できる。

受動的（間接的）／能動的（直接的）

陸上捜索チームの戦略

主要な2つの陸上捜索戦略を次に挙げる。

- 受動（間接）的アプローチ
- 能動（直接）的アプローチ

受動的（間接的）アプローチ（表 4-4-1）には、戦略、戦術、対象者に関する情報収集についての考慮、なぜ対象者が行方不明なのか、対象者の封じ込め／閉じ込め、捜索範囲から外に対象者を誘引することなどが含まれる。

能動的（直接的）アプローチ（表 4-4-2）には、戦略、戦術、多様な捜索リソースを利用する能動的捜索についての考慮などが含まれる。

戦術が決定すると、要求される戦術を遂行するために独自の捜索リソースが割り当てられる。

次に挙げるのは、捜索活動を実施する際に利用される様々な種類の SAR リソース、戦略、戦術の考慮点を提供する表や図である。

表 4-4-1 陸上 SAR チーム戦略、戦術、考慮
受動（間接）的アプローチ

戦略	戦術	考慮
閉じ込め (表 4-4-1)	対象者を捜索範囲内にとどめ、対象者が捜索範囲から離れたかを発見する。対象者を道路や小道上に位置づける。	
	道路／小道の閉塞	<ul style="list-style-type: none"> ● 捜索範囲へ向かう道、そこから出る道につながる全ての道路／小道に設置。 ● スtringラインやサインと共に利用されるかもしれない。
	Stringライン／サイン	<ul style="list-style-type: none"> ● 可能であれば、引き付けと結びつける。 ● キャンプ地や道の方向を示した紙の矢印を腰の高さに設置する。 ● 行方不明になっている対象者の言語や年齢に合わせるようにする。
	トラックトラップ	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象者が捜索範囲を通ったか検知するのに使用される。 ● 足跡を発見するために裸地を払い落とす。 ● 水路／岸のバンクや緩い土壌に自然のトラックトラップを準備する。
	境界線捜索	<p>追跡者は、コーン標識のようなものが境界線を越える目印にできる。(フェンス沿い、路肩、小道)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 閉じ込め境界線を確保する。 ● 捜索範囲から優先区域を制限する。(もし行方不明になっている対象者が境界を越えていない場合、もう少し捜索する必要がある) ● 新しい LKP(最後に捜索された場所)と移動方向を定める。
引き付け (表 4-4-1)	行方不明者が捜索者を見つけられるよう働きかける。(行方不明対象者が動けると仮定し合図に従って安全な場所へ誘導される)	
	監視所	<ul style="list-style-type: none"> ● 監視所や展望台(火の見櫓)から対象者を探す。 ● 熱探知カメラや双眼鏡を使用する。 ● はしご、アンテナ、タワートラックが簡易的な監視所として利用できる ● 監視所の高さのため、対象者の目を引くことができる。 ● 見渡せる場所、景色が良い場所、橋は一種の監視所である。
	ヘリコプター／飛行機 上空飛行	<ul style="list-style-type: none"> ● 航空機での飛行は、行方不明対象者の注意を引き付け、空き地や開けた場所に出て見られるようにする。 ● 拡声音装置を飛行機に搭載することで対象者を引き付けることができる。
	拡声音装置(サイレン)	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象者に呼びかけるために拡声装置を使用する。 ● 動くことのできる対象者が音に向かって進めるよう、装置は固定されていること。
捜査	行方不明者情報を入手することで、なぜ行方不明になっているのかを確定する。	
	行方不明者調査用紙	● 行方不明者調査用紙に記入。
	手がかりをたどる	● 行方不明者に関連性を究明するために手がかり／ヒントをたどる。
	インタビュー	● 家族、友人、隣人、医師、同僚などから話を聞く。

閉じ込め／引き付け戦術

道路の閉塞
トラック・トラップ - 自然、人工
小道の閉塞
ストリングライン
監視所
ヘリコプターでの飛行
はしご、監視所、はしご車
拡声装置／サウンド装置による呼びかけ
キャンプファイア

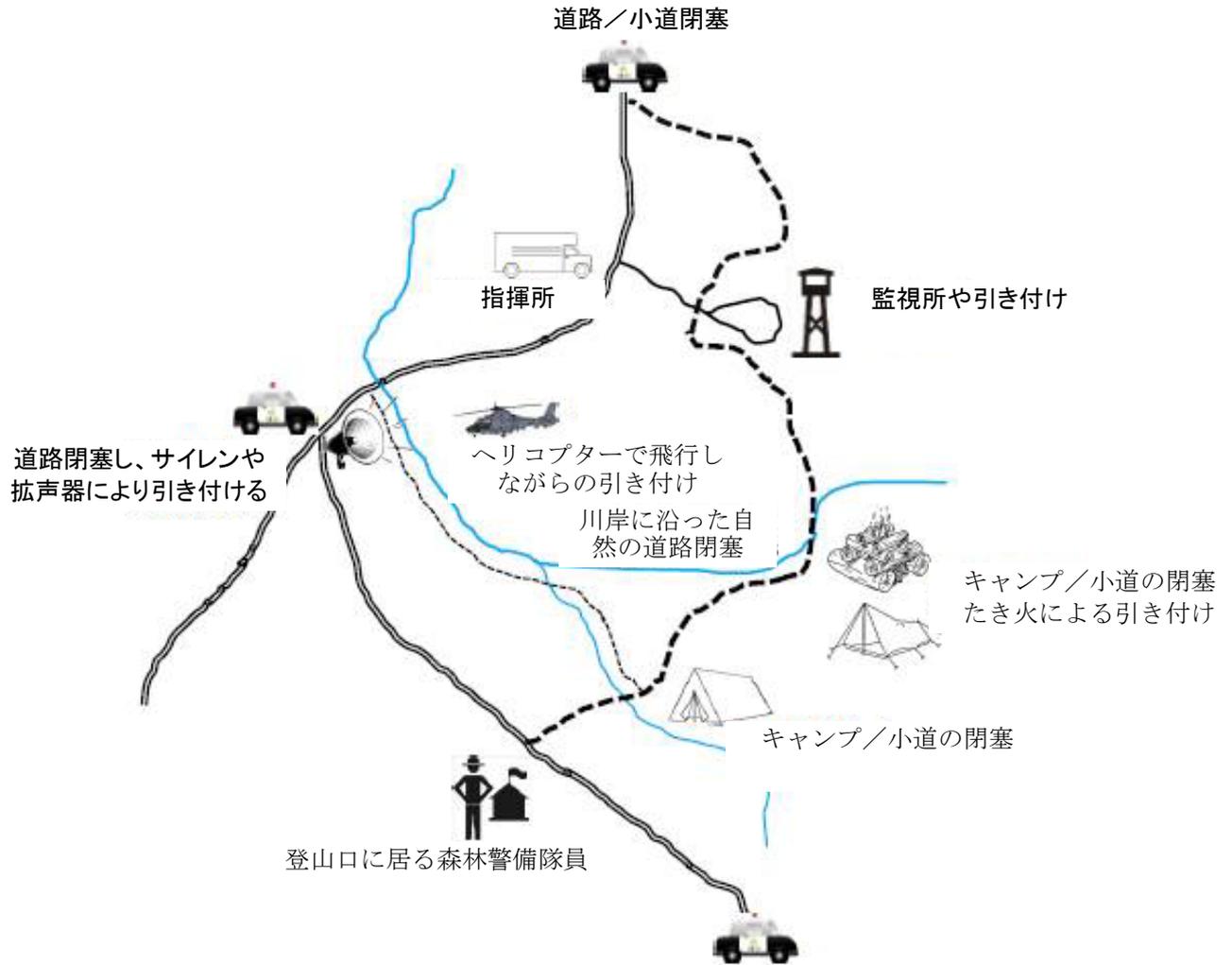


図 4-4-1: 閉じ込め／引き付け戦術

付録 F：初期段階における行方不明者チェックリスト

(参照：National Park Service Field Search and Rescue Manual 「アメリカ合衆国国立公園局フィールド捜索救助マニュアル」)

初期段階における行方不明者のチェックリストは、捜索届に対応する一般的なチェックリストであり、事故が起こって SAR（捜索救助）リソースが到着するまでに着手もしくは完了している可能性がある。これは、一般的なチェックリストで全体を網羅していないため、適用されない項目がいくつかあり、さらなるステップが必要になる可能性がある。活動の順序は、個々の事故のニーズを満たすため変更の必要性があるかもしれない。捜索活動に欠かせないものは遅延なく開始することである。

具体的に：対象者の LKP/PLS を報告するために捜索リソースを派遣する、もしくは対象者が遭難や災難によって自力で安全に戻れないような森林地帯や原生地帯の捜索域を示す意向を表明する。

- 派遣活動：
 - コールバック番号と報告パーティの名前を決定する。また、行方不明となっている対象者の住所／位置や関係を迅速に特定すること。
 - 遭難者初期調査用紙（付録 E）を追加情報の収集指標として使用すること。
- 第一報収集
 - 必要に応じて捜索緊急性決定用紙に記入する。（付録 D）
 - 適切なリソースを派遣する。
- 派遣元から課された初期段階の行動
 - 派遣元から第一報の概要を収集する。情報に含まれるのは次のとおりである。
 - 行方不明者の年齢、性別、健康状態、精神状態。
 - 最後に捜索された場所／最後に確認された場所（LKP/PLS）、最後に目撃された時間、行方不明の状況、対象者の活動。
 - 適切な衣服、概要説明。
 - 気象情報を得る。
 - 捜索を行うためのリスク評価を実施もしくは検討する。
 - 事故の方向性を把握し、疑問があれば詳細地図と照合すること。
 - 支援可能となるリソースの種類を決定する。
 - 現場に到着する前に必要となる追加の SAR リソースを要求するか、初期情報を再調査し決定する。
 - 事故現場に派遣される際に使用する設備を要求する。（医療機器、救難用機器、捜索管理機器、後方支援など）
 - 適切な場合、要求されたリソースは通報される。
 - 司令官が推定する出発時刻、実際に出発する時刻、現場への到着推定時刻を派遣機関に連絡する。
- 現場への配送中
 - 現場へ到着する前に、派遣センターや調整センターから最新の情報を受け取る。
 - 特殊リソースの利用可能性に関する最新情報を要求する、もしくは受け取る。（救助隊、救助犬、医療ヘリコプターなど）
 - まだ手に入れてなければ、最新の気象予報を入手すること。
 - 現場に到着時、派遣機関に連絡すること。
- 到着時。到着次第すぐに取り行動の流れはそれぞれの捜索状況によって変わる。司令官は事故の最初の数時間は特に柔軟であること。次に挙げるリストは最初の課題のための提案である。これら手段の順番は事故によって異なる。
 - 報告パーティと会うもしくは話す。
 - 初期情報を再検討し、遭難者調査用紙の該当する部分を収集する。（付録 F を参照のこと）
 - 対象者が迷子、誘拐（誘拐事件の速報システム）、家出、老人虐待、自殺、事件などの可能性を考慮する。
 - 物理的捜索が許可されたかどうかを確認する。
 - ICS（緊急指令システム）を実行する。
 - 状況が許可されると、指令コマンドの転送を考慮する。
 - 新しい情報に基づき、捜索の緊急性を再考する。
 - 初期リソースに必要なものを決定する。

○緊急指揮所（ICP）の場所と中間準備地域を決定する。次に挙げる選択の必要性を検討する。

- 電気や明かり。（発電機を必要とする場合がある）
 - 天候、メディア、家族から保護された作業領域。
 - 電話機もしくは個体携帯電話通話が可能な領域。
- コピー機、スキャナー。
- 無線通信。
- 水道。（搜索期間が長期もしくは多岐にわたる場合）
 - 公衆衛生設備。（搜索期間が長期もしくは多岐にわたる場合）
- 中間準備地域。
- 駐車場。
- ヘリコプターの着陸地点。（必要であれば）

○特殊リソースを含む要求もしくは警告リソース。

○現存の最適任者から作戦主任（OSC）や捜査官を選任する。必要に応じて、他のICS要素を始動する。

○捜査

- 搜索対象者の写真を入手し、チラシの準備をする。チラシが準備できた時点で、IC/PIOと再検討する。
- 行方不明者調査用紙を記入する。（付録F）
- 適切であれば、周辺管轄区域での無線報告を行う。
- 搜索対象者の家族や友人と連絡を取る。
- 地元の病院と連絡を取る。
- 地元の交通拠点と連絡を取る。
- 救急サービス機関、地元の保護施設や刑務所と連絡を取る。
- 死体安置所、検視官の事務所と連絡を取る。

○遭難者の行動の統計／情報を参考にする。

○初期搜索の方針と戦略を展開する。

○リソースを展開する前に、確実に医療／避難計画試案を発展させる。

●初動を計画し展開する。

○初期概要説明を実施する。

○早急に対象者の情報、可能性のあるシナリオ、関連性のあるいかなる手がかりも再検討する。

○詳細地図に、初期計画位置（IPP）の印をつける。これは、LKPもしくはPLSかもしれない。

○理論的、統計的、主観的、演繹的情報に基づき、一次搜索範囲を早急に決定する。（追加情報については第5章「搜索計画」を参照のこと）

○最優先範囲を決定するために、素早い合意コンセンサスを実施する。

○搜索計画地図に、LKP/PLSおよびIPPの印をつける。搜索を開始する。

○捜査計画地図に、閉じ込め作戦の印をつける。

○搜索計画地図に、迅速（反射／急な）搜索タスクの印をつける。

○搜索計画地図に、有力範囲の印をつける。

○リソースを展開する。

●初期搜索活動と管理を継続する。

○スタッフの活動をまとめる。

○必要であれば、事故において異なる訓練水準を使用することを承認する。

○すでに展開されているリソースの健康と安全性を保証する。疲労の度合いを監視する。

○中間準備地点から現場の効果的な人事の流れを保証する。

○常に情報を把握し特別な能力や要望を決定するために、部隊／機関の責任者を特定し、会う。

○管理機関や調整センターは常にリソース要求、現状、最新情報を把握する。

○常に隊員が利用可能な状態である。

○スタッフが活動しやすい環境となるよう働きかける。スタッフを家族、メディア、政治的圧力から保護する。

○任務の推進、問題領域の特定、全体的な任務の方向性を左右する、初期方針を確立、優先順位を強化する。

○隊員全てが常に最新情報を得ていることを確認する。

○指揮命令系統内で情報が流れていることを確認する。

○手がかりや捜査情報が文書化され、追跡調査されていること。

○いつ次の活動期間が始まり、拡張活動が始まるのかを決定する。

留意：初期段階における行方不明者チェックリストは必ずしも全て網羅されているわけではない。それぞれの捜索によって異なり独自の特徴がある。チェックリストを使用することで、人事や機関が捜索を開始する手助けとなるが、責任者は特殊な事故のニーズに対応するようチェックリストの追加や削除を行う必要がある。

付録 D： 搜索緊急性決定用紙

次のページの表 D-1 は、搜索の緊急性を決定する用紙である。この用紙は、搜索プランナーが特定の人物に対して搜索する緊急性を判断するための分析を提供するものである。評価の低いものほど緊急性が高いとみなされる。緊急性の数値範囲は 7 から 21 である。どのカテゴリーにおいても、「1」は潜在的に緊急性が高いとみなされる。下記の日盛りを搜索緊急性のスコアとして使用する。

7	9	11	13	15	17	19	21
最も緊急性が高い			中等度の緊急性			最も緊急性が低い	

表 D-1： 搜索緊急性決定用紙

対象と特徴	評価	スコア
年齢		
とても若い		
かなり年を取っている		
その他		
医学的状態		
負傷、病気、精神疾患がある、もしくは可能性がある		
健康		
死亡確認		
対象者の数		
一名		
複数名(離れたとみられない限り)		
対象者の経験特徴		
未経験、このエリアに詳しくない		
未経験、このエリアに詳しい		
経験あり、このエリアに詳しくない		
経験あり、このエリアに詳しい		
天候の特徴		
危険な天候(過去もしくは現在)		
予測される危険な天候(8時間もしくはそれ以下)		
予測される危険な天候(8時間以上)		
危険な天候の予測無し		
装備の特徴		
環境や天候に対して不適切		
環境や天候に対して疑わしい		
環境や天候に対して適切		
地形／危険性の特徴		
危険な地形、その他の危険性		
少しもしくは危険性がない		
トータルスコア		
記載者氏名:	年月日／時間:	

付録 E： 行方不明者調査用紙

次ページの表 E-1 は行方不明者調査用紙の例である。この調査用紙は、情報収集を効果的に理路整然と行うためのひな形で、行方不明者捜査を裏付けるものである。また、インタビューを行う際の指針にもなるこの用紙に記入された情報は、複数の情報源やインタビューによる可能性がある。インタビューごとに別の用紙を使用し、マスターファイルに情報を整理すること。本事例に複数の行方不明者が関係する場合でも、一人ずつ別の用紙を使用すること。

※一部を抜粋して掲載

表 E-1：行方不明者調査用紙

事例名／事例番号
代理人
年月日
時間
場所
インタビューした人物の氏名
タイトル
代理人
情報提供者
生年月日
住所
電話番号(自宅)
電話番号(勤務先)
携帯電話、その他電話番号
職業
雇用主
行方不明者との関係
その他インタビューした人物：氏名、連絡情報、日付、時間、関係性

行方不明者

フルネーム
住所(自宅)
住所(勤務先)
電話番号(自宅)
電話番号(勤務先)
携帯電話、その他電話番号
E-mail アドレス

最後に目撃された際の衣服
帽子／野球帽／マフラーやスカーフ
シャツ／ブラウス
ズボン
ワンピースやドレス
セーター
コート／ジャケット／雨天用衣類
靴
ストッキング／靴下
眼鏡
その他
対象者が身に着けている可能性のあるすべての装飾品。ベルト、指輪、腕時計、ピン、ヘアアクセサリ、ネクタイ、タイピンなど。
対象者が携帯している可能性のあるものすべて。文庫本、財布、リュックサック(中身を一つ一つ説明)、携帯電話、鍵、ポケットナイフ、ポケベル、カメラ、武器など。

行方不明の詳細
居なくなった場所
最後に確認された場所(PLS)
最後に目撃された曜日／年月日
最後に目撃された時間
誰が最後に目撃したか
最後のやりとり(年月日／時間／方法)
対象者は動物と同行していたか。詳細。
運転している場合、車両の説明
目的地、事前に話していた目的地
有力なルート
行方不明になった時の天候
行方不明になる 24 時間前までの出来事
行方不明を報告した人物
その理由
住所
電話番号
行方不明者との関係
これから 12 時間の間にその人物と連絡が取れる場所

『救助技術ハンドブック』（米国内務省国立公園局）

原文：TECHNICAL RESCUE HANDBOOK, NATIONAL PARK SERVICE TECHNICAL RESCUE HANDBOOK

概要：このハンドブックは、国立公園局（NPS）のテクニカルロープレスキューに関与する職員のための包括的なマニュアルや基準点を提供するものである。

付録 3 搜索救助パックチェックリスト

救援パックの留意事項：

- 冷たく湿った気候の中で、夜を徹しての複雑な救助活動において自足できるだけの十分な食料と衣料があるかどうか。最悪の自体に備えた計画を立てること。野外にて48時間は滞在できる準備をしておくこと！
- 単独でのロープレスキューができ、担架のアテンダントとなり、安全にロープで上昇または降下できるような個人的な専門用品が十分にあること。
- ロープやモジュールなどの救助キャッシュから他の用具を運ぶための十分なスペースが救助パック内に確保されていること。
- あなた自身や被害者が、一晩中暖かく乾いた環境で食料も摂れるための適切な道具を所持すること。

10の必需品：

1930年代、シアトルを拠点とする登山家や野外冒険家のための組織『The Mountaineers』が10の必需品リストを編集した。

このリストは、僻地で活動する人が予測不可能な問題に対処するため常に所持すべき最低限の装備は何であるかを参考にできるとともに救助パックの優れた基礎となる。

10の必需品とは、

1. 地図	6. ヘッドライト(予備のバッテリー)
2. コンパス (GPS 機能は任意)	7. 救急セット(個人薬)
3. サングラスや日焼け止め	8. 発火具
4. 余分の食糧や飲料水	9. マッチ
5. 予備の衣類	10. ナイフ

次に追加アイテムを挙げる：

- 水処理装置（浄水装置もしくは水処理薬品）やボトル入り飲料水
- 氷河や雪原を進むためのピッケルやアイゼン（必要に応じて）
- ダクト（粘着）テープを含む修理用キット
- 虫よけ（もしくは虫よけになる衣服）
- 信号を発するための装置：笛、携帯電話、送受信兼用のラジオ、衛星電話、シグナルミラー（遭難信号用の鏡）
- タープ（雨除けや日除けの防水布）やコード（野外シェルター）

搜索救助（SAR）パック - 12 時間の搜索救助の場合

必須の SAR 関連の個人保護装置（PPE）

（追加の PPE が任務によって決められる可能性がある）

<input type="checkbox"/> ヘルメット	<input type="checkbox"/> 保護眼鏡／ゴーグル
<input type="checkbox"/> ヘッドライト（予備のバッテリー）	<input type="checkbox"/> 目立つ衣類
<input type="checkbox"/> 革製の手袋	

衣類

重ね着し快適に。綿やダウンは一旦濡れると乾きにくいことに留意する。

<input type="checkbox"/> 帽子／野球帽	<input type="checkbox"/> 防水レイヤー（Gore-Tex™など）
<input type="checkbox"/> ベースレイヤー（ウィッキング性能があるものがよい）	<input type="checkbox"/> 手袋／ミトン
<input type="checkbox"/> 防寒着（中間着）	<input type="checkbox"/> 登山靴
<input type="checkbox"/> アウター（ゴア社の Windstopper™など）	<input type="checkbox"/> 靴下
	<input type="checkbox"/> ゲイター

食料や飲料

<input type="checkbox"/> 高エネルギー食もしくは MRE	<input type="checkbox"/> 浄水
<input type="checkbox"/> 水容器（容量は環境による）	

コミュニケーション

<input type="checkbox"/> ポータブルラジオ（予備のバッテリーと長距離アンテナ）	<input type="checkbox"/> 携帯電話
<input type="checkbox"/> ラジオチェストハーネス（無線機が収納できるハーネス）	<input type="checkbox"/> 笛
	<input type="checkbox"/> シグナルミラー

資機材と装備

<input type="checkbox"/> 予備の光源	<input type="checkbox"/> ナイフもしくはマルチツール
<input type="checkbox"/> メモ帳や用紙	<input type="checkbox"/> マーキングテープ（Surveyor flagging）
<input type="checkbox"/> マッチもしくはライター	<input type="checkbox"/> ダクトテープ

シェルター

<input type="checkbox"/> タープもしくはツェルト（ビヴィーサック／小型軽量テント）	<input type="checkbox"/> 大きなサイズのゴミ袋
<input type="checkbox"/> エマージェンシーブランケット	<input type="checkbox"/> パラシュートコード

医療

<input type="checkbox"/> 検査用手袋	<input type="checkbox"/> 個人薬
<input type="checkbox"/> 救急セット	

ナビゲーション

<input type="checkbox"/> 登山用コンパス	<input type="checkbox"/> グリッドリーダーもしくはマップルーラー
<input type="checkbox"/> トポマップ（地形図）	<input type="checkbox"/> GPS ユニット

私物

<input type="checkbox"/> トイレットペーパー	<input type="checkbox"/> サングラス
<input type="checkbox"/> 日焼け止め	<input type="checkbox"/> 予備の眼鏡もしくはコンタクトレンズ

トラベル

<input type="checkbox"/> ストック（トレッキングポール）	<input type="checkbox"/> アバランチ（雪崩）ビーコンやプローブ
<input type="checkbox"/> ステップインタイプのアイゼン	<input type="checkbox"/> （雪用）ショベル
<input type="checkbox"/> スキー／スノーシュー	

クライミング

<input type="checkbox"/> ウェビング	<input type="checkbox"/> カラビナ
<input type="checkbox"/> ハーネス	<input type="checkbox"/> ビレイデバイス

遭難救助（SAR）パック - 24 時間の捜索救助の場合（またはそれより長時間）

必要に応じて次に挙げるリストを 12 時間用の救助パックに追加する：

<input type="checkbox"/> 寝袋	<input type="checkbox"/> 予備の食糧
<input type="checkbox"/> スリーピングパッド（寝袋マット）	<input type="checkbox"/> ストーブや燃料
<input type="checkbox"/> 小型テント	<input type="checkbox"/> 調理用具
<input type="checkbox"/> 予備衣料	<input type="checkbox"/> トイレ用品

付録4 装備リスト例 個人の救助装備



図 262 個人の救助装備

1.)メディカルバック 2.)医療用ウェストバック 3.)衣類（乾燥）バッグ 4.) ポーチ①（雑品用） 5.)ポーチ②（雑品用） 6.)水容器（環境による） 7.)ラジオチェストハーネス（無線機が収納できるハーネス） 8.) サバイバルバック 9.)インターナルフレームバック（フレーム構造を外に出さず中に収めたリュックサック）（約 2,000 cm³ / 32,000 cm³中）

提供：ジェームズ・トンプソン- グランドキャニオン国立公園搜索救助

メディカルバック：

1. BLS 気道確保ポーチ
2. ALS 気道確保ポーチ
3. 吸引
4. 予備の静脈内輸液の入ったポーチ
5. 注射器（シリンジ）と注射針のセット
6. 包帯セット
7. 外傷用パッドの入ったポーチ
8. サムスプリント（副木）
9. ネックカラー（頸椎カラー）

医療用ウェストバック：

1. 血圧計用カフ（腕帯）
2. 聴診器
3. IV スタートパウチ
4. グローブやバイオハザード PPE セット
5. 患者ケア報告書（PCR フォーム）

衣類バッグ：

1. 乾燥バッグ
2. 中間重量のベースレイヤー上下ともに
3. 軽量シェル上下ともに
4. 軽量ベスト
5. シンセティック素材のTシャツ
6. シンセティック素材のネックゲイター（ネックウォーマー）
7. シンセティック素材の軽量ビーニー（登山帽子）
8. シンセティック素材の軽量手袋
9. 綿素材のスカーフ
10. 綿素材のネックゲイター

雑品用ポーチ 1：

1. ヘッドライト
2. 保護眼鏡
3. サングラス
4. 3.8リットル（1 gallon）サイズの ジップロック
5. 耳保護具
6. H2O タブレット 4 個
7. ミョウバン（沈泥河川水処理）
8. 日焼け止め
9. リップクリーム
10. 単三、単四電池 10 個

雑品用ポーチ 2：

1. 緊急用タープ
2. ゴミ袋 2 枚
3. 3.8リットル（1 gallon）サイズの ジップロック（Ziploc™）4 枚
4. 9メートル強（30 ft.）のコード
5. 結束バンド（ジップタイ） 10 本
6. ライターと H2O タブレット 4 個をジップロックに入れておく
7. マッチは防水ケースに入れておく
8. フィルムケースにファイヤースターター（火起こし）を入れておく
9. ダクトテープ
10. ボディグライド "Body Glide®"（靴擦れなどによる水ぶくれの防止）
11. トイレットペーパー
12. 手の除菌用ローション

ラジオ（無線機）入りチェストハーネス：

1. ラジオ
2. GPS
3. コンパス
4. 懐中電灯
5. ヘッドライト
6. メモ帳、ペン、シャーピー（ペンタイプの油性マーカー）
7. 医療用（外傷）ハサミ
8. ラテックス手袋 2 組
9. 約 1.37 メートル（1.5 ヤード）布テープ
10. フラグテープ一巻をフィルムケースに入れておく
11. 耳保護具（これもフィルムケースに）

サバイバルパック（主にヘリコプターによる医療救助で使用）

1. リザーバー容量2リットルのキャメルバック（Camelbak®）のハイドレーションシステムパック
2. 水 1リットル
3. ゲータレード（Gatorade®）のようなスポーツドリンク 0.5リットル
4. フリース素材のプルオーバー
5. 食料（3,500カロリー以上）
6. 雑品用ポーチ①
7. 予備のラジオ用バッテリー
8. Sky Probe の長距離伸縮式ラジオアンテナ
9. 日焼け止め
10. 帽子
11. ケミカルライト スティック 3本
12. 発煙や空中にシグナルを送れるもの、笛
13. 予備電池
14. ヘッドランプ 2個
15. メモ帳、ペン、シャーピー
16. トポマップ
17. 軽量ビヴィーサック

第3節 低体温症に関する文献

『偶発性低体温症の病院前評価と治療に関する Wilderness Medical Society 臨床ガイドライン』（Wilderness Medical Society）【一部掲載】

原文：Wilderness Medical Society Practice Guidelines for the Out-of-Hospital Evaluation and Treatment of Accidental Hypothermia

概要：このガイドラインは、主診断と治療法を提示し、低体温患者の管理のための推奨事項を提供するものである。臨床医に指針を提供するために、Wilderness Medical Society (WMS) が作成したもので、偶発性低体温の患者の院外評価と治療のためのエビデンスに基づくガイドラインを開発する専門家パネルが集まり、作成された。

臨床医へ提供する手引きとして、Wilderness Medical Society (WMS) は、偶発性低体温症患者の院外評価と治療に関する実証に基づいたガイドラインをまとめるために専門委員会を招集した。ガイドラインでは主な治療診断法が紹介され、低体温症患者を管理するための提案が記載されている。専門委員会は裏付けとなる証拠の信頼性に基づいた提案と米国胸部専門医学学会が発表する基準に従った利益とリスクまたは負担のバランスを等級づけた。ここではまた、具体的な提案を含む偶発性低体温症の評価と治療に関する推奨される一般的な手法も記載されている。

これは、原著（「Wilderness Medical Society Practice Guidelines for the Out-of-Hospital Evaluation and Treatment of Accidental Hypothermia」『Wilderness & Environmental Medicine』第25巻4号,425-445頁,2014年）の最新版となっている。

キーワード：偶発性低体温症、低体温症、復温、蘇生、野外医療、雪崩、風邪

低体温症の病態生理

細胞組織を冷却する主な生理学的影響は、安静時の代謝と中枢神経および末梢神経機能の阻害を減少させることである。神経に損傷を受けていない患者に対する冷却の初期段階では、皮膚への冷却の二次反応が優位となる。深部体温が 37°C でも皮膚の温度が低下することによって引き起こされる震え熱産生は、震えを起こすことによって代謝が上昇する。そして換気、心拍出量、平均動脈圧なども上昇する。これらのパラメーターは、最初は深部体温が約 32°C まで低下するとともに増加するが、その後は深部体温の低下と共に減少する。深部体温が約 30°C もしくはそれ以下になると震えは止まってしまう。一旦そうなると、深部体温の低下とともに代謝も低下する。

偶発性低体温症の臨床症状は、主に脳や呼吸循環器系への影響と関連する。

脳の活動は、深部体温が約 33~34°C になると低下し始め、さらに温度の低下とともにその活動も低下する。脳が冷却されると、イライラ感、混乱、無関心、意思決定能力の低下、無気力、眠気を起こすようになり、最終的に昏睡状態に陥ってしまう。脳が冷却されると、脳の酸素需要量が減少する。そうして低温によって引き起こされる心拍停止や冷水で溺れた場合に起こる酸素欠乏状態を一時的に保護する。低温ストレスにより、低温誘導性の利尿、血管外血漿変化、水分摂取不良などが重なり循環血液量が減少する。心臓が 30°C を下回るまで冷えると心拍出量は顕著に低下し、多くの場合除脈を引き起こす。電気伝導異常は、心房期外収縮や心室期外収縮、心房細動、心室細動 (VF) のような不整脈を引き起こす。28°C を下回ると、心臓はアシドーシス、低炭酸症、低酸素症、動作が誘因となり VF を起こしやすくなる。二酸化炭素に対する換気応答の低下は、低換気や呼吸性アシドーシスを誘発する。

偶発性低体温症のプレホスピタル評価と治療に関する Wilderness Medical Society の診療ガイドライン 質問

フィールドアセスメント

- 低体温症のレベルはどのように分類されるか。
- 深部体温を測定する最善の方法は何か。

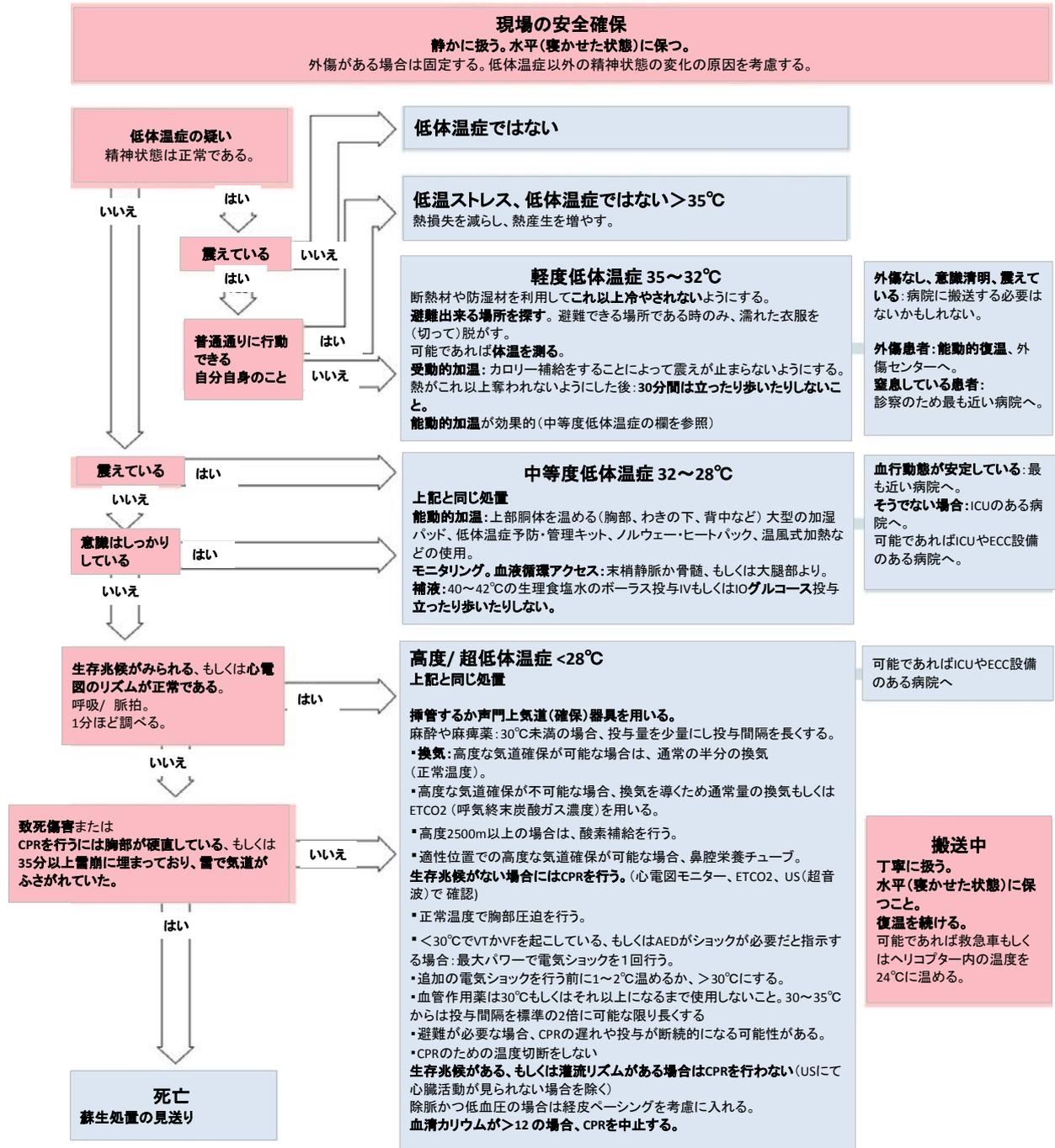
プレホスピタル（病院に運び込む前の）処置

- 低体温症の疑いがあり身体が冷たい患者に対する最善の初期治療は何か。
- 野外において、低体温症ではない身体が冷たい患者もしくは軽度の低体温症とみられる患者に対する最善の治療は何か。
- 野外において中等度～重度の低体温症患者に対処する際の最も安全な方法は何か。
- 中等度～重度の低体温症患者に対する最善の治療法は何か。
- 生存の兆しがない低体温症患者には、いつ蘇生を行うか。
- 救助隊員はいつ低体温症患者に心肺蘇生法（CPR）を始めるか。
- いつ、どのように低体温症患者に対して除細動を行うか。
- 低体温症患者に CPR を施すための最善の方法は何か。
- 重度の低体温症患者に対して気道を確保する最善の方法は何か。
- 低体温症患者に対して血管アクセスを得るための最善の方法は何か。
- 低体温症患者に対して流体を管理する最善の方法は何か。
- 低体温症患者に対する二次的救命処置薬の役割は何か。
- 低体温症患者に対する経皮ペースティング（経皮的対外ペースメーカー）の役割は何か。
- 低体温症患者の復温を行う際に生じる心房性不整脈にはどのように対処すべきか。

搬送/トリアージ（重症度判定検査）

- 低体温症患者を搬送する病院はどのように決定されるか。
- 低体温症患者に CPR を続けるかどうかを判断するのにどのように血清カリウムが用いられるか。

偶発性低体温のための院外評価と治療のための提言



フィールドアセスメント

低体温症の分類

現在使用されているほとんどのガイドラインは、深部体温に基づく低体温症の標準分類である。

低体温症は次のように分類される。(軽度) 35°C~32°C、(中等度) 32°C~28°C、(重度) <28°C。

そして、<24°Cもしくは<20°Cを超低温症と細分化する専門家もいる。

生存の見込みはこの段階でかなり低くなっており、これはおそらく心停止の可能性が高いことによるものである。この分類は、深部体温に基づき低体温症を分類するには役立つが、他の生理的パラメーターと同様、深部体温に対しても大きくばらつく。

深部体温を測定することは、院外環境において必ずしも実現可能というわけではない。

治療指針の要項

深部体温による低体温症の標準分類は、体温調節系の状態と相関関係がある。

深部体温が 35°C~32°Cになると、体温調節を行うための震えコントロールが機能し、深部体温の低下とともに震えも増す。さらに冷却されると、ほとんどの場合震えの効果は弱まってしまうが、31°Cでもまだ効果は強く残る。32°Cを下回ると体温調節の効果はさらに弱まり、外因性の加熱でしか復温できなくなる。深部体温が 32°C未満になると、意識レベルがさらに低下する。

28°C未満では、ほとんどの患者は意識不明になり、震えもなくなる。低体温症の結果として、VFもしくは心停止を起こす危険性が高くなる。

推奨事項 治療指針の鍵となる要素は、血圧や心調律に基づく意識レベル、震えの激しさ、心臓血管の安定性などである。(図 2) 深部体温からは役に立つ追加情報を得ることが出来る。(パネル コンセンサス)

身体は冷たくなっているが低体温症ではない患者もいる

低体温症を防ぐためのメカニズムとして皮膚が冷却されると震えが起こる。よって患者の身体が冷たく震えていても低体温症とは限らないのである。深部体温が 35°Cを上回るが身体が冷たく震えている患者は、低温ストレスだが低体温症ではない。体温測定ができない場合は、患者が低体温症、もしくは低温ストレスだが低体温症ではないかを見分けるのに臨床判断が役立つ可能性がある。例えば、身体が冷たかない患者が一時的に冷水の中につけられた場合、身体は震えるが低体温症にはならない。栄養状態が良く疲労もしておらず、意識もはっきりしており震えている患者の多くは低体温症ではない。

推奨事項 震えてはいるがきちんと身体的に機能しており、自分のこともできる患者が低体温症である可能性は低い。震えており、だんだん無能力になり、自分のことが出来なくなってきた患者は低体温症の可能性はある。少しでも疑いがあれば、その患者は低体温症であると仮定する。(パネル コンセンサス)

低体温症の代替分類

アメリカ心臓協会 (AHA) 2010 年のガイドラインで、低体温症の代替となる分類が提案されている。軽度 (>34°C)、中等度 (34°C~30°C)、重度 (<30°C)。30°C未満は 30°C以上の場合と比較すると除細動の成功率が低い。

推奨事項 AHA の分類案は標準分類と比べると使いにくい。つまり、広く受け入れられている低体温症の定義を変えることになり、生理学的変化よりも除細動への反応を重視するからである。(パネル コンセンサス)

山岳現場における低体温症の分類：スイス システム

「Swiss staging system of hypothermia（スイス低体温症分類法）」は、救助隊員が臨床兆候を確認することで深部体温を予測しやすくするために開発されたものである。

理由として、寒さへの反応は人によって様々で、臨床的な兆候から深部体温を予測することが唯一可能な方法なのである。臨床兆候の説明と予測される深部体温を表した **Swiss hypothermia**（HT と略す）グレーディングシステムのステージ分類は、次に挙げる通りである。

- HT I－意識ははっきりしている。震えあり。深部体温の目安：35°C～32°C
- HT II－意識障害あり。震えなし：32°C～28°C
- HT III－意識なし：28°C～24°C
- HT IV－生存兆候なし：24°C～13.7°C
- HT V－不可逆性低体温症による死亡：13.7°C？（<9°C？）

このシステムも、低体温症に対する生理反応が個々によって様々であるため限界はある。震えは 32°C～33°Cで最大となり、31°Cまで継続する。そして約 30°Cに低下するまで震えは継続する。意識障害があり震えがあり、深部体温が 32°C未満の患者には重度の低体温症として治療すること。救助隊員が意識障害よりも震えに重点を置き軽度低体温症として治療することは危険である。バイタルサイン（生命兆候）はあるが深部体温が 24°C未満という低体温症患者の事例が多くある。みな心室細動を非常に起こしやすい状態である。

HT システムで記される番号は覚えにくい。軽度、中等度、重度、そして超低体温症と記されている方がわかりやすい。

推奨事項 HT グレードが対応するとされている体温の範囲は標準分類と同じであるため、救助隊員は臨床的観察に従って軽度／中等度／重度／超低体温症（<24°C）と表現した方がよい。そして震えは 32°Cを下回ると生じ、同時に精神状態に変化をきたす場合が多く、24°Cまでは生命兆候は検出できるということを念頭に入れること。（パネル コンセンサス）

現場における低体温症の分類を複雑にさせる関連症状

低体温症に加え、精神状態の変化や意識レベルの低下など多くの症状が現れる。

生理的予備力が低下するような敗血症や重傷な外傷などの状態は震えの消失や減少を引き起こす。震えを抑える薬物や医薬品も多くある。

推奨事項 臨床医は、計測した深部体温や寒さによる最少被害の履歴歴に関係なく、精神状態の変化や震えの消失について説明する際には低体温症以外の原因を検討すること。（パネル コンセンサス）

深部体温の測定

食道温度

深部体温を測定するのに最も正確で侵襲を最小にした方法は食道温度であり、これは食道の下部 3 分の 1 の部分に挿入されるプローブによって行われる。食道温度モニタリングでの正確性は中等度から重度低体温症患者の治療指針に役に立つ。食道プローブの留置はおう吐や誤嚥を引き起こす可能性がある。食道プローブを挿入する前に、気管チューブまたは声門上器具で気道を保護したほうが良い。もし食道プローブが食道の下部 3 分の 1 の位置、つまり大人でいうとおおよそ喉頭の下 24cm の部分に挿入されない場合、加熱・加湿された酸素によって誤って食道温度が上昇してしまう可能性がある。適切に食道プローブが挿入されている場合は、加温・加湿された酸素で温度が著しく上昇することはない。マーキングのない食道プローブでも視覚的に測定することはできるが、マーキングされていると正しい位置（深さ）に挿入することが可能となる。

推奨事項 胃管を配置する場所がある声門上エアウェイでもしくは気管チューブで患者の気道が固定されている場合には、食道の下部 3 分の 1 に食道温度プローブを挿入し食道温度モニタリングを行うこと (1C)。

鼓膜上部体温

鼓膜の近くでサーミスター付きの柔らかいプローブを使用して測定される鼓膜上部（外耳道）温度は、頸動脈温を反映する。鼓膜上部温度は、より一般的だが精度の低い「鼓膜」赤外線サーミスターと混同しないこと。患者の心拍出量が十分な場合、鼓膜上部温度は深部体温を反映する。低流量（心拍出量の低下）もしくは流量なし（心停止）の状態では、鼓膜上部温度は食道温度より低くなることもある。院外では、外耳道を周囲から隔離すること。外気温が低いと、鼓膜上部の温度は特に外耳道が耳垢でふさがれている、雪で詰まっている、もしくは適切に隔離「キャップ」で適切に栓がされていない時などは誤って低くなることもある。手術室で使用される鼓膜上部温度計は、低温環境仕様ではないので現場には使用するには適していない。

推奨事項 気管内挿管または声門上エアウェイで気道が確保されていない患者、もしくは食道プローブが使用できない場合、気道を確保している患者に対して現場（野外）仕様の絶縁耳キャップのついた鼓膜上部温度計を使用すること(1C)。

現場における直腸温度

直腸体温計の使用は、患者が寒い環境から移動してきた場合には適さない。患者はさらに外気にさらされた状態となり熱損失や低体温症が悪化する可能性がある。

推奨事項 直腸温は患者が暖かい場所に移動されるまで測定しないこと(1C)。

口腔体温

口腔体温は低体温症を除外する時にのみ有益である。非電子体温計は一般的に 35.6°C 未満になると測定できない。低体温症を診断するのに水銀またはアルコール温度計が使用される場合は、それらは「正確に測れない」特別な温度計だと認識すること。

推奨事項 口腔体温を測定する際は、低体温症を除外するときに限り 35°C 未満でも測定可能な体温計（電子体温計または液体温度計）を使用すること(1A)。

復温中の口腔温度や膀胱温度

復温中に口腔や膀胱温度も含め食道や鼓膜上部温度以外で測定された温度は、深部体温の変化によって 1 時間程度の測定結果の相違を生じ、患者はまだ冷却状態であると誤った印象を与えてしまう。口腔温度や膀胱温度の変化は、心筋温度の変化によって弱くなるため、口腔や膀胱温度は冷却中の心筋温度を過大評価し、復温中の心筋温度が過小評価されてしまう。

推奨事項 食道または鼓膜上部プローブが使用できない場合に限り、意識不明の患者への復温中に口腔もしくは膀胱温度をモニタリングすること。復温中に直腸温度または膀胱温度をモニタリングする場合は、深部体温変化の背後でタイムラグが生じ、それによって不正確さが出ることを見越しておくこと(1A)。

「側頭動脈」温度計 低体温症の場合、皮膚の表面で測定する側頭動脈温度計は正確に体温が測れないことを認識すること。

推奨事項 低体温症の可能性のある患者には側頭動脈温度計は使用しないこと(1C)。

熱流束温度計

非侵襲的熱収束または「ダブルセンサー」温度計は現在開発中である。熱収束センサー付きの皮膚温度センサーを組み合わせた技術は、手術や集中治療室での食道温度と深く関係する。

推奨事項 この技術はまだ現場環境では実証されていないため、現時点では推奨できる段階まできていない。

院外処置

救助隊員の安全性

救助の際、最優先しなければならないのは救助隊員の安全である。立ち入るのが危険そうに見えるかもしれない、もしくは救助における安全管理者がわずかしか現場への立ち入りを許可しないかもしれない。一目見て致命傷を負っていると分からない限り、救助隊員は蘇生を行うかどうかを判断する前に患者を安全な場所へ移す必要があるかもしれない。

推奨事項 重篤な低体温症の可能性のある患者を救助するか、蘇生するか判断は、その現場に救助隊員が立ち入り評価を行えるだけの安全が確保されてからにすること。(1A)

救助隊員の安全性が確認されると、まだ心停止していない低体温症患者に対する院外治療については、治療中に心血管虚脱を起こさない、深部体温の更なる低下を防ぐ（アフタードロップ）、そして安全な方法で患者を復温することを優先課題とする。低体温症患者が心停止を起こしている場合、必要であれば救助隊員は蘇生を開始する。

深部体温のアフタードロップ現象

深部体温のアフタードロップとは、寒い環境に置かれた状態から隔離された後でも深部体温が引き続き低下する現象のことをいう。アフタードロップは、温まった深部から冷えた末梢組織の伝導熱損失、流量増加による血液から冷えた組織とそれに続く中枢循環や心臓に還流する対流熱損失との組み合わせによって生じる。対流性の構成成分は多くの熱を移動し、伝導性の構成成分とは異なり、これは復温の方法に大きく影響される。低体温症患者の末梢組織は心臓より冷たい。動かすことで冷えた末梢への血流が増加する、もしくは四肢を復温することで、結果として血流量が増加し末梢にあった低温の血液が心臓側に還流することになる。つまり心臓の仕事量が増し、深部体温が下がることになる。

アフタードロップは深部体温（心筋温）がほんの少し低下するだけでも心臓血管が不安定になりやすいため、中等度から重度の境目にあたる低体温症患者にとっては臨床的に重要となるかもしれない。5～6℃の加温でもアフタードロップを生じることが低体温症患者で報告されている。

Circumrescue collapse（サーカムレスキュー・コラプス）

「*Circumrescue collapse*（サーカムレスキュー・コラプス）」とは、冷たい水から救助された人が、水から上がる直前、その最中もしくは上がった後に失神や突然死を起こすことをいう。

サーカムレスキュー・コラプスは、突然のVF発症により致命的な低血圧を引き起こす可能性がある。

救助された人を水中から移動させることは、通常下肢が一番大きくなるとされる静水圧を低下させることになる。静水圧を除くことで血液が依存領域内に溜り、結果として生じる低血圧もしくは心血管虚脱と共に低下した血液の還流を起こす。末梢まで血液が行きわたらない心臓は、心拍出量を増加させることによる血圧低下を補えない可能性がある。依存領域から環流する血液は冷却され、深部体温アフタードロップの原因の一つとなる。被災者が救助の時自分でボートに乗るため梯子を登るといった行動をとるとアフタードロップ現象が増加する。救助や救出中の心臓に対する機械的な刺激はアフタードロップやアシドーシスが組み合わさるとVFを促進する危険性がある。

切迫した救助の際に、意識のある患者が精神的にリラックスするとカテコールアミン（カテコラミン）の分泌が減し、血圧が低下し意識を失ったり溺死したりすることがある。サーカムレスキュー・コラプスについては地上での救助でも説明される。

救助中の低体温症患者の扱い方

患者を水平に保つことで、救助中の静水圧が低下するのを緩和することができる。身体的努力を避けることでアフタードロップを予防することができる。精神的にリラックスすることを避けることでカテコールアミン刺激を保てるようになる。

推奨事項 救助隊員は、特に水中やクレバスから救助する際(1B)、低体温症患者を水平に保ち患者が自身で動かないようにすること(1B)。意識がしっかりしている患者には生きることに集中させ気を緩めないよう励ますこと(1C)。

心室細動を防ぐための丁寧な取り扱い

深部体温が 28℃未満の場合は特に心室細動の閾値を下げるができる。

四肢を動かし温水の中に浸け大幅に温めることで冷えた組織への血流が増加し、冷却された血液は循環中枢へ還流する。そして心筋を冷却し VF のリスクを高める。さらに血液が環流すると、すでに必要以上の血液が送り出されている心臓への負荷が増加する恐れがある。

推奨事項 低体温症患者を扱う際には丁寧にそして患者の体を水平に保つこと(1B)。

VF を引き起こさないためにも四肢を動かさないようする (1B)。患者を暖かい場所に避難させると、無理やり脱がさずに切り取って衣服をはずす (1B)。

更なる熱損失の防止

救助後の院外における低体温症患者の治療で次に優先することは、さらなる熱損失を防ぐことで深部体温を保つことである。

断熱材は熱損失を保護する。断熱材は、予備の衣類に加え、毛布やキルト、寝袋、断熱パッド、バブルラップ（梱包用の緩衝シート）などがある。

バブルラップは防湿材としても役立つが他の断熱材と比べると断熱性は劣る。大量の熱が熱伝導で地面へと失われていく可能性がある。呼吸をするのに顔が出ていないといけないため頭部や首からも大量の熱が失われる。

対流冷却や蒸発冷却を防ぐ防湿材として、バブルラップ、タープ、プラスチックシート、サーマルブランケット、顔を出す部分だけくり抜いたゴミ袋などがある。防湿材は濡れないようにすること。防湿材は衣服の一番外側に着けることが多いが、乾燥した状態では濡れた衣服と断熱レイヤーとなるアウターの間に着用することもある。

追加の断熱材は、防風レイヤーもしくは防湿材の代わりとして利用できる。防湿材の中に断熱材を合わせて着用すると効果的である。

推奨事項 救急車の中といった暖かい場所に患者を運ぶまで断熱材や防湿材を使用してこれ以上冷却されないようにすること。寒さから患者を守る時のみ、なるべく切り取って濡れた衣服を取り外すこと(1C)。寝袋などを使って伝導的熱損失を防ぐため患者が地面に接触しないように細心の注意を払う事。そして、衣類などで頭部や首の周りを有効にかつ可能な限り保護すること(1C)。

強風からの保護

風の強い条件下では、防風レイヤーや防湿材（理想的）は伝熱性の熱損失をかなり防ぐことが可能である。

推奨事項 患者をヘリコプターに乗降させる際、外気の風や特にヘリコプターのローターによる乱気から患者の身体を保護するため防風レイヤーのアウターを着用すること(1C)。

現場での復温

低体温症患者がこれ以上熱損失しないよう保護できると、次の優先事項は患者の復温となる。アフタードロップは血行動態の不安定化や心室細動を引き起こす可能性があり、復温の手段はゆっくり時間をかけて温めてでもアフタードロップを最小限にする必要がある。患者の四肢をなるべく動かさないように、そして患者の身体を水平に保つことでアフタードロップを起こさないようにすることは重要である。意識変容している患者の多くは能動的復温を必要とする。

震え

震えが活発な時の熱発生量は、安静時の代謝率と比較して 5~6 倍、最大代謝率の 50%まで上昇する。震えることによって深部体温を毎時 3~4℃上げることが可能となるが、多くのエネルギーを消費するため心臓血管系にストレスをかけることになり、患者の苦痛を引き起こす。

推奨事項 震えは、身体が冷たくなっているが低体温症ではない患者、もしくは軽度の低体温症患者に復温を行う場合には有効的な方法である。患者には震えを継続させるだけの十分なエネルギーがあること、そして生成された熱が逃げないよう周囲から適切に隔離されていること(1A)。

震えを保持させるためのカロリー

カロリー供給の伝統的な方法は、糖分を含んだ温かい飲み物を摂取することである。

温かい飲み物自体はそれほど多量の熱を与えるわけではないが、炭水化物がカロリーを提供し震えを継続させるための燃料の役割を果たす。

推奨事項 意識が清明で震えており、かつ誤嚥の危険性がない患者は高炭水化物の飲料や食品を摂ること。飲料や食品は温めた方がよいが、やけどをしない程度にすること(1C)。

立つことや歩くことの遅延

直立すると、下肢へ出入りする血流量が増加し、アフタードロップが悪化し、血圧が低下する可能性がある。歩行や他のエクササイズを行うとさらに熱を発生するが、救助の直後にそれを始めてしまうと、しばらく時間をおいてから行う場合と比較すると深部体温にひどいアフタードロップを引き起こしてしまう。

推奨事項 まず、低体温症患者を立ったり歩かせたりしない(1C)。

アフタードロップを防ぐためのエクササイズ遅延

患者がこれ以上熱損失しないよう保護でき、十分なエネルギーを蓄えられている場合に最も効果的な救出手段は、患者自身が歩くことかもしれない。断熱中、身体を動かす前に 30 分間は患者に震えを起こさせておくとアフタードロップ現象を最小限にできる。

推奨事項 低体温症の可能性のある震えのある患者には、可能な限り暖かくし、カロリーを補給できるものを与え、身体を動かす前に少なくとも 30 分間は様子を見ること。患者を注意深く観察すること。意識がはっきりしている患者は立っても構わない。容易に立つことができれば、まずはゆっくりと身体を動かし、その後は許容範囲内まで徐々に上げて構わない(1C)。

体表加温

現場での体表加温法は、震えがあってもなくても有効な方法である。能動的（外因性）な復温方法としては、大型の電気加温パッドもしくは電気毛布、ケミカル加温パッド、お湯の入ったボトル、ノルウェー式木炭ヒートパック（Normeca 社製「HeatPac」住所：Loerenskog, Norway）などがかなりの熱を

供給できる。震えのある患者に熱を供給すると、震えによる熱産生を弱めてしまう。これは、震えによって産生される熱のような深部復温となるが、楽になる代わりに心仕事量の低下によるエネルギー消費が減少することになる。震えない患者に熱を加えると、たとえゆっくりだとしても深部が温まるので、代謝熱産生が低下することで自発的に温まることがない。

ヒートパック (HeatPac) は有害レベルの一酸化炭素 (CO) を発生させるため、注意して使用すること。**推奨事項** 可能であれば大型の加熱パッドを使用する(1B)。復温装置は防湿材や断熱材と併せて使用する(1C)。ヒートパック (HeatPac) は野外、もしくは注意深く監視可能な十分な換気のできる環境のみで使用する(1B)。

「ボディ・トゥ・ボディ (身体どうしを重ねる)」復温

寝袋の中で震えのある患者と身体が温まっている人の身体を重ねる復温方法は、震え熱産生の増加を弱めてしまうため、患者自身が震えによって産生する熱量と同じぐらいの効果しかない。この方法は避難が遅れてしまうことになり、震えが低下することになるが冷たくなった患者の気分を落ち着かせる可能性がある。

推奨事項 ボディ・トゥ・ボディ復温法は、それを行う人が確保でき確実に治療するための避難が遅れない場合は、温感効果が高まるため軽度低体温症患者に適用してもよい(1B)。

腋窩部、胸部、背中への加温

外から熱伝達の最も高い腋窩部 (脇の下)、胸部、背中という順に集中して加熱すると最も効果的である。上部胴体の復温は、四肢の復温と比較するとより安全で効果的である。

推奨事項 熱源を腋窩、胸部、背中に当てること。十分な大きさがあれば加熱パッド (大型) や毛布は胸の上に掛け、それをわきの下までのばし背中の下にまわす(1B)。首の開口部からの熱損失を防げるよう予防策がとられるなら、首にも熱を加えることが可能である(1C)。外部からの熱を四肢に加えることは避けること。しかし胴体に熱を加える場合に腕を断熱する必要はない(1B)。

低体温症予防・管理キット (HPMK)

米軍は低体温症予防・管理キット(HPMK)を開発している。このキットには、熱反射シェル (HRS) や、6時間持続可能な4つのケミカル加熱パッドのついたレディ・ヒート・ブランケットからなっている。このアンサンブルは人体解剖模型での熱損失予防には非常に効果的で、外部からの加熱も供給する。HPMKは市販されている。

推奨事項 HPMKの使用は熱損失の予防には便利で効果的な方法であり、能動的な外因性復温をもたらす(1C)。

冷えた皮膚の保護

冷たくなった皮膚は加圧や熱による損傷を受けやすい。HPMKを使用し、ぬるま湯を入れた湯たんぽを低体温症の皮膚に直接あて火傷を起こしたという事例報告がある。

推奨事項 冷たくなった皮膚への局所的な圧力を避ける。決して皮膚に直接熱を加えないこと。ケミカルもしくは電気加熱パッドや湯たんぽを使用する際には、皮膚の火傷を防ぐため、バリアになるものを使用すること(1C)。

小さなケミカル加熱パック (カイロ) を復温に使用しない

カイロ (手足を温めるのに使うもの) は深部体温を温めるのに十分ではない。また、カイロの表面温度は高いため、熱傷の危険性がある。

推奨事項 低体温症患者の復温にカイロは使用しないこと(1B)。治療中や搬送中の手足の局所的な凍傷ならカイロで防ぐことはできる(1C)。

加熱・加湿された酸素

加熱・加湿された酸素は呼吸熱損失を防ぐことはできるが、多少ではあるが気道が熱交換を行う。加熱・加湿された酸素は、単独の復温方法としては効果的ではないが、他の方法と組み合わせると使用できる。加熱・加湿された酸素を使用すると顔面熱傷を起こす恐れがある。

推奨事項 加熱・加湿された酸素は他の復温方法(2C)と併せて使用され、それ単独での復温方法としては頼りにしないこと(1B)。

温かいシャワーや湯船で復温しない

温かいシャワーや湯船は著しく末梢血流を増加させるため低血圧を起こす恐れがある。軽度低体温症の患者でさえ、温かいシャワーや湯船に浸かることで心血管虚脱を引き起こす恐れがある。

推奨事項 たとえ患者が軽度低体温症のようであっても、温かいシャワーを浴びる、または湯船に浸かることを復温方法として用いないこと(1C)。

四肢遠位(部)の加熱

42°C～45°Cのお湯による肘や膝といった四肢遠位(部)の加熱は、意識がはっきりしている軽度低体温症患者を加熱するのに効果的である。この方法は、手足の動静脈吻合を開放することで作用し、手足から深部へと直接温められた血液の還流量が増加する。低体温症患者に対して末梢を復温することは一般的にはタブーだが、これは例外となる。温められた表面上の静脈血は冷たくなった四肢の動脈を迂回するので、対向流熱交換がほとんどないためである。

この方法でのアフタードロップは、震えで生じるアフタードロップより少ないという研究結果も出ている。水中での四肢遠位部の復温は、院外搬送中は困難である。これは、船上での復温を対象としている。

推奨事項 四肢遠位部から肘やひざへ 42～45°Cのお湯による復温は、軽度低体温症患者に有効である(1C)。

移動中の復温

移動中に患者を復温することは困難である。ヘリコプターや地上での二次救命処置(ALS)における治療の無作為比較では、大型のケミカル加温パッドの使用で深部体温に多少の上昇は見られるが、受動的復温、サーマルブランケット、温めた IV 輸液、サーマルブランケットを着用し温めた IV 輸液を適用しても深部体温が低下するとある。

毛布の底の穴から温められた空気が連続して通っている空気式のプラスチック製のバッフル毛布などによる強制空気加温は、低体温症患者の復温に効果的である。強制空気加温によるアフタードロップは、震えによって起こるアフタードロップより少なかったとの研究結果がある。強制空気加温は、液体充填の加熱毛布より効果的で実用的である。

推奨事項 強制空気加温は、可能であれば航空輸送もしくは陸上輸送中に行うこと(1A)。もし強制空気加温が行えない場合、HPMKを含む加温パッドを使うことで引き続き加温可能となる。救急搬送中に治療を行う際には、木炭 HeatPac を使用すると生じる一酸化炭素の蓄積を防止すること。車外で装置に点火し、最初の煙が生成されてからしか車内に持ち込まない、そして車内を換気し一酸化炭素量をモニターリングすること(1C)。HeatPac は航空機内では使用しないこと(1C)。

救急輸送機または救急車内の温度

救急車内の患者を処置する場所での理想的な温度は少なくとも 28℃であり、その温度であれば衣服を着ていない状態の正常体温の患者は発熱することも熱を奪われることもない。患者室の加温は、モニタリングされるか他の手段で体表が空気にさらされる際に患者の熱損失を防ぐことができる。しかし、外気温が 28℃というのは多くのパイロット、ドライバー、医療提供者にとっては不快な暑さである。若干涼しめの 24℃が患者の熱損失を制限でき、救急車内の人間にとっても耐えられる温度となる。

推奨事項 救急車や救急輸送機内の患者室は、さらなる熱損失を減少させるために可能であれば少なくとも 24℃に温められていること(1C)。

低体温症ではないが低温ストレスの患者の治療

意識があり震えているが、十分なエネルギーを貯蔵できておらず低体温で身体の冷たい患者は、アフタードロップまたはサーカムレスキュー・コラプスの危険性が低い。

推奨事項 低体温症ではない低温ストレス患者は身体を水平に保つ必要はない。このような患者は、必要であれば、避難場所がなくても患者自身で濡れた衣服を脱ぎ、乾燥した衣服に着替えてもよい。座った姿勢で休みエネルギー貯蔵量や水和を維持するために飲食してもよい。そして必要であれば動いてもよい。(パネル コンセンサス)

低体温症患者の蘇生

生存の兆しがない低体温症患者へ蘇生を行うかどうかの判断

低体温症患者は、心停止した後でも神経機能が正常であれば一命をとりとめられる。低体温症患者においては、瞳孔が動かず開いている、明らかに死後硬直している、という一般的な「死」の指標の多くはあてにならない。

死斑もまた低体温症患者においては信頼性を欠く「死」の指標と言われているが、証拠が十分ではない。

推奨事項 固定瞳孔、散大瞳孔、明らかな死後硬直、死斑が現れている場合、重度低体温症患者に対する蘇生は禁忌となる(固定、散大瞳孔と明らかな死後硬直は 1A、死斑は 2C)。心肺蘇生法(CPR)に禁忌がない場合には救助隊員は諦めず蘇生を試みることを(1A)。

低体温症患者への蘇生禁忌

「温めてなお死が確認されるまでは死んでいるとは言わない」という格言があり、現場では低体温症患者が死亡していると診断を下すのが難しいことを示す。しかし、実際に身体が冷たく、死亡している患者もいる。現場での蘇生を試みる際の禁忌には、断頭状態、脳の一部が失われるような開頭状態、胴体の切断、焼却などの致命傷を負っている場合、または胸壁が硬直しており胸部圧迫が行えないような状態が挙げられる。

推奨事項 致命傷が見られるか、胸壁が硬直し胸部圧迫が不可能な場合は、患者に蘇生は行わない(1A)。

雪崩の被災者に対する蘇生の禁忌

35 分間またはそれ以上雪に埋もれており、雪や氷で気道が完全に塞がれた状態であったか窒息死している雪崩の被災者に対する蘇生の効果はない。(下記「雪崩」の章を参照のこと)

推奨事項 気道が雪や氷で完全に塞がれた状態で 35 分間生き埋めになった雪崩の被災者には蘇生を試みないこと(1A)。

心肺蘇生法(CPR)の適用

CPR の適用は心停止に限られる。生存兆候がある場合には CPR は行わないこと。院外において低体温症患者の生存兆候を見つけるのは非常に困難である。心拍は非常に遅く、脈も弱くなり、触診が困難で

ある。動脈の通っている場所を指で押して脈を感じながら計測する伝統的な方法は冷たい場合には限界がある。冷たくなった指は、触刺激に対する感度が低下する。呼吸も遅く浅くなるが、触診可能な脈がないことは発見可能である。心臓のモニタリングが不可能な場合、心停止の診断は困難である。

推奨事項 救助隊員は、心臓がモニタリング可能で蘇生を導き復温を開始できるような救急車、救急輸送機、医療施設などといった暖かい場所へ患者を移動させることに最大限の努力をすること(1C)。

CPR を行う前に頸動脈波を 1 分間触診すること。もし 1 分経過しても脈が発見できない場合には CPR を開始し人工呼吸も行うこと(1C)。

心電図モニタリング

心電図モニタリングは、現場で心停止を診断するのに最適な手段である。検知可能な脈のない周期的な波形または非常に弱い脈の循環リズムが見られる場合は興奮収縮解離 (PEA) の可能性がある。心電図に周期的な波形がみられる低体温症患者への CPR には、循環リズムから頻脈リズムへ転換される VF を引き起こす恐れがある。呼気終末炭酸濃度 (ETCO₂) モニタリングが可能な時、波形がない場合は血液循環の不足または代謝がないことを示している。超音波が可能な場合は、心エコー検査で心収縮が心臓の電気活動と関係しているのかどうかを判断できる。

推奨事項 CPR は、頻脈、心室頻拍 (VT)、VF、または心停止が発見された場合に行うこと。もし周期的な QRS 波形の伝導連携 (VT 以外に) のある心収縮が生じた場合、ETCO₂ モニタリングで循環リズムが見られない、もしくは心エコー検査で心臓の電気活動に対応する心収縮が見られない (1B) 場合を除いて CPR は行わないこと (1C)。

自動体外式除細動器 (AED)

もし心臓モニターのある自動体外式除細動器 (AED) が使用可能な場合、心臓モニターとしても利用可能となる。AED は心臓モニターがない場合の診断に用いられる。電氣的除細動または除細動から恩恵を受ける心調律は (「ショック可能なリズム」) は VT や VF である。中等度から重度の低体温症患者に VT はあまり起こらない。AED が (心電図を解析して) 電気ショックを指示するという事は、心臓のリズムが VT もしくは VF だということを意味する。モニタリングができない状態で「ショックは不要です」と AED より指示が出た場合は、心停止もしくは周期的な波形であることを意味し、PEA である可能性がある。

推奨事項 AED がショックを指示した場合、除細動を試み、CPR を開始すること。AED がショックを指示しないというのは、少なくとも 1 分間触診しても頸動脈波が見つからず、正常呼吸または他の生存兆候が見られない、そして超音波で心臓活動や脈が確認できない場合のことで、その際は CPR を開始すること(1C)。

CPR 遅延、間欠性 CPR、CPR の延長

冷却は、休止中のほとんどの身体組織の酸素消費量が 1°C 低下するごとに約 6% 減少し、それと共に脳組織内の酸素消費量もかなり減少させる。低体温症は、脳が低酸素症になるのを優先的に防ぐ。深部体温が 28°C で身体全体の酸素消費量は正常時の約 50% となり、その一方で脳の酸素消費量は正常時の約 35% まで低下する。深部体温がかなり低いと、脳は循環停止まで 30 分以上耐えることが可能となる。低体温症になる前に窒息状態ではなかった患者が、8 時間 40 分もの間心停止が続いた後に神経学的に完全に回復したような事例も多くある。6 時間 30 分の CPR のあと、神経系に何の問題もなく蘇生した重度低体温症患者もいる。重度低体温症患者における長引く心停止による脳へのダメージは、正常体温の患者とは違い、それほど心配しなくてよい。

一般的には、自己心拍再開 (ROSC) が確立できるまでは、CPR はすぐ開始し途切れることなく継続すべきだと教えられている。これは重度低体温症患者には当てはまらない。雪崩による低体温症患者が、心停止がモニターされてから CPR が 15 分間も開始されなかったにもかかわらず、無事蘇生され、

しかも神経学的に完全回復した事例がある。他にもクレバスに落下して5時間経ったのち、無呼吸、脈なしの状態から救出された事例もある。患者に蘇生を試みることはなかったが、彼（患者）はすぐさま近くの病院に運ばれ、ECGでは心停止を示した。CPRは救出してから70分後に開始された。患者は神経学的に完全に回復した。心停止状態の低体温症患者が、避難中に固定された担架で1分間CPR、次の1分間はCPRなしで搬送という処置を交互に行い、蘇生した上に神経学的にも完全に回復したという3番目の例も報告されている。

推奨事項 重度もしくは超低体温症の患者において、継続的にCPRを行うことが技術的に不可能または安全でない場合、避難中はCPRが遅れても（「スcoop&ラン」）それが断続的になっても構わない(1C)。CPRは必要なら数時間行うことができる(1B)。

蘇生のための温度カットオフなし

偶発性低体温症の患者で無事蘇生した最も低いと言われている深部体温は13.7°Cである。治療のために引き起こされた今までで最も低い深部体温は9°Cである。両方の患者とも神経的に損傷を受けず無事である。偶発性低体温症とは異なり、血管手術や心臓手術に用いられる（10°Cまで）低体温法はかなり管理された状況下におかれている。偶発性低体温症の人間が無事蘇生できる最も低い温度は分かっていない。10°Cのカットオフが提唱されている。10°Cを下回る偶発性低体温症からの蘇生が現存する手法で成功することは疑わしいが、蘇生が成功した下限を示す有力な証拠はない。

推奨事項 もしCPRに禁忌がなくCPRの中止を示すものがない場合、たとえ食道の下部より3分の1で食道プローブにより測定した深部体温が10°Cを下回っても蘇生を試み続けること(2C)。

低体温症における低振幅のQRS群

低体温症患者では、QRS群の振幅が減少する可能性がある。

推奨事項 心臓モニターが可能な場合は、最大増幅でQRS群を探すこと(1C)。

低体温症の初期の除細動

除細動は「ショック対応（除細動できる）」リズムの時しか指示しない（無脈性VTまたはVF）。リズムがVTもしくはVFの時に限り、AEDは電気ショックを勧める。現行の蘇生ガイドラインでは、深部体温が30°Cを下回る患者一人に対して最大出力で電気ショックを1回行うことを推奨している。

推奨事項 深部体温が30°Cを下回っていると考えられる患者において、モニターや除細動器がVTまたはVFの波形を示す際、もしくは電気ショックAEDが指示した場合、最大出力での電気ショックを1回行うこと(1C)。

低体温症における除細動の継続

深部体温が26°Cを下回る患者に対し無事に細動除去が行われた。30°C未満で除細動が成功しない場合は、30°C未満の温度を復温した後、さらに電気ショックを与えることでうまくいく可能性もあり、正当化される可能性もある。30°C未満は30°C以上の場合と比較すると除細動の成功率が低い。深部体温が30°Cに到達した患者への除細動は、正常体温の患者に対するガイドラインに従うこと。

推奨事項 次の電気ショックを行う前に、患者が少なくとも1~2°C復温されるか30°Cを超えるまで待つこと(2C)。いったん深部体温が30°Cに達すれば、正常体温の患者に対する除細動ガイドラインに従うこと(1C)。

低体温症におけるCPR技術

低体温症患者の胸壁は硬直してくるため胸部圧迫やバッグ・バルブ・マスクによる換気の有効性が制限される。心筋や肺コンプライアンスもまた重度の低体温症では著しく低下する。低体温性心停止の実験

動物モデル（豚）に CPR を施す際、正常温度で非開胸マッサージにて、心拍出量、脳血液量、心筋血流の平均値はそれぞれ 50%、55%、31%となった。また、必要な代謝も減少する。

推奨事項 心停止状態の低体温症患者に胸部圧迫を施す場合は正常体温患者と同様に行うこと(1C)。

高度な気道確保が不可能な低体温症患者への換気

低体温症における過換気には、脳血流量の減少といった多くの悪影響が隠されている。動物実験モデル（豚）で示されるように、高度な気道が確保できない場合の換気は胸郭コンプライアンスの低下によって制限される。可能であれば、ETCO₂ モニタリングで過換気を防ぐことが可能となる。

推奨事項 ETCO₂ モニタリングが不可能な場合、高度な気道確保が整っていない限り正常体温患者と同量の換気を推奨している(2C)。

高度な気道確保が可能な低体温症への換気

患者が挿管されているまたは声門上器具がある場合の換気は、高度な気道確保なしの患者より効果的である。

推奨事項 高度な気道が確保されている患者において、もし ETCO₂ モニタリングが使用できない場合には、過換気を避けるため正常体温の患者に推奨される量の半分で換気を行うこと(1C)。

ETCO₂ の管理

ETCO₂ モニタリングは正常範囲内で ETCO₂ を維持するために使用される。この範囲は高度によって異なる。

推奨事項 もし ETCO₂ モニタリングが可能な場合は、ETCO₂ を正常範囲内に保つこと。高度 1200m 以上で救助する場合、ALS に従事する者は、一定の高度における ETCO₂ の正常範囲を知っておくこと(1C)。

機械を使った胸部圧迫

胸部圧迫は手もしくは機械で施される。手による胸部圧迫は輸送中に効果的に行うことが困難である。機械による胸部圧迫は輸送中でも効果的に、かつ長時間行うことができる。

手もしくは機械で施される質の高い CPR は、体外循環（ECC）を確立する前に一時的に用いられる場合がある。

推奨事項 質の高い CPR は、機械装置を使って長時間の輸送中でも効果的に行うことができる(1C)。

低体温症における気道確保

気道確保の原則は、低体温症患者も正常体温患者の場合と同じである。意識レベルが低下しているため自発呼吸していない、または自発呼吸はしているが気道が保護されていない患者に気管内挿管または声門上器具を使用する高度な気道確保は、十分な換気を供給し誤嚥を防ぐとされている。低体温症患者への気管内挿管中に VF を発症した事例が報告されているが、これはまれな合併症である。多施設共同研究では、低体温症患者は不整脈を起こすことなく酸素濃度 100%で酸素化したのち気管内挿管されていた。

推奨事項 高度な気道確保のメリットは VF 発症のリスクを上回る(1C)。

経鼻胃もしくは経口胃チューブも、気道が確保されてから胃内圧を低下させるため配置すること(1C)。

実施上の配慮点 麻痺薬が超低体温症によって生じた開口障害を克服できない場合、麻痺状態での迅速挿管は有効性がない。低温誘導性の開口障害が喉頭鏡検査法を妨げている場合は、光ファイバー挿管または輪状甲状靭帯切開が気管内チューブを配置するために必要となる可能性がある。このような状態だと、気管内挿管よりも声門上器具を使用する方が望ましい。カフ内の空気は患者を再び温める際に膨張

し、チューブがよじれる、カフが断裂するといった恐れがあるので、冷たい空気の入った声門上器具のカフまたは気管内チューブが膨張するのを避けること。

低体温症における麻酔薬や神経筋遮断薬の使用

深部体温が低いと薬物代謝は低下する。麻酔薬や神経筋遮断薬は持続される。

推奨事項 低体温症の程度によって、30℃を下回る深部体温と、麻酔薬や神経筋遮断薬の投与量は少なめにし、投与間隔を拡大すること。現在のデータは具体的なプロトコルを推奨するには不十分である(1C)。

酸素補給の利用

酸素摂取は海面での低体温症からの生存における制限要因にはならない。

推奨事項 低体温症患者は、特に高度 2500m 以上では酸素補給を受けることがある。これには潜在的なメリットがあり、害も知られていない(1C)。

低体温症における血液循環の確保

低体温症患者に対する静脈ライン (IV) の確保は、困難な場合が多い。骨髄ライン (IO) の確保は早く確実である。低体温症の場合、心筋が過敏になっているため、心臓に挿入しているカテーテルで不整脈を起こすことがある。短いカテーテルが挿入されている場合を除き、右心房に及ぶ内頸または鎖骨下動脈中心ラインは禁忌である。Seldinger (セルジンガー) 法で中心静脈カテーテルの留置に使用されたワイヤーが心臓の中へと前進すると、VF を起こす危険性がある。ワイヤーを前進させすぎないように注意を払うこと。大腿静脈からのアプローチは、不整脈を起こす危険性もなく中心静脈アクセスを可能にするが、現場では困難な場合がある。失敗すると血腫を生じることがある。

推奨事項 血液循環アクセスが末梢静脈カテーテルですぐ得られない場合は、IO 法でアクセスを得ること(1C)。他に方法がない場合は、大腿部ラインを使って中心静脈アクセスを得ることができる(1C)。

低体温症における補液

中等度または重度低体温症における循環血液量は減少する。復温中はこれまで制限されていた血管内の血管収縮はなくなる。循環血液量が過剰に増加するような量の水分投与を避けながら、それによって生じるショックによる体液量の深刻な減少を避けるため補液すること。さらなる深部体温の冷却を防ぐため、IV もしくは IO 輸液を 42℃がベストだが、少なくとも 40℃以上に温めること。現場では、IV や IO バッグやチューブは断熱すること。効果を実証されている市販の流体ウォーマー (好ましい) を使用すること。激しい末梢血管収縮によって低体温症では有効かん流質量 (サーマル コア) が低下するため、40℃~42℃に温めた水分投与で深部体温を上昇させる効果がある。代謝が低下するため、グルコース含有液は必須ではない。第一選択肢となる補液は生理食塩水である。冷却された肝臓は乳酸を代謝できないため、乳酸リンゲル液は低体温症患者には使用しないこと。

クリスタロイドとコロイドの混合液を使用する臨床医もいる。

推奨事項 低体温症患者の蘇生には、40℃~42℃に温めた生理食塩水を IV もしくは IO から投与する。循環血液量の過剰増加を起こさないように注意する(1B)。

低体温症における輸液管理

持続注入ではなく早急に輸液をボラス投与すると、ラインが断熱されている場合でも生じる可能性のある輸液の冷却またはラインの凍結による問題を軽減する。プロバイダーの負荷が許容範囲内である場合、ボラス投与の後に長い中断があると、ラインを生理食塩水でロックすることが理想的な手法であ

る。低体温症の程度によるが、500 mL のボラス投与で、十分収縮期血圧を維持することが可能である。目標となる収縮期血圧を数値化できるような医学的証拠はない。

推奨事項 実用的な場合は、液体は静注ではなくボラス投与すること(1C)。輸液の目的は、低体温症の程度によるが、適切なかん流を供給できるレベルで収縮期血圧を維持すること(1C)。

低体温症患者への外因性グルコースやインスリンの使用

低血糖症や高血糖症が低体温時に報告されている。ポイント・オブ・ケア（臨床現場即時）グルコース検査は、意識レベルの変化を起こしている低体温症患者への一連の検査であるが、院外では対応不可能なことがある。高血糖症は低体温症患者に有害であるという証明はされていない。

推奨事項 グルコース（ブドウ糖）は低血糖症の低体温症患者に投与すること(1A)。

インスリンは、病初では高血糖症の治療には適応されない(1B)。グルコース検査が不可能な場合、グルコースの静脈注射は精神状態に変化を起こしている低体温症患者に対して実験的に適応できる(1C)。

低体温症における血管作動薬や抗リズム障害薬の効果

ヒトにおける低体温性心停止を起こした際の薬物効果についての証拠は限られている。ほとんどの証拠は動物実験からのものである。冷却された心筋は、昇圧剤や不整脈治療薬剤などに反応しないと認識されてきたが、動物実験では提案されている。低体温症の犬での研究においては、エピネフリン（アドレナリン）の使用で除細動後の自己心拍再開（ROSC）や冠動脈かん流圧（CPP）が改善するとある。低体温症の豚での研究においては、バソプレシンは一般的な CPR ではなく、スレッシュホールドバルブを使った ACD-CPR（心肺蘇生用の医療機器）で CPP を上昇させる。バソプレシンは ROSC を改善し、除細動を起こした低体温症の豚が 1 時間生存したという研究結果もある。低体温症患者にエピネフリン(2 mg)を投与したがうまくいかずバソプレシンで ROSC を得たという事例もあるが、患者は後に多臓器障害で死亡している。

心室リズム障害への理想的な薬理的なアプローチは未解決である。クラス III 抗不整脈剤であるブレチリウムやアミオダロンは、細動に直接働きかけるので理論上は理想的である。アミオダロンは正常体温の患者と比較すると低体温症患者には効果が弱く、心室性不整脈を起こす危険性がある。低体温症患者におけるアミオダロンの使用における安全性はまだ確認されていない。低体温症の犬における研究では、エピネフリンのみを投与し除細動を起こした後、エピネフリンとアミオダロンを組み合わせることによって ROSC が改善するとある。ブレチリウムは ROSC を得ることができなかつたと低体温症の犬による研究結果がある。別の犬による研究では、アミオダロンやブレチリウム共に ROSC を改善できなかったとある。ブレチリウムの注入後に VF が解消したという臨床報告が 2 件ある。

推奨事項 証拠が限られているので推奨事項はない。

低体温症における薬物投与

低体温症では薬物代謝は低下し、タンパク結合が増加する。患者が低体温症で動きがほとんどない場合は薬物を投与するが、復温する間に薬剤が有毒レベルに到達することがある。

推奨事項 患者が 30°C 以上に復温されるまで血管作動薬は投与しないこと(1C)。薬物投与の蓄積毒性の恐れを最小にするためには、深部体温が 30°C～35°C の間は、通常用量を投与するが投与間隔を通常の 2 倍ほど長くすること (2C)。

低体温症における経皮ペースメーカー

経皮ペーシングは低体温症患者に有益だという 2 件の事例がある。両方のケースにおいて、心拍数を管理するためというより動静脈の復温を促進させるのに血圧を上昇させることを目的として経皮ペーシングが勧められる。

推奨事項 経皮ペーシングは、深部体温と不均化を起こす低血圧を伴う徐脈状態での低体温症には有効である(2C)。

低体温症患者の復温中に起こる心房リズム障害の管理

低体温症患者を復温中に起こる心房リズム障害はよくあることで、いったん患者が十分に復温されると自然に解消される。

推奨事項 復温中に血行動態が安定している患者への心房リズム障害に適用される治療法はない(1B)。

搬送とトリアージ

重症外傷

35°Cまたはそれ以下の深部体温と、重篤な外傷がある患者の生存確率の減少とは関連性がある。重症外傷はアシドーシスや血液凝固障害を起こす可能性がある。外傷のある出血性ショックの患者において、「外傷死の三徴 (lethal triad)」と言われるアシドーシス、血液凝固障害、低体温症は、多臓器機能障害や非常に高い致死率を伴う。

推奨事項 重篤な外傷のある患者は、低体温症を防ぐためにも院外の全段階において能動的復温を施されながら早期にそして積極的に治療を受けること(1B)。

搬送のための外傷固定

低体温症患者や正常体温の患者関係なく、同じように搬送用に外傷を固定すること。

推奨事項 患者を搬送する準備をし、脊髄損傷の恐れのある患者は固定すること(1C)。骨折や脱臼は通常の解剖学的形状まで可能な限り減少させること(1C)。

傷口が開いている場合は覆っておくこと(1C)。

低体温症患者をどの病院に搬送するか

低体温症患者の搬送先について具体的に分析され発表されている研究はない。

以下に言及したことを除き、このセクションでは、現場調査や専門家の意見の一致したものに基づいて構成されている。

意識清明な軽度低体温症患者

意識がはっきりしている軽度の低体温症患者は現場で治療可能である。

推奨事項 意識がはっきりしており、震えのある無傷の患者は、病院に搬送されなくても治療可能の場合がある(1B)。

外傷や窒息などの共存疾患があるが、意識がはっきりしている低体温症患者

ケガや他の病気を患っている低体温症患者は、それらの問題に対処可能な病院へ搬送すること。窒息した患者（雪崩や溺れ）は安定しているように見えるかもしれないが、遅発性合併症の恐れがあるので、より高度な治療に対応できる病院への搬送が必要となる可能性が高い。

推奨事項 ケガが外傷診断基準に当てはまる場合は、患者を外傷センターへ搬送すること(1B)。窒息した患者は診察のため病院へ搬送すること(1B)。

意識レベルが変容している低体温症患者

意識レベルが変容している患者は、震えがあろうとなかろうと能動的復温を必要とする。

血行動態的に不安定な患者には救命救急診療が必要となり、膜型人工肺 (ECMO) もしくは心肺バイパス (CPB) での ECC が有用となる。ECMO は CPB より好まれるが、どちらも重度低体温症患者への復温に用いられ成功している。

ECC 設備のある病院のない地域が多くある。悪天候や他の要因などで、患者を ECC 設備のある病院へ搬送することを避ける場合もある。心停止状態の低体温症患者を含んだ血行動態的に不安定な低体温症の患者は、ECC を施さずに蘇生に成功し、しかも完全に神経学的に回復をしている。

推奨事項 血行動態が安定している中等度から重度の低体温症患者は、最も近い病院か診療所のような適切な医療施設に搬送すること(1C)。

血行動態的に不安定もしくは深部体温が 28°C未満の患者は、できれば救命救急診療や ECC が可能な病院へ搬送すること。ノンクリティカルな病院へ搬送するのにかなりの時間を要す場合（一般的には追加で 1 時間以上）まず近くの施設で患者を安定させること(1C)。

心停止を起こしている患者は、できれば ECC 可能な病院へ搬送すること。全ての条件がほぼ同じである場合は、ECMO が CPB より望ましい(1B)。

ECC 設備のある病院がない地域、もしくは ECC 設備はあるが利用できない場合は、心停止を起こしている患者を、血清カリウムの測定が可能であり ECC が関係しなくても血清カリウム濃度が 12 mmol/L 以下の患者に対して蘇生を施すことが可能な最寄りの病院へ搬送すること。

(生理学的マーカーの使用については次の章を参照すること。) (1C)

生理学的マーカーは、バイタルのない低体温症患者に対し蘇生を継続するかどうかを判断するのに利用される

低体温症患者における血清カリウムの増加は、低体温に先行して低酸素症が起こることをさす場合が多い。このため、生理学的マーカーは細胞溶解や細胞死の指標となる。

低体温症から無事蘇生した患者の血清カリウム値の最高値は 11.8 mmol/L で、31 か月の乳児であった。25 分後にカリウム値を測定したところ、治療的介入の記載なく 4.8 mmol/L だったため、この値は疑問視されている。もう少し上の年齢層で言うと、13 歳で 9.5 mmol/L、34 歳で 7.9 mmol/L で蘇生した患者の記録が残っている。

推奨事項 大人の低体温症患者のカリウム値が 12 mmol/L 以上の場合は、CPR を終了する(1B)。

雪崩

外傷や低体温症と関連しているが、窒息は雪崩に埋まって死亡する場合の最も一般的な死因である。雪や他の岩屑雪崩、外傷や胸壁を膨らますことができないなどで気道閉塞を起こし、初めのうちは生存している雪崩の被災者も、呼吸を再呼吸することや、高炭酸ガス血症や低酸素血症を発症することによって窒息する可能性がある。生き埋めになってから 35 分後には、急激に生存率が低下する。これは「仮死期」と呼ばれる。開放気道なしの患者は最初の 35 分以内に死亡する。開放気道がある場合はそれよりも長く生存できる可能性がある。気道が開放されている場合は、エア ポケット（口または鼻の前にある空間）が大きければ大きいほど窒息を遅らせることができ生存の可能性が高くなる。生きて救出された雪崩被災者において、窒息ははるかに重度の低体温をもたらす。

心停止している雪崩の埋雪被災者

心停止の雪崩の埋雪被災者へのアセスメントには、埋雪していた予測時間または深部体温が含まれていること。深部体温は埋まっていた時間で予測できる。雪崩に埋まってからの冷却速度は高い時で 9°C/時という報告があるが、このようなケースにおける平均的な冷却速度はおおよそ 3°C/時である。20 時間も雪崩に埋雪した後に無事救出された事例もある。この時は大きなエアポケットがあったため冷却速度が 0.6°C/時となり、これは雪崩埋雪の実験的研究結果と似ている。

推奨事項 深部体温が少なくとも 32°Cあり、35 分間もしくはそれ以下の時間雪崩に埋まった被災者は、心停止の場合に CPR を含む通常の蘇生法を施すこと(1C)。ROSC がある場合は、関連する外傷に対応可能な最寄りの病院へ被災者を搬送すること(1C)。

35 分間またはそれ以上雪崩に生き埋めになった、もしくは深部体温が少なくとも 32°Cあり、バイタルサインも確認できる患者は、能動的復温が施せる最寄りの病院か診療所に搬送すること(1C)。バイタルサインが確認不可能で気道が確保されている場合は、CPR を開始すること(1B)。

気道が完全に塞がった状態で心肺停止の雪崩の被災者は、生き埋めになった時間が 35 分以上もしくは深部体温が 32℃以下の場合には蘇生を行わないこと(1C)。万一気道が確保できる場合は、CPR を短時間試みることは必要である(1B)。

血清カリウムが 12 mmol/L を超えた場合は、蘇生を打ち切る

雪崩に埋まると、低体温症になる前に低酸素症を引き起こすことが多い。しかし、一般的には院外では血清カリウムを測定することが可能ではない。雪崩被災者の血清カリウム上昇は、窒息のマーカールとして有用である。無事蘇生した雪崩被災者で最も高いカリウム値は 6.4 mmol/L である。蘇生の保留や中断に対する理想的なカットオフは分かっていない。窒息していない低体温症の場合でも、高く見積もって上限は 12 mmol/L である。

推奨事項 CPR が施されている雪崩被災者は、可能であれば体外復温装置のある病院に搬送すること(1B)。体外復温に対応可能な病院へ直接搬送するのが不都合で、血清カリウムがまだ測定されていない場合は、患者を血清カリウム測定が可能な病院や診療所に搬送すること(1C)。蘇生は血清カリウム値が 12 mmol/L 以下の場合のみ継続すること(1B)。

おわりに

院外で偶発性低体温症患者をケアする医療提供者を支援するために、我々は評価と治療のための実証に基づいた推奨事項を提供してきた。今後の研究課題としては重要な不確実の領域がいくつかある。これには偶発性低体温症患者を評価するのに最適な方法、軽度～中等度低体温症患者への最善の治療法、心停止を起こしている低体温症患者を蘇生する際の最適方法などが含まれる。

補足の表

補足の ACCP 表 1 や証拠表 2 はこちらにて閲覧可能。(doi:10.1016/j.wem.2014.10.010)