

## 愛媛大学米野々演習林におけるライシメーターの 自力築設について<sup>キ</sup>

江崎次夫\*・伏見知道\*\*・小川 滋\*\*

### I は じ め に

昨今、地方の大学では、国の財政事情が厳しい折柄、特に、研究費の大幅なアップは望めそうもない状況である。このような状況下において、限られた研究費で最大の研究成果を上げるためには、研究者自身の手で、教育・研究施設等を、少しでも製作すると同時に、各種のものを有効に活用し、諸経費を極力節約、研究費に充てるよう、工夫努力しなければならないと考える。そのうえ、愛媛大学米野々演習林の場合、教育・研究の場としての整備は、まだ不十分であるので、演習林という教育・研究の場の基礎的整備をはかり、将来の演習林の方向と考えられる共同利用、共同研究を、今までより以上に、積極的に推進することが必要である。このような考えのもとに、先年来、演習林内自動車道の一部を、教職員の手で開設してきたが、今回、教職員のみで、昭和53年4月～5月にかけて、演習林内に、ライシメーターを築設した。

このライシメーター築設の目的は、傾斜地における降雨と表面流出、土中浸透、地下水流出、蒸発散量等の水収支および流出機構に関する問題、あるいは、降雨による土壌侵食機構の解明、それらに対する植物の影響等の研究に利用することにある。現在は、筆者らが、のり面の侵食機構と、植生工による保護工を施工した場合の、保護効果の定量化に関する研究に使用中である。

ライシメーターの築設にあたり、後述するように、とくに大型としたのは、のり面の侵食機構の解明および植生保護工を施工した場合の保護効果の表示の研究のみならず、植生のり面保護工に使用されるヨモギ、クズ、ススキ、イタドリ、フジ等の日本産雑草類や、K-31-F、W-L-G等の外来牧草の蒸発散量の測定、のり面保護工、特に、盛土のり面に使用される各種土壌の水収支の測定、スギ、ヒノキ、アカマツ、クロマツ等、針葉造林樹種およびシイタケ原木問題等で、特に話題になっているクヌギはじめ、ケヤキ、サクラ、クリ、シオジ等の有用広葉樹、緑化樹種等の蒸発散量および、それら林地土壌の水収支ならびに養分移動の解明等、各種の研究等に、幅広く利用できるように考えたためである。

本報告では、このライシメーターの概要および築設に要した経費について、また、仮りに請負施工により築設する場合との比較を、若干おこなうとともに、このライシメーターを利用して、現在まで、おこなわれた研究成果について、簡単に述べる。

なお、ライシメーターは、築設後、直ちに、各種土壌を充填し、上述した実験を開始しているが、この実験のための、土壌の充填費用、各種計測用器具の購入費用等は、この報告から除外している。

\* Tsugio EZAKI, Tomomichi FUSHIMI and Shigeru OGAWA :On the Construction of the Slope Lysimeter by the Staff's Own Effort in the University Forest and the Laboratory of Forest Engineering

\* 附属演習林 University Forest

\*\* 森林工学研究室 Laboratory of Forest Engineering

## II 築設スタッフ

### 米野々演習林

江崎次夫 (総括・設計・施工・管理) : (教官)

尾上 肇 (現場責任者) : (技官)

藤久正文 (現場主任) : (技官)

村上汎司・山本正男 : (技官)

### 森林工学研究室

伏見知道 : (教官)

小川 滋 : (教官)

鬼木幹男 : (教官)

今西隆男 : (職員)

新垣 隆・津田 修・久岡 隆・戎 信宏・中野伸夫 : (学生)

## III 築設場所の概要

築設場所は、愛媛大学米野々演習林1林班い小班内の栓皮田苗畑で、位置は、図-1に示すようである。ライシメーターの東後方は、幅5mの林道をへだてて、黒雲母風化花崗岩の切取りのり面(高さ10mで、3分法)があり、のり面上部は、傾斜角 $30^{\circ}$ 内外のスギ40年生林分である。北後方4.2mには、記録室および資料室兼用のプレハブ建物(高さ3m)がある。南後方5mには、林内作業車(三菱FT2-F)を格納する仮設建物(高さ2.5m)がある。ライシメーターは、西側の苗畑(10a)に向かって傾斜している。苗畑の西境に沿って、溪流(栓皮田川)があり、その向い側は、スギ25年生林分である。ライシメーターの周囲では、西側が一番開けていて、日中、日影になることはない。記録室および資料室兼用のプレハブ建物内には、携帯発電器(ホンダE2000, YAMAHA ET-

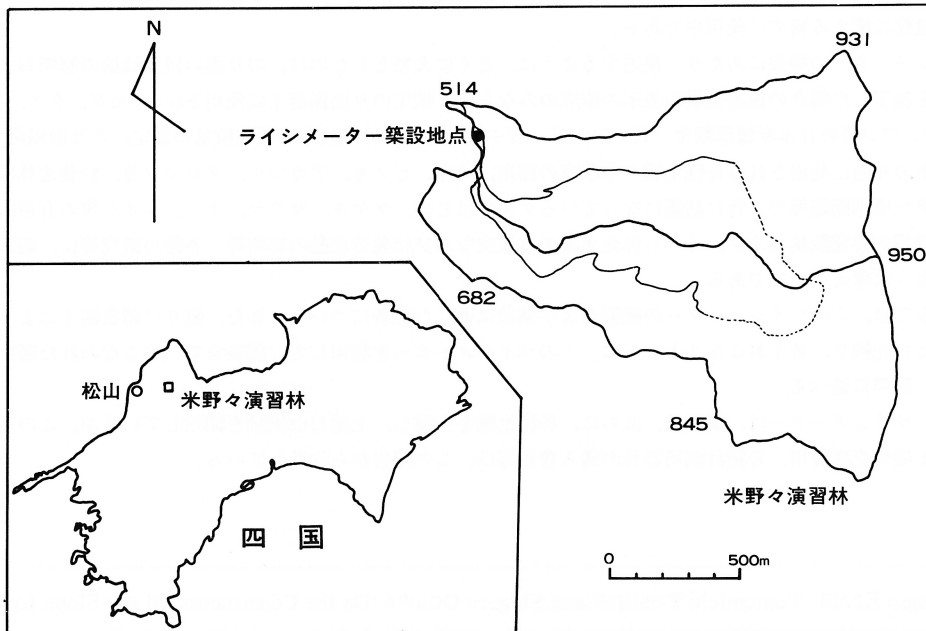


図-1 ライシメーターの築設位置図

1250, 各一台)を備えるとともに、夜間でも、各種の測定ができるよう、ライシメーターの周囲には、十分な照明設備を施している。

築設場所の標高は、約522m,年平均気温は12.4℃,最高気温は8月で30℃前後,最低気温は2月で-10℃前後であり,年降水量は1,600mm内外である。なお,風向きは,1年を通じて,西ないし西北西である。

#### IV 工事概要

##### 1) 設計規格

1プロット幅2.0m,斜面長2.2m,傾斜角30°(水平長1.91m)で,深さは斜面上流端で1.4m,下流端で0.5mである。斜面ライシメーターは,このプロットを横に12コ配置した鉄筋コンクリート製で,コンクリートの厚さは,外壁および底が20cm,プロットとプロットの仕切り壁が10cmである。鉄筋は,直径10mmのものを使用した。平面図は,図-2,正面図は,図-3,横断面図は,図-4に示すようである。

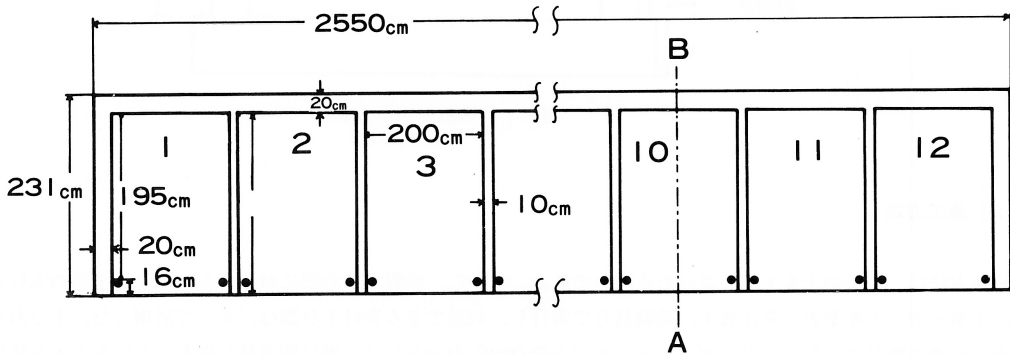


図-2 平面図

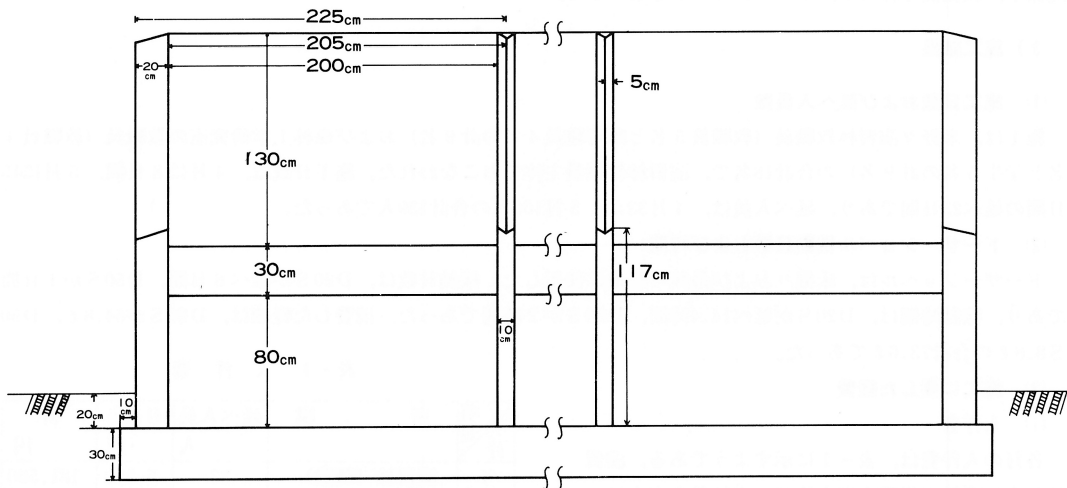


図-3 正面図

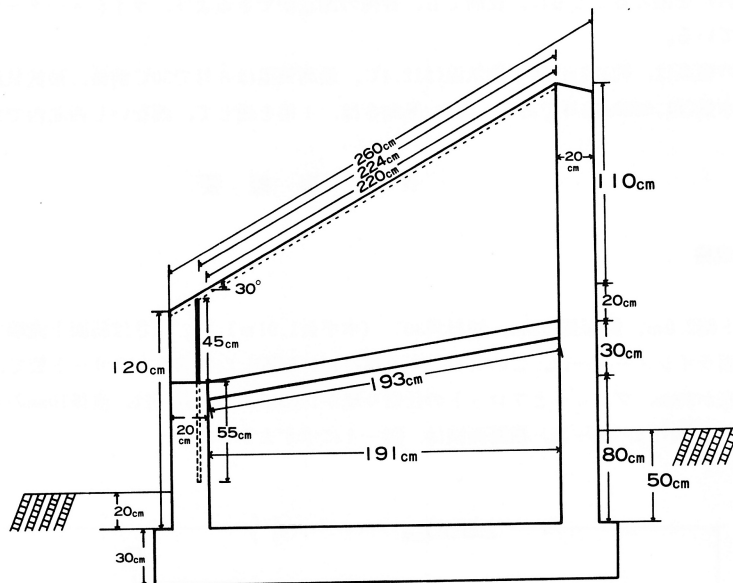


図-4 横断面図 (A B)

## 2) 施工方法

施工方法は、一般の土木工事とまったく同じである。しかし、経費を最小限におさえるために、工事の実行方法は、工事そのものを業者に発注せず、教職員らで実行し、利用できる資材工具類は、すべて活用した。すなわち、工事に必要な物品のうちで、ドーザーショベル（小松D20S、D50S）は、現に演習林が保有しているものを使用し、コンクリート用パネルは、切り捨て間伐材、廃材を利用し、教職員で、製材・加工して、製作した。鉄筋、その他工事に必要なもので、どうしても都合することのできない物品のみ購入した。なお、コンクリートは、築設期限の関係上、教職員で練らず、生コンクリートを購入した。

## 3) 施工結果

### (1) 施工日数および延べ人員数

施工は、米野々演習林教職員（教職員5名と臨時職員4名の計9名）および森林工学研究室の教職員（教職員4名と学生5名の計9名）の合計18名で、演習林教職員主体でおこなわれた。施工日数は、4月に8日間、5月に15日間の延べ23日間であり、延べ人員は、4月33人、5月106人の合計139人であった。

### (2) ドーザーショベル稼働日数および時間

ドーザーショベルは、床掘りおよび最後の整地に使用した。稼働日数は、D20Sが延べ6日間、D50Sが1日間であり、稼働時間は、D20Sが延べ14.4時間、D50Sが2時間であった。消費した軽油は、D20Sが64.8ℓ、D50S8.8ℓの合計73.6ℓであった。

### (3) 施工に要した経費

#### (i) 人件費

各月の人件費は、表-1に示すようである。演習林および森林工学研究室全体での直接賃金支出は、演習林の臨時職員4名の5月分のみであるが、請負施工との比較およびどの程度の経費を要したことになるかを正確に把握するため、愛媛大学米野々演習

表-1 人件費

項目	所 属	延べ人員	日 当 円	計 円
4	演習林（職員）	33	5,500	181,500
	演習林（職員）	60	5,500	330,000
5	演習林（臨時）	26	5,500	143,000
	森林工学研究室	20	5,500	110,000
計		139		764,500



林付近における土木工事作業員の賃金によって、築設人件費の試算をおこなった。

(ii) 資材費

購入資材経費一覧は、表-2に示すようである。その大部分は、生コンクリートや鉄筋等の購入費であり、ライシメーターの築設に直接必要なものである。なお、この表の中で、コンクリート用パネル、バタ角、タルキは、切り捨て間伐材や廃材を利用して製作したが、請負施工との比較およびどの程度の経費を要したことになるかを正確に把握するため、昭和53年4月の市場価格（原材料費のみ、加工賃は含まず）によって、築設資材費の試算をおこなった。

(iii) 機械償却費および機械整備修理費

1日あたりのドーザーショベルの償却費は、D20S 1,188円、D50S 3,384円、整備修理費は、D20S 990円、D50S 2,820円であった。D20Sの機械償却費および機械整備修理費は、延べ6日間合計で13,068円であり、D50Sは、延べ1日間で6,024円であった。試算には、前報(I)同様、次式を使用した。

$$A \quad 1日あたりの機械償却費 = 機械購入価格 \times 0.90 \times \frac{1日あたりの標準運転時間}{耐用年数}$$

$$B \quad 1日あたりの機械整備修理費 = 機械購入価格 \times 0.75 \times \frac{1日あたりの標準運転時間}{耐用年数}$$

(iv) 総経費

このライシメーターの築設に要した総経費は、表-3に示すようである。そのほとんどは、生コンクリートや鉄筋等の直接材料購入費および人件費である。その内でも、人件費は、全経費の約2/3を占めており、前回、林道開設をおこなった時の約2倍である。これは、前回が期間を十分にかけ、演習林教職員（江崎次夫、尾上肇、村上汎司、山本正男の計4名）のみで施工したのに対し、今回は期間が限られていたため、1度に多くの人員を投入した点もあるが、鉄筋やパネルの組立て、コンクリートの打設等、人力作業が主体になったためだと考えられる。

表-2 購入資材経費一覧表

品名	数量	単価 円	金額 円(%)	
直接材料費	生コンクリート	28m <sup>3</sup>	9,062	253,736
	海砂	1.5m <sup>3</sup>	3,400	5,100
	砂利(20mm)	1.5m <sup>3</sup>	5,700	8,550
	砂利(40mm)	3m <sup>3</sup>	3,500	10,500
	鉄筋(10mm)	1t	73,800	73,800
	セメント	5袋	610	3,050
	パネル200cm×60cm	50枚	1,600	80,000
	バタ角3m(10cm×10cm)	20本	600	12,000
	タルキ3m(4cm×4cm)	50本	180	9,000
	計			455,736(95)
附属品費	ハッカ	2コ	450	900
	釘	20kg	230	4,600
	ナマシ	95kg	135	12,825
	水糸	1巻	70	70
計			18,395(4)	
燃料費	軽油	73.6ℓ	62	4,564(1)
合 計			478,695(100)	

表-3 総経費

経費・割合 項目	経費 円	全体に占 める割合%
直接材料費	455,736	36.1
附属品費	18,395	1.5
燃料費	4,564	0.4
機械償却費 および整備修理費	19,272	1.5
人件費	764,500	60.5
合 計	1,262,467	100.0

V 自力施工と請負施工との比較

筆者らは、すでに昭和47年に、愛媛大学米野々演習林の硬岩、準硬岩地帯において、小型ドーザーショベル（小松D20S）に爆薬（3号桐ダイナマイト）を併用して、幅員3.6mの林道を540m開設している。その際にも、自力施工と請負施工との比較検討をおこない報告している(I)。今回の場合は、林道の開設とは若干異なり、構造物の築設であり、外観的には、請負施工に比べ、やや見劣りがする。しかし、筆者の1人である江崎は、昭和52年に、九州大学粕屋地方演習林の請負施工により、築設されたライシメーターを利用して実験(2, 3, 4,)し、昭和54年からは、この愛媛大学米野々演習林に築設されたライシメーターを利用して、実験をおこなっている(5)が、機能そ

のものには、まったく差は認められない。むしろ、素人であるがゆえに、基礎部分の工事を、特に、慎重におこない、計算よりも、多くの鉄筋を入れ、コンクリートも厚くし、コンクリートの養生にも、十分な時間をかけている。それゆえ、かなり堅固に築設されているものと考え。事実、ひび等は、まったく生じていない。

つまり、自力施工と請負施工とは、機能的には、まったく相違が認められず、ただ、外観的に若干請負施工の方が、仕上げがよかったということである。この点は、経験を積むにしたがって改善されるであろう。

経費についてみると、前回の林道開設とは異なり、比較対象するものがないため、請負業者に提出された見積価格で検討した。その見積価格は、315万円であり、自力施工は、仮りに工事費の50%を利潤として計上しても、請負施工の約62%にすぎず、その差が著しい。しかし、林道開設の場合の約25%に比べると、その差はやや小さい。経費の面で、かなり安くなるという点では、今回のライシメーターの築設も、前回の林道開設と同様である。

## VI 研究成果

昭和53年6月、ライシメーター完成後、直ちに、この施設を利用して、各種の実験を開始している。昭和53年6月以降、現在（昭和54年8月末日）まで、このライシメーターを利用した研究成果および実施中のものは、次のとおりである。

江崎次夫・津田 修：盛土のり面の植生保護工に関する研究（Ⅳ）．日林論90, 441～442, 1979

久岡 隆・津田 修：盛土のり面の侵食に関する基礎的研究。昭和53年度林学科卒業論文。

江崎次夫：盛土のり面の植生保護工に関する研究（Ⅵ）．愛媛大演報16, 127～138, 1979

江崎次夫：盛土のり面の植生保護工に関する研究（Ⅷ）．日林九支論33（印刷中）

津田 修：盛土のり面の侵食に関する実験的研究。昭和55年度農学研究科修士論文（実験中）

江崎次夫・伏見知道：土壌硬度を変化させた場合の植生の生育について（実験中）

## VII おわりに

演習林内に、斜面ライシメーターを演習林教職員および森林工学研究室教職員（学生を含む）共同で築設した。その結果、外観的には、やや仕上りがよくないが、機能的には、まったく欠ける所はなく、所要経費は、自力施工では請負施工の約62%にすぎず、その差が著しく大きかった。

教職員が協力して、自力施工をおこなうことによって、限られた研究費を有効に活用し、学生自身も、自ら汗して実験施設を作ることにより、実験の初期条件を確認するという研究上の意義だけでなく、多大の教育上の成果もあげるといふ所期の目的は、達せられたと考える。さらに、演習林の基礎的整備について、積極的に推進の第一歩を踏み出すことのできた意義は、非常に大きいと考える。

今後は、すでに、立案しつつある基礎的整備計画に沿って、諸施設を築設し、共同利用、共同研究に備える体制づくりの基本にしたいと考えている。

## 参考文献

(1) 江崎次夫・伏見知道・渡部 桂：米野々演習林林道の自力開設について。愛媛大演報12, 135～144, 1975

(2) 江崎次夫・森田絃一：盛土のり面の植生保護工に関する研究（Ⅰ）．日林九支論31, 301～302, 1978

(3) 江崎次夫：盛土のり面の植生保護工に関する研究（Ⅱ）．日林論89, 323～325, 1978

(4) 江崎次夫・井上章二：盛土のり面の植生保護工に関する研究（Ⅲ）．愛媛大演報15, 109～126, 1978

(5) 江崎次夫・津田 修：盛土のり面の植生保護工に関する研究（Ⅳ）．日林論90, 441～442, 1979

(1979年8月31日受理)

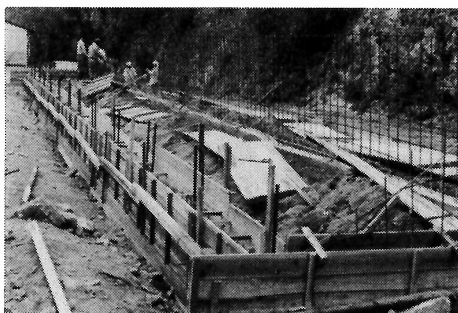


写真-1 鉄筋の組立て



写真-2 型枠の組立て



写真-3 コンクリートの打設

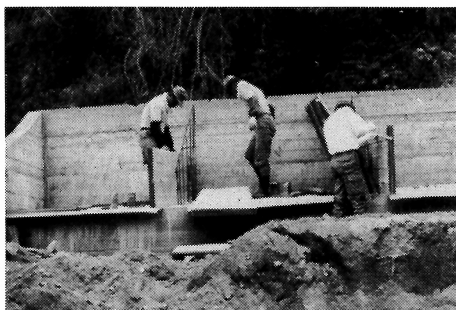


写真-4 仕切り壁の型枠の組立て

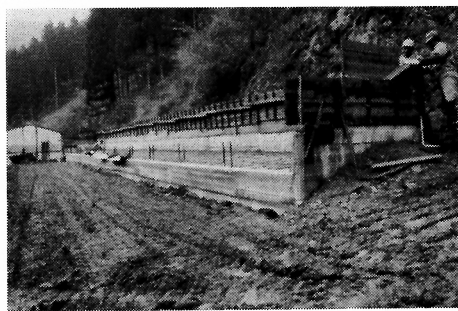


写真-5  
側壁最上段の型枠の組立て

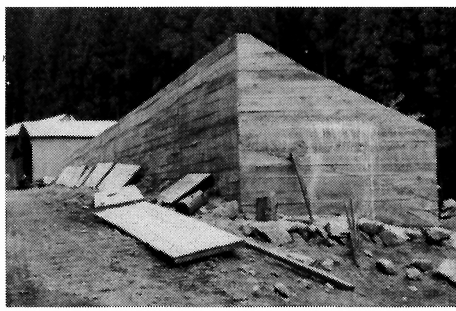


写真-6 側壁

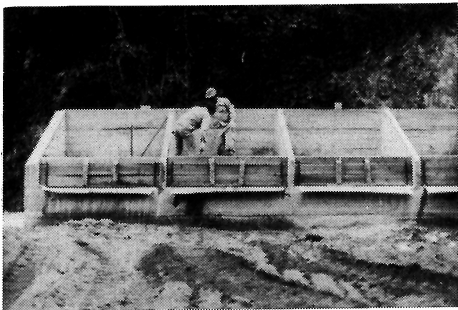


写真-7 完成

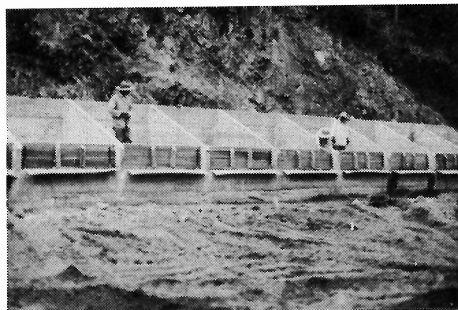


写真-8 完成

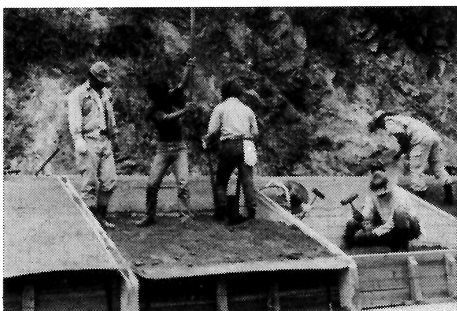


写真-9 土壌の締め固め

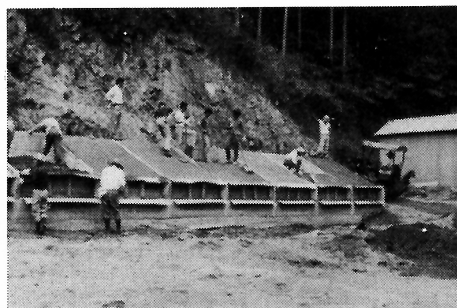


写真-10 土壌の締め固め



写真-11 ケンタッキー-31フェスクの播種

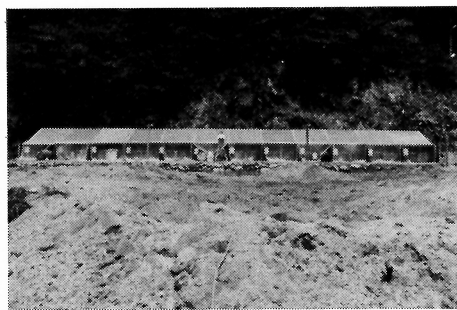


写真-12 実験開始直後  
(盛土のり面の植生保護工に関する研究)