

強酸性土壌の山腹緑化工法について

岐阜森林管理署 庄川事務所 庄川治山事業所
主任 宗廣 克徳

1 はじめに

崩壊地や法面を緑化することは、表土の浸食を防ぐなど自然環境を保全する観点からも重要ですが、良好な結果を得るためには現地の諸条件を詳細に検討し工法を決定することが必要です。

当事業所では、大白川岩屑流堆積物を起源とする酸性土壌での緑化を検討するため、平成6～7年度に、現地で採取した酸性度の異なる土壌に緑化工へ用いる代表的な草本類を播種し、その発芽・生育状況を観察しました。その結果は、図1のようにPH5未満の土壌では生育が悪く、PH3以下の土壌では全く発芽しないことが明らかになり、酸性度の高い箇所では土壌改良や植物の生育基盤作り、酸性土壌への適応性の高い種子の選定等が必要との結論を得ました。

この結果を踏まえ、平成7年度に酸性土壌の法面に生育基盤を形成する緑化工法として連続繊維高次団粒工法を試験施工しました。本研究では、この施工箇所の植生形成状況や周辺からの進入植物を調査し、その効果を検証し、今後の課題を明らかにすることで、強酸性土壌地帯における緑化工法の確立に資することとしました。

平成7年度の研究成果	
調査結果	◎PH5未満の酸性土壌では、生育が悪い。 ◎PH3以下の酸性土壌では、全く発芽しない。
結 果	◎土壌改良や生育基盤作り。 ◎酸性土壌への適応性が高い品種の選定。

(図1)

2 概要

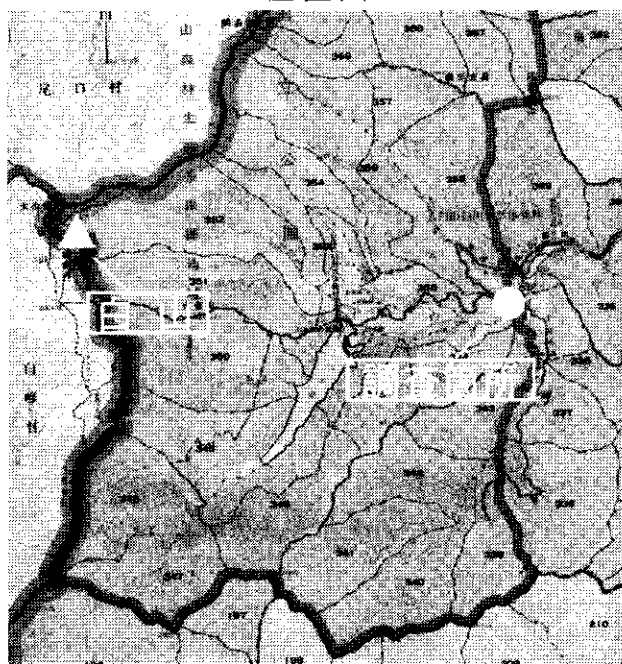
(1) 試験施工箇所の概況(図2)

現地は岐阜県の北西部に位置する大野郡白川村の、大白川国有林内の治山工事資材運搬路の切土法面で、標高は930mに位置し、法面勾配は1:0.6~0.8、方位は北~北西向きで、気象条件は、年平均気温10.4℃、年平均降水量2,336mm、年平均積雪深は185cmです。

(2) 試験施工の概要

現地は、大白川岩屑流堆積物の浸食や地すべりに伴う崩壊地が幾つか点在しており、これまでも緑化工法を検討するため小規模な種子吹付試験を行ってきましたが、下記による原因で良好な結果を得ることが出来ませんでした。

位置図



(図2)

① PH 3 以下の強酸性土壌である。

試験施工箇所一帯は、およそ4,400年前の白山頂上部の大規模崩壊により発生した、大白川岩屑流堆積物に覆われており、この堆積物は熱水変質を受けて強酸性になっています。

②表土が流出し易いため、生育基盤の固定が難しい。

崩壊地斜面は殆どが熱水変質を受けた粘土が露出しており、乾燥時は非常に堅く、降雨等で膨潤すると脆弱化し、表土流出が起こりやすくなっています。

これらを踏まえ、このような箇所の緑化には、酸性に強く耐浸食性の両面を持つ、植物の生育基盤が必要であると考え、厚層吹付の一種である連続繊維高次団粒工法を選定し、酸性土壌法面に試験施工しました。

(3) 工法の概要

連続繊維高次団粒工法の特徴は、有機泥状基材と団粒剤を混合して吹き付けることにより、透水性や保水性が高い、高次団粒構造を持つ生育基盤を形成するとともに、粘着性の植物繊維を混入することにより、生育基盤を通常の厚層基材よりも長く保持できることです。

試験施工は、施工法面にラス金網を敷設し、生育基盤に植物種子と粘着性の植物繊維を混入した材料を5 cm厚で吹き付けました。

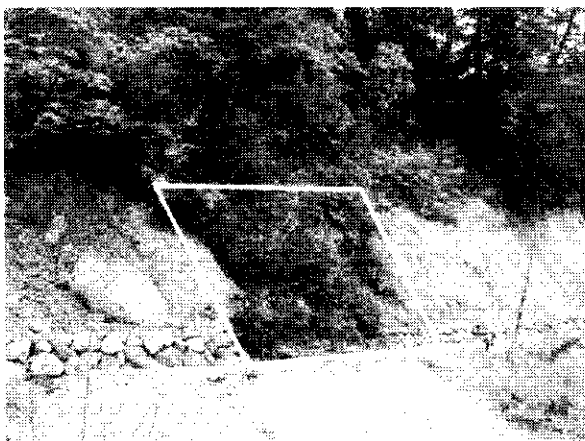
図3は、吹き付け材料内に配合した植物種子表ですが、カバノキ科の肥料木であるヤマハンノキ、ヤシャブシ等の木本類を主とする中木林型の群落形成を目標として配合しました。施工時期が秋期であり、他の施工箇所での実績から、数年は木本類の群落形

	材料名	数量 (kg)	備考
種 子	ヤマハンノキ	12.7	斜面積1.0㎡当たり
	ヤシャブシ	7.6	期待本数500本
	メドハギ	5.0	
	オーチャードグラス	1.2	
	ウィーピングラブグラス	0.5	
	カヤ(ススキ)	26.7	
	計	53.7	

(図3)

成が望めないため、生育基盤の安定と表面浸食防止を図るため、発芽が早く数年で衰退する外来草本類も配合しました。

また、草本類が繁茂しすぎて、木本植物を被圧する事態にならないよう、発芽期待本数の検討を行いました。



(写真1、全景)



(写真2、近景)

3 調査方法(写真1、写真2)

縦横1mのプロットを設け、プロット内に生育する植物種と、その個体数、地上部及び根系の発達状況、並びに土壌の性状を調査しました。

4 調査結果

(1) 生育する植物種、個体数等

図4は、プロット箇所における植生種及び個体数を表したものです。施工後7年が経過し、木本類は、導入種のヤマハンノキ、ヤシャブシが数本2~3m程度に生育し上層を形成しており、下層には、ヤマアジサイ、ミズメ、ノリウツギ、ヒノキ、カツラが進入しています。

また、プロット外ではブナ、ダケカンバ、ヤナギ類、カエデ類などが進入しています。

草本類では導入種のメドハギが生育しています。プロット外には導入種のススキが生育しているほか、フキ、シダ類などが進入しています。

尚、導入した外来草本は、予定通り衰退し、現在は殆ど見られませんでした。

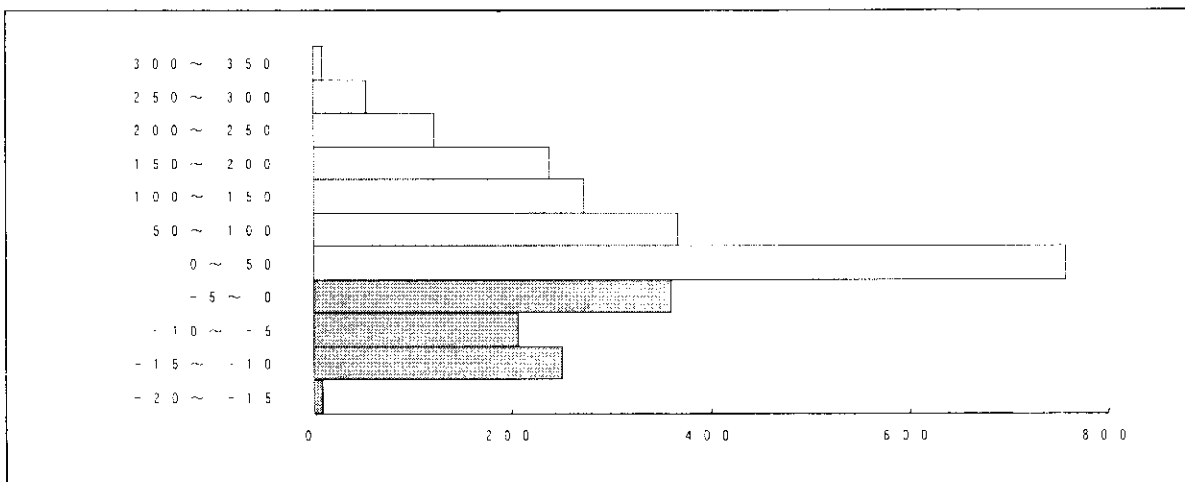
	吹付		低木		下層植生	
	種	個体数	平均樹高(m)	個体数	平均樹高・草丈(m)	
ヤシャブシ	○	3	2.4	1	0.37	0
ヤマハンノキ	○	2	2.1	5	0.23	4
ヤマアジサイ				10	0.05	2
メドハギ	○			10	0.40	7
ミズメ				8	0.19	5
ノリウツギ				6	0.12	7
ヒノキ				2	0.17	5
カツラ				1	0.38	0

(図4)

(2) 地上部及び根系等の発達状況、土壌の性状

①地上部及び根系等の発達状況

図5は、地上と地下の植生乾燥重量を表したものです。根系の発達は地表から20cmの深さまで確認できますが、20cmよりも下にはほとんど見られません。また、地上部の植生樹高は最大350cmまで成長しているものがあります。



(図5)

②土壌の性状

図6は、各土質層の様子で、地表から5cmまでは落葉落枝が主でPHは

5.27、深さ10cmまでは吹き付けた黒褐色腐葉土と植物繊維が主でPHは4.26、深さ15cmまでは細かい砂礫が混じった黄色の土壤でPHは3.85、15cmより下は黄～灰色の細かい砂礫が主でPHは3となっています。

プロット内等における土壤PH		
採取物	PH	土壤等の内容及び特徴等
0～5cmの層の土	5.27	ほとんど天然の落葉落枝
5～10cmの層の土	4.26	ほとんど吹き付けた腐葉土と繊維
10～15cmの層の土	3.85	細かい砂礫の混じった土壤
15～20cmの層の土	3.00	黄色から灰色への移行帯で細かい礫ばかり
調査地横の黄色土	3.04	わずかに苔がみられる場合がある場所
" の黄色土	2.65	草も苔も全く生えない場所
調査地付近の湧出水	2.92	

(図6)

3 考察

(1) 工法の効果

調査地には、目的とする植生が形成しつつあり、また多くの進入植物が確認されたことから、酸性土壤の上に高次団粒構造の生育基盤を形成し緑化を図る本工法は、一定の効果があると考えます。

(2) 今後の課題

①湧水の多い箇所では暗渠等による排水対策を実施

調査地付近の湧水はPHが2.92と非常に酸性度が高く、このような湧水が多い箇所では、生育基盤が強い酸の影響を受け植物の生育が今のところ難しいです。

実際に本工法を施工した現場にある湧水箇所では、吹き付け材料の酸性化及び種子流亡等で植物がほとんど生育していない箇所が見られます。また、ここでは、ラス金網の腐食も見られ、酸性度の高さを実証しています。

このため、湧水が多い箇所では、本工法を行う前に暗渠等による排水対策を実施する必要があります。

②自生植物種と酸性度の関係及び根系の発達状況の調査

地表下15cmよりも深いPH3以下の土壤へは、根系の発達が見られず、法面が急勾配であることから、この工法で長期に渡り植生を固定することが可能か否か検証する必要があります。また、付近には、ブナ等の高木が多数生育していることから、自然植生の根系の発達状況を調査し、植生の発達と土壤の関係(風化の進行等)、自生植物種と酸性度の関係等を調査検証する必要があります。

4 終わりに

今後、試験施工地の奥地にて同様地質の山腹工予定箇所もあり、既設山腹工及び継続山腹工の経過を観察しながら、強酸性土壤の山腹緑化対策として生かせるよう取り組んで参りたいと思います。

また、本研究の対象地を含む大白川は、ブナ等の天然林が広がる国立公園の中であることから、生態系の点でも、景観上も原生的な自然に一層馴染み易い工法の探求を目標に掲げ、今後の業務に励んで参りたいと思います。

最後になりましたが本研究を行うに当たり、岐阜大学の小見山教授、加藤助手の両先生にご協力いただきました。