

木曾駒ヶ岳における植生復元作業について（10年間の取組み）

木曾森林ふれあい推進センター 自然再生指導官 ○小林^{こばやし}伸雄^{のぶお}
東京コンサルタンツ株式会社 環境推進グループ 係長 ○藤田^{ふじた}淳一^{じゆんいち}

要旨

中央アルプス木曾駒ヶ岳周辺においては、登山者による踏み荒らしや、大量の降雨・降雪等による砂礫の移動等により高山植物の生育地が荒廃し、貴重な高山植物の衰退が懸念されていることから植生マット敷設による植生復元作業とそのモニタリング調査を実施しています。

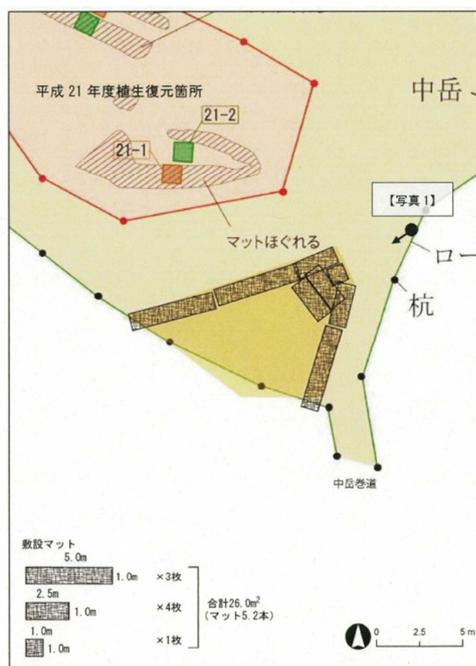
はじめに

平成 16 年度に植生荒廃の著しい登山道周辺において、植生の現況を明らかにし、将来的に荒廃した植生の復元を図るため、信州大学、長野県環境保全研究所、地元NPO団体、地方事務所、関係市町村、山岳会による検討会を立ち上げ、植生の復元や維持管理のための方法等について検討を行い、それを基に方針を立て植生復元の方針を決めました。

1 植生復元作業

検討会での方針を受け、平成 17 年度からボランティアの方や地元関係者の協力を得ながら植生マットを敷設し、マットの下に種を蒔くといった植生復元作業を行っています。

このマット敷設の効果について、直接的効果として雨水や風による砂礫等の流出を防ぐことによって表土が安定します。間接的には植生マットが人目につくことによって立ち入りを防ぎ、さらに植生保護の看板やグリーンロープ等を設置することで、より一層の効果があります。このような効果があることから植生の復元が期待されます。



植生マット敷設計画図



これまでの植生マット復元箇所は図1に示すように、頂上周辺、頂上山荘横、天狗荘周辺、乗越浄土、伊那前岳稜線、八合目、三ノ沢岳分岐、三ノ沢岳登山道周辺、極楽平において実施してきました。

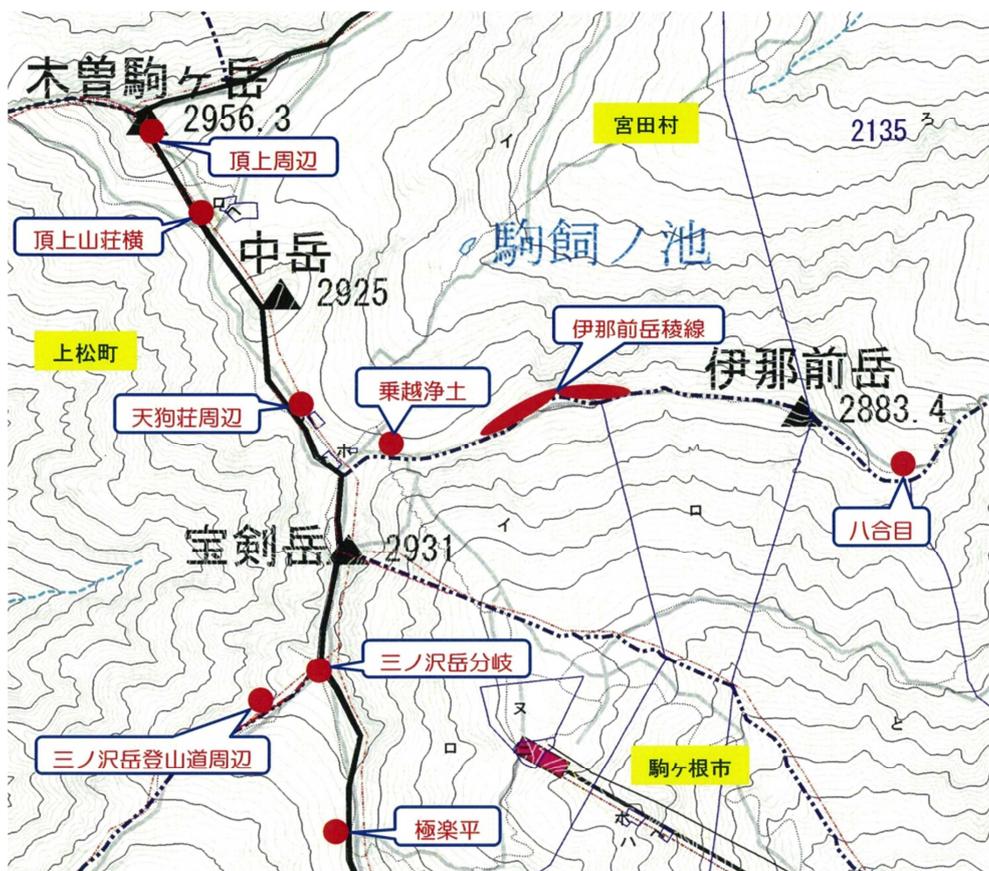


図1

また、表1に示すように、これまでの敷設面積は1,967 m²で、参加人員は延べ334人となり、多くのボランティア、関係者のご協力をいただいています。

表1

年度	月 日	敷 設 箇 所	面積 m2	参加人数
17	9月29日	天狗荘裏	210	26
18	9月21日	天狗荘裏	210	30
19	9月19日	伊那前岳八合目	210	36
20	9月18日	乗越浄土・伊那前岳九合目・登山道沿い	213	31
21	9月 2日	駒ヶ岳頂上山荘横	202	31
22	9月14日	天狗荘裏・伊那前岳方面	200	33
23	9月15日	天狗荘北西・伊那前岳方面	191	36
24	9月12日	駒ヶ岳頂上付近・伊那前岳方面	235	36
25	9月12日	極楽平周辺・三ノ沢岳登山道周辺	140	29
26	9月11日	駒ヶ岳頂上山荘横・伊那前岳周辺	156	46
計			1,967	334

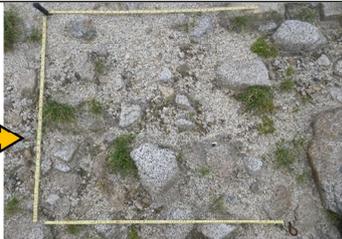
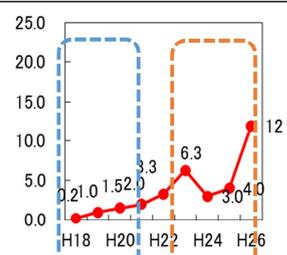
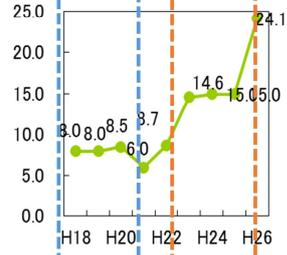
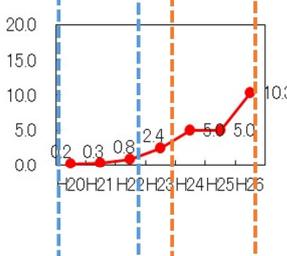
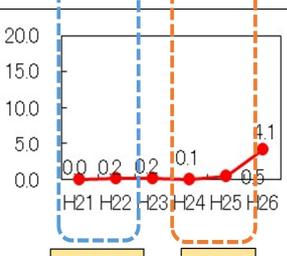
2 モニタリング調査

平成17年度以降敷設したマット上に設置した固定プロットの植生モニタリングを平成18年度から実施しています。

最長9年に及ぶモニタリングの結果、多くのプロットにて植生が順調に回復しているデータを得ました（表2）。植生の回復傾向として以下3点のことが分かりました。

- 風衝地・風背地等立地条件により植生の回復速度に差はみられるものの、いずれも植生が順調に回復する。
- マット敷設から3～4年程度はいずれのプロットも植被率の増加は小さい状態で推移する。
- マット敷設4～5年後に植生が明らかに増加しはじめ、植生の回復状況が判明するには、5～6年程度の時間が必要である。

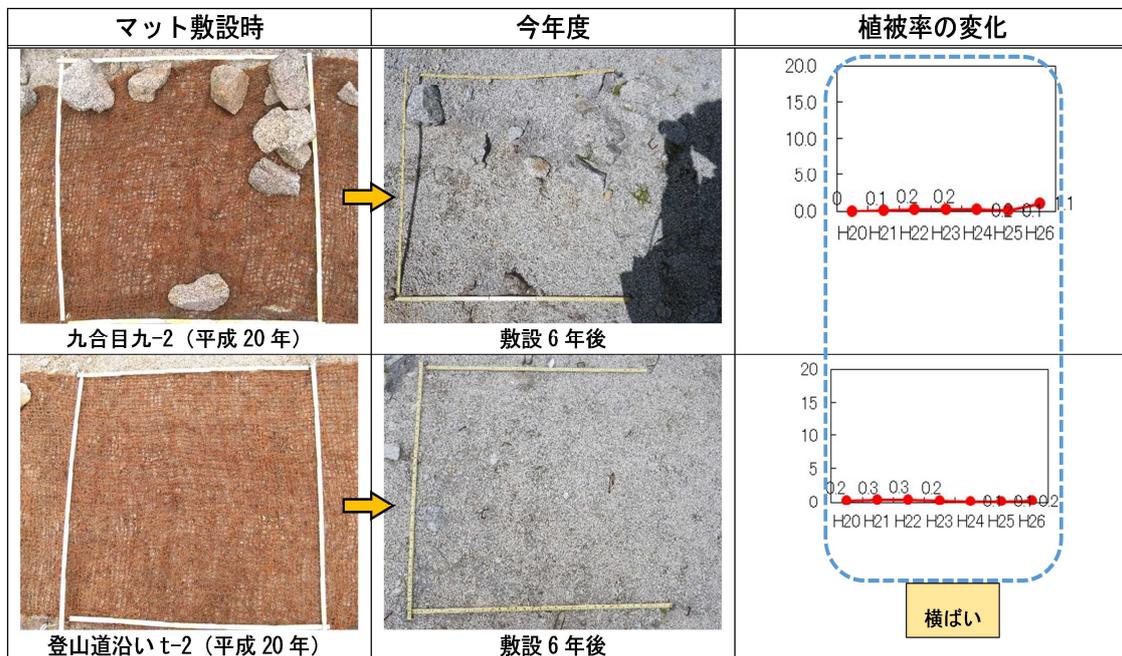
表2*1

マット敷設時	今年度	植被率の変化																
 <p>天狗荘北西No.1 (平成18年)</p>	 <p>敷設8年後</p>	 <table border="1"> <caption>天狗荘北西No.1 植被率変化 (風衝地)</caption> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>植被率 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>H18</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>H20</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>H22</td><td>3.3</td></tr> <tr><td>H24</td><td>6.3</td></tr> <tr><td>H26</td><td>12.0</td></tr> </tbody> </table>	年度	植被率 (%)	H18	0.2	H20	1.0	H22	3.3	H24	6.3	H26	12.0				
年度	植被率 (%)																	
H18	0.2																	
H20	1.0																	
H22	3.3																	
H24	6.3																	
H26	12.0																	
 <p>天狗荘北西No.7 (平成18年)</p>	 <p>敷設8年後</p>	 <table border="1"> <caption>天狗荘北西No.7 植被率変化 (風背地)</caption> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>植被率 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>H18</td><td>8.0</td></tr> <tr><td>H20</td><td>8.5</td></tr> <tr><td>H22</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>H24</td><td>14.6</td></tr> <tr><td>H26</td><td>24.1</td></tr> </tbody> </table>	年度	植被率 (%)	H18	8.0	H20	8.5	H22	6.0	H24	14.6	H26	24.1				
年度	植被率 (%)																	
H18	8.0																	
H20	8.5																	
H22	6.0																	
H24	14.6																	
H26	24.1																	
 <p>乗越浄土 n-1 (平成20年)</p>	 <p>敷設6年後</p>	 <table border="1"> <caption>乗越浄土 n-1 植被率変化 (風衝地)</caption> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>植被率 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>H20</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>H21</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>H22</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>H23</td><td>2.4</td></tr> <tr><td>H24</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>H25</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>H26</td><td>10.3</td></tr> </tbody> </table>	年度	植被率 (%)	H20	0.2	H21	0.3	H22	0.8	H23	2.4	H24	5.0	H25	5.0	H26	10.3
年度	植被率 (%)																	
H20	0.2																	
H21	0.3																	
H22	0.8																	
H23	2.4																	
H24	5.0																	
H25	5.0																	
H26	10.3																	
 <p>頂上山荘周辺 21-4 (平成21年)</p>	 <p>敷設5年後</p>	 <table border="1"> <caption>頂上山荘周辺 21-4 植被率変化 (風衝地)</caption> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>植被率 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>H21</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>H22</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>H23</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>H24</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>H25</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>H26</td><td>4.1</td></tr> </tbody> </table>	年度	植被率 (%)	H21	0.0	H22	0.2	H23	0.2	H24	0.1	H25	0.5	H26	4.1		
年度	植被率 (%)																	
H21	0.0																	
H22	0.2																	
H23	0.2																	
H24	0.1																	
H25	0.5																	
H26	4.1																	

*1: 折れ線グラフの色について、— は風衝地のもの、— は風背地のものを指す。

多くのプロットが順調な回復をみせる中、一部、マット敷設5年以上経過しても植生が回復しないプロットがみられました（表3）。植生が回復しない箇所については、今後の課題となりました。

表3



植生の回復パターンや今後の課題を含め、これだけの情報を得られたのは、モニタリング継続の成果です。高山帯における植生復元の事例が少ない中、蓄積してきた情報は、全国的にみても貴重と言えます。

3 考察

現地における観察から、植生が順調に回復しているプロットとそうでないプロットの間には、植物が生育する基質の状態に違いがみられました。順調に植生が回復しているプロットでは、基質の礫空隙に細粒分が充填されているのに対し、順調でないプロットは、表層に礫がなく、細粒分のみが露出した状態でした（図2：基質断面イメージ）。

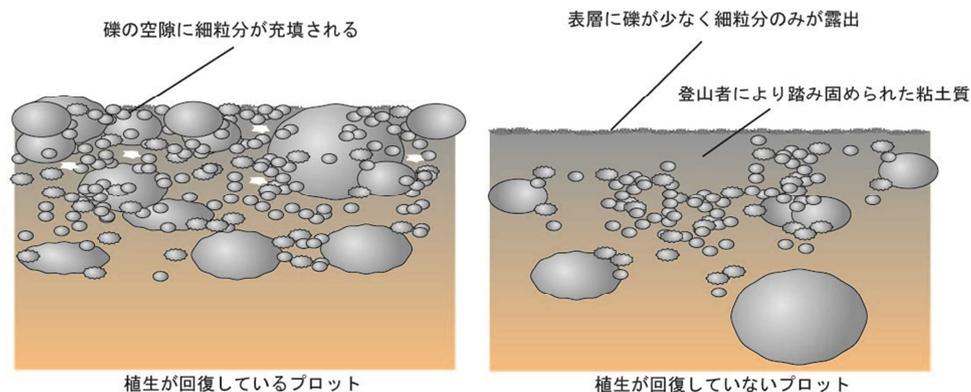
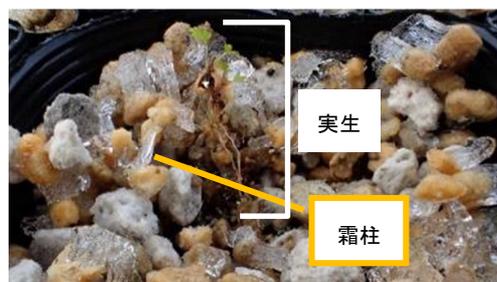


図2

基質表層が細粒分ばかりの場所では、冬季に凍上が起こり、その際に実生が浮き上がることで枯死します(右写真)。こうして、基質表層が細粒分ばかりの場所において発芽した実生が冬季に枯死しているため、植生が回復していないと考えられます。



凍上による実生の浮き上がり
(白山高山植物園)

モニタリングから得られた情報や基質の状態などから、植生回復のパターンは、図3に示すようなものと考えられました。木曾駒ヶ岳や伊那前岳、極楽平などの稜線上は、基質の状態、水みちなどによる表土の移動の有無により植生の回復の是非が決まるというものです。

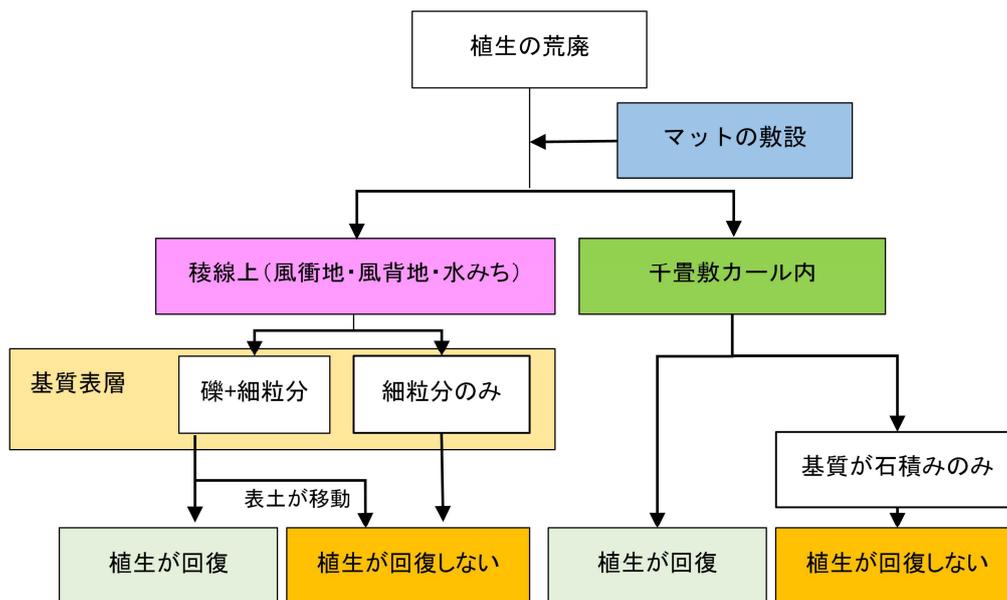


図3

それぞれの生育立地ごとの植生復元の考え方について、取りまとめました。

まず風衝地については、マット敷設箇所周辺の風衝地固有の植物群落からの種子供給がなされ、その実生が定着しつつある状況を確認しています。風衝地については、周辺の植物群落からの種子供給に期待することが可能と考えています(下写真)。



風衝地固有の植物群落からの
種子の供給



周辺と同じ種構成の
風衝地のマット敷設所

次いで、風背地については、風衝地に比べ安定した環境であるため、既存植生の拡大に期待できると考えています。



マット敷設直後
(天狗荘北西：平成18年)



既存の植生が拡大
(天狗荘北西：平成26年)

水みち周辺については、植生復元以前に表土の動きを停止させる必要があります。実際に水みち上部にマットを敷設して表土の動きを停止することにより良い成果を上げている箇所があります（下写真）。



水みち上部にマットを敷設し表土の動きを停止
(天狗荘北西：平成23年)



植生が回復
(天狗荘北西：平成26年)

水みち周辺の植生復元を実施する際には、水みち上部にマットを敷設する、若しくは、周辺の石をダム状に組む方法を考えています（下写真）。両者は、天然記念物の指定範囲、登山者による踏み込む場所など周辺の状況に応じて柔軟に使い分けるよう提案しています。



水みち対策の例（マット敷設）



水みち対策の例（周辺の石を組む）

モニタリング結果と考察内容を踏まえ、植生復元方策を取りまとめました（図4）。この植生復元方策は、現段階で得られている情報を元にマット機能に着目し、作成しています。今後さらに得られる情報を踏まえ、改訂し、「木曾駒モデル」として他所の高山植生復元への汎用化を目指します。

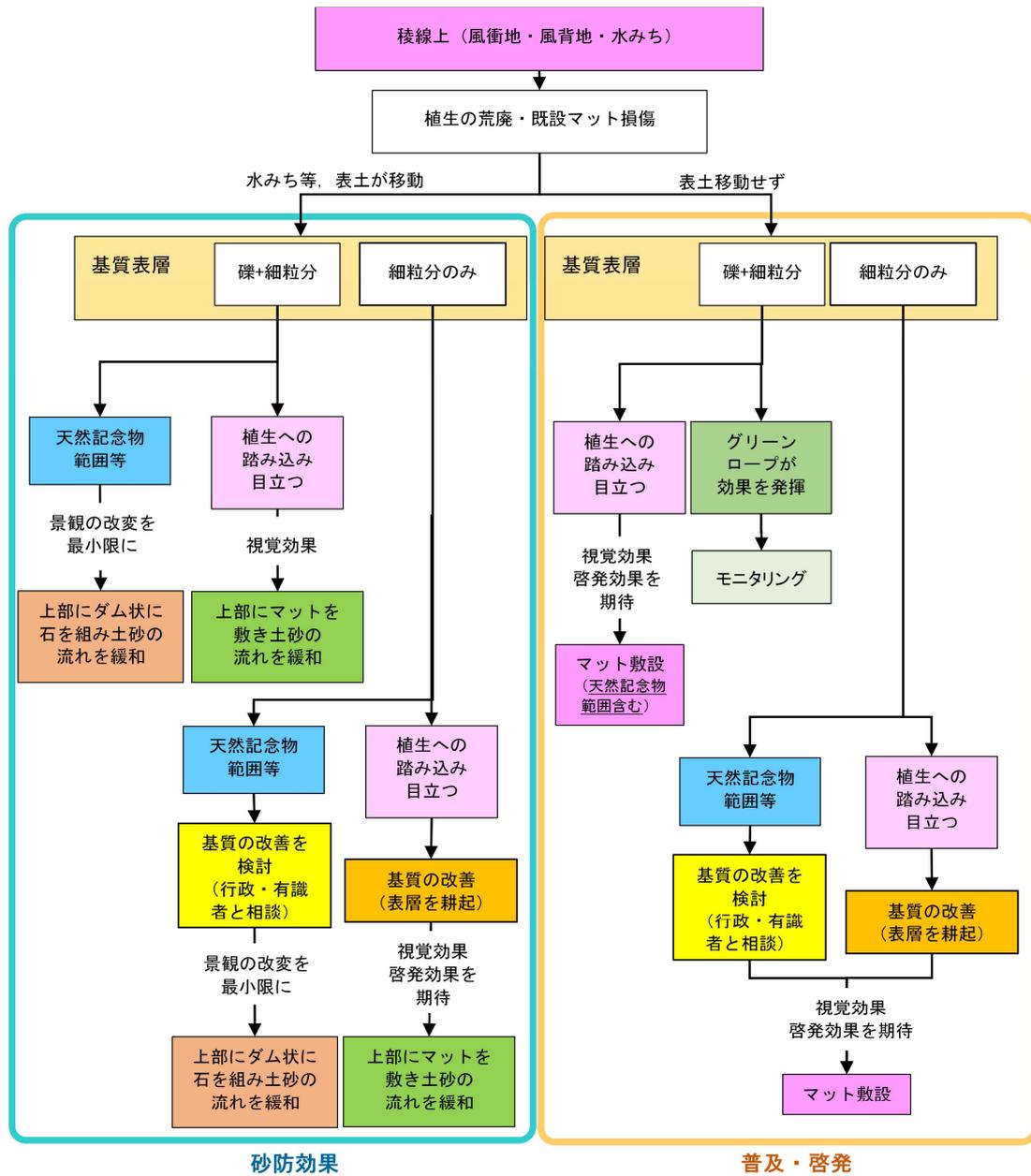


図4

植生復元を実施した場所において、将来どのような植生になるのかを周辺の植生から予想しました（下写真）。風衝地では、イワスゲ、イワツメクサといった風衝地の植物がまばらに生育する高山荒原群落となると考えられます。高山荒原群落は、一見植生が乏しく見えますが、木曽駒ヶ岳の固有植物であるヒメウスユキソウ、コケコゴメグサが生育しており、重要な環境の構成要素です。一方、風背地は、ガンコウラン、アオノツガザクラ、チングルマといった雪田の植物が密に生育する雪田植物群落となると考えられます。風背地で雪解けが早い場所では、ハイマツが群生すると考えられます。水みちについては、水の流れが抑えられれば、それぞれの立地上条件（風衝地・風背地）に応じた植生になると考えられます。



風衝地の植生
(高山荒原群落)



風背地の植生
(雪田植物群落)

この予想された植生に至るには、数十年、数百年といった長い時間が必要です。そこまでモニタリングを続けるのは困難ですが、現在、マット敷設箇所の一部では、ハイマツやヒメウスユキソウといったそれぞれの立地を指標する種（指標種）が芽生え、定着する様子も確認しています。指標種の定着確認とデータの蓄積により前述の「木曽駒モデル」を構築することが本事業の最終到達点です。

おわりに

高山植生回復のために、今後も登山道沿いを中心に植生マット等による復元作業を行うとともに、過去に敷設した箇所の補修にも取り組み、敷設箇所のモニタリング調査を実施し、高山の本来あるべき自然を可能な限り回復させ、高山植物のあふれる木曽駒ヶ岳を目指し、継続していきたいと考えています。