

法面安定用浸透固定材の実用化試験について

中津川営林署 上矢作治山事業所主任 ○金 森 晋

1. はじめに

当署管内には、約5,100箇所、約220haの崩壊地が点在し、崩壊率は2.2%と高い。当署ではこの崩壊地の早期復旧を図るため、昭和46年度から実播工に積極的に取り組み、現在までの19年間に約65haを施工し、緑化に努めてきたところである。

施工対象地の大部分は、花崗岩（中生代）に属する角閃黒雲母花崗岩を基岩とするマサ土地帯であって、表面滑落型の小規模な崩壊地が発生し易い状況にある。

このマサ土は雨水による浸食や、冬の凍上、凍結融解、融雪水に対する抵抗性がきわめて弱いことから法面が不安定である。実播工ではこの不安定な法面を固定することが最も重要であり、現在、タイヤ積土留工、丸太筋工等の基礎的工法を施工し、翌年度に種子を全面に吹付ける方式を確立し、崩壊地の復旧に努めてきたところである。しかし、植生による法面浸食防止、植栽木の根系による土壌緊縛力だけでは、法面固定に限界があることから今回、合成化学の分野で開発された合成ゴム系供試材（浸透固定材）が利用出来ないものかと考えマサ土地帯の浸食に対する条件が最も厳しい時期を選定して、浸食防止効果及び植生に対する適応性について調査したので報告する。

2. 試験地の概要

(1) 位置

試験地は、（図-1）のとおり岐阜県上矢作町の矢作川上流、上村恵那国有林69林班で、40°の北斜面、標高1,200mに位置し、平成元年度にタイヤ積土留工を主体とした基礎工事の施工地である。

(2) 気象条件

試験地付近の気象状況をうかがう資料として、気象庁中津川観測所における昭和46年～60年の観測値を集計すると、（表1）のとおりである。

これによると年平均気温は13.3℃。年平均降水量は1,853mmとなっている。

観測地点の標高は320mであるが、試験地は1,200mの標高である。気温は一般的に100mにつき0.6℃下がるといわれるがこれを考慮すると最低気温は-17℃程度まで達するもの

観測点 中津川
 北緯 35° 29.1'
 東経 137° 30.2'
 標高 320 m

気象データ総括表

月 区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均値計 極合計
平均気温	1.2	2.0	5.8	12.3	17.0	21.0	24.5	25.6	21.6	15.5	9.4	3.6	13.3
最高気温	17.5	18.4	23.8	28.3	31.1	33.6	37.0	38.0	35.4	28.5	24.2	19.0	38.0
最低気温	-11.5	-11.8	-9.7	-3.5	-0.5	2.9	12.4	13.5	7.5	0.2	-6.5	-10.0	-11.8
平均降水量	41	67	131	169	169	235	343	210	232	127	78	51	1853
最大積雪深	10	25	7								3	26	26

暖かさの示数 107.7 °C

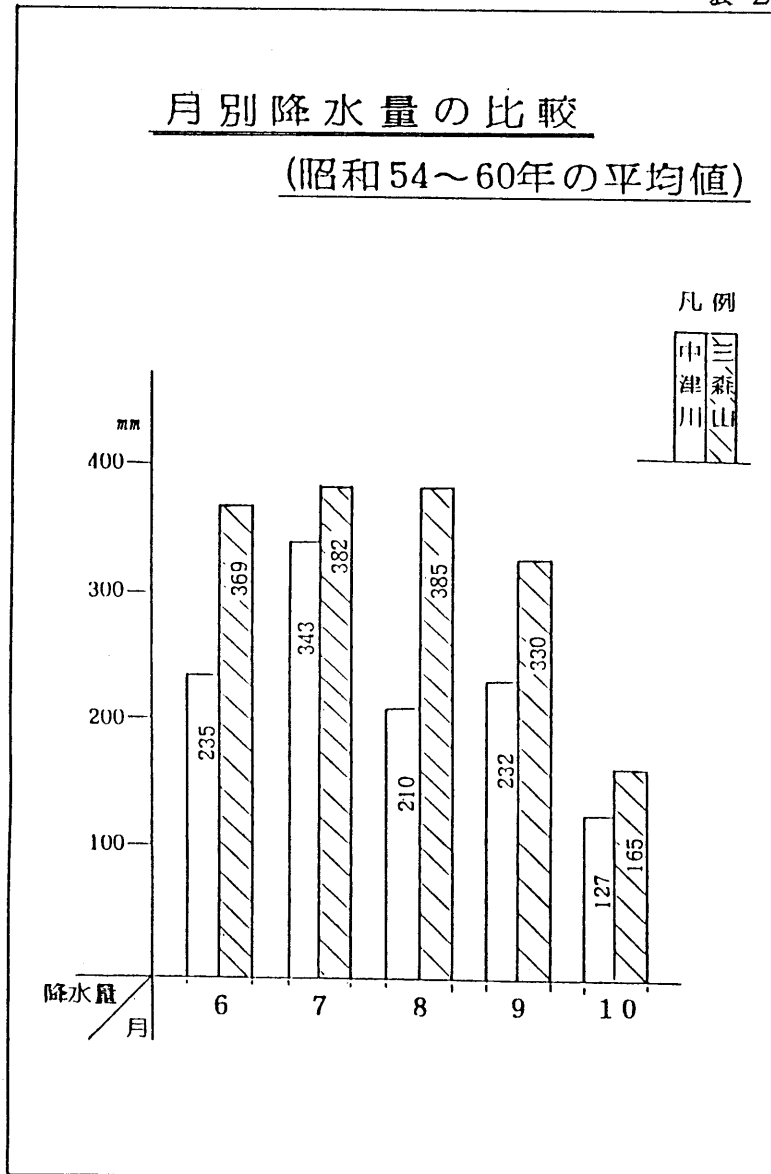
寒さの示数 -8.2 °C

と推定される。

降雨量については三森山（阿木恵那国有林51、イ林小班、標高1,130m）で昭和54～60年の6月～10月の間の降雨量を比較したものが（表2）であり、この間の合計雨量が中津川が1,147mm、三森山が1,631mmであり、中津川に比べて三森山の方が1.4倍程度多くなっている。このことから試験地での年間降水量は、中津川の平均降水量の1.4倍、2,600mm程度に達するものと推定される。

平成2年における降水量は平年並み、最大積雪深は45cmであった。

表-2



3. 試供材（浸透固定材）

浸透固定材は、特定な化学構造単位の反覆繰り返しによって出来る化合物（ポリマー）で、その特徴として大気に接触すると固結化する性質を有していることから、吹付後土壤に浸透して海绵状になり、土壤粒子を連結させる作用がある。又、固結化しても伸縮する性質を有することから凍結融解に対する適応性があり、種子発育に不可欠である透水性、通気性及び保水性は散布量により調整出来るものと思われる。

4. 試験地の選定と試験方法

試験地は（図-1）の箇所において、（図-2）の試験地区分のように浸透固定材を（表-3）の散布量によりNo.1、 $4.5 \text{ ㍻}/\text{m}^2$ 、No.2、 $3.0 \text{ ㍻}/\text{m}^2$ 、No.3、 $1.0 \text{ ㍻}/\text{m}^2$ と三区画に区分し、各区分を更に概ね2分の1に分割し、A、B区分としてA区分は種子吹付後浸透固定材散布、B区分はA区分の反対に浸透固定材散布後、種子吹付して試験した。

以上の試験内容で、平成元年11月17日に実施した。

5. 調査方法及び結果

標準地を設定し、吹付後6ヶ月、7ヶ月、8ヶ月、9ヶ月の4回に分けて斜面の安定度、土壤の硬度、浸透厚、植生の発芽及び生育状況について調査した。

(1) 法面の安定度

浸透固定材の散布実施後における斜面は全般的に安定しており、冬期の凍結融解の影響は見受けられなかった。

(2) 土壤の硬度、浸透厚

土壤表層の硬度はNo.1が24mm、No.2が22mm、No.3が20mmとなっており、散布量が多い程、法面の安定度が高く浸食がなかった。表層における浸透固定材の浸透厚は、散布後9ヶ月経過でNo.1が8mm、No.2が6mm、No.3が4mmと浸透厚が厚いほど硬度も高くなっている。（表-4）

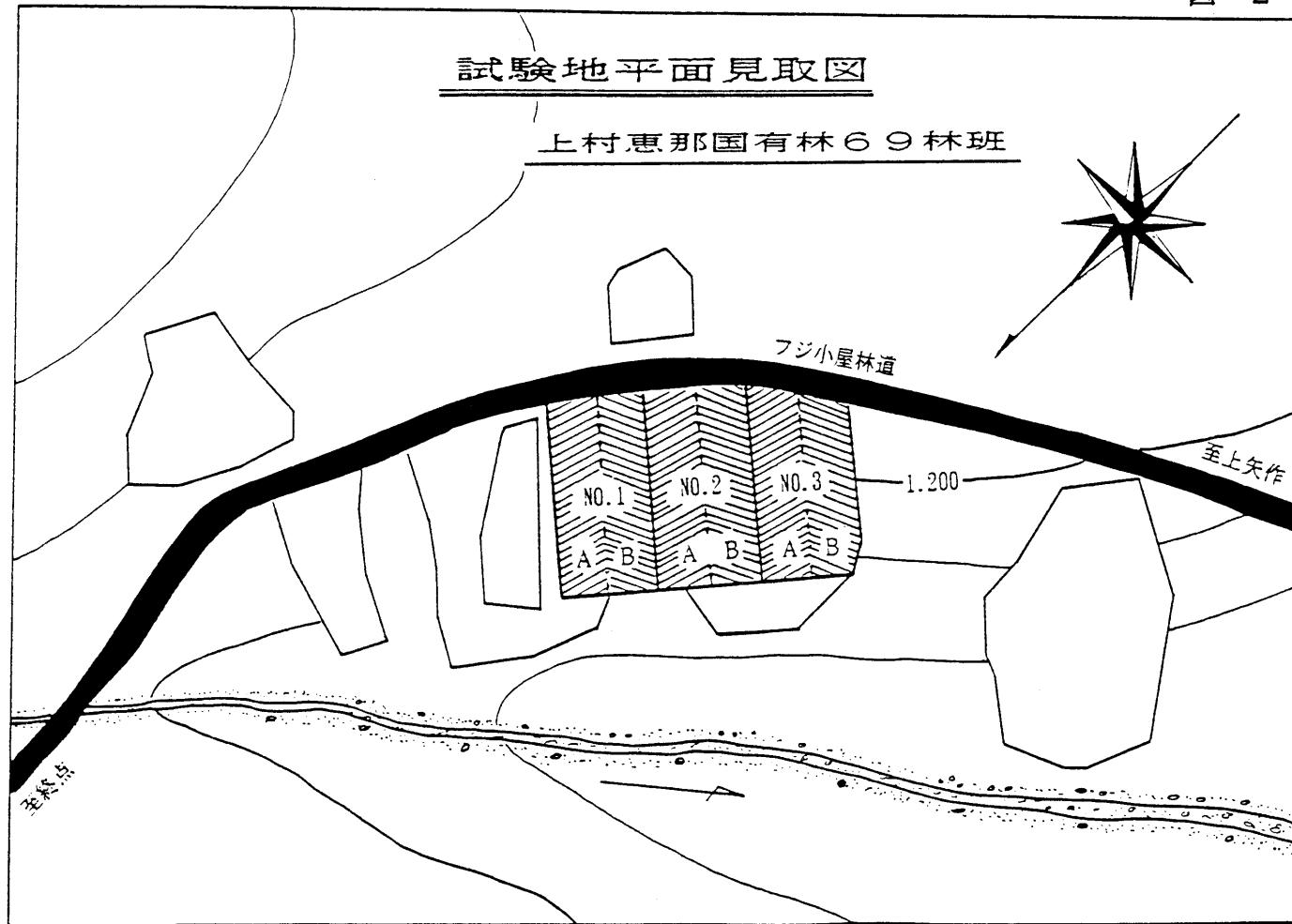
施工方法は、最初に種子等を吹付した後浸透固定材を散布する方法（A区分）が良い結果を呈している。このことは種子、肥料、土壤基材等が、一体化され斜面に定着したと思われる。

(3) 発芽及び生育状況

播種した種子は（表-3）のとおりで、各種子とも発芽生育している。マメ科のホワイトクローバーと、めどはぎは1ヶ月程遅れて発芽した。

試験地平面見取図

上村恵那国有林69林班



法面安定用浸透固定材の開発試験
(試験内容)

区 分	品 名・規 格 等	100㎡当たり	No. 1		No. 2		No. 3	
			A	B	A	B	A	B
			種子吹付後 X129-K散布	X129-K散布後 種子吹付	種子吹付後 X129-K散布	X129-K散布後 種子吹付	種子吹付後 X129-K散布	X129-K散布後 種子吹付
			面積: 66㎡	面積: 67㎡	面積: 44㎡	面積: 42㎡	面積: 40㎡	面積: 42㎡
種 子	ケンタッキー31F	0.50kg	0.33kg	0.34kg	0.22kg	0.21kg	0.20kg	0.21kg
	クリーピングRF	0.26	0.17	0.17	0.11	0.11	0.10	0.11
	レッドトップ	0.01	0.007	0.007	0.004	0.004	0.004	0.004
	ホワイテクローバ	0.07	0.046	0.047	0.031	0.029	0.028	0.029
	よ む き	0.07	0.045	0.047	0.031	0.029	0.028	0.029
	め ど は き	0.31	0.205	0.208	0.136	0.130	0.124	0.130
	計	1.22kg	0.804kg	0.819kg	0.532kg	0.512kg	0.484kg	0.512kg
固 料	速効性 (N15:P15:K15)	15kg	9.9kg	10.1kg	6.5kg	6.3kg	6.0kg	6.3kg
	緩効性 (N16:P10:K14)	5kg	3.3kg	3.4kg	2.2kg	2.1kg	2.0kg	2.1kg
土壌腐材	FB3号	240g	158g	161g	106g	101g	96g	101g
土壌改良材	ペントナイト	10kg	7.0kg	7kg	4kg	4kg	4kg	4kg
浸透固定材	X129-K (5倍液)		297g (90g × 5 = 450g / 100㎡)	302g	132g (50g × 5 = 300g / 100㎡)	126g	40g (20g × 5 = 100g / 100㎡)	42g

法面の安定度

(表4)

項目 No.	表面硬度	散布量	浸透厚	安定度
1 - A	24 %	4.5 l/m^2	8 %	流亡なし
1 - B	24	4.5	8	一部流亡有
2 - A	22	3.0	6	流亡なし
2 - B	22	3.0	6	一部流亡有
3 - A	20	1.0	4	ほとんど流亡無
3 - B	20	1.0	4	一部流亡有

生育状況は次の4段階に区分して評価した

極めて良い	植被率	100~90%
良い		90~80%
やや良い		80~70%
良くない		70%以下

試験地区別の生育状況はNo.3試験地が、No.1、No.2試験地に比べ生育はよい。

No.2、No.1と固定材濃度が増すにつれ発芽、生育とも低下している、これは散布濃度によるものと思われる。

6. まとめ

- (1) 凍結融解に対する適応性があり、高標高、急傾斜地等の悪条件の箇所においても採用出来ることが認められた。
- (2) 植生の発芽生育に影響が少なく、表土の流亡防止効果が高い。
- (3) 秋季における吹付実播にも十分採用出来る。

7. おわりに

吹付実播工は、19年間にわたる経緯のなかで、それぞれ検討しながら実施してきたが、年間

を通じての施工性、気象条件、劣悪な現場条件等を克服しながら、より確実に安全で省力化、経済性の確保が図られる方向を見出すためにさらに研鑽に努めていきたいと思う。