

瀬戸内地方はげ山の経済的 治山工法の研究 (第1報)

福 田 秀 雄⁽¹⁾・松 田 宗 安⁽²⁾
小 林 忠 一⁽³⁾・近 藤 松 一⁽⁴⁾
小 林 治 子⁽⁵⁾・岡 本 金 夫⁽⁶⁾
玉 木 廉 士⁽⁷⁾

目 次

I. はしがき	2
II. 試験地の概要	3
III. 試験の方法	6
1. 復旧工法	6
1) はげ山復旧工法試験—1	6
2) はげ山復旧工法試験—2	11
2. はげ山防止工法試験	16
3. 施工跡地の取扱い方法	17
1) 樹種更改試験(枯区)	19
2) 経済樹種導入試験(良区)	19
3) 群状残存アカマツの保育試験	19
IV. 測定項目ならびに測定方法	20
V. 調査結果と考察	22
1. 復旧工法	23
1) はげ山復旧工法試験—1	23
2) はげ山復旧工法試験—2	36
2. はげ山防止工法試験	41
3. 施工跡地の取扱い方法	42
1) 樹種更改試験(枯区)	42
2) 経済樹種の導入試験(良区)	45
3) 群状残存アカマツの保育試験	48
要 約	49
文 献	51
Résumé	52
付 表	55
Plates	1~15

(1) 四国支場長(前関西支場岡山分場長) (2) 関西支場岡山試験地 (3) 関西支場育林部防災研究室(前関西支場岡山分場防災研究室) (4) 元関西支場岡山分場防災研究室 (5) 元関西支場岡山試験地 (6) 九州支場育林部防災研究室(前関西支場岡山分場防災研究室) (7) 元関西支場岡山分場長

I は し が き

治山事業の主目的は、森林のもつ土地保全機能を最高度に発揮させるとともに、森林資源の維持増進に資することにある。

従来わが国の治山事業の主体をなしていた復旧治山工法は、近代にいたってヨーロッパ流の野溪工事と近畿地方のはげ山緑化の山腹工事とから出発して、永年にわたり工法・導入樹草の種類などの改良や新工法の案出が行なわれた¹⁰⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾。とくに最近、被覆効果の早い樹草による全面早期緑化工法の技術が著しく進歩しつつあるが、一方、治山事業の能率化、および投資の効率化の観点から、施工地における各種条件に応じた合理的経済的治山工法の確立が強く要請されている。このためには、全国を気候・地質、その他の立地条件から類型的な数地帯に区分し、それぞれの地帯の特性に適用した工法が確立されなければならない。

その第1着手として、われわれはわが国の代表的な荒廃地帯とみられる瀬戸内地方少雨花崗岩のはげ山を対象に、この地帯における既往の成果からえらび出される施工方法と、試験設定時における研究の現状から考えられる施工方法をもととして、侵食防止と経済的林相を想定した経費の高い工法と侵食防止を目的とし低木・草本類の林相を想定した安い工法とまでの間に、数種類の工法を設定し、各種工法について緑化の進行と土壌侵食防止機能の経年変化を観察して、施工経費と治山効果との関係について総合的な検討を行ない、工費が経済的で、かつ適正なはげ山地帯の治山工法を確立しようとするものである⁶⁾¹⁶⁾²⁵⁾。

瀬戸内地方のはげ山については、従来林業試験場では、関西支場・岡山分場（現岡山試験地）で、この種の小規模の箇所別、部分的試験を行ってきたが⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹³⁾¹⁴⁾、前記の目的ではげ山の治山工法の合理化を検討するには、可能な限り大面積の試験地に各種の試験区を設け、多角的に検討する必要がある。

このため、岡山県玉野市のはげ山、荒廃移行地、既施工地に約33haの試験地を設定して、各種工法を施工し、やや長期（10年）にわたる調査によって総合的な比較検討を行なうこととした⁴⁾⁵⁾。

本試験の計画・設計の立案は、林業試験場防災部、関西支場・岡山分場で行ない、試験区の施工および各種調査は、関西支場玉野試験地（当時）ならびに岡山分場（当時）が分担した。すなわち、試験地の設定には1958年から防災部：川口武雄・中野秀章・難波宣士・河野良治・渡辺隆司・岩川幹夫・高橋啓二、関西支場：森下義郎・玉木廉士・星川吉之助があたり、各試験区の施工、植栽は1958～1959年度にかけて玉野試験地の星川が担当し、必要に応じ随時岡山分場員を動員したが、途中から大阪営林局治山課長の好意によって、岡山営林署玉野治山事務所勤務の豊田林市・永峰小太郎の両氏を施工監督として迎え、試験計画の実行をいっそう円滑にした。

しかし、1959年度に完了した施工も、1960年度の異常乾燥および同年8月の集中豪雨などの思わぬ障害に遭遇して、本試験地は部分的に被害を受けた。このため1960年度からの一斉調査観測はできず、一部の調査観測は、1961年度から行なった。

その後の諸調査観測および試験地の管理は、星川が玉野試験地事務所に駐在して行なっていたが、たまたま1963年4月、試験地事務所において不慮の火災が発生して、整理保管中の一部資料が焼失あるいは汚損しただけでなく、主査の星川も焼死する不幸にあった。

以後、岡山分場防災研究室において、焼失を免かれた資料の整理、汚損資料の再製などを行なうとも

に、試験地の現状を把握するために、全試験区について踏査を行ない、その後当初の試験計画にもとづいて諸調査・観測を継続実施してきた。現在までのところ、試験計画による調査期間のほぼなかばに達したにすぎず、この試験の中心課題である試験区間の効果の比較については、十分検討を行なえるまでにはいたっていないが、長期試験であるので、試験設定ならびに試験経過の概要を公にしておく必要があり、また現在までに断片的ながら参考となる資料多数を得たので、中間的に報告するものである。

この報告がこの地方の治山技術の向上に、いささかなりとも役だてば幸いである。

この試験は当初岡山分場防災研究室との協力のもとに、関西支場玉野試験地で実施していたが、1964年4月15日に同試験地が廃止されたので、その後岡山分場が主宰するところとなり、研究業務は防災研究室が担当した。このたびの報告における調査ならびに資料作製には玉木廉士・星川吉之助・近藤松一・松田宗安・小林忠一・小林治子・岡本金夫があたり、取りまとめには福田秀雄・松田宗安・小林忠一があたった。

この試験の実行にあたって、種々高配ご支援を賜った林野庁、大阪営林局、岡山営林署、岡山営林署玉野治山事務所(当時)、岡山県玉野市の関係各位をはじめ、徳本孝彦(元関西支場長)・森下義郎(前関西支場造林研究室長、現東北支場育林部長)・橋本与良(林試本場前調査室長、現土壌調査部長)・川口武雄(防災部長)・中野秀章(治山科長)・難波宣士(治山第1研究室長)・岩川幹夫(治山第2研究室長)の方々と全体のとりまとめに格別のご協力を賜った遠藤治郎氏(関西支場育林部防災研究室長)に深甚の謝意を表す。

なお、不幸にして故人となられた星川吉之助氏は、本試験の開始当初から鋭意研さん努力し、着々試験の成果をあげ、その取りまとめ報告を期待されていた折、惜しくも不帰の客となったことを思うとき、まことに哀悼のきわみで、ここに謹んで本報告を捧げ、故人のみたまに心からの冥福を祈るしだいである。

II 試験地の概要

試験地は岡山県南部に位置している。この地方の地質は、花崗岩の上部に秩父古生層が堆積したものと

第1表 試験地周辺の気候表

年 区 分		1959		1960		1961		1962		1963		1964	
			起時 (月・日)		起時 (月・日)		起時 (月・日)		起時 (月・日)		起時 (月・日)		起時 (月・日)
気 温 °C	年平均気温	16.4		15.9		16.5		16.0		15.5		16.5	
	年平均最高 気温	20.6		20.3		20.5		20.2		19.3		20.4	
	気温の高極	36.6	7.31	36.7	8.13	36.1	7.16	37.6	7.28	35.9	7.22	36.7	8.9
	年平均最低 気温	12.9		12.5		12.7		11.9		11.2		12.5	
	気温の低極	-4.0	1.17	-3.6	1.25	-3.4	1.17	-1.7	1.31	-4.9	1.16	-2.5	2.13
湿 度 %	年平均湿度	76		71		71		71		73		72	
	最小湿度	27	6.3	18	3.28	18	2.28	23	5.6	21	4.2	17	5.16
風 速 m/s	年平均風速	2.4		2.6		2.9		2.9		2.7		2.7	
	最大風速	15.8	6.5	29.8	8.29	24.7	9.16	15.2	3.26	22.3	8.9	25.4	9.25
降 水 量 mm	年 雨 量	1,162		1,033		1,117		833		1,262		1,021	
	最大日雨量	96.0	7.11	79.6	7.8	69.7	7.9	78.8	6.9	61.1	6.6	64.6	9.24

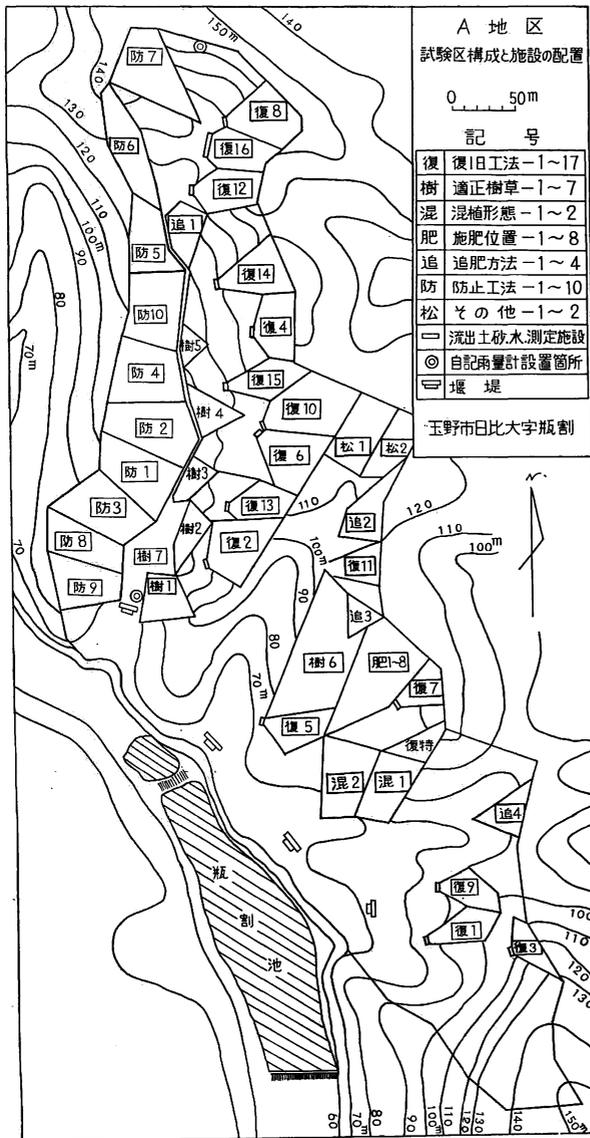
注：1. 資料は玉野気象通報所記録による。2. 1959年湿度は5月以降の平均値。

気候は温暖であって、内海の影響を受け、森林植物帯としては暖帯南部に属し、これを代表する常緑広葉樹類が自生している。

また、第1表のように、年間の平均気温は 16°C 内外であって、最低気温は-3.5°C を下ることはまれである。

この地方は南は四国山脈、北は中国山脈の影響を受け、台風や季節風などがさえぎられるため、雨量はわが国でも少ない地方であって、年平均 1,000mm 内外で大体 800~1,200mm の範囲にあるが、ここ十数年来多少増加の傾向にある。第1図のように概して瀬戸内海沿岸地方は雨量が少なく、とくに玉野・高松両市近傍地帯が少ない。

試験地区は、第2図のように岡山県玉野市の市有林に設定され、A地区(約17ha)、B地区(約16ha)



からなっている(第2図)。

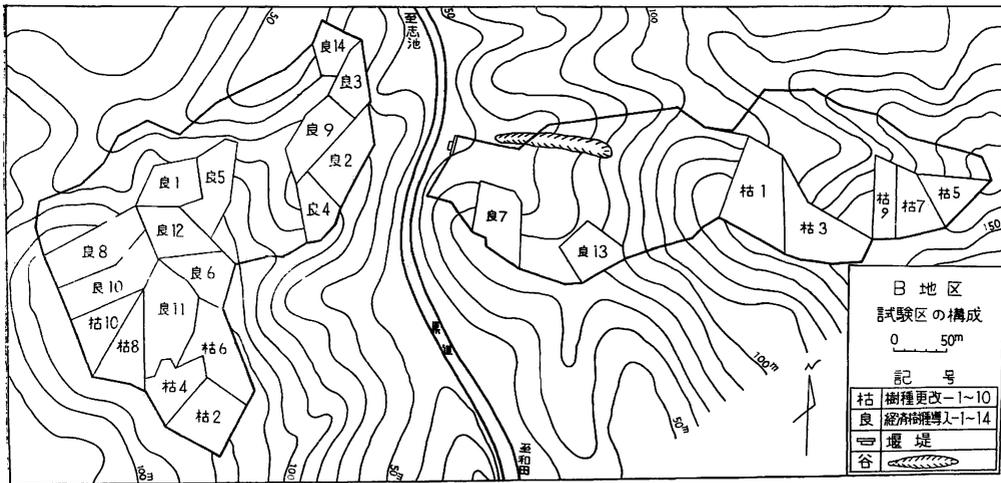
A地区(第3図)は、渋川海岸から北方約2kmの位置にある丘陵性はげ山地帯で南北に走る稜線の西側に位置し、西南端は市道(幅2mの山道)を隔て瓶割池にのぞみ、地域内に大小4条の小谷がある。その最も大きいものは、南流する最北端のもので、谷の長さは約500mあり、試験区の多くはこの谷に設定されている。地区は全体として南西に傾斜し、部分的には傾斜30°内外のところもあるが、大部分は20°内外である。

これら4つの谷の出口には、いずれも古く施工された砂どめ土えん堤があり、試験地施工による土砂流下量の増加に備え、あらかじめ1m内外のかさ上げおよび補修が岡山県によってなされている。

B地区(第4図)は、A地区の東方約1kmの地点にあって、山しょう池の下流の谷が東行して、志池の上流の谷に合流するところの南側、ならびに大戸山(150m)から西行する小谷の南面に位置し、西側の標高132mの峰からはほぼ東側の大戸山にいたる地域であるが、玉原から和田に通ずる県道によって、東西に2分されている。

この地域は北方に20°内外傾斜した丘陵地である。以前はシダ類の生育した箇

第3図 A地区試験区配置図



第 4 図 B地区試験区配置図

所に点々とはげ山が分布したせき悪地であったが、1951年 国営治山工事によりオオバヤシャブシ・ニセアカシアが植栽され、部分的にウバメガシの種子を点播したところである。試験地設定当時のオオバヤシャブシ・ニセアカシアは樹高4~6m程度で、ところによってはすでに俗にいう老化の現象が現われている。また播種したウバメガシは一般によく成長し、樹高1.5~2.0mで、オオバヤシャブシ・ニセアカシアと混交している。

以上試験地の全般的な概要をのべたが、各試験区で特筆する必要がある場合は本論でそのつどのべることにする。

III 試験の方法

各試験区の設定施工は、すべて本研究に関する計画書¹⁵⁾にもとづいて行なった。各試験区的设计単価および明細は付表のとおりである。

1. 復旧工法

A地区には、はげ山復旧工法およびはげ山防止工法に関する試験区などを設定した。

1) はげ山復旧工法試験—1

この試験では、侵食防止のみを当面の目的とした低木草類による林相を想定しての工法と、経済的に利用しうる林相を想定しての工法とを両極端とし、侵食防止と経済性を考慮して組み合わせた数種類の工法によって比較検討を行なう。

A地区のはげ山のうち約3haを選び、1試験区0.1~0.3haの面積で第2表に示す7種の工法および無処理対象区をおのおの2回反復し、合計16区を設けた(第2表)。

各区の下端に土砂流出量測定装置を設け、(1)・(5)・(9)・(13)・(15)号区の下端には地表流出水量測定装置も付属せしめた(第20図)。第2表の工種・施工内容を示す記号の内容はつぎのとおりである。

復……………復旧工法試験区

法弱……………法切り弱度(植栽可能限度までの一部地ならし)

法強……………法切り強度(全面地ならし)

第2表 はげ山復旧工法試験の施工内容

試験区名	面積 (ha)	施工前の状態	傾斜	斜面長 (m)	施工内容	樹種	備考
復-1	0.13	はげ山下部 ガリー大	30°	57	法階 被	ク ロ マ ツ <i>Pinus Thunbergii</i> オオバヤシヤブシ <i>Alnus Sieboldiana</i> ウバメガシ <i>Quercus phylliraeoides</i>	植栽 4,500 本/ha 現行の典型的工法 実播
復-2	0.20		28	64			
復-3	0.20	はげ山 ガリー大	30	75	法階 被	フサアカシア <i>Acacia decurrens</i> var. <i>dealbata</i>	実播 3,000 本(穴)/ha
復-4	0.18		24	43			
復-5	0.17	はげ山 ガリー大	35	77	法階 被	フサアカシア	実播(方法は第7図参照)
復-6	0.23		27	52			
復-7	0.10	はげ山一部地 移行地	29	59	法階 被	フサアカシア	〃
復-8	0.29		26	68			
復-9	0.16	移行地 一部はげ山	30	60	法階 被	フサアカシア	〃
復-10	0.33		27	71			
復-11	0.17	移行地 一部はげ山	31	51	法階 被	フサアカシア	〃
復-12	0.17		28	51			
復-13	0.15	移行地 一部はげ山	33	57	法階 被	ク ロ マ ツ ハナアカシア <i>Acacia Baileyana</i>	〃 〃
復-14	0.25		26	56			
復-15	0.15	はげ山一部地 移行地	34	51	無処理 対照区		
復-16	0.10		29	50			
復-特 (17)	0.08				法階 被	フサアカシア ク ロ マ ツ	筋長 20,000 m/ha 播種方法第17図参照

階○……………階段無し

階溝……………(植栽溝の切付け)

階わら……………階段わら工(階段の盛土面をわらでつつむ)

被○……………法面を被覆しない(法面裸地状)

被筋……………階段または法面にすじ状にクロマツ・ウバメガシ・ヤマハギなど混播(1筋)し、ウィーピングラブグラス(2筋)を実播する。筋と筋の間はわら伏を行なわない。

被面……………階段間の法面に、すじ状に樹草を実播し、わら伏を行なう。

各試験区の施工にあたっては、石積工・暗渠工・水路工等の各種土木工的なものは試験区の条件をそろえるための最少限度にとどめ、階段またはこれに準ずる溝の延長は、haあたり3,000mとした。基肥として用いた肥料は、針葉樹には固形肥料①1号(日本肥糧KK製、成分比 6:4:3)、肥料木およびその他の苗木には③3号(日本肥糧KK製、成分比 3:6:4)を1本あたり75g、実播樹草には吸着肥料(明星商店製、成分比 5:5:2.5)を1m、または1穴あたり200gとし、施肥量は各試験区とも一定にした。

供試木のうちフサアカシア(防止工法区)は林業試験場岡山分場で育苗した当年生のものを用い、その他の苗木は1回床替苗(養苗期間2か年)を岡山市の種苗業者から購入した。植栽は1960年2月中に行

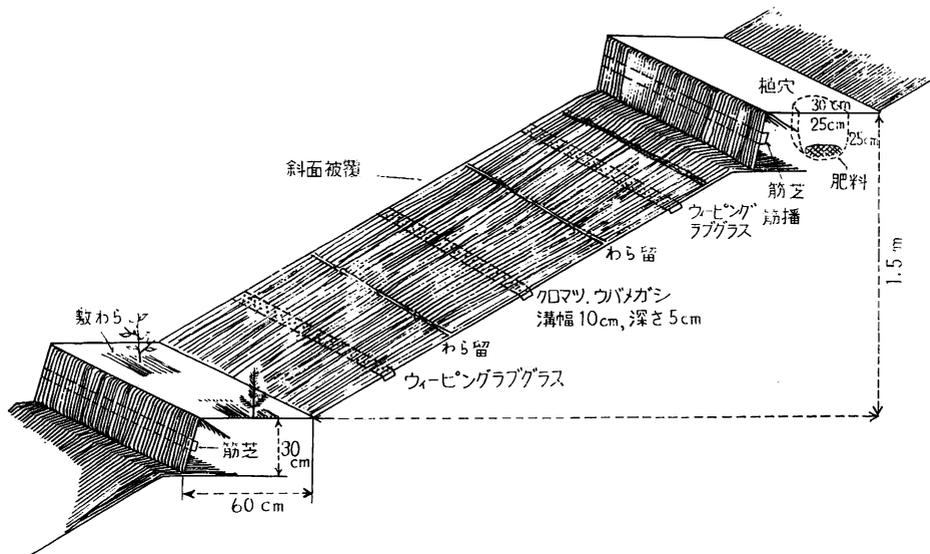
ない、縦 30cm、横 25cm、深さ 25cm の植穴を掘って肥料を入れ、肥料が苗木の根に直接触れないように覆土して植えつけた。なお、乾燥を防ぐことと有機物供給の目的で、長さ約 30cm の切りわらで根ざわをすき間のない程度におおい、風による飛散および雨水による流亡をさけるため、わらの両端を土で押えた。また、フサアカシア苗木(防止工法区)は根粒菌を接種するため、林業試験場土壌調査部微生物研究室で培養したアカシア属の根粒菌を水に溶解し、これに根部を浸してからただちに植栽した。種子の場合は播種前に熱湯による発芽促進処理を行ない、さらに苗木植栽の場合と同様に根粒菌を接種した。供試種子のうち、フサアカシアは林業試験場岡山分場構内で採取した種子を利用し、その他のものは種苗業者から購入した。播種は 1960 年 3 月に行ない、穴まきの場合は、植穴を設け、まき穴のなかの深さ約 25cm の土壤に肥料をよく混入し、その上に 2~3 cm 覆土してから種子をまき、種子が十分かくれる程度に覆土し、植栽の場合と同様に、長さ 30cm 内外の切りわらを 1 本ならべにおおい、切りわらの両端を土で押えた。

また、11・12・13・14 号区のまき床、または被筋へのたねまきは、肥料 200g を篩にかけた山腹、の表土 1kg に混合して、これに種子を混ぜて条まきし、この上に幅約 10cm にわらを 1 本並べにおおい所々を土で押えた(第 9 図)。

敷わらは、植穴、まき穴の場合については、1 穴あたり、0.2kg、11・12・13・14 号区の筋まきの場合については 0.13kg を用いた。また、わら工(積苗工に用いる切芝のかわりにわらで盛土面を巻いたもの)の場合階段 1m あたり 0.6kg、法面被覆の場合は斜面 1m につき 0.8kg 使用した。追肥は 1961 年 1 月から 2 月にわたって行なった。その方法は、山寄りに深さ・幅ともに約 10cm の溝を設けて、階段または溝 1m あたりに、前記吸着肥料を 200g 施して覆土した。

なお、試験区ごとの施工方法についてのべるとつぎのとおりとなる。

まず、1号区・2号区(現行典型区)は、従来本地方で事業に採用されている工法で、法切強、わら工階段(階段をわらで巻く工法)のなかへ切芝を 1 枚ならべに挿入し、法面被覆など一連の基本的工法を施し、階段上にクロマツとオオバヤンシャブを交互に ha あたり 4,500 本を混植したものである。階段間

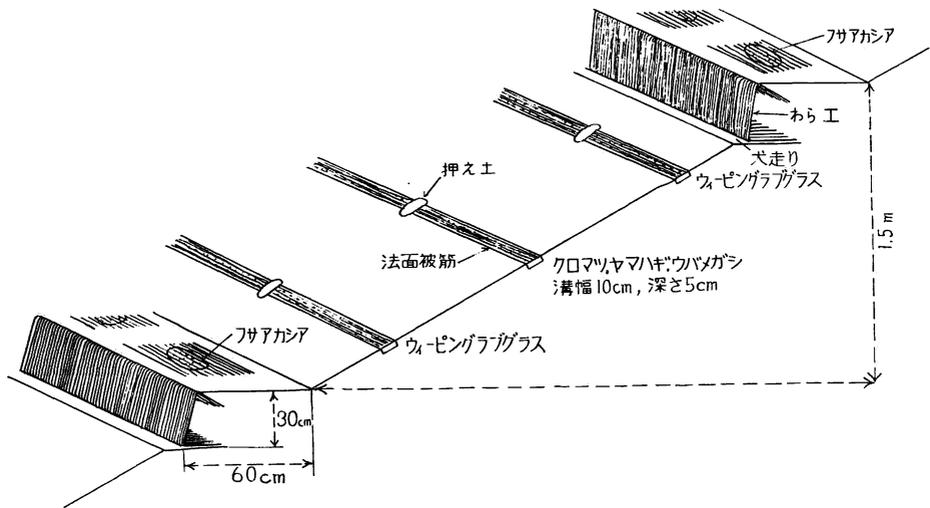


第 5 図 復旧工法-1・2 号区の施工法

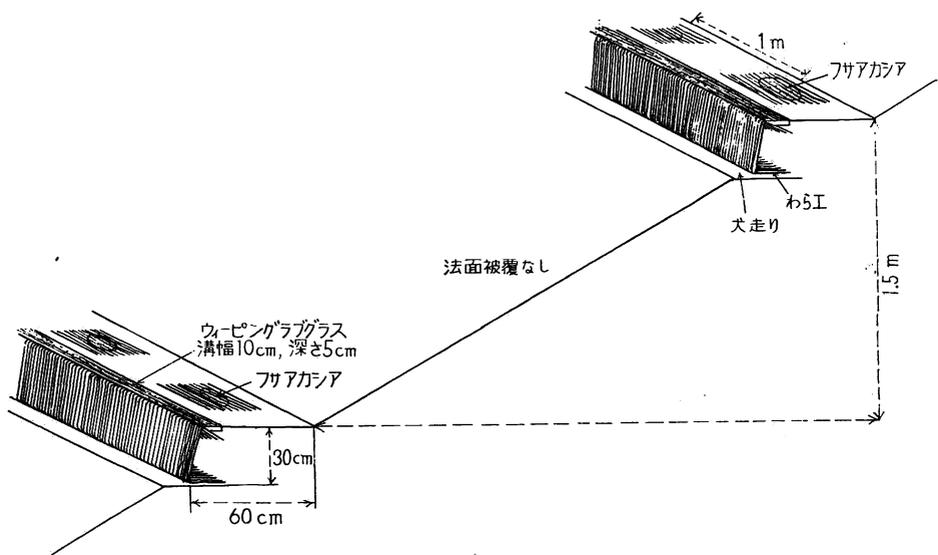
の法面にはすじ状にウバメガシ・ウィーピングラブグラスを実播して、わら伏を行なった(第5図)。

3号区と4号区は、法切・階段・わら工までは1号区・2号区と同じ工法であるが、階段わら工中の切芝を省略し、階段間の法面のわら伏は行なわない。主林木としてフサアカシアをえらび、階段上に ha あたり 3,000 本植栽に相当するようにタネまきし(第6図)、法面にはすじ状にクロマツ・ウバメガシ・ヤマハギ・ウィーピングラブグラスを実まきした。フサアカシアのまき付粒数は、1穴あたり5~10粒で発芽率は70~80%、7月下旬に第1回の間引をして生育旺盛なものを残し、9月下旬には第2回の間引を行なって、1穴あたり1本の割合に生立せしめた。被筋に使ったクロマツ・ウバメガシ・ヤマハギなどの発芽状態はよく、1mあたり50~60本のところもあったが、法面保全のためそのままにした。

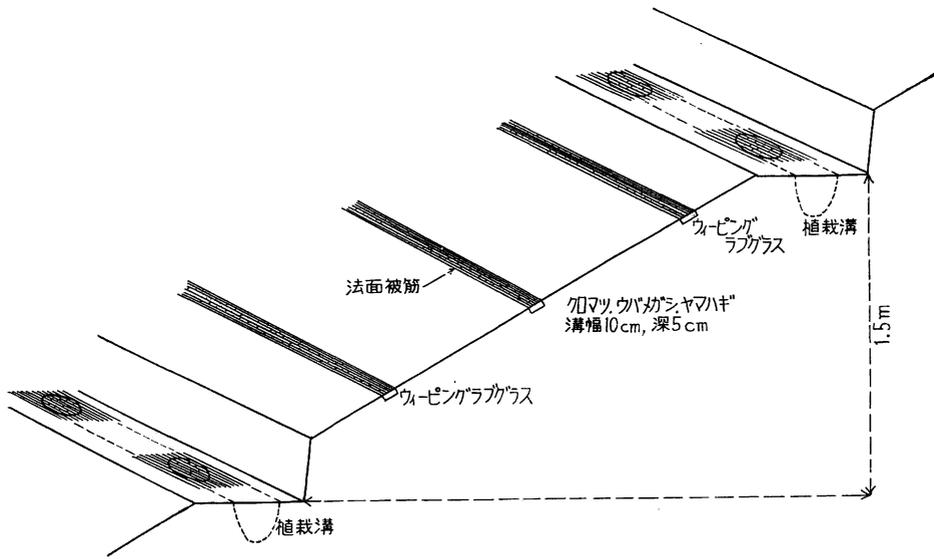
5号区と6号区は、法切・階段・わら工までは3号区・4号区と同じ工法を用いたが、法面の被覆(被



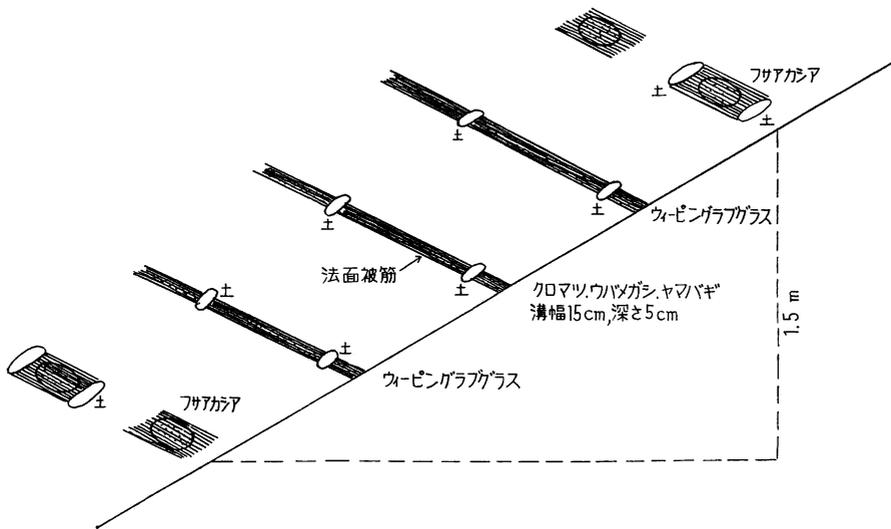
第6図 復旧工法-3・4号区の施工法



第7図 復旧工法-5・6号区の施工法



第 8 図 復旧工法-7・8・9・10 号区の施工法

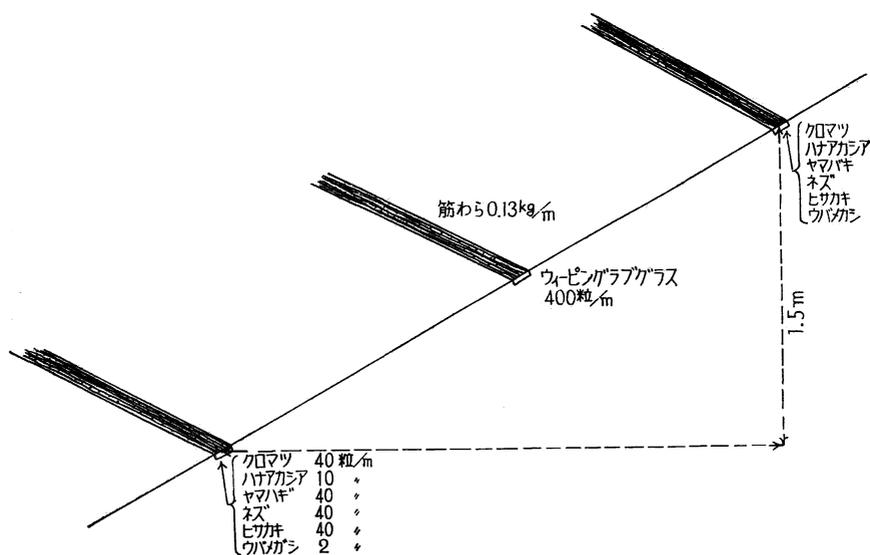


第 9 図 復旧工法-11・12 号区の施工法

筋)を省略し(被覆無し区), 砂止として, ウィーピングラブリグラスをわら工階段上に1筋まきつけた。階段上にはフサアカシアだけを直まきし, クロマツ・ヤマハギ・ウバメガシのまき付は行なわなかった(第7図)。

7号区・8号区と9号区・10号区は第8図のように, わら工階段のかわりに, 植栽溝の切付だけにし, 地ならしの程度(法強, 法弱), をかえた区で, 植栽方法は3・4号区とまったく同じである。

11号区・12号区は, 階段の無いのが特徴で, 法面の等高線にまき床を作り, フサアカシアを1床あたり10~15粒直まきした。haあたりの成立本数は, 3,000本である。まき床とまき床の間の法面に第9図のように, クロマツ・ウバメガシ・ヤマハギ・ウィーピングラブリグラスをまき付けた。



第10図 復旧工法-13・14号区の施工法

13号区・14号区は、さらに工法を省略して、階段・被覆ともに無く、法切したそのままの状態のところへ、第10図のように等高線上にハナアカシア・クロマツ・ヤマハギ・ネズミサシ・ヒサカキ・ウバメガシの混播筋とウィーピングラブリグラスの単播筋を交互に施工した。

2) はげ山復旧工法試験—2

はげ山復旧工法試験の1では試験区としてとりうる数に限度があったため、施肥方法・樹種などは数種類に限定して施工したが、これら植栽方法の一般化をはかるため、A地区内の残余のはげ山および溪床部約3haにおいて、適正樹草・混植形態・施肥方法など植栽方法の細部について試験を行なった。なお、試験区の略号はつぎのとおりである。

- 樹……………適正樹草試験区
- 混……………混植形態 〳
- 肥……………施肥位置 〳
- 追……………追肥方法 〳
- 特……………復旧工法特殊試験区

2)—i. 適正樹草試験区

はげ山復旧工法試験—1 で用いた樹草のほか、この地帯に適するものを選定するため、A地区の残余のはげ山に6区(1～6号区)、溪床地に1区(7号区)の合計7区約1.1haの試験区を設け(第3表)、数樹草を植栽または実まきして(主要な候補樹種については単一樹種ごとに試験区を設定した)、その生育状態を比較することとした。

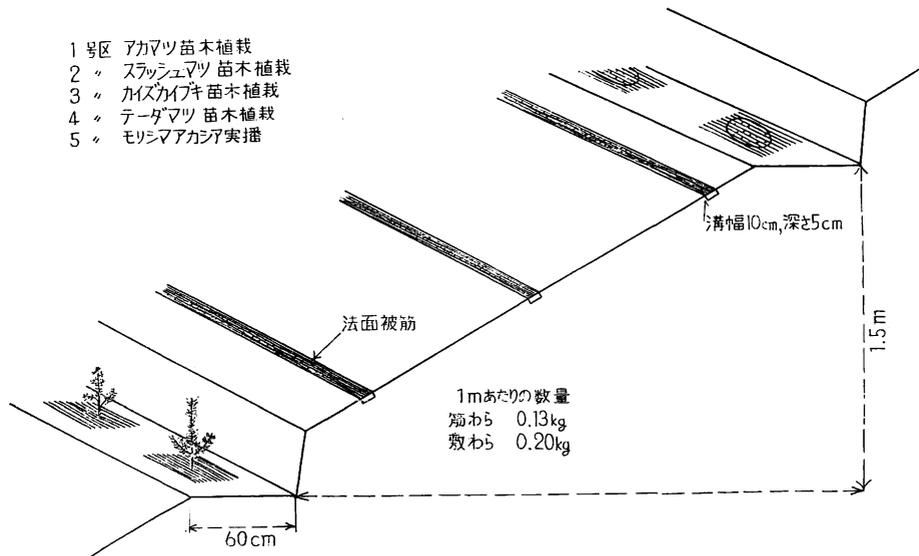
1～5号区の法切・階段・法面被覆は復一9号区と同様にした(第11図)。

試験に用いた樹草の種類は、

- 1号区：アカマツ
- 2号区：スラッシュマツ

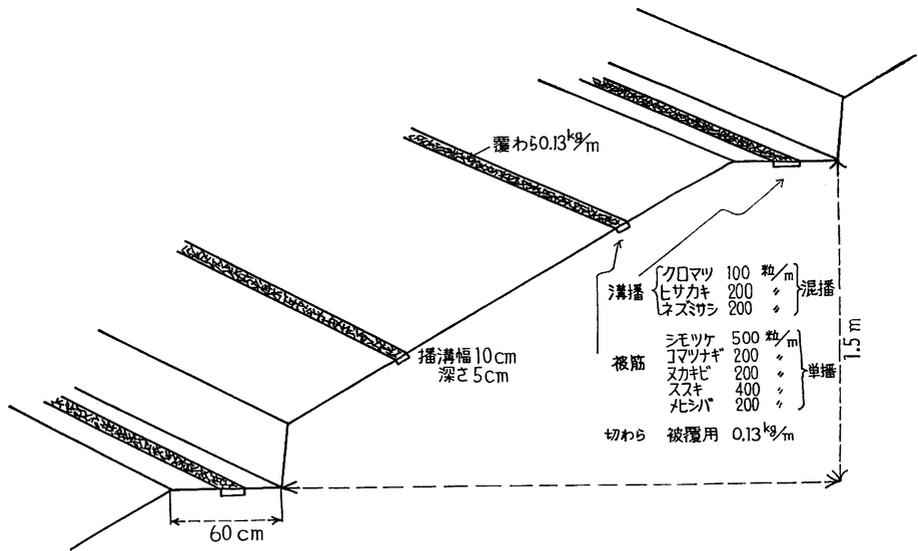
第3表 適正樹草試験施工内容

試験区名	面積 (ha)	施工内容	植栽または播種樹草	備考
樹-1	0.13	法階被筋	アカマツ <i>Pinus densiflora</i>	「樹-6」の階段1mあたりの播種量 クロマツ <i>Pinus Thunbergii</i> ……100粒 ヒサカキ <i>Eurya japonica</i> ……200 ネズミサン <i>Juniperus rigida</i> ……200 コマツナギ <i>Indigofera pseudo-tinctoria</i> ……200 シモツケ <i>Spiraea japonica</i> ……500 メヒシバ <i>Digitaria ciliaris</i> ……200 ススキ <i>Miscanthus sinensis</i> 400 ヌカキビ <i>Panicum acroanthum</i> 200
ク-2	0.10		スラッシュマツ <i>Pinus Elliottii</i> var. <i>Elliottii</i>	
ク-3	0.08		カイヅカイブキ <i>Juniperus chinensis</i> var. <i>kaizuka</i>	
ク-4	0.09		テーダマツ <i>Pinus taeda</i>	
ク-5	0.05		モリシマアカシア <i>Acacia mollissima</i>	
ク-6	0.70		コマツナギ・シモツケ・メヒシバ ヌカキビ・ススキ・草別に クロマツと混播	草類はブロックごとに播種
ク-7	0.14	植穴	アカマツ, クロマツ, テーダマツ スラッシュマツ, カイズカイブキ スギ <i>Cryptomeria japonica</i> ヒノキ <i>Chamaecyparis obtusa</i> メタセコイア <i>Metasequoia glyptostroboides</i> ポプラ <i>Populus euramericana</i> ヤマハンノキ <i>Alnus tinctoria</i> var. <i>globra</i> イヌマキ <i>Podocarpus macrophyllus</i> アペマキ <i>Quercus variabilis</i> ユーカリ <i>Eucalyptus viminalis</i>	溪床部 苗植栽 各樹種 50本ずつ植栽



第11図 適正樹草-1~5号区の施工法

- 3号区：カイヅカイブキ
- 4号区：テーダマツ
- 5号区：モリシマアカシア



第 12 図 適正樹草 6 号区の施工法

6号区：草，低木

7号区：アカマツ・クロマツ・テーダマツ・スラッシュマツ・スギ・ヒノキ・カイズカイブキ・メタセコイア・ポプラ・ヤマハンノキ・イヌマキ・アベマキ・ユーカリ（ビミナリス）

で、5号区と6号区は実まきであるが、他区は苗木植栽とした。6号区は階段切付だけで、第12図のように階段上にヒサカキ・ネズミサシ・クロマツをすじ状に混播し、法面被覆はシモツケ・コマツナギ・スカビ・ススキ・メシバを種類別に直まきした。

植栽密度は 3,000 本/ha を規準とし、施肥は復旧工法試験の場合と同じである。

7号区は溪床地で、流出土砂のたい積したところに第3表の13樹種を群状に植栽し、肥料木としてヤマモモ・ハナアカシアを植栽またはたねまきした。この試験区は流出土砂のたい積地でほとんど平坦で、クチナシ・サイトウガヤなどが点在していたので、これを刈り払う程度に地ごしらえをして植え穴を掘り、復旧工法に準じて施肥し植栽した。

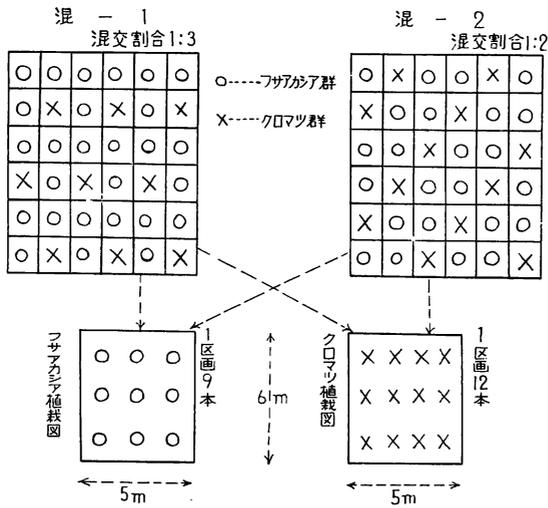
2)-ii. 混植形態試験区

従来マツ類とオオバヤシャブシ・ヒメヤシャブシ・ヤマハンノキなどの混植は多くみられるが、復旧工法試験—1で主要導入樹種の1つとして用いられているフサアカシアとの混植については、まだほとんど研究が行なわれていない。このため、本試験ではクロマツとフサアカシアの混植割合と配置について検討する目的で、第4表のように1区画0.14haと0.16haの2試験区を設け、混植様式を第13図のように群状に区画し、その割合を1:2と1:3にした場合の比較を行なった。ただし、両区とも法切・階段・被覆は復—9号区と同程度とし、施肥法も復旧工法試験区と同じにした。

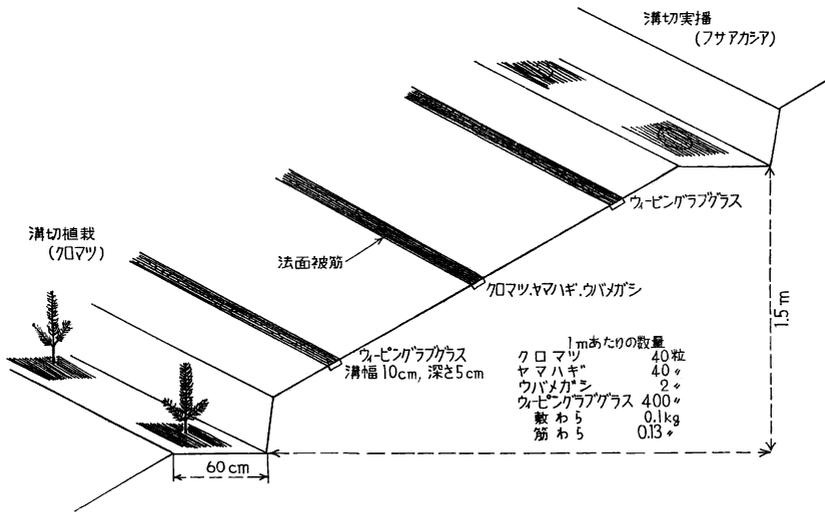
クロマツは苗木植栽とし、フサアカシアは実まきにした。混植形態は第14図のような植栽配置で、植栽方法はクロマツは復—1号区、フサアカシアは復—9号区と同様にした。

2)-iii. 施肥位置試験区

肥料が対象肥料木に効果的に吸収されるには、施肥位置をどのようにするのがよいかを検討するため、



第13図 混植形態試験区の樹種別配置図



第14図 混-1・2号区の施工法

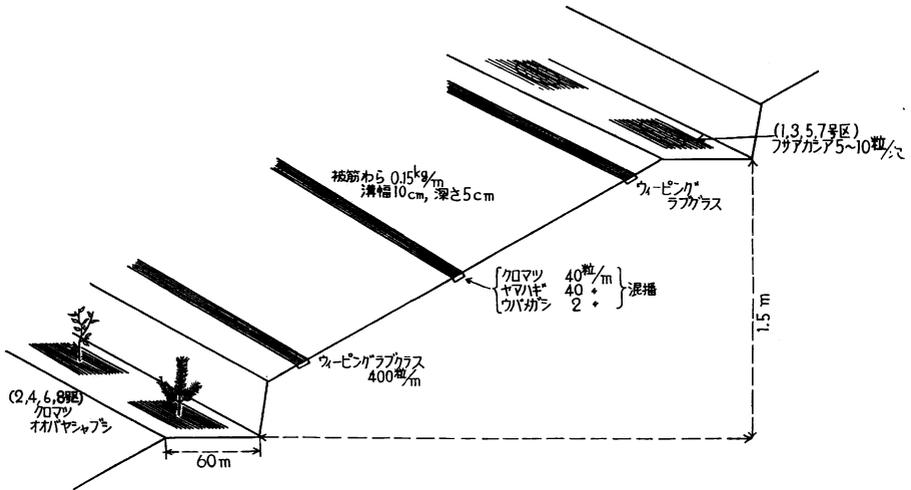
第4表 混植形態試験施工内容

試験区名	面積 (ha)	混 植 比		備 考
		ク ロ マ ツ <i>Pinus Thunbergii</i>	フ サ ア カ シ ア <i>Acacia decurrens</i> var. <i>dealbata</i>	
混-1	0.14	1	3	混交比は本数比でなく植栽群の比
混-2	0.16	1	2	

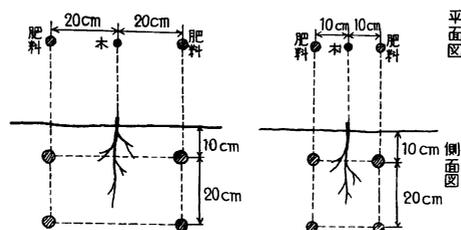
第5表のごとく上下および間隔をかえ1区約0.045haの大きさにし、8試験区を設けて比較した(第15~16図)。各区の法切・階段・被覆は復-9号区と同程度とし、施肥は復旧工法試験区に準ずるが、追肥は行なわない。

第5表 施肥位置試験施工内容

試験区名	面積 (ha)	施肥位置	樹種	備考
肥-1	0.045	位置上	フサアカシア <i>Acacia decurrens</i> var. <i>dealbata</i>	1. 播種 フサアカシア ウバメガシ
肥-2	0.045		クロマツ <i>Pinus Thunbergii</i> オオバヤシャブシ <i>Alnus Sieboldiana</i> ウバメガシ <i>Quercus phylliraeoides</i>	
肥-3	0.045	位置下	フサアカシア	3. haあたりの本数 フサアカシア 3,000本 ウバメガシ
肥-4	0.045		クロマツ オオバヤシャブシ ウバメガシ	
肥-5	0.045	位置上	フサアカシア	4,500本
肥-6	0.045		クロマツ オオバヤシャブシ ウバメガシ	
肥-7	0.045	位置下	フサアカシア	4. 1本あたりの肥料 吸着 200g ④1号 75g ④3号 75g
肥-8	0.045		クロマツ オオバヤシャブシ ウバメガシ	



第15図 施肥位置試験区の施工法 (肥1~8号区)



第16図 施肥位置試験区 (肥1~8号区)

第 6 表 追肥試験実施内容

試験区名	面積 (ha)	追肥方法	樹 種	備 考
追-1	0.09	翌年 1 回	クロマツ <i>Pinus Thunbergii</i> オオバヤシャブシ <i>Alnus Sieboldiana</i> ウバメガシ <i>Quercus phylliraeoides</i>	播種 ウバメガシ 植栽 } クロマツ オオバヤシャブシ 1 本あたり 75 g
ク-2	0.16	翌翌年 1 回		
ク-3	0.06	翌年 連続 2 回 翌翌年		
ク-4	0.10	追肥 なし		

2)-iv. 追肥法試験区

戦前における砂防植栽では、施肥の重要性が十分認識されなかつたきらいがあり、無施肥がおもな原因となって多くの不成績地が生じた場合が少なくない。最近では施工時の施肥は普通となっているが、それ以後の追肥の必要は十分認められながら、事業化されるまでにいたっていないのが現状である。

本試験では、追肥の有無および追肥の時期と回数をかえた場合の成長状態を検討するため、復旧工法の 1 号区・2 号区と同一方法でクロマツ・オオバヤシャブシ・ウバメガシを植栽し、1 区 0.06~0.16ha の大きさとし、植栽の翌年 1 回区、翌々年 1 回区、翌年および翌々年の計 2 回区、および無肥料区の 4 区を設定した (第 6 表)。植栽時の施肥は復旧工法の場合と同じで、追肥量は毎回同量とした。

2)-v. 復旧工法特殊試験区

この試験区は、工法をできるだけ簡単にし、林地の全面被覆のみを目標とした第 7 表のような工法経略試験区で、施工植栽方式は法切弱、階段なし、法面被覆は第 17 図 (復の特) の様式で、筋の延長は 20,000m/ha とした。導入樹草にはフサアカシア・ヤマハギ・クロマツ・ネズミサシ・ヒサカキ・ウバメガシ・ウィーピングラブグラスを用いて筋状に混播した。

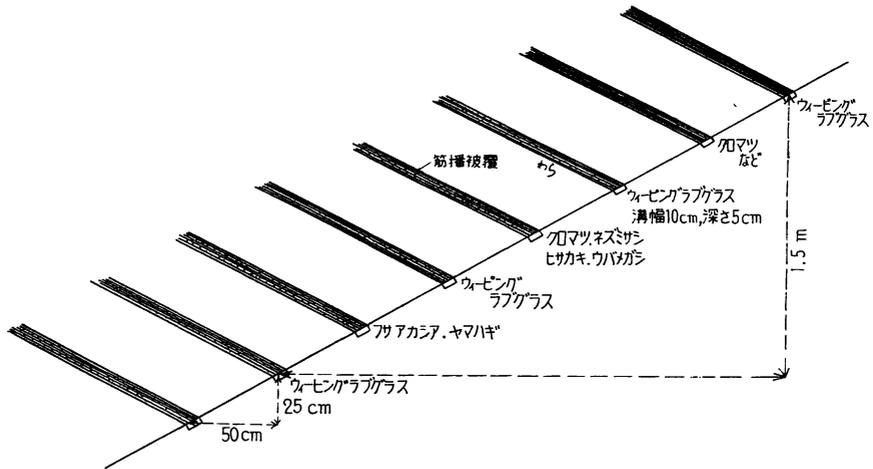
第 7 表 施工内容 (復一特区)

区 別	面積 (ha)	内 容	被筋の種類	筋の比率
復	0.08	法 弱 階 〇 被筋の特	フサアカシア <i>Acacia decurrens</i> var. <i>dealbata</i> ヤマハギ <i>Lespedeza bicolor</i> var. <i>japonica</i>	1
			クロマツ <i>Pinus Thunbergii</i> ネズミサシ <i>Juniiperus rigida</i> ヒサカキ <i>Eurya japonica</i> ウバメガシ <i>Quercus phylliraeoides</i>	2
			ウィーピングラブグラス <i>Eragrostis curvula</i>	3
特	0.08			

2. はげ山防止工法試験

試験対象地区は、現状では侵食が急激には進行していないが、そのまま放置すると荒廢地に移行するおそれのある林地である。このような不安定な環境下にある荒廢移行林地について、現存する植生を十分活用しつつ、どのような工法によればより効果的に、はげ山防止および林相の回復ができるかを検討するものである。

試験工は階段切付工と筋刈穴工、植栽樹種と密度、タネまきと苗木植栽等を考慮して組み合わせ、A 地



第 17 図 復旧工法特 (17) 区の施工法

第 8 表 はげ山防止工法施工内容

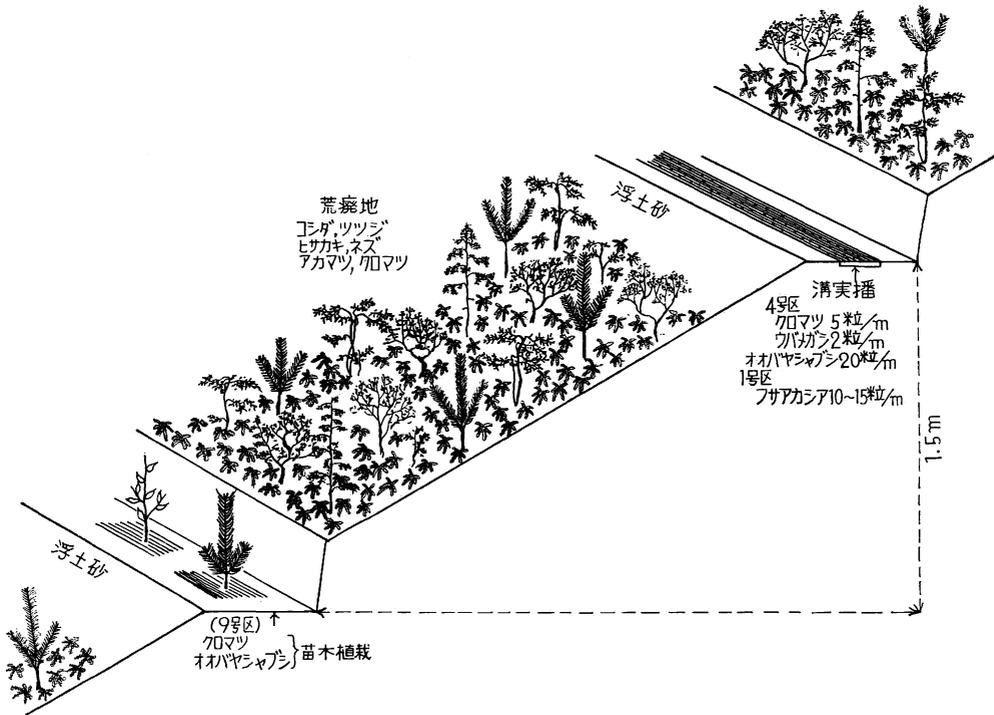
試験区名	面積 (ha)	工 種	樹 種	植栽密度 (本/ha)	備 考
防-1	0.27	階段実播工	フ サ ア カ シ ア	3,000	1 m または 1 穴あたり ク ロ マ ツ 5 粒 オ オ バ ヤ シ ャ ブ シ 20 粒 ウ バ メ ガ シ 2 粒
防-2	0.22	穴実播工	<i>Acacia decurrens</i> var. <i>dealbata</i>	〃	
防-3	0.23	穴植栽工	ク ロ マ ツ	〃	
防-4	0.29	階段実播工	<i>Pinus Thunbergii</i> オオバヤシヤブシ <i>Alnus Sieboldiana</i> ウバメガシ <i>Quercus phylliraeoides</i>	〃	
防-5	0.16	穴実播工	ク ロ マ ツ	〃	〃
防-6	0.20	穴植栽工	ヤ マ モ モ	6,000	
防-7	0.20		<i>Myrica rubra</i>	〃	
防-8	0.12		ク ロ マ ツ	3,000	〃
防-9	0.13	階段植栽工	オオバヤシヤブシ	〃	
防-10	0.20	無処理区			

区内の荒廃移行林地約 2 ha について、1 区約 0.1~0.3ha の大きさに第 8 表のごとく 10 区を設定した。

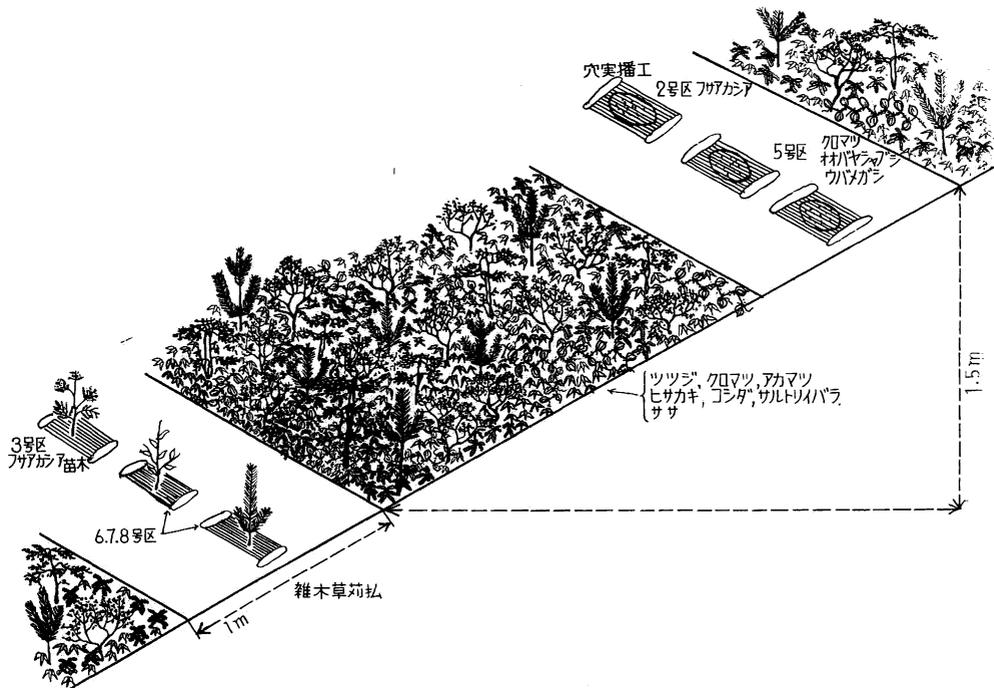
施工の方法は、階段またはこれに準ずる溝の位置を中心にして、あらかじめシダ・低木類を幅 1 m に等高線にそって刈り払いを行ない、作業を容易にした後、階段の切付を行なった (第 18, 19 図)。試験区内の地表被覆を欠く部分に対しては復旧工法試験区の被筋に準じた被覆を行なった。播付の方法、施肥、敷わら、および施工後の管理なども復旧工法試験区と同様である。

3. 施工跡地の取扱い方法

B 地区 16ha の試験地のうち、1951 年の治山施工地で早期緑化が完了した約 6 ha に対しては、既施工地の維持管理方法および積極的な経済樹種導入法を検討し、さらにその結果をはげ山復旧工法およびはげ山化防止工法に反映せしめるため、第 4 図のように 1 区約 0.2~0.4ha の試験区を 26 区設けて植栽成績を比較した。フサアカシア・ハナアカシア・ウバメガシは実播によるが、他の樹種はすべて苗木植栽とし、施肥法は復旧工法試験区と同じである。なお、枯は樹種更改試験区、良は経済樹種導入試験区の略号



第 18 図 防止工法の施工法 その 1
(階段切・植栽, 防-9 区)(溝切・実播, 防-1・4 区)



第 19 図 防止工法の施工法 その 2
(条刈穴・植栽, 防-3・6・7・8 区)(条刈穴・実播, 防-2・5 区)

である。なお、クロマツが団地状に残存する特殊区域（A地区内）の取扱い方法についても検討する。

1) 樹種更改試験（枯区）

はげ山復旧工事施工後数年を経過すると、急速に成長が衰え植栽木の大半が枯死寸前の状態となる施工跡地が少なくない。

このため、そのまま放置すれば治山機能が著しく低下しふたたび荒廃地化が危惧される林地については、現地に残存する肥料木以外の樹種で永続性がかなり高いと考えられるものについての導入方法を検討するため、残存する肥料木類は全面的に伐採し、かつシダ類を刈り払い、伐採木・シダ類は区域外に搬出して、10 試験区を設定した。

試験に用いた樹種は、フサアカシア・クロマツ・ハナアカシア・ウバメガシ・ヤマモモおよびナワシログミで、このうちクロマツ・ヤマモモ・ナワシログミは苗木植栽とし、他は直まきにした。しかし、フサアカシアは発芽および生立が不良であったことや、ハナアカシアはたねの入手がおくれたことなどのため、両樹種は 1961 年 3 月に播種した。

導入本数は ha あたりフサアカシア 3,000 本、クロマツ 2,000 本、ハナアカシア・ヤマモモ・ウバメガシ・ナワシログミはおのおの 1,000 本とした。苗木植栽ならびにたねまきは伐採木の萌芽による被圧を避けるため、旧階段間の中央斜面に行なった。苗木植栽の場合は敷わらを行わず、落葉・雑草などでその根元をおおった。施工の詳細は第9表のとおりである。

第9表 樹種更改試験実施内容

試験区名	面積 (ha)	伐採方法	樹種	備考	
枯-1	0.41	全面伐採	フサアカシア	播種 { フサアカシア ハナアカシア ウバメガシ	
ク-2	0.21		<i>Acacia decurrens</i> var. <i>dealbata</i>		
ク-3	0.41		クロマツ		
				<i>Pinus Thunbergii</i>	植栽 { クロマツ ヤマモモ ナワシログミ
				ハナアカシア	
				<i>Acacia Baileyana</i>	
				ウバメガシ	
				<i>Quercus phylliraeoides</i>	
ク-4	0.20		クロマツ		
ク-5	0.17		ハナアカシア		
			ヤマモモ		
ク-6	0.16		<i>Myrica rubra</i>		
ク-7	0.17		クロマツ		
			ハナアカシア		
ク-8	0.26		ナワシログミ		
			<i>Elaeagnus pungens</i>		
ク-9	0.17	無処理対照区			
ク-10	0.23				

2) 経済樹種導入試験（良区）

B地区のうち、治山工事の施工後比較的植栽木の成長の良好な箇所、さらに経済的な樹種を導入しうることのある箇所に、第10表のような14の試験区を設けた。

供試樹種はクロマツ・ヒノキ・フサアカシアの3種で、ヤマモモはクロマツおよびヒノキの混植肥料木として導入した。導入本数は樹種更改試験区と同様である。

3) 群状残存アカマツの保育試験

アカマツが団地状に残存している特殊区域については、アカマツの生育促進と保全効果を高めることを

第10表 経済樹種導入試験実施内容

試験区名	面積 (ha)	伐採方法	樹種	備考
良-1	0.21	全面伐採	} フサアカシア <i>Acacia decurrens var. dealbata</i> } クロマツ <i>Pinus Thunbergii</i> } ヤマモモ <i>Myrica rubra</i> } ヒノキ <i>Chamaecyparis obtusa</i> } ヤマモモ	1. 播種 フサアカシア
ク-2	0.29			2. 植栽 クロマツ
ク-3	0.15			ヤマモモ
ク-4	0.17			ヒノキ
ク-5	0.26			3. 全面伐採
ク-6	0.20			{ 肥料木・雑木 シダ類全部除去
ク-7	0.26	交互伐採	} フサアカシア } クロマツ } ヤマモモ } ヒノキ } ヤマモモ	4. 交互伐採 旧階段を交互に伐採し かつシダ類も刈り取り
ク-8	0.35			
ク-9	0.24			
ク-10	0.35			
ク-11	0.40			
ク-12	0.23			
ク-13	0.21	無処理	無処理 対照区	
ク-14	0.13			

第11表 施工内容 (マツ保育区)

試験区名	面積 (ha)	処理方法	工種	混植樹種	本数
松-1	0.15	雑草類全伐	植穴	ハナアカシア <i>Acacia Baileyana</i> ウバメガシ <i>Quercus phylliraeoides</i>	1,000本/ha 1,000
ク-2	0.15	ク	ク	ハナアカシア ヤマモモ <i>Myrica rubra</i>	1,000 1,000

ねらいとして、低木性肥料木の混植を試みることにし、0.3ha を第11表のように2区に分け、ウバメガシ・ハナアカシアを混植した区(松-1)とヤマモモ・ハナアカシアを混植した区(松-2)を設定し、各樹種それぞれ1,000本/ha ずつを混植した(本試験区は試験に適切な現存林分の関係から、便宜上A地区内に設定した)。

IV 測定項目ならびに測定方法

効果判定の尺度となる事項についての測定施設および方法は次のとおりである。

1. 気象観測

気象観測用の施設は、雨量計のみであって、A地区内の東北端、標高150mの稜線上と、A地区のほぼ中央部に位置する物置小屋屋上(標高70m)の2か所に、3か月巻転倒ます型自記雨量計を設置し、稜線上と谷間との雨量を同時に観測できるようにした。

2. 流出土砂測定

A地区内のほぼ山復旧工法の試験区全部(ただし、復-17の試験区は除く)に土砂流出量測定装置を設け、施工時から植生立後までの、土砂流出量の変化とその経過を測定した。

測定装置は試験区の下端、いわゆる流過溝となる箇所におかれた容量5m³(内法:縦横ともおのおの

2m、深さ1.25m、地表流出量測定区では容量 4 m^3 ： $2\text{ m} \times 2\text{ m} \times 1\text{ m}$ 、復-16は地形の関係上、容量 5 m^3 ：横10m、縦1m、深さ0.5m)のコンクリート槽で、流入土砂の容積と平均密度を年2回(4月、10月)を原則として測定した。槽内の堆積土砂の密度は、土壌採集円筒で採取した土砂の重量によって、小数以下2けたまで求めることとし、1区について2~3か所の測定を行なって平均値を求めた。

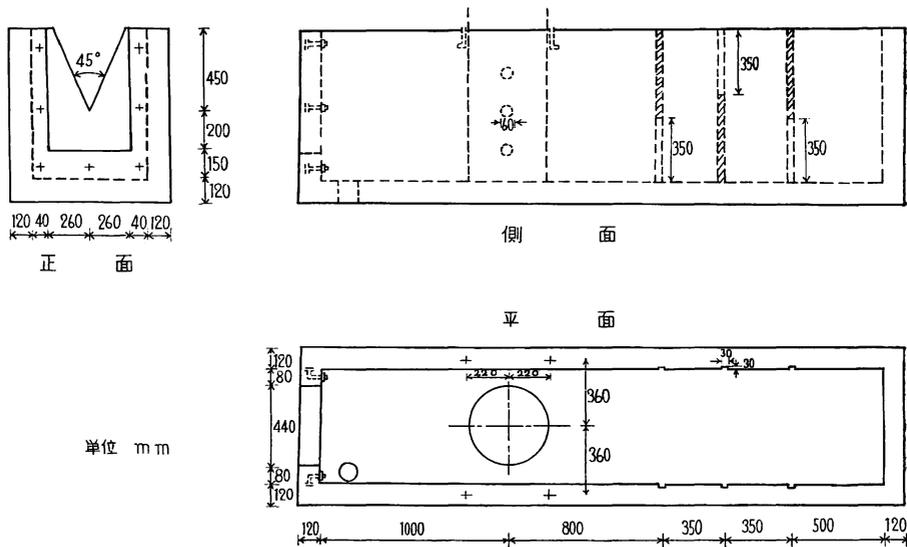
3. 地表流出量の測定

山地の表土移動は降水の流下と密接な関係があり、したがって、侵食の防止をはかるには流下水をいかに処置するかが重要な課題であり、種々の工法もこの点を配慮して実施されている。地表流下水を抑制することは、植物の生育に必要な有効水を多くすることになり、少雨地帯の植物の生育に好影響をおよぼすものである。

はげ山復旧試験区の地表流下水の変化を測定するために、復-1・復-5・復-9・復-13・復-15の5区に地表流出水量の測定装置(1か月巻自記流量計)を設置した¹¹⁾。

この装置は土砂測定槽の下流端に接して取りつけてあり、第20図のような内法の長さ3m、幅0.6m、深さ0.8mのコンクリート水槽(槽の上流端から0.5mの距離に、下部が0.35m開いている整水板、これより0.35mを離して上部が0.35m開いている整水板、さらに、同様に0.35m離して下部に0.35mの開きを持つ整水板、合計3枚の整水板が取りつけてある)の最下流の整水板から0.8m下流の位置に自記流量計を設け、水槽の最下流に深さ0.45m、 45° のVノッチを取りつけてある。

水位の上下によって流量計の回転軸がまわり、これに取りつけられたカムにより、その水位の流量が直接自記紙に記録されるようになっていて、年数回程度その総量およびピークを測定した。



第20図 地表流出測定用三角ノッチ

4. 主林木の成長量の測定

約10mの筋(被害をうけて補修したところを避ける)を単位とし、1区につき10筋を抽出し(各樹種別に約50本)11~12月に、2年ごとに各筋に生育する主林木の樹高および根元直径を測定した。

5. 土壌有機物含有量の測定

施工方法によって土壌改良の進行がいかにより異なるかをしるため、復旧工法の奇数区につき、おのおの6

か所の表層土を採土円筒で採取し、その個々の資料につき灼熱損量を測定し、これをもって全有機物の概量とした。

6. 土壤肥料成分の測定

施工による緑化の進展にともない、土壤の化学性も改善されることは当然考えられ、復旧工法の奇数区について土壤の窒素・リン酸・カリの含有量について調査した。各成分の分析は有機物含有量測定と同一方法で採取した試料によって行なった。窒素の分析法は国有林野土壤調査方法書にしたがって行ない、リン酸はバナドモリブデンイエロー法、カリは炎光分析法でそれぞれ行なった。

7. 林地に対する植物被覆率の測定

階段またはこれに準ずる筋を中心に、上下 4 m・幅 2 m の測定区を 1 区につき 6 か所とり、全植被率および、高・中・低（林床）の各階層別植被率を 10% 単位で目測し、林床の被度については、その主要構成樹種を付記した。

V 調査結果と考察

試験中間の現状について、測定の結果ならびに多少考察も加えてのべることにする。

試験に必要な施設は 1958 年・1959 年の両年度にまたがって設置されたが、初年度は種々の準備・計画などのため、1959 年 1 月以降に着手し、次年度に引きつづいて施工期間は延べ 15 か月を要した。なお、施工植栽直後の 1960 年 8 月 11 日に連続総降雨量 130mm、最大時雨量 40mm の集中豪雨に遭遇し、一部に被害を受けたが、被害箇所は補修を行なって試験の条件を整えるようにした。

第 12 表 復旧工法区の主林木の成長

試験区	樹種	総成長量 (cm)					
		1961		1963		1964	
		樹高	直径	樹高	直径	樹高	直径
復-1	クロマツ オオバヤシ	23	1.0	99	1.4	155	2.2
		70	1.3	275	3.6	315	4.3
ク-2	クロマツ オオバヤシ	23	0.5	100	1.3	184	2.8
		67	0.7	297	3.7	434	6.5
ク-3 ク-4	フサアカシア	147	1.7	522	7.1	600	8.5
		161	2.3	574	7.4	688	8.3
ク-5 ク-6	〃	104	1.2	433	6.9	591	9.2
		92	1.2	486	7.3	625	8.2
ク-7 ク-8	〃	141	2.0	555	8.4	615	8.6
		160	2.3	603	7.5	609	8.4
ク-9 ク-10	〃	118	1.5	499	6.7	600	8.9
		160	2.2	598	7.0	602	8.0
ク-11 ク-12	〃	126	1.7	464	6.5	510	7.5
		141	2.0	505	6.8	582	7.1
ク-13 ク-14	ハナアカシア	—	—	305	4.1	398	4.8
		—	—	368	4.4	466	4.9
ク-15 ク-16	なし						

注：直径は地ぎわから 15 cm 上部を測定。

このほかハンノキクイムシ (*Xyleborus germanus* BLANDFORD) とドクガ (*Euproctis subflava* BREMER) が発生したが、毎年発生状態が変化し、雨の少ない年ほど被害が多いように思われた。また、肥料木が衰退しかけたところに、ハンノキクイムシが発生し、とくにフサアカシアには害がみられた。肥料木の成長衰退と前後して、オオバヤシャブシにハンノキカミキリ (*Cagosima sanguinolenta* THOMSON) の被害も見られた。

その他、第1表のようにこれまで 20m/sec 以上の強風に数回遭遇しているが、いずれも本試験に支障をおよぼすような被害はなかった。

1. 復旧工法

1) はげ山復旧工法試験—1

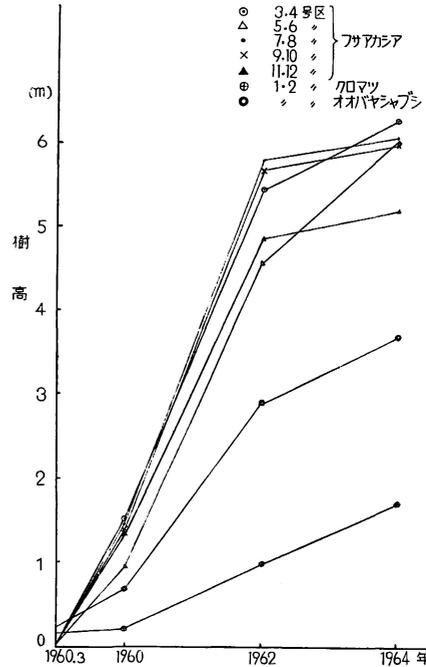
1)-i. 主林木の成長量³⁾²⁵⁾

各試験区における主林木の成長状態は、第12表、第21図のとおりである。

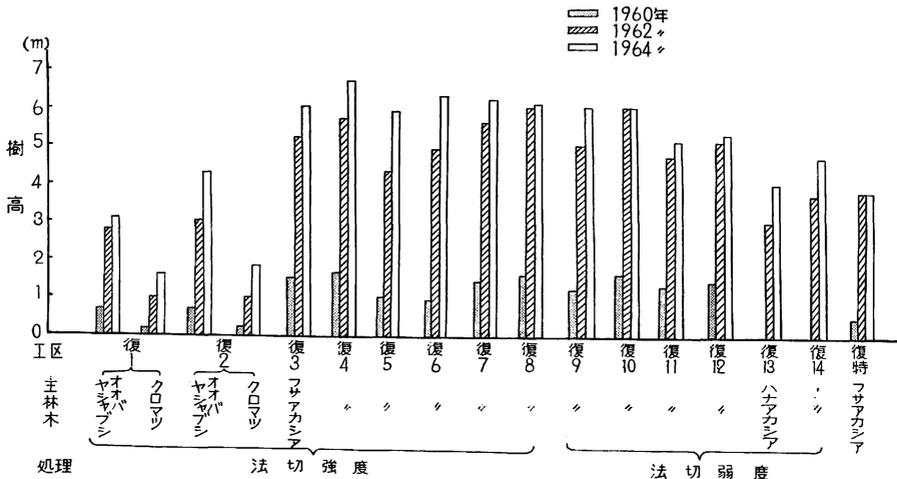
樹高ならびに直径の測定結果をみると、フサアカシア植栽区、ハナアカシア植栽区、オオバヤシャブシとクロマツ混植区の順であるが、フサアカシア区間では、階段工と溝切工区がややよいが、筋まき区はいくぶん劣るようである。なお、フサアカシア区では1962年の調査時から成長率が低下する傾向がうかがわれる。このほか、試験経過と現状から観察されたことはつぎのようである。

(1) 法切・階段などの施工を省略すれば、主林木の成長量が小さい傾向が現時点ではみられる。

(2) どの工種を省略することが主林木の成長に与える影響が大きいかについてみると、階段工>法面の



第21図(1) 復旧工法試験区の樹高成長(1)



第21図(2) 復旧工法試験区の樹高成長(2)

被覆工>法切工の順となり、階段工の施工は樹草の生育に好結果を与えている。

主林木がフサアカシアの場合は、階段工を省略することは好ましくない。経費節減のため、法切工はある程度粗雑となっても、階段工は行なうべきであろう。

1)-ii. 林地に対する植物の被覆状態

地表面を植物により早期に被覆することは、治山効果が早く現われ、とくに初期の表土移動防止の効果が大きいことは周知のとおりである。各試験区の植被発達推移を知るため、1962・1964年の2回にわたり全層植被率と高(H)、中(M)、低(林床)(L)の3層に区分した階層別植被率とを調査した。その調査結果は第13表および第22図のとおりである。これによると、施工後3年目においては、3・4号区と7・8号区の両区の植被率が70%でもっとも高く、このほか11・12号区>9・10号区>5・6号区>1・2号区>13・14号区の順となった。

施工後5年目には、3・4号区が完全に被覆され植被率100%となったが、このほかは9・10号区>11・12号区>5・6・7・8号区>13・14号区の順となった。

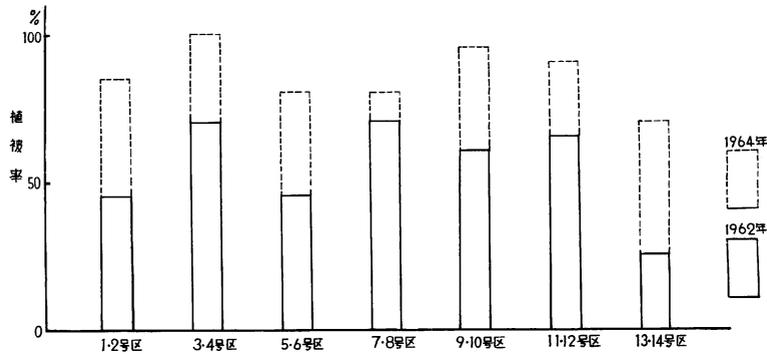
しかし、全般的には施工後2年目ころまでは、施工の種類によりかなり植被率にも差異がみられるが、4年後には各試験区間に著しい差がみられなくなる傾向がある。

つぎに階層別(高・中・低)の植被の発達状態(第23図)についてみると、全試験区ともほぼ共通的な現象は、施工後4年目の植被率は低層に大きい値を示し、次ぎに高層、中層となっている。1・2号区の植被率の順位が高層、低層、中層の順位となるのは、主林木が異なっているためであろう。中層が全体的に小さい値となるのは、植栽樹種の主林木がフサアカシアで、樹高成長が旺盛で着葉枝が比較的上部に

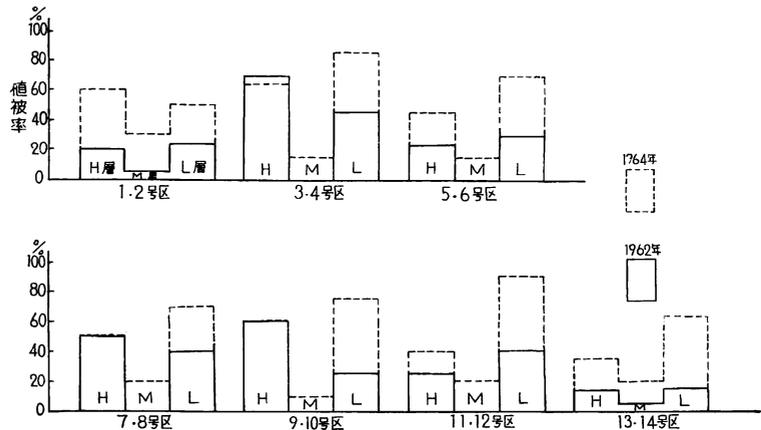
第13表 林地に対する植物の被覆率(復旧工法)

試験区	樹 草			1961年			1964年					
	主 林 木	混 植 樹 草	自 生 植 物	全植被度	階層別被覆率%			全植被度	階層別被覆率%			
					H	M	L		H	M	L	
復-1	クロマツ・オオバヤシ	ウバメガシ・ウィーピングラブグラス		40	10	10	20	70	30	40	50	
復-2				50	30	—	30	100	70	20	50	
復-3	フサアカシア	クロマツ・ヤマハギ・ウィーピングラブグラス		70	70	—	40	100	80	10	70	
復-4				70	70	—	50	100	50	20	100	
復-5		ウィーピングラブグラス	ヤマハギ・サルトリイバラ・ヨモギ・ススキ・ワラビ・アレチノギク・ヒサカキ・クチナシ・ヤマナラシ・ヒエ		30	20	—	30	70	40	20	50
復-6					60	30	—	30	90	50	10	90
復-7		フサアカシア	ウバメガシ・ウィーピングラブグラス		70	50	—	40	80	50	20	70
復-8					70	50	—	40	80	50	20	70
復-9					40	40	—	20	90	60	10	50
復-10					80	80	—	30	100	60	10	100
復-11					60	20	—	40	90	30	10	90
復-12					70	30	—	40	90	50	30	90
復-13		クロマツ	ハナアカシア・ヤマハギ・ウバメガシ・ネズミサシ・ヒサカキ・ウィーピングラブグラス		20	20	—	10	60	30	20	70
復-14					30	10	10	20	80	40	20	80
復-15	—				—	—	—	—	—	—	—	
復-16	—				—	—	—	—	—	—	—	

備考 L: 地表~50cm, M: 50cm~2m, H: 2m 以上。



第22図 林地に対する植生の被覆率 (復旧工法区)



第23図 階層別植被率 (復旧工法区)

1964調査時点の林内
土壌侵蝕の度合

- 林内下部分わずか侵食
- 侵食なし
- 林内下部分わずか侵食
- 侵食なし
- 斜面被覆の無いため林内下部幾分侵食中
- 斜面のみわずか侵食
- 侵食なし
- 〃
- 〃
- 〃
- 〃
- 〃
- 斜面被覆の無いため林内所所侵食中
- 侵食なし
- 侵食大
- 〃

集中するものと考えられる。

地表面被覆にもっとも関係の深い低層の植被率は、70%前後で各試験区間に大差はみられない。これは法面に、13・14号区と無処理区を除き、全試験区一様にウィーピングラブグラスを導入したためである。また、ウィーピングラブグラスを取り入れていないにもかかわらず、13・14号区が大きい値を示しているのは、クロマツ・ハナアカシア・ヤシャブシなどを筋状に混播しているの、苗木を1本ずつ植栽した場合と違い密生しているためである。

主林木がフサアカシアである3～12号区の高層(H層)植被率の推移をみると、植栽後4年ころの値がほぼ最大で、それ以後は増加していても僅少で、1962年調査時より減少している区さもある。反面、高層が疎開されるので、これまで被圧され成長を阻害されていた低木草の成長が、よみがえっていく傾向が観察される。ほとんどの試験区が、主林木に成長の旺盛なフサアカシアと法面被覆工種には繁茂力の大きいウィーピングラブグラスを取り入れている関係で、全体的に植被率が高く、しかも緑化の速度も早いように

思われる。したがって、各試験区間にはあまり差が認められないが、法面被覆工を省略した区がやや劣るようである。

また、地表被覆としてある程度期待していた自生植物の繁殖は、この試験地のようなせき悪少雨乾燥地帯では、一度侵入してもほとんど生育しないが、導入樹草の付近で肥料をりゃく奪したもののだけは残存し、なかには主林木の成長を阻害するまでに大きくなったものもあった。これらのうちで1～2年で姿を消したものはヒユ・メヒシバ・ヨモギなどで、今なお残存しているものは、ススキ・サイトウガヤ・カルカヤ・ワラビ・アレチノギク・クロマツ・アカマツ・ヒサカキ・ネズミサシ・ツツジなどである。

1)-iii. 地表流出水量

1959 年から観測を始め、その資料の整理は1部終わっていたが、1963 年4月不慮の火災により大部分の資料が焼失したため、いかながら十分な考察を加えることができないが、残存資料および火災以降の測定資料により検討することとした。

1964 年1か年間の観測資料を表示したものが第 14 表であるが、年地表流出率の最も大きいものは、無処理区の 39.3% で、それに次ぎ 13 号区>1 号区>5 号区の順位である。無処理区の値は、この地方で小規模の試験を実施した結果²²⁾とほぼ同じ値であり、この地方では大体 40% が年地表流出率とみてよいものと考えられる。

工種別に比較すると、階段を省略した 13 号区が他の階段工をおこなった区より著しく多く、これを無施工区と比較すると、1964 年度で 13 号区は約 1/4 であるのに階段工施工区では約 1/20 となっていて、明らかに差が認められ、階段工の地表流下水量抑制の効果はかなりあるように思われる。その原因は、斜面長が階段工により短く切断されるため、流速の増加を緩和し浸透を助長すること、集中流下を妨げること、階段工自体による保留効果などをあげることができる。

階段工と流下水の関係についての試験は、岡山分場・山形分場などでも実施されており¹⁾²⁾¹²⁾²³⁾²⁴⁾、そ

第 14 表 復旧工法試験区の流出率

試験区	林地の状態			1964 年流出率 (%)						
	樹草	植物の被覆率 %	傾斜度	1 月	2	3	4	5	6	7
復-1	クロマツ オオバヤシャブシ ウバメガシ ウィーピングラブグラス	70	30	0.1	0.0	0.0	2.0	0.0	4.0	0.8
復-5	フサアカシア ウィーピングラブグラス	70	35	0.1	0.0	0.0	15.8	0.1	0.0	0.1
復-9	フサアカシア クロマツ ヤマハギ ウバメガシ ウィーピングラブグラス	90	30	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	3.8	0.1
復-13	クロマツ・ハナアカシア・ヤマハギ・ネズミサシ・ヒサカキ・ウバメガシ・ウィーピングラブグラス・オオバヤシャブシ	60	33	8.6	0.9	5.1	40.0	1.3	16.4	19.7
復-15	なし		34	22.2	11.9	7.1	87.2	14.1	×	52.6
備考		降水量 mm		85.3	78.9	47.9	78.5	51.1	126.0	94.0

注：1. × 自記器故障 — 流出量 0.0～0.04mm
 2. 便宜上月流出率の平均をとった。

の報告でも階段工の地表流下抑制効果の大きいことが認められている。

現在植生の発達推移状態と流下量の関係を見るができないのが残念であるが、今後は主林木のフサアカシアの生育衰退現象がおこることが予想されるので、これが流下水にどのような影響をおよぼすかが観察されよう。短期間でしかも資料が少ないため、詳細な検討はできなかつたが、顕著な傾向が認められるものについて要約すると、

- (1) 周密、粗雑をとわず山腹緑化工を行なえば、著しく地表流下水量を抑制させることができる。
- (2) 種々な工法のなかで、階段工が流下水抑制に与える影響が比較的大きいようである。
- (3) この地方のはげ山では、自然のままに放置しておく、降水量の約 40% が地表流下水となることが予想される。

1)-iv. 流出土砂量

各試験区の調査結果を表示すると第 15 表および第 24 図のとおりである。

1960 年の測定値は、同じ工法でしかも傾斜度も斜面長も大差がないのにもかかわらず、1・3・5・7・9・13 号区が 2・4・6・8・10・12・14 号区よりも著しく大きくなっている。これは施工前の被侵食状態の差異に起因するものと思われ、1・3・5・7・9・13 号区は 2・4・6・8・10・12・14 号区に比較してガリー侵食がはげしい地形であったため、整地工がやや強くなって浮土砂を多く生じ、そのうえ、1960年8月この地方にはまれに見る集中豪雨(1連続降雨量 130mm, 最多1時間雨量 40mm)があり、そのため部分的に崩壊がおこり、それによって生じた土砂流出がほとんどである⁷⁾。したがって、このときの崩壊土砂流出量を除くと、同一工法区間の土砂流出量の間にはあまり大きな差はないものと推定される。

経年の変化状態をみると、無処理区を除き一様に 1960 年がもっとも多量で、その後は順次漸減し、1963・1964 年には、土砂流出皆無の区が全試験区の半数以上となり、土砂流出がある区でもその量は著しく少なくなっている。

8	9	10	11	12	年流出率
13.1	4.2	0.0	—	—	2.0
—	×	0.0	—	—	(1.5)
—	×	×	—	—	(0.5)
32.2	11.2	1.3	2.6	3.8	11.9
×	86.9	60.8	22.4	27.6	(39.3)
85.5	127.6	119.3	61.2	11.5	966.8

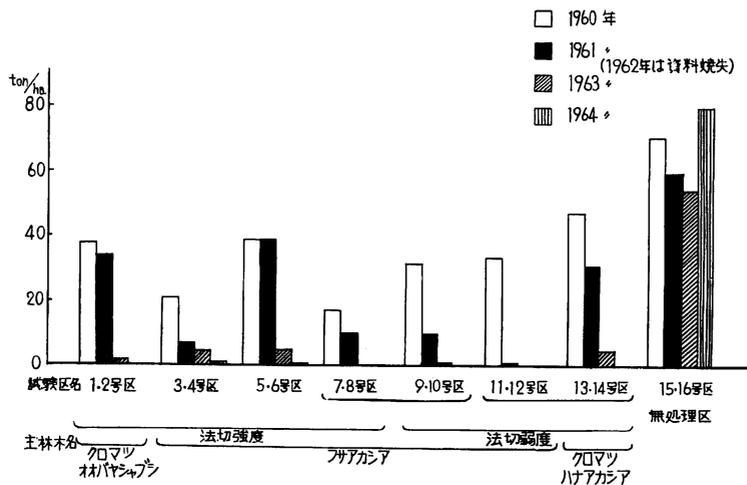
初年に土砂流出の多いのは、導入植物による植被の十分な発達が見られないこと、根系の土壌に対する緊縛力が小さいこと、土壌が十分安定していないことなどのためであろう。この土砂流出を軽減するには早期に緑化しうような植物を導入することが肝要である。

崩壊による土砂流出を少なくするには、みだりに浮土砂を多く生ずることのないように施工計画をたて、法切りによる土砂に対しては各種の土木的構造物によって安定をはかることが必要と考えられる。

無処理区もやはり初年度の土砂流出量がやや多く、それ以降は気象条件により多少上下するが、経年的な傾向を示すような変化はなく、年々ほぼ同じ量が侵食されていることが推測される。また、無処理区と処理区の土砂流出量を比較すると、施工当初においては無処理区より施工を行なった区に土砂流出が多い場合がある。これは、集中豪雨のさいに施工による浮土砂が流出するため

第 15 表 流出土砂量

試験区	面積 (ha)	樹 草			1964年 被覆率%
		主 林 木	混 植 樹 草	施工後の自生植物	
復-1	0.13	クロマツ オオバヤシャブシ	ウバメガシ	サルトリイバラ ヨモギ ワラビ ススキ アレチノギク ヒサカキ ヤマハギ クチナン	70
ク-2	0.20		ウィーピングラブグラス		100
ク-3	0.20	}	クロマツ・ヤマハギ		100
ク-4	0.18		ウィーピングラブグラス		100
ク-5	0.17	}	ウィーピングラブグラス		70
ク-6	0.23				70
ク-7	0.10	フサアカシア	}		80
ク-8	0.29				80
ク-9	0.16	}	クロマツ		90
ク-10	0.33		ヤマハギ		90
ク-11	0.17	}	ウバメガシ		100
ク-12	0.17		ウィーピングラブグラス		90
ク-13	0.15	}	}		90
ク-14	0.25				ヤマハギ・ネズミサシ・ ヒサカキ・ウバメガシ・ ウィーピングラブグラス (オオバヤシャブシ)
ク-15	0.15	}	}		80
ク-16	0.10				ハナアカシア



第 24 図 復旧工法区の年別流出土砂量

であって、人為的現象とも考えられ、前述のように植生の繁茂による地表被覆や土壌安定がまだ十分でない時におこる一時的現象であり、第 15 表でもわかるように植生の発達にともなって処理区の土砂流出は減少している。

以上の結果について、簡単な検討を行なえば次のようである。

(1) 土砂流出については、すべての施工区で、施工期間中と翌年の導入植生の十分繁茂しない時期に

(復旧工法)

地 況		流出土砂量 (ton/ha)				備 考
傾 斜 (度)	斜面長 (m)	1960	1961	1963	1964	
30	57	385.9	67.5	2.0	2.2	—は 0.001 ton/ha 以下の流出 土砂量
28	64	62.4	0.2	—	—	
30	75	106.7	13.6	9.0	0.6	1962 年の資料は焼失のため欠 オオバヤシ・ヤブシは 14 号区のみ
24	43	11.5	0.5	—	—	
35	77	418.6	77.8	10.3	0.8	
27	52	13.8	0.8	—	—	
29	59	80.4	21.0	—	—	
26	68	3.7	0.7	—	—	
30	60	156.0	20.3	0.8	0.1	
27	71	15.6	0.4	—	—	
31	51	137.5	0.5	—	—	
28	51	19.1	0.5	—	—	
33	57	526.7	58.9	10.3	0.3	
26	56	19.7	4.2	—	—	
34	51	154.2	64.3	52.3	113.7	
29	50	125.2	55.9	58.9	45.2	

は多くの土砂が流出するが、植生が成長繁茂するにともない著しく減少し、5年目にはほとんどすべての区が完全防止に近くなる。

(2) 導入植生が十分成長繁茂しておらず土壌も十分安定しない初年に、強度な降雨に遭遇する場合は、無処理区よりむしろ処理区において多量の流出土砂が生ずることがある。しかし、このようなケースは、法切による浮土砂の多い場合、堆積斜面の侵食による土砂流出である。

(3) 各工法別に見れば、流出土砂量の多少は法面被覆工の有無が大きな原因となっており、したがって、法面被覆工が流出土砂防止に顕著な効果を示している。

(4) 階段工の有無、法切工の強弱等と流出土砂との関係は顕著な差異は認められない。

(5) 主林木の相違による影響では、成長の旺盛なフサアカシア植栽区が、ヤシ・ヤブシ・クロマツ混植区のように成長のやや劣るものにくらべて、現時点では流出土砂防止効果が大きい。

(6) ウィーピングラブグラスの土砂流出防止効果はきわめて顕著である。林内における表土の移動は、階段が無ければそれだけ階段間斜面の長さが長くなり、降雨時の流速が早く表土の侵食も当然多い。事実、ウィーピングラブグラスの筋播間における表土の移動はかなり見受けられるが、いずれも、ウィーピングラブグラスによりその上方の斜面内の土砂は止められており、試験区外に土砂の流出はみられない。しかしながら、この状態は必ずしも安定した状態とはいえず、ウィーピングラブグラスの生育が衰退すれば、土砂留止の機能が漸次減退することも考えられる。

1)-v. 土壌有機物含有量

調査結果は第16表に示すとおりである。試料によりかなりのばらつきがみられるが、一応平均値によって各試験区間の比較を行なうと、復11号区=復9号区>復3号区>復7号区>復1号区=復5号区>

第 16 表 灼熱損失量比較表

試験区	試料 No.	1	2	3	5	6	7	平均
復-1		3.39%	5.41%	4.26%	12.61%	4.45%	2.19%	5.39%
復-3		5.29	6.94	8.50	10.27	4.98	7.62	7.27
復-5		2.98	7.94	3.04	5.81	2.76	9.83	5.39
復-7		2.10	5.93	5.83	5.81	7.00	10.16	6.14
復-9		10.63	5.71	6.25	8.81	3.88	9.54	7.78
復-11		6.44	6.72	11.60	6.92	6.17	8.81	7.78
復-13		6.35	1.63	6.12	2.63	5.90	2.54	4.20
復-15		3.16	2.64	2.21	2.68	3.25	1.69	2.61
復-特		3.93	4.01	5.19	4.78	5.88	2.80	4.43

第 17 表 試験区相互間の有意差一覧表 (灼熱損失量)

試験区	試験区	復-1	復-3	復-5	復-7	復-9	復-11	復-13	復-15	復-特
復-1			※	—	—	—	—	—	※	—
復-3		※		※	—	—	—	※	※※	※
復-5		—	※		—	—	—	—	※	—
復-7		—	—	—		—	—	—	※	—
復-9		—	—	—	—		—	※	※※	※
復-11		—	—	—	—	—		※	※※	※
復-13		—	※	—	—	※	※		—	—
復-15		※	※※	※	※	※※	※※	—		—
復-特		—	※	—	—	※	※	—	—	

注：※，※※は5%，1%の危険率で有意。

復特区>復 13 号区>復 15 号区の順となる。つぎに、施工方法が有機物の含量に影響をおよぼしているといえるかどうかを、分散分析法により検定した結果、1%水準で有意である。そこで、各試験区間の差の有意性をも検定により確かめると、第 17 表のとおりで、無処理区である復 15 号区は、復 13 号区・特区を除いた各試験区との間に有意差が認められ、処理区では有機物がかなり増加していることがわかる。しかし、施工方法を異にした各試験区間の有意差はまだほとんど認められない。

これは、各試験区の主林木が復 1 号区と復 13 号区を除いてすべてフサアカシアであったためと思われる。階段工を省略した区では、落葉の流亡と飛散が促進されるので、土壌中の有機物含有量が少ない傾向がみられる。

1)-vi. 土壌肥料成分

調査結果および処理による統計的有意差は、第 18~23 表のとおりである。

各試験区の施工当時の調査資料が焼失しているため、施工後どのように改善されているかを正確にとらえることは困難であるが、一応無処理区、すなわち、復 15 号区の現在の土壌肥料成分の含有状態が各試験区の施工当時の含有状態と同じであると考えて比較検討することにする。

第 18 表 肥料成分分析結果 (N)

試験区	試料 No.	1	2	3	4	5	6	平均
復-1		0.16%	0.15%	0.20%	0.20%	0.13%	0.25%	0.18%
復-3		0.10	0.32	0.26	0.24	0.25	0.27	0.24
復-5		0.15	0.10	0.06	0.13	0.11	0.23	0.13
復-7		0.13	0.28	0.29	0.12	0.15	0.25	0.20
復-9		0.24	0.13	0.20	0.28	0.23	0.28	0.23
復-11		0.19	0.09	0.16	0.12	0.14	0.11	0.14
復-13		0.03	0.03	0.07	0.15	0.09	0.10	0.08
復-15		0.01	0.09	0.01	0.06	0.08	0.10	0.06
特-復		0.03	0.13	0.15	0.17	0.06	0.02	0.10

第 19 表 試験区相互間の有意差一覧表 (N)

試験区	試験区	復-1	復-3	復-5	復-7	復-9	復-11	復-13	復-15	復-特
復-1	復-1	—	—	—	—	—	—	**	**	*
復-3	復-3	—	—	**	—	—	**	**	**	**
復-5	復-5	—	**	—	*	**	—	—	**	—
復-7	復-7	—	—	*	—	—	*	**	**	**
復-9	復-9	—	—	**	—	—	**	**	**	**
復-11	復-11	—	**	—	*	**	—	—	**	—
復-13	復-13	**	**	—	**	**	—	—	—	—
復-15	復-15	**	**	**	**	**	**	—	—	—
復-特	復-特	*	**	—	**	**	—	—	—	—

注. *, **は 5%, 1%の危険率で有意。

第 20 表 肥料成分分析結果 (P₂O₅)

試験区	試料 No.	1	2	3	4	5	6	平均
復-1		0.0029%	0.0043%	0.0029%	0.0036%	0.0039%	0.0029%	0.0034%
復-3		0.0043	0.0069	0.0053	0.0033	0.0028	0.0031	0.0043
復-5		0.0028	0.0026	0.0029	0.0043	0.0027	0.0026	0.0030
復-7		0.0029	0.0029	0.0028	0.0040	0.0029	0.0031	0.0031
復-9		0.0049	0.0036	0.0062	0.0056	0.0036	0.0053	0.0049
復-11		0.0031	0.0029	0.0065	0.0026	0.0031	0.0033	0.0036
復-13		0.0039	0.0039	0.0039	0.0037	0.0043	0.0026	0.0037
復-15		0.0029	0.0026	0.0026	0.0026	0.0024	0.0037	0.0028
復-特		0.0039	0.0026	0.0029	0.0027	0.0029	0.0027	0.0029

第 21 表 試験区相互間の有意差一覧表 (P₂O₅)

試験区	試験区	復-1	復-3	復-5	復-7	復-9	復-11	復-13	復-15	特-復
復-1		—	—	—	※	—	—	—	—	—
復-3		—	※	—	—	—	—	※	※	—
復-5		—	※	—	※	—	—	—	—	—
復-7		—	—	—	※	—	—	—	—	—
復-9		※	—	※	※	※	※	※	※	※
復-11		—	—	—	—	※	—	—	—	—
復-13		—	—	—	—	※	—	—	—	—
復-15		—	※	—	—	※	—	—	—	—
復-特		—	※	—	—	復	—	—	—	—

注：※は 5% の危険率で有意。

第 22 表 肥料成分分析結果 (K₂O)

試験区	試料 No.	1	2	3	4	5	6	平均
復-1		0.021%	0.019%	0.016%	0.023%	0.034%	0.029%	0.024%
復-3		0.025	0.027	0.027	0.028	0.027	0.020	0.026
復-5		0.035	0.021	0.028	0.023	0.016	0.028	0.025
復-7		0.011	0.023	0.023	0.027	0.013	0.023	0.020
復-9		0.018	0.032	0.018	0.018	0.023	0.015	0.021
復-11		0.016	0.016	0.034	0.016	0.019	0.016	0.019
復-13		0.021	0.014	0.023	0.017	0.034	0.011	0.020
復-15		0.017	0.020	0.018	0.023	0.021	0.017	0.019
復-特		0.017	0.021	0.015	0.020	0.020	0.023	0.020

第 23 表 試験区相互間の有意差一覧表 (K₂O)

試験区	試験区	復-1	復-3	復-5	復-7	復-9	復-11	復-13	復-15	復-特
復-1		—	—	—	—	—	—	—	※	—
復-3		—	—	※	※※	※※	※※	※※	※※	※※
復-5		—	—	※	※	※※	※	※※	※※	※※
復-7		—	※	※	—	—	—	—	—	—
復-9		—	※※	※	—	—	—	—	—	—
復-11		—	※※	※※	—	—	—	—	—	—
復-13		—	※※	※	—	—	—	—	—	—
復-15		※	※※	※※	—	—	—	—	—	—
復-特		—	※※	※※	—	—	—	—	—	—

注：※, ※※は 5%, 1% の危険率で有意。

窒素についてみると、復 13 号区と特区を除き、すべての処理区と無処理区との間に統計的有意差がみられ、施工によりかなりの増大が認められる。窒素量の増加は導入植栽樹草の落枝葉が腐植し土壤中に還元されること、植栽肥料木の根に着生する根粒が土壤中で腐敗分解して、窒素養分を土壤に還元すること等によると考えられる。植被率や成長状態の良好な区ほど窒素の増加量が大きくなる傾向がみられる。

リン酸についてみると、平均値の比較では、無処理区である復 15 号区より他のすべての処理区で大きい値となっているが、統計的有意差は窒素ほど顕著でない。カリも平均値の比較では、すべての処理区で無処理区よりわずかながら増加している。なかでも復 1・3・5 号区が比較的大きい値となっており統計的有意差があるが、処理区の間には統計的有意差がみられない。3 成分中窒素の増加量が最も顕著であり、リン酸、カリは平均値ではわずかな増加の傾向がうかがわれたが、統計的有意差の検定では一定の傾向

第 24 表 復旧工法試験区実行経費総括表

試験区別	面積 ha	賃 金			野 芝			稲 藁			肥料
		員数 人	金額 円	単価 円	数量 枚	金額 円	単価 円	数量 kg	金額 円	単価 円	数量 kg
復-1	0.13	137.5	42,030	305.45	974.0	3,896	4.00	668.80	3,678	5.50	31.35
復-2	0.20	158.5	49,368	311.47	1,484.0	5,936	〃	1,169.60	6,432	〃	54.83
復-3	0.20	155.0	48,544	313.19	744.0	2,976	〃	787.60	4,331	〃	
復-4	0.18	145.0	44,255	305.21	1,146.0	4,584	〃	698.50	3,841	〃	
復-5	0.17	168.0	53,238	316.89	537.0	2,148	〃	470.90	2,589	〃	
復-6	0.23	183.0	57,101	312.03	1,630.5	6,522	〃	675.80	3,716	〃	
復-7	0.10	77.0	23,284	302.31	439.5	1,758	〃	153.50	844	〃	
復-8	0.29	183.0	55,036	300.74	1,141.5	4,566	〃	435.50	2,395	〃	
復-9	0.16	80.0	25,550	318.75	825.0	3,300	〃	243.50	1,339	〃	
復-10	0.33	159.5	49,887	311.99	922.5	3,690	〃	577.00	3,173	〃	
復-11	0.17	66.5	19,864	296.92	600.0	2,400	〃	228.80	1,258	〃	
復-12	0.17	70.5	21,250	301.42	663.0	2,652	〃	204.80	1,126	〃	
復-13	0.15	62.0	19,064	307.48				214.20	1,178	〃	
復-14	0.25	105.2	32,252	306.58	1,053.0	4,212	〃	356.70	1,961	〃	

④ 1号)		肥料 (④ 3号)			肥料 (吸着)			苗木	種子	計	ha あたり 平均金額 円
金額 円	単価 円	数量 kg	金額 円	単価 円	数量 kg	金額 円	単価 円				
777	24.80	31.35	752	24.00	250.80	5,630	22.45	1,672	253	58,688	419,781
1,359	〃	54.83	1,315	〃	438.60	9,846	〃	2,923	444	77,623	
					572.80	12,895	〃		984	69,730	354,761
					508.00	11,404	〃		873	64,957	
					221.60	4,974	〃		238	63,187	348,431
					318.00	7,139	〃		312	74,790	
					245.60	5,513	〃		422	31,821	295,029
					696.80	15,643	〃		1,196	78,836	
					389.60	8,746	〃		668	39,603	247,294
					923.20	20,725	〃		1,587	79,062	
					457.60	10,273	〃		785	34,580	204,426
					409.60	9,195	〃		702	34,925	
					329.60	7,399	〃		3,298	30,939	215,198
					548.80	12,320	〃		5,289	56,034	

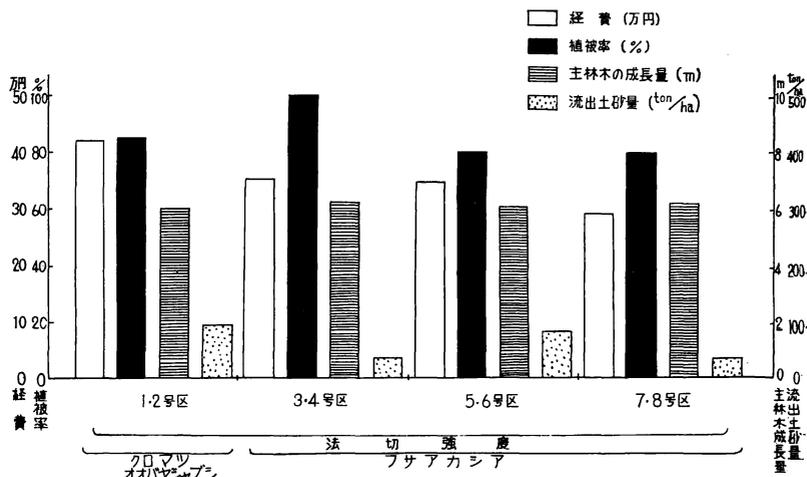
はみられなかった。植栽樹種が主として肥料木である関係で、他の樹種よりやや窒素の増加量が大きかったのではないかと考えられる。

1)-vii. 工法別経費額と効果

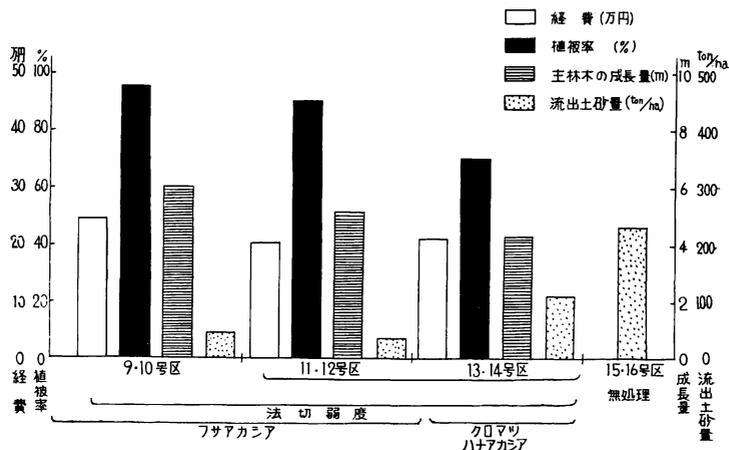
所要経費がより少なく治山効果の大きいことが経済的合理的治山工法であることはいうまでもない。本試験では、土砂流出量・地表流下水量・導入植生の植被率・主林木の成長量・土壌の改善状況などをしらべて、経費と治山効果の関係を検討しようとするものであるが、まだ試験経過期間もわずかで、各試験区間に顕著な傾向はみられなく、総合的に考察できる段階にいたっていない。各試験区ごとの経費の明細をかかげる(第24表、第25図)とともに、細部の工法について若干考察しえた点はつぎのようである。

(1) 所要経費額と総体的な治山効果との間の傾向はいまだ明らかでない。

(2) 法面被覆の施工有無は、経費面にそれほど差がないが、植被率の良否にかなり影響するので、この工法の省略は好ましくない。



第25図(1) 所要経費と治山効果 (復1～8号区)



第25図(2) 所要経費と治山効果 (復9～16号)

第 25 表 主林木の成長量 (適正樹草試験区)

試験 区別	樹 種	調査 年度	樹 高			根元直径			備 考			
			最大 (m)	最小 (m)	平均 (m)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均 (cm)				
樹-1	アカマツ	1961	0.3	0.1	0.2	1.3	0.6	0.8	前年より小さくなっているのは調査場所がちがったり、枯れたりしたため			
		1963	1.1	0.4	0.7	1.5	1.0	1.1				
		1964	1.8	0.3	0.8	4.5	0.8	2.1				
樹-2	スラッシュマツ	〃	0.7	0.2	0.4	2.4	0.3	1.3		階段上単植		
		〃	2.3	0.6	2.0	4.5	2.5	3.6				
		〃	2.8	0.6	2.0	6.7	2.3	4.2				
樹-3	カイズカイブキ	〃	0.3	0.2	0.2	0.7	0.4	0.5			階段上単植	
		〃	0.6	0.3	0.4	1.0	0.5	0.7				
		〃	0.6	0.1	0.3	1.4	0.4	0.8				
樹-4	テ ー ダ マ ツ	〃	1.0	0.4	0.7	2.7	0.9	1.8				階段上単植
		〃	2.2	1.5	1.8	5.0	3.0	4.0				
		〃	2.9	1.1	2.0	6.0	2.5	4.2				
樹-5	モリシマアカシア	〃	2.4	0.6	1.3	3.2	0.8	2.0	階段上単植			
		〃	7.0	4.5	5.7	9.5	4.5	7.1				
		〃	8.5	3.0	6.4	15.2	3.4	8.6				
樹-6	草・低木 (クロマツ)	〃	0.9	0.5	0.6	2.0	1.0	1.2		コマツナギの混播区		
		〃	2.0	0.5	1.2	5.0	1.0	2.6				
樹-7	メタセコイア	〃	1.0	0.5	0.7	1.8	0.8	1.3			溪床部苗木植栽	
		〃	3.4	1.4	2.4	5.5	1.5	3.5				
		〃	4.6	1.5	2.9	9.3	2.1	4.9				
	ポ プ ラ	〃	2.0	1.0	1.6	3.5	1.1	2.4				
		〃	4.0	1.4	2.3	6.0	1.5	2.9				
		〃	4.9	0.4	2.3	7.4	0.7	3.3				
	ヒ ノ キ	〃	0.7	0.5	0.5	1.4	0.6	1.1				
		〃	2.2	0.8	1.2	3.0	1.0	2.0				
	ア ベ マ キ	〃	2.2	1.0	1.4	4.3	1.4	2.7				
		〃	0.7	0.3	0.4	1.0	0.5	0.7				
	テ ー ダ マ ツ	〃	1.8	0.6	1.0	4.0	1.0	2.1				
		〃	1.8	0.4	1.0	4.5	0.8	2.0				
	ス ギ	〃	0.8	0.2	0.6	2.1	0.8	1.7				
		〃	2.7	1.4	1.8	4.5	2.0	3.5				
		〃	3.4	1.3	2.5	6.6	3.0	4.8				
	ユ ー カ リ	〃	0.6	0.3	0.5	1.0	0.6	0.7				
〃		0.9	0.4	0.6	2.0	1.0	1.1					
〃		1.6	0.2	0.8	2.0	0.5	1.2					
ク ロ マ ツ	〃	3.3	1.0	1.8	6.2	1.5	3.7					
	〃	8.0	2.6	4.7	13.5	2.5	6.1					
	〃	10.0	1.0	4.9	16.5	1.2	6.5					
ヤマハンノキ	〃	0.4	0.2	0.3	1.9	1.0	1.4					
	〃	1.9	0.6	1.0	3.5	2.0	2.4					
	〃	1.9	0.6	1.4	5.4	2.5	4.0					
カイズカイブキ	〃	0.6	0.3	0.4	1.7	0.7	1.2					
	〃	—	—	—	—	—	—					
	〃	4.7	0.8	2.1	9.1	0.9	3.8					
ア カ マ ツ	〃	0.3	0.2	0.3	0.7	0.4	0.5					
	〃	0.8	0.3	0.4	1.0	0.5	0.8					
	〃	0.9	0.3	0.5	1.5	0.6	0.9					
スラッシュマツ	〃	0.4	0.1	0.2	1.5	0.7	1.1					
	〃	—	—	—	—	—	—					
	〃	2.0	0.5	1.0	4.4	4.4	2.7					
イヌマキ	〃	1.0	0.5	0.7	2.4	1.0	1.6					
	〃	—	—	—	—	—	—					
	〃	—	—	—	—	—	—					

(3) 法切工の強弱は、経費面でかなりの差異があるが、治山効果はあまり差がみられない。

(4) 階段工は法切工について比較的多くの労賃を要する工種であるが、階段工を省略した区は治山効果もいくぶん劣っている。

2) はげ山復旧工法試験—2

2)-i. 適正樹草試験

(a) 成長量

調査結果は第 25 表に示すとおりで、山腹に植栽した樹種（1～5区）の樹高成長はモリシマアカシア > スラッシュユマツ > テーダマツ > クロマツ > アカマツ > カイズカイブキの順である。

第 26 表 林地に対する植物の被覆率（適正樹草区）

試験区名	樹 草 主 林 木	1961年				1964年				(自生植物)
		全植被率(%)	H (%)	M (%)	L (%)	全植被率(%)	H (%)	M (%)	L (%)	
樹-1	ア カ マ ツ (苗)	40	—	—	40	70	—	40	60	アレチノギク ワラビ サルトリイバラ ササ
樹-2	スラッシュユマツ (苗)	40	—	10	30	60	30	20	10	ヨモギ ワラビ アレチノギク サルトリイバラ
樹-3	カイズカイブキ (苗)	40	—	—	30	40	—	0	40	ワラビ サルトリイバラ ヨモギ アレチノギク
樹-4	テ ー ダ マ ツ (苗)	40	—	10	30	60	30	20	10	ススキ ヤマハギ サルトリイバラ アレチノギク ワラビ
樹-5	モリシマアカシア (種)	70	50	—	30	80	60	20	0	ススキ ノンバ ワラビ
樹-6	ク ロ マ ツ (種) ヒ サ カ キ ズ ミ サ シ シ モ ツ ケ コ マ ツ ナ ヌ カ キ ス カ ス キ エ ニ シ ン メ ヒ シ ン ウ バ メ ガ シ	20	—	0	0	50	—	30	50	ススキ ヨモギ ツツジ
樹-7	メ タ セ コ イ ア (苗) ポ プ ラ ヒ ノ キ ア ベ マ ス テ ー ダ マ ツ ク ロ マ ツ ユ ー カ ノ リ ヤ マ ハ ン ノ キ カ イ ズ カ イ ブ キ ア カ マ ツ									サ サ ススキ ヨモギ ワラビ クチナシ サルトリイバラ アレチノギク

また、溪床部に植栽された 13 樹種の樹高成長 (1964 年までの総成長量) はユーカリ>ポプラ>メタセコイア>ヤマハンノキ>テーダマツ>スラッシュマツ>スギ>ヒノキ>アベマキ>クロマツ>イヌマキ>アカマツ>カイヅカイブキの順である。

このなかで特に目につくことは、ユーカリ (ビミナリス)・メタセコイア・ポプラ (イタリー系改良種 214 号) の樹高成長が著しいことと、スギ・ヒノキ・アベマキがクロマツより成長が良好なことである。

なお、樹 6 区に導入した草本類はほとんど消滅したが、コマツナギは良好な生育状況を示し、また、コマツナギと混植したクロマツの樹勢が盛んである。

(b) 植被率

植被率の測定結果は第 26 表に示した。

この表で明らかなように、モリシマアカシアたねまき区の 5 号区が、他の区よりやや被覆率は高い値を示している程度で、他にはあまり差がみられない。

(c) 考察

成長量についてはかなりちがいがみられるものもあるが、まだ短期間の結果にすぎず、治山用樹草として適切なものかどうかは、まだ判定できる時期にいたっていないので、さらに今後の経過を待って報告する。

なお、モリシマアカシアは 1963 年 1 月の異常寒波 (百葉箱中の温度が -4.9°C) で 60%の落葉をみるほどの被害を受けたが、成長が早く年内に回復した。

2)-ii. 混植形態試験

(a) 成長量

成長量の調査結果は第 27 表のとおりである。

(b) 林地に対する植物被覆状態

被覆率の調査結果は第 28 表のとおりである。成長量・植被率の調査結果は第 27 表と第 28 表のとおり

第 27 表 主林木の成長量 (混植形態試験区)

試験区名	樹種	調査年	樹高			根元直径			備考
			最大 (m)	最小 (m)	平均 (m)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均 (cm)	
混-1	フサアカシア	1961	2.5	0.4	1.2	3.0	0.6	2.0	フサアカシア実播 クロマツ植栽 フサアカシア・クロマツ混交比 (植栽群の比) 1:3
		1963	7.5	3.5	5.2	11.5	5.0	7.3	
		1964	8.0	4.5	6.3	14.5	6.9	10.5	
	クロマツ	ク	0.4	0.1	0.2	2.0	0.8	1.1	
		ク	1.3	0.7	0.9	3.0	1.0	1.7	
		ク	2.3	0.9	1.5	3.9	1.3	2.3	
混-2	フサアカシア	ク	1.6	0.3	1.0	2.9	0.4	1.7	フサアカシア実播 クロマツ植栽 フサアカシア・クロマツ混交比 (植栽群の比) 1:2
		ク	7.5	4.0	5.5	10.0	4.5	7.4	
		ク	8.5	3.5	6.6	13.6	3.8	10.0	
	クロマツ	ク	0.4	0.1	0.2	1.9	0.8	1.2	
		ク	1.3	0.6	0.9	2.0	1.0	1.6	
		ク	2.0	0.8	1.5	3.6	1.5	2.4	

第 28 表 林地に対する植物の被覆率 (混植形態試験区)

試験区名	樹 草			1961年				1964年			
	主 林 木	混植樹草	自生植物	全植被度(%)	H(%)	M(%)	L(%)	全植被度(%)	H(%)	M(%)	L(%)
混-1	フサアカシア・クロマツ	クロマツ・ヤマハギ・ウイバービン・グラブグラス	ススキ・ヒエ・ワラビ・アレチノギク・サルトリイバラ	80	40	0	40	100	80	20	60
混-2					70	50	0	50	100	80	30

りである。

(c) 考 察

成長量・植被率とも両区間にはほとんど差がみられない。両区ともクロマツ群の周縁部はかなり被圧され枯損 (20~30%) しているように観察されたが、まだ、十分考察できる段階にいたっていない。

2)-iii. 施肥位置試験

(a) 成長量

調査結果は第 29 表に示すとおりである。

すなわち、フサアカシア・オオバヤシャブシともに施肥間隔が 10cm より 20cm の方が、施肥位置上位・下位とも、樹高成長が良好な傾向がみられる。施肥の深さ別では、施肥間隔 10・20cm とも下位施肥がオオバヤシャブシでは成長が良好であり、フサアカシア・クロマツではほとんど差異がない。

(b) 考 察

フサアカシア・オオバヤシャブシのように根系の発育が旺盛である場合は、この試験による間隔程度で

第 29 表 施肥位置とその効果

試験区名	施 肥			植 栽		総 成 長 量			
	位置	間隔	1 本あたり (g)	樹 種	本数 (ha)	1963年		1964年	
						樹高 (m)	直径 (cm)	樹高 (m)	直径 (cm)
肥-1	上	10cm	吸着肥 200	フサアカシア (種)	3,000	5	6	6	8
肥-2			㊤ 1号75 〳 3 〳 〳 〳	クロマツ (苗) オオバヤシャブシ (苗) ウバメガシ (種)	4,500	1.0 2.5	1.5 3.0	1.6 3.4	2.1 4.2
肥-3			吸着肥 200	フサアカシア (種)	3,000	5	6	6	7
肥-4			㊤ 1号75 〳 3 〳 〳 〳	クロマツ (苗) オオバヤシャブシ (苗) ウバメガシ (種)	4,500	1.0 2.9	1.6 3.4	1.7 4.1	2.2 5.0
肥-5	下	10cm	吸着肥 200	フサアカシア (種)	3,000	5	6	6	8
肥-6			㊤ 1号75 〳 3 〳 〳 〳	クロマツ (苗) オオバヤシャブシ (苗) ウバメガシ (種)	4,500	1.0 2.6	1.7 3.4	1.7 4.5	2.1 4.8
肥-7			吸着肥 200	フサアカシア (種)	3,000	5	6	6	8
肥-8			㊤ 1号75 〳 3 〳 〳 〳	クロマツ (苗) オオバヤシャブシ (苗) ウバメガシ (種)	4,500	1.0 3.1	1.5 3.2	1.2 5.5	1.8 5.5

は、比較的植栽木から離して施すのがよさそうである。クロマツは各試験区間にあまり差がなく、施肥位置が成長に及ぼす影響は、それほど大きくなさそうである。

このことは、一般的に対象木の根系の発達状態に応じた施肥位置が効果的であることを示しているものと考えられる。

また、肥料の流亡逸脱を防止する意味からも、基肥はなるべく下層に施すのが有効であろう。

2)-iv. 追肥法試験

調査結果は第 30 表に示すとおりである。

(a) 成長量

オオバヤシャブシについてみると、無追肥の4号区と1・2・3号区の各追肥区の比較では、成長量にかなりの差がみられ、追肥効果の大きいことが認められる。また、クロマツについてみるとオオバヤシャブシほどの差は認められなかったが、2回追肥区と無追肥区では相当の差が現われはじめています。

(b) 考察

オオバヤシャブシの成長を追肥区(1・2・3号)相互間についてみると、62年の調査で、樹高成長は翌年および翌々年の2回追肥区>翌々年1回追肥区>翌年1回追肥区の順となり、64年の調査時点でも、翌年および翌々年の2回>翌々年1回>翌年1回の順となっている。

この結果から推測されることは、肥料の種類にもよるが、施工翌年に追肥するよりも、むしろ1か年間に置いて追肥する方が効果的であるように考えられる。

2)-v. 復旧工法特殊簡易工法試験

(a) 林地に対する植物被覆状態

この試験は、地表面の早期全面被覆を主目的とした特殊工法であるが、被覆率は70%で、復旧工法の各試験区より低い結果となっており、ハナアカシアの成長も不良である。

(b) 考察

被覆率の劣っているのは、フサアカシアの成長が悪いこと、また、ネズミサシ・ヒサカキの発芽が皆無であったことなども被覆率を低下させている。

全面被覆を意図する場合、平面的の場合と立体的の場合とが考えられ、理想的には、立体的全面被覆が

第 30 表 主林木の成長量(追肥試験区)

試験区名	面積 (ha)	回数と量	方法	樹種	1961年		1963年		1964年	
					樹高 (m)	根元直径 (cm)	樹高 (m)	根元直径 (cm)	樹高 (m)	根元直径 (cm)
追-1	0.09	1回 ④1号 75g ④3号 75g	翌年	クロマツ	0.2	1.1	1.1	1.6	1.8	2.3
				オオバヤシャブシ	0.7	1.4	2.6	3.3	4.6	5.1
追-2	0.16	④1号 75g ④3号 75g	翌々年	クロマツ	0.2	1.0	1.1	1.8	1.5	1.8
				オオバヤシャブシ	0.8	1.6	3.2	4.0	5.1	5.5
追-3	0.06	2回 ④1号75g×2 ④3号75g×2	翌年 翌々年	クロマツ	0.3	1.2	1.2	2.2	2.1	3.0
				オオバヤシャブシ	0.8	1.9	3.4	4.2	5.5	6.3
追-4	0.10	なし	無処理	クロマツ	0.2	1.2	1.1	1.4	1.5	2.1
				オオバヤシャブシ	0.8	1.4	2.5	3.2	2.8	3.7

注：クロマツには④1号(1960年植栽)、ヤシャブシには④3号(1960年植栽)

第31表 はげ山復旧工法

試験区別	面積 (ha)	賃 金			野 芝			稲 藁			肥料
		員数 人	金額 円	単価 円	数量 枚	金額 円	単価 円	数量 kg	金額 円	単価 円	数量 kg
樹-1	0.13	62.5	19,174	306.78				283.80	1,560	550	72.15
ク-2	0.10	55.5	16,910	304.68				208.90	1,148	ク	53.10
ク-3	0.08	53.5	15,650	292.52				145.10	798	ク	36.90
ク-4	0.09	45.0	13,830	307.33				170.50	937	ク	43.35
ク-5	0.05	34.0	10,819	313.59				40.60	223	ク	
ク-6	0.70	246.5	75,523	306.38				1,190.80	6,549	ク	
ク-7	0.14	44.5	14,080	316.40				120.00	660	ク	22.50
混-1	0.14	66.0	20,234	306.58				639.60	2,032	ク	8.10
ク-2	0.16	91.0	27,769	304.15				407.00	2,238	ク	10.80
肥料区	0.36	128.6	39,798	309.47				585.90	3,222	ク	38.25
追-1	0.09	51.5	16,040	311.46				154.00	847	ク	19.58
ク-2	0.16	69.5	21,180	304.75	433.5	1,734	4.00	278.50	1,531	ク	35.40
ク-3	0.16	33.0	9,700	293.94				106.20	584	ク	13.50
ク-4	0.10	46.0	14,440	213.91				168.20	925	ク	21.38
復-17	0.08	11.0	5,100	318.75							

第32表 主林木の成長量（はげ山防止工法区）

試験区名	工 種	樹 種	本/ha	1961年		1964年	
				樹 高 (m)	直 径 (cm)	樹 高 (m)	直 径 (cm)
防-1	階段実播工	フサアカシア	3,000	6.4	6.8	6.3	7.1
ク-2	穴実播工		ク	5.8	6.5	5.8	7.2
ク-3	穴植栽工		ク	4.4	4.8	4.7	5.3
ク-4	階段実播工	クロマツ オオパヤシャブシ ウバメガシ	ク	0.5 3.5 0.6	0.8 3.8 0.7	1.1 5.0 0.6	1.8 6.4 0.7
ク-5	穴実播工		ク	0.5 2.2 0.3	0.8 2.5 0.5	0.6 2.8 0.3	1.1 4.3 0.6
ク-6	穴植栽工		ク	0.8 0.6	1.1 0.8	1.0 1.0	2.0 2.1
ク-7		クロマツ ヤマモモ	6,000	0.8 0.7	1.1 1.1	1.0 1.3	1.6 2.4
ク-8	階段植栽工	クロマツ オオパヤシャブシ	3,000	0.9 2.6	1.6 2.9	1.5 2.7	2.5 3.6
ク-9			ク	0.9 2.7	1.7 3.2	1.6 2.5	2.9 3.8
ク-10	無処理区						

注：成長量の少なくなっているのは衰退のため枝先が枯れたもの。

望まれるのであるが、もっとも簡単な工法でしかも早期に全面的な被覆をはかるとすれば、ウィーピングラグラスなどの草本類が効果的であると思われる

試験—2 関係の経費総括表

④1号)		肥料(④3号)			肥料(吸着)			苗木	種子	計	ha当金額
金額 円	単価 円	数量 kg	金額 円	単価 円	数量 kg	金額 円	単価 円				
1,789	24.80				288.60	6,479	22.45	2,405	574	31,981	246,007
1,316	〃				212.40	4,768	〃	3,540	422	28,105	281,040
915	〃				147.60	3,313	〃	14,760	293	35,729	446,613
1,075	〃				173.40	3,892	〃	2,890	345	22,969	255,211
					116.00	2,604	〃		219	13,865	277,300
					1,832.00	41,128	〃		5,681	128,881	184,115
558	〃	45.00	1,080	24.00	60.00	1,347	〃	5,764	300	23,789	169,921
200	〃				567.00	12,729	〃	270	979	36,444	260,314
267	〃				624.00	14,008	〃	360	1,088	45,730	285,813
948	〃	38.25	918	〃	746.00	16,747	〃	2,040	1,369	65,042	180,672
485	〃	19.58	469	〃	156.60	3,515	〃	1,043	186	22,585	250,944
877	〃	35.40	849	〃	283.20	6,357	〃	1,888	337	34,753	217,206
334	〃	13.50	324	〃	108.00	2,427	〃	720	128	14,214	236,900
530	〃	21.38	513	〃	171.00	3,838	〃	1,139	203	21,588	215,880
					372.40	8,360			1,459	14,919	186,488

なお、前記各試験区の所要経費は第31表のごとくである。

2. はげ山防止工法試験

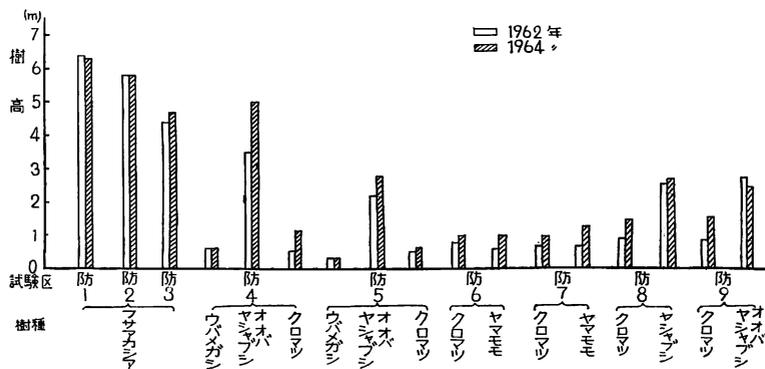
(a) 主林木の成長量

全試験区における主林木の成長量は、第32表に示すとおりである。

樹高成長は樹種本来の特性に応じ、1・2・3区のマサアカシア導入区は5~6mに伸び最も旺盛な林相を呈し、4・5・8・9区のオオバヤシバシ混植区も既存植生より上層の林相を構成しつつあるが、6・7区のヤマモモ混植区はまだ1mでいどの伸長量にすぎない。

(b) 植物被覆状態

全試験区の調査結果は第33表のようである。施工直後の全植被率はもっとも低いところでも3号区の60%で、各試験区ともかなり植被状態は良好で(植生はほとんどコシダで占められている)あったので、導入植生による平面的植被状態はほとんど変わらないが、立体的にはかなり変化し、高層が増加してい



第26図 はげ山防止工法区における樹高成長

第 33 表 林地に対する植物被覆率

試験区	樹 草			1960年			
	主 林 木	混 植 樹	残 存 植 生	全植被度	階層別被度 (%)		
					H	M	L
防-1	フサアカシア		コ シ ダ	80	0	10	70
ク-2			ウラジロシダ	80	0	10	70
ク-3			サ ツ ジ	60	0	10	60
ク-4	クロマツ	オオバヤシヤブシ	ネズミサシ	70	0	10	70
ク-5			コ ナ ラ	70	0	10	70
ク-6	クロマツ	ヤマモモ	ス ス キ	80	0	10	80
ク-7			ヒ サ カ キ	90	0	10	90
ク-8	無処理区	オオバヤシヤブシ	クロマツ	80	0	10	80
ク-9			サルトリイバラ	70	0	20	60
ク-10			ナツハゼ	80	0	20	70
			ハゼノキ	80	20	10	100
			テリハノイバラ				
			サイトウガヤ				
			クチナシ				
			アカマツ				

第 34 表 はげ山防止

試験区別	面積 (ha)	賃 金			稲 わ ら			肥料(㊦1号)		
		員数 人	金額 円	単価 円	数量 kg	金額 円	単価 円	数量 kg	金額 円	単価 円
防-1	0.27	28.0	8,380	299.29	90.00	495	5.50			
ク-2	0.22	18.5	5,724	309.41	66.60	366	ク			
ク-3	0.23	25.5	7,660	300.39	212.10	1,166	ク			
ク-4	0.29	33.5	9,995	298.36	173.70	955	ク			
ク-5	0.16	26.5	8,170	308.30	96.00	528	ク	152.3	377	24.80
ク-6	0.20	24.0	7,392	308.00	60.90	334	ク	29.25	725	ク
ク-7	0.20	38.0	11,962	314.79	117.00	643	ク	13.65	338	ク
ク-8	0.12	19.0	5,715	300.79	36.40	200	ク	14.85	368	ク
ク-9	0.13	35.0	9,960	284.57	39.60	217	ク			

る。高層の増加率は、樹高成長の旺盛なフサアカシア植栽区が総体的に大きく、それにつきオオバヤシヤブシ混植区、ヤマモモ混植区の順となっている。しかし、フサアカシアの筋刈、穴植栽の3号区の高層の植被率は30%で著しく低く、1・2号区の1/2以下であり、着葉量が少なく、すでに成長衰退現象がおこっていることがうかがわれる。

数値に現われていないが、フサアカシア導入区の1・2号区では、既存下層植生のコシダが被圧され、70~80%枯死寸前にまで衰退する現象がみられた。しかし、それは地上部の茎葉だけで、地下部の根茎は生存し、フサアカシアの樹冠が疎開するにしたがって回復する傾向がうかがわれる。

なお、前記各試験区の所要経費は第34表のごとくである。

3. 施工跡地の取扱い方法

この試験区においては、既施工植栽地の保育管理方法および積極的な経済樹種導入法を検討し、第2次林への合理的移行方法の究明を目的とした試験を行なった。その所要経費は第35表のごとくであった。

1) 樹種更改試験(枯区)

(はげ山化防止工法試験)

1961年				1964年				備 考
全植被度	階層別被度 (%)			全植被度	階層別被度 (%)			
	H	M	L		H	M	L	
90	70	10	70	100	80	10	80	工階 } 実播
80	60	10	70	90	60	30	90	
70	20	10	60	70	30	10	70	工階 } 実播
80	30	10	70	100	50	10	100	
80	10	10	80	100	30	20	100	工階 } 苗木
90	10	10	90	90	20	20	90	
90	10	10	80	90	20	20	90	工階 } 苗木
70	10	20	60	100	30	20	100	
80	10	20	70	100	20	30	100	工階 } 苗木
100	30	10	100	100	40	10	100	

工法試験区経費総括表

肥料(㊤3号)			肥料(吸着)			苗木	種子	計	haあたり 平均金額
数量 kg	金額 円	単価 円	数量 kg	金額 円	単価 円				
			180.00	4,041	22.45		161	13,077	48,433
			133.20	2,990	〃		119	9,199	41,814
53.03	1,272	24.00				4,242		14,340	62,348
			347.40	7,799	〃		420	19,169	66,100
			192.00	4,310	〃		233	13,241	82,756
30.45	730	24.00				1,643		10,476	52,380
58.50	1,404	〃				3,159		17,893	89,465
13.65	327	〃				728		7,308	60,900
14.85	356	〃				792		11,693	89,946

(a) 主林木の成長量

成長量の調査結果は第36表、第27図に示すとおりである。

各区の成長量についてみると、その順位はフサアカシア区>ハナアカシア混植区>ヤマモモ混植の順となっている。植栽初期の成長はフサアカシア・ハナアカシアが良好であるが、3~4年以後からは生育が衰えはじめに成長量が低下する傾向がみられる。クロマツ・ヤマモモの成長状態は緩慢であるが、比較的健全な成長をしている。

(b) 林地に対する植物被覆状態

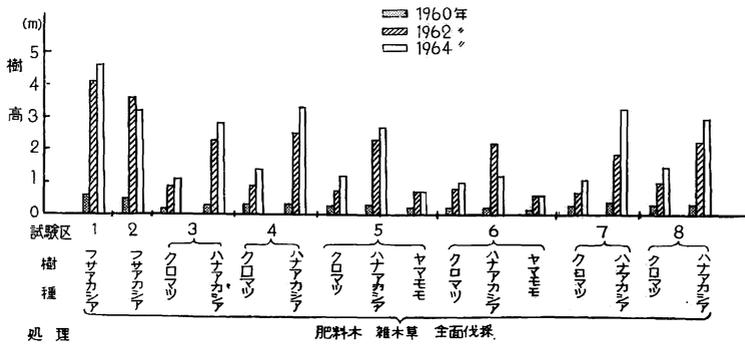
表土移動に関係の大きい植被率は、5年後においても十分に回復していない。樹種を更改する際、植栽苗木の活着や全刈工種については種々検討を要すると思われる。

(c) 考 察

施工初期の成長状態は導入樹種の異なる区間に差がみられたが、3~4年以後からは生育の変化が予想される区もあるので、試験区間の効果の判定についてはさらに今後の経過を待たなければ、十分な検討を

第35表 植栽樹種

試験区別	面積 (ha)	賃 金			肥料(㊦1号)		
		員 数 人	金 額 円	単 価 円	数 量 kg	金 額 円	単 価 円
枯-1	0.41	88.0	27,155	308.58			
〳-2	0.21	56.0	17,580	313.93			
〳-3	0.41	87.0	27,457	315.60	57.00	1,413	24.80
〳-4	0.20	50.5	15,796	312.79	29.25	725	〳
〳-5	0.17	51.5	16,227	315.09	24.00	595	〳
〳-6	0.16	45.5	13,612	299.16	23.03	571	〳
〳-7	0.17	44.5	13,796	310.02	25.65	636	〳
〳-8	0.26	63.1	19,399	307.43	37.20	922	〳
良-1	0.21	57.3	18,303	319.42			
〳-2	0.29	63.0	19,460	308.89			
〳-3	0.15	38.0	11,525	303.29	20.25	502	24.80
〳-4	0.17	41.5	13,175	317.47	23.25	576	〳
〳-5	0.26	52.3	16,351	312.64	36.00	892	〳
〳-6	0.20	46.5	15,068	324.04	29.25	725	〳
〳-7	0.26	39.5	12,182	308.41			
〳-8	0.35	73.1	23,067	315.55			
〳-9	0.24	53.0	16,785	316.70	35.03	868	24.80
〳-10	0.35	70.5	22,807	323.50	50.01	1,242	〳
〳-11	0.40	72.0	23,980	333.05	56.70	1,406	〳
〳-12	0.23	51.5	16,348	317.44	31.80	788	〳



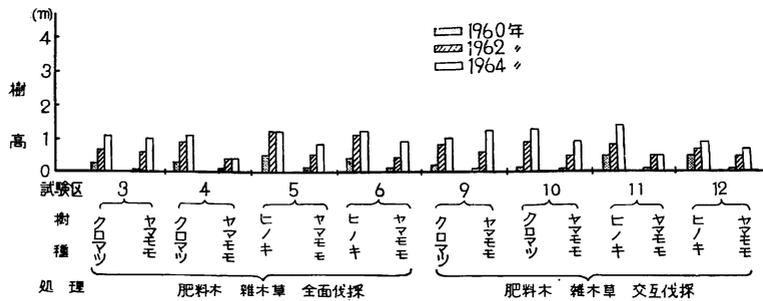
第27図 樹種更改試験区(枯区)における樹高成長

行なうことはできない。なお、試験に関連して考察され参考となると思われる事項をのべると、つぎのようである。

筆者らの過去の経験によると、既往の施工地にこれらの樹種を植栽した場合、施工当時に植栽する場合よりも苗木の活着が不良であったが、本試験でも同様で、ヤマモモの活着率が30~40%、クロマツは60~70%であった。このように既施工地に植栽したさいの活着率が意外と低くなるのは、既存植生による土壌水分消失量が多く土壌が乾燥すること、植栽時に落葉や未腐植物が埋戻土に混入しがちで苗木の根と土壌が密着しにくくなること、および一旦活着してもその後ニセアカシア・オオバヤシバシの除伐株からの萌芽枝葉や再生したススキにより被圧されることなどによって枯損するものとみられる。また、これら

更改試験経費総括表

肥料(㊸3号)			肥料(吸着)			苗木	種子	計	ha 当金額
数量 kg	金額 円	単価 円	数量 kg	金額 円	単価 円				
69.75	1,674	24.00				5,580		34,409	} 93,291
38.25	918	〃				3,060		21,558	
			152.00	3,412	22.45	1,900	460	34,642	} 90,954
			78.00	1,751	〃	975	236	19,483	
12.08	289	24.00	32.00	718	〃	1,250	160	19,239	} 108,086
11.55	277	〃	30.00	673	〃	1,198	150	16,481	
12.75	306	〃	34.00	763	〃	1,025	170	16,696	} 94,493
18.60	446	〃	49.60	1,113	〃	1,473	248	23,601	
39.00	936	〃				3,120		22,359	} 97,277
58.50	1,404	〃				4,680		25,544	
10.13	243	〃				1,053		13,323	} 89,231
11.63	279	〃				1,209		15,239	
18.00	432	〃				2,112		19,787	} 82,702
14.63	351	〃				1,716		17,860	
46.35	1,112	〃				3,708		17,002	} 76,301
71.70	1,720	〃				5,736		30,523	
17.48	419	〃				1,819		19,891	} 80,375
25.05	601	〃				2,605		27,255	
28.36	680	〃				3,326		29,392	} 78,875
15.90	381	〃				1,865		19,382	



第 28 図 経済樹種導入試験区(良区)における樹高成長

の萌芽、再生した植物は導入樹種への施肥をりやく奪し、生育を著しく阻害するようである。活着後4～5年以内の枯損率は陽性であるクロマツが高く、ヤマモモの活着後の枯損率は比較的低いようである。

2) 経済樹種の導入試験(良区)

(a) 主林木の成長量

成長量の調査結果は第 37 表、第 28 図に示すとおりである。フサアカシアは植栽後枯損するものが多く、苗木の活着率の向上と導入後の保育方法について、別途検討の必要があることが知られ、この調査からは途中で除外した。

成長状態を比較すると、ヒノキ植栽区>クロマツ植栽区の順位である。また、全面伐採刈払いにした区

第36表 更改樹種の成長(枯区)

試験 区名	樹 種	調 査 年 月	樹 高			地際根元直径		
			最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均
枯-1	フサアカシア	1961. 2	1.3	0.1	0.6	1.6	0.2	0.7
		1963. 2	6.5	2.5	4.1	7.0	3.0	5.1
		1964.10	7.5	2.5	4.6	10.0	1.5	4.4
ク-2	フサアカシア	〃	1.0	0.1	0.5	1.1	0.1	0.6
			5.5	2.5	3.6	6.0	3.0	3.9
			6.0	1.4	3.2	6.1	1.0	3.0
ク-3	ク ロ マ ツ	〃	0.4	0.1	0.2	1.1	0.3	0.7
			1.2	0.6	0.9	2.5	0.5	1.4
			3.0	0.4	1.1	3.9	0.7	1.6
	ハナアカシア	〃	0.8	0.1	0.3	1.3	0.1	0.4
			4.0	1.1	2.3	4.5	1.0	2.1
			4.5	0.8	2.8	4.0	0.6	2.4
ク-4	ク ロ マ ツ	〃	0.4	0.2	0.3	1.1	0.6	0.8
			1.2	0.5	0.9	2.0	1.0	1.5
			1.8	0.7	1.4	3.5	1.5	2.6
	ハナアカシア	〃	0.6	0.1	0.3	0.6	0.1	0.3
			3.5	1.2	2.5	5.0	1.0	2.6
			5.0	1.8	3.3	7.3	2.0	4.6
ク-5	ク ロ マ ツ	〃	0.3	0.2	0.3	1.0	0.6	0.9
			0.9	0.5	0.7	2.0	0.5	1.5
			1.6	0.8	1.2	2.8	0.9	1.8
	ハナアカシア	〃	—	—	0.3	—	—	0.4
			3.6	1.2	2.3	4.0	1.0	2.4
			3.5	1.2	2.7	4.5	1.0	2.5
ヤマモモ	〃	0.5	0.1	0.2	0.8	0.3	0.5	
		1.2	0.2	0.7	2.0	0.5	1.1	
		1.2	0.3	0.7	3.5	0.8	1.6	
ク-6	ク ロ マ ツ	〃	0.3	0.1	0.2	1.2	0.5	0.8
			1.3	0.4	0.8	2.0	1.0	1.4
			1.6	0.6	1.0	2.1	0.8	1.4
	ハナアカシア	〃	0.3	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2
			3.2	1.0	2.2	3.5	0.5	1.8
			2.6	0.4	1.2	2.0	0.3	0.8
ヤマモモ	〃	0.2	0.1	0.1	0.7	0.3	0.5	
		1.3	0.2	0.6	1.5	0.5	0.9	
		0.9	0.4	0.6	1.6	0.5	0.9	
ク-7	ク ロ マ ツ	〃	0.4	0.2	0.3	1.2	0.6	0.9
			1.0	0.5	0.7	1.5	0.5	1.2
			1.6	0.6	1.1	2.5	0.8	1.7
	ハナアカシア	〃	0.5	0.1	0.4	0.8	0.1	0.5
			2.8	1.3	1.9	3.0	1.0	2.0
			5.5	2.0	3.3	7.0	1.5	4.0
ク-8	ク ロ マ ツ	〃	0.3	0.1	0.2	1.2	0.5	0.8
			1.3	0.5	1.0	2.5	1.0	1.6
			2.0	1.0	1.5	4.3	1.2	2.1
	ハナアカシア	〃	0.7	0.2	0.3	1.0	0.2	0.5
			3.5	1.1	2.3	3.0	1.0	1.9
			4.0	1.4	3.0	5.1	0.6	2.6

注：各区とも既往の肥料木、雑木草全伐

第 37 表 導入樹種の成長 (良区)

試験区名	樹種	調査年月	樹高 (m)			地ぎわ根元直径 (cm)			生存率 (%)	備考
			最大	最小	平均	最大	最小	平均		
良-3	クロマツ	1961. 2	0.4	0.2	0.3	0.9	0.5	0.8	—	既往の肥料木、雑木 草全面伐採
		1963. 2	1.0	0.5	0.7	1.5	0.5	1.1	—	
1964.10		1.6	0.8	1.1	3.0	0.8	1.6	88		
ク-4	ヤマモモ	〃	0.2	0.1	0.1	0.8	0.2	0.4	—	
		〃	1.1	0.2	0.6	1.5	0.5	0.7	—	
〃		1.5	0.5	1.0	2.0	0.9	1.2	44		
ク-4	クロマツ	〃	0.3	0.2	0.3	0.9	0.5	0.7	—	
		〃	1.1	0.4	0.9	2.0	1.0	1.3	—	
〃		1.6	0.3	1.1	2.4	0.6	1.5	92		
ク-5	ヤマモモ	〃	0.2	0.1	0.1	0.6	0.2	0.3	—	
		〃	0.8	0.2	0.4	1.5	0.1	0.7	—	
〃		1.1	0.3	0.4	1.1	0.5	0.6	36		
ク-5	ヒノキ	〃	0.6	0.2	0.5	1.0	0.2	0.6	—	
		〃	1.5	0.5	1.2	2.0	0.5	1.2	—	
〃		2.2	0.5	1.2	2.7	0.5	1.3	84		
ク-6	ヤマモモ	〃	0.2	0.1	0.1	0.7	0.2	0.3	—	
		〃	1.3	0.2	0.5	1.0	0.5	0.7	—	
〃		1.6	0.4	0.8	1.7	0.5	0.9	64		
ク-6	ヒノキ	〃	0.6	0.3	0.4	1.6	0.4	0.8	—	
		〃	1.5	0.7	1.1	2.0	0.5	1.3	—	
〃		2.2	0.4	1.2	2.5	0.4	1.4	84		
ク-9	ヤマモモ	〃	0.2	0.1	0.1	0.7	0.2	0.4	—	
		〃	0.9	0.2	0.4	1.0	0.5	0.7	—	
〃		1.8	0.4	0.9	2.7	0.4	1.3	48		
ク-9	クロマツ	〃	0.4	0.1	0.2	1.2	0.4	0.8	—	
		〃	1.0	0.5	0.8	1.5	1.0	1.2	—	
〃		1.4	0.1	1.0	2.2	0.9	1.6	72		
ク-10	ヤマモモ	〃	0.2	0.1	0.1	1.0	0.3	0.6	—	
		〃	1.1	0.2	0.6	1.5	0.5	0.8	—	
〃		2.0	0.5	1.2	2.7	1.0	1.7	48		
ク-10	クロマツ	〃	0.4	0.1	0.2	1.2	0.5	0.9	—	
		〃	1.2	0.6	0.9	2.0	1.0	1.3	—	
〃		2.3	0.8	1.3	4.0	1.1	2.2	96		
ク-11	ヤマモモ	〃	0.2	0.1	0.1	0.7	0.2	0.4	—	
		〃	1.2	0.2	0.5	1.5	0.5	0.8	—	
〃		2.1	0.2	0.9	2.3	0.5	1.2	48		
ク-11	ヒノキ	〃	0.7	0.3	0.5	1.0	0.6	0.7	—	
		〃	1.4	0.4	0.8	2.0	0.5	1.0	—	
〃		2.5	0.6	1.4	2.5	0.7	1.6	96		
ク-12	ヤマモモ	〃	0.1	0.1	0.1	0.6	0.2	0.3	—	
		〃	1.4	0.2	0.5	2.0	0.5	0.8	—	
〃		0.7	0.3	0.5	1.0	0.4	0.7	24		
ク-12	ヒノキ	〃	0.6	0.3	0.5	0.9	0.4	0.7	—	
		〃	1.4	0.5	0.7	1.5	0.5	0.8	—	
〃		2.2	0.5	0.9	3.0	0.5	1.3	66		
ク-12	ヤマモモ	〃	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.3	—	
		〃	0.8	0.2	0.5	1.0	0.5	0.6	—	
〃		1.7	0.4	0.7	1.5	0.7	1.1	48		

肥料木を
階段交互(1つおき)
に伐採

と交互伐採にした区の両者間には顕著な差がみられない。なお64年に調査した生存率は、全面伐採刈払いした区の方が交互伐採区より総体的に高く、被圧による枯損が少なかったものと思われる。

(b) 林地に対する植物被覆状態

各試験区の植物被覆状態は良好で、ほぼ全面的に被覆されている。

(c) 考察

試験区間にはまだ顕著な差はみられないので、効果の判定については十分検討できる段階にいたっていない。なお、本試験ブロックは樹種更改試験ブロックに比べて、立地条件に恵まれているものとみられ、ヒノキの生育および林地被覆状況も良好で、表面侵食の危険はほとんどなく、むしろ伐採木の萌芽およびススキなどの生育回復が早く、導入樹種を被圧するような傾向がうかがわれ、これに対する保育方法が必要と思われる。

3) 群状残存アカマツの保育試験

(a) 成長量

調査結果は第38表、第29図のとおりである。

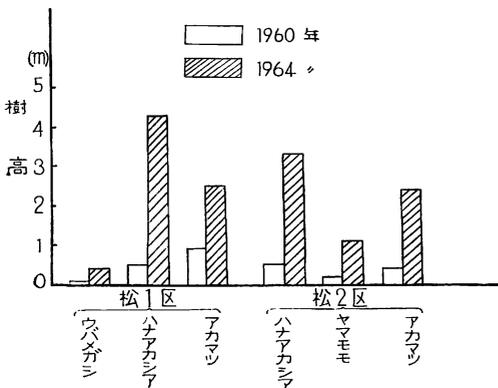
(b) 考察

両試験区間のアカマツの成長状態には明らかな違いはみられない。

第38表 群状残存アカマツの保育試験区成長調査表

試験区	工 種	樹 種	総 成 長 量			
			1961		1964	
			樹 高	直 径	樹 高	直 径
松-1	雑木全伐	ウバメガシ	0.1(m)	0.3(cm)	0.45(m)	0.5(cm)
		ハナアカシア	0.5	0.6	4.3	5.1
		アカマツ	0.97	3.2	2.5	5.8
松-2		ハナアカシア	0.5	0.6	3.3	3.5
		ヤマモモ	0.2	0.5	1.1	1.8
		アカマツ	0.97	3.2	2.4	6.2
対照区	無 処 理	アカマツ	0.97	3.2	2.2	4.7

注：1962年度資料焼失，アカマツは既存木



第29図 松区における樹高成長

しかし、両試験区とも肥料木などの導入後、アカマツの生育状態が良好になったことは、第26図でもわかるが、なお枝間隔・葉長・葉色などの観察からも明らかに認められる。これは、肥料木を導入するために雑木・シダ類を刈り払ったこと、肥料木などの導入にさいして施した肥料を吸収したこと、植栽にさいして土壌が耕耘されたこと、肥料木の機能（根りゅう菌による窒素分補給その他）など、混植にともなう環境の改善によって、アカマツの生育が良好になったものとみられる。

要 約

瀬戸内地方のはげ山においては古くから緑化のための山腹工事が行なわれ、既往の調査研究も少なくない。しかし、これらの調査研究は個々の工法あるいは樹草についてのものが大部分で、どのような工法がこの地方で合理的かつ経済的であるかという点については、改めて研究する必要がある。

このため、はげ山復旧工法については、侵食防止と経済性を考慮して組み合わせた数種類の工法、換言すれば、施工経費の多い工法から少ない工法を施工して、総合的な検討を行なうほか、植栽方法の細部についても試験区を設定した。荒廃移行地に対しては、残存植生を活用したはげ山防止のための敷工法、また、既施工地については、復旧状況に応じた伐採方法と導入植物を組み合わせて、樹種更改方法および経済樹種導入方法などについて比較検討した。

1. 復旧工法

A. はげ山復旧工法試験—1

復旧工法に関しては、侵食防止を目的とする低木・草本類を想定しての工法と、経済的に利用しうる林相を想定しての工法とを組み合わせた数種類の工法を施工して、検討した。所要経費額と総合的な治山効果との間の傾向はまだ明らかでない。なお、細部について若干考察された点は、つぎのようである。

(1) 主林木の成長量（樹高・直径）はフサアカシア植栽区、ハナアカシア植栽区、オオバヤシャブシとクロマツ混植区の順である。フサアカシア区間では、階段工区と溝切工区がややよい。

(2) 主林木を含めた全層植被率の比較では、各施工区間に大きなちがいはないが、斜面被覆のある区は早期に全面緑化し、主林木の成長も良好で、土壌侵食の減少も早い。

(3) 階段工を行なった区は、年間流出率が小さく土砂流出も少ない。主林木の成長はややよく、5年目の土壌有機物含有量も多い。

(4) 法切工の強弱は経費でかなりの差があるが、治山効果はあまり差がみられない。

B. はげ山復旧工法試験—2

復旧工法試験—1 では、試験地内で試験区として取りうる区数に制限があるため、樹種・施肥方法等は限定して施工したが、残余のはげ山および溪床部において、適正樹草・混植形態・施肥方法など植栽方法の細部について試験した。

(1) 適正樹草の試験では、復旧工法で用いなかった樹種を山腹斜面に5種、溪床地に13种植栽し、別に草本類については5種を選んでクロマツと混植した。樹木のなかではモリシマアカシア・スラッシュユマツ・ユーカリ・メタセコイアなどの成長がよいが、治山用樹種としての適否は今後の生育状況によって判断すべきものと思われる。草類はほとんど消滅したが、コマツナギとクロマツの混植区は良好な成長をつづけている。

(2) 混植はクロマツとフサアカシアを使って1:2と1:3の2区を作った。これは群状に混植したものであるが、クロマツが被圧され枯死したものが多い。

(3) 施肥位置試験区では、基肥は主林木から水平方向と深さ方向とに各10cmと20cmの位置に施したが、クロマツの成長の違いは認められない。オオバヤシャブシでは離して施した場合の方が生育状態は良好である。

(4) 追肥方法試験では、クロマツに対しては2回連続の施用を行なうと成長がよくなるが、1回の施

用ではあまり効果がみられない。オオバヤシヅブシに対しては2回の追肥が有効であるほかに、植栽翌々年の追肥もかなり効果がある。

2. はげ山防止工法試験

現状では侵食が急激に進行していないが、そのまま放置すると荒廃地に移行するおそれのある林地に対しては、現存する植生を活用したはげ山防止のための植栽方法を検討した。

(1) 導入樹種の成長状態および既存植生を含めた植物被覆状態は、フサアカシア植栽区、オオバヤシヅブシ混植区、ヤマモモ混植区の順であるが、総合的な検討は十分行なえる段階にはいたっていない。

(2) 無施工区では尾根筋が相当に裸地化しているが、施工した区では再荒廃の傾向は認められない。

(3) 導入方法としては、クロマツは苗木植栽がよい結果をしめし、フサアカシアでは実播がすぐれている。

(4) クロマツ・ウバメガシ・オオバヤシヅブシ混植のときは、筋刈穴工よりも階段工施工の場合の方がいくらか主林木の成長が良いが、フサアカシアでは著しい影響はみられない。

3. 施工跡地の取扱い方法

A. 既施工地の樹種更改試験

既施工地については、施工当初に導入した肥料木類の生育が衰え、樹種の導入が不適当なところには、現存樹種以外の肥料木を主とした樹種による更改方法の試験区を設定した。

(1) 主林木の成長はフサアカシア>ハナアカシア>クロマツ>ヤマモモの順である。とくに、フサアカシアは3年目までの成長がよく樹高4mに達したが、それ以後は5年目にかけての連年成長量は初期にくらべてはるかに小さくなる。クロマツは総成長量で劣るが、比較的一様な連年成長を示している。

(2) 林地に対する植物被覆状態はまだ十分に回復していない。

(3) 各試験区間の総合的な効果の判定については、さらに今後の経過を待たなければ、十分検討を行なうことはできない。

B. 既施工地の経済樹種導入試験

既施工地において、肥料木類の生育が比較的良好で経済樹種への更改が期待できそうな場所には、地ごしらえ方法と導入樹種を組み合わせた試験区を設定した。

(1) 樹高成長は、クロマツよりもヒノキのほうが大きいですが、その傾向が持続するものかどうかは明らかでない。クロマツの成長を復旧工法区のものと比較すると、かなり劣っているが、これは第1次緑化木との競合があるものと思われる。

(2) クロマツ・ヒノキは5~20%、ヤマモモは50~60%の枯損があった。フサアカシアは植栽後大部分が枯損し、導入方法についてはなお検討する必要がある。

(3) 伐採方法別では、階段を1つおきに交互伐採するよりも、全面伐採した方が生存率が比較的大きい。

(4) 各試験区の植物被覆状態は良好で、ほぼ全面的に被覆されている。

(5) 各試験区間にはまだ顕著な差はみられていないので、効果の判定については十分検討できる段階にいたっていない。

C. 群状残存アカマツの保育試験

アカマツの群状自生地に、雑木・シダ類を刈り払って、ヤマモモ・ハナアカシアおよびウバメガシ・ハ

ナアカシアを混植した。混植区内のアカマツの成長状態は無処理の地区にくらべて、かなり好転する傾向がうかがわれた。

文 献

- 1) 福田秀雄・小林忠一・小林治子：工法別地表流下水量測定試験，林試関西支年報，4，p. 103，(1964)
- 2) 福田秀雄・小林忠一・小林治子：工法別地表流下水量測定試験，林試関西支年報，5，p. 108，(1965)
- 3) 福田秀雄・松田宗安・小林忠一：治山用樹種の生育実態調査，林試関西支年報，5，p. 128，(1965)
- 4) 福田秀雄：林業試験場関西支場岡山分場の紹介，みやま，117，pp. 65～78，(1963)
- 5) 福田秀雄：玉野試験地の概要，みやま，132，pp. 81～92，(1964)
- 6) 星川吉之助：瀬戸内地方はげ山の経済的治山工法の研究について，治山，7，3，pp. 41～46，(1962)
- 7) 星川吉之助：はげ山復旧試験区の工種別流出土砂量について，林試関西支年報，3，p. 118，(1962)
- 8) 川口武雄：禿地の土砂崩落，森林治水試験彙報，20，pp. 29～35，(1944)
- 9) 森下義郎・大山浪雄：緑化速進によるハゲ山の早期復旧，林業技術，185，p. 21，(1957)
- 10) 森下義郎・大山浪雄：緑化速進によるハゲ山の早期復旧，林試研報，99，pp. 60～144，(1957)
- 11) 中野秀章・菊谷昭雄：長期自記流量計の試作，日林誌，41，10，pp. 412～415，(1959)
- 12) 小野茂夫：森林皆伐跡地の荒廃と階段工の治山治水機能，蒼林，155，pp. 2～10，(1962)
- 13) 林業試験場高島分場・大阪営林局・広島営林署：瀬戸内地帯におけるハゲ山の成因と早期復旧，Ⅲ緑化促進によるハゲ山の早期復旧，(I)呉市での国営治山事業，日本治山治水協会，pp. 20～25，(1953)
- 14) 林業試験場高島分場：瀬戸内地帯におけるハゲ山の成因と早期復旧，Ⅲ緑化促進によるハゲ山の早期復旧，(Ⅲ)玉野市での国営治山事業，日本治山治水協会，pp. 39～90，(1953)
- 15) 林業試験場防災部：瀬戸内地方のはげ山の経済的治山工法の研究（再訂），林業試験場防災部，p. 16，(1961)
- 16) 林野庁編：治山計画と実行，pp. 254～255，(1959)
- 17) 佐藤敬二：斜面混播法，大阪営林局報，29，pp. 10～15，(1940)
- 18) 佐藤敬二・小野陽太郎：砂防造林における斜面混播試験第1報，昭和15年日林講，pp. 606～614，(1941)
- 19) 佐藤敬二・小野陽太郎：砂防造林における斜面混播試験第2報立地条件の改善について，昭和17年日林春季大会講演集，pp. 704～713，(1943)
- 20) 佐藤敬二・小野陽太郎：砂防造林における斜面混播試験第3報混播用種子に関する研究，昭和17年日林春季大会講演集，pp. 713～723，(1943)
- 21) 佐藤敬二・小野陽太郎：砂防造林における斜面混播試験第4報施行時期に関する研究，日林誌，263，p. 3，(1944)
- 22) 白井純郎：禿山の水と土について，山林事業調査報告（大阪営林局），第3集，pp. 228～231，(1956)
- 23) 玉木廉士・小林忠一：工法別地表流下水量測定試験，林試関西支年報，2，p. 11，(1961)
- 24) 玉木廉士・小林忠一・小林治子：工法別地表流下水量試験，林試関西支年報，3，p. 113，(1962)
- 25) 玉木廉士・星川吉之助：瀬戸内地方の経済的治山工法，林試関西支年報，2，pp. 17～18，(1961)

**Some Examinations on the Economical Works for the Restoration
of Bare Mountains in SETO-UCHI Coastal Region (I)**

Hideo FUKUDA, Muneyasu MATSUDA, Chuichi KOBAYASHI,
Matsuichi KONDO, Haruko KOBAYASHI, Kaneo OKAMOTO,
and Renshi TAMAKI

(Résumé)

In granite areas distributed along the SETO-UCHI coastal region, much effort has been expended for years past to make bare mountains green. Soil erosion control was an effective procedure, but a rather expensive empirical one. So a common study was needed to investigate what work was suitable scientifically and economically to this coastal region.

In this examination, we performed the greening works for bare mountain, varying the degree of grading, terracing and slope covering, the sort of planted tree species and afforestation method, and watched developments. We also investigated conditions and characteristics in the change to the second forest, introducing soil improving trees and merchantable trees in the pre-worked place.

The results of such investigation, intermediately up to five years after, yielded the following:

A. On the restoration works

1. As to the grading work, the percentage of needed cost per unit area was the largest of all in this category. Intensive grading tended to be effective, although not distinctly so, for improving the tree growth and preventing soil erosion.

2. The terracing work was also costly, coming next to the grading work in expenditure. The test plot having the terracing and main species of greening tree chiefly FUSA-AKASHIYA (*Acacia decurrens* var. *dealbata*), showed rapid tree growth. The ratio of run-off for the year tended to decrease, and the terracing was effective in reducing the volume of soil outflow.

3. Needed costs for the slope covering by trees and grasses were rather small. Comparing the percentage of plant cover between slope covered plot and non-covered plot, the difference among the plots, though not remarkable, was that greening was faster in the former than in the latter; accordingly the tree growth was also, and the reduction of soil erosion was faster in the former.

4. As for the earlier effects on soil erosion, the area planted with *Acacia decurrens* var. *dealbata* was the more effective in erosion control as compared with the area planted mainly with KURO-MATSU (*Pinus Thunbergii*).

5. In the workless plot on which very little vegetation intruded, surface run-off reached twenty times as large as that of the terraced plot and four times larger than that of the non-terraced plot. The soil erosion was 50~100 ton per hectare annually. In contrast with the workless plot, nourishment in soil (N, P₂O₅, K₂O) was rich and soil erosion was very small in the worked plot.

B. On the denudation preventive works

1. In the test plot having trees of *Pinus Thunbergii*, UBAME GASHI (*Quercus phylli-*

raeoides) and OBA-YASHABUSHI (*Alnus Sieboldiana*) mixed, the growth of main trees in horizontal-step work was a little superior as compared with those of the terracing work, but, as for plots planted with *Acacia decurrens* var. *dealbata*, terracing did not influence the growth of tree.

2. For silvicultural procedure, plantation by seedlings gave good results to *Pinus Thunbergii*; however, the direct sowing method was superior to *Acacia decurrens* var. *dealbata*.

3. In the workless plot, the denudation was tolerably in progress at a mountain ridge and vicinity. But in the worked plot, the tendency to re-denude was not recognized.

C. On the planting method for greenization

1. In the area that AKA-MATSU (*Pinus densiflora*) had naturally grown in the pattern of groups, we cut out shrubs and ferns, gave chemical fertilizer and planted fertilizing trees in the density of 1,000 in number per hectare. The state of growth of *Pinus densiflora* in this plot so treated was made better than in the case of non-treated area.

2. As to additional fertilizings, tree growth was promoted by sequential use twice for *Pinus Thunbergii* but not affected by giving additional fertilizing only once. The additional fertilization given two years later from planting year was rather effective to *Alnus Sieboldiana*, and sequential use twice was also effective.

3. We gave main trees the initial fertilizing at a distance of 10 cm and 20 cm each to the horizontal direction and to the depth direction from tree position, but we did not see any difference in the growth of *Pinus Thunbergii*. We found that for the far distance use to *Alnus Sieboldiana*, the state of growth was better than in the case of the nearer use.

4. As to the test for the degree of mixing of different trees, 2 test plots were made using *Pinus Thunbergii* and *Acacia decurrens* var. *dealbata*, in which mixing ratios were 1:2 and 1:3, in both plots *Pinus Thunbergii* was oppressed and most of them died.

5. To ascertain adaptability for greenization, tree species were planted as follows: 5 species on mountainslope, 13 species in a torrent bed area, also grasses of 5 species were co-planted with *Pinus Thunbergii*. On the growth of trees the comparatively hopeful species were MORISHIMA-AKASHIYA (*Acacia mollissima*), slash pine (*Pinus Elliottii* var. *Elliottii*), YUKARIJU (*Eucalyptus viminalis*), META SEKOIYA (*Metasequoia glyptostroboides*) etc. But we would do better to consider the tendency of growth in future as to whether or not those species are suitable to greening of denuded mountains in this region. Although grasses have almost vanished with the passing of time, in the mixed planting plot with *Pinus Thunbergii* and KOMATSUNAGI (*Indigofera pseudo-tinctoria*), the living state of plants remains still pretty good.

D. On the renovation of tree species for restoration

1. The height increment of main species of tree was approximately in the following order: *Acacia decurrens* var. *dealbata*, HANA-AKASHIYA (*Acacia Baileyana*), *Pinus Thunbergii*, YAMAMOMO (*Myrica rubra*). The increment of *Acacia decurrens* var. *dealbata* was good in particular up to the third year after planting; its height reached 4 m, so we consider that *Acacia decurrens* var. *dealbata* is recommendable in order to make bare mountains green in a short time. But annual growth from the third year to the fifth year was rather smaller than the growth in its earlier stage.

2. *Pinus Thunbergii* was inferior in total growth, but showed constant annual growth; therefore, we think *Pinus Thunbergii* to be a faultless species as the renewable tree.

3. The survival rate of *Pinus Thunbergii* seedling was 60~70% and there are many seedlings which survived once after planting but withered up within 4~5 years.

4. In the case of *Myrica rubra*, the survival rate was 30~40%. Withering took place within the year of planting, leaving not many survivors. The annual growth after three years was very small.

E. On the introduction of merchantable species

1. *Acacia decurrens* var. *dealbata* were mostly dead at the early stage of the experiment, and survivors remained feeble in growth. *Pinus Thunbergii* and HINOKI (*Chamaecyparis obtusa*) were dead 5~20 per cent. On *Myrica rubra*, the number of withered trees was 50~60 percent. As for cutting method, in the case of over-all cutting the survival rate was comparatively larger than in the case of cutting on terrace alternately.

2. The increment of *Pinus Thunbergii* was a little inferior in the height growth of surviving trees compared with *Chamaecyparis obtusa*, the perpetuity of which is not yet clear. In view of the fact that the growth of the *Pinus Thunbergii* was rather inferior as compared with those planted in restoration work test plots, there is a concurrence possibly between first greening trees and new planted *Pinus Thunbergii*.

All communication on this paper either statements or opinions should be addressed to the third author of the Branch Station.

Kansai Branch Station of the Government Forest Experiment
Station, Momoyama, Fushimi, Kyoto City, Japan.

付表-1. 復旧工法-1・2号区設計単価表（10mあたり）

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考	
稲	わら	含水率5%以下 長さ1.0m以上	16	kg	600	96.00	敷わら2.0kg, 階段わら6.0kg, 法 面被覆8.0kg, 現場着価額
野	芝	長さ33cm 幅20cm 厚さ3cm	10	枚	3.50	35.00	
苗	木	ク ロ マ ツ	10	本	2.50	25.00	
〃		オオバヤシャブシ	10	〃	1.50	15.00	
種	子	ウバメガシ	106.20	g	10	10.62	2粒/m 3列, 1.77g/粒
〃		ウィーピングラ ブグラス	4.71	〃	1.60	7.54	400粒/m 筋播, 3列
肥	料	㊤ 1 号	0.75	kg	24.80	18.60	75g/本 クロマツ
〃		㊤ 3 号	0.75	〃	24.00	18.00	75g/本 オオバヤシャブシ
〃		吸 着	6	〃	21.60	129.60	200g/m ウィーピングラ ブグラス
土	工		1,351	人	350.00	472.85	
		内	0.3				階段切付, 切土砂引均, 法面締固 め, 0.3人/10m
			0.025				野芝小運搬 0.25人/100枚, 平均距 離 300m, 勾配15~25°
			0.048				稲わら小運搬 0.3人/100kg, 平均距 離 300m, 勾配 15~25°
			0.45				わら付仕上 0.45人/10m
			0.1				苗木階段植栽~運搬施肥とも0.5人/ 100本
			0.025				ウバメガシ実播0.05人/100g
			0.003				ウィーピングラブグラス播溝切, 播 付覆土 0.08人/10m ²
			0.4				稲わら運搬, 被覆, 0.4人/10m
計						828.21	

- (注) 1. 構造: 階段直高 0.4m~1.7m, 階段幅 0.6m, 犬走 0.1m, わら芝工法高 0.27m, 階段わ
ら折曲げ 0.15m以内。
2. 法切りは別。

付表-2. 復旧工法-3・4号区設計単価表（10mあたり）

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考	
稲	わら	含水率5%以下 長さ1.0m以上	11	kg	600	66.00	階段わら, 6kg, 播種覆わら5kg, 現場着価額
フサアカシア	種 子		0.62	g	2.90	1.80	5粒/穴, 1m 階段上播種, 10穴
ク ロ マ ツ	〃		5.1	〃	85	434	40粒/m } 段間中央部1列
ヤ マ ハ ギ	〃		0.98	〃	50	4.80	
ウバメガシ	〃		35.4	〃	10	3.54	2粒/m }
ウィーピングラ ブグラス	〃		3.14	〃	1.60	5.02	段間斜面クロマツ等の列上および列 下 400粒/m 2列
肥	料	吸 着	8	kg	21.60	172.80	200g/穴 フサアカシア
土	工		0.933	人	350.00	326.55	200g/m 実播筋

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
		内 訳	0.3	人		階段切付, 土砂引均, 法面締固め, 0.30人/10m 稲わら小運搬 0.3人/100kg わら付仕上 0.45人/10m フサアカシア播付, 施肥, 被わら切 断, 被覆とも 0.05人/10m 斜面床ごしらえ, 3列溝切床ごし らえ 0.05人/10m 肥料種子, 被わら等小運搬, 播付被 覆等 0.05人/10m
	0.033		〃			
	0.45		〃			
	0.05		〃			
	0.05		〃			
	0.05		〃			
計					584.85	

- (注) 1. 構造: 階段直高, 0.4m~1.7m, 階段幅 0.6m, わら工法高 0.27m, 切芝挿入なし, 犬走 0.10m, 階段わら折曲げ 0.15m以内。
2. 法切りは別。

付表-3. 復旧工法-5・6号区設計単価表 (10mあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
稲 わ ら	含水率5%以下 長さ1m以上	8.5	kg	600	5100	階段わら 6kg, 実播わら 2.5kg, 現場着価格
フサアカシア	種 子	1.24	g	290	360	10粒/穴, 階段上1m間隔, 10穴
ウィーピングラ ブグラス	〃	1.57	〃	160	251	犬走へ1列播付, 400粒/m
肥 料	吸 着	4	kg	2160	8640	200g/穴 フサアカシア 200g/m ウィーピングラブグラス
土 工		0.896	人	35000	31360	
		内 訳	0.3			階段切付, 土砂引均し, 法面締固 め, 0.3人/10m 稲わら小運搬 0.30人/100kg わら付仕上 0.45人/10m フサアカシア播付, 施肥被覆わら, 切断被覆 0.05人/10穴 斜面播床ごしらえ幅 0.1m 水平切 付, 0.05人/10m ウィーピングラブグラス播付, 施 肥, わら覆とも 0.02人/10m
	0.026					
	0.45					
	0.05					
	0.05					
	0.02					
計					457.11	

- (注) 1. 構造: 階段直高 0.5m~1.0m, 階段幅 0.6m, 犬走り 0.1m, わら工法高 0.27m, 階段上
わら折曲げ 0.15m以内。
2. 法切りは別。

付表-4. 復旧工法-7・8・9・10 号区設計単価表 (10mあたり)

名称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
わ	含水率5%以下 長さ1.0m以上	4.9	kg	6.00	29.40	敷わら 0.1kg/m 筋わら 0.13kg/m, 3列
フサアカシア	種 子	1.24	g	2.90	3.60	10粒/穴 10穴, 0.0124g/粒
クロマツ	〃	5.1	〃	85	4.34	40粒/m 1列, 40粒で5.1g
ヤマハギ	〃	0.98	〃	50	49	40粒/m 〃, 40粒で0.98g
ウバメガシ	〃	35.4	〃	10	3.54	2 〃 〃
ウィーピングラ ブグラス	〃	3.14	〃	1.60	5.02	400粒/m 2列
肥料	吸 着	8	kg	21.60	172.80	200g/穴 フサアカシア 200g/m {ウィーピングラブグラス 2列 クロマツ 1列
土工		0.665	人	350.00	232.75	溝切付, 土砂引均し, 法面締固め 0.30人/10m わら小運搬 斜面播, 床ごしらえ幅0.1m, 切付3 列, 0.05人/10m フサアカシア播付, 施肥, 覆わら切 断(2.5cm), 被覆とも0.05人/10穴 クロマツ等およびウィーピングラ ブグラス播付, 施肥, 覆土, わら覆とも
計					451.94	

(注) 1. 構造: 溝切直高 0.4m~1.0m, 溝幅 0.6m, 犬走り 0.1m。2. 法切りは別。

付表-5. 復旧工法-11・12 号区設計単価表 (10mあたり)

名称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
フサアカシア	種 子	1.24	g	2.90	3.60	10粒/穴, 10穴
クロマツ	〃	5.1	〃	85	4.34	40粒/m } 1列
ヤマハギ	〃	0.98	〃	50	49	
ウバメガシ	〃	35.4	〃	10	3.54	2粒/m }
ウィーピングラ ブグラス	〃	3.14	〃	1.60	5.02	400粒/m, 2列, 3.14g/8,000粒
稲わら	含水率5%以下 長さ1.0m以上	4.9	kg	6.00	29.40	0.13kg/m 筋わら, 3列, 敷わら
肥料	吸 着	8	〃	21.60	172.80	200g/穴 200g/m
土工		0.281	人	350.00	98.35	播筋切付, 土砂引均, 法面締固め, 0.08人/10m わら小運搬0.30人/100kg フサアカシア播付, 施肥, わら切 断, 被覆とも0.05人/10m クロマツ等播溝切, 施肥播付, わら 覆とも0.05人/10m ウィーピングラブグラス播溝切, 施 肥, 覆わらとも0.05人/10m
計					317.54	

(注) 1. 階段切付なし。法面(1)フサアカシア坪播, (2)クロマツ等混播, 条播, 播筋幅 0.10m, (3)ウィーピングラブグラス条播。2. 法切りは別。

付表-6. 復旧工法-13・14 号区設計単価表 (10mあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
ハナアカシア	種 子	1.24	g	290	360	10粒/m, 1列
ヤマハギ	〃	0.98	〃	50	49	40粒/m
クロマツ	〃	5.1	〃	85	434	40粒/m
ネズミサン	〃	0.03	l	300.00	9.00	
ヒサカキ	〃	0.01	〃	2,000.00	20.00	2粒/m
ウバメガシ	〃	35.4	g	10	354	
ウィーピングラ ブグラス	〃	1.57	〃	160	251	400粒/m
肥 料	吸 着	4	kg	2160	8640	200 g/m, 2列
稲 わ ら		26	〃	600	1560	0.13kg/m筋わら, 2列
土 工		0.269	人	350.00	94.15	播筋切付, 切取土砂引均し, 法面締 固め, 稲わら小運搬 種子播付, 施肥, わら覆とも
		0.16	内 訳			
		0.009				
		0.1				
計						23963

注 1. 構造: 階段なし, 列間水平間隔 1.5m, 播筋幅 0.15m。
2. 法切りは別。

付表-7. 適正樹草 1号区設計単価表 (10mあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
アカマツ	2年生苗木	20	本	250	5000	階段植栽 6,000本/ha
クロマツ	種 子	5.1	g	85	434	40粒/m, 1列
ヤマハギ	〃	0.98	〃	50	49	〃
ウバメガシ	〃	35.4	〃	10	354	2粒/m
ウィーピングラ ブグラス	〃	3.14	〃	160	502	400粒/m, 2列
稲 わ ら	含水率5%以下	5.9	kg	600	3540	{0.1kg/本苗木, 0.13kg/m筋わら,
肥 料	㊸ 1号	1.5	〃	2480	3720	75 g/本, アカマツ
〃	吸 着	6	〃	2160	12960	200 g/m, 播筋, 3列
土 工		0.73	人	350.00	255.50	階段切付, 切土砂引均し, 法面締固 め, 0.3人/10m わら小運搬 斜面播床ごしらえ幅 0.1m に付水平 切付, 0.05人/10m, 30m 苗木, 肥料運搬, 植付, 施肥, 0.50 人/100本 樹草播種, 施肥, わら被覆とも, 0.05人/10m, 30m
		0.3	内 訳			
		0.03				
		0.15				
		0.1				
		0.15				
計						52109

(注) 1. 構造: 溝切間直高 0.4m~1.0m, 溝切付幅 0.6m, 犬走り 0.1m, 溝間斜面播筋切幅 0.1m。
2. 法切りは別。

付表-8. 適正樹草2号区設計単価表 (10mあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
スラッシュマツ	苗 木	20	本	500	10000	1年生
クロマツ	種 子	5.1	g	85	434	樹1に同じ
ヤマハギ	種 子	0.98	g	50	49	〃
ウバメガシ	種 子	35.4	g	10	354	〃
ウィーピングラ ブグラス	種 子	3.14	g	160	502	〃
稲 わ ら	種 子	5.9	kg	600	3540	〃
肥 料	④ 1 号	1.5	g	2480	3720	〃
土 工	吸 着	6	g	2160	12960	〃
計					57109	

(注) 構造: 樹1に同じ。

付表-9. 適正樹草3号区設計単価表 (10mあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
カイブサイブキ	苗 木	20	本	3000	60000	階段植栽 6,000本/ha
クロマツ	種 子	5.1	g	85	434	樹1に同じ
ヤマハギ	種 子	0.98	g	50	49	〃
ウバメガシ	種 子	35.4	g	10	354	〃
ウィーピングラ ブグラス	種 子	3.14	g	160	502	〃
稲 わ ら	種 子	5.9	kg	600	3540	〃
肥 料	④ 1 号	1.5	g	2480	3720	〃
土 工	吸 着	6	g	2160	12960	〃
計					1,07109	

(注) 構造: 樹1に同じ。

付表-10. 適正樹草4号区設計単価表 (10mあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
テーダマツ	1年生苗木	20	本	500	10000	階段植栽 6,000本/ha
クロマツ	種 子	5.1	g	85	434	樹1に同じ
ヤマハギ	種 子	0.98	g	50	49	〃
ウバメガシ	種 子	35.4	g	10	354	〃
ウィーピングラ ブグラス	種 子	3.14	g	160	502	〃
稲 わ ら	種 子	5.9	kg	600	3540	〃
肥 料	④ 1 号	1.5	g	2480	3720	〃
土 工	吸 着	6	g	2160	12960	〃
計					54109	

(注) 構造: 樹1に同じ。

付表-11. 適正樹草5号区設計単価表(10mあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
モリシマアカン	種 子	2.6	g	2.90	7.55	10粒/穴 実播, 20穴
ク ロ マ ツ	〃	5.1	〃	85	4.34	樹1に同じ
ヤ マ ハ ギ	〃	0.98	〃	50	49	〃
ウ パ メ ガ シ	〃	35.4	〃	10	3.54	〃
ウィーピングラ ブグラス	〃	3.14	〃	1.60	5.02	〃
稲 わ ら		5.9	kg	600	35.40	〃
肥 料	④ 1 号	1.5	〃	24.80	37.20	〃
〃	吸 着 肥 料	6	〃	21.60	129.60	〃
土 工		0.73	人	350.00	255.50	〃
計					478.64	

(注) 構造: 樹1に同じ。

付表-12. 適正樹草6号区設計単価表(10mあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
ク ロ マ ツ	種 子	12.76	g	85	10.85	100粒/m
ヒ サ カ キ	〃	0.14	l	2,000.00	280.00	200粒/m
ネ ズ ミ サ シ	〃	0.16	〃	300.00	48.00	〃
シ モ ツ ケ	〃	0.25	g	100	25	500粒/m
コ マ ツ ナ ギ	〃	0.02	〃	100	0.2	200粒/m
ヌ カ キ ビ	〃	0.3	〃	100	30	〃
ス ス キ	〃	6.66	〃	90	5.99	400粒/m
メ ヒ シ バ	〃	5.52	〃	70	3.86	200粒/m
稲 わ ら		3.9	kg	600	23.40	0.13kg/m 覆わら切断使用
肥 料	吸 着	6	〃	21.60	129.60	200g/m
土 工		0.612	人	350.00	214.20	(法切は別)
		0.3	内			階段切付土砂引均し
		0.012	訳			法面締固め 0.3人/10m
		0.15				わら小運搬
		0.15				斜面床ごしらえ幅 0.1m 水平切付 0.05人/10m 30m
						樹草播種 施肥わら被覆
計					716.47	

付表-13. 適正樹草7号区設計単価表(全面積あたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
ヤ マ モ モ	苗 木	300	本	5.00	1,500.00	
ハ ナ ア カ シ ア	〃	300	〃	8.00	2,400.00	
ク ロ マ ツ	〃	25	〃	2.50	62.50	
ア カ マ ツ	〃	25	〃	2.50	62.50	
ス ラ ッ シ ュ マ ツ	〃	50	〃	5.00	250.00	
ス ギ	〃	50	〃	3.00	150.00	
ヒ ノ キ	〃	50	〃	3.00	150.00	

名称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備考
ハンノキ	苗 本	50	本	150	7500	
カイズカイブキ	〃	50	〃	3000	1,50000	
イヌマキ	〃	50	〃	900	45000	
ボブライ	〃	50	〃	2000	1,00000	
ユーカリ	〃	50	〃	700	35000	
メタセコイア	〃	50	〃	1000	50000	
アペマキ	〃	50	〃	250	12500	
テダマツ	〃	50	〃	500	25000	
肥料	㊸ 1 号	45	kg	2480	1,11600	
〃	㊸ 3 号	45	〃	2480	1,08000	
稲わら		360	〃	600	2,16000	
土工		24	人	35000	8,40000	植え穴耕耘 0.4 人/100 穴 刈払および地ごしらえ 0.8 人/100m ² 植栽および施肥 1.0 人/100 本
計					21,58100	

付表-14. 混植試験 2号区設計単価表 (10mあたり)

名称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備考
フサアカシア	純量率 80% 種子	0.88	g	290	254	10mに付 7穴 10粒/穴
クロマツ	2年生苗木	3.5	本	250	875	3.5本/10m
クロマツ	種子	5.1	g	85	434	段間中央 1列 40粒/m
ヤマハギ	〃	0.98	〃	50	49	
ウバメガシ	〃	35.4	〃	10	354	2粒/m
ウィーピングラ ブグラス	〃	3.14	〃	160	502	段間斜面上・下 400粒/m
肥料	吸着	8	kg	2160	17280	
〃	㊸ 1 号	0.263	〃	2480	652	
稲わら		5	〃	600	3000	敷わら 0.1kg/穴 筋わら 0.13kg/m
土工		0.48	人	35000	16800	(法切は別)
		0.3	内 訳			階段切付切取土砂引均し, 法面締固め 0.30人/10m
		0.015				わら小運搬
		0.05				斜面播床ごしらえ幅 0.1m水平切付 0.05人/30m
		0.05				フサアカシア播付施肥覆わら切断敷 付とも 0.05人/10m
		0.05				樹草種子播付, 施肥覆土敷わら付と も 0.05 人/10m
		0.015			松苗植栽, 施肥, 敷わらとも 0.015 人/10m	
計					40200	

(注) 構造: 階段水平間隔 2.0m, 階段直高 0.4m~1.2m, 階段幅 0.6m

付表-15. 混植試験 1 号区設計単価表 (10mあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
フサアカシア	純量率 80% 種 子	0.94	g	290	272	間隔 1 m, 10m あたり 7.5 穴, 10 粒/穴
クロマツ	2 年 生 苗 木	2.5	本	250	625	
クロマツ	種 子	5.1	g	85	434	} 段間斜面中央 1 列, 40粒/m クロマツ・ヤマハギ
ヤマハギ	〃	0.98	〃	50	49	
ウバメガシ	〃	35.4	〃	10	354	2 粒/m
ウィーピングラ ブグラス	〃	3.14	〃	160	502	400 粒/m 2 列
肥 料	吸 着	8	kg	2160	17280	200 g/m ~1 穴
〃	粒 状 ④ 1 号	0.188	〃	2480	466	75 g/本
稲 わ ら		5	〃	600	3000	敷わら 0.1kg/穴 筋わら 0.13kg/m
土 工		0.48	人	35000	16800	(法切は別)
		内 訳 { 0.3 0.015 0.05 0.05 0.05 0.015				階段切付切取, 土砂引均し, 法面締 固め 0.30人/10m
						わら小運搬
						斜面播床ごしらえ, 幅 0.1m水平切 付 3 列, 0.05人/30m
						フサアカシア播付, 施肥, 覆わら切 断被覆とも 0.05人/10m
						樹草種子播付, 施肥覆土, わら被覆 とも, 0.05人/10m マツ苗植栽, 施肥, 敷わらとも, 0.015人/10m
計					39782	

(注) 構造: 階段水平間隔 2.0m, 階段直高 0.4m~1.2m, 階段幅 0.6m

付表-16. 施肥位置試験-1・3・5・7 号区設計単価表 (10mあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
フサアカシア	種 子	1.24	g	290	360	10粒/穴, 10穴
クロマツ	〃	5.1	〃	85	434	} 40 粒/m
ヤマハギ	〃	0.98	〃	50	49	
ウバメガシ	〃	35.4	〃	10	354	2 粒/m
ウィーピングラ ブグラス	〃	3.14	〃	160	502	400 粒/m, 2 列
肥 料	吸 着	8	kg	2160	17280	200 g/m ~ 1 穴
稲 わ ら		5	〃	600	3000	階段上フサアカシア植え穴, 0.1kg/ 穴, クロマツ, ウィーピングラブ ラス等, 0.13kg/m
土 工		5.665	人	35000	23275	(法切は別)
		内 訳 { 0.3 0.015 0.15 0.05 0.15				階段切付, 土砂引均し, 法面締 固め, 0.3人/10m
						わら小運搬, 0.3人/100kg
						斜面播床ごしらえ幅 0.1m, 水平切 付 3 列, 0.05 人/10m
						フサアカシア播付施肥, 覆わら切 断, 被覆とも, 0.05 人/10m 施肥覆土, わら被覆とも, クロマツ, ウィーピングラブグラスなど播付 0.05 人/10m
計					45254	

付表-17. 施肥位置試験 2・4・6・8 号区設計単価表 (10m あたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
ク ロ マ ツ	苗 木	10	本	250	2500	3,000 本/ha
オオバヤシャブ シ	〃	10	〃	150	1500	〃
ク ロ マ ツ	種 子	5.1	g	85	434	40 粒/m } 1 列
ヤ マ ハ ギ	〃	0.98	〃	50	49	
ウ パ メ ガ シ	〃	35.4	〃	10	354	
ウィーピングラ ブグラス	〃	3.14	〃	160	502	400 粒/m 2 列
肥 料	㊦ 1 号	0.75	kg	2480	1860	} 75 g / 本
〃	㊦ 3 号	0.75	〃	2400	1800	
〃	吸 着	6	〃	2160	12960	200 g / m
稲 わ ら		5.9	〃	600	3540	苗木 1 本につき 0.1kg, クロマツ草 類実播 0.13kg 1 m
土 工		0.525	人	35000	18375	(法切は別)
		0.3	内 訳			階段切付は、切取り土砂引均し、法 面締固め、0.3人/10m
		0.015				わら小運搬
		0.15				斜面播床ごしらえ幅 0.1m, 水平切 付け 3 列, 0.05人/10m ²
		0.01				苗木肥料運搬, 施肥植付け, 植え穴 耕耘, 0.05人/100本
		0.05				クロマツ, ウィーピングラブグラス 等播付施肥, 覆土, わら被覆とも, 0.05人/10m
計					43874	

付表-18. 追肥法試験 1~4 号区設計単価表 (10mあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
ク ロ マ ツ	苗 木	10	本	250	2500	3,000本/ha
オオバヤシャブ シ	〃	10	〃	150	1500	〃
ウ パ メ ガ シ	種 子	106.2	g	10	1062	2 粒/m, 3 列
ウィーピングラ ブグラス	〃	4.71	〃	160	754	400 粒/m, 3 列
稲 わ ら		5.9	kg	600	3540	苗木 0.1kg/本 実播筋 0.13kg/m
肥 料	㊦ 1 号	0.75	〃	2480	1860	} 75 g / 本
〃	㊦ 3 号	0.75	〃	2400	1800	
〃	吸 着	6	〃	2160	12960	200 g / m
土 工		0.525	人	35000	18375	肥 2 に 同 じ。
計					44351	

付表-19. 法切り設計単価表 (10m³ あたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
土 砂		10	m ³			崩壊法面および水蝕による土柱と土砂、壁面土砂土柱、土砂壁面中央部以高の切崩し、ならびに土砂引均し、法ごしらえ、2人/10m ²
土 工		2	人	350.00	700.00	
計					700.00	

付表-20. 張芝水路設計単価表 (10m² あたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考	
野 芝	長さ 33 cm 幅 20 cm 厚 0.3 cm 以上	175	枚	3.50	612.50	現場着価格	
土 工		1325	人	350.00	463.75		
		内	0.525	人			野芝小運搬 0.3人/100枚, 平均距離 300m, 勾配 5°~15° 床掘り, 床ごしらえ, 0.50人/10m ² 野芝張付仕上げ, 0.30人/10m ²
		訳	0.5	人			
			0.3	人			
計					1,076.25		

付表-21. アカマツ保育区設計単価表 (10mあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
稲 わ ら		6	kg	6.00	36.00	ハナアカシア, ヤマモモ苗木0.3kg/本
ハナアカシア	苗 木	10	本	8.00	80.00	
ヤマモモ	〃	10	〃	5.00	50.00	
ウバメガシ	種 子	17.7	g	10	1.77	2粒/穴, 5穴
肥 料	④ 3号	1.5	kg	24.00	36.00	75g/本
〃	吸 着	2	〃	21.60	43.20	200g/m
土 工		0.418	人	350.00	146.30	伐採, 植え穴耕耘, 0.3人/10m 肥料苗木運搬, わら覆, 植栽, 施肥, 0.5人/100本 稲わら小運搬, 0.30人/100kg
	内	0.3	人			
	訳	0.1	人			
		0.018	人			
計					393.27	

(注) 構造: 1,000本/ha 植栽。

付表-22. 防止工法1号区設計単価表 (10aあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
フサアカシア	純量率 80% 種子着	3.74	g	2.90	10.84	10aあたり300穴, 1穴10粒ずつ, 1m間隔, 階段延長 300m 1穴 200g 使用 被覆用長・0.35m に切断のもの, 1播穴 0.1kg 使用 幅1mにシダ低木刈り払い, ならび に階段切, 10mに付 0.25人 わら運搬切断100kg に付 0.4人 播穴耕耘施肥播付け敷わら付とも, 階段 100m に付 1.0人
肥料		60	kg	21.60	1,296.00	
稲わら		30	〃	600	180.00	
土工		10.62	人	350.00	3,717.00	
		内訳	7.5	〃		
		0.12	〃			
		3	〃			
計					5,203.84	

(注) 構造: 幅 0.6m, 10aあたり 300m

付表-23. 防止工法2号区設計単価表 (10aあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
フサアカシア	純量率 80% 種子着	3.74	g	2.90	10.84	シダ・低木幅1mに水平刈り払い, 10mにつき0.12人 わら小運搬切断, 100kgにつき0.4人 0.3m ² 深さ0.4m播穴耕耘, シダ・ 低木, 根株除去, 100穴につき0.5人 施肥播種, 肥土敷わらとも, 100 穴につき0.5人
肥料		60	kg	21.60	1,296.00	
稲わら		30	〃	600	180.00	
土工		6.72	人	350.00	2,352.00	
		内訳	3.6	〃		
		0.12	〃			
		1.5	〃			
		1.5	〃			
計					3,838.84	

付表-24. 防止工法3号区設計単価表 (10aあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考	
フサアカシア	長さ 30cm 木苗 ④ 3号	300	本	600	1,800.00	シダ・低木等幅1mに水平刈り払 い, 0.12人/10m わら小運搬 0.3人/100kg 0.3m ² 平方深さ0.4mに植え穴耕耘, シダ・低木, 根除去, 0.5人/100穴 施肥植え付け, 肥料苗木運搬, 敷わ らとも, 0.4人/100本	
肥料		22.5	kg	24.00	540.00		1本あたり75kg, 固形5個使用
稲わら		90	〃	600	540.00		切断せず1本あたり0.3kg 使用
土工		6.57	人	350.00	2,299.50		
		内訳	3.6	〃			
		0.27	〃				
		1.5	〃				
		1.2	〃				
計					5,179.50		

(注) 構造: 幅 1m, 10aあたり延長 300m

付表-25. 防止工法4号区設計単価表(10aあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
ク ロ マ ツ	種 子	9.57	g	85	8.13	150穴, 1穴5粒
オオバヤシャブ シ	〃	0.19	l	900.00	171.00	150穴, 1穴20粒
ウ パ メ ガ シ	〃	1,062	g	10	106.20	300穴, 1穴2粒
肥 料	吸 着	120	kg	21.60	2,592.00	200g/穴
稲 わ ら	含水率5%以内	30	〃	6.00	180.00	切断使用0.10kg/穴, 300穴
土 工		13.62	人	350.00	4,767.00	
		内	〃	7.5		幅1mに刈り払い, 階段切, 0.25人/10m わら小運搬, 長0.35m切断, 0.40人/100kg 播穴耕耘施肥, 播付わら敷付とも 1.00人/100穴
		訳	〃	0.12		
			〃	6		
計					7,824.33	

(注) 構造: 階段幅 0.6m, 10aあたり 300m

付表-26. 防止工法5号区設計単価表(10aあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
ク ロ マ ツ	種 子	9.57	g	85	8.13	150穴, 1穴5粒
オオバヤシャブ シ	〃	0.19	l	900.00	171.00	150穴, 1穴20粒
ウ パ メ ガ シ	〃	1,062	g	10	106.20	300穴, 1穴2粒
肥 料	吸 着	120	kg	21.60	2,592.00	1穴200g
稲 わ ら	含水率50%以内	30	〃	6.00	180.00	切わら0.1kg/穴, 300穴
土 工		9.72	人	350.00	3,402.00	
		内	〃	3.6		シダ・低木等幅1m水平刈り払い, 0.12人/10m 長さ0.35mに切断, わら, 小運搬 0.4人/100kg 0.3m平方, 深さ0.4m植え穴耕耘, シダ・低木根の除去, 0.5人/100穴 施肥, 播種, 植え穴耕耘, 敷わら 等, 0.5人/100穴
		訳	〃	0.12		
			〃	3		
			〃	3		
計					6,459.33	

付表-27. 防止工法6号区設計単価表(10aあたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
ク ロ マ ツ	苗 木	100	本	2.50	250.00	
ヤ マ モ モ	〃	200	〃	5.00	1,000.00	
肥 料	㊸ 1号	7.50	kg	24.80	186.00	
〃	㊸ 3号	15	〃	24.00	360.00	
稲 わ ら		90	〃	6.00	540.00	
土 工		6.57	人	350.00	2,299.50	

名称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
		3.6 0.27 1.5 1.2	内 訳			シダ・低木幅 1 m 水平刈り払い, 0.12人/10m わら小運搬 0.3人/100kg 0.3m ² 深さ0.4m に植え穴耕耘, シ ダ・低木根除去, 0.5人/100穴 肥料, 苗木運搬, 施肥, 植え付け, 敷わらとも0.4人/100本
計					4,635.50	

(注) 構造: 幅 1 m, 10 a あたり延長 300m

付表-28. 防止工法 7 号区設計単価表 (10 a あたり)

名称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
ク ロ マ ツ	苗 木	200	本	2.50	500.00	200 穴
ヤ マ モ モ	〃	400	〃	5.00	2,000.00	400 穴
肥 料	㊤ 1 号	15	kg	24.80	372.00	75 g / 穴
〃	㊤ 3 号	30	〃	24.00	720.00	
稲 わ ら		180	〃	6.00	1,080.00	切断せずに使用, 0.3kg/1 本
土 工		9.54	人	350.00	3,339.00	
		3.6 0.54 3 24	内 訳			シダ・低木幅 1 m 水平刈り払い, 0.12人/10m わら小運搬 0.3人/100kg 0.3m ² 深さ0.4m に植え穴耕耘, シ ダ・低木, 根除去 0.5人/100 穴 肥料苗木運搬, 施肥植え付け, 敷わ らとも, 0.4 人/100 本
計					8,011.00	

(注) 構造: 幅 1 m, 10 a あたり 300m, ha あたり 6,000 本

付表-29. 防止工法 8 号区設計単価表 (10 a あたり)

名称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
ク ロ マ ツ	苗 木	150	本	2.50	375.00	150 穴
オオバヤシャブ シ	〃	150	〃	1.50	225.00	150 穴
肥 料	㊤ 1 号	11.25	kg	24.80	279.00	75 g / 穴
〃	㊤ 3 号	11.25	〃	24.00	270.00	
稲 わ ら	含水率 5% 以内	90	〃	6.00	540.00	切断せずに使用, 0.3kg/1 本
土 工		6.57	人	350.00	2,299.50	
		3.6 0.27 1.5 1.2	内 訳			シダ, 低木幅 1.0m 水平刈り払い, 0.12人/10m わら小運搬0.3人/100kg 0.3m ² 深さ0.4m に植え穴耕耘, シ ダ・低木除去, 0.5 人/100 穴 肥料苗木運搬, 施肥, 植え付け, 敷 わらとも, 0.4人/100 本
計					3,988.50	

(注) 構造: 幅 1 m 典型区 10 a あたり 300m, ha あたり 3,000 本

付表-30. 防止工法 9 号区設計単価表 (10 a あたり)

名 称	形状寸法	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
ク ロ マ ツ	苗 木	150	本	250	37500	150 穴
オオバヤシ	シ	150	シ	150	22500	150 穴
肥 料	㊸ 1 号	11.25	kg	2480	27900	5 粒/穴, 1 粒重量 15 g
シ	㊸ 3 号	11.25	シ	2400	27000	
稲 わ ら	含水率 5%以下	90	シ	600	54000	切断せずに使用, 0.3kg/1 本
土 工		11.97	人	35000	4,18950	階段切付, 切取土砂引均し, 法面締固, 0.3人/10m わら小運搬, 0.3人/100kg 肥料苗木運搬, 施肥植え付け, 敷わらとも, 0.4m/100本 0.3m ² 深さ 0.4m に植え穴耕耘, シダ・低木根除去, 0.5人/100穴
		9				
		0.27				
		1.2				
		1.5				
計					5,87850	

(注) 構造: 典型区 10 a あたり 300m, 3,000 本植栽, 幅 0.6m

付表-31. 樹種更改 (枯-1・2 号区) 設計明細表 (面積 0.70ha)

種 別	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
全伐・地ごしらえ	0.70	ha			150人/ha
人 夫	105	人	35000	36,75000	
植 え 穴	2,100	穴			㊸ 3 号 植栽 1 人 150 本 植え穴 1 人 170 穴
フサアカシア苗木	2,100	本	600	12,60000	
固 形 肥 料	157.5	kg	2400	3,78000	
人 夫 (土 工)	44.1	人	35000	15,43500	
計				68,56500	

付表-32. 樹種更改 (枯-3・4 号区) 設計明細表 (面積 0.61ha)

種 別	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
全伐・地ごしらえ	0.61	ha			610 穴
人 夫	91.5	人	35000	32,02500	
植 え 穴	2,440	穴			
ク ロ マ ツ 苗木	1,220	本	250	3,05000	
ハナアカシア苗木	610	シ	800	4,88000	
ウバメガシ種子	2,147	g	10	21500	
固形肥料@1号	91.5	kg	2480	2,26900	
固形肥料@3号	45.75	シ	2400	1,09800	
吸 着 肥 料	122	シ	2160	2,63500	
人 夫 (土 工)	51.2	人	35000	17,92000	
計				64,09200	

付表-33. 樹種更改 (枯-5・6号区) 設計明細表 (面積 0.34ha)

種 別	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
全伐・地ごしらえ	0.34	ha			
人 夫	51	人	350.00	17,850.00	
植 え 穴	1,360	穴			
クロマツ苗木	680	本	2.50	1,700.00	
ヤマモモ苗木	340	〃	5.00	1,700.00	
ハナアカシア苗木	340	〃	8.00	2,720.00	
固形肥料㊸1号	51	kg	24.80	1,265.00	
固形肥料㊸3号	51	〃	24.00	1,224.00	
人 夫 (土工)	28.6	人	350.00	10,010.00	
計				36,469.00	

付表-34. 樹種更改 (枯-7・8号区) 設計明細表 (面積 0.42ha)

種 別	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
全伐・地ごしらえ	0.42	ha			
人 夫	63	人	350.00	22,050.00	
植 え 穴	1,680	穴			
クロマツ苗木	840	本	2.50	2,100.00	
常 緑 グ ミ	420	〃	7.00	2,940.00	
ハナアカシア	420	〃	8.00	3,360.00	
固形肥料㊸1号	63	kg	24.80	1,562.00	
〃 ㊸3号	63	〃	24.00	1,512.00	
人 夫 (土工)	35.3	人	350.00	12,355.00	
計				45,879.00	

付表-35. 経済樹種導入 (良-1・2号区) 設計明細表 (面積 0.50ha)

種 別	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
全伐・地ごしらえ	0.50	ha			
人 夫	75	人	350.00	26,250.00	
植 え 穴	1,500	穴			
フサアカシア苗木	1,500	本	6.00	9,000.00	
固形肥料㊸3号	112.5	kg	24.00	2,700.00	
人 夫 (土工)	31.5	人	350.00	11,025.00	
計				48,975.00	

付表-36. 経済樹種導入 (良-3・4 号区) 設計明細表 (面積 0.32ha)

種 別	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	
全伐・地ごしらえ	0.32	ha			
人 夫	48	人	350.00	16,800.00	
植 え 穴	960	穴			
クロマツ苗木	640	本	2.50	1,600.00	
ヤマモモ苗木	320	〃	5.00	1,600.00	
固形肥料①1号	48	kg	24.80	1,190.00	
〃 ③3号	24	〃	24.00	576.00	
人夫(土工)	20.2	人	350.00	7,070.00	
計				28,836.00	

付表-37. 経済樹種導入 (良-5・6 号区) 設計明細表 (面積 0.46ha)

種 別	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
全伐・地ごしらえ	0.46	ha			
人 夫	69	人	350.00	24,150.00	
植 え 穴	1,380	穴			
ヒノキ苗木	920	本	3.00	2,760.00	
ヤマモモ苗木	460	〃	5.00	2,300.00	
固形肥料①1号	69	kg	24.80	1,711.00	
〃 ③3号	34.5	〃	24.00	828.00	
人夫(土工)	29	人	350.00	10,150.00	
計				41,899.00	

付表-38. 経済樹種導入 (良-7・8 号区) 設計明細表 (面積 0.61ha)

種 別	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	
全伐・地ごしらえ	0.305	ha			
人 夫	45.8	人	350.00	16,030.00	
植 え 穴	915	穴			
フサアカシア苗木	915	本	6.00	5,490.00	
固形肥料③3号	68.625	kg	24.00	1,647.00	
人夫(土工)	19.2	人	350.	6,720.00	
計				29,887.00	

付表-39. 経済樹種導入（良-9・10号区）設計明細表（面積0.59ha）

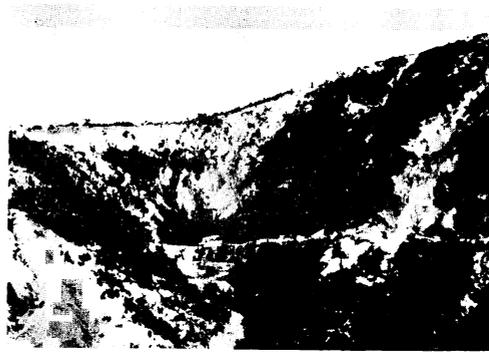
種 別	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
交伐・地ごしらえ	0.295	ha			
人 夫	44.3	人	350.00	15,505.00	
植 え 穴	885	穴			
クロマツ苗木	590	本	2.50	1,475.00	
ヤマモモ苗木	295	〃	5.00	1,475.00	
固形肥料㊸1号	44.25	kg	24.80	1,097.00	
固形肥料㊸3号	22.125	〃	24.00	531.00	
人 夫（土工）	18.6	人	350.00	650.00	
計				26,593.00	

付表-40. 経済樹種導入（良-11・12号区）設計明細表（面積0.63ha）

種 別	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備 考
交伐・地ごしらえ	0.315	ha			
人 夫	47.3	人	350.00	16,555.00	
植 え 穴	945	穴			
ヒノキ苗木	630	本	3.00	1,890.00	
ヤマモモ苗木	315	〃	5.00	1,575.00	
固形肥料㊸1号	47.25	kg	24.80	1,172.00	
〃 ㊸3号	23.625	〃	24.00	567.00	
人 夫（土工）	19.9	人	350.00	6,965.00	
計				28,724.00	



Phot. 1 復旧工法 1 号区の施工前の状態 小屋は量水設備の上屋 (1959 年 6 月 20 日)



Phot. 4 復旧工法 3 号区の施工前の状態 (1959 年 6 月 20 日)



Phot. 2 同上区施工当年の状況, 現行の典型的施工方法 (1960 年 5 月 21 日)



Phot. 5 同上区施工当年の状況, 階段間斜面はすじ実播を行なっている (1960 年 5 月 21 日)



Phot. 3 同上区の現況 (4 年 7 か月目, 1964 年 10 月 14 日)



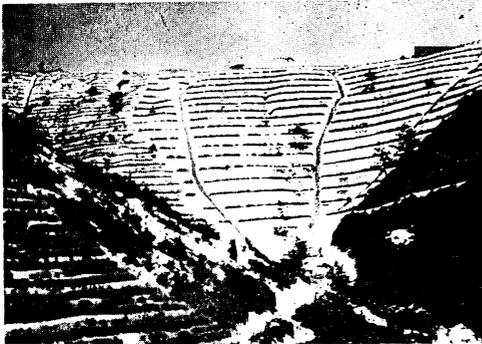
Phot. 6 同上区の緑化状況 (1964 年 10 月 20 日)



Phot. 7 復旧工法6号区の施工前の状態 (1959年6月20日)



Phot. 10 復旧工法8号区の施工前の状態 (1959年6月20日)



Phot. 8 同上区施工当年夏の状況, 階段間斜面の被覆を省略した施工区 (1960年7月11日)



Phot. 11 同上区 (階段状溝切, 法面すじ実播) の施工当年の状況 (1960年10月)



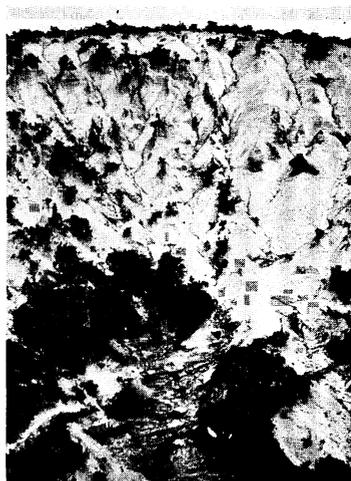
Phot. 9 同上区の3年目夏の状況 (1962年8月20日)



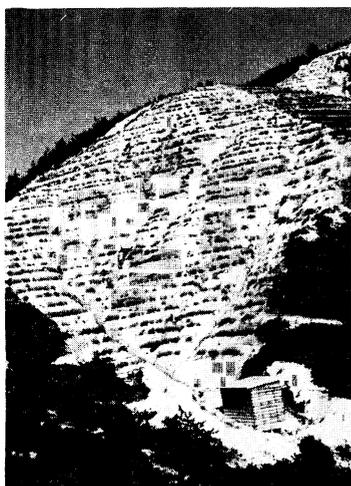
Phot. 12 同上区5年目秋の状況 (1964年10月20日)



←
Phot. 13 復旧工法 9 号
区施工前の状態 (1959
年 6 月 20 日)



→
Phot. 16 復旧工法 11 号
区施工前の状態 (1959
年 6 月 20 日)



←
Phot. 14 同上区
施工当年の状態
(1960年 7 月 11 日)



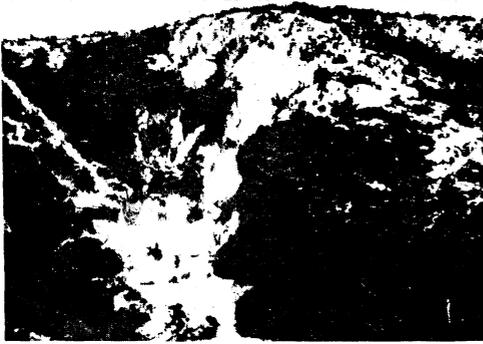
Phot. 17 同上区 (穴播, 法面すじ
実播) の施工当年夏の状態 (1960
年 7 月 11 日)



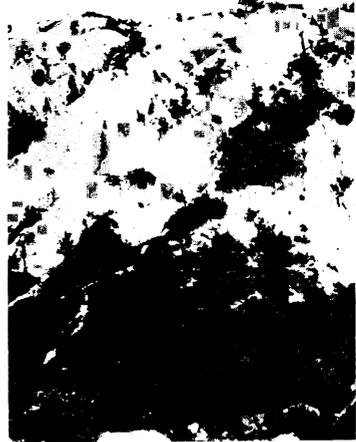
Phot. 15 同上区 3 年目夏の状態
(1962 年 8 月 20 日)



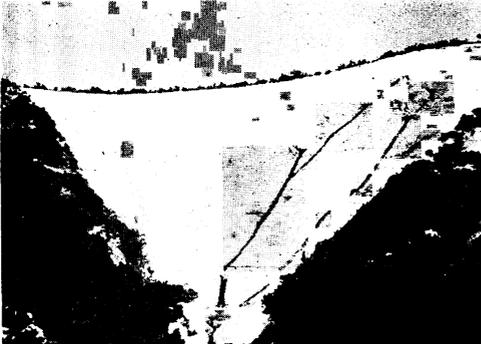
Phot. 18 同上区 3 年目夏の状態
(1962 年 8 月 20 日)



Phot. 19 復旧工法 14 号区の施工前の状態
(1959 年 6 月 20 日)



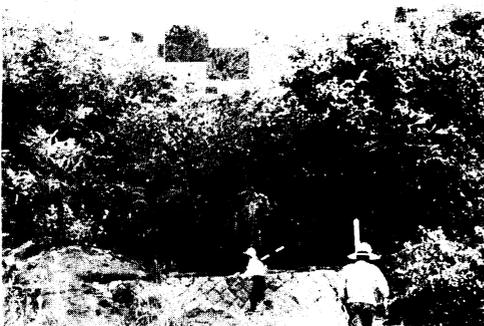
Phot. 22 無処理区 (復旧工法 16 号区) の
1959 年 6 月 20 日の状況



Phot. 20 復-14 号区 (*Acaia Baileyana* を主林
木とする無階段すじ実播) の施工当年の状況
(1960 年 5 月 21 日)



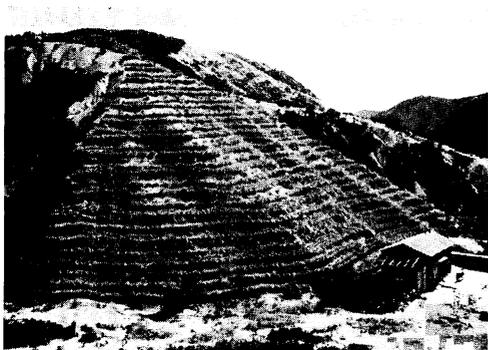
Phot. 23 無処理区 (復-16 区) の 1962 年
8 月 20 日の状況



Phot. 21 復-14 号区の施工後 5 年目の
秋の状況 (1964 年 10 月 14 日)



Phot. 24 無処理区 (復-16 区) の 1964 年
10 月 12 日の状況



Phot. 25 適正樹草 1号区 (アカマツ) の施工状況 (1960年10月20日)



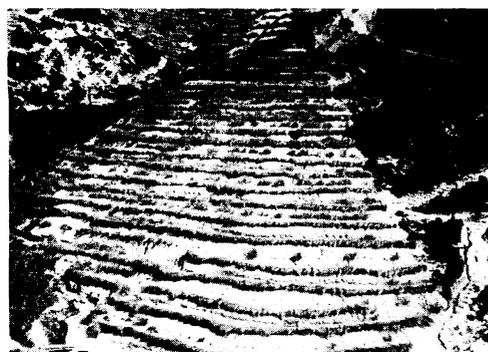
Phot. 26 適正樹草 1号区の5年目秋の状態 (1964年10月)



Phot. 27 適正樹草 2号区 (スラッシュマツ) の施工状況 (1960年7月11日)



Phot. 28 適正樹草 2号区の5年目秋の状態 (1964年10月14日)



Phot. 29 適正樹草 3号区 (カイズカイブキ) の施工状況 (1960年10月20日)



Phot. 30 適正樹草 3号区の5年目秋の状況 (1964年10月14日)



Phot. 31 適正樹草4号区(テーダマツ)の施工当年の状況(1960年4月28日)



Phot. 32 同左, 施工翌年秋の状況(1961年9月12日)



Phot. 33 適正樹草5号区(モリシマアカシア)の施工当年秋の状況(1960年10月20日)



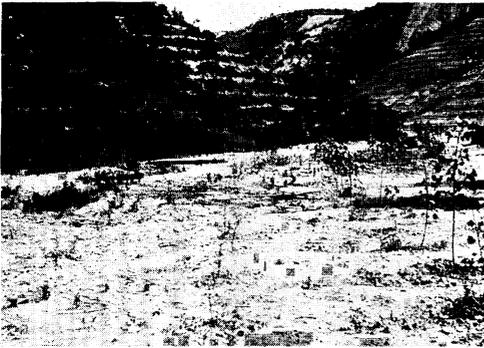
Phot. 34 同左, 施工後5年目秋の状況(1964年10月14日)



Phot. 35 適正樹草6号区(草本類とクロマツ)の施工翌年の状況(1961年6月2日)



Phot. 36 同左, 5年目秋の状況(1964年10月14日)



Phot. 37 適正樹草 7号区 (溪床地) の植栽状況 (1960 年 5 月 23 日)



Phot. 38 樹-7号区の植栽翌年秋の状態 (1961 年 9 月 12 日)



Phot. 39 混植形態 1号区 (1:3) の植栽翌年春の状態 (1961 年 6 月 2 日)



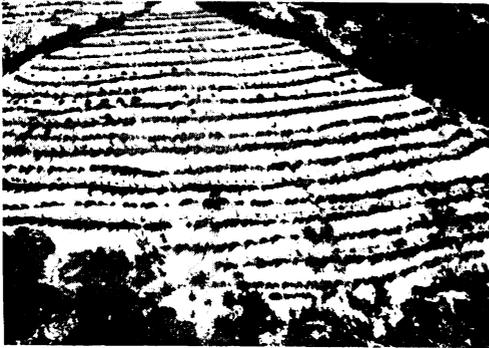
Phot. 40 混-1号区の 5年目秋の状態 (1964 年 10 月 20 日)



Phot. 41 混植形態 2号区 (1:2) の植栽翌年秋の状態 (1961 年 9 月 12 日)



Phot. 42 混-2号区の 5年目秋の状態 (1964 年 10 月 20 日)



Phot. 43 追肥法1号区（翌年1回追肥）の施工当年夏の状態（1960年7月11日）



Phot. 44 追-1号区の5年目秋の状況（1964年10月12日）



Phot. 45 追肥法2号区（翌々年1回追肥）の施工当年夏の状態（1960年7月11日）



Phot. 46 追-2号区の施工翌年の状態（1961年9月12日）



Phot. 47 追肥法3号区（翌年、翌々年2回追肥）の施工後5年目秋の状況（1964年10月14日）



Phot. 48 松保育 2 号区 (アカマツへの肥料木混植区) の施工前の状態 (1959 年 6 月 20 日)



Phot. 51 復旧工法特区の施工年夏の状態 (1960 年 7 月 11 日)



Phot. 49 松保育 2 号区に肥料木混植後 2 年目の状態 (1962 年 3 月 27 日)



Phot. 52 復-特区の 3 年目夏の状態 (1962 年 8 月 20 日)



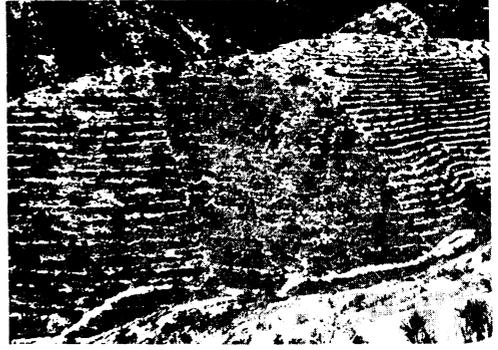
Phot. 50 同上区の 5 年目秋の状態 (1964 年 10 月 14 日)



Phot. 53 復-特区の 5 年目秋の状態 (1964 年 10 月 20 日)



Phot. 54 防止工法1号区の施工前の状態
(1959年6月20日)



Phot. 57 防止工法2号区(階段なし,
フサアカシア実播)の施工年秋の状態
(1960年10月20日)



Phot. 55 防止工法1号区(階段あり,
フサアカシア実播)の施工当年の状態
(1960年10月20日)



Phot. 58 防-2号区の施工翌年の状態
(1961年9月12日)



Phot. 56 防-1区の3年目春の状態
(1962年3月27日)



Phot. 59 防-2号区の5年目秋の状態
(1964年10月7日)



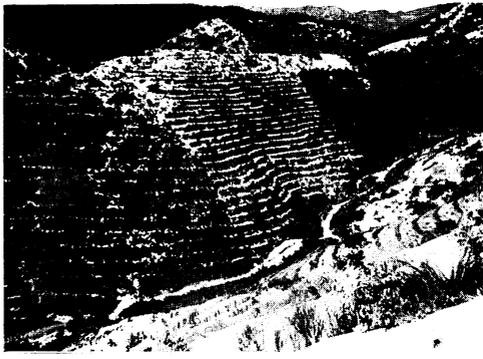
Phot. 60 防止工法 3号区 (階段なし,
フサアカシア苗木植栽) の施工当年の
状態 (1960年 10月 20日)



Phot. 63 防止工法 4号区の施工前の状態
(1959年 6月 20日)



Phot. 61 防-3号区の施工翌年の状態
(1961年 9月 12日)



Phot. 64 防止工法 4号区 (階段あり,
クロマツなど実播) の施工年の状態
(1960年 10月 20日)



Phot. 62 防-3号区の5年目秋の状態
(1964年 10月 7日)



Phot. 65 防-4号区の5年目秋の状態
(1964年 10月 7日)



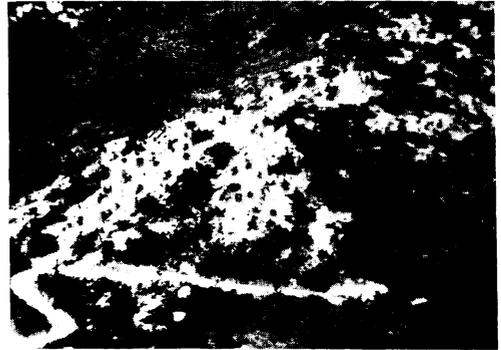
Phot. 66 防止工法5号区(階段なし,
クロマツなど実播)の施工当年の状態
(1960年5月21日)



Phot. 67 防-5号区の施工翌々年の状態
(1962年3月27日)



Phot. 68 防-5号区の5年目秋の状態
(1964年10月7日)



Phot. 69 防止工法6号区の施工前の状態
(1959年6月20日)



Phot. 70 防止工法6号区(階段なし,
クロマツなど苗木植栽)の施工翌年の状態
(1961年6月2日)



Phot. 71 防-6号区の5年目秋の状態
(1964年10月7日)



Phot. 72 防止工法 7 号区 (階段なし, クロマツ・ヤマモモの苗木植栽) の施工翌年の状態 (1961 年 6 月 2 日)



Phot. 73 防-7 号区の 3 年目夏の状態 (1962 年 8 月 20 日)



Phot. 74 防止工法 8 号区 (右側) と 9 号区 (左側) の施工当年の状態, いずれも現行の標準的なはげ山化防止工法である。 (1960 年 10 月 20 日)



Phot. 75 防-8 号区の 3 年目春の状態 (1962 年 3 月 27 日)



Phot. 76 防止工法 10 号区 (無処理区) の 1961 年 6 月 2 日の状況



Phot. 77 同左区の翌年の状況, 尾根筋は相変わらず裸地化している。(1962 年 8 月 20 日)



Phot. 78 樹種更改1号区（枯-1号区，フサアカシア実播）の現況（1964年10月15日）



Phot. 79 樹種更改4号区（枯-4号区，クロマツ・ハナアカシア・ウバメガシ区）の現況（1964年10月15日）



Phot. 80 樹種更改6号区（枯-6号区，クロマツ・ハナアカシア・ヤマモモ区）の現況（1964年10月15日）



Phot. 81 樹種更改8号区（枯-8号区，クロマツ・ハナアカシア・常緑グミ区）の現況（1964年10月15日）



Phot. 82 樹種更改9号区（枯-9号区，無処理区）の現況（1964年10月15日）



Phot. 83 経済樹種導入4号区(良-4号区, 全伐, クロマツ・ヤマモモ区) (1964年10月15日)



Phot. 86 経済樹種導入11号区(良-11号区, 交互伐, ヒノキ・ヤマモモ区) (1964年10月15日)



Phot. 84 経済樹種導入6号区(良-6号区, 全伐, ヒノキ・ヤマモモ区) (1964年10月15日)



Phot. 87 経済樹種導入13号区(良-13号区, 無処理区) (1964年10月15日)



Phot. 85 経済樹種導入9号区(良-9号区, 交互伐, クロマツ・ヤマモモ区) (1964年10月15日)



Phot. 88 経済樹種導入14号区(良-14号区, 無処理区) (1964年10月15日)