

周辺植物の侵入と定着を目的とした植生工の試験施工について

岐阜森林管理署 板取川治山事業所主任 須永 道彦
治山第二課 治山第二係長 かに 孝志

すなが みちひこ
○須永 道彦
かに 孝志
可児 孝志

はじめに

岐阜県関市板取で実施している、板取川地区民有林直轄治山事業は、白山から能郷白山に続く山脈地帯に位置し、長良川支流板取川最上流の水源です。(図-1)

また、この流域を流れる板取川は、自然が豊かな透明度の高い「清流」で知られており、地域の方の環境保全に対する意識が高いほか、キャンプ場や釣り、紅葉など四季を通じ利用されており、市の観光資源となっています。

しかし、平成14年7月の台風6号による豪雨に伴う、大規模な山腹崩壊の発生、溪岸浸食から下流域への土砂流出や濁水の被害が発生したため、地元等の要請があり、平成16年度より20年間の計画を建て民有林直轄治山事業を実施しています。

事業地は、2つの流域があり大ツゲ谷地区 963haと海ノ溝谷地区 1,452haの合わせて 2,415haとなっています。(図-2)

大ツゲ谷地区には、1haを超える大きな崩壊地が3箇所(写真-1)所在し、復旧に当たっては周辺環境との調和や環境保全に配慮した施工方法や緑化工法の選定が重要となります。

このため、平成16年度より着手した大ツゲ谷資材運搬路新設の切取法面を利用し、周辺植物(自生種)の侵入と定着を目的とした植生工の試験施工をおこないました。

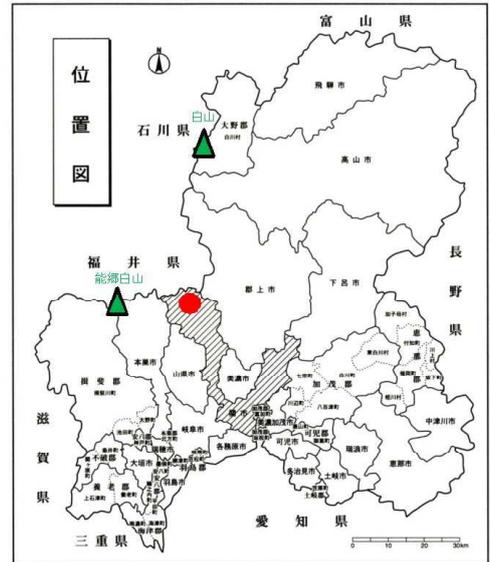


図-1 位置図



図-2 事業地



写真-1 大ツゲ谷地区の崩壊地

1 試験地概要

試験を開始した平成17年度での大ツゲ谷地区は、年間降水量 2,682mm(岐阜県郡上市八幡 1979～2000年アメダス)、土質は花崗岩が主体となっています。

法面の勾配は、資材運搬路の施工法面を利用したことから勾配を6分に設定したほか、硬度・pH値・土壌について調査を3回おこないました。この調査によって土壌硬度は平均値 28.1、pH値は平均値 7.51、土壌は転石や集塊岩混じり土となっていることが解りました。(写真-2・3・4 表-1)

表-1 土壌調査結果

試験箇所	土壌硬度測定(mm)				土壌酸度(Hp)測定			土壌条件
	1	2	3	平均	1	2	平均	
①	31	28	26	28.1	7.50	7.56	7.51	転石混じり土
②	26	27	29		7.49	7.52		
③	32	27	27		7.48	7.50		集塊岩混じり土



写真-2 法面勾配



写真-3 土壌硬度調査状況

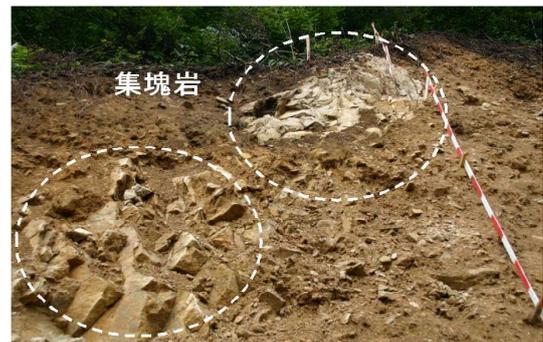


写真-4 集塊岩混じり土

2 試験工区の設定

(1) 試験工法

試験に使用する工法は、吹付工とマット工の2種類を選定しました。

吹付工については、崩壊地の土砂法面が比較的急勾配で、積雪地帯であり表層崩壊の発生が懸念されたため、浸食防止・凍上崩壊抑制力がある植生基材吹付工としました。また、吹付厚については、日本法面緑化技術協会の有機質系厚層基材吹付工を基準により5cmとしました。

マット工については、周辺植物が容易に侵入し定着できるような環境を造成した植生マット工を採用しました。このマットは、土壌改良材と緩効性肥料を混入した半開型の袋が25cmピッチについており、この袋の部分により平場箇所を造成し、飛来種子がマット上に侵入しやすくなった誘導型となっています。

表-2 植生工一覧

分類	工 種	目 的・特 徴
植生工	種子散布工	浸食防止・凍上崩壊抑制・全面植生(緑化)
	客土吹付工	
	植生基材吹付工	
	張芝工	
	植生マット工	
	植生シート工	盛土のり面の浸食防止・部分植生
	植生筋工	
	筋芝工	
	植生土のう工	不良土・硬質土のり面の浸食防止
	苗木設置吹付工	浸食防止・景観形成
植生工	景観形成	

(2) 植生別工区の設定(表-3)

立体的な植物群落が造成できるマメ科木本類の工区と、施工後の浸食防止効果と緑量の確保を目的として外来草本類とマメ科木本類を混ぜ合わせた工区と、最も周辺植物の侵入を期待できる無種子の工区を設定し、工法別に4工区を設定しました。

表-3 植生別工区

試験工法	工区	使用植生
植生基材吹付工	1工区	(マメ科木本類)
	2工区	(外来草本類+マメ科木本類)
誘導型植生マット伏工	3工区	無種子
	4工区	(外来草本類+マメ科木本類)

(3) 使用植物の選定(表-4)

マメ科木本類では、痩地・乾燥地・硬質地に強いヤマハギ、コマツナギを使用し、草本類では、土壌緊縛力や表土層形成に優れ、木本類との混入に適したメドハギを、マメ科木本類に混ぜ合わせて使用しました。

外来草本類では、耐寒性が大きく、酸性に強いクリーピングレッドフェスク(CRF)を使用しました。

表-4 使用植物一覧

区分	植物名	草丈	特 性	
		(cm)		
主構成種	マメ科木本類	ヤマハギ	250	痩地・乾燥地・硬質地でよく生育する。 3~4年に一度刈取ると毎年花を觀賞できる。
		コマツナギ	40	痩地・乾燥地に強い。 硬質地でよく生育する。
補全種	草本類	メドハギ	100	痩地・乾燥地に強い。硬質地でよく生育する。 土壌緊縛力が高い。表土層形成力大きい。
外来草本類		クリーピングレッドフェスク	80	耐寒性が大きい。 酸性に強い。

(4) 種子別播種量の決定(表-5)

マメ科木本類のヤマハギ 2.29g、コマツナギ 2.60g、メドハギ0.44gを、外来草本類のクリーピングレッドフェスク 0.84gを導入しました。

播種量の決定は、「道路土工 のり面・斜面安定工指針」を用いました。

表-5 試験工区一覧

(5) 方位別試験工区の設定(表-5)

崩壊地は、斜面の向きがことなることから日照量の差によって、植物の発芽や生育に必要な湿度に差が生じ、生長に影響を及ぼすと考えられたため、南東向きと北東向きの2方位に種子別工区を設置し、全部で8工区の試験地を設定しました。

試験工法	方位	工区	使用植物	播種量
植生基材吹付工	南東	1工区	・ヤマハギ	2.29g/m ²
			・コマツナギ	2.60g/m ²
			・メドハギ	0.44g/m ²
		2工区	・ヤマハギ	2.29g/m ²
			・コマツナギ	2.60g/m ²
			・メドハギ	0.44g/m ²
誘導型植生マット伏工	南東	3工区	無種子	
		4工区	・ヤマハギ	2.29g/m ²
			・コマツナギ	2.60g/m ²
			・メドハギ	0.44g/m ²
			・クリーピングレッドフェスク	0.84g/m ²
		植生基材吹付工	北東	5工区
・コマツナギ	2.60g/m ²			
・メドハギ	0.44g/m ²			
6工区	・ヤマハギ			2.29g/m ²
	・コマツナギ			2.60g/m ²
	・メドハギ			0.44g/m ²
誘導型植生マット伏工	北東	7工区	無種子	
		8工区	・ヤマハギ	2.29g/m ²
			・コマツナギ	2.60g/m ²
			・メドハギ	0.44g/m ²
			・クリーピングレッドフェスク	0.84g/m ²

3 試験工区の施工

- (1) 1・2工区（写真-6）は、植生基材吹付工の施工をおこないましたが、運搬路の切取作業中に上部が崩落し急傾斜となり法長が長くなったため、土圧がかかり崩壊が予想されることから簡易吹付法枠工を併用しました。
- (2) 3・4工区（写真-7）は、誘導型植生マット伏工を施工しました。3工区については、法面に浮石が多く崩落が多かったことから金網を併用しました。
- (3) 5・6工区（写真-8）は、法長も短く安定していたので、植生基材吹付工を施工しました。
- (4) 7・8工区（写真-9）は、誘導型植生マット伏工を施工しました。



写真-6



写真-7



写真-8

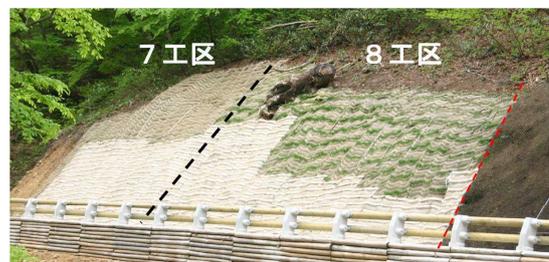


写真-9

4 経過観察

導入種については1 m×1 m、侵入種については2 m×2 mのコドラードを設置し、それぞれ樹種別生育本数の追跡調査、を平成18年5月～9月に4回おこないました。

今回は、1回目と4回目の経過を比較します。

(1) 1回目の導入種（図-3）

（平成18年5月調査：施工から約2ヶ月）

導入種の生育本数は、1・2・5・6工区ともに発生期待本数に近い値となりました。

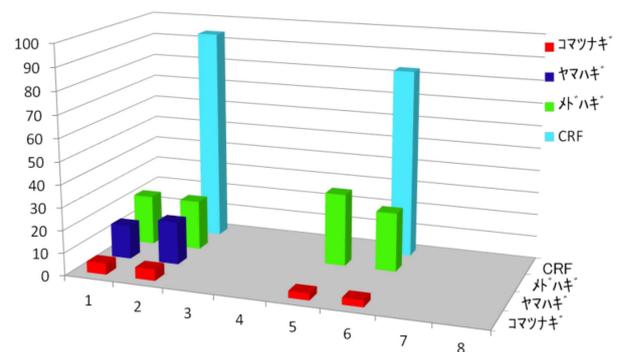


図-3 1回目の導入種の生育本数



クリーピングレッドフェスク (CRF)
と木本類の生育状況

(2) 1回目の侵入種 (図-4)

(平成18年5月調査:施工から約2ヶ月)

2・6工区の植生基材吹付工の箇所では、クリーピングレッドフェスクの生育本数が多かったため侵入種の生育は少ない値となりました。

そのほかの工区では、イヌブナ、針葉樹及びカエデ類が生育しています。特に、3工区においてカエデ類の本数が多いことが分かります。

生育本数の差は上部の母樹の配置が関係しているものと推察されます。

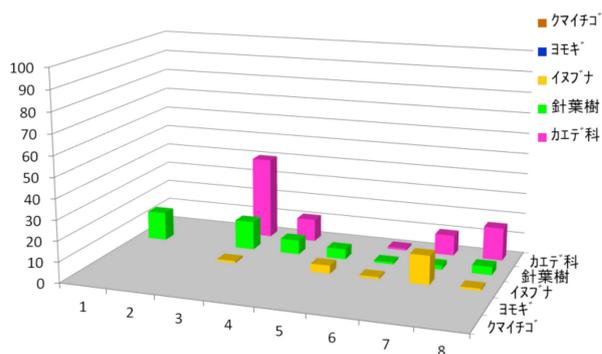


図-4 1回目の侵入種の生育本数



イヌブナとモミの生育状況



カエデ科の生育状況

(2) 4回目の導入種 (図-5)

(平成18年9月調査:施工から約6ヶ月)

コマツナギの生育が多く見られるようになり、全体的に本数は、少なくなってきました。これは、降雨量が少なかったことが原因と考えます。

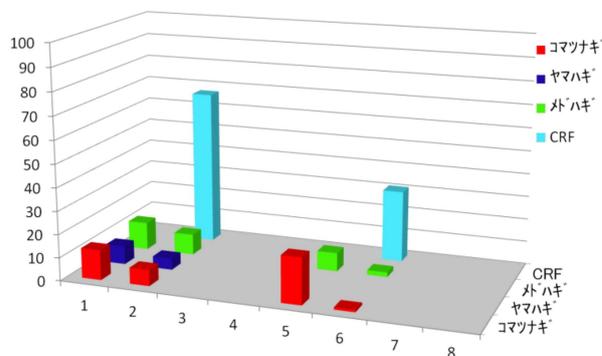


図-5 4回目の導入種の生育本数



コマツナギの生育状況



クリーピングレッドフェスクの生育状況

(4) 4回目の侵入種 (図-6)

(平成18年9月調査:施工から約6ヶ月)

2工区については、1回目と同様に侵入種の生育は見られませんでした。6工区では、わずかながらの生育が見られました。

そのほかの工区については、1回目よりカエデ科の生育本数が大きく増えていたことが分かります。

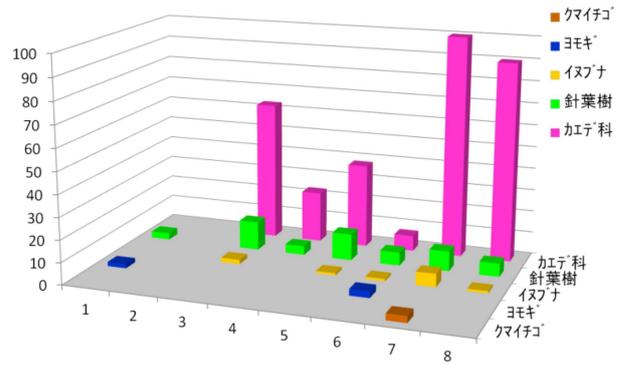
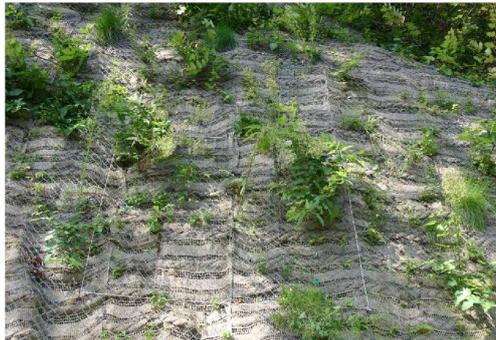


図-6 4回目の侵入種の生育本数



クマイチゴの生育状況



ヨモギの生育状況

5 試験結果からの考察

- (1) 植生基材吹付工と誘導型植生マット伏工でマメ科木本類と外来草本類を使用した2・4・6・8工区については、施工から10ヶ月程度経過すれば、早期に緑量が確保されました。
- (2) マメ科植物のみを導入した1・5工区では、当初より使用植物の生育は少なく、裸地部が多く確認できました。

しかし、5工区について時の経過と共に、周辺植物が飛来し定着しました。

これは、導入種の成立本数が少ないことから、周辺植物が定着しやすい環境を造成したためであると推察されます。

- (3) 3・7工区は、誘導型植生マット伏工を使用し無種子で周辺植物の飛来を期待した工法であり、最も自然環境保全に配慮した工区です。1回目の追跡調査で飛来植物は確認できましたが、生長が遅いため遠目で植物が生育していることが判別できるのは施工より11ヶ月経過した頃でした。

しかし、飛来植物の中でも、特に成長の早い木本類などが侵入していれば、もっと早くに緑量が確保できたものと考えられます。

表-7 試験結果一覧

試験工法	方位	工区	植生群落の達成	緑量	侵入種
植生基材吹付工	南東	1工区	○	○	△
		2工区	○	◎	△
誘導型植生マット伏工		3工区	◎	○	◎
4工区		△	◎	○	
植生基材吹付工	北東	5工区	◎	○	◎
		6工区	○	◎	○
誘導型植生マット伏工		7工区	◎	○	◎
8工区		◎	◎	○	

(4) 周辺景観と調和した3・5・7・8工区は、周辺植物の侵入と定着し植生群落を造成しました。

これは、周辺植物の生育を被圧する植物が少なかったことや、周辺植物が飛来・定着しやすい条件であったことが要因であると推察されます。

(5) 1・2工区については、侵入種は確認できませんでした。これは、外来草本類の生育がよく侵入種が被圧され定着までいたらなかったと考えられます。

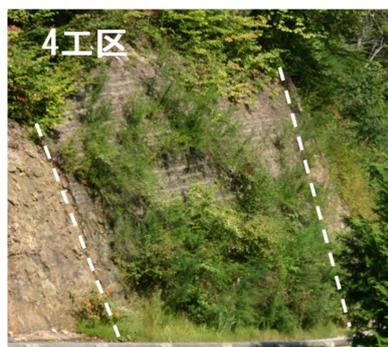
(6) 方位別では、北東向きが全般的に生育がよく緑量が多くなったことは、日照量が少なく湿度が適度に保たれたことから植生が定着し生長しやすかったと推察されます。



5年経過の全景 (1・2工区)



5年経過の全景 (3工区)



5年経過の全景 (4工区)



5年経過の全景 (5・6・7・8工区)

6 まとめと課題

(1) 周辺植物の侵入と定着には2～3年程度の経過が必要なため、植生工を維持させることが重要です。植生基材吹付工の場合には、植生基盤材を流出させないようにし、誘導型植生マット伏工の場合には、豪雪地帯であることや、地山の凹凸や転石状況を考慮し金網工の併用などを考える必要があります。

(2) クリーピングレッドフェスクの早期生育による被圧で、侵入種が定着しにくい状況となることから播種量の調整が必要になります。

7 おわりに

周辺植物の侵入と定着の試験から一定の成果があったことから、現在板取川地区では、崩壊地の復旧に当たり急斜面には植生基材吹付工に簡易法砕工を合わせ、構造物の間に誘導型植生マット伏工を施行して復旧をおこなっています。

植生群落の造成には時間の経過が必要になることから、これからも自然環境に考慮しながら治山工事をおこなっていきます。