

樹林傾斜地での 草地の簡易造成法

群馬県畜産試験場 板橋 正 六

近年、大型機の草地造成技術により、大規模草地が開発され、酪農発展に貢献してきたが、かならずしも個々の酪農家の経営に結びついたとは云い難い。したがって、飼料基盤拡大のため、従来未利用または粗放利用されていた裏山的樹林傾斜地を酪農的生産に役立たせるために、簡易な草地造成技術を確立しなければならない。そのためには、現行の畜産的技術のみにとらわれず、林業・土木等の技術を選択採用し、畜産への適応性を追究するという観点から、昭和41年より特殊施工法として、土木で採用している緑化工法による草地造成法を検討した結果、実用化できるものとなったので、試験の概要と実施方法について紹介する。

I 試験に供試した材料とその方法

(1) 造成の実施方法

- 前植生処理のための除草剤散布(6月～7月)
- 立木伐採 (8月中旬)
- 刈払い火入れ (8月下旬)
- 施肥・播種 (9月上旬)

(2) 前植生枯殺に使用した除草剤

塩素酸塩剤(シノ型)、D・P・A剤、クロレートFE(カヤ・ススキの長草型)、スルファミン酸アンモン、2・4・5-T乳剤(かん木および立木伐採後の切株処理)。

(3) 供試牧草

対象地が急傾斜地であること、および不耕起造成法であるため、放牧利用を前提とし、次の草種を混播した。

播種量は10a当り、オーチャードグラス3.5kg、ペレニアルライグラス0.5kg、イタリアンライグラス0.3kg、ラジノクローバー0.3kg、レッドトップ0.5kg、トールフェスク1.0kgで、全量6.1kg(耕起法の5割増)である。

(4) 種子定着剤の種類と処理法

種類と処理法については第1表に示したとおりである。

II 試験成績

(1) 播種床の処理法

樹林地の植生を大別すると、シノ型、長草型(カヤ、ススキ、チガヤ等)、かん木型(ノイチゴ、ノイバラ等)が造成対象地といえる。これらの群落形態における除去法、とくに林野用除草剤の利用法についての調査結果は、シノ型野草地では塩素酸塩剤(クロートソーダー、デゾレート)15kgを水120lに稀釈散布することによりササ類の完全枯殺が可能で、翌年における再生はほとんどみられない。とくに本剤は粒剤、水溶剤があり、水溶剤を採用したところ、7月の高温時処理が散布適期である。また、粒剤使用は省力的で、水および散布機の問題を解消できるが、遅効性のため、若

第1表 定着剤の種類と処理法

供試機械	定着剤	処 理 法	備 考
試作播種機	グリーンファイバー	100 kg, 75 kg, 50 kg	種子・肥料・水混合
	キノックス	300 kg, 150 kg+ポリビニール1%	〃
	ポリビニール	3%, 2%	肥料単施
	豚糞固形物	150 kg+ポリビニール2%, 1%	種子・肥料・水混合
ジェットソーダー		ポリビニール20%	〃



除草剤散布前の前植生

干早い時期（6月頃を目標）に処理することが望ましい。

なお、本剤の葉害はスギ、マツの胸高直径5cm以上であればほとんど問題はなかった。

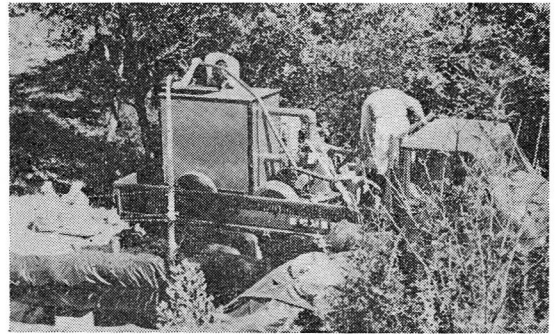
長草型、すなわちカヤ、ススキ等には塩素酸塩剤も多少効果は認められるが、同剤のクロレートFEの方が枯殺効果が高く、10a当り20kgのスポット処理がよい。この植生に対する散布時期は草丈60~100cmのときで、夏季（草丈150cm）では効果が低下するので、適期処理が重要なポイントといえる。

かん木類の処理には2・4・5-T乳剤の効果がとくにすぐれていたが、本剤は残留農薬問題から、この系統の除草剤の使用が不可能となったため、さらにスルファミン酸アンモンの効果を検討した結果、10a当り15~20kgの散布で抑制効果がある。とくに処理期は新葉展開期（関東地域で5~6月）が適期である。

一方、不耕起造成の場合、立木伐採後の切株およびその再生萌芽が造成後の草地管理に支障をきたすので、これらの処理にはスルファミン酸アンモン、クロレートFEを再生葉に散布することによって抑制効果は得られるが、枯殺にいたらず、今後、切株処理に対する除草剤の利用法を確立する必要がある。

以上のように、各前植生に対する処理を実施、枯殺したのち刈払い、火入れを8月に実施するが、ササ類に密生した対象地でも可燃物が少なくなる場合が多いので、このようなときは等高線上帯状に堆積し、火入れを実施するのが望ましい。

なお、刈払いに際しては放牧利用上ポータブルモアで刈払いするとよい。



小型トラックに積載した播種機

（1回の処理面積3aに相当）

② 播 種

緑化工法での播種法は、種子・肥料・定着剤・水を混合して吹きつける方式で、これを採用することにより、従来の刈り払い火入れ方式に比較して念入りな表土把耕を必要とせず、しかも、播種後の鎮圧も必要としないことから極めて省力的造成法といえる。

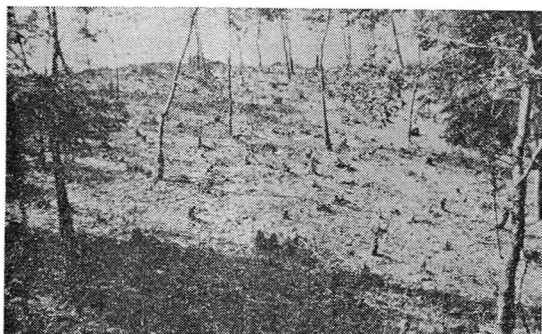
また種子定着、急傾斜地の種子流亡防止上すぐれた効果のあることが試験結果から判明した。

このように緑化工法による簡易造成が可能となったので、さらに経済的造成法の追究として、各種定着剤の作用および実用性を検討したところ、グリーンファイバーは、現在、土木用として利用されているもので、これは製紙工場で生産される紙のセニイ状で、緑色に着色、種子・肥料のからみつきが良く、保水性があり土壌との接着も良好といえる。水との混合比は試作機（第1図）を使用した場合1:25~30が適配合である。

キノックスは主成分が樹皮で、これを高温発酵させ堆肥化したもので、園芸用等の目的で市販されている。これは播種時に種子の均一性および播種床との接着性に欠け、とくに播種床処理（落葉除去）の良否で発芽に影響する。

豚糞固形物は豚糞を固液分離したもので、飼料の不消化物と少量の豚毛がその成分である。これは単一利用（そのものだけ）ではからみつきおよび均一性に欠けるが、高分子化合物であるポリビニール（糊状）との混用で実用化可能な定着剤といえる。

ジェットシーダーによる播種法は、現在、法面緑化に使用されている機械であるが、混合液（タ



刈払い火入れ後の播種床

ンク)の容量が13lで1回の処理面積25m²で能率が低いため、新規造成というよりは、軽い侵食等の裸地または急傾斜地の播種に適する方法といえる。ジェットシーダーによる方法は、発芽・定着が悪いため、一般に土木用では播種量を10a当り10kg程度施用している。しかしながら発芽不良といえども種子流亡防止はきわめて高い効果を示すようである。

以上各種定着剤の実用性は取扱上からみて、実際施工にあたって、グリーンファイバー、豚糞固形物の二つの定着剤が有望といえる。

これらの定着剤を使用した播種についてのべると、機械開発前は、ドラム缶内で人力による混合液の攪拌とヒドロポンプによる吹きつけを実施したが、播種能率が悪く、ヒドロポンプではトラブル(ポンプ内のつまり)を生じ、実規模での実用性に欠けた。

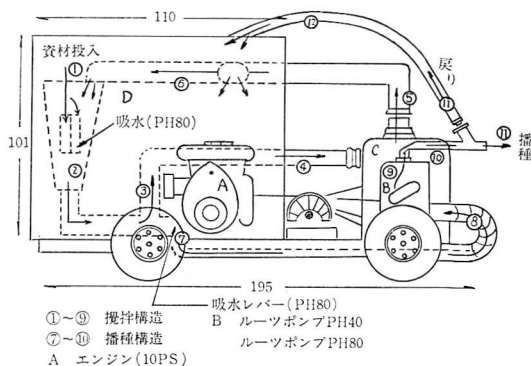
したがって、第1図に示したように専用播種機を試作・完成するにいたり能率化され、ルーツ型(アンレットポンプ)ポンプを使用することによってポンプ内のトラブルも解消した。

試作播種機は10psエンジン1台と、ルーツポンプ2台(1台は攪拌専用で口径75mm,1台は播種専用ポンプ45mm)を備え、容量825lで1回の処理面積3aに相当し、播種時間は約3分である。

本機は車輪を有し、トラクターでけん引できる



造成後の草地(年間6~9t/10aの生産力)

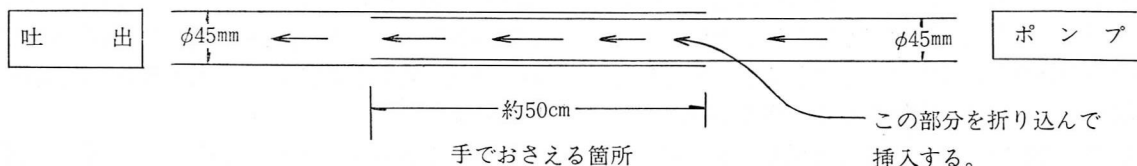


第1図 試作播種機の構造

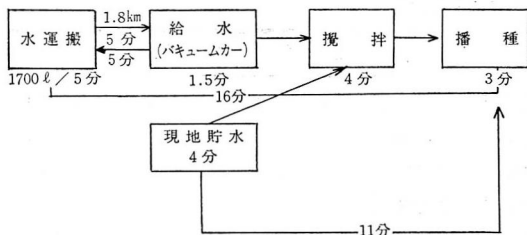
が、写真に示したように小型トラックに積載して吐出ホース(サニーホース)を長くして播く方が現地での対応は大きい。

なお、ポンプの能力は全揚程40m程度であるため、播種機は斜面下方部に設置するより上方部の方が望ましい。

また、吐出用のホースはサニーホースを使用するが、1本25m程度として接続するのが取扱い上(吹きつけ移動に対して)望ましい。このホースの接続は当初カップリングを使用したのが、この場合、接続箇所混合液のつまりを生じるため、第2図に示したように接続ホースを中に入れ、作業開始時(播種)この箇所を手でおさえることで充分接続できる。



第2図 ホースの続接法



第3図 播種時間 (水源距離 1.8 km)

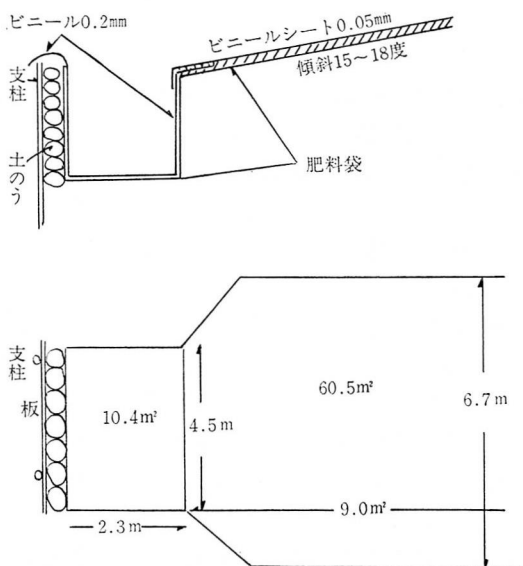
次に、吹きつけ用の筒先は器具などを取りつくと混合液のつまりを生じるので、サニーホースを手で折ってしぼるのがトラブルがなく、播種調節が自由にでき、最も良い方法である。

播種作業体系は第3図に示したとおりである。この播種法は水を多量に必要とするため1,800 l容量のバキュームカーを水運搬専用車として装備し、さらに、効率と諸条件を解決するには現地貯水槽を設置するのが有効である。

なお、作業人配置は機械運転者1名他2~3名で施工できる。しかし、条件不良の場合、播種時のホース誘導者が必要となる。

(3) 現地貯水槽の設置

緑化工法は水を使用することが実規模における問題点であり、これを解決するためには現地で雨水の貯留が必要となる。設置の方法については種々あるが、現地で実施した内容は次の通りである。



第4図 現地貯水槽

第4図のように貯水槽を設置、設置箇所は地形を利用することおよび作業の効率を前提とするが、一方では使用後の草地管理上の支障も考慮しなければならない。そのため、斜面下方部を切りくずし、槽を設け、槽は厚さ0.2mmのビニールシートを敷いたところ、期間中の破損もなく順調に貯水した。

しかしながら害虫(コオロギ)による食害もあるので、ビニールのたるみをできるだけ少なくするように心がける必要がある。集水面は0.05mmのビニールを敷き、ビニールの破損防止に肥料などの空袋を敷きつめた。

貯水は8月15日~9月25日で295mmの降水があり、この規模で20,980 lの水が確保され、約70~80aの播種必要な水量が得られた。したがって、造成規模により、図の集水面の大きさを決定すれば計画使用量は確保できる。

(4) 牧草の定着と収量

第2表に示したように、定着はグリーンファイバー、豚糞固形物、キノックスがすぐれ、慣行法に比較して約3倍の定着量を示し、年間の生産量は個別試験で10aあたり4,000~5,000kgの範囲で低収であったが、これは庇陰度60%以上であったため、2番草以後の生産が望めなかったためといえる。なお、現地試験で庇陰度0%とした場合、6,000~9,000kgの範囲で、適収量を得ていた。

(5) 労力と資材費

投下労働時間は薬剤散布については、粒剤・水溶剤利用でも10a当り2~3時間で散布することは十分可能であり、人力投入範囲の広い作業として伐採および刈払い作業がある。表に示した労働時間は雑木林(ナラ)に下繁草としてシノダケが密生している対象地である。したがって、立木量等により労働時間の増減が考えられるが、だいたいこの程度の投入時間であろうといえる。

造成資材費は除草剤・種子・肥料・定着剤の費用で、定着効果の高いグリーンファイバー50kg区および豚糞固形物+ポリビニール1%区で、10a当り、定着剤費4,000円に相当し、その他、資材費として、除草剤(2,250円)、種子代(1,425円)、肥料代(4,920円)等の全造成資材費は10a当り

第2表 種子発芽量および収量

区	定着割合	初期草丈	1 番	2 番	3 番	4 番	合計
グリーンファイバー 100 kg区	100%	13.9cm	2,550kg	1,200kg	1,000kg	700kg	5,450kg
〃 75 kg	108	16.2	2,400	1,400	770	650	5,220
〃 50 kg	102	14.1	2,150	1,250	800	680	4,880
キノックス 300 kg	78	16.4	2,150	1,150	850	750	4,900
キノックス15kg+ポリビニ1%	106	13.7	2,000	980	780	570	4,330
ポリビニール 3%	50	16.1	1,600	900	750	450	3,700
〃 2%	41	11.1	1,650	800	800	550	3,800
豚糞固形物 150 kg + ポリ 2%	105	15.0	1,700	700	600	200	3,750
〃 + 〃 1%	112	15.8	2,250	650	600	350	3,300
ジェットシード(標)	17	7.7	—	900	570	230	1,700
〃 ポリビニ=20%	19	10.9	—	950	450	320	1,720
手播き区	33	8.6	1,500	750	600	160	3,010

(個別試験, 庇陰度 60~70%)

区	定着割合	初期草丈	1 番 草	2 番 草
グリーンファイバー 100 kg	100%	8.0cm	2,200kg	1,400kg
〃 75	111	9.5	1,950	1,550
〃 50	99	10.5	2,400	1,600
キノックス150kg+ポリビニ=1%	74	7.8	1,900	1,450
豚糞 150 kg + 〃 1%	112	9.4	2,150	1,500

(現地試験, 庇陰度 20~30%)

第3表 延べ労働時間 (30a 当り)

作業名	実人員	1人当り労働時間	10a当り延べ労働時間
薬剤散布	2人	3時間	2時間
伐採	6	7	14
刈払い火入れ	5	7	11.6
播種	4	4	3.3
計			30.9時間

12,000~15,000円(昭和48年)の範囲といえる。さらに低コスト造成をはかるには豚糞固形物とグリーンファイバーとの混合利用による方法も一考といえる。

(6) 実施上の留意点

- ① 水量確保は10a当り3tを要するので、規模に合った貯水槽を設置する。
- ② 豚糞および着色していないファイバーを使用する場合は、粉料(マラカイトグリーン)を添加すると、播種状況が鮮明になるので均一播種

ができる

- ③ 播種床および傾斜度により定着剤を増減し、グリーンファイバーの場合10a75~50kgとする。
- ④ 小規模・傾斜地の造成に適する。
- ⑤ 除草剤散布は、省力化するため粒・粉剤を使用した方がよい。
- ⑥ 造成草地は庇陰度30%以内とした方が生産力を高め、一番草の軟弱徒長を防止できる。
一方、営林・畜産利用を行う場合、庇陰度がかなり高まると思われるので、一番草の刈取りを早め実施して再生力を持たせることが必要である。
- ⑦ 施肥は播種時基肥として3要素を各10kg/10a施用、初年目の生産力は無施肥で6,000kg以上の収量ができるが永続性を保つため適当な追肥が必要である。
- ⑧ 不耕起造成ではマメ科牧草がほとんど定着しないので、あえて混播する必要はない。

Ⅲ ま と め

以上、特殊施工法として、緑化工法による簡易草地造成法の概要を紹介したが、今日のように飼料の高騰する中で、酪農経営を安定させるには、飼養技術の改善はもちろん、粗飼料の増産は不可欠な要因といえる。

この試験は、これらの目的を達成すべく、未利用地の開発に役立たせることが可能で、造成法も表土把耕・鎮圧を必要としない点および急傾斜地での種子流亡防止等に有意性がある。しかし、現状では、この方法を採用することは機械等の問題を残しているが、方法を応用することによって個々の酪農家でも十分実用化できる造成法といえる。

九州における 混播牧草地の特性と問題点

九州農業試験場 草地部草地研究室 今 堂 国 雄

はじめに

九州の牧草地は、その緯度からみて暖地の気象条件下にあると考えられがちであるが、それは低標高の地帯に限られ、阿蘇を中心とする地形の良好な地帯は、むしろ本州中部以上の気象条件を備えている。ここでは主としてこの地帯にひろがる、寒地型牧草地の特性および今後の問題点について述べる。

1 九州における牧草地の分布

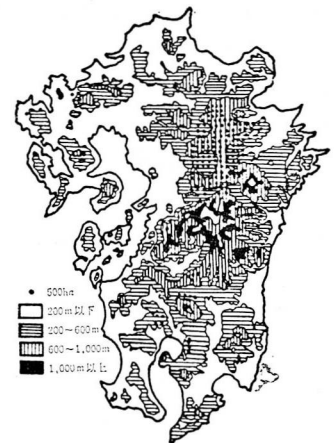
九州の原野面積は 210,000 ha といわれ、そのうち家畜に利用可能な面積は 140,000 ha で、草地造成可能地は 77,000 ha と推定される。草地の標高別分布は第 1 図のとおりで、最も広いのは九州中部の阿蘇、九重、ついで南部にある霧島の高原、山麓地帯である。行政的な区分では熊本県が最も多く、大分、宮崎、鹿児島順になっている。1 団地の面積は、熊本、大分県で 50~100 ha の大きな団地が多く、他の県は大部分が 10 ha 以下の小団地で、地形の複雑なところが多い。図でもわかるように牧草地の大部分は、600 m 以上の高標高地帯に分布し、中標高地帯では阿蘇・九重・霧島山麓に分布する。

2 九州における草地造成の実態

九州における人工草地は、昭和 28 年より造成が行なわれ、40 年頃より面積が急激に増加し、47 年には約 20,000 ha に達している。現在までのところ草地造成の方法は、大部分耕起造成で、傾斜度 15° 程度としている。

人工草地で主に使用されている牧草は高標高地帯（標高 600 m 以上）ではオーチャードグラスを基幹とし、トールフェスク、ペレニアルライグラス、レッドトップ、シロクロバで、中標高地帯（200~600

m）ではトールフェスクが基幹となり、オーチャードグラス、ペレニアルライグラス、レッドトップ、シロクロバ、H₁ またはイタリ



第 1 図 九州の標高別草地分布