

平成 23 年度

木曾駒ヶ岳における植生復元対策調査

報 告 書

平成 24 年 1 月

中 部 森 林 管 理 局

目 次

1 調査概要.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 調査実施場所及び範囲.....	1
1.3 調査実施期間.....	1
2 業務内容.....	3
2.1 計画準備.....	3
2.2 これまでの経緯.....	3
2.3 平成 23 年度の調査内容と方法.....	4
2.3.1 調査項目.....	4
2.3.2 モニタリング調査.....	5
3 調査結果.....	6
3.1 調査実施状況.....	6
3.2 植生荒廃箇所の現況調査及び当年度植生復元箇所の選定.....	7
3.2.1 植生荒廃箇所.....	7
3.2.2 当年度植生復元箇所の選定.....	10
3.2.3 植生復元箇所の簡易測量結果.....	11
3.2.4 植生復元作業.....	15
(1) 復元作業実施状況	15
(2) マットの敷設状況	16
3.3 メンテナンス箇所の調査及び当年度メンテナンス作業実施箇所の選定.....	19
3.3.1 マットの損傷状況.....	19
(1) 天狗荘北西(平成 17～18 年度施工)	19
(2) 八合目(平成 19 年度施工)	20
(3) 乗越浄土・九合目・登山道沿い(平成 20 年度施工)	21
(4) 頂上山荘横(平成 21 年度施工)	24
(5) 千畳敷カール内(施工年不明)	24
(6) 天狗荘裏・前岳 1～5(平成 22 年度施工)	24
(7) 八丁坂(平成 20 年度施工)	25
3.3.2 当年度メンテナンス作業の実施.....	26
3.4 植生復元箇所周辺からの種子採取及び復元箇所への播種.....	28
3.4.1 種子の採取.....	28
3.4.2 播種.....	28

3.5 モニタリング調査.....	30
3.5.1 モニタリング実施箇所.....	30
3.5.2 プロット出現種.....	31
3.5.3 各地点の植生の状況.....	34
(1) 天狗荘北西(平成 17～18 年度施工)	34
(2) 八合目(平成 19 年度施工)	38
(3) 乗越浄土・九合目・登山道沿い(平成 20 年度施工)	42
(4) 頂上山荘横(平成 21 年度施工)	48
(5) 千畳敷カール内(施工年不明)	51
(6) 天狗荘裏・前岳(平成 22 年度施工)	55
3.5.4 モニタリングの総括.....	59
(1) 生育立地による植生の回復状況	59
(2) 植生の発達と基質の状況	60
4 植生の回復と今後の施工の考え方.....	62
4.1 植生回復と登山者の踏圧.....	62
4.2 マット敷設の効果.....	63
4.2.1 表土流出防止の効果.....	63
4.2.2 普及・啓発の効果.....	64
4.3 今後の植生復元についての提言.....	65
4.3.1 風衝地におけるマット新規敷設の検討基準.....	65
(1) 風衝地における植物の生育特性	65
(2) 風衝地におけるマットの敷設	66
4.3.2 植生マットの修復方針.....	67
4.3.3 マットによらない植生復元方法の検討.....	68
(1) 礫が点在する場合	68
(2) 表土が細粒分のみである場合	68
4.3.4 モニタリング調査の必要性.....	69
4.3.5 マット機能を踏まえた植生復元の必要性.....	69

資料編

資料 1：平成 23 年度プロット調査結果	資料-1
資料 2：プロットの変遷	資料-49

1 調査概要

1.1 目的

中央アルプス木曽駒ヶ岳頂上周辺においては、登山者の踏み荒らし、大量の降雨・降雪による砂礫の移動等により高山植物の植生地が荒廃し、このまま放置すれば貴重な高山植物の更なる衰退が懸念される。

このことから、平成 17 年度から植生復元作業に取り組んできたところである。

当年度についても、モニタリング調査を実施し、植生の回復を図るものとして実施した。

1.2 調査実施場所及び範囲

調査実施場所は、中央アルプス木曽駒ヶ岳周辺の中部森林管理局南信及び木曽森林管理署管内にまたがる国有林である。

調査範囲を次ページの図 1.1 に示す。

1.3 調査実施期間

平成 23 年 7 月 19 日から平成 24 年 1 月 31 日まで

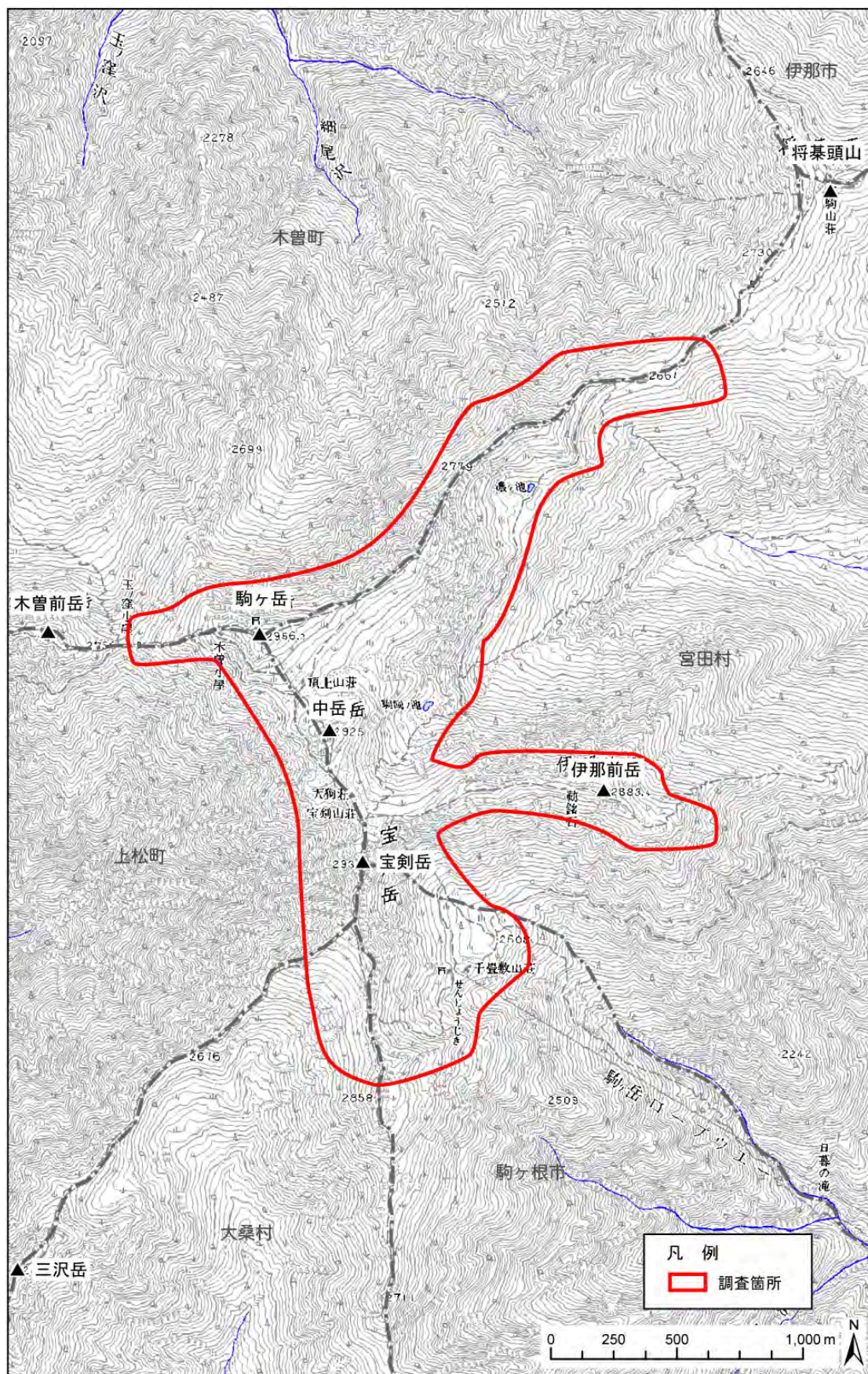


図 1.1 調査対象範囲

2 業務内容

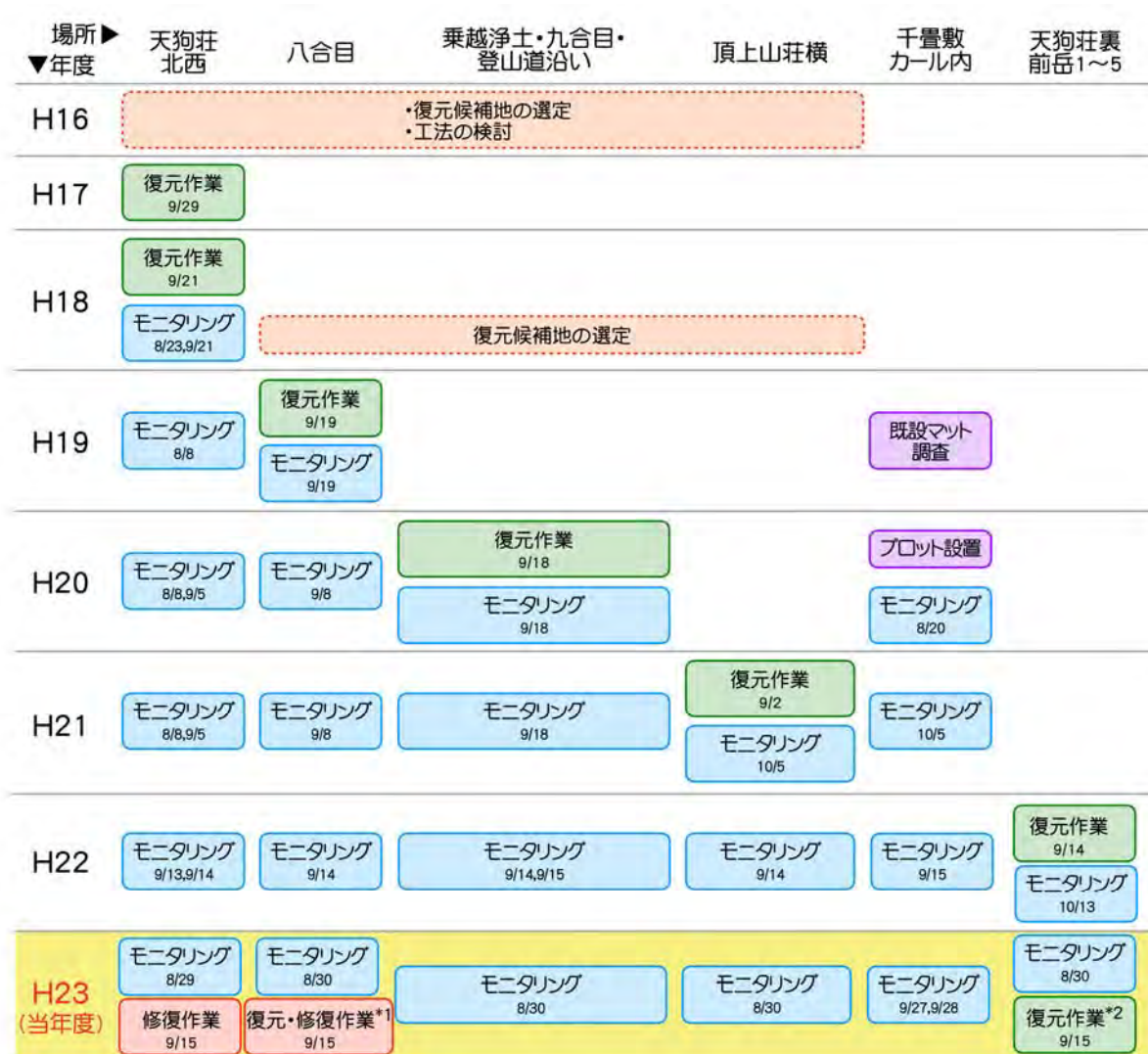
2.1 計画準備

本調査の実施項目及びスケジュールについて検討を行い、調査実施計画書を作成した。調査実施計画書は発注者に提出し、内容の承認を得た。

2.2 これまでの経緯

本調査に関連する植生復元箇所の選定、植生復元作業は、平成 16 年度から実施されている。

図 2.1 にこれまでの経緯を示す。



*1：八合目及び八合目西の復元作業を実施し、平成 19 年度に敷設したマットの修復を実施した。

*2：天狗荘裏(北西側)において復元作業を実施した。

図 2.1 これまでの経緯

2.3 平成 23 年度の調査内容と方法

2.3.1 調査項目

当年度実施した調査内容と方法を表 2.1 に示す。

表 2.1 平成 23 年度の調査項目と方法

項目	方法
植生荒廃箇所の現況調査 及び当年度植生復元箇所の選定	【踏査】 - 調査対象範囲(図 1.1)を踏査し、風衝、登山客の踏圧などにより、植被率が低い荒廃箇所の分布状況を把握した。 【候補地選定の視点】 - 植生復元作業には、普及、啓発の目的も有することから、当年度植生復元の候補地の選定にあたっては、登山道沿いの登山客から見えやすい立地を選定した。 【協議】 - 復元候補地について、発注者との協議を行い、当年度の植生復元箇所を決定した。 【必要資材の把握】 - 植生復元箇所の簡易測量を実施し、マットの必要枚数やマットの敷設レイアウトを決定した。
メンテナンス箇所の調査及び 当年度メンテナンス作業実施 箇所の選定	【踏査】 - 既往のマット敷設箇所を踏査し、マットの損傷状況を把握・記録した。 【候補地選定の視点】 - マット損傷箇所のうち、マットの損傷程度、植生の喪失状況から、メンテナンスを実施する優先度の高い箇所を候補として選定した。 - マットの損傷以外にも、マットを抑えている杭の凍上による浮き上がりも損傷として考慮した。 【協議】 - 復元候補地について、発注者との協議を行い、当年度の植生復元箇所を決定した。 【必要資材の把握】 - 現地踏査時の記録から、メンテナンスに必要なマット数や杭の打ち込み作業の必要の有無などをとりまとめた。
植生復元箇所周辺の植生からの 種子採取及び復元箇所への播種	【種子の採取】 - 採集許可を取得した後、植生復元箇所周辺において種子を採取した。 【採取する種子】 - 採取するのは、乾燥した裸地に播種することを考慮して、風衝地や乾燥地に生育する種を選定した。 【種子の保管】 - 播種作業は、植生復元箇所へのマット敷設後となる。 - 夏季の高温で発芽能力が落ちることを考慮し、採取した種子は持ち帰り、4℃前後の低温で保管した。 【播種】 - マット敷設後、植生復元箇所に播種作業を行った。 - 作業にあたり、播種した種子が風に吹き飛ばされるのを避けるため、敷設したマットの下になるよう留意した。

2.3.2 モニタリング調査

調査項目に加え、既往調査において設置された固定プロットの継続調査を実施した。

図 2.2 に既設プロットの位置図を示す。

調査では、方眼紙を用いて種名・株の形や大きさ・位置、目印となる礫等をスケッチしたプロット図を作成し、プロット内に生育する植物の被度(%)・草丈(cm)・個体数等を記録した。

- ① 平成 17～22 年度の植生復元箇所に設置された固定プロットの継続調査(1m×1m 等のプロット 39 か所)
- ② 千畳敷カール内の既存植生マット敷設箇所(施工年不明)の固定プロットの継続調査(1m×1m 等のプロット 7 か所)

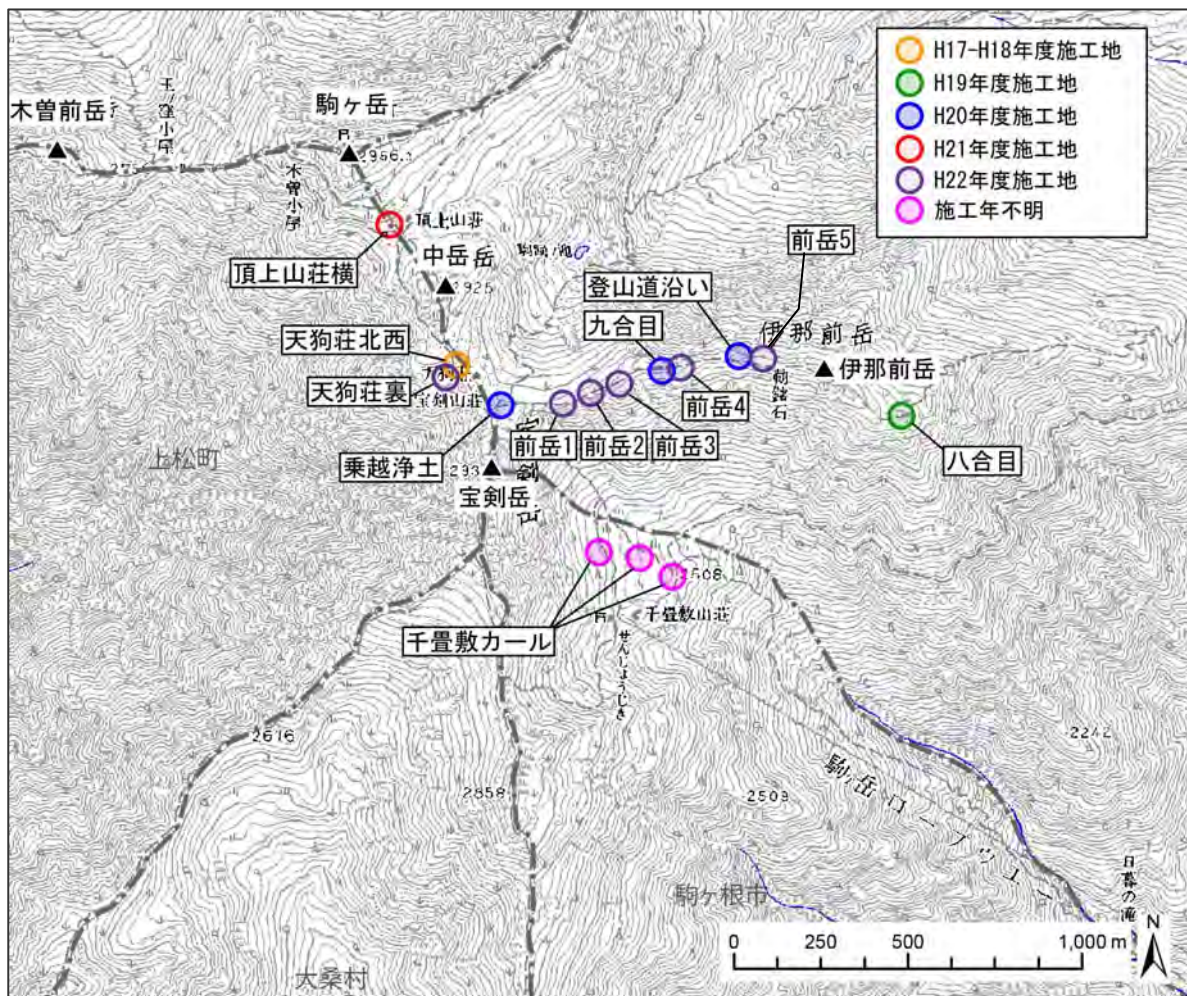


図 2.2 既設プロット位置図

3 調査結果

3.1 調査実施状況

表 3.1 に調査実施状況を示す。

表 3.1 調査実施状況

項目	調査日	写真
植生荒廃箇所の現況調査 及び当年度植生復元箇所の選定	7月27日、 8月2日、 9月27～28日	 簡易測量風景
メンテナンス箇所の調査及び 当年度メンテナンス作業実施 箇所の選定	7月27日、 8月2日	 当年度メンテナンス箇所の様子(天狗荘北西)
植生復元箇所周辺の植生からの 種子の採取及び復元箇所への播種	【種子の採取】 9月29日 【播種】 10月12日	 種子採取風景
モニタリング調査	8月29～31日、 9月27～28日	 植生モニタリング風景

3.2 植生荒廃箇所の現況調査及び当年度植生復元箇所の選定

3.2.1 植生荒廃箇所

図 3.1 に踏査の結果、植生荒廃がみられた箇所の位置図を示す。

植生荒廃箇所は全 10 か所確認した。

表 3.2 に状況写真を示す。

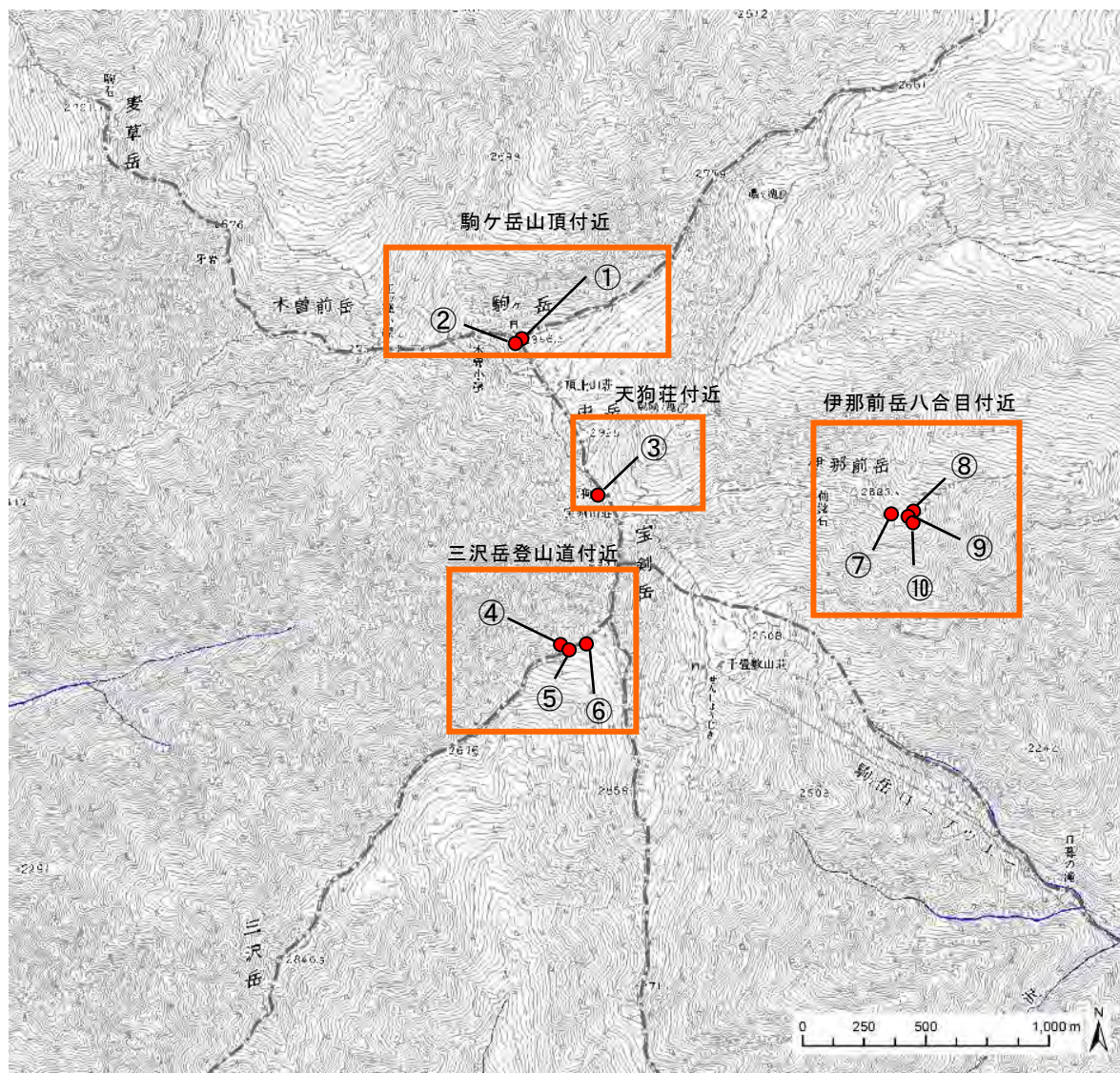


図 3.1 植生荒廃箇所位置図

表 3.2(1) 植生荒廃箇所の概要

写真	概要
	【駒ヶ岳山頂付近①】 ・ 駒ヶ岳山頂付近の登山道沿いに形成されている裸地。 ・ おおよそ 5m×2m の範囲。
	【駒ヶ岳山頂付近②】 ・ 駒ヶ岳山頂付近の登山道沿いに形成されている裸地。 ・ おおよそ 3m×4m の範囲。
	【天狗荘付近③】 ・ 天狗荘北西の登山道沿いに形成されている。 ・ おおよそ 20m×8m の範囲。
	【三沢岳登山道付近④】 ・ 宝剣岳から三沢岳に向かう登山道沿いに形成されている。 ・ おおよそ 5m×2m の裸地が 3 か所存在する。

表 3.2(2) 植生荒廃箇所の概要

写真	概要
	【三沢岳登山道付近⑤】 ・ 宝剣岳から三沢岳に向かう登山道沿いに形成されている。 ・ おおよそ 6m×3m の裸地が存在する。 ・ 流水により大きな水みちが形成されている。
	【三沢岳登山道付近⑥】 ・ 宝剣岳から三沢岳に向かう登山道沿いに形成されている。 ・ おおよそ 10m×5m の裸地が存在する。
	【伊那前岳八合目付近⑦】 ・ 伊那前岳八合目西側に形成されている。 ・ 登山道が不明瞭となっている箇所で、登山客による踏み跡が多くみられる。 ・ おおよそ 5m×5m の裸地が存在する。
	【伊那前岳八合目付近⑧】 ・ 伊那前岳八合目道標北側に形成されている。 ・ 流水により運ばれてきた土砂が堆積している。 ・ おおよそ 5m×1m の裸地が存在する。

表 3.2(3) 植生荒廃箇所の概要

写真	概要
	【伊那前岳八合目付近⑨】 ・伊那前岳八合目道標西側に形成されている。 ・およそ 25m×5m の裸地が存在する。 ・流水により水みちが形成されている。
	【伊那前岳八合目付近⑩】 ・伊那前岳八合目道標南西側に形成されている。 ・およそ 10m×5m の裸地が 1 か所、4m×1m の裸地が 2 か所存在する。

3.2.2 当年度植生復元箇所の選定

今年度は、表 3.2 に示した 10 か所の荒廃箇所のうち、表 3.3 に示す 5 か所を植生復元箇所として選定した。

選定の根拠として、下記の 3 つを条件とした。

- ・【植生回復】 植生の荒廃がひどく、そのまま放置しておいても自然な植生回復が困難であること。
- ・【普及・啓発】 登山道沿いから見えやすい位置であること。
- ・【作業時間】 作業後、余裕を持って下山できるよう千畳敷駅から片道 1 時間～1 時間 30 分程度のコースタイムであること。また、植生復元作業実施にあたり、複数のチームを結成する際には、それぞれのチームが極端に離れない場所であること。

表 3.3 当年度植生復元箇所

箇所名	地点呼称
天狗荘付近③	天狗荘北西
伊那前岳八合目付近⑦	八合目西
伊那前岳八合目付近⑧	八合目
伊那前岳八合目付近⑨	
伊那前岳八合目付近⑩	

3.2.3 植生復元箇所の簡易測量結果

「3.2.2 当年度植生復元箇所の選定」において決定した植生復元箇所について、簡易測量を行い*1、植生復元に用いるマットの枚数を算定した。

マット敷設計画にあたっての配慮事項を表 3.4 に示す。

また、表 3.5 に各地点の面積一覧を、各地点の敷設面積と図 3.2～3.4 に簡易測量結果及びマット配置計画を示す。

表 3.4 マット敷設計画にあたっての配慮事項

地点	配慮事項
天狗荘北西	・ 施工範囲(改変範囲)を最小限に留めることや、登山者への普及・啓発という観点から、登山道沿いのみにマットを敷設する。
八合目西	・ すでに植生が発達している箇所を回避して、「コ」の字型にマットを敷設する。
八合目	・ ロープ内(登山道側)の敷設にあたっては、登山者の歩行の妨げにならないように片側に寄せてマットを敷設する。

表 3.5 各地点のマット敷設面積一覧(計画時)

地点	番号	面積(m ²)
天狗荘北西	－	22.2
合計		22.2
八合目西	－	15.3
合計		15.3
八合目	1	108.3
八合目	2	8.4
八合目	3	8.1
八合目	4	6.8
八合目	5	21.6
合計		153.2
地点合計面積		190.7

*1：Timbertech 社製レーザーエース及び Garmin 社製 D-GPS を組み合わせて測量した。

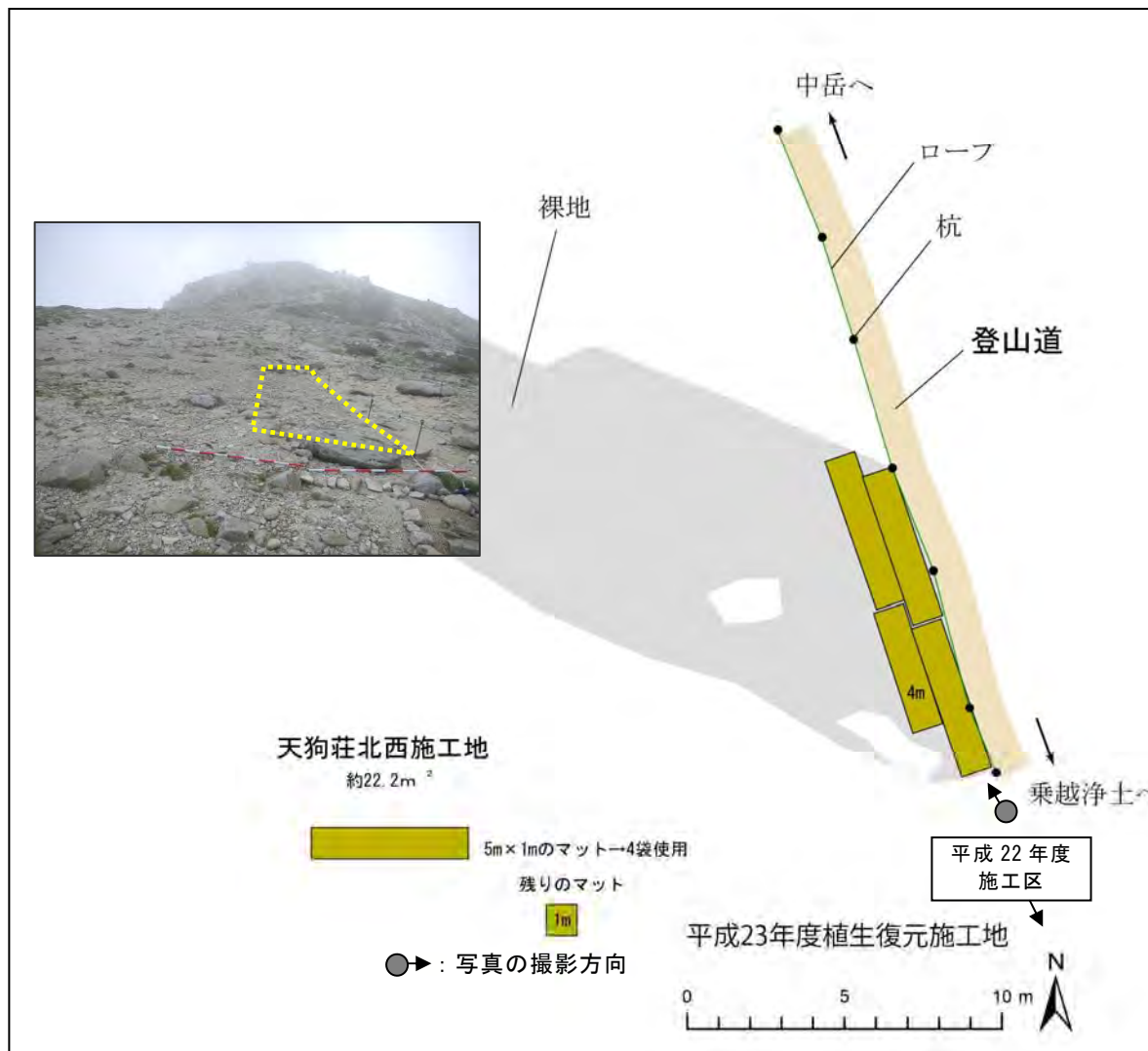
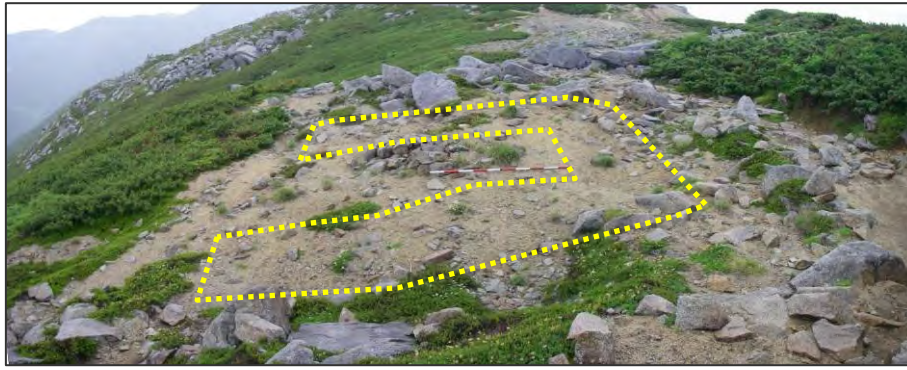
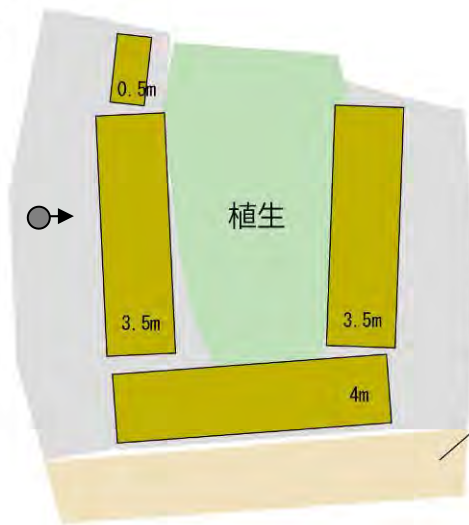


図 3.2 天狗荘北西



伊那前岳へ



登山道

北御所
登山口へ

八合目西施工地

約15.3m²

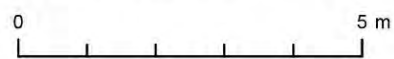


5m×1mのマット→3袋使用

残りのマット



平成23年度植生復元施工地



●➡: 写真の撮影方向

図 3.3 八合目西

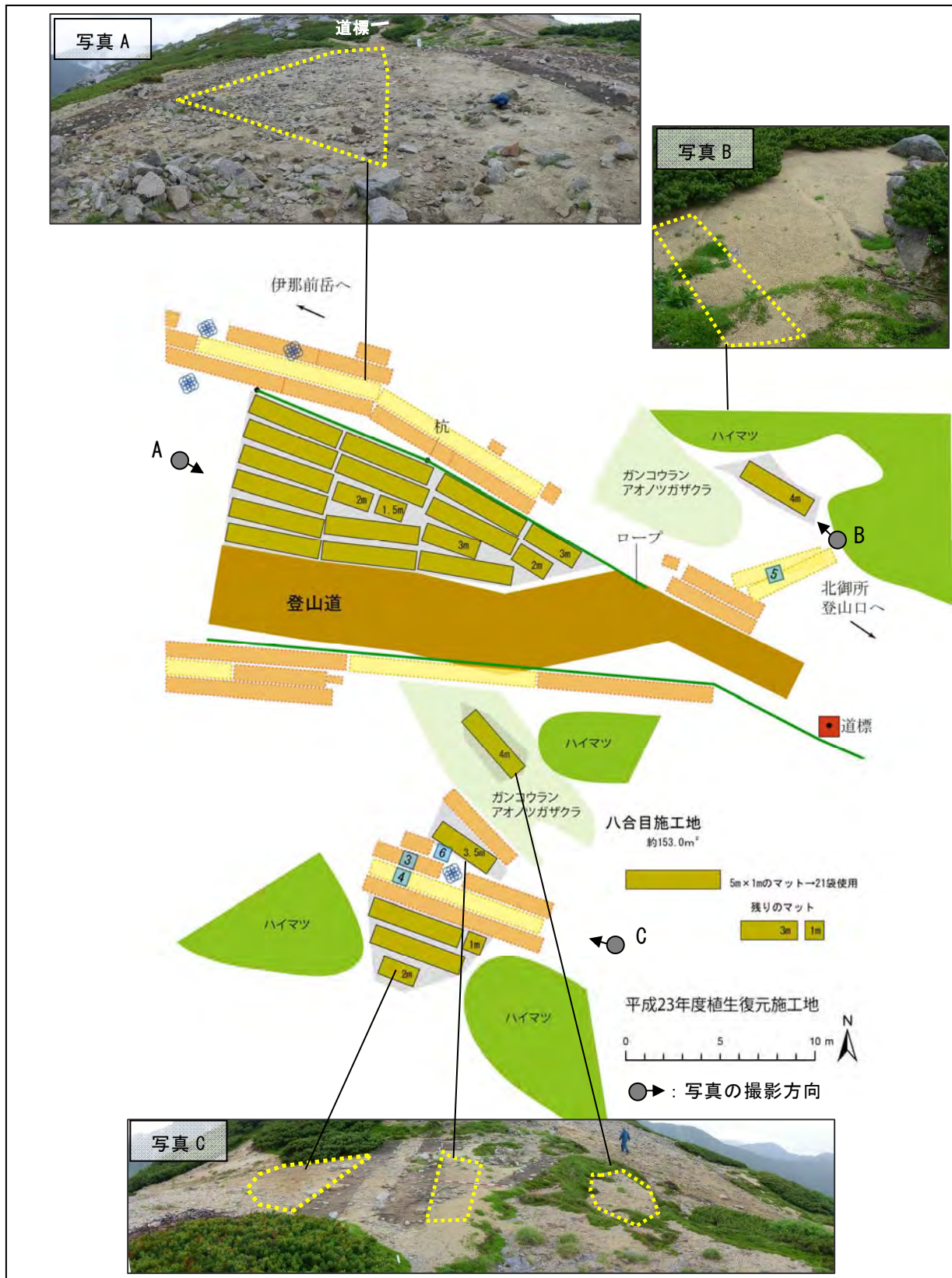


図 3.4 八合目

3.2.4 植生復元作業

(1) 復元作業実施状況

作業は、平成 23 年 9 月 15 日(木)に実施した。ボランティア、県、市町村関係者が参加して植生復元作業及び後述のマット補修作業を実施した。

以下に作業状況及びマット敷設状況を示す。



ボランティアへのあいさつ



マットの運搬



マットの運搬



乗越浄土での集合写真



マットの敷設方法の説明



マットの敷設

(2) マットの敷設状況

図 3.5～3.7 に各地点のマットの敷設状況を示す。

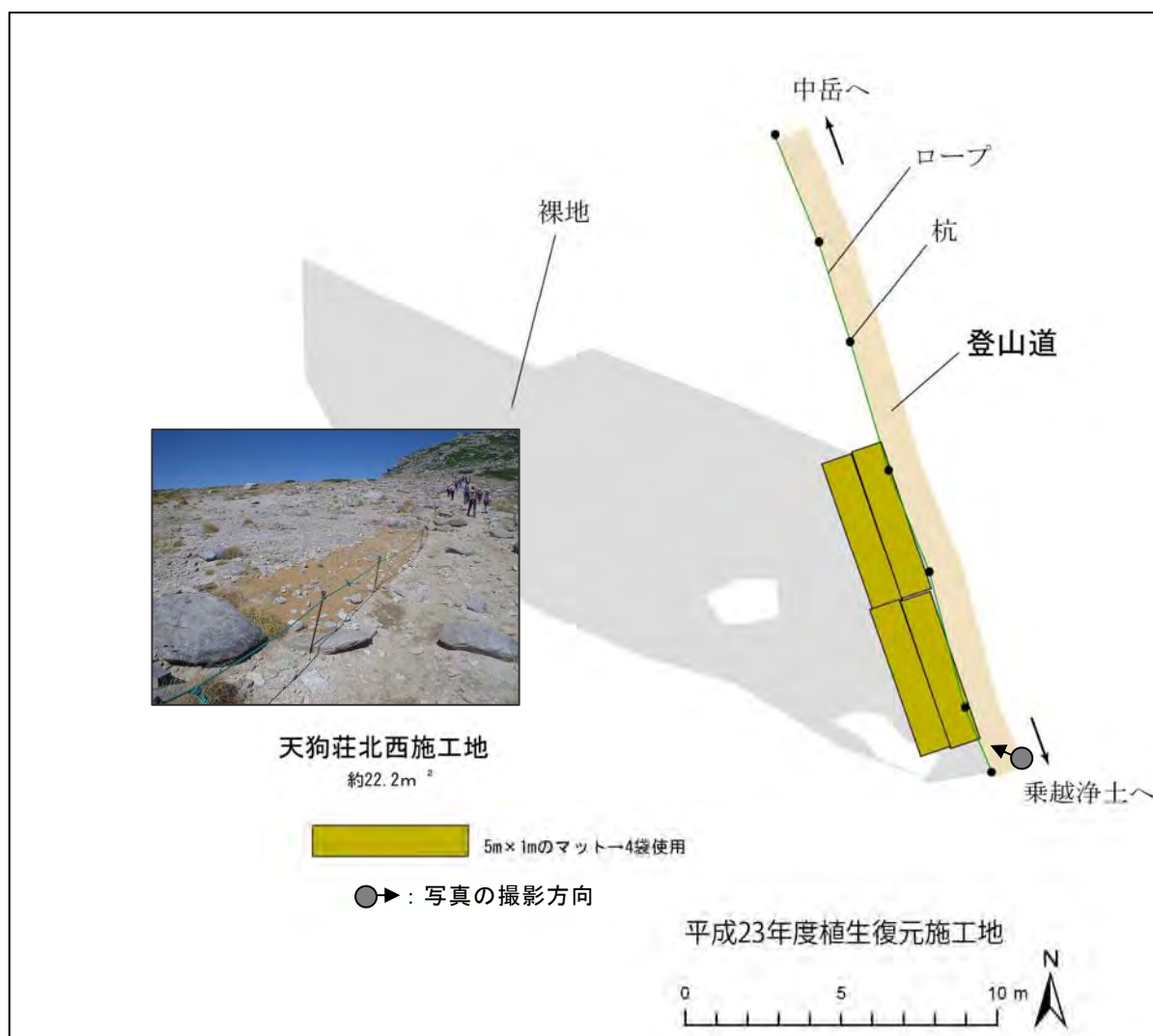


図 3.5 天狗荘北西

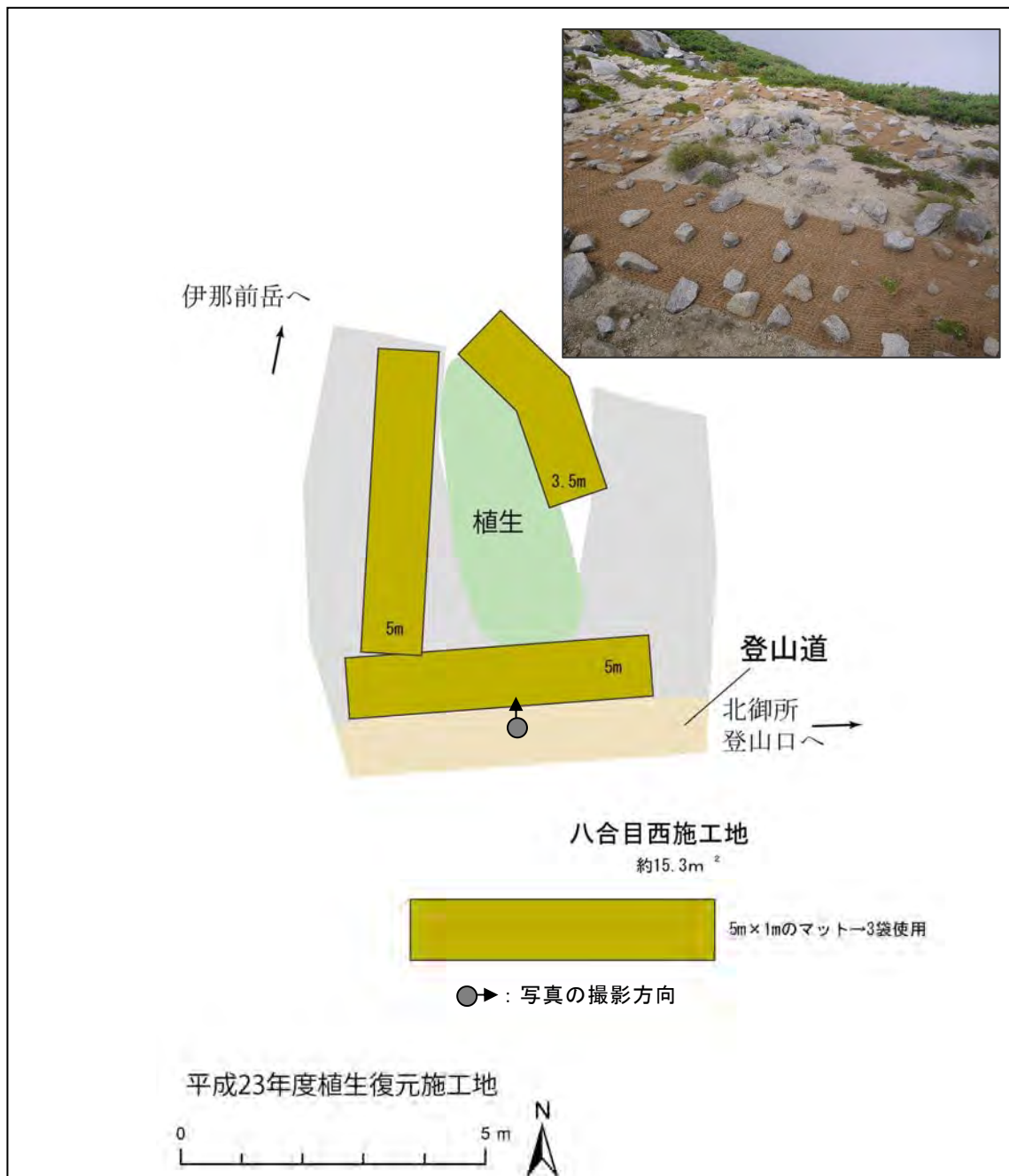


図 3.6 八合目西

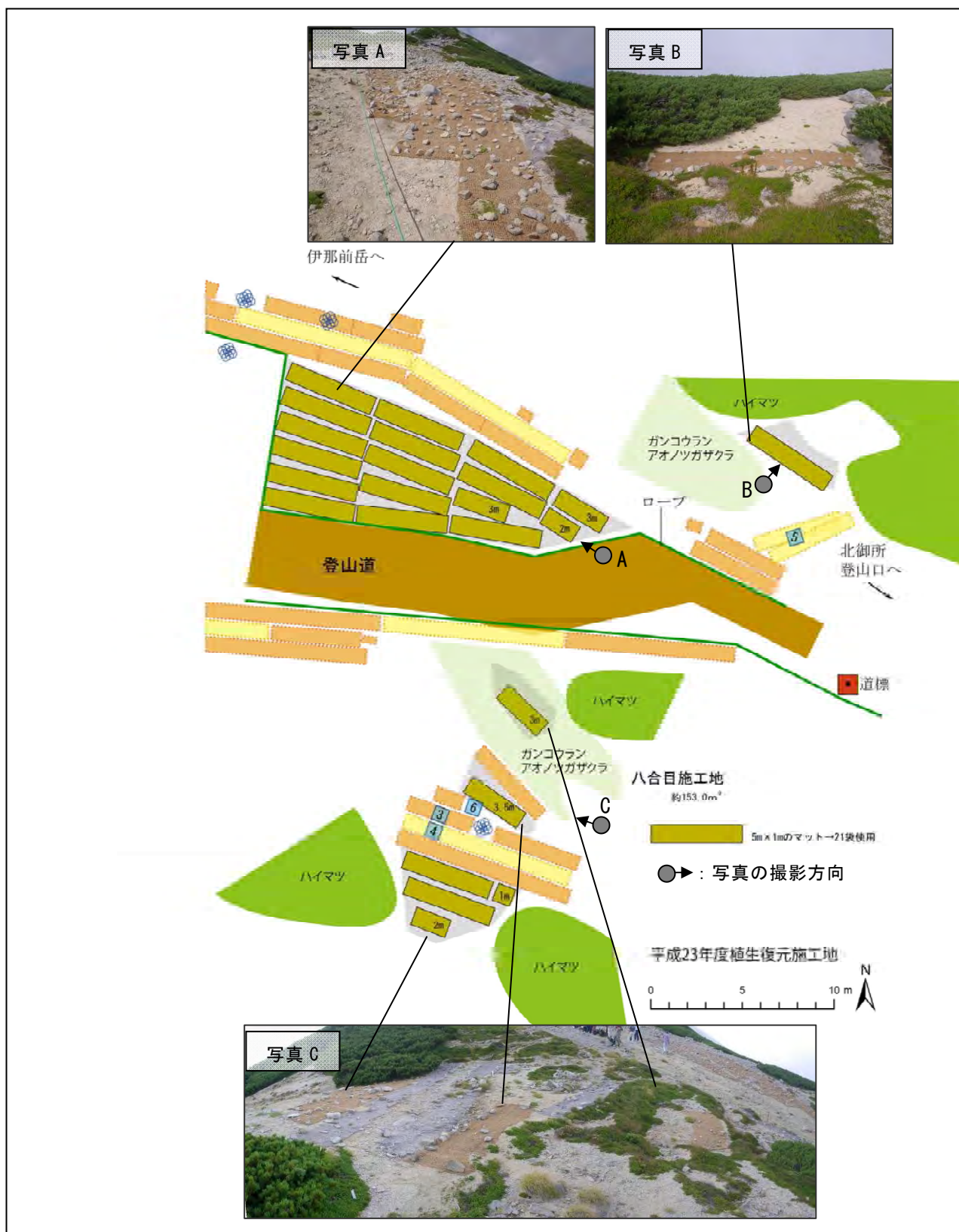


図 3.7 八合目

3.3 メンテナンス箇所調査及び当年度メンテナンス作業実施箇所の選定

3.3.1 マットの損傷状況

(1) 天狗荘北西(平成 17～18 年度施工)

図 3.8 に天狗荘北西のマットの状況を示す。

西側の登山道沿いのマットがややほぐれているが、大きな損傷はみられなかった。
しかし、西側マット上を中心に風衝による砂の堆積を確認した。

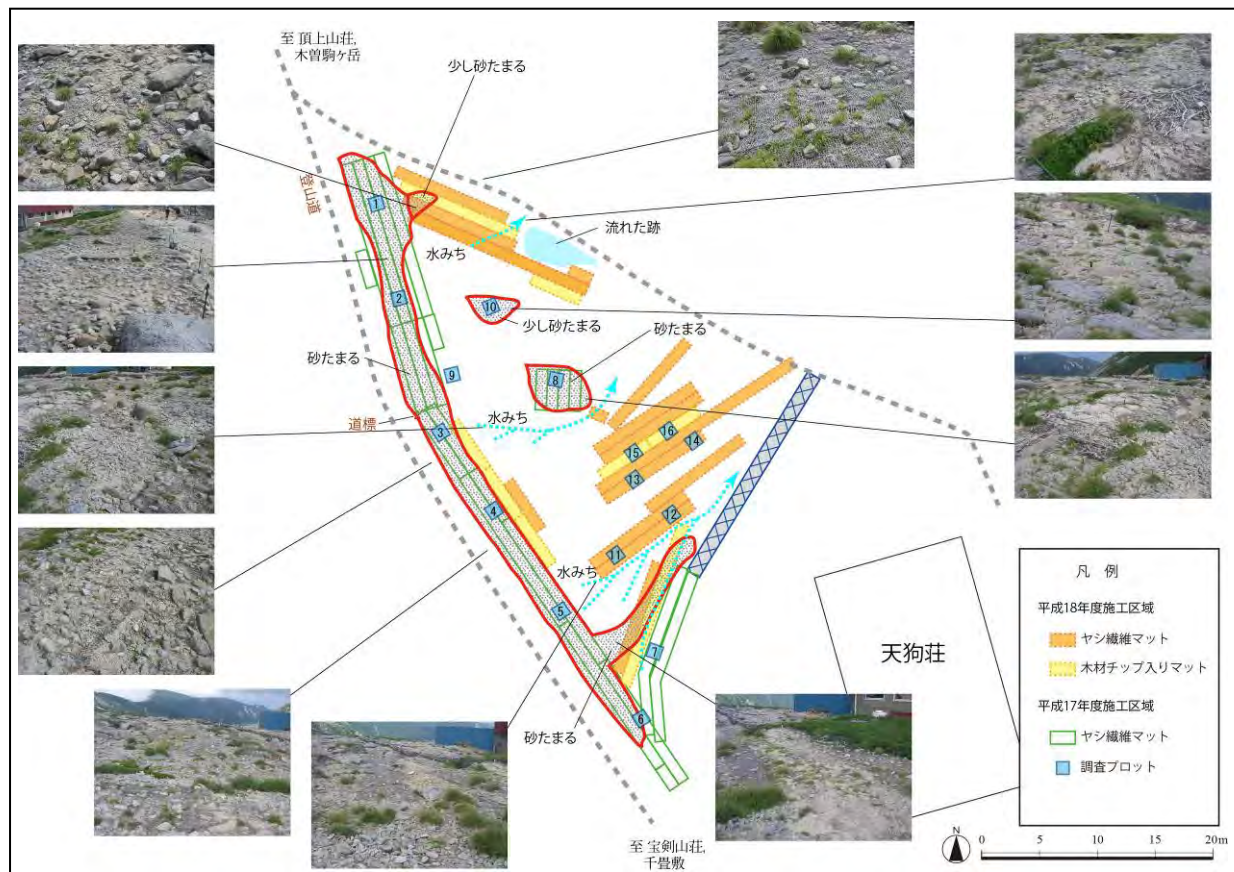


図 3.8 天狗荘北西(平成 17～18 年度施工)

(2) 八合目(平成 19 年度施工)

図 3.9 に八合目のマットの状況を示す。

地点北東側の調査プロット 5 付近に目立つ砂の堆積を確認したほか、麻繊維マットがほぐれていた。

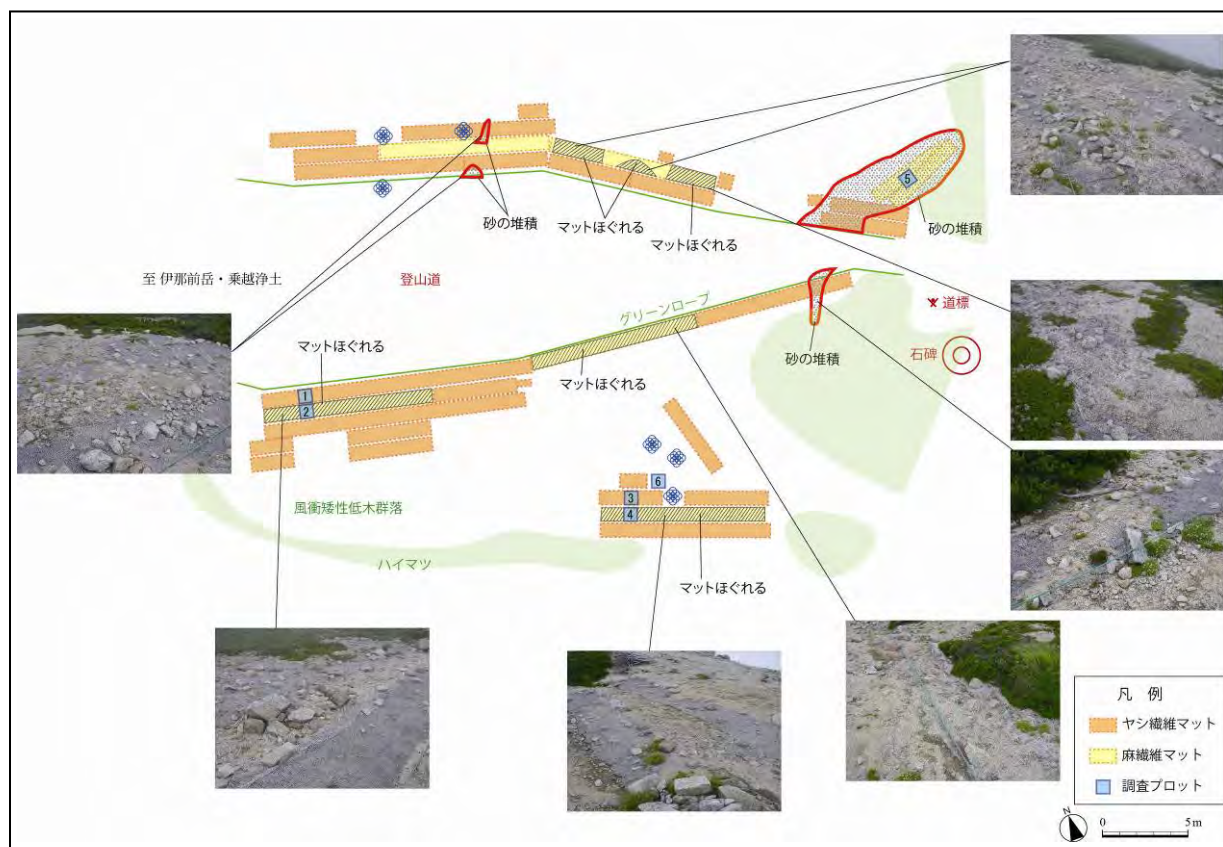


図 3.9 八合目 (平成 19 年度施工)

1) 乗越浄土

乗越浄土は、地点北東側のマット上に風衝による砂の堆積を確認した。

麻繊維マットは全体的にほぐれており、地点南側のヤシ繊維マットが一部めくれていた。

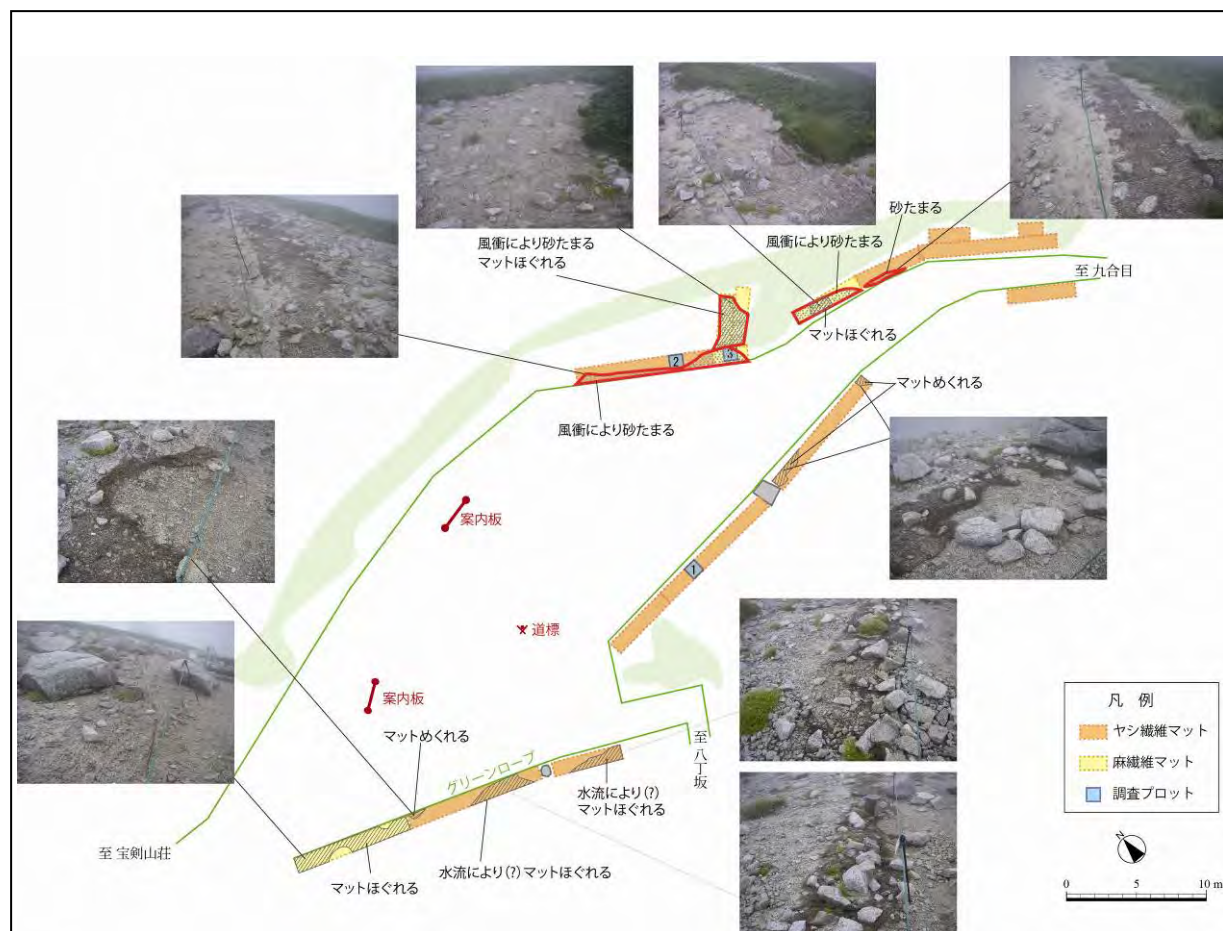


図 3.10 乗越浄土(平成 20 年度施工)

2) 九合目

図 3.11 に九合目のマットの状況を示す。

一部に砂の堆積がみられ、ヤシ繊維マットの一部がめくれていた。

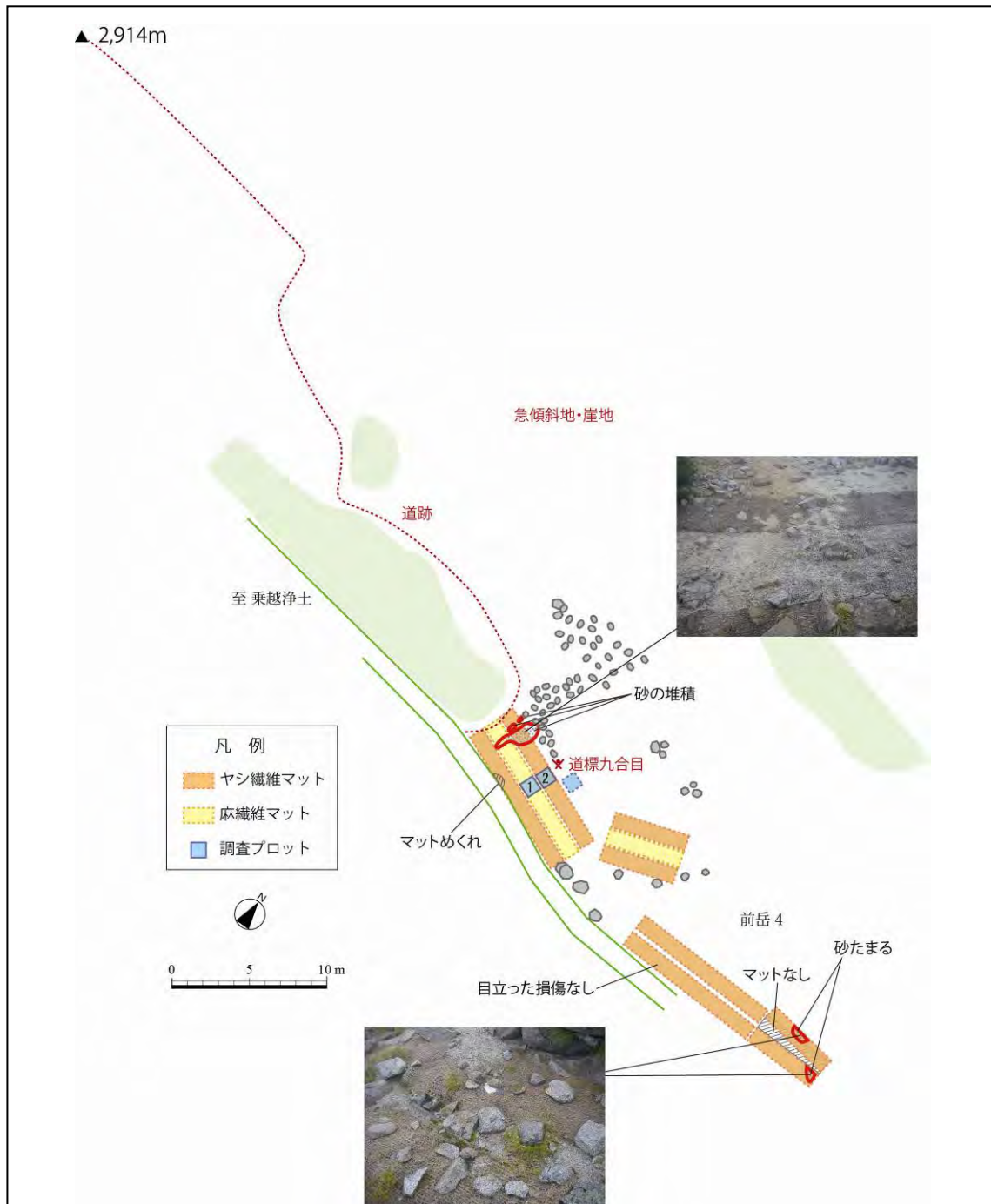


図 3.11 九合目(平成 20 年度施工)

3) 登山道沿い

図 3.12 に登山道沿いのマットの状況を示す。

麻繊維マットの一部がほぐれており、ヤシ繊維マットの一部がめくれていた。

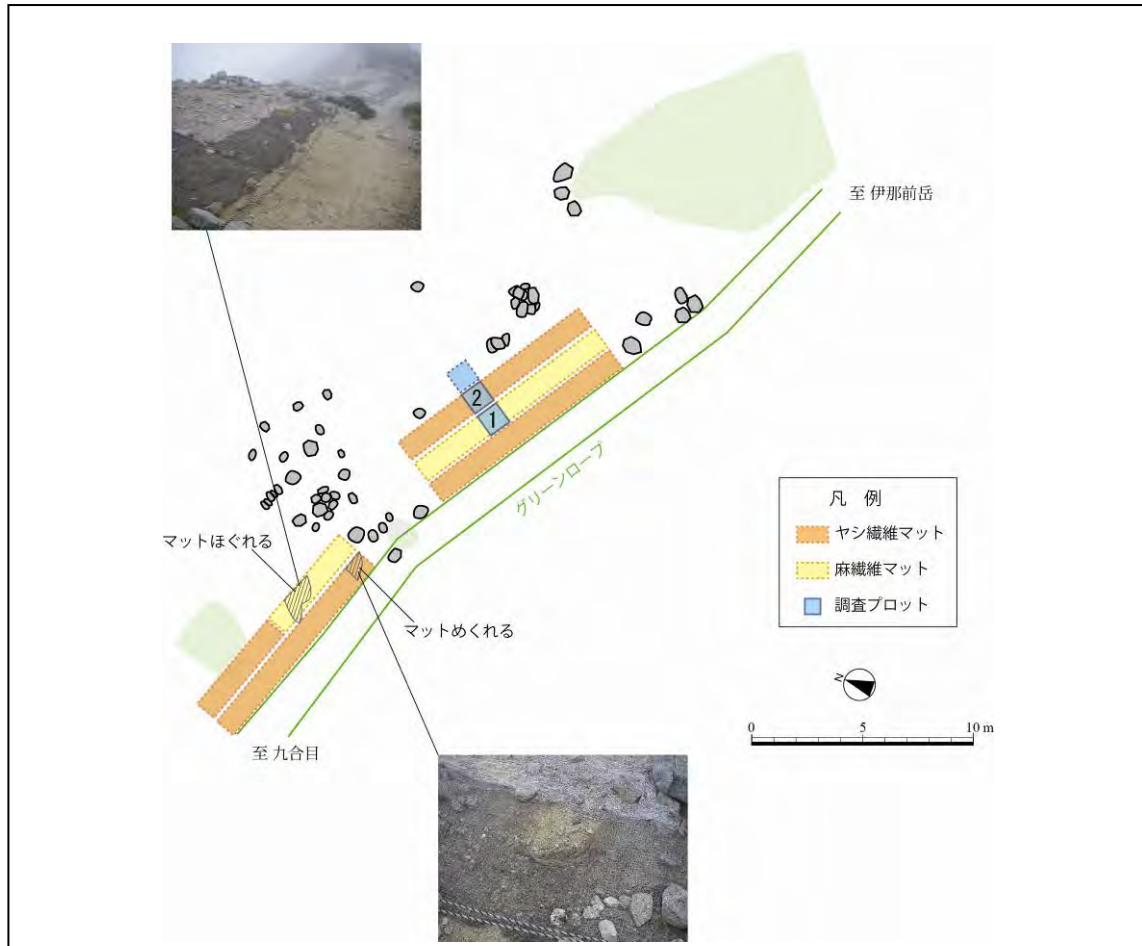


図 3.12 登山道沿い(平成 20 年度施工)

(4) 頂上山荘横(平成 21 年度施工)

図 3.13 に頂上山荘横のマットの状況を示す。

麻繊維マットがほぐれていたほか、全体的に杭の浮き上がりがみられた。



図 3.13 頂上山荘横(平成 21 年度施工)

(5) 千畳敷カール内(施工年不明)

千畳敷カール内のマット敷設箇所においては、マットのほぐれ、土砂の堆積等多くみられた。周遊路については、風衝や凍上・融解によって植生が直接損傷を受ける状況は少ないと考えられるため、マット補修の必要性は低いと考えられる。

(6) 天狗荘裏・前岳 1～5(平成 22 年度施工)

昨年度マット敷設を行った、天狗荘裏及び前岳 1～5 については、杭の浮き上がりがみられたものの、マット自体の損傷はみられなかった。

(7) 八丁坂(平成 20 年度施工)

平成 20 年度に試験的にマットを敷設した八丁坂付近では、斜面崩壊と表土流失にともなうマットのはがれが発生していた。この場所は急傾斜地であり、基盤が安定していない現状では、今後も継続して崩壊が起こる可能性が高い。そのため、マット敷設の植生復元の効果は低く、再設置の必要性は低いと考えられる。



試験的にマットを敷設した状態
(八丁坂 平成 20 年)



マットがはがれた状態
(八丁坂 平成 23 年)

3.3.2 当年度メンテナンス作業の実施

当年度のマットの損傷状況、昨年度報告書における補修計画にもとづき、天狗荘北西(マット敷設：平成 17～18 年度)、八合目(マット敷設：平成 19 年度)の 2 地点においてメンテナンスとして新たなマットを既設マットの上に敷設した。

図 3.14～3.15 にメンテナンス状況を示す。

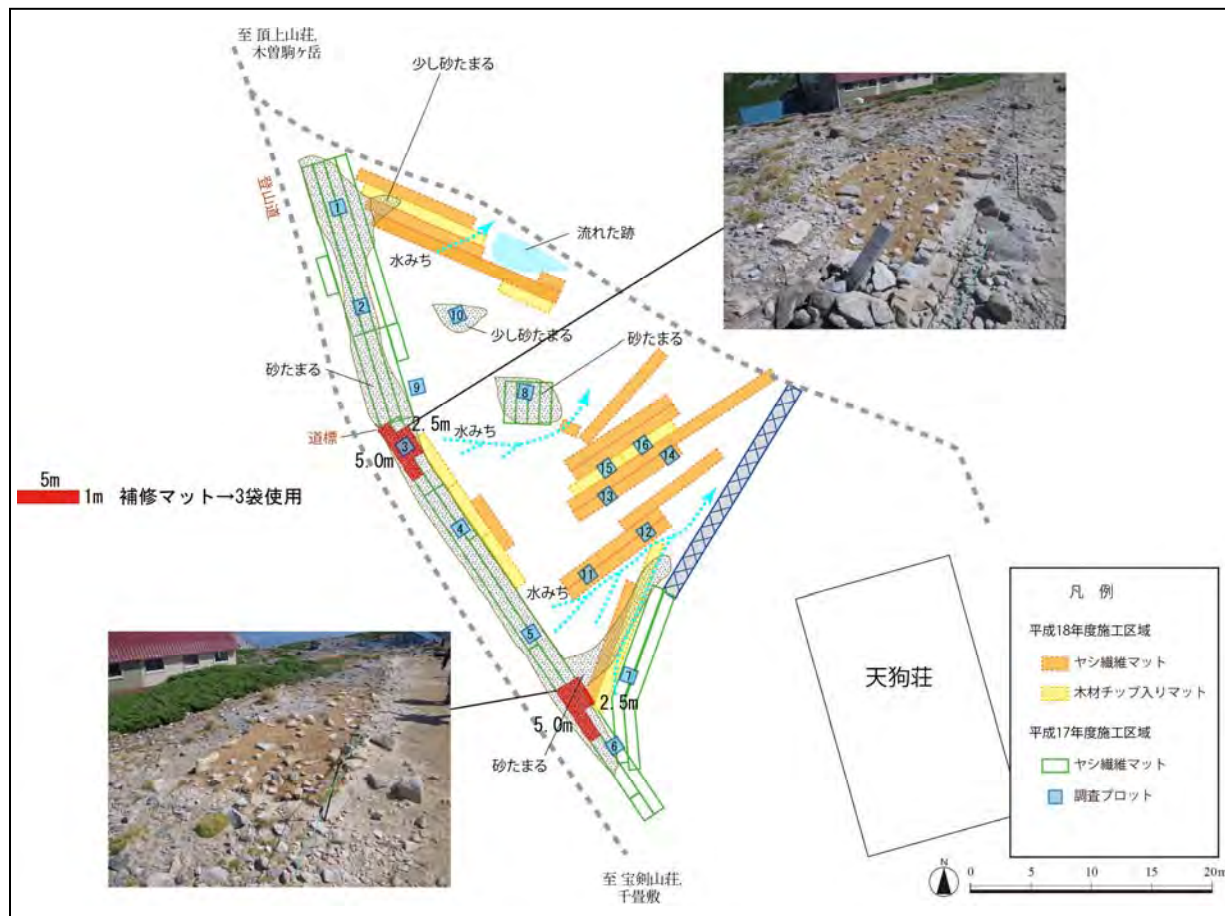


図 3.14 天狗荘北西補修箇所

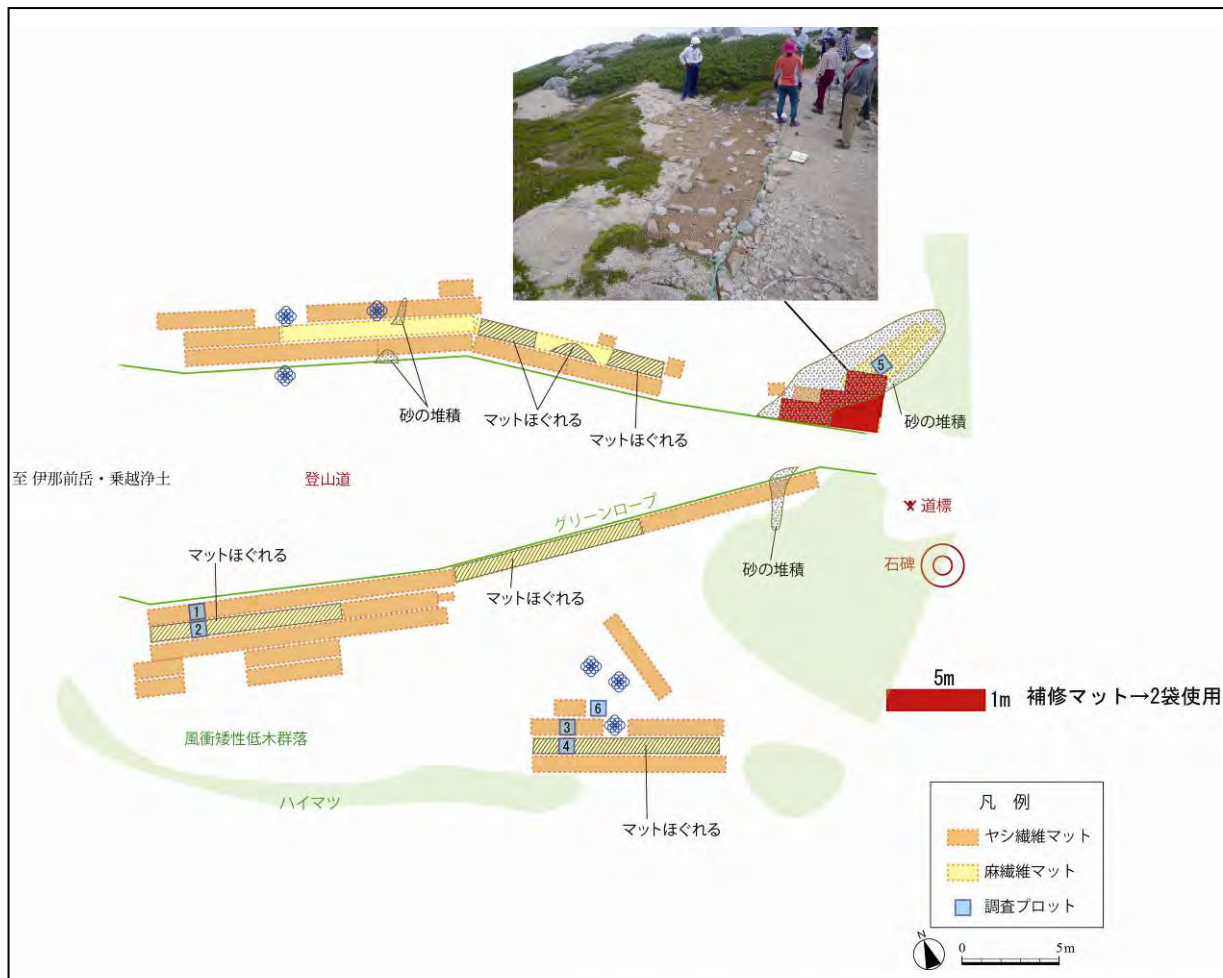


図 3.15 八合目補修箇所

3.4 植生復元箇所周辺の種子採取及び復元箇所への播種

3.4.1 種子の採取

種子採取対象及び地点別の播種量を表 3.6 に示す。

採取は、風衝地周辺に先駆的に生育する種とした。

採取した種子は、発芽能力が失活しないよう、播種までの 2 週間、冷蔵庫において保管しつつ風乾させた。

なお、許可申請時に、注意書きのあったショウジョウスゲ(当該地周辺において確認されているのは、ナガミノショウジョウスゲ及びタカネショウジョウスゲ)については、採取しないよう、現地において留意した。

3.4.2 播種

当年度播種の対象とした天狗荘北西側の新規のマット敷設面積は、八合目よりも小さい。しかしながら、天狗荘北西の方が、より風の強い立地で発芽、定着が困難であると予想された。そのため、播種にあたっては、天狗荘北西の単位面積あたりの播種量が多くなるように調整した。

また、播種する種についても、天狗荘北西と八合目の立地の違いを勘案し、より安定した箇所に生育するヒロハノコメススキ、ミヤマクロスゲを八合目に播種するよう配慮した。



種子採取状況(天狗荘付近：9月29日)



種子重量の計測



播種作業実施状況(八合目：10月12日)



冷蔵庫において保管

表 3.6 種子採取対象とした種及び地点別播種量

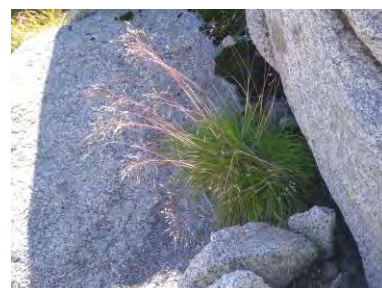
播種箇所			
天狗荘北西及び天狗荘北西補修箇所		八合目及び八合目補修箇所	
イワツメクサ	1.58	イワツメクサ	0.55
イワベンケイ	0.65	コメススキ	4.70
コメススキ	2.59	タカネツメクサ	1.62
タカネツメクサ	0.41	トウヤクリンドウ	0.03
ヒナガリヤス	2.25	ヒロハノコメススキ	1.09
トウヤクリンドウ	0.09	ミヤマウシノケグサ	1.34
ミヤマウシノケグサ	1.11	ミヤマクロスゲ	0.09
合計重量(g)	8.68	合計重量(g)	9.42



イワツメクサ



イワベンケイ



コメススキ



タカネツメクサ



ヒナガリヤス



トウヤクリンドウ



ヒロハノコメススキ



ミヤマウシノケグサ



ミヤマクロスゲ

3.5 モニタリング調査

3.5.1 モニタリング実施箇所

図 3.16 にモニタリング実施箇所の広域図を示す。

また、表 3.7 に各地点の概要を示す。

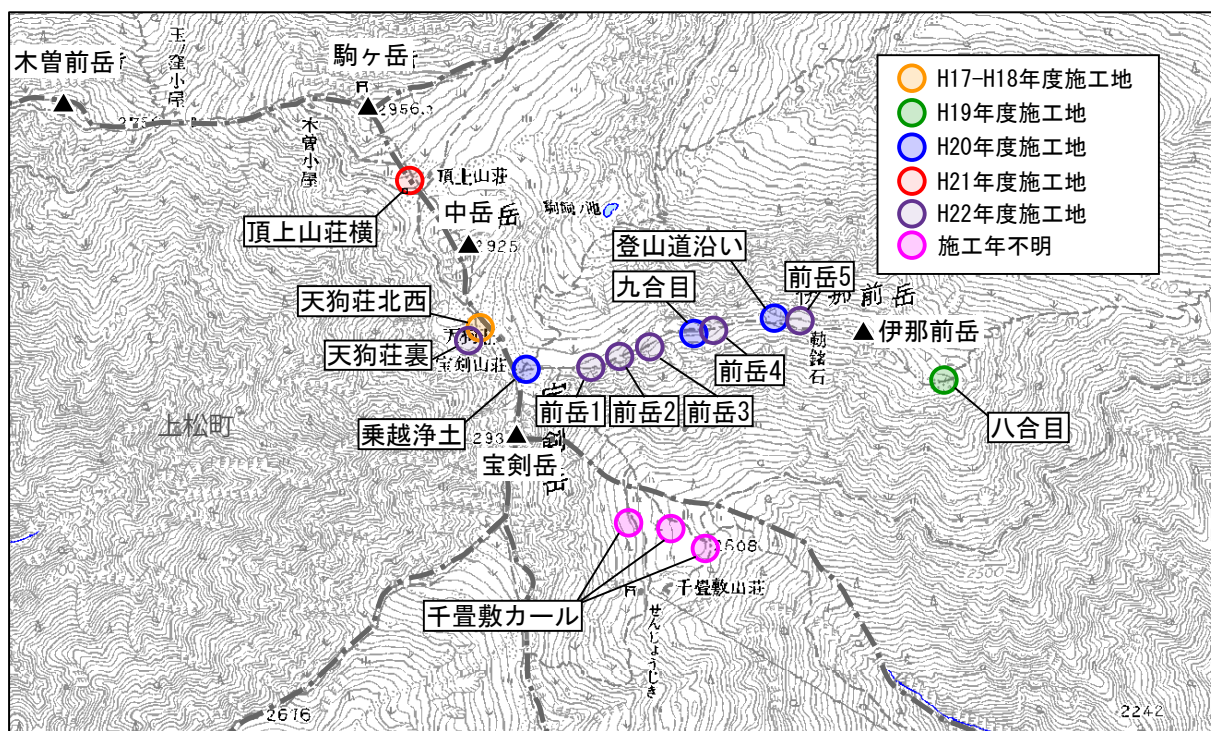


図 3.16 モニタリング実施箇所(広域図)

表 3.7 各地点の概要

地点	施工年	モニタリング結果の概要
天狗荘北西	平成 17～18 年度	- 全体として植被率が上昇している。 - 常に強風にさらされる箇所や水みちにあたる箇所では増幅が小さい、もしくは植生が一部土砂に埋まっている。
八合目	平成 19 年度	- 植生の回復は緩やかである。 - 周辺に植生が発達している箇所は植被率が上昇している。
乗越浄土 ・ 九合目・登山道沿い	平成 20 年度	- 乗越浄土は植被率が上がっている。 - 九合目・登山道沿いは、植生の回復が緩やかである。
頂上山荘横	平成 21 年度	植生がほとんど発達せず、実生の発芽と消失を繰り返している。
千畳敷カール内	施工年不明	- 全体として植被率が上がっている。 - 石組み上は、植生の回復が困難と考えられる。
天狗荘裏・前岳	平成 22 年度	植生がほとんど発達せず、実生の発芽と消失を繰り返している。

3.5.2 プロット出現種

表 3.8 にプロットの出現種を示す。

当年度確認したのは、19 科 34 種であった。

最も多くの種数を確認したのは、千畳敷の 16 科 27 種であり、最も確認した種数が少なかったのは、昨年度マツを敷設した伊那前岳の 1 科 1 種であった。

また、表 3.9 に主な出現種 7 種(2 地点以上に出現した種)について概要を示す。

表 3.8 プロット出現種

科名	種名	確認箇所								
		天狗荘北西	八合目	乗越浄土	九合目	登山道沿い	千畳敷	頂上山荘横	天狗荘裏	前岳
マツ	ハイマツ	○								
カバノキ	ダケカンバ						○			
タデ	オンタデ						○			
ナデシコ	イワツメクサ	○	○	○	○	○	○	○	○	
キンボウゲ	ミヤマキンボウゲ						○			
オトギリソウ	シナノオトギリ						○			
アブラナ	ミヤマタネツケバナ	○		○		○	○			
バラ	チングルマ						○			
	ミヤマキンバイ	○					○			
	タカネナナカマド						○			
セリ	ハクサンボウフウ						○			
イワウメ	コイワカガミ						○			
ツツジ	アオノツガザクラ		○				○			
	コケモモ	○								
ガンコウラン	ガンコウラン	○	○							
リンドウ	トウヤクリンドウ	○								
ゴマノハグサ	ヒメクワガタ						○			
キク	ヤマハハコ						○			
	タカネヨモギ						○			
	ミヤマコウゾリナ						○			
	ミヤマアキノキリンソウ						○			
ユリ	ネバリノギラン						○			
	ヒメイワショウブ						○			
イグサ	クモマスズメノヒエ						○			
	タカネスズメノヒエ						○			
イネ	タテヤマヌカボ						○			
	ヒゲノガリヤス						○			
	ヒロハノコメスキ						○			
	コメスキ		○			○	○			
	ミヤマウシノケグサ	○								
カヤツリグサ	タカネウシノケグサ	○								
	ヒメスゲ						○			
	ミヤマアシボソスゲ						○			
	イワスゲ	○	○	○	○	○		○	○	○
19科34種		10種	5種	3種	2種	4種	27種	2種	2種	1種

表 3.9(1) 主な出現種

写真	説明
	【イワツメクサ(ナデシコ科)】 ◆一般的な特徴 ・ 高山帯の砂礫地に生育する多年生草本。 ・ 花期は 7～9 月。 ◆植生復元関連情報 ・ 風衝地の施工箇所に先駆的に進入する種。 ・ 前岳を除くすべての地点において生育を確認した。
	【ミヤマタネツケバナ(アブラナ科)】^{*1} ◆一般的な特徴 ・ 高山帯のやや湿った砂礫地に生育する多年生草本。 ・ 花期は 7～8 月。 ◆植生復元関連情報 ・ 風衝地にも出現するが、その場合、同じ個体が安定して生育し続けることが少ない。 ・ 天狗荘北西、乗越浄土、登山道沿い、千畳敷カール内において生育を確認した。
	【ミヤマキンバイ(バラ科)】 ◆一般的な特徴 ・ 高山帯の砂礫地や草地に生育する多年生草本。 ・ 花期は 7～8 月。 ◆植生復元関連情報 ・ 施工箇所のうち、風背地に位置する植生の発達したところに進入する種。 ・ 天狗荘北西、千畳敷カール内において確認した。
	【アオノツガザクラ(ツツジ科)】 ◆一般的な特徴 ・ 高山帯の雪田跡地や礫地に生育する常緑矮性低木。 ・ 花期は 7～8 月。 ◆植生復元関連情報 ・ 表土が安定しない場所では、実生ではなく、プロット周辺の大きな個体がプロット内まで生長したことによる出現であった。 ・ 八合目、千畳敷カール内において確認した。

*1：写真は「山溪ハンディ図鑑 8 高山に咲く花」清水建美 編 平成 14 年 山と溪谷社 より引用

表 3.9(2) 主な出現種

写真	説明
	【ガンコウラン(ガンコウラン科)】 ◆一般的な特徴 ・ 高山帯のハイマツ林の林縁や雪田跡に生育する常緑矮性低木。 ・ 花期は5月。 ◆植生復元関連情報 ・ 表土が安定しない場所では、実生ではなく、プロット周辺の大きな個体がプロット内まで生長したことによる出現であった。 ・ 天狗荘北西、八合目において生育を確認した。
	【コメススキ(イネ科)】 ◆一般的な特徴 ・ 亜高山帯から高山帯の砂礫地に生育する多年生草本。 ・ 花期は7～8月。 ◆植生復元関連情報 ・ 風衝地では、実生が点在する程度でほとんど定着していない。 ・ 八合目、登山道沿い、千畳敷カールにおいて生育を確認した。
	【イワスゲ(カヤツリグサ科)】 ◆一般的な特徴 ・ 高山帯の砂礫地に生育する多年生草本。 ・ 花期は7～8月。 ◆植生復元関連情報 ・ 風衝地の施工箇所に先駆的に進入する種。 ・ 千畳敷カール内を除くすべての地点において生育を確認した。

3.5.3 各地点の植生の状況

(1) 天狗荘北西(平成 17～18 年度施工)

【概要】

- 全体として植被率が上昇していた。
- 常に強風にさらされる箇所や水みちにあたる箇所では増幅が小さい、もしくは植生が一部土砂に埋まっていた。

1) 植生の状況

表 3.10 に天狗荘北西の植生の状況を示す。

全体的に植被率は上昇傾向にあり、植被率の増加の要因は、主として、イワスゲ、イワツメクサ等の先駆的な草本の生長である。

また、一部のプロットでは、ガンコウラン、コケモモ等の安定した風背地に生育する種の生長が植被率上昇の要因となっている。

表 3.10 植生の状況(天狗荘北西)

施工年	プロット No.	大きさ (m)	主な出現種・優占種／植被率 (%)							前年度との比較		植生マット 区分	播種	備 考
			H18	H19	H20	H21	H22	H23(当年度)		植被率	内容			
H17年	1	1×1	0.2	1.0	1.5	2.0	3.3	イワスゲ	6.3	↑ 3.0	イワスゲ・イワツメクサの生長	ヤシ繊維		
	2	1×1	0.2	0.2	0.2	1.0	1.3	イワスゲ	4.3	↑ 3.0	イワスゲ・イワツメクサの生長	ヤシ繊維		昨年度土砂の流入、堆積
	3	1×1	0.2	0.2	0.2	0.3	1.40	イワスゲ	2.3	↑ 0.9	イワスゲ・イワツメクサの生長	ヤシ繊維		
	4	1×1	0.2	0.5	0.5	0.5	2.2	イワツメクサ	2.3	↑ 0.1	イワツメクサの生長	ヤシ繊維		
	5	1×1	0.2	0.2	0.2	0.8	0.7	イワツメクサ	1.2	↑ 0.5	イワツメクサの生長	ヤシ繊維		昨年度土砂の流入、堆積
	6	1×1	6.0	6.0	6.0	7.0	7.7	イワツメクサ	9.4	↑ 1.7	イワツメクサの生長	ヤシ繊維		
	7	1×1.5	8.0	8.0	8.5	6.0	8.7	コケモモ	14.6	↑ 5.9	コケモモの生長	ヤシ繊維		
	8	1×1.5	15.0	16.0	18.0	16.5	19.9	ガンコウラン	23.7	↑ 3.8	ガンコウランの生長	ヤシ繊維		
	9	1×1	1.5	2.0	3.0	5.0	13.1	イワスゲ	7.7	↓ -5.4	一部に土砂が流入	無し (対照区)		
	10	1×1	0.5	1.0	2.6	9.0	9.3	イワツメクサ	12.3	↑ 3.0	イワツメクサの生長	無し (対照区)		
H18年	11	1×1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	イワスゲ	1.2	↑ 0.9	イワスゲ・イワツメクサの生長	ヤシ繊維		
	12	1×1	0.2	2.0	0.2	0.2	0.2	イワスゲ	0.2	0.0		ヤシ繊維	○	
	13	1×1	0.2	0.2	0.3	0.3	1.2	イワツメクサ	2.2	↑ 1.0	イワツメクサの生長	ヤシ繊維		
	14	1×1	0.7	4.0	2.4	3.0	4.7	イワスゲ	4.7	0.0		ヤシ繊維	○	
	15	0.8×0.8	0.2	0.2	3.2	15.0	15.4	イワツメクサ	18.4	↑ 3.0	イワツメクサの生長	木材チップ入 ヤシ繊維		
	16	0.8×0.8	0.1	0.3	0.3	6.0	6.5	イワツメクサ	13.3	↑ 6.8	イワツメクサの生長	木材チップ入 ヤシ繊維	○	

↑ 植被率の増加

↓: 植被率の減少

2) 種構成と植被率の変化

① 種構成

表 3.11 に種構成の変化を示す。

種数は、今年度が昨年度に引き続き最多となっている。確認種はいずれも風衝地、もしくは風衝地周辺のやや安定した立地に生育する種であった。

当該地における確認種のうち、比較的安定した立地に生育するハイマツが継続して確認されつつある。また、同じくガンコウランも継続して確認され続けていることから、種構成としては、安定した立地の植物が回復しつつあることを示している。



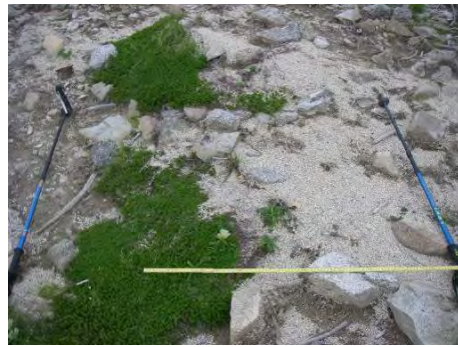
定着しつつあるハイマツの実生
(プロット No. 6)

表 3.11 天狗荘北西の種構成の変化

種名	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
	モニタリング初年	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目
イワスゲ	○	○	○	○	○	○
イワツメクサ	○	○	○	○	○	○
ガンコウラン	○	○	○	○	○	○
コケモモ	○	○	○	○	○	○
コメススキ				○	○	
タカネウシノケグサ						○
トウヤクリンドウ	○	○	○	○	○	○
ハイマツ			○		○	○
ミヤマウシノケグサ	○	○	○	○	○	○
ミヤマキンバイ	○	○	○	○	○	○
ミヤマタネツケバナ	○	○	○	○	○	○
合計	8	8	9	9	10	10



プロット No. 4
常に風衝にさらされる立地



プロット No. 8
プロット内に生育するガンコウランが拡大中



プロット No. 9
一部に土砂が流入し、植生が埋もれる



プロット No. 16
イワツメクサが定着・生長している

② 植被率の変化

図 3.17～3.18 に植被率の変化を示す。

常に強風にさらされるプロット No. 3～6 は植被率の増幅が小さい。

プロット No. 8 では、ガンコウランの被度が上昇して、大きな植被率の上昇となっている。

土砂流入や風衝の影響の小さいプロット No. 7、10、15～16 は、大幅に植被率が上昇している。

また、水みちにあたるプロット No. 9 は、土砂が堆積し、植生が埋まっていた。

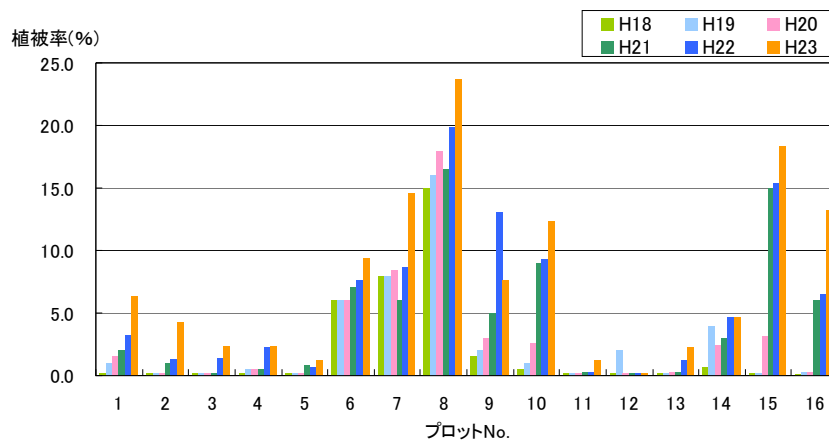


図 3.17 天狗荘北西の植被率の変化

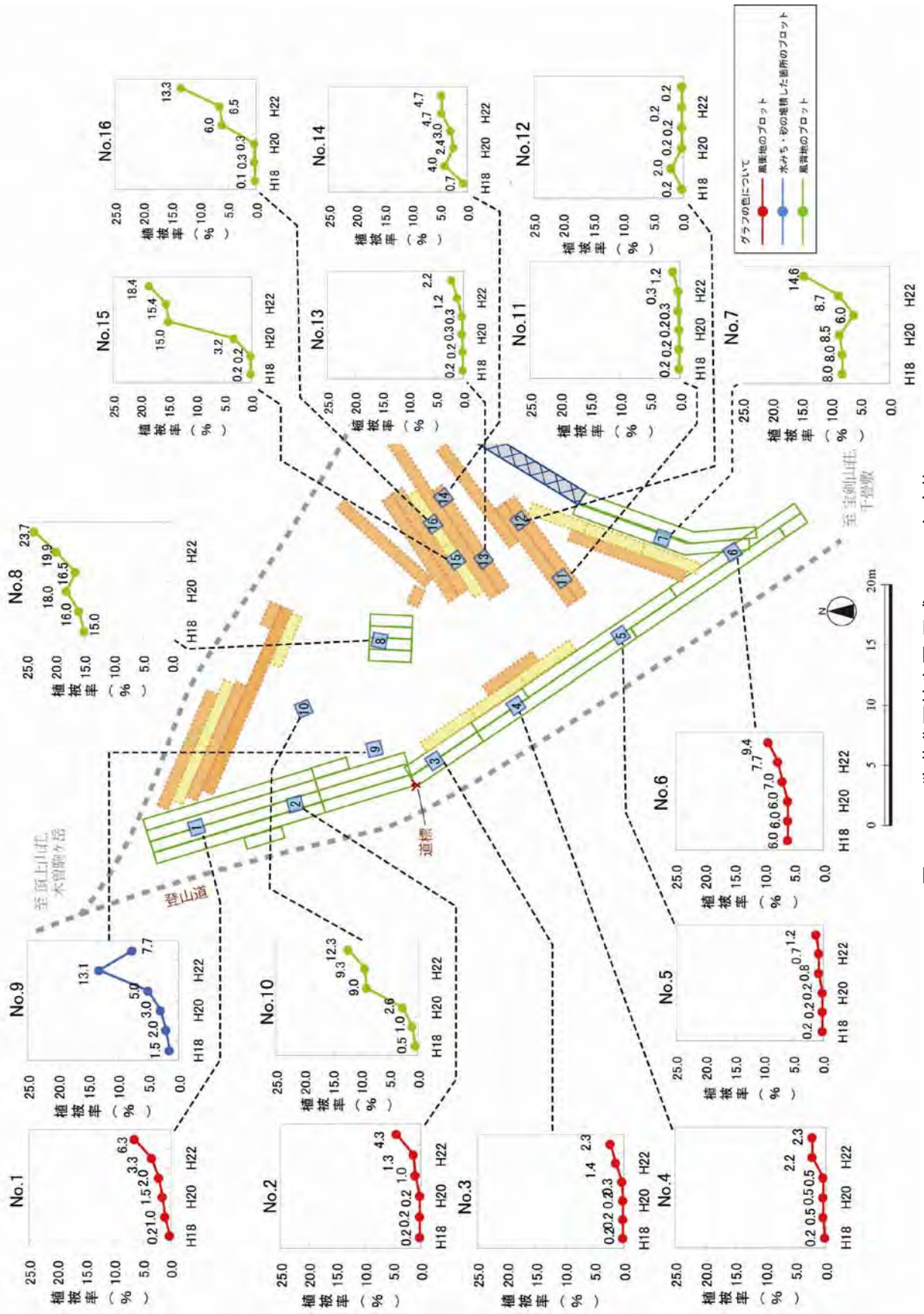


図 3.18 天狗荘北西拡大図(平成 17~18 年度施工)

(2) 八合目(平成 19 年度施工)

【概要】

- ・ 植生の回復は緩やかであった。
- ・ 周辺に植生が発達している箇所は植被率が上昇していた。

1) 植生の状況

表 3.12 に八合目の植生の状況を示す。

全体として植生の回復は緩やかで、植被率に大きな増減はみられなかった。風背地に位置するプロット No. 八-4 では、周辺からガンコウラン、アオノツガザクラが進入・生長し、植被率が上昇した。

表 3.12 植生の状況(八合目)

施工年	ﾌﾟﾛｯﾄ No.	大きさ (m)	主な出現種・優占種／植被率（％）						前年度との比較		植生マット 区分	播種	備 考
			H19	H20	H21	H22	H23(当年度)		植被率	内容			
H19年	八ー1	1×1	0.2	0.2	0.3	0.3	コメススキ	0.3	0.0		ヤシ繊維	○	
	八ー2	1×1	0.2	0.2	0.1	0.2	イネ科の一種	0.2	0.0		麻繊維	○	
	八ー3	1×1	0.3	0.4	0.5	0.8	イワツメクサ	0.8	0.0		ヤシ繊維		
	八ー4	1×1	1.5	2.0	3.0	2.4	コメススキ	3.3	↑ 0.9	コメススキの生長	麻繊維		昨年度土砂の流入、堆積
	八ー5	1×1	0.0	0.0	0.5	2.1	アオノツガザクラ	4.5	↑ 2.4	アオノツガザクラの生長	麻繊維		
	八ー6	1×1	*1	0.2	0.8	1.4	イワツメクサ	1.3	↓ -0.1	表土の一部流失	無し (対照区)		未施工地に実生発生が多数み られたことから、H20年に設 置

↑ 植被率の増加

↓ 植被率の減少

*1：プロット No. 八-6 は、モニタリング開始時には設置されていなかったが、平成 20 年度に施工地に実生が多数確認されたことから、平成 20 年に新たに設置している。

2) 種構成と植被率の変化

① 種構成

表 3.13 に種構成の変化を示す。

確認種数は、昨年度より 1 種減少しており、消失したのは、やや湿った風衝地に生育する小型草本のミヤマタネツケバナであった。

その他の種はほとんど変化がなく、構成種に大きな変化はないといえる。

3 年目以降ガンコウランが継続して確認されており、定着している可能性がある。



八合目の風背地に広く見られるガンコウラン

表 3.13 八合目の種構成の変化

種名	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
	モニタリング初年	2年目	3年目	4年目	5年目
アオノツガザクラ				○	○
イワスゲ	○	○	○	○	○
イワツメクサ	○	○	○	○	○
ガンコウラン			○	○	○
コメススキ	○	○	○	○	○
ミヤマタネツケバナ	○	○	○	○	
合計	4	4	5	6	5



プロット No. 八-1
植生の定着がほとんどみられない



プロット No. 八-4
年々コメススキが生長し続けている



プロット No. 八-5
周辺のガンコウラン等低木が進入している



プロット No. 八-6
実生の進入と消失が続いている

② 植被率の変化

図 3.19～3.20 に八合目の植被率の変化を示す。

プロット No. 八-1、八-2 は恒常的に強風にさらされ、植生がほとんど発達しない状態が続いていた。

周辺に植生が発達し、風衝や表土流失がない No. 八-4 は、植被率が上昇している。

プロット No. 八-5 は、水みちに位置しているが、周辺部のアオノツガザクラが進入・生長した結果、植被率が上昇した。

プロット No. 八-6 は、表土が安定せず、実生の進入と消失が続き、ほとんど成熟した個体がみられない。

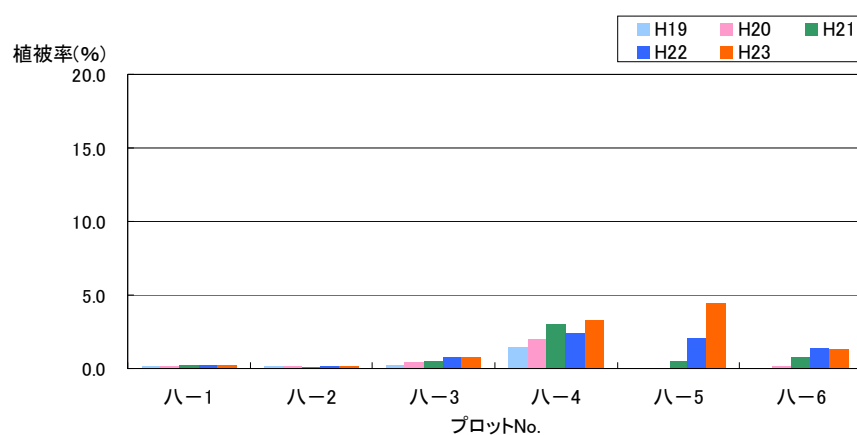


図 3.19 八合目の植被率変化

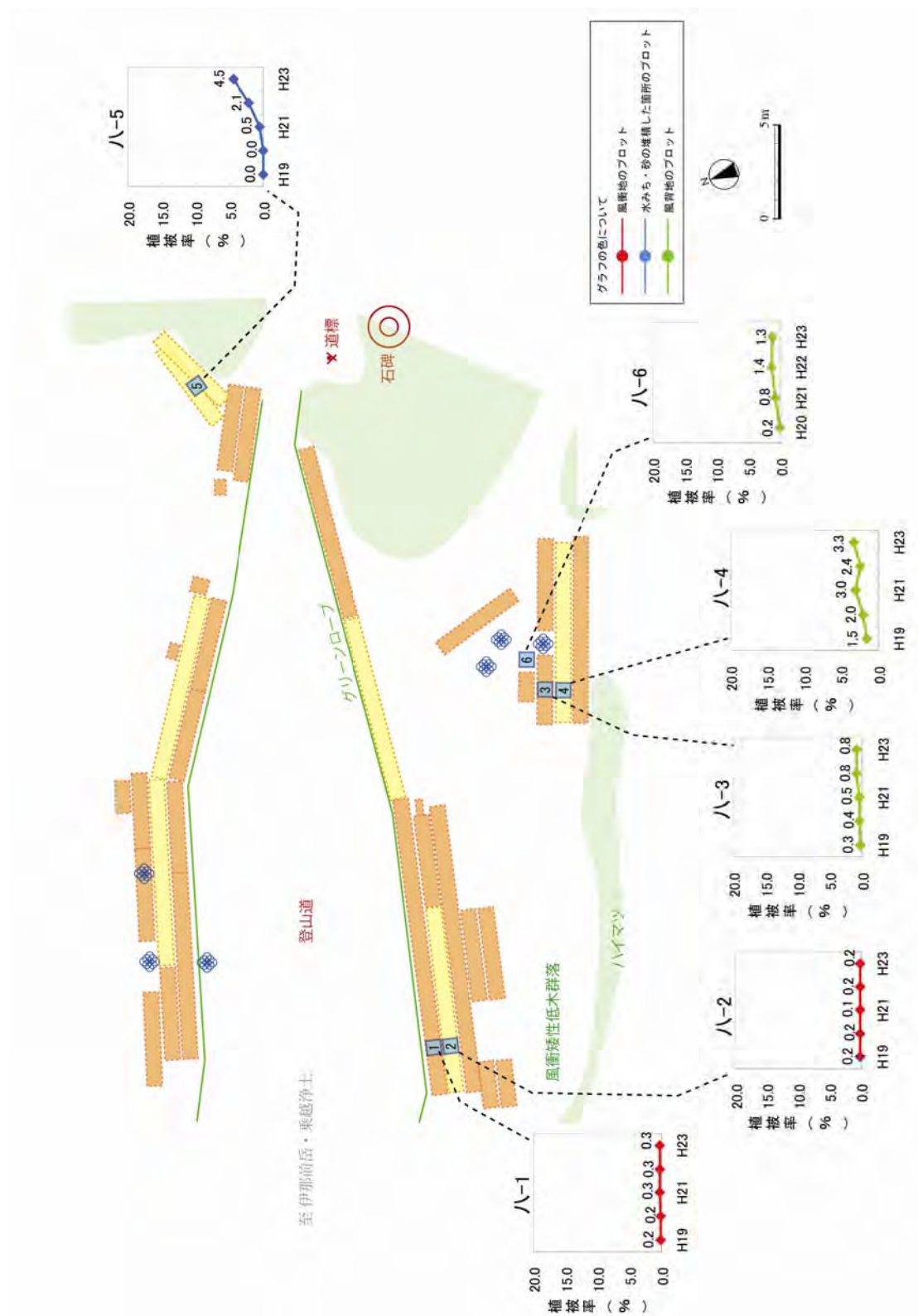


図 3.20 八合目拡大図(平成 19 年度施工)

(3) 乗越浄土・九合目・登山道沿い(平成 20 年度施工)

【概要】

- ・ 乗越浄土は植被率が上がっていた。
- ・ 九合目・登山道沿いは、植生の回復が緩やかであった。

1) 植生の状況

表 3.14 に乗越浄土、九合目、登山道沿いの植生の状況を示す。

乗越浄土は植生が回復傾向で、イワツメクサの実生が定着、生長を続けていた。

九合目、登山道沿いは、植生の回復がほとんど進んでいなかった。この原因として、風衝、表土の一部流失や凍上・融解により植生の新規定着が阻害されていることが挙げられる。

表 3.14 植生の状況(乗越浄土・九合目・登山道沿い)

施工年	プロット No.	大きさ (m)	主な出現種・優占種／植被率 (%)					前年度との比較		植生マット区分	播種	備考
			H20	H21	H22	H23(当年度)		植被率	内容			
H20年	n-1	1×1	0.2	0.3	0.5	イワツメクサ	2.4	↑ 1.9	イワツメクサの生長	ヤシ繊維		乗越浄土
	n-2	1×1	0	0.1	0.3	イワツメクサ	3.2	↑ 2.9	イワツメクサの生長	ヤシ繊維		乗越浄土
	n-3	1×1	0	0.3	0.2	イワスゲ	0.7	↑ 0.5	イワツメクサの生長	麻繊維		乗越浄土
	九-1	1×1	0	0.1	0.3	イワスゲ	0.2	↓ -0.1	表土の一部流失	麻繊維	○	九合目
	九-2	1×1	0	0.1	0.2	イワスゲ	0.2	0.0		ヤシ繊維	○	九合目
	九-3	1×1.5	0	0.1	0.2	イワスゲ	0.2	0.0		無し(対照区)		九合目
	t-1	1×1	2.5	2.5	3.7	イワスゲ	4.3	↑ 0.6	イワスゲの生長	麻繊維	○	登山道沿い
	t-2	1×1	0.2	0.3	0.3	イワスゲ	0.2	↓ -0.1	表土の凍上・融解による実生の定着阻害?	ヤシ繊維	○	登山道沿い
	t-3	1×1	0.2	0.2	0.2	ミヤマタネツケバナ	0.2	0.0		無し(対照区)		登山道沿い

↑ 植被率の増加

↓: 植被率の減少

2) 種構成と植被率の変化

① 種構成

表 3.15 に乗越浄土、九合目、登山道沿いの種構成の変化を示す。

いずれの地点もイワスゲ、イワツメクサ、コメススキ等、風衝地に先駆的に進入する種であり、モニタリング 2 年目からほとんど変化していなかった。

この原因として、当該地が風衝、凍上・融解により、他種の定着が阻害されていることが挙げられる。

表 3.15 乗越浄土・九合目・登山道沿いの種構成の変化

	種名	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
		モニタリング初年	2年目	3年目	4年目
乗越浄土	イワスゲ		○	○	○
	イワツメクサ	○	○	○	○
	ミヤマタネツケバナ		○	○	○
	合計	1	3	3	3
九合目	種名	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
		モニタリング初年	2年目	3年目	4年目
	イワスゲ		○	○	○
	イワツメクサ		○	○	○
	コメススキ		○		
	合計	0	3	2	2
登山道沿い	種名	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
		モニタリング初年	2年目	3年目	4年目
	イワスゲ	○	○	○	○
	イワツメクサ	○	○	○	○
	コメススキ		○	○	○
	ミヤマタネツケバナ	○	○	○	○
	合計	3	4	4	4

② 植被率の変化

図 3.21～3.24 に乗越浄土、九合目、登山道の植被率の経年変化を示す。

一部のプロットが風背地に位置する乗越浄土は、被度が漸増している。

一方、九合目、登山道沿いは、植生の回復は緩やかである。

しかし、マット敷設初年からある程度の植生が発達していたプロット No. t-1 は、順調に増加している。このことから、植生の回復は、実生の定着が重要といえる。

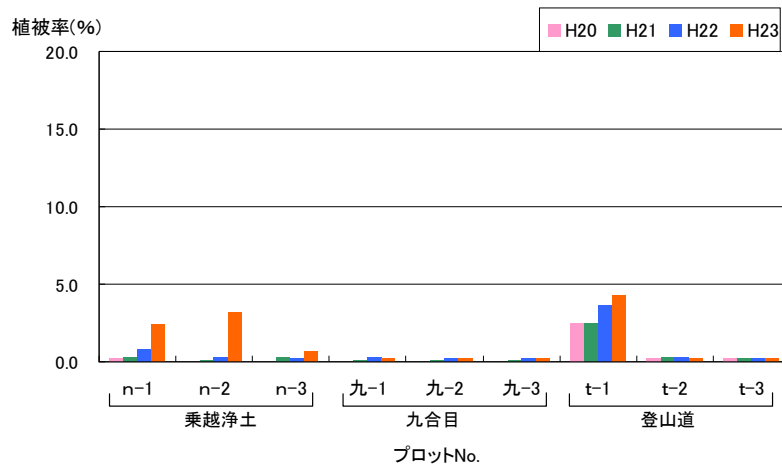


図 3.21 乗越浄土・九合目・登山道沿いの植被率変化



プロット No. n-2
イワツメクサが定着し、生長している



プロット No. 九-1
マットがほぐれ、表土の一部が流失している



プロット No. t-1
イワツメクサが徐々に生長している



プロット No. t-2
実生の進入と消失が続いている

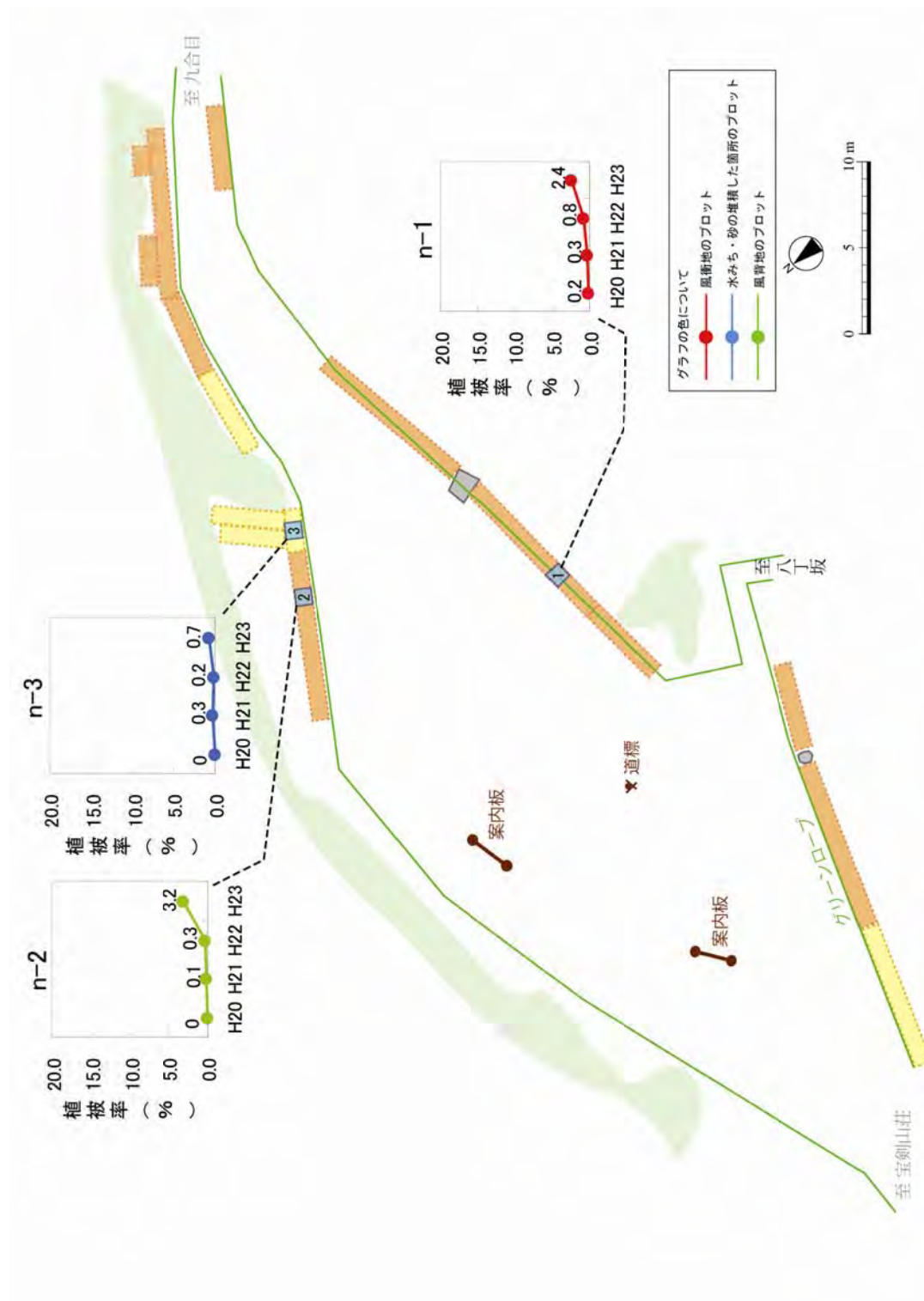


図 3.22 乗越浄土拡大図(平成 20 年度施工)

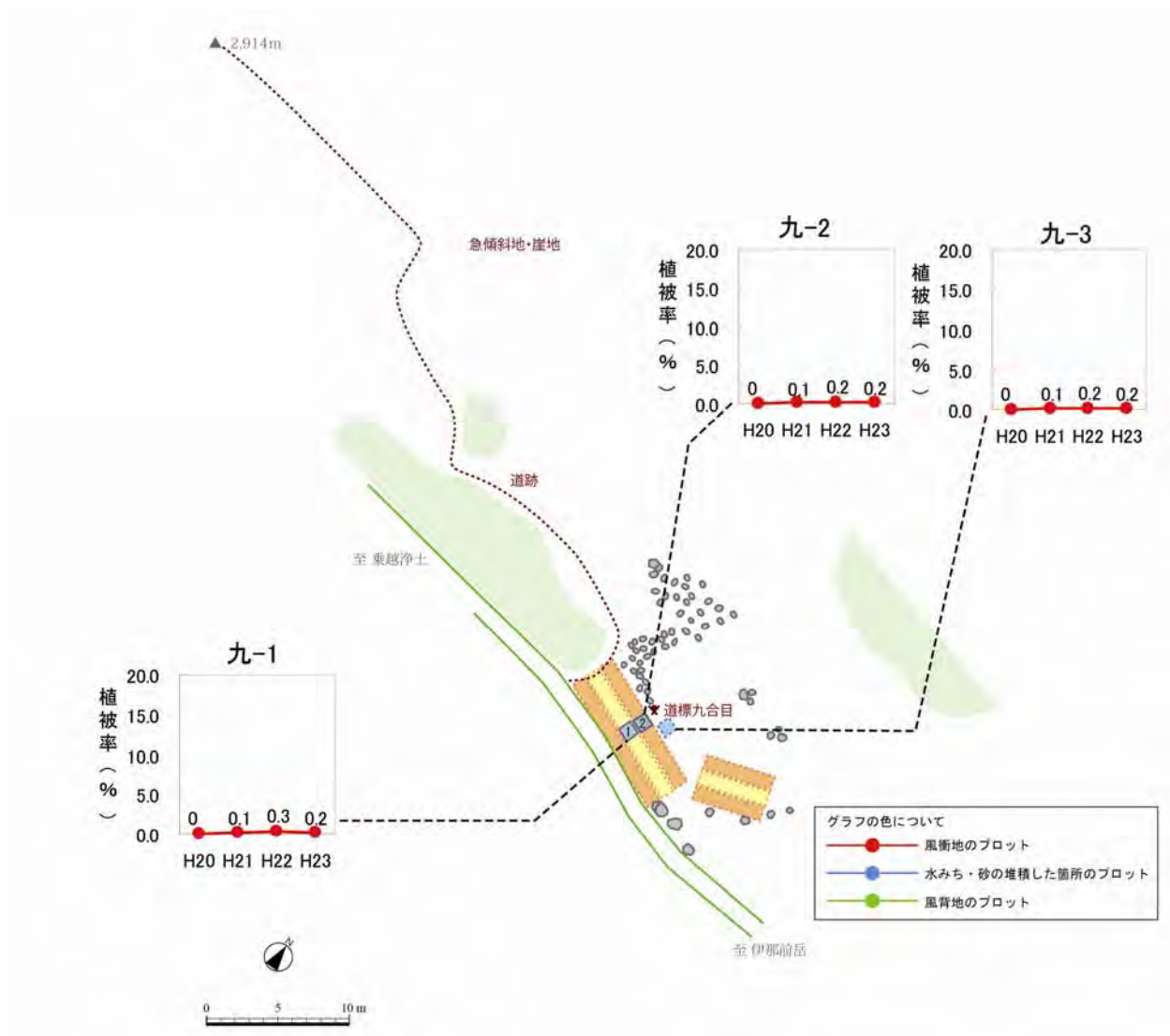


図 3.23 九合目拡大図(平成 20 年度施工)

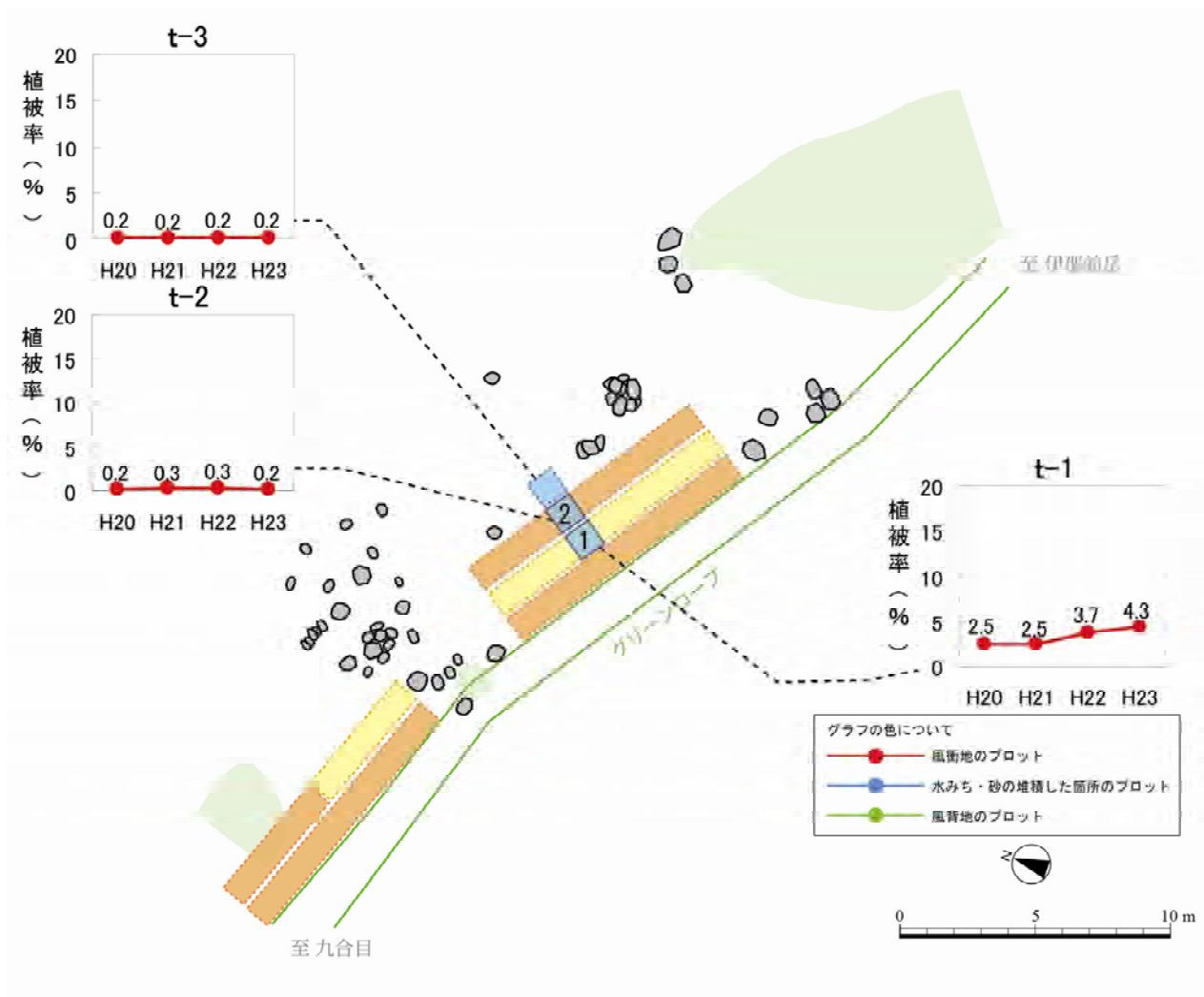


図 3.24 登山道沿い拡大図(平成 20 年度施工)

(4) 頂上山荘横(平成 21 年度施工)

【概要】

- ・ 植生がほとんど発達せず、実生の発芽と消失を繰り返していた。

1) 植生の状況

表 3.16 に頂上山荘横の植生の状況を示す。

植生はほとんど発達せず、実生の発芽と消失を繰り返していた。

この理由として、当該地が冬季の凍上と融解により、植生の定着が困難であることが挙げられる。

表 3.16 植生の状況(頂上山荘横)

施工年	プロット No.	大きさ (m)	主な出現種・優占種／植被率(%)				前年度との比較		植生マット 区分	播種	備 考
			H21	H22	H23(当年度)		植被率	内容			
H21年	21-1	1×1	0.0	0.3	イワスゲ	0.2	↓ -0.1	表土の凍上・融解による 実生の定着阻害?	麻繊維	○	
	21-2	1×1	0.0	0.2	イワスゲ	0.2	0.0		ヤシ繊維	○	
	21-3	1×1	0.0	0.2	イワスゲ	0.2	0.0		麻繊維	○	
	21-4	1×1	0.0	0.2	イワスゲ	0.2	0.0		ヤシ繊維	○	
	21-5	1×1	1.0	1.3	イワスゲ	1.3	0.0		麻繊維	○	

↑ 植被率の増加

↓: 植被率の減少

2) 種構成と植被率の変化

① 種構成

表 3.17 に頂上山荘横の種構成の変化を示す。

頂上山荘横の種構成は、モニタリング初年からイワスゲ、イワツメクサのみであり、変化していない。

この原因として、当該地が風衝、凍上・融解により、他種の定着が阻害されていることが挙げられる。

表 3.17 頂上山荘横の種構成の変化

種名	平成21年度	平成22年度	平成23年度
	モニタリング初年	2年目	3年目
イワスゲ	○	○	○
イワツメクサ	○	○	○
合計	2	2	2

② 植被率の変化

図 3.25～3.26 に頂上山荘横の植被率の経年変化を示す。

各プロットともほとんど植被率が増加していない。

一方、モニタリング初年から植生が存在したプロット No. 21-5 は、植生が維持されていた。

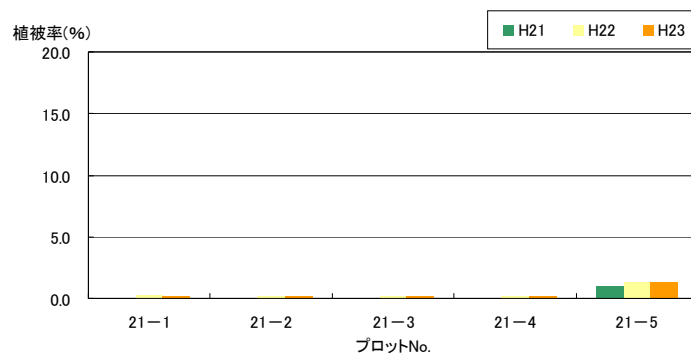


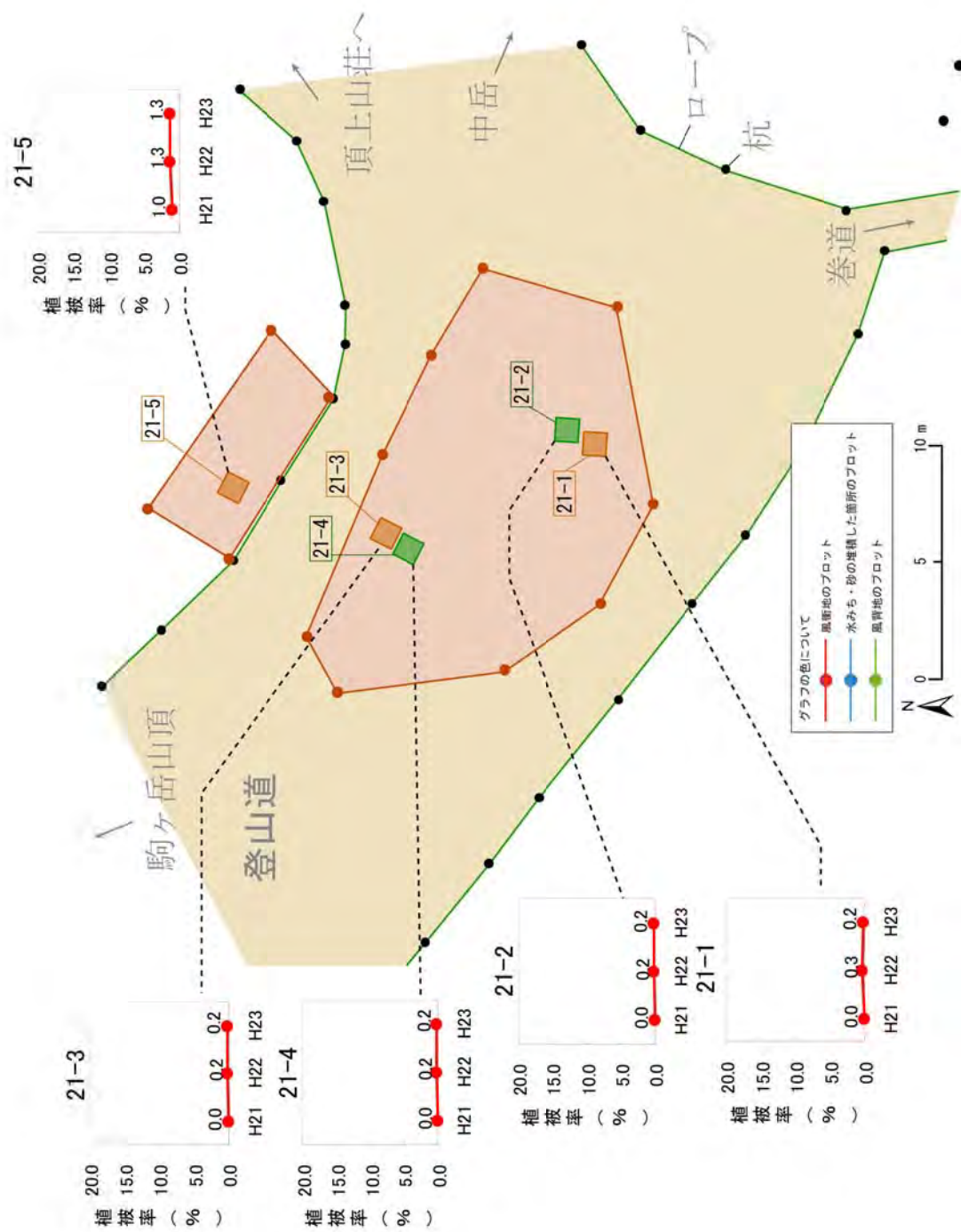
図 3.25 頂上山荘横の植被率変化



プロット No. 21-1
マット(麻繊維)がほぐれており、
植生はほとんど発達しない



プロット No. 21-2
マット(ヤシ繊維)は維持されているが、
植生はほとんど発達しない



(5) 千畳敷カール内(施工年不明)

【概要】

- ・ 全体として植被率が上がっていた。
- ・ 石組み上は、植生の回復が困難と考えられる。

1) 植生の状況

表 3.18 に千畳敷カール内の植生の状況を示す。

全体として各優占種が生長し、植被率が漸増していた。

これらのプロットは、石組みの上に設置されている。石組みの隙間には、土砂が充填されていないため、石組み上は極度の乾燥状態となり、植生が発達しづらい状態といえる。

一方、同じ石組み周辺でも、土壌水分量の多い雪田跡に隣接している場合、石組み上に崩れてきた土砂の上に植生が発達している箇所もみられた。



表 3.18 植生の状況(千畳敷カール内)

施工年	プロット No.	大きさ (m)	主な出現種・優占種／植被率(%)				前年度との比較		植生マット 区分	播種	備 考
			H20	H21	H22	H23(今年度)	植被率	内容			
不明	s-1	1×1	6	8.5	12.0	ヤマハハコ	15.7	↑ 3.7	ヤマハハコの生長	ヤシ繊維	
	s-2	1×1	4.3	10	11.7	イワツメクサ	13.2	↑ 1.5	既存植生の生長	ヤシ繊維	
	s-3	1×1	2	4.5	4.3	イワツメクサ	5.5	↑ 1.2	イワツメクサの生長	ヤシ繊維	
	s-4	1×1	5	9	12.3	タカネヨモギ	27.5	↑ 15.2	既存植生の生長	ヤシ繊維	
	s-5	1×0.5	4	9	6.7	コメススキ	8.8	↑ 2.1	コメススキの生長	ヤシ繊維	
	s-6	1×0.5	1.2	2	6.8	コメススキ	14.8	↑ 8.0	コメススキの生長	ヤシ繊維	
	s-7	1×0.5	4.4	5.5	4.5	ヒロハノコメススキ	4.2	↓ -0.3	表土の乾燥	ヤシ繊維	

↑ 植被率の増加

↓: 植被率の減少

2) 種構成と植被率の変化

① 種構成

表 3.19 に千畳敷カール内の種構成の変化を示す。

千畳敷カール内のプロットに生育する種は、平成 20 年度のモニタリング開始時には、すでに 23 種が生育し、現在と大きな違いはみられない。

その種構成は、ヒロハノコメススキ、ミヤマアシボソスゲ、ミヤマウシノケグサ等のやや湿った裸地に先駆的に進入する草本類に加え、タカネナナカマド、タカネヨモギ、ミヤマキンバイ等の土壌の発達した安定した草地に生育する種もみられる。

このことから、モニタリング開始時には、ある程度安定した草地が成立していたことがわかる。

表 3.19 千畳敷カール内の種構成の変化

種名	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
	モニタリング初年	2年目	3年目	4年目
アオノツガザクラ			○	○
イワツメクサ	○	○	○	○
ウサギギク	○			
オンタデ	○	○	○	○
ガンコウラン		○		
キンスゲ	○	○		
クモマスズメノヒエ	○	○	○	○
コイワカガミ	○	○		○
コメススキ	○	○	○	○
シナノオトギリ	○	○	○	○
タカネズズメノヒエ	○	○	○	○
タカネナナカマド	○	○	○	○
タカネヨモギ	○	○	○	○
ダケカンバ	○	○	○	○
タテヤマヌカボ			○	○
チングルマ	○	○	○	○
ネバリノギラン			○	○
ハクサンボウフウ				○
ヒゲノガリヤス				○
ヒメイワショウブ	○	○	○	○
ヒメクワガタ	○	○		○
ヒメスゲ				○
ヒロハノコメススキ	○	○	○	○
ミヤマアキノキリンソウ	○	○	○	○
ミヤマアシボソスゲ	○	○	○	○
ミヤマウシノケグサ	○		○	
ミヤマキンバイ	○	○	○	○
ミヤマキンボウゲ	○	○	○	○
ミヤマコウゾリナ		○	○	○
ミヤマタネツケバナ	○	○	○	○
ヤマハハコ	○	○	○	○
合計	23	23	23	27

② 植被率の変化

図 3. 27～3. 28 に千畳敷カールの植被率の経年変化を示す。

プロット No. s-1、s-4、s-6 は、植被率の明らかな上昇を示している。ヤマハハコ、タカネヨモギ等の既存の植生が生長したことによる。

一方、プロット No. s-7 のみ植被率が減少している、また、プロット No. s-6 も全体の植被率は上昇しているが、石組みの上はほとんど植生が発達していなかった。

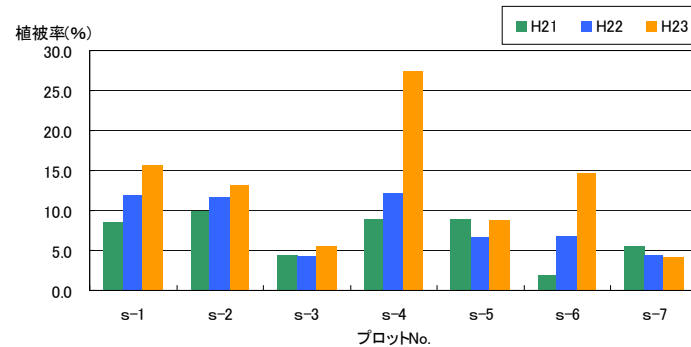
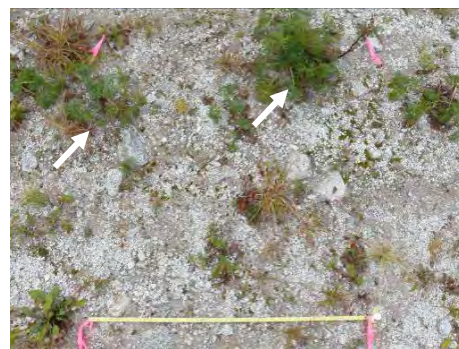


図 3.27 千畳敷カールの植被率変化



プロット No. s-1
ヤマハハコが生長している



プロット No. s-4
タカネヨモギが生長している



プロット No. s-6
コメススキが徐々に生長しているが、
石組み上には植生がほとんど発達していない



プロット No. s-7
表土が乾燥し、植生が発達していない

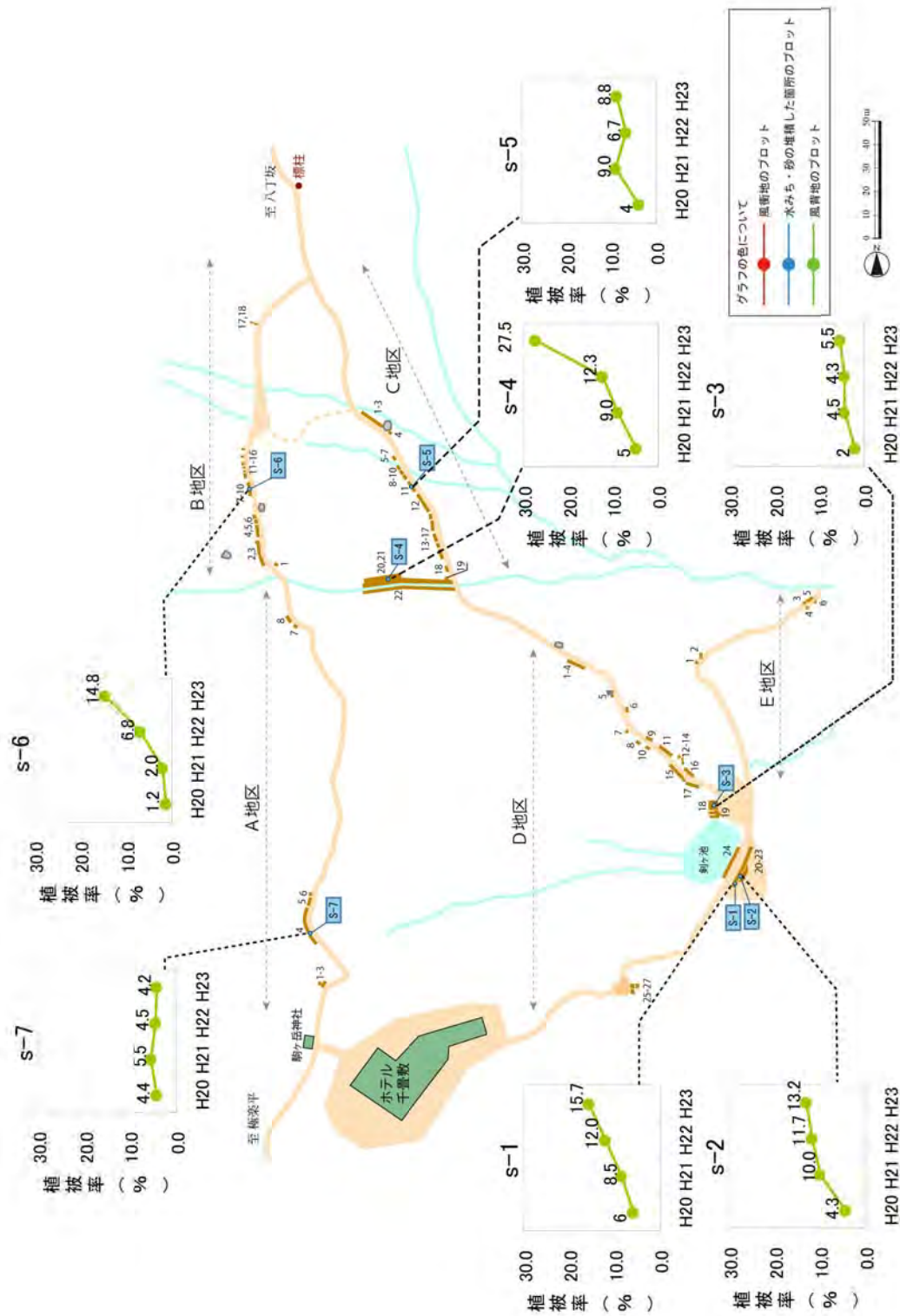


図 3.28 千島敷カール内拡大図(施工年不明)

(6) 天狗荘裏・前岳(平成 22 年度施工)

【概要】

- ・ 植生がほとんど発達せず、実生の発芽と消失を繰り返していた。

1) 植生の状況

表 3.20 に天狗荘裏及び前岳の植生の状況を示す。

各プロットとも、実生が点々と生育し始めている状態であった。

いずれも常に強風にさらされる立地であるため、植生の回復は今後も緩やかであると考えられる。

表 3.20 植生の状況(天狗荘裏・伊那前岳)

施工年	プロット No.	大きさ (m)	主な出現種・優占種／植被率 (%)			前年度との比較		植生マット区分	播種	備考
			H22	H23(当年度)		植被率	内容			
H22年	22-1	1×1	0.1	イワツメクサ	0.3	↑ 0.2	イワツメクサ実生の定着	ヤシ繊維	○	天狗荘裏
	22-2	1×1	0.0	イワスゲ	0.2	↑ 0.2	イワツメクサ実生の定着	ヤシ繊維	○	天狗荘裏
	22-3	1×1	0.3	イワスゲ	0.6	↑ 0.3	イワツメクサ実生の定着	ヤシ繊維	○	前岳3

↑ 植被率の増加

↓ : 植被率の減少

2) 種構成と植被率の変化

① 種構成

表 3.21 に天狗荘裏・前岳の種構成の変化を示す。

いずれもイワスゲ、イワツメクサといった風衝地の裸地に先駆的に進入する種のみであった。

この原因として、当該地が風衝、凍上・融解により、他種の定着が阻害されていることが挙げられる。

表 3.21 天狗荘裏・前岳の種構成の変化

種名	平成22年度	平成23年度
	モニタリング初年	2年目
イワスゲ	○	○
イワツメクサ	○	○
合計	2	2

② 植被率の変化

図 3. 29～3. 31 に天狗荘裏及び前岳の植被率の経年変化を示す。
各プロットともほとんど植被率が増加していない。

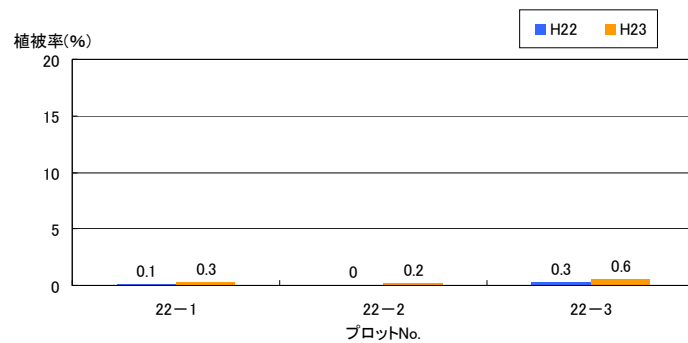


図 3.29 天狗荘裏・前岳 3 の植被率変化



プロット No. 22-1(天狗荘裏)



プロット No. 22-2(天狗荘裏)



プロット No. 22-3(前岳)
一部に土砂が流入し、植生が埋もれる

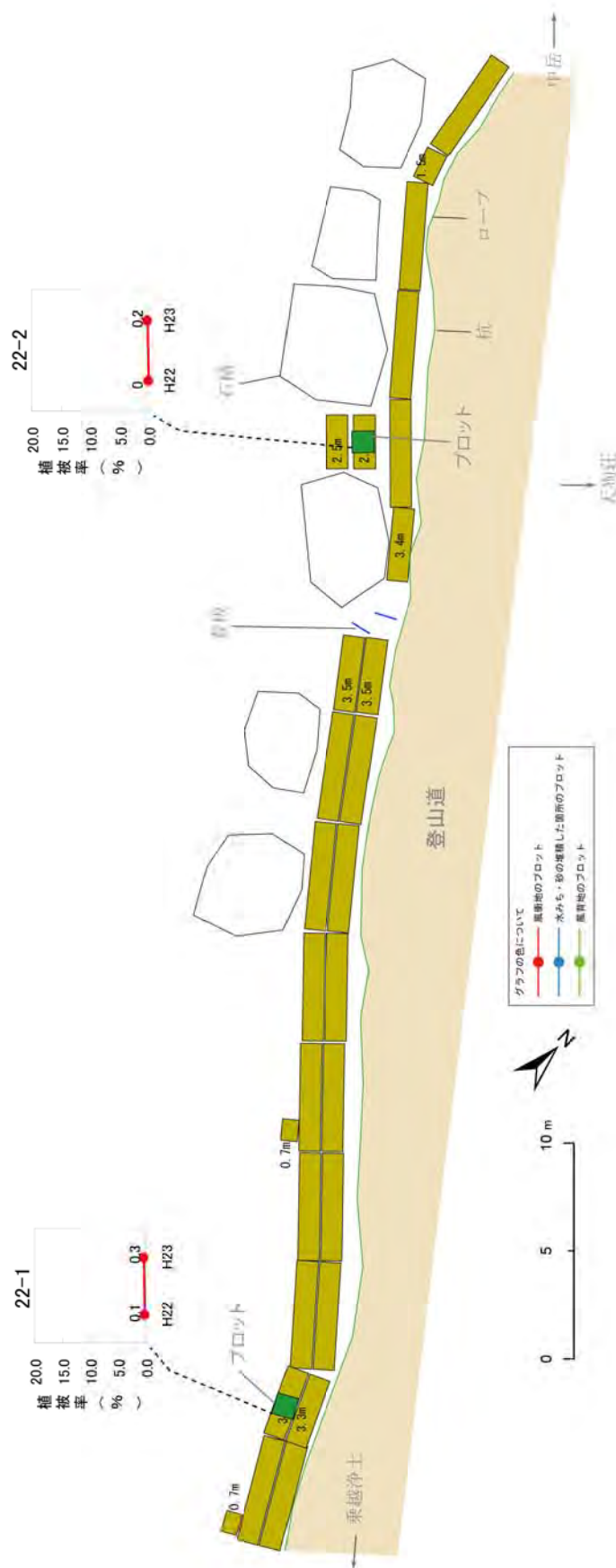


図 3.30 天狗荘裏拡大図(平成 22 年度施工)

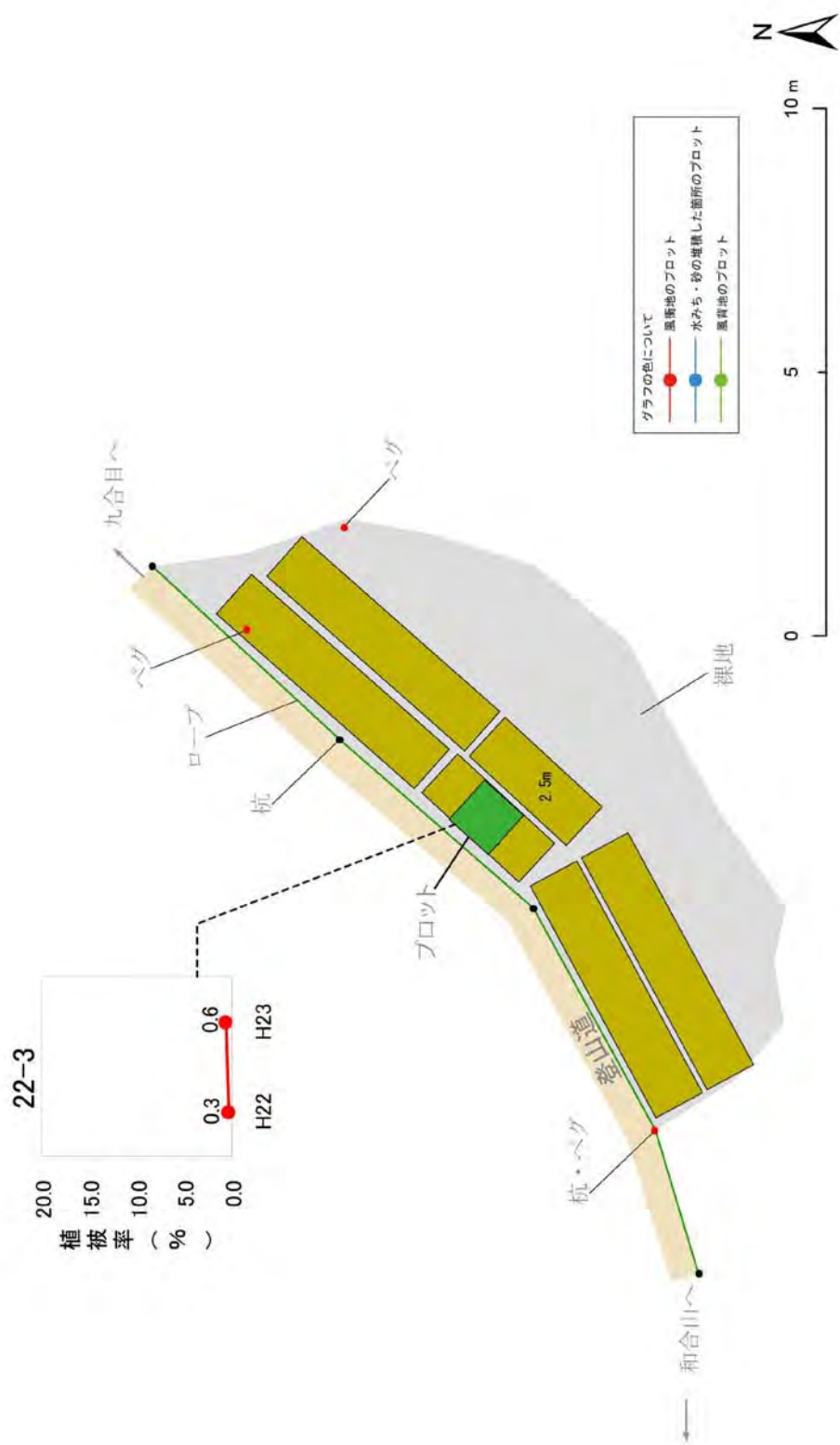


図 3.31 前岳(前岳 3)拡大図(平成 22 年度施工)

3.5.4 モニタリングの総括

(1) 生育立地による植生の回復状況

これまでの調査結果をまとめると、各プロットの植生の回復状況は生育立地により異なっていた。

図 3.32 にプロットの生育立地ごとの植生の生育パターンを示す。

風衝地や水みち周辺は小さな実生が消失し、調査時に確認された実生が次年度に確認されることはほとんどない。つまり、実生が定着しにくい状態であり、植生の回復が遅いといえる。

一方、風背地の場合、新たな実生が定着して生長している。植生が順調に回復しており、その速度は比較的速いと考えられる。

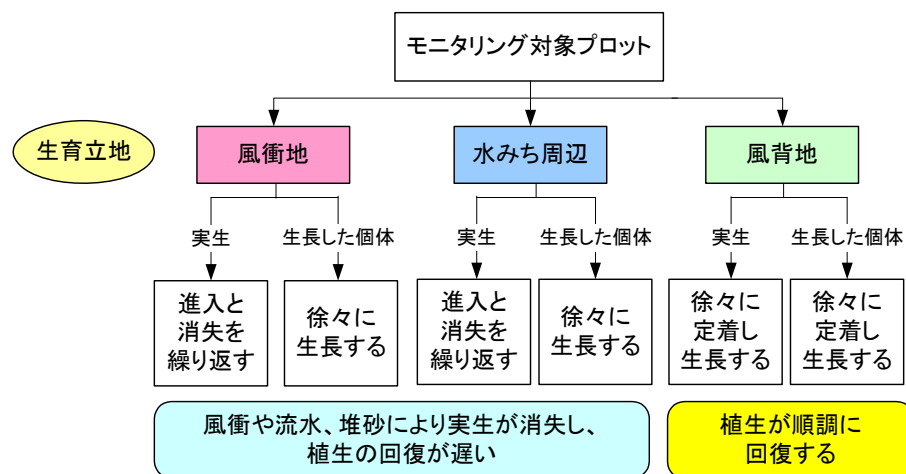
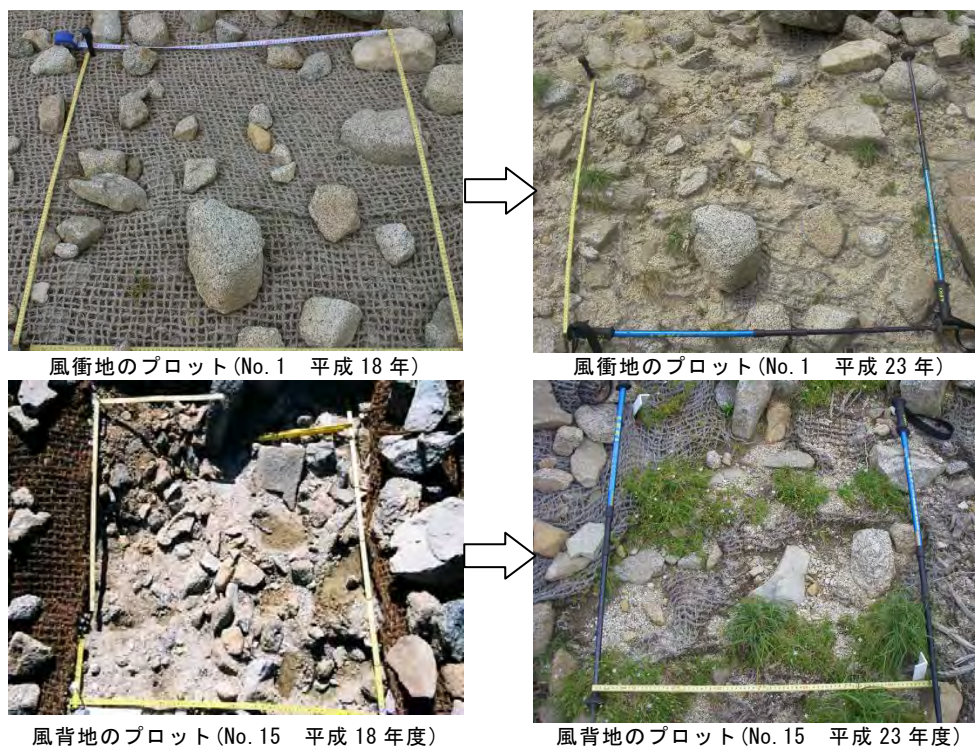


図 3.32 生育立地による植生の回復状況の違い



(2) 植生の発達と基質の状況

植生の発達には、立地条件(風衝地、水みち周辺、風背地)に加え、基質構造が重要と考えられる(図 3.33)。

モニタリング結果から、風背地かつ礫の空隙を細粒分が埋めている箇所では順調な植生の回復がみられる。表層が細粒分だけの箇所では、実生が定着しにくい状況であった。その原因として、冬季の凍上による地下部の切断が挙げられる。また、表層に安定して大きな礫が存在する場合は、その礫周辺に植生が定着している状況を確認している(図 3.34、次ページ写真参照)。

現地の植生の成立状況から、表層の礫の空隙に細粒分が充填されている状態では、風衝地でも植生が安定して成立している。一方、表層に礫が少なく、細粒分だけの場所では植生が発達しづらく、植被率が極端に低い傾向であった(次ページ写真参照)。

以上のことを踏まえると、風衝地であっても礫の空隙に細粒分が充填されている、もしくは大きな礫が安定して存在するような箇所であれば、今後の植生回復が期待できる。

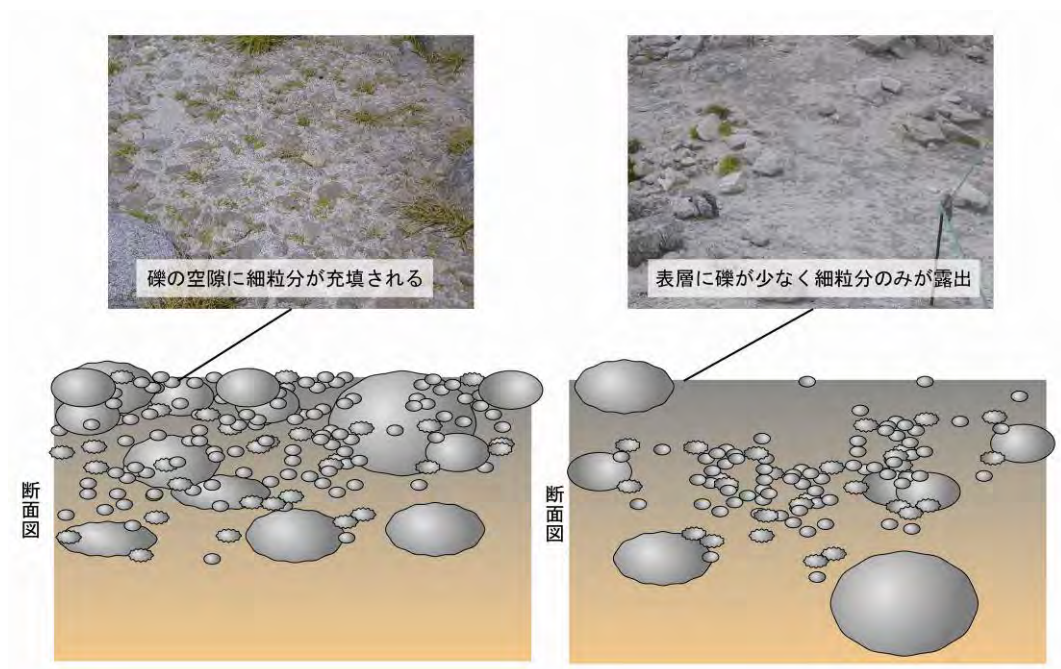


図 3.33 植生が定着しやすい基質構造(左)と定着しにくい基質構造(右)

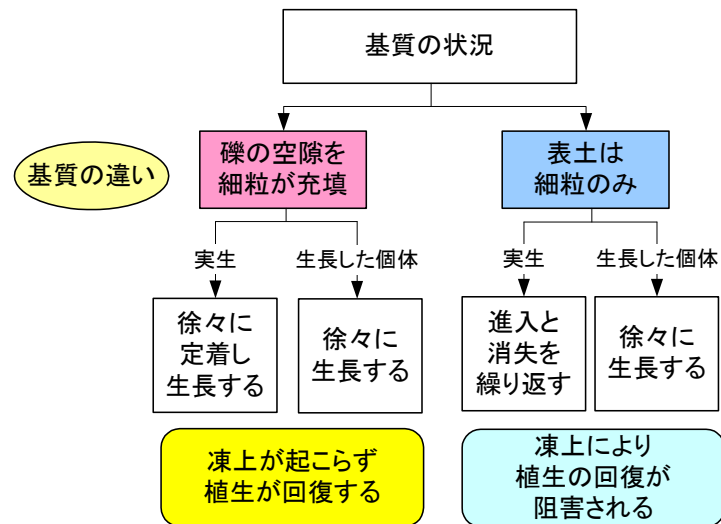


図 3.34 基質の違いによる植生の回復状況の違い



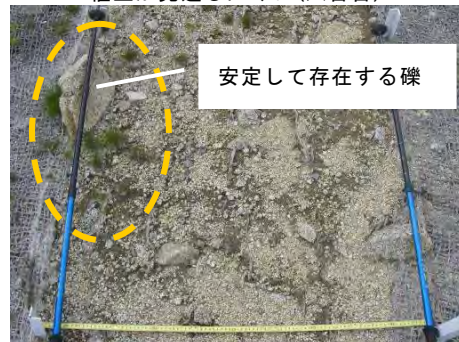
礫の空隙に細粒分が充填されて場所では風衝地でも植生が安定している(極楽平)



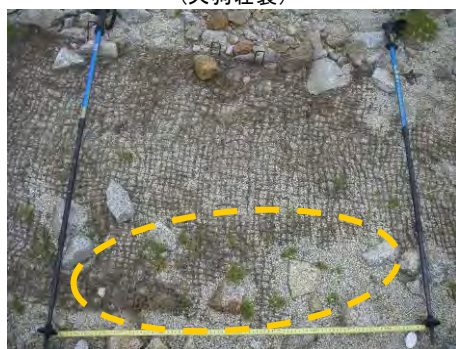
表層が細粒分のみ場所では植生が発達しにくい(八合目)



表層が細粒分のみ箇所に貼られたマットのピンが凍上による浮き上がり(天狗荘裏)



安定して存在する礫
表層が細粒分のみでも大きな礫の周辺には植生が回復する(プロット No. 八-4)



礫の空隙に細粒分が充填されている箇所のみ植生が回復している(プロット No. n-2)



表層が細粒分のみで風衝地の場合、植生はほとんどみられない(プロット No. 21-2)

4 植生の回復と今後の施工の考え方

4.1 植生回復と登山者の踏圧

登山者の通行量の多い箇所や休憩に利用される箇所が裸地となっていた。

また、踏圧の頻度が高い箇所は、ロープを設置して進入禁止とすることにより、踏圧をある程度抑えることができる。実際に頂上山荘付近では、ロープ設置により、踏圧が加わらなくなり、植生が回復しつつあった(下写真参照)。

しかし、登山者が写真撮影等のためにロープ外に頻繁に進入する箇所は、ロープの外側であっても裸地化している状況も確認した。

以上のことから、登山者の踏圧は、植生を消失させる大きな要因として挙げられる。したがって、進入禁止のロープ設置により踏圧を防ぐことができ、条件(立地や基質)が植生の生育に適していれば、植生の回復が期待できる。ビューポイントや写真撮影ポイントなど、ロープ内への登山者の進入が絶えない箇所においては、ロープ設置以外に何らかの方策を検討すべきである。



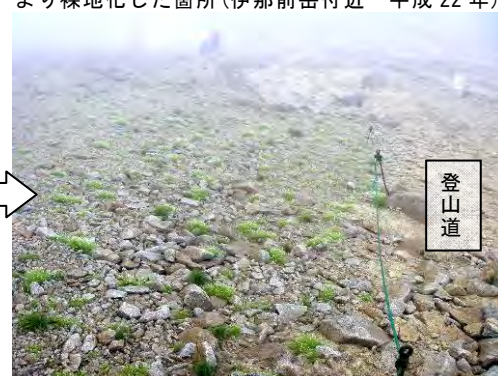
登山者の踏圧により広範囲が裸地の登山道
(頂上山荘付近 平成 21 年)



ロープの外側に登山者が頻繁に踏み入れたことにより裸地化した箇所(伊那前岳付近 平成 22 年)



ロープが張られ、踏み込みがなくなった箇所に回復しつつある植生(頂上山荘付近 平成 22 年)



植被率が向上し、順調に植生が復元している様子
(頂上山荘付近 平成 23 年)

4.2 マット敷設の効果

4.2.1 表土流出防止の効果

表土流出防止の効果として、マットの敷設によって、表土を押さえつけることにより、表土流失を防止する機能が挙げられる。

同時に、より低い立地への表土の流下を防止し、植生上への堆砂を防止する働きもある。天狗荘北西(平成 17～18 年度施工)では、マット敷設箇所よりも低い立地への堆砂が抑えられ、植生が順調に回復していた(下写真参照)。

また、表土への播種、もしくは周囲から供給された種子の保持、流失防止も期待できる。



平成 22 年度マット敷設箇所(前岳 2)
地表面を覆うことで落下した種子を保持する



天狗荘北西(平成 17～18 年度施工)における表土流失防止効果(平成 23 年度)

4.2.2 普及・啓発の効果

マットそのものによる表土流出効果に加え、マットを敷設してあることによる普及・啓発効果を上げることができる。

まず、植生復元事業のPRとなり、登山者への高山植生保全の重要性を効果的に訴えることができる。

次に、ロープと植生マットを併設することにより、植生内への進入防止効果がある。

「4.1 植生回復と登山者の踏圧」の項でも触れたとおり、ロープ設置だけでは、登山者がロープ内を越えて植生に進入する可能性がある。しかし、ロープと植生マットの併設してある箇所では視覚的效果が大きく、登山者が立ち入りしづらい状態となる。



看板とあわせて登山者への
植生復元事業のPRになる



当年度マット敷設箇所(天狗荘北西)
ロープと併設することで立ち入り抑制の
視覚的效果は大きい

4.3 今後の植生復元についての提言

4.3.1 風衝地におけるマット新規敷設の検討基準

(1) 風衝地における植物の生育特性

これまで、マットを敷設した場所は、稜線上の植被率が低い風衝地が多い。これらの風衝地は、イワスゲ、イワツメクサ、ヒナガリヤスなどが優占するが、植被率が低い「風衝草原」となっている。また、このような立地環境には、ヒメウスユキソウ、コケコゴメグサなど当該地域における固有植物が生育する場合もある。このため、風衝草原については、極力手をつけずにおくことが望ましい。



極楽平周辺の様子(植被率は極めて低いが植生が破壊されていない状態)

(2) 風衝地におけるマットの敷設

風衝地においてマットの敷設を検討する場合、以下の2点が判断の基準として挙げられる。植被率の低い風衝地におけるマット敷設の検討基準模式図を図4.1に示す。

- ①植物の生育状況（植物が点在している、あるいはほとんど植物の生育なし）
 - ②水みちや表土の流出痕跡の有無

なお、登山者による踏圧に対しては、立ち入り抑制を目的としたマットの敷設が効果的と考えられる。

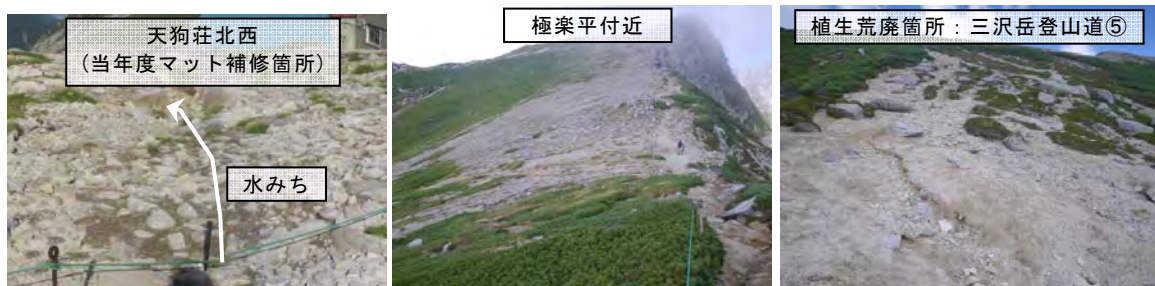
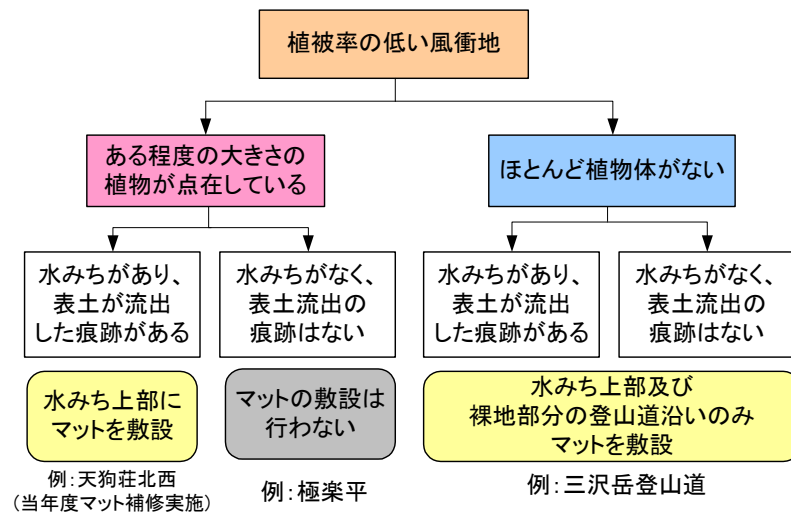


図4.1 植被率の低い風衝地における検討基準

4.3.2 植生マットの修復方針

図 4.2 にマットのメンテナンス方針を示す。

メンテナンスの方針については、平成 22 年度に立案された方針を踏襲することが妥当であると考えられる。なお、今年度調査の結果、マットの補修が必要である箇所は確認されなかった。

【平成 22 年度報告書】

当該地域は、花崗岩質で風化しやすい地質であることで、雪解け水や降雨により、「真砂土(まさど)」が流出しやすい立地である。このことから、風化、表土流出はある程度起きることを念頭に置く必要がある。

また、県立公園の特別地域であることや、県天然記念物として千畳敷カール周辺が指定されていることも念頭に置き、改変作業は最低限にとどめる必要がある。

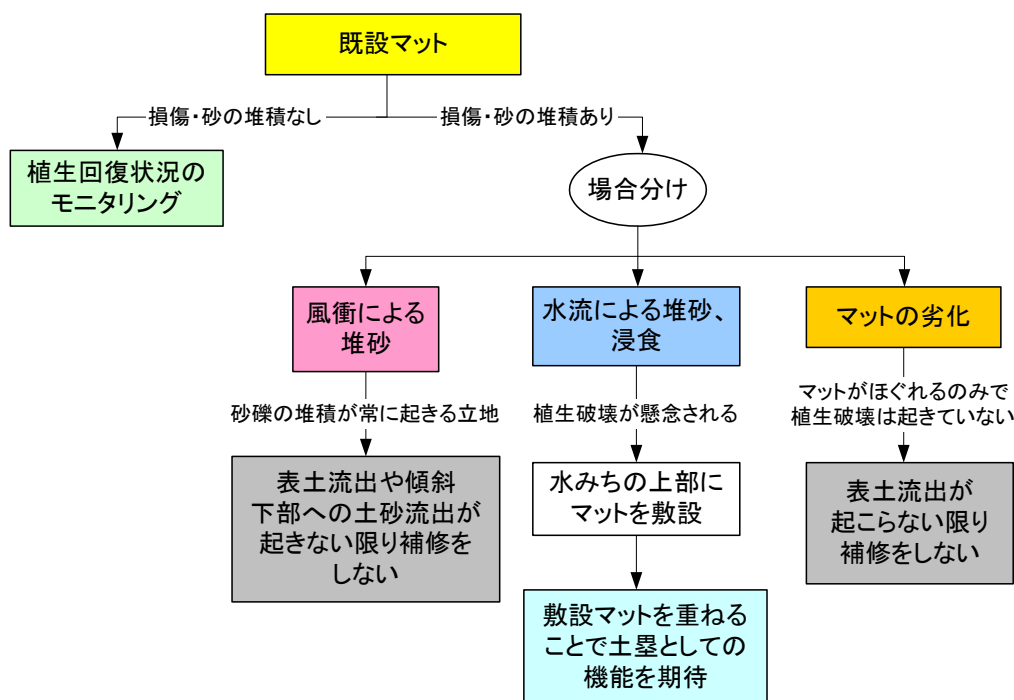


図 4.2 マットメンテナンス方針

(「平成 22 年度 木曽駒ヶ岳における植生復元対策調査 報告書」の図を改変)

4.3.3 マットによらない植生復元方法の検討

植被が失われた場所における植生復元についてマットによらない方法で検討した(表 4.1)。

(1) 礫が点在する場合

礫が点在し、かつ、表土の礫間が細粒分で満たされている場合、冬季の凍上による地下部の切断が起こらないため、マットの敷設なしに植生の回復が可能である。

登山者の通行量によっては、ロープの設置と登山道沿いへの 1 列のマット敷設による視覚的な進入防止効果を併用し、植生の回復を促すことが期待される(p64 写真参照)。



礫の空隙が細粒分で満たされた箇所は登山者の進入を防ぐだけで植生回復が期待できる
(頂上山荘付近 平成 23 年)

(2) 表土が細粒分のみである場合

表土が細粒分のみである場合、マットを敷設しても、冬季の凍上により実生の定着が困難となる可能性が高い。この場合、p61 の写真中央左及び左下に示したように、大礫の設置もしくは、地表面を小型の鍬などで掘り、細粒分と礫を混ぜることで植物の生育及び凍上の防止を図ることができると考えられる(表 4.1)。

いずれの場合も、登山者により踏圧がかかるリスクを考慮して、看板の設置などにより植生復元を実施していることを明示することが望ましい。

表 4.1 マットによらない植生復元方法の検討

表土の状態	植生復元箇所
礫間が細粒分で満たされる	【登山者の通行量：多】 ・ 進入禁止のロープを設置し、視覚的な対策として、マットを登山道沿いに敷設する。
	【登山者の通行量：少】 ・ 進入禁止のロープを設置する。
表層は細粒分のみ	【登山者の通行量：多】 ・ 大礫の設置もしくは、表土を少し掘り、礫と細粒分を混ぜ、凍上を防ぐ措置をとる。 ・ 進入禁止のロープを設置し、視覚的な対策として、マットを登山道沿いに敷設する。
	【登山者の通行量：少】 ・ 大礫の設置もしくは、表土を少し掘り、礫と細粒分を混ぜ、凍上を防ぐ措置をとる。 ・ 進入禁止のロープを設置する。

4.3.4 モニタリング調査の必要性

これまで植生復元を行った箇所に調査プロットが設置され、設置箇所ごとに2～6年間の植生回復状況についてのデータが収集されてきた。

これらのデータから、初期の植生回復パターンが明らかになりつつある。

当該地の大まかな植生回復の状況を把握する場合、隔年～数年おきに調査を実施することで、おおよその傾向が把握できるものと考えられる。

一方で、現在実施されているレベルのモニタリングデータを蓄積することで、高山帯における植生復元の事例を他所に水平展開していく契機になると考えられる。

また、立地条件や風衝の程度など、可能な限り多くの環境条件についてデータを集めるという考え方からすれば、当年度マットを新たに敷設した箇所にもプロットを設置することが望まれる。

4.3.5 マット機能を踏まえた植生復元の必要性

マットには、表土の流出防止や登山客等への普及・啓発的な機能（植生復元をアピールする機能）など複数の機能があることから、今後もマット敷設作業は継続することが望ましい。

受託機関：

(株) 環境アセスメントセンター
北信越支社

調査担当者：

水野 徹哉
(技術士(建設部門(建設環境)))
藤田 淳一