

農林水産省林業試験場防災部 陶山正憲・堀江保夫

1 はじめに

航空緑化工のように、比較的軽質な緑化材を省力的な方法で播種する場合、斜面条件によっては緑化不成績地が生じやすい。このような工法の改善には、緑化基礎の安定化の方法を開発する必要がある、その端緒として現在、液状硬化性侵食防止剤として、アクリル重合体のエマルジョンの適用が考えられている。合成樹脂エマルジョンによる被覆工としては、いわゆる「養生剤」として既に実用化が進められているが、不安定斜面を固定する緑化基礎工としての実用化試験は、未だ実施されていない。

筆者らは、侵食防止剤としてのアクリルポリマーの土層浸透能と表土固結性について、既に足尾地区で基礎的実験を行い、花こう岩の風化マサ土地帯に対する有効性が十分認められた。今回は、同様の花こう岩の風化地帯として中津川営林署管内の崩壊跡地において、その実用化試験の一環として、航空機利用による緑化基礎工の開発に関する基礎試験を実施したので、その概要について若干報告したい。

本試験の大半は、農林水産航空技術合理化試験(1, 2)によるものである。

2 室内実験及び現地試験の概要

2.1 室内実験の方法 供試薬剤とその濃度は表-1のとおりである。供試土は、桜島産の火山灰、大正ボラ、火山灰と大正ボラの混合土壌の3種類、及び足尾産の花こう岩類マサ土の4種である。

薬剤の浸透性試験は、アクリル製の円筒(内径9.5cm)に所定の風乾状態の供試土を入れ、突棒で一様に突き固め、これに供試薬剤200ccを散布した。耐侵食性試験は、試作の簡易侵食実験箱(斜面長50cm、幅25cm、深さ5cm、斜面勾配30度)に所定の供試土を一様に敷設し、人工降雨装置(DIK-6000型、降雨量50~200mm/時)で散水した。侵食実験に先立ち、実験箱に草本(K-31-F)を播種し、草丈5~7cm、被覆率20~25%(播種後15日目)の状態の実験箱を試験した。

2.2 現地適応試験の概要 現地適応試験は、名古屋営林支局中津川営林署管内の中津・恵那国有林23林班、及び阿木・恵那国有林27林班地内の山腹崩壊斜面で行った。地質は、古期花こう岩、恵那花こう岩類に属する角閃黒雲母花こう岩を基岩とし、深層風化を受けたいわゆるマサ状を呈するものが多い。ここでは、筆者らの提案した簡易基礎工の実用性を検討するため、表-2のような試験地を設定した。

表-1 供試薬剤と使用濃度

試験区分	供試薬剤	濃度(%)
耐侵食性	NSK-100改	50
	NSK-101改	50
	S・fix	10
浸透性	NSK-100改	50
	NSK-100改	25
	NSK-101改	50
	NSK-101改	25

表-2 試験地の区分と目的

試験地		第1試験地	第2試験地	第3試験地
項目		阿木・恵那 (27林班)	阿木・恵那 (27林班)	中津・恵那 (23林班)
試験地位置		阿木・恵那 (27林班)	阿木・恵那 (27林班)	中津・恵那 (23林班)
試験地面積		0.08 (ha)	0.08 (ha)	0.12 (ha)
試験地特徴		新基礎工	無基礎工	在来基礎工
試験地方位		北面	北西面	南西面
最急の傾斜		54度	56度	42度
最緩の傾斜		28度	32度	30度
平均の傾斜		38度	41度	35度
硬度	崩落地(mm)	90~240	140~240	40~80
	堆積地(mm)	60~220	40~120	30~100
風化堆積深(cm)		30~140	10~220	40~160
施工時含水率		28~36 (%)	32~38 (%)	25~34 (%)

阿木・恵那国有林27林班地内の山腹崩壊斜面で行った。地質は、古期花こう岩、恵那花こう岩類に属する角閃黒雲母花こう岩を基岩とし、深層風化を受けたいわゆるマサ状を呈するものが多い。ここでは、筆者らの提案した簡易基礎工の実用性を検討するため、表-2のような試験地を設定した。

3 結果及び考察

3.1 薬剤の浸透性に関する基礎的検討 火山堆積物の浸透性を把握するため、3種の供試土（火山灰、大正ボラ、火山灰+大正ボラ）と5種の液体（表-1のNSK-100改2種、NSK-101改2種、及び真水）による15組の実験を行い、その結果の一例を表-3に示した。すなわち、火山灰土層については、いずれの薬剤浸透速度7mm/分以下、土層流下速度2.9mm/分以下と極端に遅く、ボラの浸透速度の1/100程度となり、火山灰の浸透性の悪さが顕著である。

3.2 耐侵食性と養生効果に関する基礎的検討 足尾産マサ土による供試薬剤、植被状態別の表面侵食実験結果を要約すると表-4のようになる。すなわち、供試薬剤の養生効果については、NSK-100改はS・fixと、NSK-101改は無処理土とそれぞれ同程度の浸透性を示すが、耐侵食性はNSK-101改とNSK-100改が著しく高く、特に前者はS・fixの約100倍の耐侵食性を示した。

3.3 現地適応試験の結果に対する検討 供試薬剤NSK-100改の散布による耐侵食性の増強効果を確認するため、表-2の試験地別に現地調査を行った。その結果、表-5のように第1試験地では基礎工の効果が顕著に表われ、基礎工区はもちろん植生区においても、試験地設定後5箇月間はほとんど侵食現象は認められなかった。これに対して第2試験地では、施工後3箇月目にすでに斜面下方の中央部と両側にかなり大きなガリが発達し、多量の流出土砂が認められ、第3試験地についてもタイヤ積土留工間の無植生部分に若干のシル侵食が認められた。以上要するに、供試薬剤NSK-100改は航空緑化基礎工としては一応実用化の可能性が認められた。

表-3 供試薬剤の浸透性試験結果

種類	番号	薬剤の種類	濃度(%)	沈下量(mm)	浸透速度(mm/分)	土層流下速度(mm/分)
火山灰	1	NSK-100改	50	24	2.5	22.2
	2	"	25	23	3.7	21.5
	3	NSK-101改	50	19	7.1	19.5
	4	"	25	27	6.8	29.0
	5	水	-	27	8.7	38.2
大正ボラ	6	NSK-100改	50	1	338.6	700.0
	7	"	25	0	564.3	1050.0
	8	NSK-101改	50	0	564.3	1400.0
	9	"	25	0	338.6	840.0
	10	水	-	0	846.5	2100.0
混合	11	NSK-100改	50	10	282.2	700.0
	12	"	25	1	423.2	2100.0
	13	NSK-101改	50	5	282.2	1050.0
	14	"	25	7	141.1	420.0
	15	水	-	11	241.9	840.0

引用文献

(1) 農林水産航空技術合理化試験成績書(59年度), 28~44, 1985 (2). 同上(60年度), 111~118, 1986.

表-4 供試薬剤、植被別侵食土砂量の比較

供試薬剤	植被状態	地表流量(L/m)	時間雨量換算(mm/h)	侵食土量(g/m)
無処理	裸地	86.36	129.5	1249.0
S・fix (10%液)	K-31F	112.88	169.3	308.0
NSK-100改 (50%液)	"	112.00	168.0	8.6
NSK-101改 (50%液)	"	84.56	126.8	3.8

表-5 現地適応試験結果の要約 (平均)

項目	試験地			
	第1試験地	第2試験地	第3試験地	
散布状態	0.10(c㎡)	0.11(c㎡)	0.15(c㎡)	
崩落地浸透深(mm)	0.7	0.5	0.8	
堆積地浸透深(mm)	1.2	1.5	1.6	
耐侵食性	良好	ガリ発生	シル発生	
土壌硬度	6月	22.0	19.0	12.0
	8月	20.0	18.0	16.0
	10月	24.0	20.0	14.0