

平成28年度
木曾駒ヶ岳における植生復元対策調査
報告書

平成29年 1月
林野庁中部森林管理局

- 目次 -

1 業務概要.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 業務名称.....	1
1.3 調査実施場所及び範囲.....	1
1.4 調査実施期間.....	1
1.5 発注者.....	1
1.6 受注者.....	1
1.7 準拠基準.....	2
2 業務内容及び方法.....	3
2.1 計画準備.....	3
2.2 これまでの経緯.....	3
2.3 平成 28 年度植生復元作業実施箇所及び実施内容.....	5
2.3.1 木曽駒ヶ岳周辺（山頂、中岳、伊那前岳、宝剣岳の周辺地域）.....	5
2.3.2 空木岳周辺（山頂、木曽殿越の周辺地域）.....	8
2.4 調査結果の報告.....	9
2.5 調査実施状況.....	10
3 調査結果と考察.....	12
3.1 平成 28 年度植生復元作業実施箇所及び実施内容.....	12
3.1.1 木曽駒ヶ岳周辺（山頂、中岳、伊那前岳、宝剣岳の周辺地域）.....	12
3.1.2 空木岳周辺.....	36
4 今後の課題.....	47
5 資料編.....	48

1 業務概要

1.1 目的

中央アルプス木曾駒ヶ岳及び空木岳周辺では、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、高山植物の衰退が懸念されてきたことから、平成 15 年度から植生復元作業に取り組んできたところである。

実施から 10 年程度経過し、植生が回復する傾向にある中で、既設の植生マットの劣化が進んでいることから、当該地域における植生復元箇所の減少把握とともに、引き続き高山植生の回復を進める必要により植生復元に関する調査を実施するものである。

1.2 業務名称

平成 28 年度木曾駒ヶ岳における植生復元対策調査

1.3 調査実施場所及び範囲

中部森林管理局南信森林管理署、木曾森林管理及び木曾森林管理署南木曾支署にまたがる国有林である。

図 1.1 に調査範囲図を示す。

1.4 調査実施期間

平成 28 年 7 月 7 日から平成 29 年 1 月 31 日

1.5 発注者

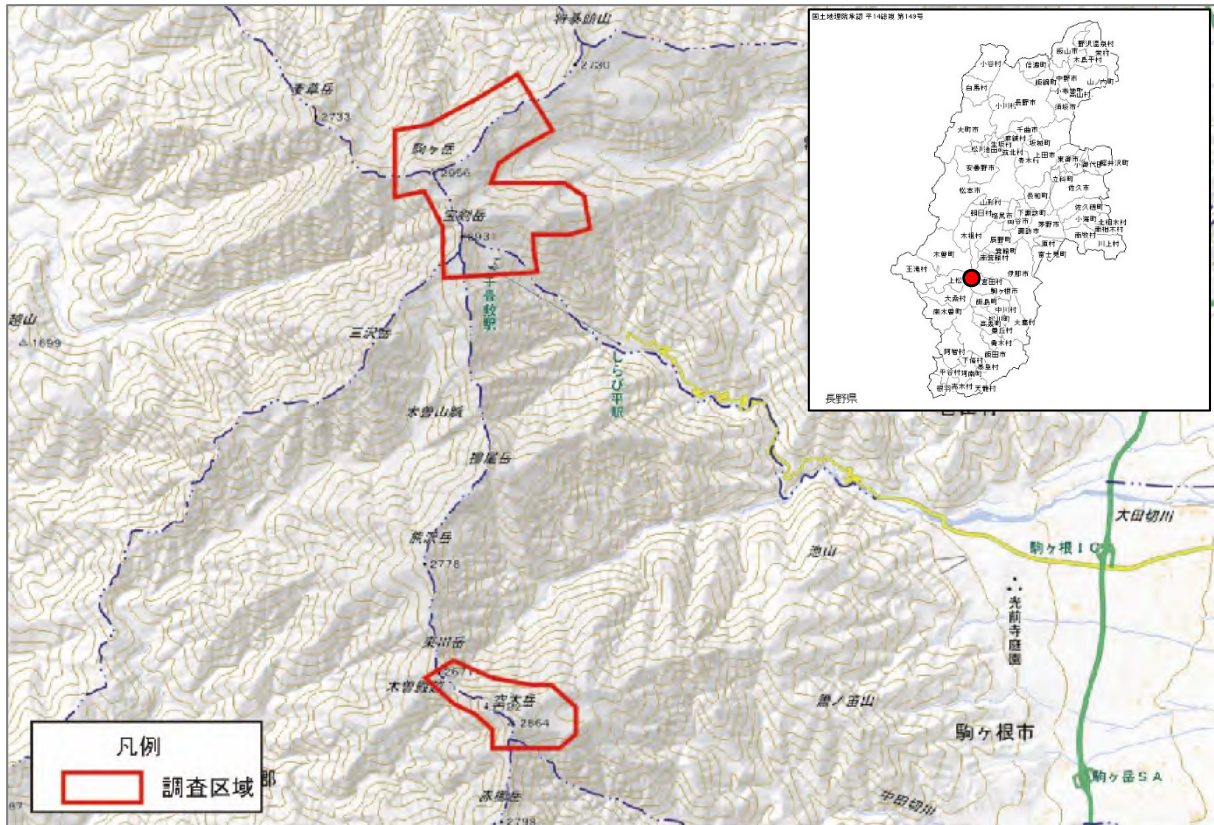
- 支出負担行為担当官 中部森林管理局長 新島俊哉
- 住所：〒380-8575 長野県長野市大字栗田 715-5
- 電話：050-3160-6500（代表）
- FAX：026-225-6112

1.6 受注者

- 東京コンサルタンツ株式会社 富山支店 支店長 矢野洋明
- 住所：〒930-0858 富山県富山市牛島町 2-17
- 電話：076-433-5222
- FAX：076-433-5233

1.7 準拠基準

- 平成28年度木曾駒ヶ岳における植生復元対策調査実施要領
- その他、監督職員より指示を受けたもの



2 業務内容及び方法

2.1 計画準備

本業務の実施項目およ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する。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

本業務に関連する植生復元箇所の選定、植生復元作業、調査は、平成 15 年度から実施されている。

表 2.1 にこれまでの経緯を示す。

表 2.1 これまでの経緯

年度	木曾駒ヶ岳周辺			伊那前岳周辺		八丁坂	極楽平	千畳敷	空木岳周辺
	天狗荘周辺	頂上山荘周辺	木曾駒ヶ岳	伊那前岳 八合目付近	乗越浄土・ 伊那前岳様線付近				
	・天狗荘北西 ・天狗荘裏	・頂上山荘横 ・頂上山荘付近		・八合目 ・八合目西	・乗越浄土 ・九合目 ・登山道沿い ・前岳1～5				
H15									復元作業
H16	復元候補地の選定・工法の検討								復元作業 モニタリング
H17	復元作業 9/29								モニタリング
H18	復元作業 9/29 モニタリング 8/23, 9/21								
H19	モニタリング 8/8			復元作業 9/19 モニタリング 9/19				既設マット調査	
H20	モニタリング 8/8, 9/5			モニタリング 8/8	復元作業*1 9/18 モニタリング 9/18			モニタリング 8/8	
H21	モニタリング 8/20, 9/15	復元作業 9/2 モニタリング 10/5		モニタリング 9/14	モニタリング 9/14			モニタリング 10/5	
H22	復元作業 9/14 モニタリング 9/13, 9/14	モニタリング 9/14		モニタリング 9/14	復元作業*2 9/14 モニタリング 9/13, 9/14			モニタリング 9/15	
H23	修復・復元 9/15 モニタリング 8/29, 8/30	モニタリング 8/30		修復・復元 9/15 モニタリング 8/30	モニタリング 8/30			モニタリング 9/27, 9/28	
H24	モニタリング 9/11	モニタリング 9/13	復元作業 9/12	修復・復元 9/12 モニタリング 9/10	修復・復元 9/12 モニタリング 9/10	復元作業 9/12		モニタリング 9/14	
H25	モニタリング 9/17, 9/18	モニタリング 9/18	モニタリング 9/18	モニタリング 9/18	モニタリング 9/18, 9/19		復元作業 9/12	モニタリング 9/12, 9/13	
H26	モニタリング 9/9～10	復元作業 9/11 モニタリング 9/9～10	モニタリング 9/9～10	モニタリング 9/9～10	モニタリング 9/9～10		モニタリング 9/9～10	モニタリング 9/9～10	
H27	プロット杭の 設置	プロット杭の 設置	プロット杭の 設置	プロット杭の 設置	プロット杭の 設置		プロット杭の 設置	プロット杭の 設置	

2.3 平成 28 年度植生復元作業実施箇所及び実施内容

2.3.1 木曽駒ヶ岳周辺（山頂、中岳、伊那前岳、宝剣岳の周辺地域）

(1) 植生マット施工地における要補修箇所の選定

既設マットの設置範囲（図 2.1）を踏査し、風衝、登山客の踏圧などにより、植被率が低い要補修箇所の分布状況を把握する。選定にあたっては、下記の 2 点に留意した。

- 植生復元作業には、普及、啓発の目的も有する。
- このことから、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。
- 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。

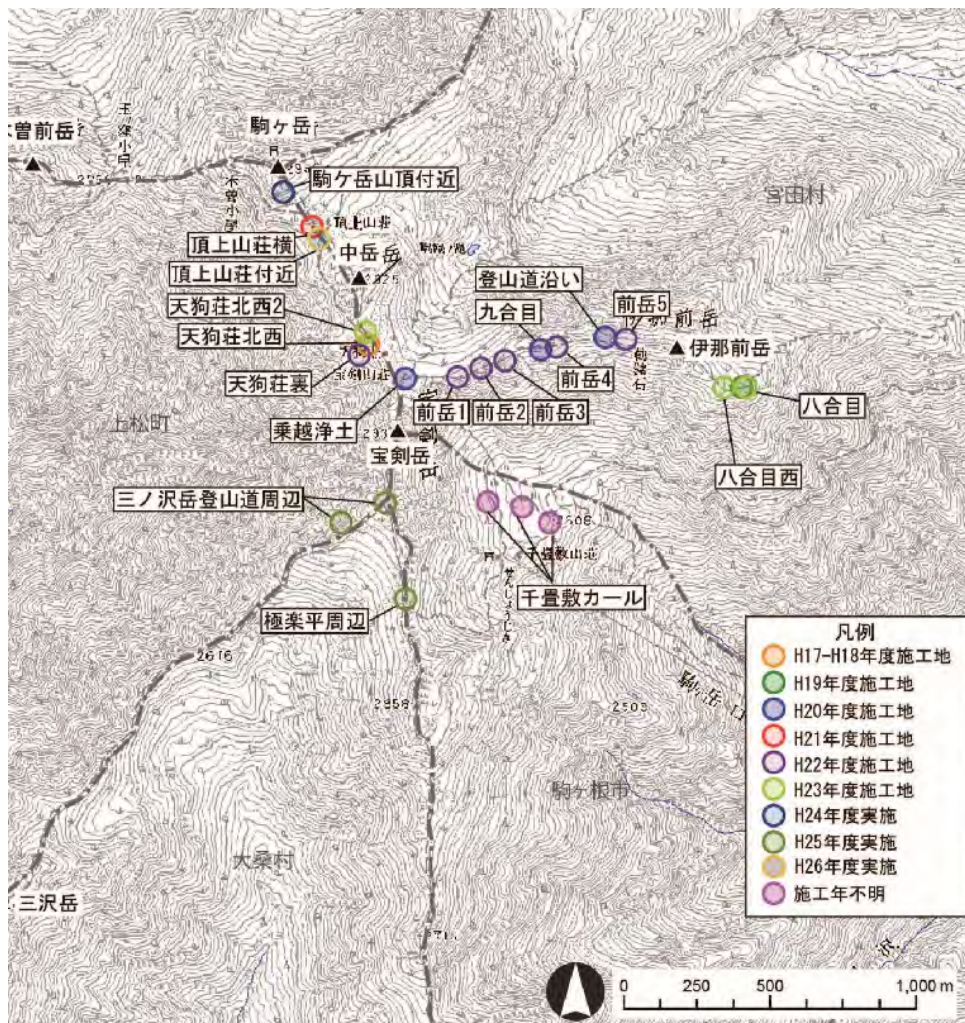


図 2.1 既設マット設置位置

(2) 植生マット施工地及びその周辺における鳥獣被害の有無

図 2.1 の範囲の周辺に鳥獣被害（食害、掘り起こし等）の有無を確認した。

(3) 28 年度植生マット補修作業施工地の設定（150～200m²）

現地踏査により選定した要補修箇所について、監督職員との協議を行い、当年度の植生復元箇所を決定した。施工面積は 150～200m² を目安とした。

(4) マット補修の施工予定地に自生する在来植生からの種子採取（50g 程度）

1) 採取する種

植生復元箇所周辺にて種子を採取した。

基本的に、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する。また、微高地の風背地、小さな凹地には、やや湿った立地となり、風衝地、乾燥地とは別の種が生育する。

以下の 2 点を種子採取の条件とした。

- 植生復元箇所周辺に個体数が多い。
- 高山チョウの主な食草でない*1。

表 2.2 に種子採取の候補種を示す。

表 2.2 種子採取の候補種

No.	科名	種名	生育立地	
			風衝地・乾燥地	湿った立地
1	ナデシコ	タカネツメクサ	○	
2		イワツメクサ	○	
3	ベンケイソウ	イワベンケイ	○	
4	バラ	ミヤマキンバイ	○	○
5	ツツジ	コメツツジ	○	
6	リンドウ	トウヤクリンドウ		○
7	キク	ミヤマアキノキリンソウ		○
8	カヤツリグサ	ミヤマクロスゲ		○
9		ミヤマアシボソスゲ	○	
10		イワスゲ	○	
11	イネ	ヒナガリヤス	○	
12		ヒロハノコメススキ		○
13		コメススキ	○	
14		ミヤマウシノケグサ	○	

*1：高山チョウの幼虫の食草であるショウジョウスゲ（ナガミショウジョウスゲ、タカネショウジョウスゲ）、イワノガリヤス等は種子の採取の対象としない。

2) 播種

採取するタイミングは、マットの敷設後とし、採取・計量後、すぐに植生復元対象地に播種した。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。

(5) ボランティアによる植生復元作業方法等の検討及び技術指導

1) 植生復元作業方法等の検討

これまでのボランティアによる本年度の作業内容は主として以下の2点である。現地踏査及び監督職員との協議を踏まえ、追加、作業上の工夫点等を検討した。

- 復元作業資材の荷揚げ
- マットの敷設

2) 技術指導

ボランティア作業参加者が植生復元事業の趣旨を理解し、作業に伴う既存植生への影響を最小限に抑え、適切かつ安全な作業とするために実施した。

具体的には、復元地への荷揚げ終了後、復元作業に入る前に、事業の説明（目的、経緯、工法や効果等）、具体的な手順、注意事項の伝達等の指導を行った。

既往報告書^{*1}に掲載されている作業指導において特に強調した事として挙げられていたのは、下記の項目である。

- 施工地の石を可能な限り取り除き、復元地を平らにする。
- マットの浮き上がりを防ぐため、多数の固定ピンを斜めに確実に打つとともに、マットの上に大きめの石を載せる。
- 復元地上部からの流水の侵入を防ぐため、石を積んで石垣状に復元地を囲う。

*1：平成21年度木曾駒ヶ岳森林生態系保護地域等における植生復元対策調査報告書

2.3.2 空木岳周辺（山頂、木曾殿越の周辺地域）

(1) 植生マット施工地における植生回復状況等のモニタリング調査及び要補修箇所の選定

1) モニタリング調査

① プロットの設定

設定にあたり、実施要領では植生が復元された箇所及び復元されていない箇所については各3プロット、復元途中の箇所については4プロット、計10プロット（1プロット1m×1m）としていた。既往調査におけるプロットが特定できたことから、協議の結果、植生復元事業により播種が行われた9プロット、及び播種が行われていない計10プロット（1プロット1m×1m）とした。

② 調査内容

調査内容は以下の通りである。

- 生育種
- 優占種
- 植被率
- 総個体数

③ 調査方法

生育する種ごとの被度、草丈、個体数を記録する。調査にあたっては、「中央アルプスにおける空木岳周辺の高山植生復元委託事業作業報告書（平成18年2月）」を参照した。

2) 補修箇所の選定

植生マット施工地において要補修箇所を選定した。



既設の植生マット施工地の様子

（中央アルプス空木岳周辺の高山植物植生復元委託事業作業報告書（平成17年2月）より）

(2) 周辺地域における新規施工地の箇所及び施工方法の検討

新規施工地の箇所及び施工方法の検討を行った。

(3) 周辺地域における鳥獣被害の有無

空木岳方面の鳥獣被害（食害、掘り起こし等）の有無を確認し、確認した場合は記録を行った。

2.4 調査結果の報告

以下の内容を記載した報告書を作成した。

- 木曾駒ヶ岳周辺に植生マットの補修箇所の選定調査結果
- 空木岳周辺におけるモニタリング調査及び補修・新規施工地の調査（検討）結果
- 種子採取の状況
- ボランティアによる植生復元作業等の記録
- 調査地周辺の高山植生における鳥獣被害の状況

2.5 調査実施状況

表 2.3 に調査実施状況を示す。

表 2.3 調査実施状況 (1/2)

項目	調査日	写真
木曾駒ヶ岳周辺 植生マット施工地 における要補修箇 所の選定	平成 28 年 7 月 28～29 日	
植生マット施工地 及びその周辺にお ける鳥獣被害の有 無	7 月 28～29 日	
平成 28 年度植生 マット補修作業施 工地の設定	7 月 28～29 日	
マット補修の施工 予定地に自生する 在来植生からの種 子採取	9 月 15 日	
播種	9 月 15 日	

表 2.3 調査実施状況 (2/2)

項目		調査日	写真
木曾駒ヶ岳周辺	ボランティアによる植生復元作業方法等の検討及び技術指導	9月9日	
空木岳周辺	植生マット施工地における植生回復状況等のモニタリング調査及び要補修箇所を選定	7月28～29日	
	周辺地域における新規施工地の箇所及び施工方法の検討	7月28～29日	
	周辺地域における鳥獣被害の有無	7月28～29日	

3 調査結果と考察

3.1 平成 28 年度植生復元作業実施箇所及び実施内容

3.1.1 木曾駒ヶ岳周辺（山頂、中岳、伊那前岳、宝剣岳の周辺地域）

(1) 植生マット施工地における要補修箇所の選定

1) 既設マットの状況

【概要】

- 植生が順調に回復している場所とそうでない場所が明確に存在する。
- 植生回復の鍵となるのは、①土砂の移動がなくなること、②基質（表土）の状態が礫と細粒分が混合した状態であることが重要である。
- マットを敷設前に上記条件を整備することが必要である。

マット敷設箇所周辺は、下記のような状況であった。

- 土砂が移動し続けている場所は、植生が回復していなかった。
- 土砂の動きが止まり、かつ、表土が礫と細粒分の混合した基質の場所は、植生が回復していた。
- マットを敷設していなくても、ダム状に石を組んで土砂の流失を防いだ箇所（平成 26 年実施）ではダム周辺に植生が回復していた。



マットを敷設しても
植生が回復しない基質



マットを敷設すると
植生が回復する基質



表土が下に流失し、植生が回復せず
(三沢岳登山道周辺)



マットは消失したが植生が回復
(頂上山荘横)



登山道とマット敷設箇所
(頂上山荘付近：マットのみ植生回復)



マットは消失したが植生が回復
(天狗荘北西)



マットは消失したが植生が回復
(乗越浄土)



積んだ石(ダム)の周辺に植生が回復
(九合目)

2) 植生マット施工地及びその周辺における鳥獣被害の有無

稜線上や遊歩道沿いの植物は、鳥獣類による目立った損傷はみられなかった。

シカ等の食害が本格的になると、オンタデ等の植物体が柔らかく無毒の高茎草本から順次損傷を受けると考えられる。



登山道沿いに生育するオンタデ

3) 平成 28 年度植生マット補修施工地の設定

① 頂上山荘付近

- 平成 27 年敷設箇所は、マットを敷設した場所が踏み固められており、植生が回復しにくい状況である。
- マットを一度剥がし、地表面を耕起して表土の状態を整える。

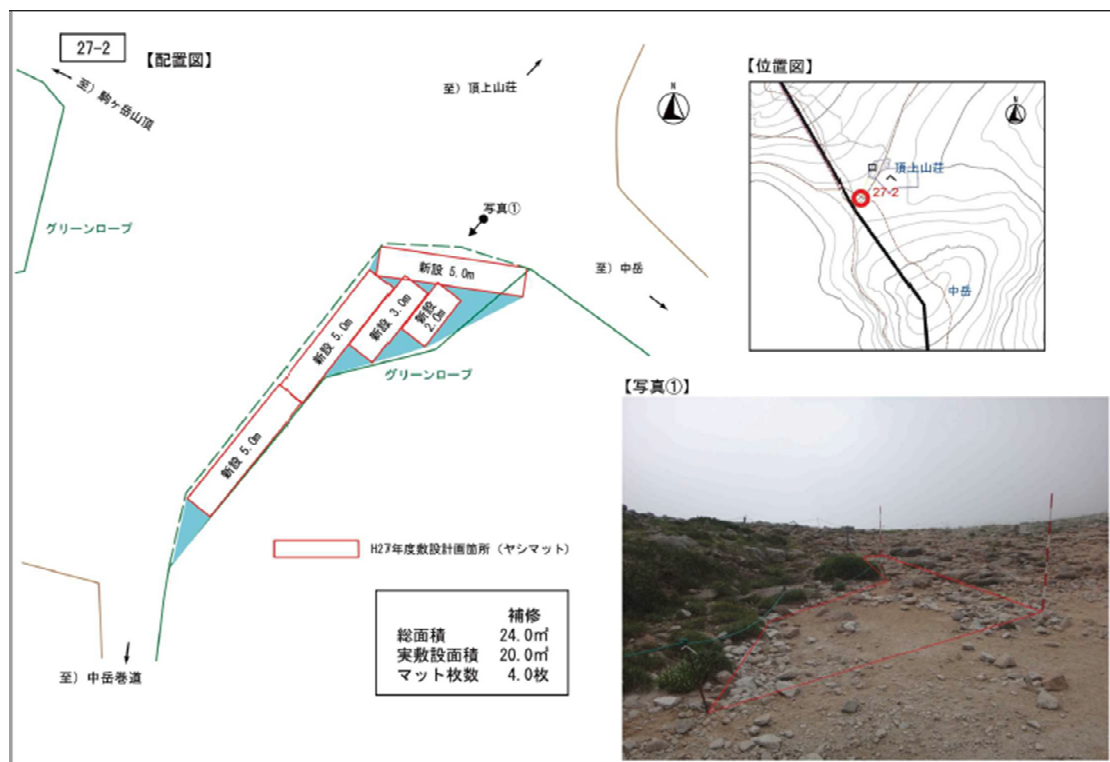


図 3.1 27-2 頂上山荘周辺の補修箇所 (平成 27 年度報告書より抜粋)



踏み固められた表土

② 天狗荘北西

- 斜面上部にマットを敷設する。
- 現在の水みちに石組みによるダムを設置し、水流による地表面の洗掘と植生の破壊を防ぐ。

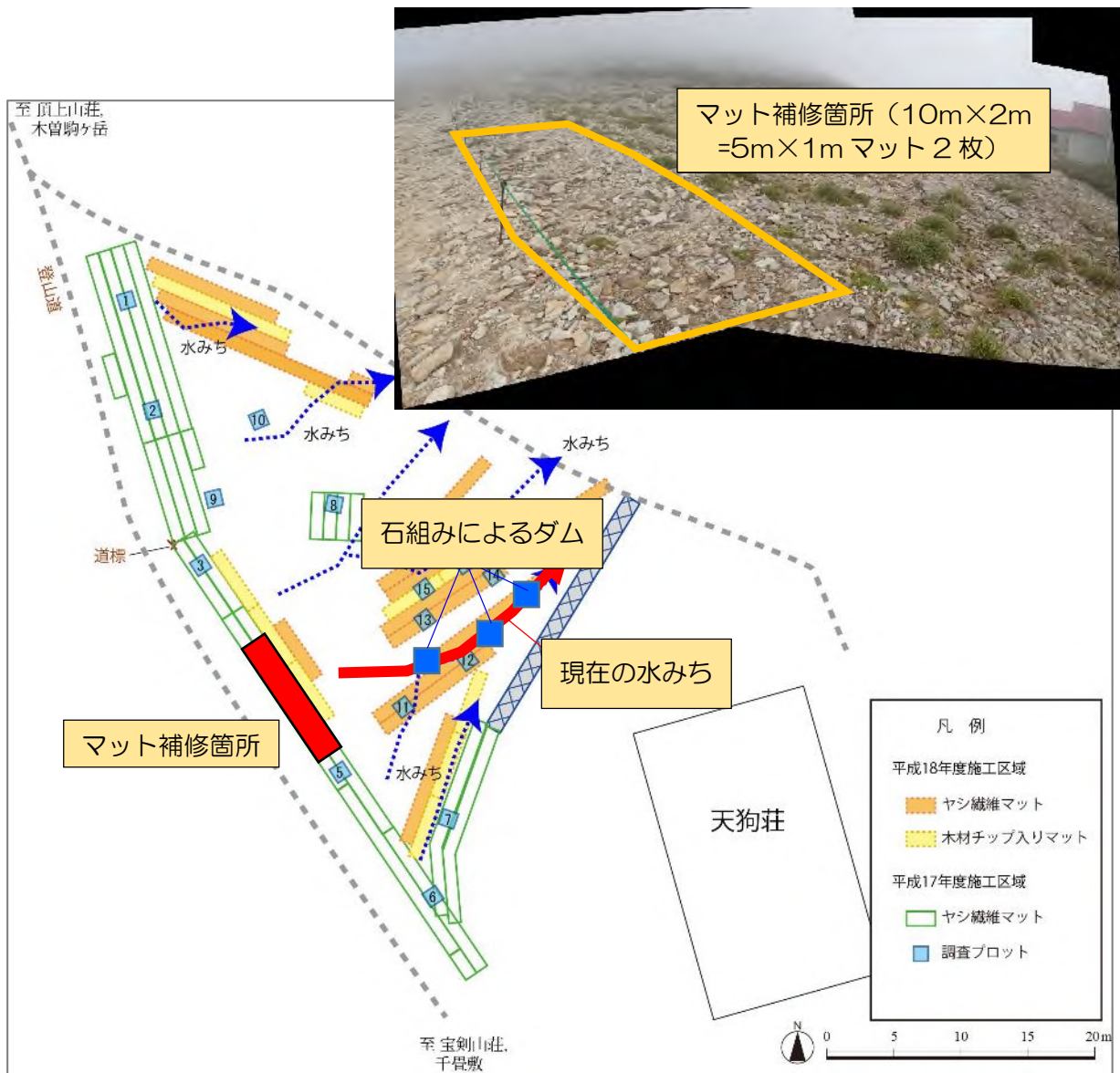


図 3.2 天狗荘北西のマット補修箇所



天狗荘北西の石組みによるダム設置位置

③ 乗越浄土

- 傾斜の大きな場所は、水流により表土が洗掘され、植生が回復していない。
- 図 3.3 の場所に石組みによるダムを設置し、表土の洗掘を防ぐ。

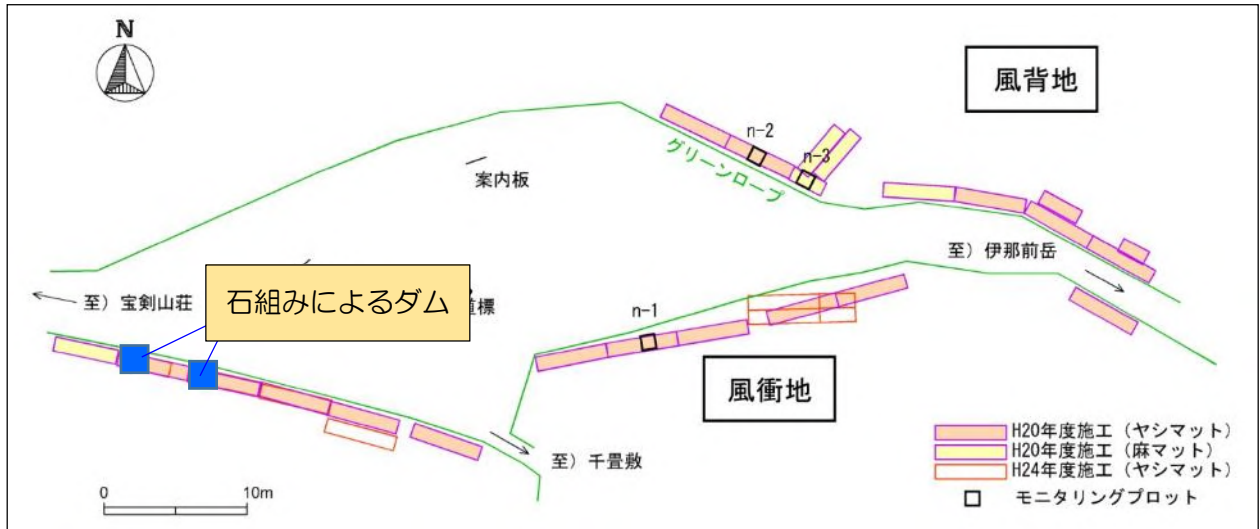
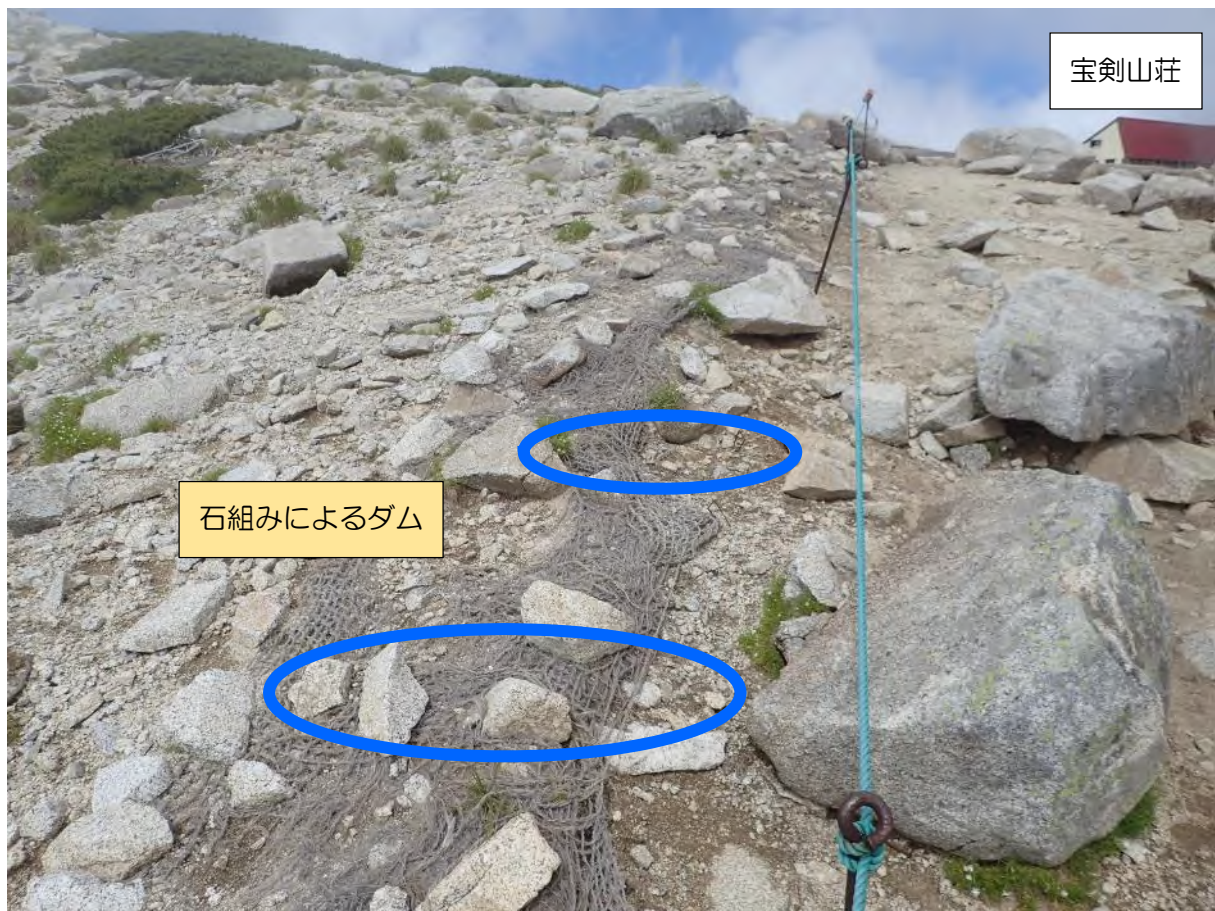


図 3.3 乗越浄土の補修箇所



④ 伊那前岳登山道

- 平成 22 年度設置箇所（前岳 3）及び平成 27 年敷設箇所（27-3、27-4、27-6）は、マットを敷設した場所が踏み固められており、植生が回復しにくい状況である。
- マットを一度剥がし、地表面を耕起して表土の状態を整える。
- 場所により石組みによるダムを設置する。

a. 27-3

- マットを一度剥がし、地表面を耕起して表土の状態を整える。

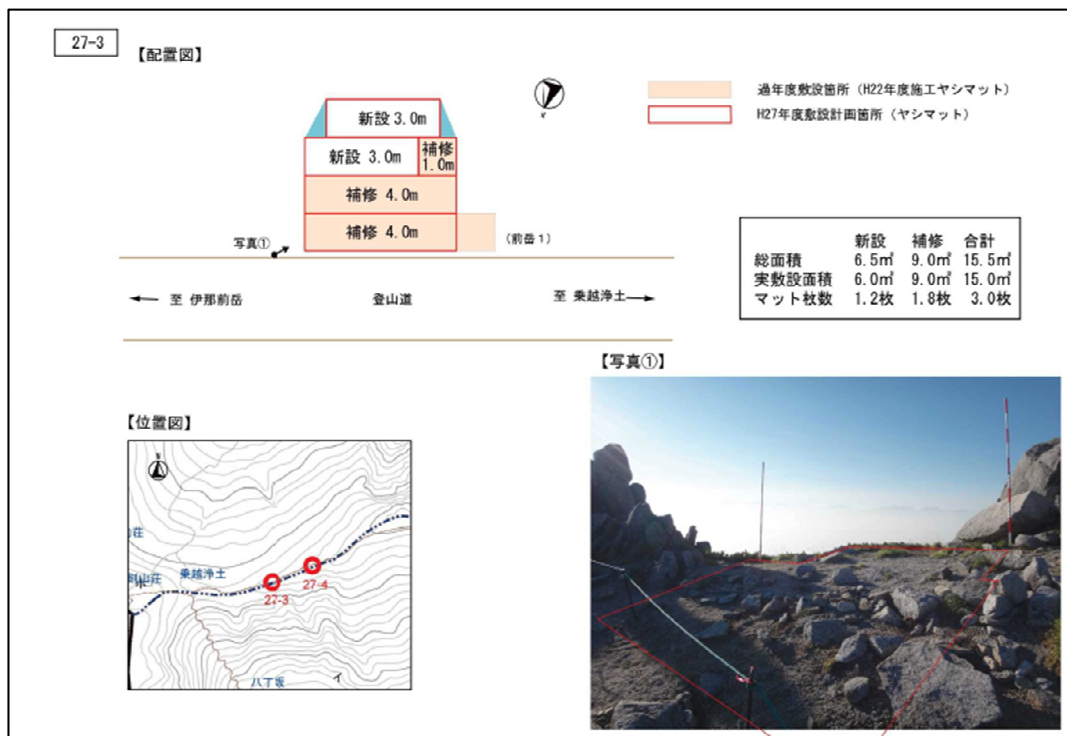


図 3.4 27-3 の補修箇所（平成 27 年度報告書より抜粋）



表土が踏み固められ細粒分のみからなる

b. 27-4

- マットを一度剥がし、地表面を耕起して表土の状態を整える。

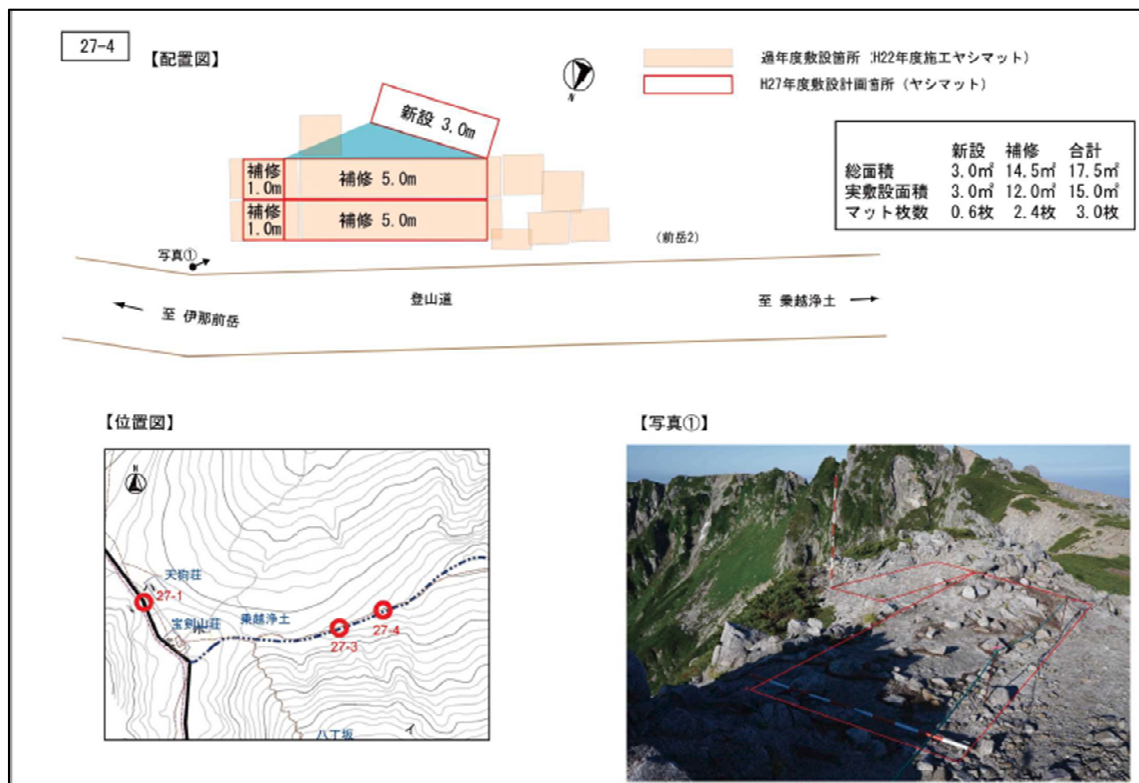


図 3.5 27-4 の補修箇所（平成 27 年度報告書より抜粋）



表土が踏み固められ細粒分の上に礫が乗っている

c. 前岳 3

- 石組みによるダムを設置する。

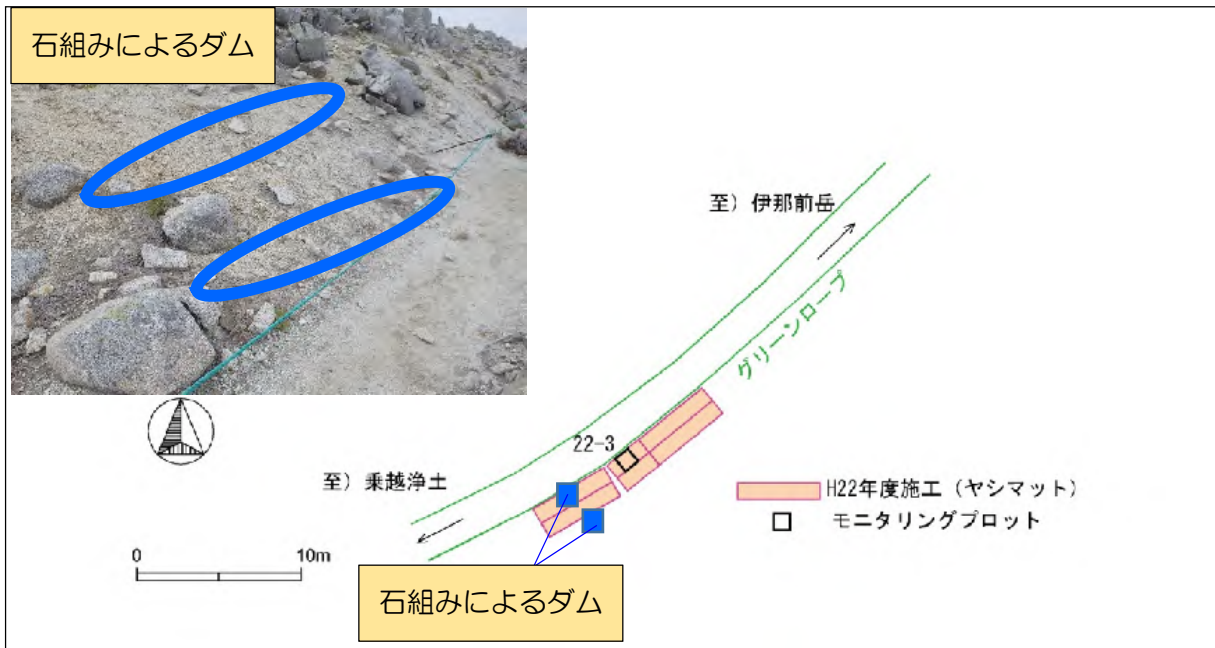


図 3.6 前岳 3 の補修箇所

e. 27-6

- マットを一度剥がし、地表面を耕起して表土の状態を整える。

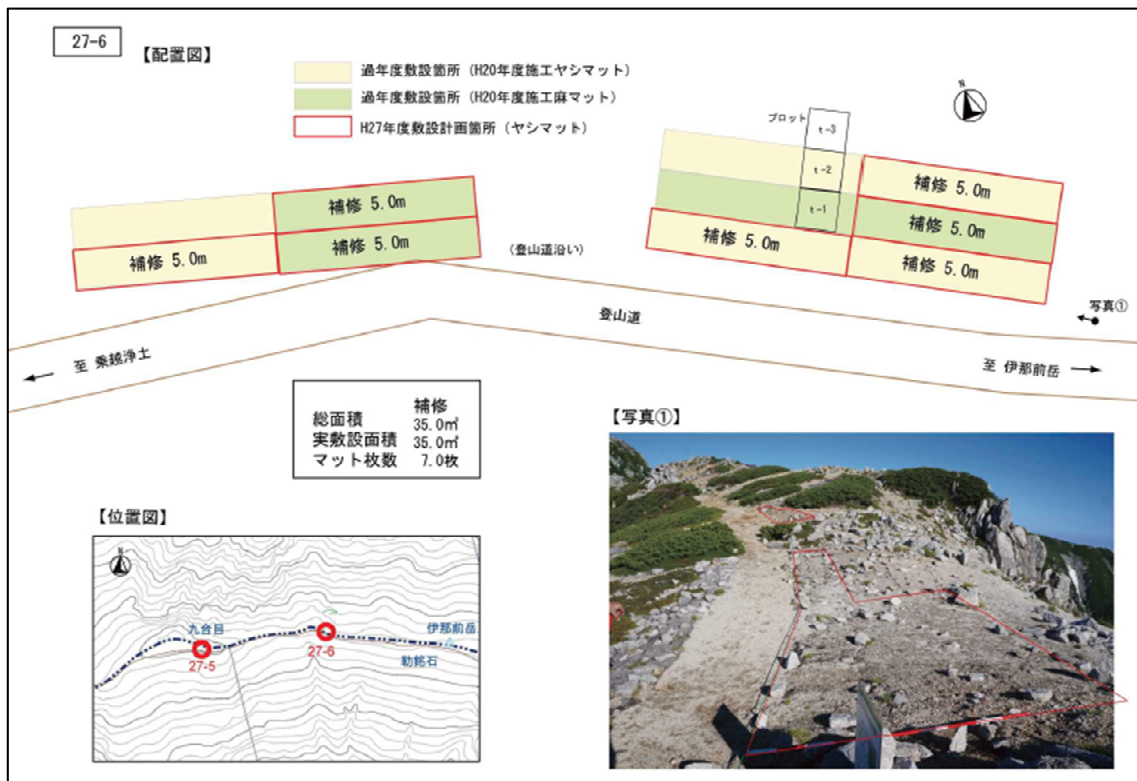


図 3.7 27-6 の補修箇所（平成 27 年度報告書より抜粋）



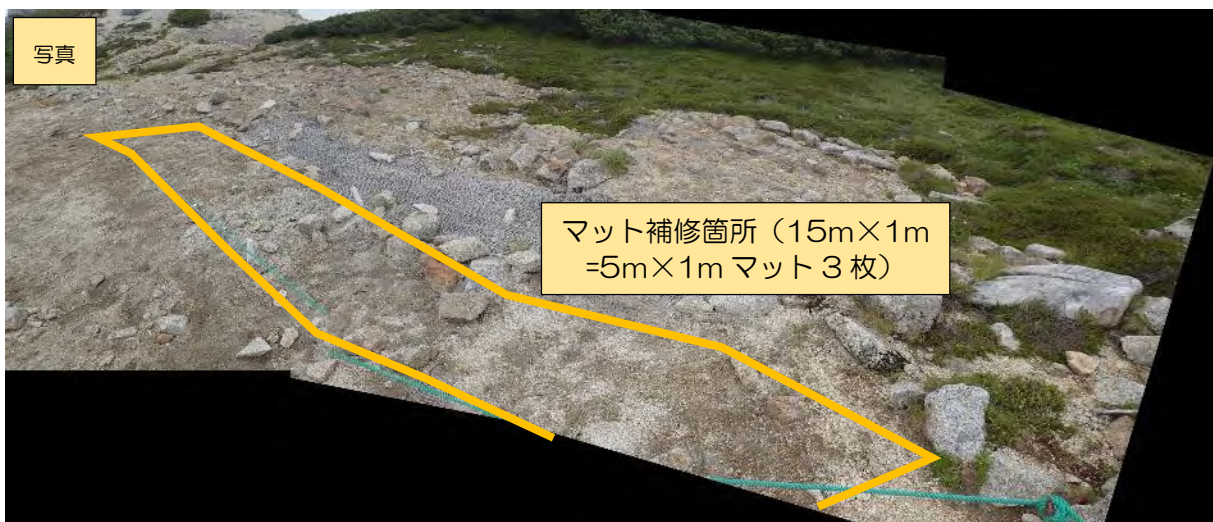
表土が踏み固められ細粒分のみからなる

⑤ 八合目

- グリーンロープの外側（進入禁止）の既設マットが消失し、登山者による踏跡が目立っている。
- 表土の流失はないが、進入防止効果を期待し、マットを敷設する。



図 3.8 八合目の補修箇所



マットが消失してグリーンロープ内の踏跡が目立つ

4) 新規マット敷設候補地

マットを敷設する場所として、天狗荘南側を挙げる（図 3.9～3.10）。

周辺は踏圧により植生が消失しており、マットを敷設しても登山者の通行の妨げにはならない。

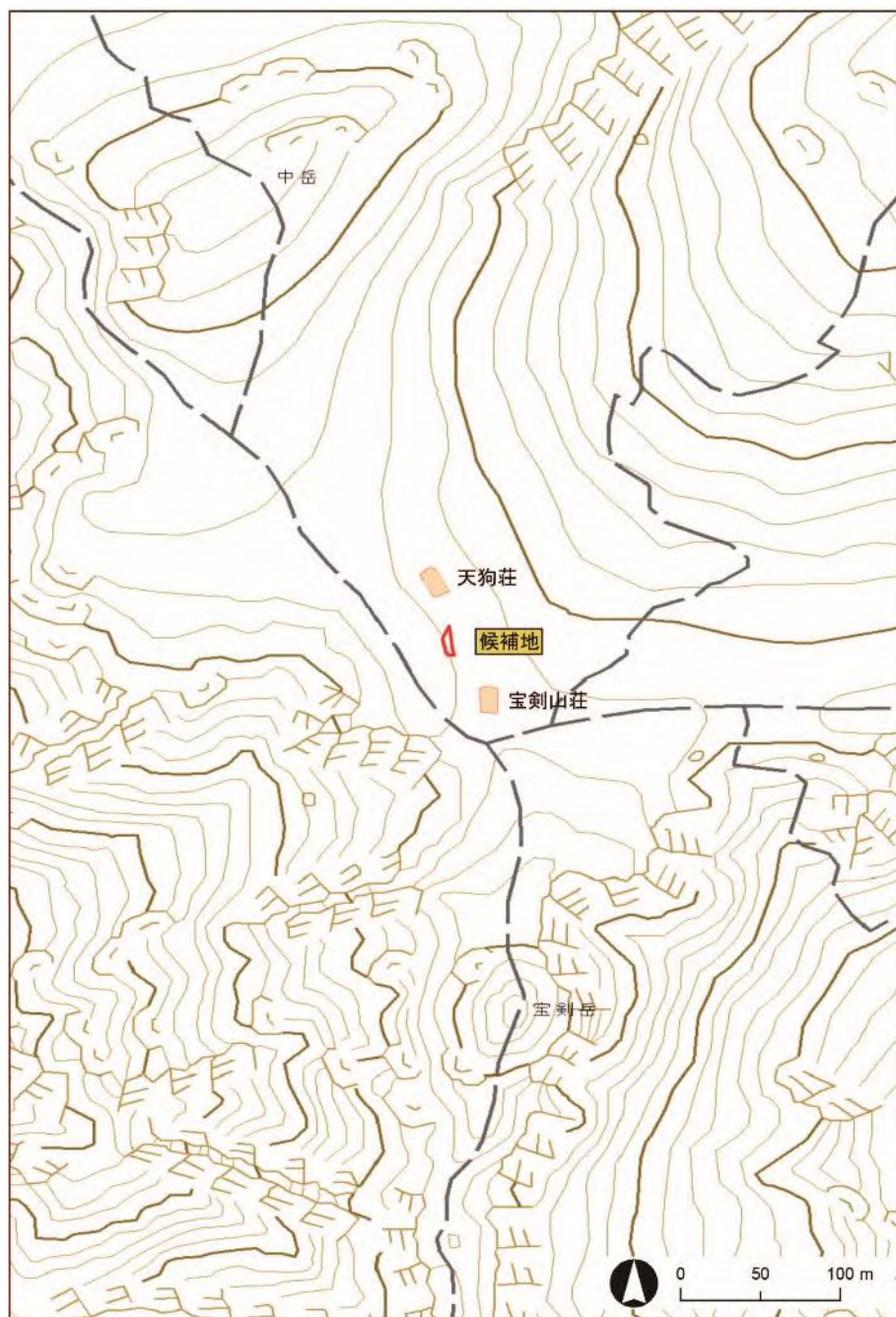


図 3.9 マット敷設候補地（天狗荘南）（広域図）

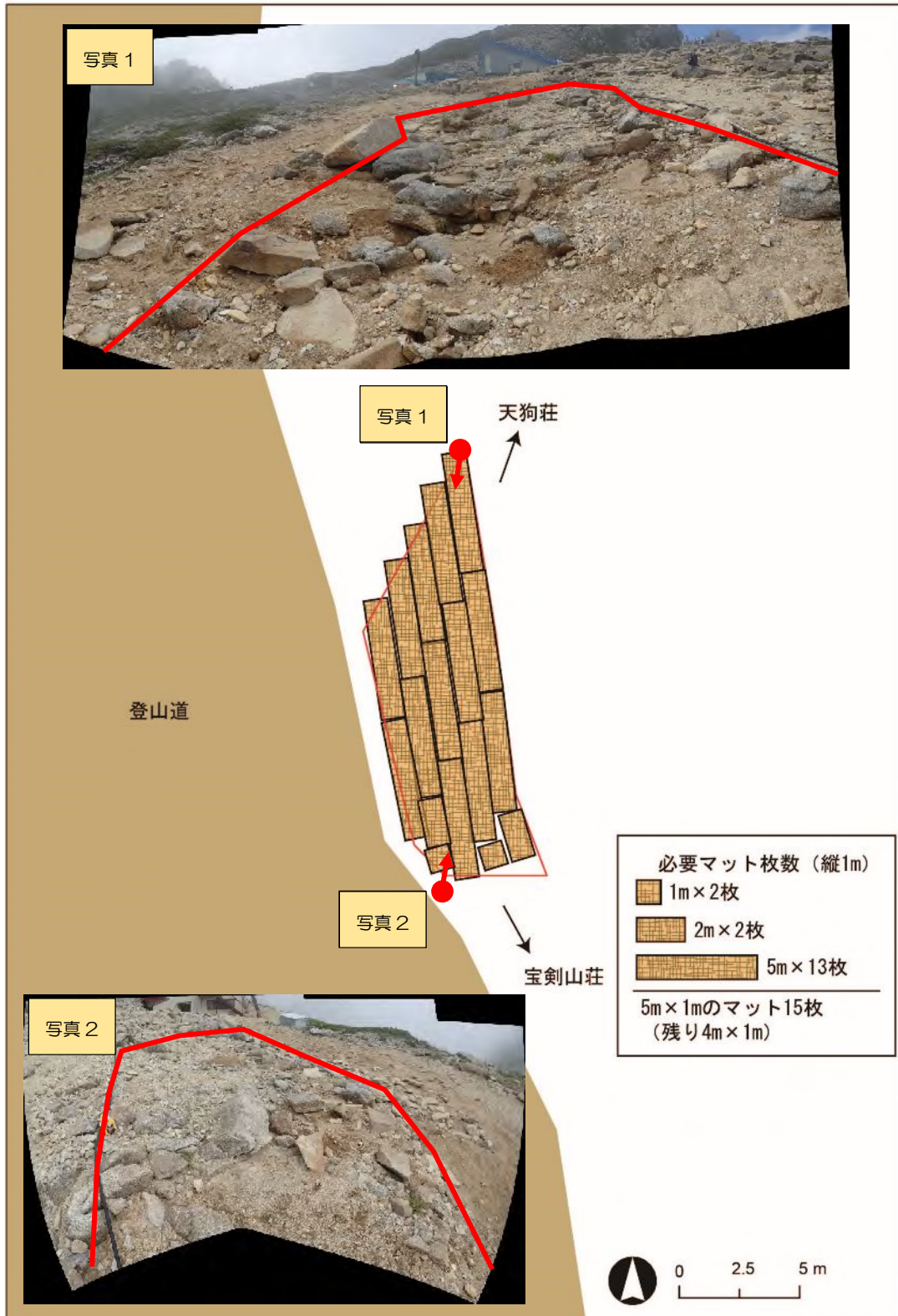


図 3.10 マット敷設候補地 (天狗荘南) (詳細図)

(2) 平成 28 年度のマット敷設及び必要枚数

表 3.1 に平成 28 年度のマット補修箇所・新規敷設箇所及びその必要枚数を示す。

マットの経年劣化等、様々な要因により現地の状況が変化することは十分考えられるが、現時点における要補修箇所は表 3.1 に示すとおりであり、作業規模から当年度実施として選定した。

表 3.1 マット補修箇所・新規敷設箇所及びその必要枚数

区分	地区名	地点名	マット		備考（その他の作業）
			敷設面積	敷設枚数 (1枚:5m×1m)	
補修	木曽駒ヶ岳 周辺	頂上山荘付近 (27-2)	-	-	地表面の耕起
		天狗荘北西	20m ²	4枚	石組みダムの設置
	伊那前岳 周辺	乗越浄土	-	-	石組みダムの設置
		伊那前岳登山道 (27-3)	-	-	地表面の耕起
		伊那前岳登山道 (27-4)	-	-	地表面の耕起
		伊那前岳登山道 (前岳3)	-	-	石組みダムの設置
		伊那前岳登山道 (27-6)	-	-	地表面の耕起
八合目	15m ²	3枚	-		
新規	木曽駒ヶ岳 周辺	天狗荘南	71m ²	15枚	-
合計			106m ²	22枚	-

(3) マット補修の施工予定地に自生する在来植生からの種子採取（50g 程度）

1) 種子採取対象種

表 3.2 に種子採取対象種と採取した種子重量を示す。

採取するのは、基本的に、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。同時に微高地の風背地、小さな凹地には、やや湿った立地となるため、やや安定した風衝地や風背地のものも採取した。

表 3.2 種子採取対象種と種子重量

No.	科名	種名	種子重量 (g)	生育環境
1	ナデシコ	イワツメクサ	4.4	風衝地
2	リンドウ	トウヤクリンドウ	15.9	やや安定した風衝地
3	イネ	ヒナガリヤス	13	風衝地
4		コメススキ	1.6	風衝地～やや安定した風衝地
5		ミヤマウシノケグサ	3.7	やや安定した風衝地
6	カヤツリグサ	ミヤマクロスゲ	5.6	安定した風背地
7		ミヤマアシボソスゲ	1	安定した風背地
合計4科7種			45.2	-

2) 播種

採取した種子は、計量後、すぐにマット補修箇所（新たにマットを敷設せず耕起下場所を含む）、新規マット敷設箇所に播種を行った。

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。



イワツメクサ



トウヤクリンドウ



ヒナガリヤス



コメスキ



ミヤマウシノケグサ



ミヤマクロスゲ



ミヤマアシボソスゲ

(4) ボランティアによる植生復元作業方法等の検討及び技術指導

1) 植生復元手法の検討

既往報告書*1に掲載されている作業指導において特に強調した事として挙げられていたのは、下記の項目である。

- 施工地の石を可能な限り取り除き、復元地を平らにする。
- マットの浮き上がりを防ぐため、多数の固定ピンを斜めに確実に打つとともに、マットの上に大きめの石を載せる。
- 復元地上部からの流水の侵入を防ぐため、石を積んで石垣状に復元地を囲う。

今回の植生復元作業では、これまで実施されてきた手法に加えて、平成 26 年度に提案された表土を耕起し、基質を整備する作業を実施した（下緑枠内図 3.11）。

これらの状況を改善するため、礫の空隙に細粒分が充填され、凍上や流水による表土侵食を受けにくい状態にすることが実生の定着を促すといえる。

具体的には、手鋤等を用いて表土を耕し、埋もれた礫を表層に出し、図 3.11 左のような状態に人為的にすることを提案する。

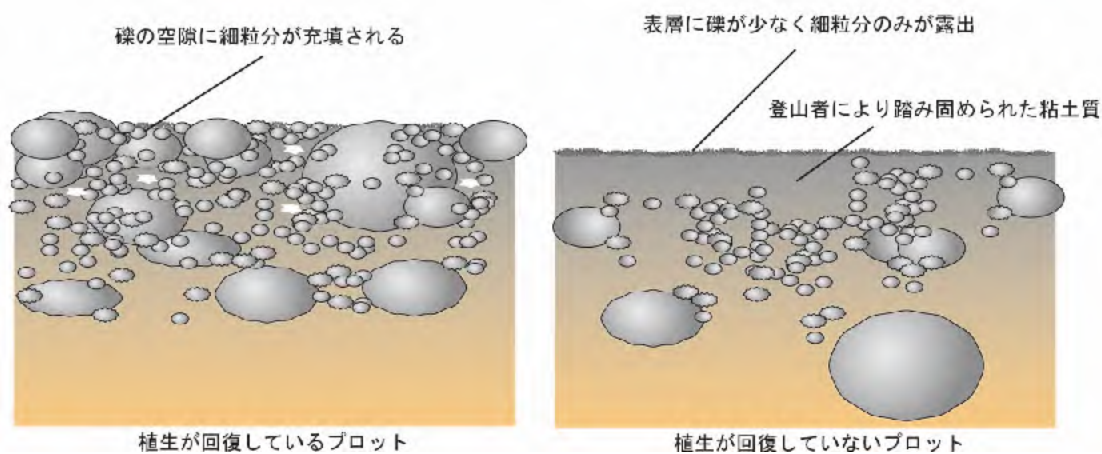


図 3.11 基質改善方法*2

*1：平成 21 年度木曾駒ヶ岳森林生態系保護地域等における植生復元対策調査報告書

*2：平成 26 年度木曾駒ヶ岳における植生復元対策調査報告書

2) 技術指導と作業状況

技術指導は、「1) 植生復元手法の検討」の内容を平成 28 年 9 月 9 日に実施した。
 図 3.12～3.20 にマット敷設状況を示す。



天狗荘南マット敷設風景



前岳 1 の基質改善風景

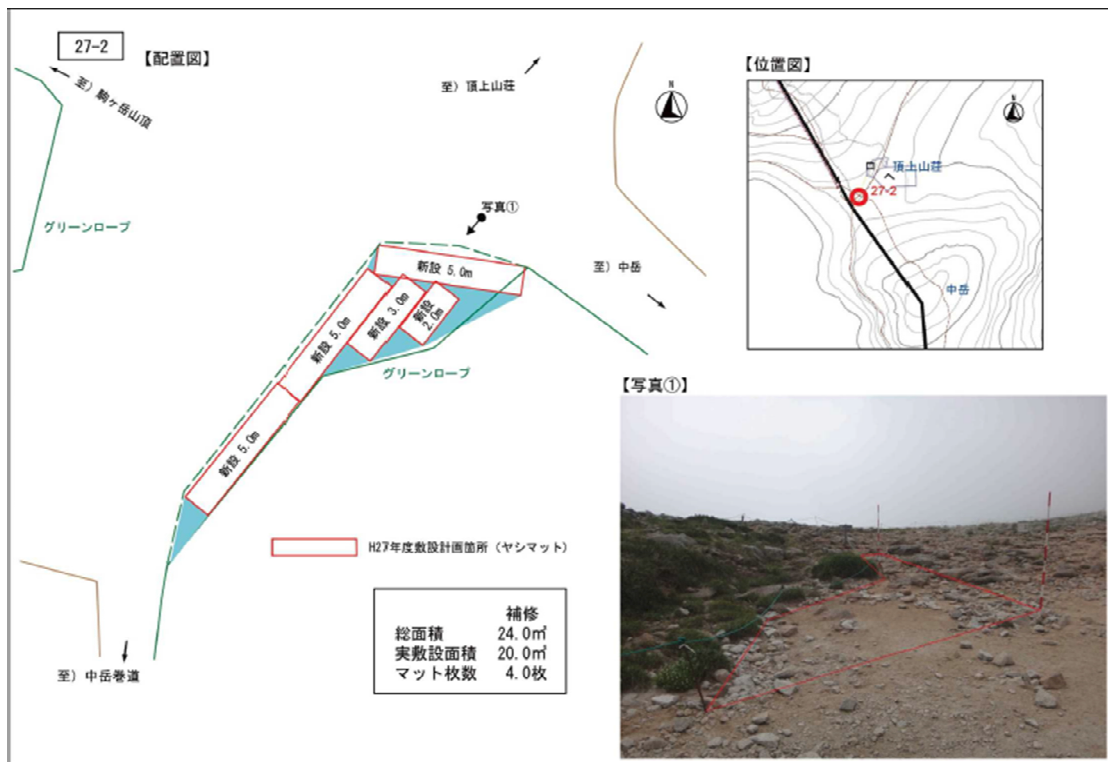


図 3.12 27-2 頂上山荘周辺の補修箇所（平成 27 年度報告書より抜粋）
 （マット下の地表を耕起）

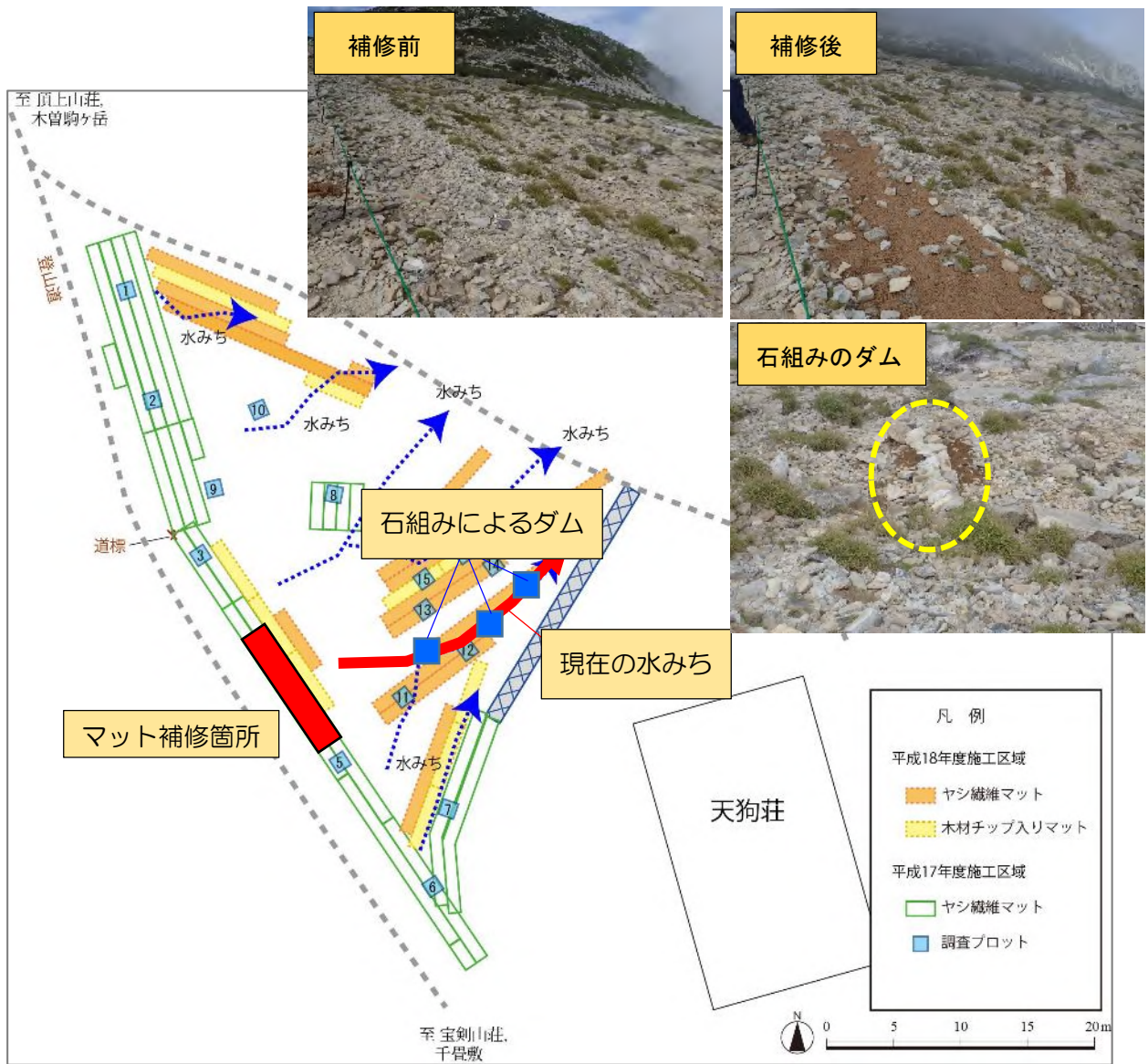


図 3.13 天狗荘北西のマット補修箇所

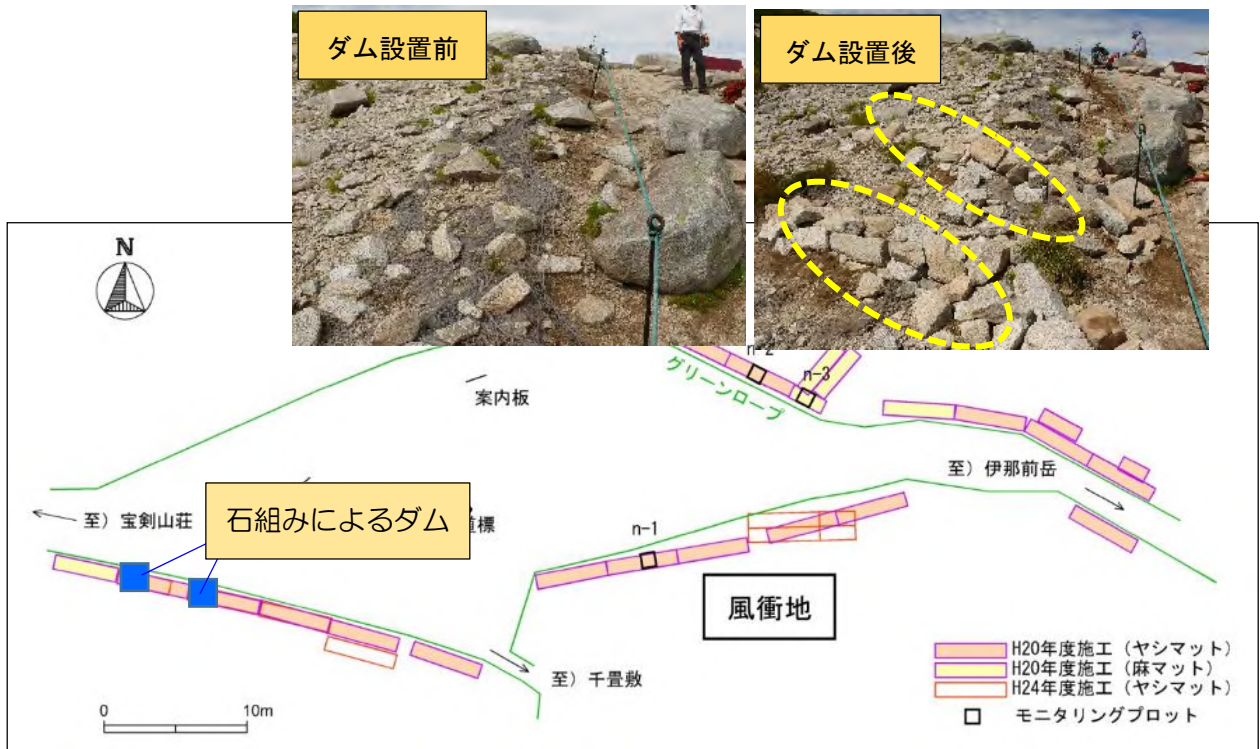


図 3.14 乗越浄土の補修箇所



図 3.15 27-3 の補修箇所 (平成 27 年度報告書より抜粋)

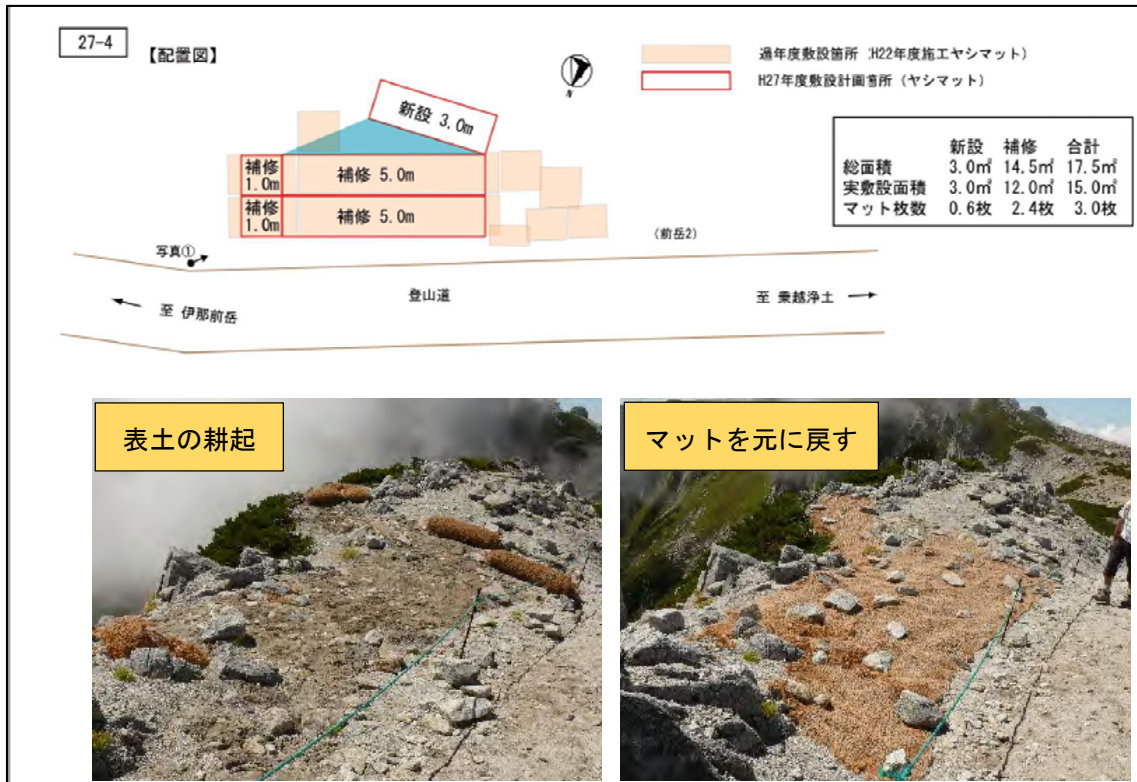


図 3.16 27-4 の補修箇所 (平成 27 年度報告書より抜粋)

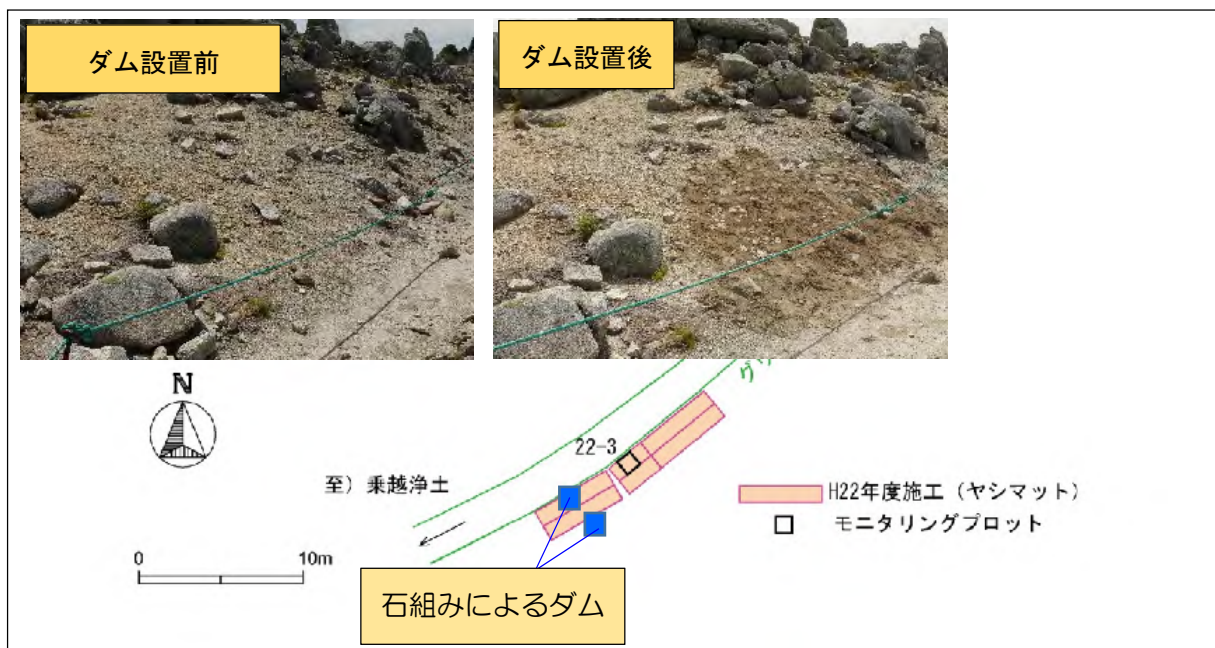


図 3.17 前岳 3 の補修箇所

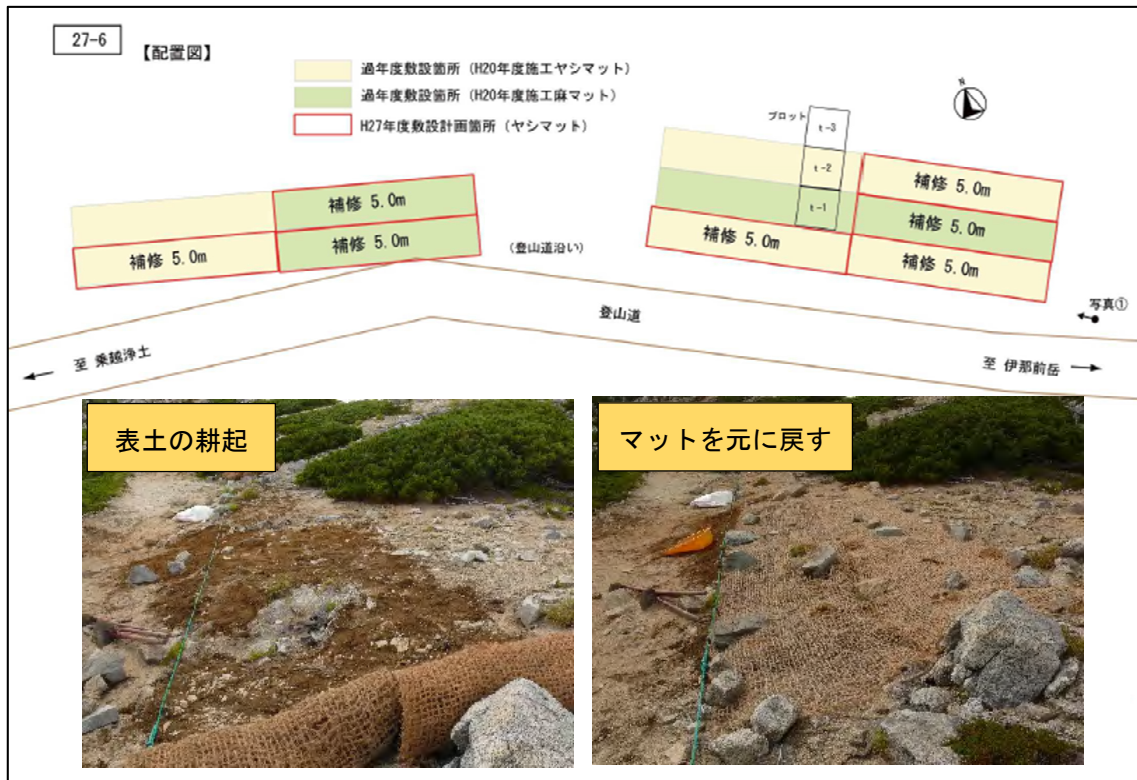


図 3.18 27-6 の補修箇所 (平成 27 年度報告書より抜粋)

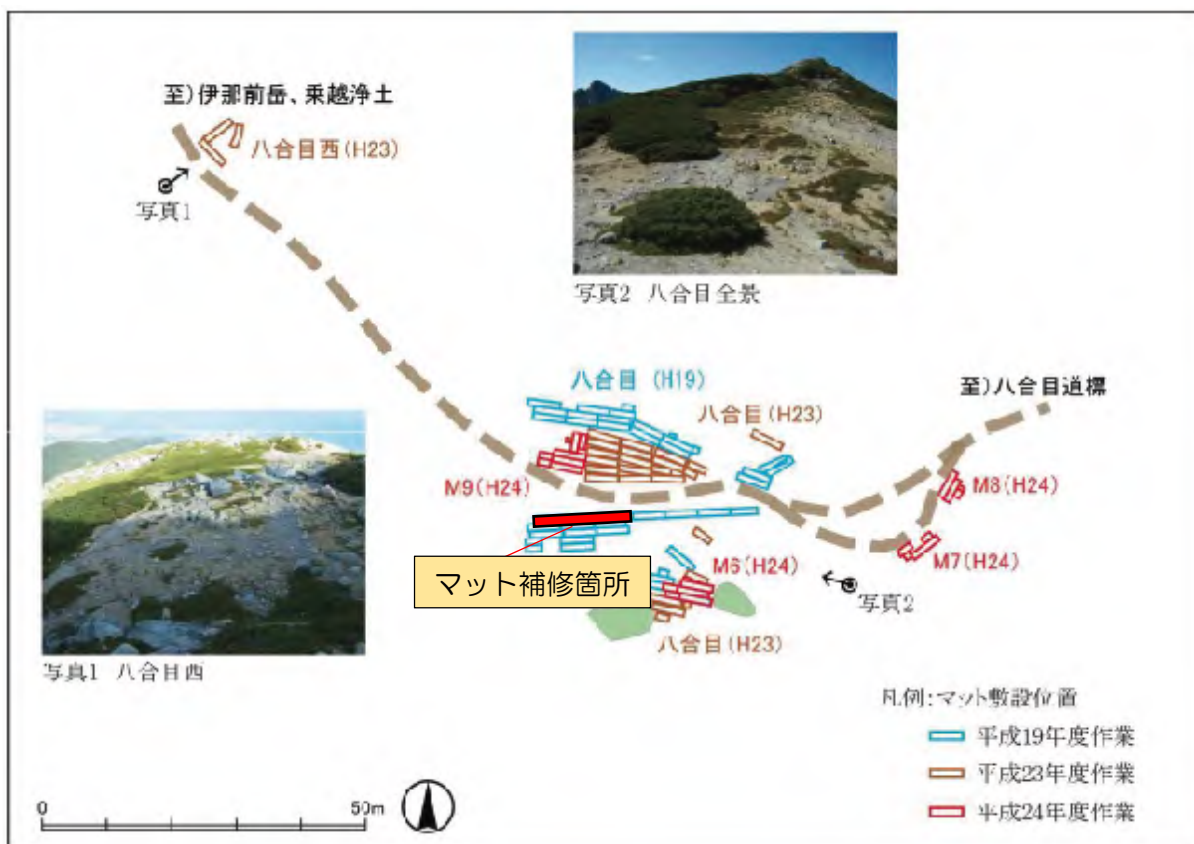


図 3.19 八合目の補修箇所

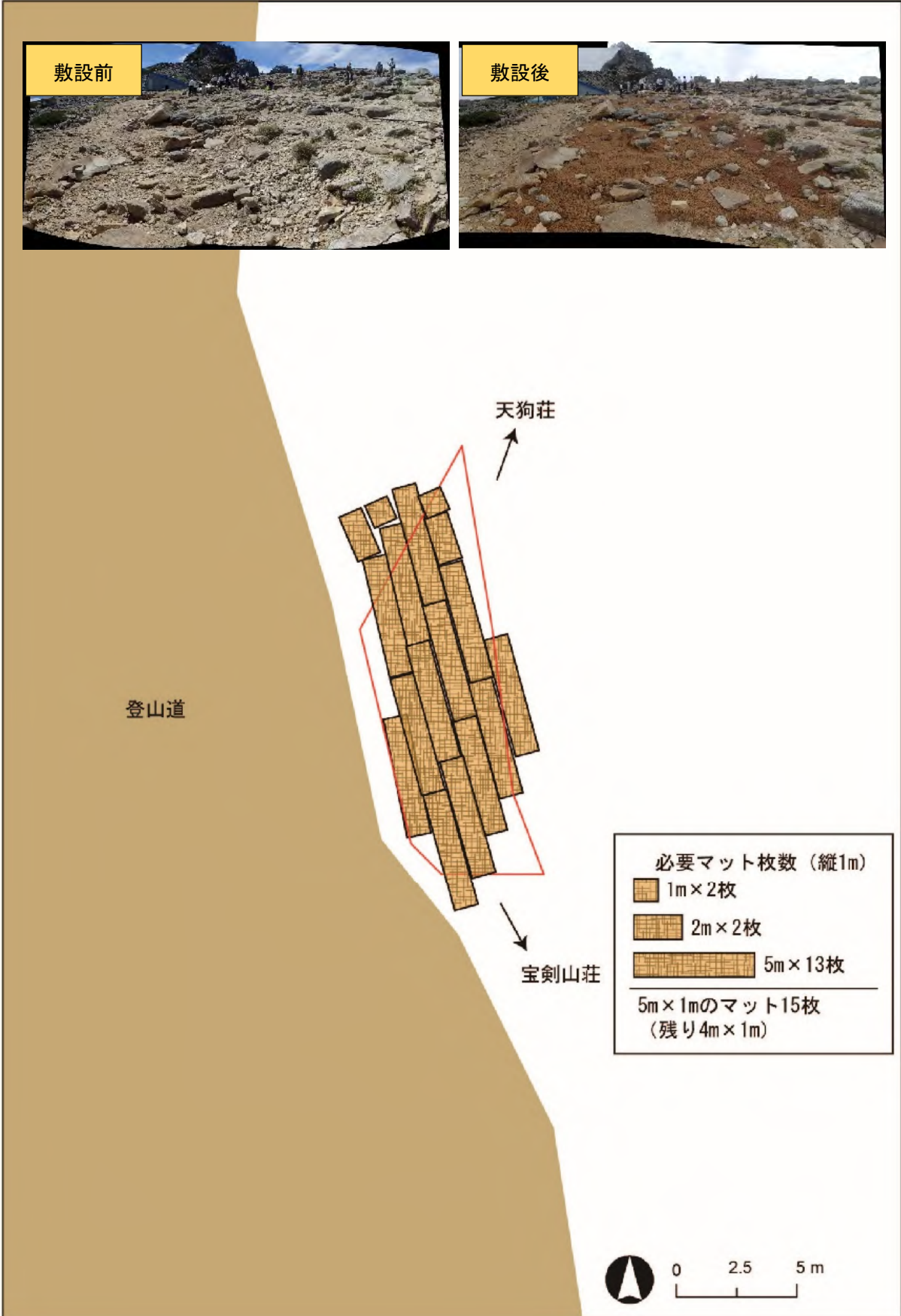


図 3.20 天狗荘南マット敷設状況 (新規敷設)

3.1.2 空木岳周辺

(1) 植生マット施工地における植生回復状況等のモニタリング調査及び要補修箇所の選定

1) モニタリング調査

【概要】

- 植生は概ね順調に回復している。
- 各種の定着具合から、風衝地の種や風背地に生育するものでも先駆的な種が播種に適しているといえる。
- 播種の効果がみられ、植生回復事業実施時の初期の播種が有効である可能性がある。
- 生育種が木曾駒ヶ岳と多少異なっており、同一の植生としてではなく、山ごとのきめ細かい配慮が必要である可能性がある。

① プロットの設定

プロットは、協議により平成16～17年にかけて設置された既存のプロット位置にて調査を実施した（図3.21）。

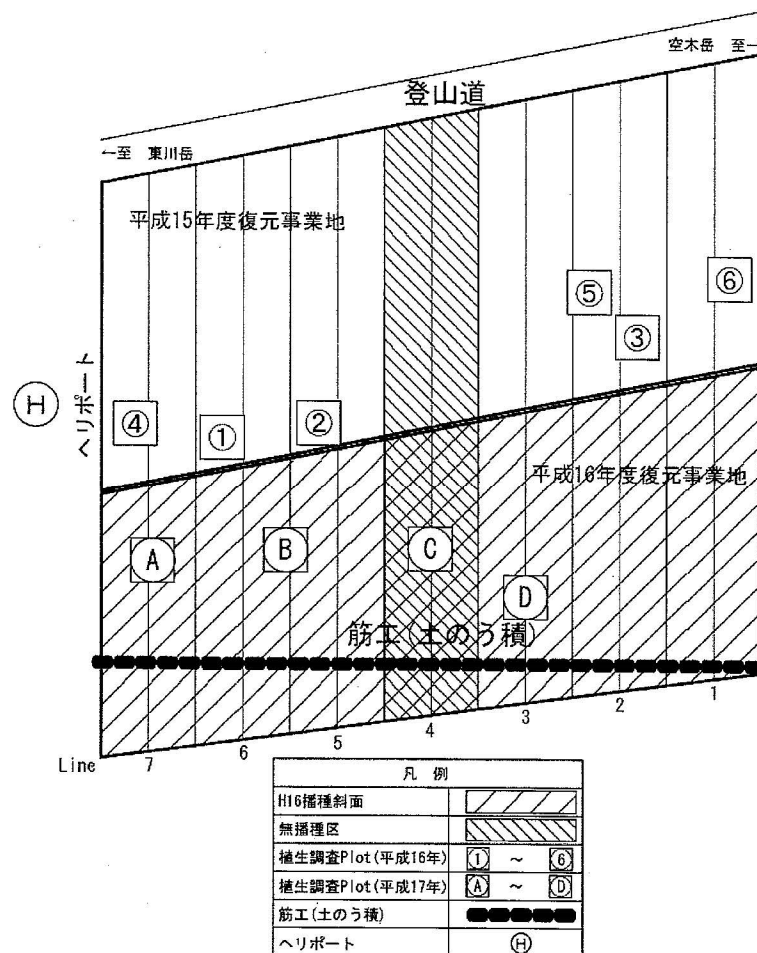


図 3.21 調査プロット位置図

(中央アルプス空木岳周辺の高山植物植生復元委託事業 作業報告書、平成18年2月より)

② モニタリング結果

a. プロットの様子

以下に各プロットの写真を示す。

各プロットとも敷設したマットは全て消失していることがわかる。また、マット敷設後に播種を行っていないプロットC以外は植生が回復しつつあることがわかる。



プロット①



プロット②



プロット③



プロット④



プロット⑤



プロット⑥



プロットA



プロットB



プロットC【無播種】)



プロットD

b. 全体の被度の推移

図 3.22 にプロットの被度の推移を示す。

播種を行っていないプロットCを除き、全体の被度は各プロットとも上昇傾向にある。このことから、播種にはある程度の効果がある可能性がある。

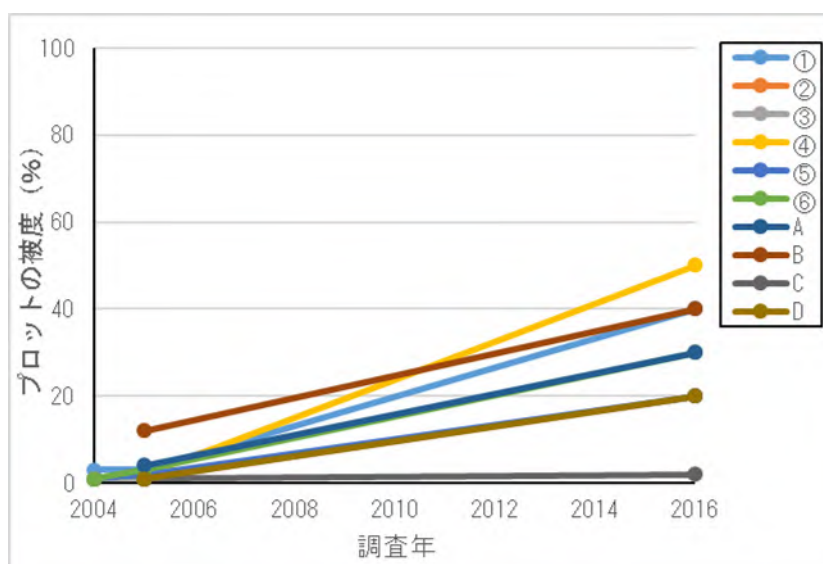


図 3.22 プロットの被度の推移

c. 個体数の推移

個体数は、株となりマット状に広がっているものを「大きな個体=大」とし、実生などの単生した未成熟個体を「小さな個体=小」としてカウントした。図 3.23～3.32 に各プロットの個体数の推移を示す。個体数の推移を示すグラフの色は植物のタイプごとに表 3.3 に示す色で表示している。

なお、既往調査においてウシノケグサ、ミヤマウスユキソウの2種について、ウシノケグサは標高からミヤマウシノケグサ、ミヤマウスユキソウは、分布域からウスユキソウのことを指すと考えられるが、検証が不可能なため、そのままの種名で掲載している。

表 3.3 植物のタイプとグラフの色

項目	内容	グラフの主な色		
風衝地の植物	赤系統	赤	赤	紫
風背地の植物	高茎草原（お花畑）のもの	青	青	青
	先駆的なもの	緑	緑	緑
その他の高山植物	黄色系統	黄	黄	黄
高山植物以外（山地の種など）	黒系統	黒	黒	黒

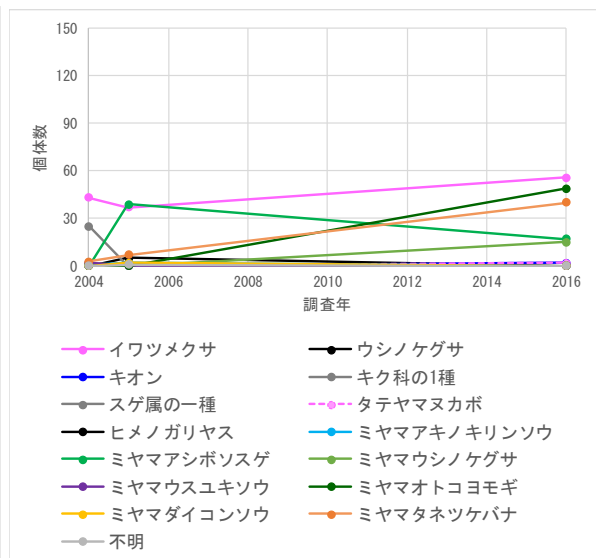
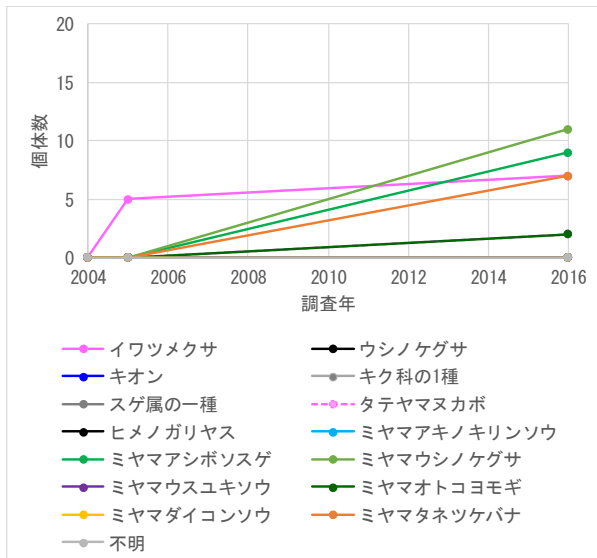


図 3.23 プロット①の個体数の推移 (左:大 右:小)

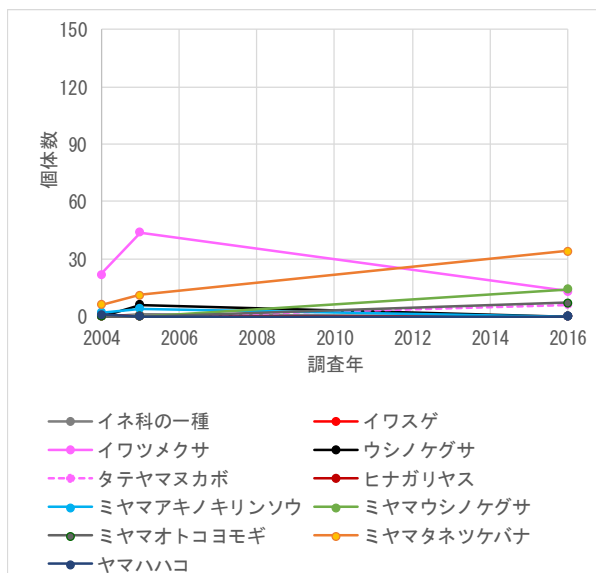
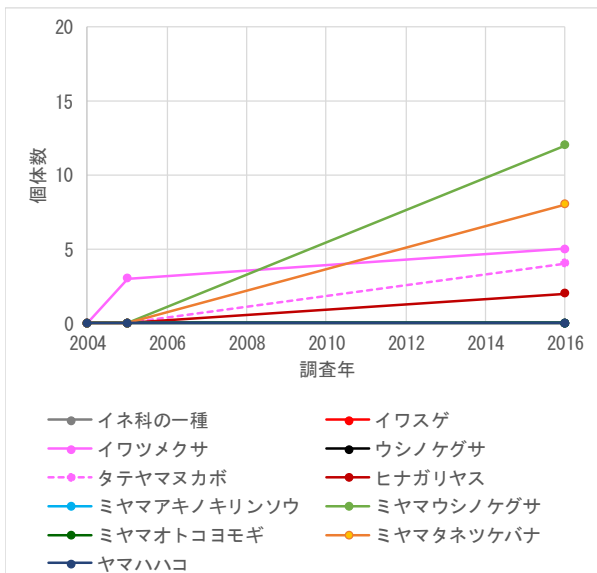


図 3.24 プロット②の個体数の推移 (左:大 右:小)

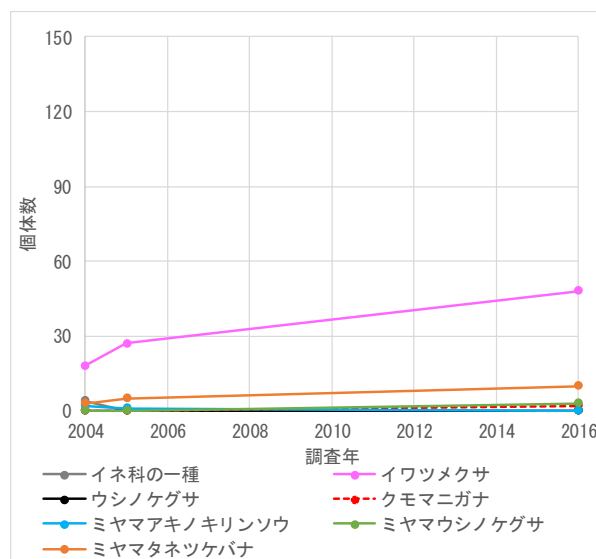
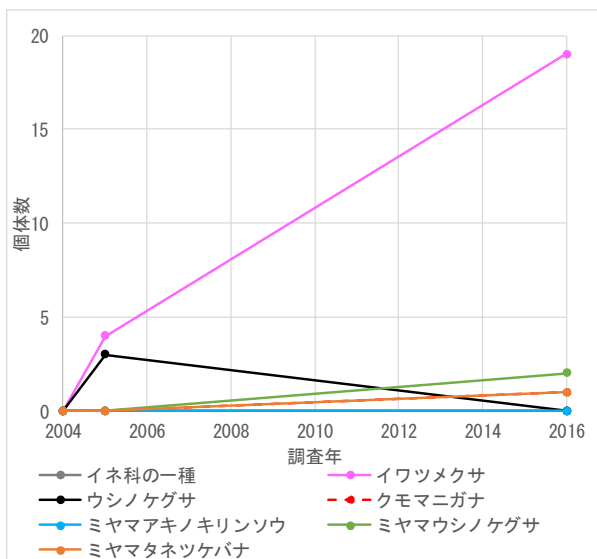


図 3.25 プロット③の個体数の推移 (左:大 右:小)

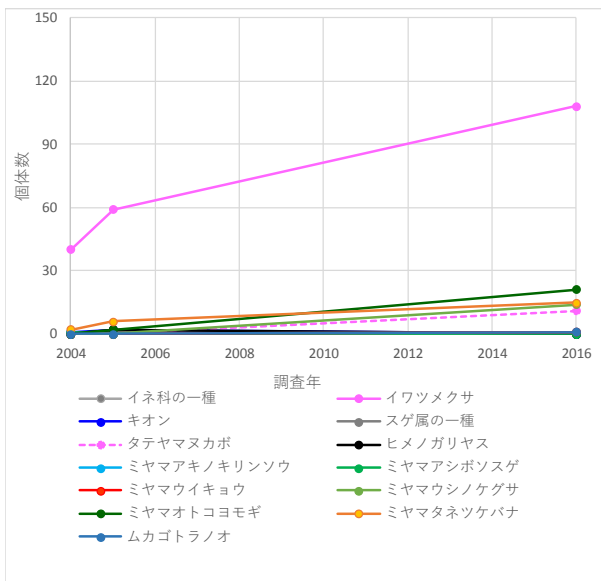
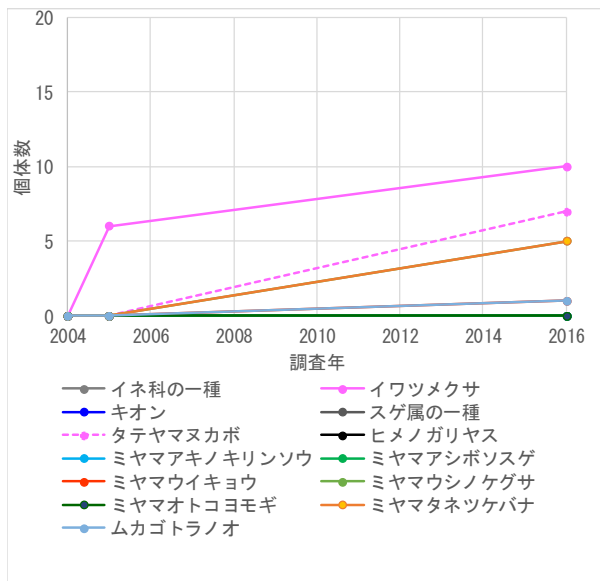


図 3.26 プロット④の個体数の推移 (左:大 右:小)

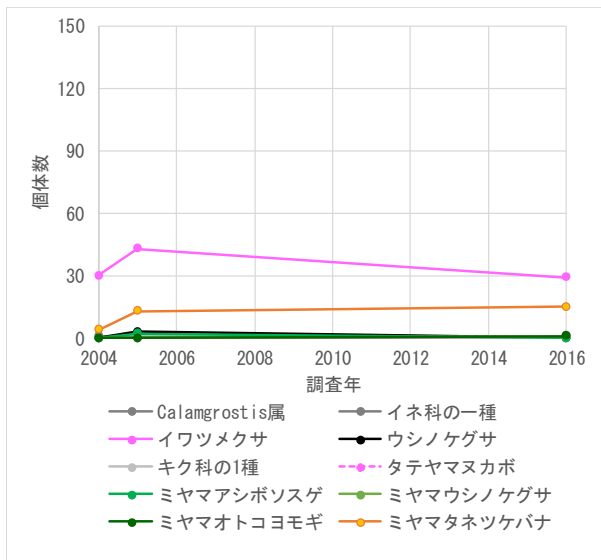
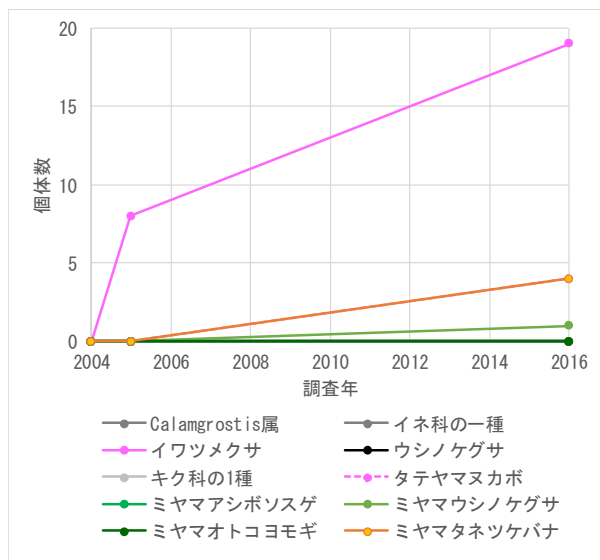


図 3.27 プロット⑤の個体数の推移 (左:大 右:小)

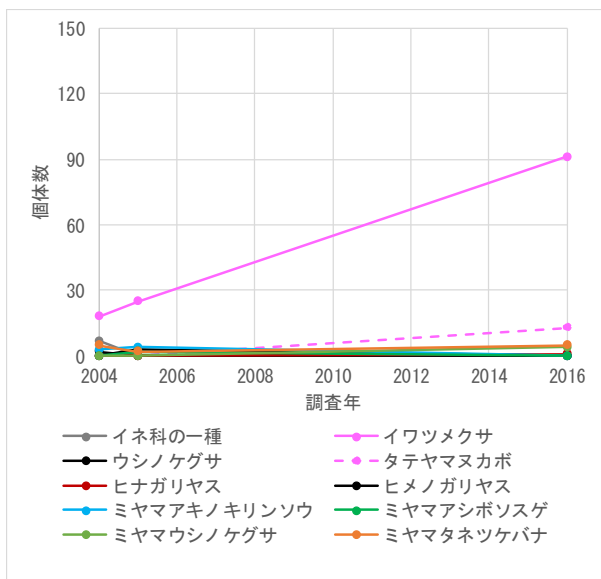
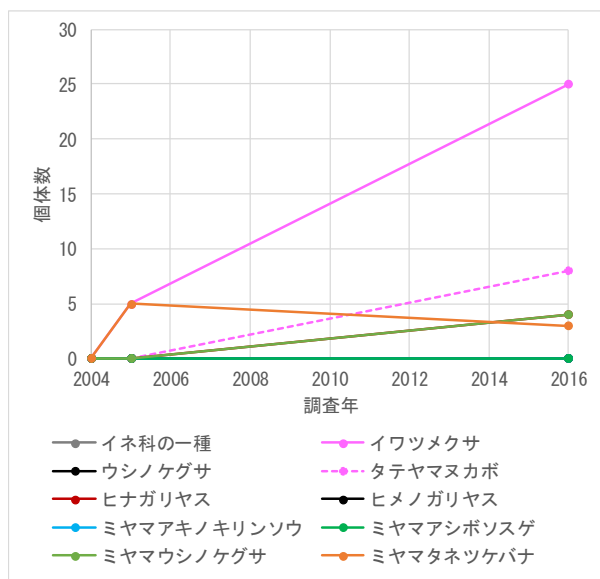


図 3.28 プロット⑥の個体数の推移 (左:大 右:小)

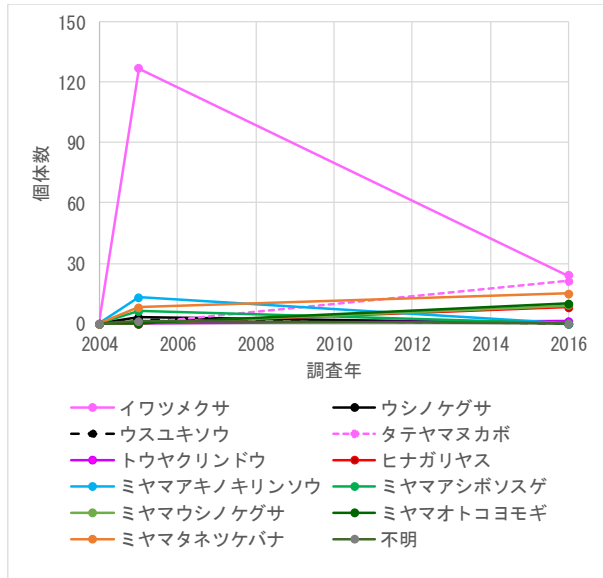
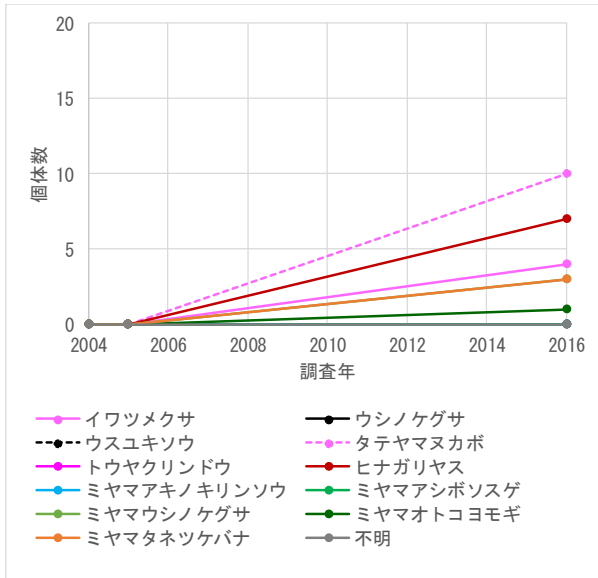


図 3.29 プロット A の個体数の推移 (左 : 大 右 : 小)

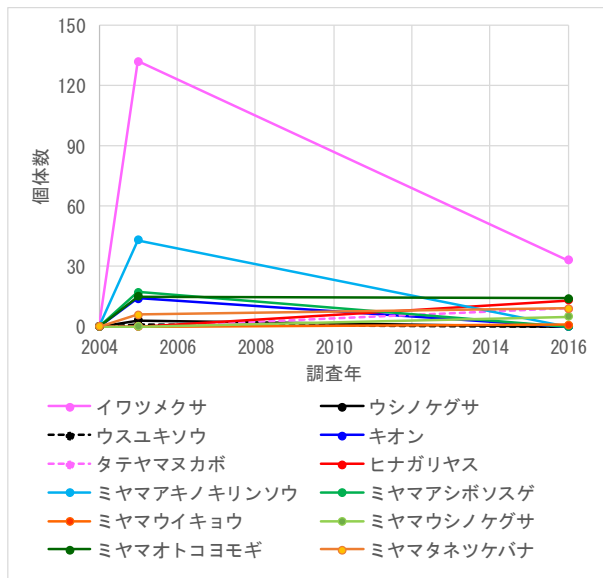
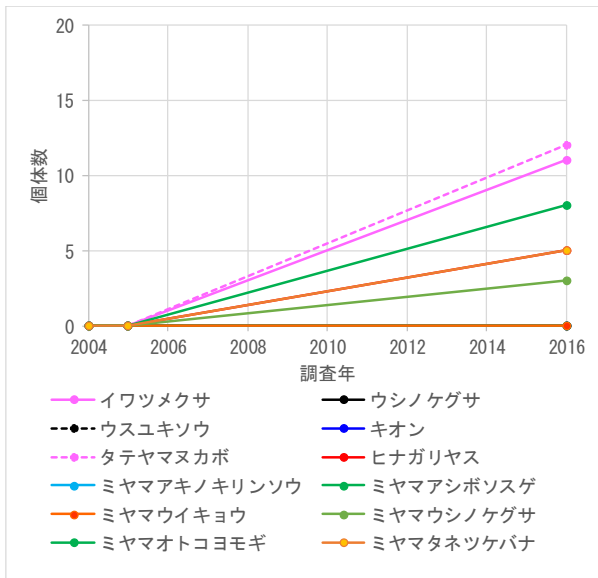


図 3.30 プロット B の個体数の推移 (左 : 大 右 : 小)

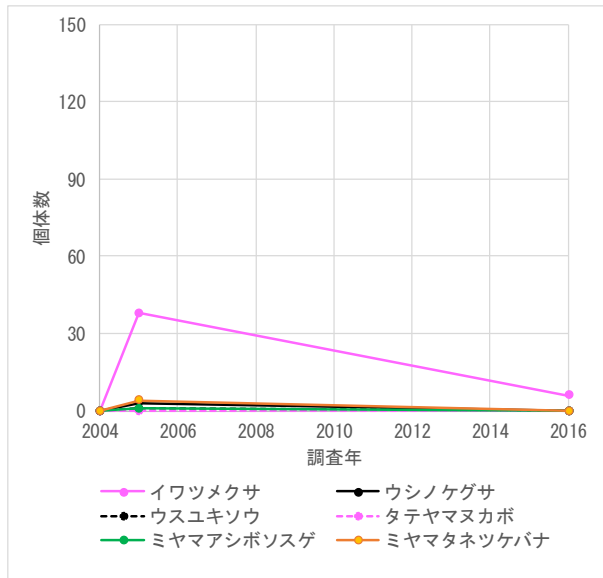
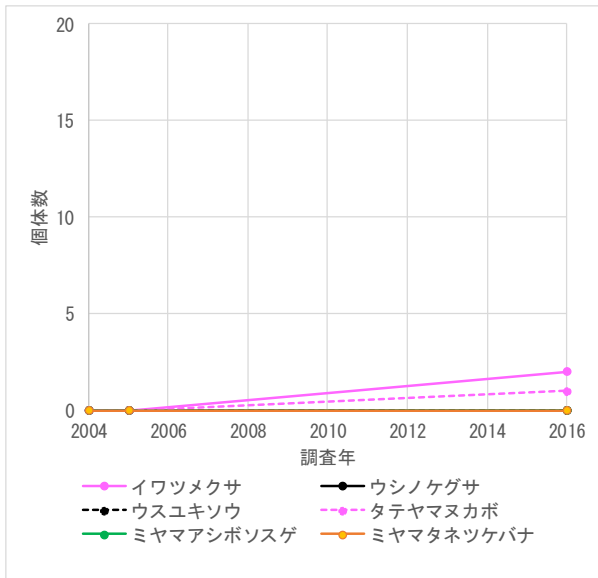


図 3.31 プロット C (無播種) の個体数の推移 (左 : 大 右 : 小)

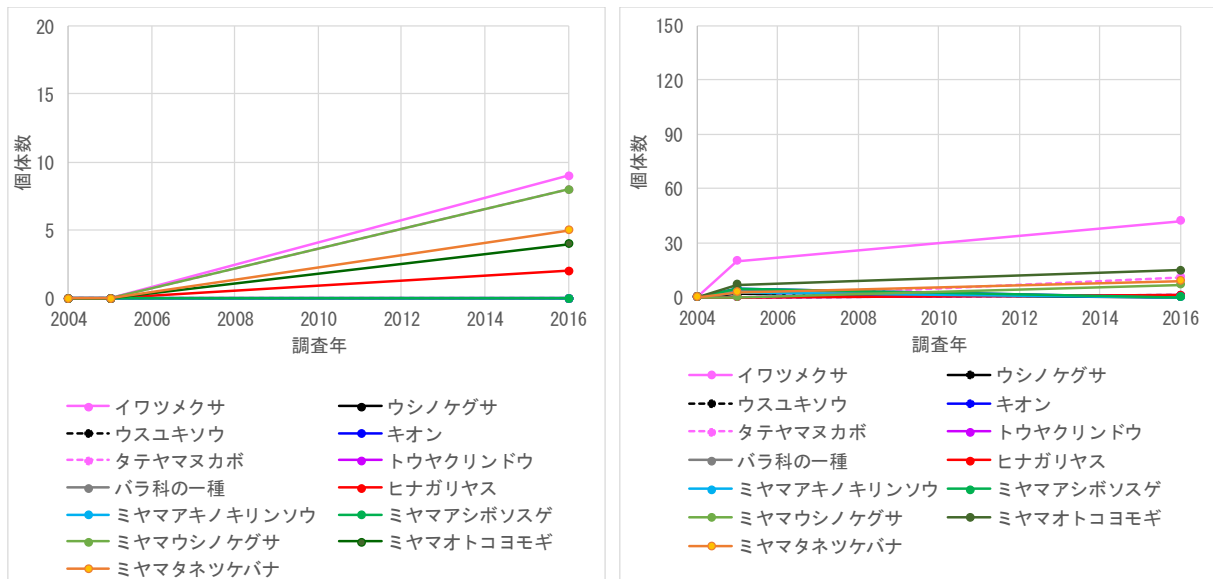


図 3.32 プロットDの個体数の推移 (左:大 右:小)

d. 回復状況と播種の効果

マット敷設箇所周辺は、下記のような状況であった。

- 図 3.23～3.32 のうち、より、小さな実生は様々な立地に生育するものが進入しているが、大きな株として定着しつつあるのは、風衝地の種や風背地に生育するものでも先駆的な種であることがわかる。
- 播種した場所は、植生が回復し、播種を行っていない場所の植生は殆ど回復せず、両者の違いは顕著である（既往の播種状況は表 3.4 の通り）。
- 播種を行っていないプロット C も小型の個体がある程度進入しているが、その後定着指定ない状況である。このことから、植生復元直後の初期の播種に効果がある可能性がある。
- 生育種は、木曾駒ヶ岳周辺のマット敷設箇所と多少異なっており、ヒメノガリヤス等の山地帯の植物が混生していた。これは、山地帯との植生の連続性を示唆しており、今後植生復元を行う際に考慮すべき情報である。



マット敷設箇所の全景
(マットは消失しているが
植生は回復)



平成 15 年施工プロット No.2 周辺の様子
(点線内の無播種処理の範囲は
明らかに植物が少ない)



平成 16 年播種区 (プロット B)



平成 16 年無播種区 (プロット C)

表 3.4 既往播種量

No.	科名	種名	平成15年	平成16年	合計
1	ナデシコ	イワツメクサ	16.0	2.5	18.5
2	バラ	ミヤマダイコンソウ	16.0		16.0
3	セリ	ミヤマウイキョウ		17.5	17.5
4	イワウメ	コイワカガミ		19.0	19.0
5	リンドウ	トウヤクリンドウ	200.0	219.0	419.0
6	キク	ミヤマオトコヨモギ		63.5	63.5
7	キク	ヒメウスユキソウ* ¹		8.5	8.5
8	キク	ミヤマアキノキリンソウ	15.0	49.5	64.5
9	イネ	ミヤマヌカボ		2.0	2.0
10	イネ	ヒメノガリヤス	4.0	3.0	7.0
11	イネ	タカネノガリヤス		27.0	27.0
12	イネ	ウシノケグサ* ²		2.0	2.0
13	カヤツリグサ	ミヤマアシボソスゲ	9.0		9.0
14	-	その他	17.0	39.0	56.0
合計			277.0	452.5	729.5

*1：既往調査においてコマウスユキソウと呼ばれていた。現在では同じものをヒメウスユキソウと呼ぶのが標準となっている。

*2：既往調査においてウシノケグサについて、ウシノケグサは標高からミヤマウシノケグサを指すと考えられるが、検証が不可能なため、そのままの種名で掲載している。

(2) 新規マット敷設候補地

1) 候補地の位置

マットを敷設する場所として、木曾殿山荘北を挙げる（図 3.33）。

- 現地の状況から、凍上、融解に伴う表土の崩壊に加え、ソリフラクション（土砂が水分を含んで下に移動すること）が起きていると考えられる。
- 周辺は土砂崩落が続いており、石組みによるダムの設置とマットの併用をするのが望ましい。
- 場合により、アンカーを打ち込む、ふとんカゴの設置等の施工も検討した方が、土砂の流下防止や植生復元に効果がある可能性がある。



図 3.33 マット敷設候補地（木曾殿山荘北）

2) マット補修候補地

- 現状、既設マット施工地は、マットが消失しているものの、植生が順調に回復しており、登山者による踏跡もみられないことから、マットを新たに設置する必要はない。
- 敷設するとすれば、道沿いに一列に敷設する程度が良い。
- 傾斜が急なため、マット敷設よりも土砂の流れを止める石組み等の方が効果を発揮すると考えられる。



図 3.34 既設マット施工地（平成 15～16 年度設置）

(3) 周辺地域における鳥獣被害の有無

調査対象地域周辺では鳥獣被害による植生の損傷はみられなかった。

4 今後の課題

今後の課題として、以下の3点を挙げる。

今年度、木曾駒ヶ岳において、凍上による高山植物の実生の枯死防止のための新たな試みとして植生復元時に基質を耕起し、礫と細粒分を混ぜた状態にした。この結果をプロットの複数年に渡りモニタリングして実生の定着の様子を記録することが望ましい。

空木岳木曾殿山荘付近の新規の植生復元候補地について、表土の崩落が進んでいるため、出来る限り早く具体的な対策を講じる方が良い。

鳥獣被害による植生の損傷は、木曾駒ヶ岳、空木岳ともみられなかった。しかし、今後、シカを始めとする鳥獣類の生息域の変化にともない、鳥獣被害が出て来る恐れがある。食害状況の記録に加え、センサーカメラの設置による動物の生息状況の把握に努めることが望ましい。

5 資料編

表 5.1～5.11 に空木岳の植生調査データを示す。

なお、各種の草丈はプロット最大のものの値であり、小型の単生個体のみの場合は小型個体の草丈を指す。

表 5.1 各プロットの優占種*1と被度の推移（単位%）

プロット	2004年		2005年		2016年	
	優占種	被度	優占種	被度	優占種	被度
①	イワツメクサ	3	イワツメクサ	3	ミヤマアシボソスゲ	40
②	イワスゲ/ヤマハハコ	1	イワツメクサ	1	ミヤマウシノケグサ	20
③	イネ科の一種/イワツメクサ	1	ウシノケグサ	1	イワツメクサ	20
④	キオン/ミヤマタネツケバナ	1	ヒメノガリヤス	2	イワツメクサ	50
⑤	イネ科の一種	1	ミヤマタネツケバナ	2	イワツメクサ	20
⑥	ミヤマアキノキリンソウ	1	イワツメクサ	3	イワツメクサ	30
A	-	0	イワツメクサ	4	ヒナガリヤス	30
B	-	0	イワツメクサ	12	ヒナガリヤス	40
C	-	0	イワツメクサ	1	イワツメクサ	2
D	-	0	ミヤマアシボソスゲ/ミヤマオトコヨモギ	1	ミヤマウシノケグサ/イワツメクサ	20

*1：優占種の選定は、各種の被度と高さに乗じたものが最大のものを選定した。

表 5.2 プロット①の個体数の推移（左：大 右：小）

種名	2004年		2005年		2016年		種名	2004年		2005年		2016年	
	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)		個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)
イワツメクサ	0		5	9	7	10	イワツメクサ	43	3	37		56	
ウシノケグサ	0		0		0		ウシノケグサ	0		5	15	0	
キオン	0		0		0		キオン	0		0		2	2
キク科の1種	0		0		0		キク科の1種	2	1	0		0	
スゲ属の一種	0		0		0		スゲ属の一種	25	4	0		0	
タテヤマヌカボ	0		0		2	15	タテヤマヌカボ	0		0		2	
ヒメノガリヤス	0		0		0		ヒメノガリヤス	0		1	11	0	
ミヤマアキノキリンソウ	0		0		0		ミヤマアキノキリンソウ	1	1	2	4	0	
ミヤマアシボソスゲ	0		0		9	40	ミヤマアシボソスゲ	0		39	6	17	
ミヤマウシノケグサ	0		0		11	15	ミヤマウシノケグサ	0		0		15	
ミヤマウスユキソウ	0		0		0		ミヤマウスユキソウ	2	2	0		0	
ミヤマオトコヨモギ	0		0		2	18	ミヤマオトコヨモギ	0		0		49	
ミヤマダイコンソウ	0		0		0		ミヤマダイコンソウ	0		2	2	0	
ミヤマタネツケバナ	0		0		7	3	ミヤマタネツケバナ	3	3	7	3.5	40	
不明	0		0		0		不明	0		1	2	0	
合計	0	-	5	-	38	-	合計	76	-	94	-	181	-
種数	0	-	1	-	6	-	種数	6	-	8	-	7	-

表 5.3 プロット②の個体数の推移 (左:大 右:小)

種名	2004年		2005年		2016年		種名	2004年		2005年		2016年	
	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)		個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)
イネ科の一種	0		0		0		イネ科の一種	0		1	9	0	
イワスゲ	0		0		0		イワスゲ	1	5	0		0	
イワツメクサ	0		3	7	5	7	イワツメクサ	22	3	44		13	
ウシノケグサ	0		0		0		ウシノケグサ	0		6	15	0	
タテヤマスカボ	0		0		4	17	タテヤマスカボ	0		0		6	
ヒナガリヤス	0		0		2	20	ヒナガリヤス	0		0		0	
ミヤマアキノキリンソウ	0		0		0		ミヤマアキノキリンソウ	2	1	4	6	0	
ミヤマウシノケグサ	0		0		12	12	ミヤマウシノケグサ	0		0		14	
ミヤマオトコヨモギ	0		0		0		ミヤマオトコヨモギ	0		0		7	3
ミヤマタネツケバナ	0		0		8	3	ミヤマタネツケバナ	6	4	11	5	34	
ヤマハハコ	0		0		0		ヤマハハコ	1	5	0		0	
合計	0	-	3	-	31	-	合計	32	-	66	-	74	-
種数	0	-	1	-	5	5	種数	5	-	5	-	5	-

表 5.4 プロット③の個体数の推移 (左:大 右:小)

種名	2004年		2005年		2016年		種名	2004年		2005年		2016年	
	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)		個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)
イネ科の一種	0		0		0		イネ科の一種	4		0		0	
イワツメクサ	0		4	5	19	13	イワツメクサ	18		27		48	
ウシノケグサ	0		3	18	0		ウシノケグサ	0		0		0	
クモマニガナ	0		0		1	15	クモマニガナ	0		0		2	
ミヤマアキノキリンソウ	0		0		0		ミヤマアキノキリンソウ	2		1	2	0	
ミヤマウシノケグサ	0		0		2	19	ミヤマウシノケグサ	0		0		3	
ミヤマタネツケバナ	0		0		1	3	ミヤマタネツケバナ	3		5	4	10	
合計	0	-	7	-	23	-	合計	27	-	33	-	63	-
種数	0	-	3	-	5	-	種数	5	-	4	-	5	-

表 5.5 プロット④の個体数の推移 (左:大 右:小)

種名	2004年		2005年		2016年		種名	2004年		2005年		2016年	
	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)		個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)
イネ科の一種	0		0		0		イネ科の一種	0		1	2	0	
イワツメクサ	0		6	9	10	8	イワツメクサ	40	3	59		108	
キオン	0		0		0		キオン	1	7	2	5	0	
スゲ属の一種	0		0		0		スゲ属の一種	0		1	6	0	
タテヤマスカボ	0		0		7	7	タテヤマスカボ	0		0		11	
ヒメノガリヤス	0		0		0		ヒメノガリヤス	0		2	15	0	
ミヤマアキノキリンソウ	0		0		0		ミヤマアキノキリンソウ	1	2	0		1	2
ミヤマアシボソスゲ	0		0		0		ミヤマアシボソスゲ	1	4	0		0	
ミヤマウイキョウ	0		0		1	21	ミヤマウイキョウ	0		0		1	
ミヤマウシノケグサ	0		0		5	16	ミヤマウシノケグサ	0		0		14	
ミヤマオトコヨモギ	0		0		0		ミヤマオトコヨモギ	0		2	3	21	5
ミヤマタネツケバナ	0		0		5	3	ミヤマタネツケバナ	2	7	6	3	15	
ムカゴトラノオ	0		0		1	5	ムカゴトラノオ	0		0		1	
合計	0	-	6	-	29	-	合計	45	-	73	-	172	-
種数	0	-	1	-	6	-	種数	5	-	7	-	8	-

表 5.6 プロット⑤の個体数の推移 (左:大 右:小)

種名	2004年		2005年		2016年		種名	2004年		2005年		2016年	
	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)		個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)
Calamagrostis属	0		0		0		Calamagrostis属	0		0		1	12
イネ科の一種	0		0		0		イネ科の一種	1	3	0		0	
イワツメクサ	0		8	8	19	12	イワツメクサ	30	2	43		29	
ウシノケグサ	0		0		0		ウシノケグサ	0		3	6	0	
キク科の1種	0		0		0		キク科の1種	0		1	2	0	
タテヤマスカボ	0		0		4	19	タテヤマスカボ	0		0		1	
ミヤマアシボソスゲ	0		0		0		ミヤマアシボソスゲ	0		2	2	0	
ミヤマウシノケグサ	0		0		1	13	ミヤマウシノケグサ	0		0		1	
ミヤマオトコヨモギ	0		0		0		ミヤマオトコヨモギ	0		0		1	4
ミヤマタネツケバナ	0		0		4	3	ミヤマタネツケバナ	4	1	13	10	15	
合計	0	-	15	-	63	-	合計	85	-	142	-	228	-
種数	0	-	1	-	4	4	種数	3	-	5	-	6	-

表 5.7 プロット⑥の個体数の推移 (左:大 右:小)

種名	2004年		2005年		2016年		種名	2004年		2005年		2016年	
	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)		個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)
イネ科の一種	0		0		0		イネ科の一種	7	4	0		0	
イワツメクサ	0		5	8	25	11	イワツメクサ	18	3	25		91	
ウシノケグサ	0		0		0		ウシノケグサ	2	2	0		0	
タテヤマヌカボ	0		0		8	18	タテヤマヌカボ	0		0		13	
ヒナガリヤス	0		0		4	20	ヒナガリヤス	0		0		1	
ヒメノガリヤス	0		0		0		ヒメノガリヤス	0		3	7	0	
ミヤマアキノキリンソウ	0		0		0		ミヤマアキノキリンソウ	3	5	4	2	0	
ミヤマアシボソスゲ	0		0		0		ミヤマアシボソスゲ	0		2	4	0	
ミヤマウシノケグサ	0		0		4	15	ミヤマウシノケグサ	0		0		4	
ミヤマタネツケバナ	0		5	9	3	3	ミヤマタネツケバナ	5	2	2		5	
合計	0	-	10	-	44	-	合計	35	-	36	-	114	-
種数	0	-	2	-	5	-	種数	5	-	5	-	5	-

表 5.8 プロットAの個体数の推移 (左:大 右:小)

種名	2005年		2016年		種名	2005年		2016年	
	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)		個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)
イワツメクサ	0		4	10	イワツメクサ	127	5	24	
ウシノケグサ	0		0		ウシノケグサ	3	2	0	
ウスユキソウ	0		0		ウスユキソウ	2	5	0	
タテヤマヌカボ	0		10	16	タテヤマヌカボ	0		21	
トウヤクリンドウ	0		0		トウヤクリンドウ	0		1	9
ヒナガリヤス	0		7	25	ヒナガリヤス	0		8	
ミヤマアキノキリンソウ	0		0		ミヤマアキノキリンソウ	13	3	0	
ミヤマアシボソスゲ	0		0		ミヤマアシボソスゲ	6	4	0	
ミヤマウシノケグサ	0		3	20	ミヤマウシノケグサ	0		9	
ミヤマオトコヨモギ	0		1	20	ミヤマオトコヨモギ	0		10	
ミヤマタネツケバナ	0		3	6	ミヤマタネツケバナ	8	3	15	
不明	0		0		不明	1	1	0	
合計	0	-	28	-	合計	160	-	88	-
種数	0	-	6	-	種数	7	-	7	-

表 5.9 プロットBの個体数の推移 (左:大 右:小)

種名	2005年		2016年		種名	2005年		2016年	
	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)		個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)
イワツメクサ	0		11	10	イワツメクサ	132	5	33	
ウシノケグサ	0		0		ウシノケグサ	3	6	0	
ウスユキソウ	0		0		ウスユキソウ	1	2	0	
キオン	0		0		キオン	14	6	0	
タテヤマヌカボ	0		12	20	タテヤマヌカボ	0		9	
ヒナガリヤス	0		5	27	ヒナガリヤス	0		13	
ミヤマアキノキリンソウ	0		0		ミヤマアキノキリンソウ	43	5	0	
ミヤマアシボソスゲ	0		0		ミヤマアシボソスゲ	17	8	0	
ミヤマウイキョウ	0		0		ミヤマウイキョウ	0		1	7
ミヤマウシノケグサ	0		3	12	ミヤマウシノケグサ	0		5	
ミヤマオトコヨモギ	0		8	20	ミヤマオトコヨモギ	15	5	14	
ミヤマタネツケバナ	0		5	5	ミヤマタネツケバナ	6	6	9	
合計	0	-	44	-	合計	231	-	84	-
種数	0	-	6	-	種数	8	-	7	-

表 5.10 プロット C の個体数の推移 (左 : 大 右 : 小)

種名	2005年		2016年		種名	2005年		2016年	
	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)		個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)
イワツメクサ	0		2	8	イワツメクサ	38	5	6	
ウシノケグサ	0		0		ウシノケグサ	3	5	0	
ウスユキソウ	0		0		ウスユキソウ	1	3	0	
タテヤマヌカボ	0		1	14	タテヤマヌカボ	0		0	
ミヤマアシボソスゲ	0		0		ミヤマアシボソスゲ	1	4	0	
ミヤマタネツケバナ	0		0		ミヤマタネツケバナ	4	3	0	
合計	0	-	3	-	合計	47	-	6	-
種数	0	-	2	-	種数	5	-	1	-

表 5.11 プロット D の個体数の推移 (左 : 大 右 : 小)

種名	2005年		2016年		種名	2005年		2016年	
	個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)		個体数	草丈 (cm)	個体数	草丈 (cm)
イワツメクサ	0		9	9	イワツメクサ	20	3	42	
ウシノケグサ	0		0		ウシノケグサ	2	3	0	
ウスユキソウ	0		0		ウスユキソウ	0		1	2
キオン	0		0		キオン	5	3	0	
タテヤマヌカボ	0		8	15	タテヤマヌカボ	0		11	
トウヤクリンドウ	0		0		トウヤクリンドウ	0		1	1
バラ科の一種	0		0		バラ科の一種	4	1.5	0	
ヒナガリヤス	0		2	16	ヒナガリヤス	0		1	
ミヤマアキノキリンソウ	0		0		ミヤマアキノキリンソウ	3	3	0	
ミヤマアシボソスゲ	0		0		ミヤマアシボソスゲ	5	4	0	
ミヤマウシノケグサ	0		8	18	ミヤマウシノケグサ	0		7	
ミヤマオトコヨモギ	0		4	12	ミヤマオトコヨモギ	7	4	15	
ミヤマタネツケバナ	0		5	3	ミヤマタネツケバナ	3	2	9	
合計	0	-	36	-	合計	49	-	87	-
種数	0	-	6	-	種数	8	-	8	-