

根釧地方の牧野改良

第3報 造成方式と牧草の発芽活着

早川 康夫[†] 奥村 純一[†] 橋本 久夫[†]

IMPROVEMENT OF RANGE PASTURE IN NEMURO KUSHIRO DISTRICT

Ⅱ Influence of the treatment of making seed bed to seedling establishment

Yasuo HAYAKAWA, Jun-ichi OKUMURA & HISAO HASHIMOTO

牧野改良のうち造成技術とは牧草種子の発芽と活着までを指す。まず牧野表層を浚っている植物遺体層を掻乱し、底質土壌面を露出させて種子を密着させる。ついで伸長の早い雑草や牧草間における競合を押さえる手段をとるべきである。

Ⅰ 緒 言

牧野改良の技術はこれを大別して造成と維持管理としよう。前者は播種床造成から幼植物の活着 (Seedling establishment) までとし、これ以降の生育促進、増収、混生割合の調整、耐用年限の延長などの耕種肥培や利用法に関する技術を後者に含める。

草地改良法で決められている国および道府県の助成は造成時における障害物除去、耕土、整地、土壌改良資材、牧草種子および除草剤などの購入ならびに牧道、隔障物、給水施設の新設または改良などに対して交付されるものである。

北海道では草地造成を集約草地と簡易改良草地にわけている。集約草地とは原則^{*}として起土を行ない播種床を作ってから牧草を導入する工法に従って造成改良された牧草地を指し、また簡易改良草地とは起土の工程を経ないで牧草を導入する工法により造成改良された牧草地をいう。

集約草地造成費は地形、障害物除去の程度により変動するが、昭和38年度における ha 当たりの概算は8~10万円となっている。この内訳の1例として、

牧草種子	11,000円	
土地改良資材(石灰3ton、燐0.5ton)	12,600円	49,600円
隔障物設置費	20,000円	………(イ)
整地(デスクハロー 2回掛)	6,600円	
起土(トラウ)	16,000円	51,000円
障害物除去(所要時間 13時間として)	35,000円	………(ロ)
その他		
合 計	100,600円	

^{*} 上述の分類は昭和38年農務部畜産課から発行された北海道草地改良事業実施要領(案)に記述されている定義である。根釧地方など後進地域においては集約草地造成に対し国費補助45%に15%の道費補助が上置かれ、また簡易改良草地は60%全額道負担の助成を行なっている。この場合簡易改良草地として認められている工法は下例のようにデスクハローなど碎土機を用いるものと、重放牧を行なうものであった。

- ①障害物除去—(火入れ)—施肥—デスクハロー—播種—覆土—鎮圧
- ②障害物除去—火入れ—施肥—播種—放牧
- ③重放牧—施肥—播種—家畜による種子の活着—家畜による雑草の抑圧

しかし昭和39年度より ①の工法は国費50%道費15%の集約草地造成の枠で補助を受けるように変わったし、さらに牧野改良法の全面改正も近く国会にだされようとしている。

集約草地は一旦耕地としたのち牧草を導入するのであるから普通の開墾費と同額を要する。しかし牧草はルーサンなど深根性のものを除くと深耕はあまり必要としない。従ってもっと簡易で安価な造成手段をとっても集約草地と同程度の生産量をあげうるものである。簡易改良草地とした際節減しうる項目のうち、まず(イ)に属する項目については耕土が浅くなると改良資材を若干減量しうるのみで牧草種子、障害物設置費などは必須材料であり、節減の余地なく集約草地と同額を要する。

集約草地は原則として起土すなわちブラウイングを行なうものであり、ブラウを用うるとすれば障害物除去とくに抜根作業を完全に済ませる必要がある(ローターベーターも同様)*。障害物除去と起土すなわち(ロ)の経費は全造成費の過半を占めており、これを省略する方式を簡易改良草地とみなしうる。前報³⁾でのべたように牧野表層には植物遺体が堆積しており、簡易造成草地を成功させるには植物遺体層が十分に水分を維持している季節を選ぶか、あるいは火入れ、機械による表土の掻乱もしくは過放牧を行なうことにより鈣質土壌面を露出させる処理を行なって播種する必要がある。この際若干の根があっても支障が軽くてすみ、かつ鈣質土壌面の露出能力の高いものとしては円盤型の耕起砕土器具すなわちブラウイングハローもしくはデスクハローが適している(とくに植物遺体の堆積量の多いところでは前者が目的に合致するように思われる)。

草地造成技術のうち集約草地造成は一般開墾地の耕地化と同様な手段を用いるのでこの造成技術に関しては新たに検討を加える点はあまりない。これに対し簡易改良草地は軽度の耕起手段もしくは不耕起状態のところへ直ちに播種することになるので、草地造成技術の試験としては主としてこの条件下の技術に重点をおき特別に検討を加える必要がある。

今回の報告は草地造成の現行標準方式すなわち集約草地造成＝拔根一起土一整地一施肥一播種によるものに対して、簡易な方式すなわちブラウを用いローターベーター、デスクハローなどのみ

で造成した場合の結果のうち、とくに造成手段の相異が幼植物の発芽活着におよぼす影響についての段階までを採上げたもので、維持管理については改めて報告するつもりである。

なおこの報告の一部に北海道開発局官房開発調査課の委託により根室支場で実施した成績を含んでいる。担当官としてご便宜をはかってくださった課長補佐松本達夫氏に深甚な謝意を表する。

Ⅱ 試験方法

試験は次の2つに大別実施した。すなわち

A) 造成工法の発芽活着におよぼす影響

B) 播種および掃除刈り*の適期

前者は現行の草地造成において通常用いられる各種工法の発芽活着までの効果を比較検討したもので、ここで採り上げた主なるものはブラウ耕起後砕土施肥播種する集約草地造成法に対し、ローターベーターあるいはデスクハローで表層を簡易処理したもの、または火入れをしたものなどである。

後者では草地造成の初期の段階、すなわち牧草が発芽活着するまでのうちで最も影響の大きな因子として発芽数の確保と播種期の関連、および雑草との競合下における生育態の確保と掃除刈りの問題について簡単な試験を行なった。この場合とくに条件の劣る播種床として録で雑草を地表約5 cmの高さに刈り取っただけの表層無処理未墾土についても比較実施を行なった。

試験処理などの細目は、次項にそれぞれ記載した。

Ⅲ 試験結果

A) 造成工法の発芽活着におよぼす影響

高度集約草地造成法として現行標準法にみなされているブラウ反転耕起砕土施肥播種方式と数例の簡易改良手段による造成方式が牧草の発芽活着におよぼす影響について、次のように比較検討し

* 掃除刈りとは主として残草や雑草を除去して、牧草の生長を助長するために行なう刈取り作業を指す。ここでは草地造成播種後生えてくる雑草を刈り取る作業で、この際発芽間もない幼牧草も同時に刈り取られるが、直ちに再生し雑草のみ衰退してゆく。

* 樹木の根が残っていると作業中に刃を切損する。

た。すなわち

試験圃場：根室支場未墾牧野（平坦地）

試験処理区分

- 1) ブラウ，デスクハロー（縦横各1回ずつ）
施肥，播種
- 2) ローターベーター（1回だけ）
施肥，播種
- 3) デスクハロー（縦横各1回ずつ）
施肥，播種
- 4) 火入れ 施肥，播種
- 5) 表層無処理 施肥，播種 6月19日掃除刈り
- 6) “ 施肥，播種 掃除刈りせず
1区面積 25m²

播種日は昭和37年5月8日，収穫刈り取りは9月26日，翌年早春追肥して第1回6月30日，第2回9月18日収穫した。

播種量は10アール当たりチモシー1kg，赤クロバ1kg，ラデノクロバ0.5kgを混合散播した。施肥量は初年目基肥として10アール当たり N 2kg，P₂O₅ 8kg，K₂O 4kg（硫酸，過石，硫酸を使用），翌春追肥として草地用化成肥料30kg（草地用日東尿素化成2号6，11，11）を散布。

供試牧野はススキを主体とする長草型未墾牧野で，地表に約2cmの植物遺体堆積層がみられた。9月18日に調査した野草収量（10アール換算生体重）は1,626kgで，内訳の概略は次のとおりであった。

	草丈(cm)	密度(本/m ²)	生草重(g/m ²)
ススキ	145	35	920
ヨモギ	128	7	145

ササ	34	8	110
ワラビ	85	4	80
その他（アキカラマツ，ハギ，シロバナワレモコウ，イワノガリヤス）			371

一般に未墾未利用牧野の地表面には植物遺体の堆積層が存在し，鈣質土壌面の露出が少ない。膨軟な植物遺体の直上に落下した牧草種子は発芽困難あるいは乾燥などによる中途枯死を受けやすく活着数が劣る。まずブラウ，ローターベーター，デスクハロー，火入れ，掃除刈りなどの処理により，露出される鈣質土壌面の概略の割合を測定した。測定の方法は各処理地表面に約1m²の半透明硫酸紙を掛けて露出された箇所印をつけ，切り抜いて全紙に対する重量比を求めた。反転起土を行なったブラウ区は露出度が100%になるが他区は植物遺体の堆積層が残存しており，ローターベーター，デスクハロー，火入れ区の順に比率が低下していた。ただし火入れ区は黒色の灰がたまっていた箇所をも露出面と見なした（原植生が矮小であったので生成された灰の量はあまり多くなかった）。

また各処理区1m²当たりのチモシー，赤クロバ，ラデノクロバの本数および生草収量を9月26日に測定し，第1表として下に掲げ，これと鈣質土壌露出百分比との相関を求めた。

それぞれの相関係数は

鈣質土壌面露出比	とイネ科牧草発芽本数	r = 0.98
“	マメ科 “	r = 0.82
“	イネ科牧草収量	r = 0.92
“	マメ科 “	r = 0.52

すなわち発芽活着した牧草本数は鈣質土壌露出比と密接な関連を有するもので，従って牧野造成に際しては地表の植物遺体堆積層を反転鋤込みあ

第1表 鈣質土壌露出百分比および牧草着生本数と収量（9月26日調査）

処 理 区 分	鈣質土 露出 %	本 数 (本/m ²)				生 草 収 量 (g/m ²)				混生割合(%)		
		チモ シー	赤クロ バ	ラデノ クロバ	雑草	チモ シー	赤クロ バ	ラデノ クロバ	雑草	合 計	マメ科	雑草
1) ブラウ・デスクハロー	100	1,512	192	128	16	1,664	376	64	32	2,136	27	2
2) ローターベーター	71	856	176	80	80	1,104	528	192	144	1,968	39	7
3) デスクハロー	36	416	192	104	216	696	576	232	336	1,840	54	18
4) 火 入 れ	23	116	164	80	336	220	396	96	560	1,272	62	23
5) 掃除刈り	0	0	76	46	864	0	160	144	480	784	100	61
6) 無 処 理	0	0	4	6	836	0	6	6	1,626	1,638	100	99

るいは撤除除去するなど鈣質土壌面の露出の拡大をはかり、ここに種子を鎮圧密着させる手段を選べば良いという。

またマメ科はイネ科より相関値が小さかったがこれに関連した現象として鈣質土壌面の露出度の小さい未墾牧野に牧草を播種した場合、イネ科はほとんど全滅しマメ科がわずかに活着していることがしばしば見受けられる。第1表無処理区もこの例にあてはまるが、これはマメ科種子が一般に水分吸収が速かで発芽が迅速に進み土壌表面の条件が多少劣悪であっても、たとえば1夜の降雨によっても発芽してしまうという能力があるのに対し、イネ科は発芽に時間を要し数日間にわたる継続的な水分補給を必要とする場合が多い。従ってイネ科牧草の発芽着根は播種床表面の状況、密着の程度に左右されやすく、相関値が高くなるものと思われる。

マメ科牧草が鈣質土壌面露出度の低い条件でも発芽活着し得た例の1つとして、デスクハロー区においてデスク刃跡の鈣質土壌露出面にその腐状にイネ科牧草が多く活着し、刃跡間の植物遺体堆積層が残置していた箇所には少数のマメ科牧草が活着していた。ともあれ牧野造成において簡易な手段により鈣質土壌面露出比を大きくできぬ処理の下ではマメ科の比率が多くなる傾向があり、このことは第1表の混生比率の項においても明瞭に認めうる事実である。

初年度における生草収量と鈣質土壌面露出比との相関もイネ科に高く、マメ科は低い値を示していた。ただしこの際の収量は9月26日に調査した値で播種後4.5カ月経過しておりこのために本数と収量の間に喰い違いが生じたもので、発芽直後においては収量も本数の場合同様露出比に密接な相関を示していたことは想像にかたくない。このようにマメ科牧草においてとくに相関値の低下した理由は生育に伴う2次的な競合作用によるものである。すなわちブラウデスク区のように鈣質土壌面露出比が大きく、かつ適切な施肥を行なった場合にはマメ科もイネ科も発芽が整一で活着する本数も多いが、その後はイネ科の生育が迅速で草丈も高くなりやすくクロバーを圧倒する。

クロバー類はとくに日蔭を嫌うものが多く、草丈の高いイネ科牧草に取り囲まれ、蔭になると生育が著しく遅滞することは周知のとおりである。デスクハロー区や火入れ区ではマメ科牧草の発芽本数は劣っていたが、混生するイネ科牧草が少なく競合の影響が軽かったので分枝伸長する空間が広くなり、結局1株当たりの生草重が大きくなってブラウ区のマメ科牧草収量を凌駕するようになったもので、このため鈣質土壌面露出比との相関値が下がってしまったのである。

すなわち播種後ある時期に達するとこのような転換点がくるもので、この時期は春播種したものについては集約草地でおよそ1~2カ月目、簡易造成草地では発芽不整のため2~3カ月ころとなろう。この時期は発芽活着から伸長に移る点でもあり、これ以後は草地管理技術に入るべきもので後述する掃除刈りの適期もこの時期に相当する。また牧草収量中マメ科の占める割合は簡易な造成手段をとるほど大きくなってゆくもので、今回の試験でも火入れ区以下で最高の比率を示し、ついでデスクハロー区、ローターベーター区、ブラウ区と鈣質土壌の露出比と逆の傾向を示していた。

以上のように牧草同志の競合、あるいは雑草との競合の調整は種子床の造成手段につづいて牧野造成の成否を支配する要因となる。たとえば第1表5)掃除刈り区と6)無処理区のように鈣質土壌面露出比の小さい状態の牧野に播種した場合、掃除刈りを行なうことにより予想以上の牧草が収穫しうようになるもので(肥料は予め適当量施肥しておく)、この際掃除刈りを欠くと発芽した幼牧草は雑草の蔭になり衰弱枯死してしまうことが多い。とくに簡易な手段で造成した牧野ほど雑草の混入割合が高く掃除刈りの影響が大きくなるが、実施の適期については補足試験として後述する。従って掃除刈りは簡易な手段による牧野造成の場合に幼牧草の着生を確立させるための必須手段で、草生維持の技術というよりは、むしろ造成のしめくり技術と見なすべき*であろう。

第2年目における各処理別の草生の推移は第2表に示したとおりである。

第2年目には牧草1株当たりの生体重が大きくな

第2表 造成処理別試験2年目における牧草本数ならびに収量の推移

処 理 区 分		本 数 (本/m ²)				生 草 収 量 (g/m ²)				混生割合(%)		
		チモシー	赤クローバ	ラゴパ	雑草	チモシー	赤クローバ	ラゴパ	雑草	合 計	マメ科	雑草
一 番 草	1) ブラウ・デスクハロー	348	32	20	12	2,610	155	30	5	2,800	7	0
	2) ローターベーター	212	64	48	40	2,235	275	90	30	2,630	14	1
	3) デスクハロー	164	92	24	144	1,580	780	45	65	2,470	34	3
	4) 火 入 れ	116	72	36	180	910	565	45	915	2,435	40	38
	5) 掃除刈り	47	68	196	240	350	435	215	1,030	2,030	65	51
	6) 無 処 理	16	8	4	584	0	6	5	1,950	1,961	100	99
二 番 草	1) ブラウ・デスクハロー	310	96	80	0	995	705	95	0	1,795	44	0
	2) ローターベーター	196	110	112	0	795	940	100	0	1,835	57	0
	3) デスクハロー	142	128	144	48	690	1,035	135	50	1,910	63	3
	4) 火 入 れ	72	110	176	230	220	1,230	170	125	1,745	87	7
	5) 掃除刈り	16	85	180	212	80	965	195	230	1,470	93	16
	6) 無 処 理	0	10	8	516	0	14	5	1,030	1,049	100	99

って占有空間が増し、一定面積内に生存できる個体数が限定される。2年目の本数調査ではブラウ区のように発芽密度の高い区では初年目の数分の1に減じていたのに反し、掃除刈り区あるいは無処理区のように初年度の発芽数が少なかった場合には空間的余裕があり、発芽の遅れたものが活着して本数の増加が見られた。また牧草の活着が確立し刈り取り利用されるようになると、再生力の劣る雑草は衰退する。とくに2番草以降は再生力の差が歴然と現われクロバが主体となり、雑草の少ない良好な草地に変わってゆく。

次にこの試験結果の応用例として北海道開発局から委託を受け実施した規模の大きな牧野造成試験の成績を示す。処理区分は前述のものとほぼ同様であった。すなわち

- 1) ブラウ・デスクハロー(縦横各1回)施肥, 播種
- 2) ローターベーター (2回) " "
- 3) デスクハロー (縦横各1回) " "
- 4) 表層無処理 " "
- 5) 自然植生区

試験圃場は中標津町協和共同放牧地(町有牧野)

* 草地造成に対する助成は現在障害物除去、障害物設置、土壌改良資材、種子の購入、輸送および播床造成までは対象となっており、掃除刈りは除外されている。しかし殺草剤は助成対象になるので掃除刈りの代りにこれを用いて雑草を抑制する方法については別途試験する。

で、東北東に面し8~13°の傾斜地であった。この牧野は付近農家の放牧地として約30年間粗放利用されていたもので、原植生の状況は第1報²⁾に記述してある(協和共同牧野過放牧地の7月4日調査結果は10アール当たり生草総生産量1,518kg, うち可食草量219kg, 9月12日の結果では総生産量1,157kg うち可食草量202kgであった)。すなわち造成前は少数の灌木が散在する過放牧型牧野であったが、直径80cm前後の柏、樺の古切株が10アール当たり、数本あり、これを火薬抜根したのち52HP農耕用ホイトラクター牽引のラブウ、デスクハローなどで各造成処理を行なった。試験区全体の面積は50アールであった。

播種は6月12日、収穫刈り取り初年目は9月2日、2年目は6月21日、8月8日および9月21日の3回、播種量は10アール当たりチモシー 0.9kg, オーチャードグラス0.9kg, レッドクロバ0.9kg, ラデノクロバ0.25kgを混合散播した。施肥量は10アール当たり基肥 N 3kg, P₂O₅ 12kg, K₂O 5kg(硫安、過石熔燐半量ずつ、硫加使用)、追肥はこのうち燐酸を欠く。基肥は播種直前、追肥は2年目早春および1.2番刈り直後に散布施用した。

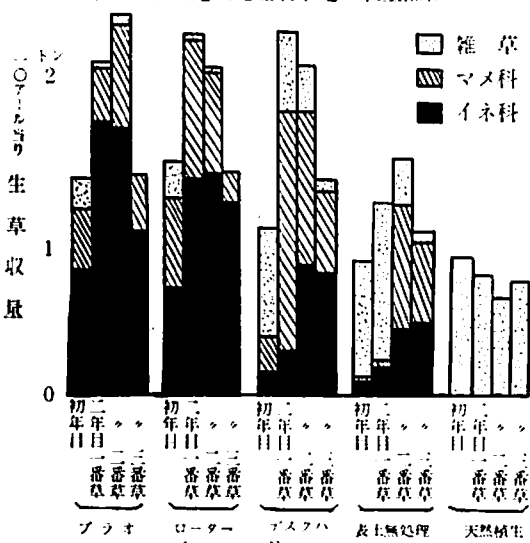
各処理区の収量ならびに草生の推移状況を第3表と第1図に掲げた。

初年目はブラウ区あるいはローターベーター区

第3表 造成処理別草地の収量推移 (10アール当たり生草kg) 大面積応用例

処理区分	初 年 目				1 番 草				2 番 草				3 番 草			
	全収量	イネ科	マメ科	雑草	全収量	イネ科	マメ科	雑草	全収量	イネ科	マメ科	雑草	全収量	イネ科	マメ科	雑草
ブラウ・デスク	1,431	804	405	222	2,200	1,764	426	10	2,545	1,692	766	87	1,455	1,088	367	0
ローター・ベーター	1,471	708	603	160	2,373	1,442	896	35	2,167	1,456	697	14	1,493	1,252	239	2
スクハロー	1,093	165	228	700	2,390	300	1,572	518	2,171	872	1,005	294	1,386	837	511	38
表層無処理	888	97	0	791	1,262	185	25	1,052	1,542	431	815	296	1,061	453	545	63
自然植生	899	0	0	899	800	0	0	800	626	0	0	626	737	0	0	737

第1図 造成処理別草地の収量推移



のように鈣質土壌面露出比の大きくなる処理を施した区の収量が高く、デスクハロー区など簡易な処理を行なった場合は収量が低く、かつ雑草の混生が多くなっていた。2年目からはデスクハロー区においてもとくにマメ科牧草の生育が良好となりブラウ区およびローター・ベーター区に準ずる収量をあげようようになった。また表層無処理区も刈り取り回数が進むにつれて雑草が減じ牧草が次第に勢力を増し、2年目3番草ではブラウ区牧草収量の69%に達した（初年目はわずかに8%であった）。すなわち前掲の試験と同様に簡易な処理により造成した草地は鈣質土壌面露出比が小さく、発芽不整かつ雑草の混入量が多く初年目においては収量が不良である。しかし刈り取り利用を繰返すことによって再生競合力にまさる牧草が雑草を押し後占してくるので、2年目後半にはブラウ反転造成区の収量に迫る利用度の高い草地ができ上

った。

B) 播種および掃除刈りの適期

簡易改良草地でとくに造成効果に影響の大きな点、すなわち播種時期および雑草との競合を排除するための掃除刈り実施時期の比較について補足試験を行なった。このような問題は鈣質土壌面の露出比が高い条件の場合、たとえばブラウ反転耕起区では影響が少ないもので、とくに播種期の条件が悪い場合に著しい。従ってこの試験はいずれも未墾未利用牧野において雑草を地表約5cmの高さに刈り取り直ちに施肥播種を行なった場所における結果である。

供試牧野は根柢支場未墾未利用牧野、施肥量はいずれも10アール当たり $N 2\text{kg}$, $P_2O_5 8\text{kg}$, $K_2O 1\text{kg}$ （硫酸、燐、硫酸使用）であった。

まず未墾牧野における発芽におよぼす播種時期の比較試験について、播種区分は昭和37年4月20日を第1回とし以後毎月20日に12月まで実施した。供試牧草はラズノクロパー、チモン、レッドトップ、ケンタッキーブルーグラスの4種を混合散播した。この試験を実施した昭和37年の気象概況は融雪期4月4日（平年より12日早い）、降雪終り4月29日、晩霜5月16日（平年より13日早い）、第1回播種の際の旬間気温は 6.5°C （平年より 3°C 高い）で、宿根生牧草ならびに雑草類はすでに起生期に入っていた（平年は4月25日）が、蒸散は未だ少なく、土壌表面は湿潤状態に保たれていた。以後6月までは平年に比べ高温寡雨に経過、7～8月は小雨が連日降りつづき、9月下旬以降は、例年同様晴天がつづいた。初霜は10月2日（平年より2日早い）、降雨始めは10月31日（平年より6日早い）、根雪は1月3日、（平年より10日遅い）であ

った。4月から12月までの月別気象表は次のとおりであった。

	平均気温 (°C)		地温 (°C)		降水量 (mm)		降水日数 (日)	
	昭 三 七	平 年	昭 三 七	平 年	昭 三 七	平 年	昭 三 七	平 年
4月	6.6	4.1	~	~	128.6	73.8	10	12
5月	10.6	9.2	10.4	8.0	79.5	128.0	17	13
6月	13.9	12.6	14.8	12.8	85.5	104.2	14	12
7月	17.4	16.8	18.1	17.6	156.6	107.5	22	15
8月	17.7	18.1	18.9	13.9	274.0	160.6	23	15
9月	16.1	15.7	16.7	16.7	129.5	194.0	19	15
10月	8.2	9.3	9.1	10.9	77.1	131.0	11	13
11月	2.3	2.1	~	~	79.6	62.7	7	9
12月	-2.4	-3.8	~	~	38.3	51.4	10	9

播種期を変えた場合の牧草活着数の調査結果は第3表に示したとおりである。ただし調査を実施したのは11月20日と翌年6月20日であったが、11月20日調査の際には9月以降に播種したものについての活着状況は判定困難であったので表に掲げていない。

散播された牧草種子の発芽は土壌表面の乾湿と密接な関係がある。発芽日数は発芽試験器上ではクロバーは1日、チモシーは2~3日で十分であるが、実際の牧野では水分供給量あるいは供給速度に劣る場合が多く、おおむねこの2~3倍の時日を要するのが普通である。しかも種子根が鈹質土壌に貫入し、連続的に水分吸収ができるまでになるには地表面が1週間以上湿った状態に保たれている必要がある。この条件が適合しやすいのは蒸散

第4表 牧野における播種期別牧草活着数(本/m²)

播種 日別	チモシー		レッドトップ		ケンタッキ ブリュ		ホワイトクロバー	
	11月20日	翌年 6月20日	11月20日	翌年 6月20日	11月20日	翌年 6月20日	11月20日	翌年 6月20日
4月20日	86	108	176	232	112	146	208	168
5月20日	18	14	22	34	12	18	92	114
6月20日	8	12	16	22	16	24	50	72
7月20日	34	38	78	128	48	56	166	94
8月20日	120	74	212	146	80	98	192	120
9月20日		68		94		126		24
10月20日		58		48		154		12
11月20日		34		112		98		10
12月20日		214		346		256		34

量の少ない春秋の季間であり、このため本州においては秋に播種することが最も多い。しかし根室地方は秋にかえって晴天がつづき、また越冬の際凍上、雪腐病の害を受けやすくとくにクロバーは8月下旬までに播き終えることが必要¹⁾である。ただしイネ科牧草のうちチモシー、レッドトップなどは凍害抵抗性が強く晩秋あるいは根雪直前に播種し発芽させずに根雪の下にして鎮圧を兼ねさせ翌春の発芽を待つことも考えられる。根室地方は一般に春早く播種することが奨励されており、これが一番安全である。とくに早春融雪直後(下層に凍結層があるうち)表土の濡れている時期に播いてしまうと良く(現在用いている牧草の播種では早春に播いても霜で枯れることはない)、クロバーととも

にイネ科牧草の活着が良好である。

一般に表土が長期にわたり濡れていた場合に播種した草地ではイネ科、マメ科ともに活着するが盛夏の候の乾燥時にはマメ科の比率が高くなりやすい。ただし根室地方では7月~8月に霖雨があり、たとえば昭和37年夏には1カ月のうち23日間も降雨がつづいたが、このような条件下ではイネ科の活着も良好となる。

以上のことについて試験した例を示す。試験箇所は根室支場未墾牧野の一隅で、昭和37年秋に火入れをし、石灰3トン、燐肥0.7トン/ha散布後、18HPトラクターで牽引するダスクハローを縦横に各1回ずつかけた。これを4等分し、それぞれに次のとおりに播種した。

- 1) 12月10日に、草地用尿素化成2号30kg/10アールとラデノクロバー、チモシー、レッドトップを混合播種
- 2) 翌年4月15日に同様混合播種（地表面は濡れていた）
- 3) 翌年6月11日に同様混合播種（地表面は乾いていた）

- 4) 12月10日にイネ科牧草のみ播種、クロバーは翌年4月20日に追播した。施肥は12月10日に実施

以上の区全体に対して6月中旬と8月上旬に掃除刈りを行ない9月25日に活着数ならびに収量を調査した。

すなわち1)のように前年根雪直前にまいた場

第5表 根雪直前と春融雪時に播いた場合の混生比率

処 理 区 分	本 数 (本/m ²)			生 草 収 量 (kg/10アール)				牧 草 中 マメ科の 占める率 (%)
	イネ科	マメ科	雑 草	イネ科	マメ科	雑 草	合 計	
1) 12月10日に播種	720	64	208	550	50	150	750	8.3
2) 翌年4月15日に播種	336	416	352	190	220	290	700	53.7
3) 6月11日に播種	128	160	512	55	75	550	680	57.7
4) イネ科(12月10日)に播種 マメ科(4月15日)	640	336	176	485	165	100	750	25.4

合はイネ科の活着良好であったがマメ科の枯損が多い。これを補正するため4)のようにマメ科種子を翌春追播したが、新築地ではイネ科の伸長速度が早く压倒されがちであり成功といえなかった。収量が高く混生割合も適切であった区は早春表層の濡れている時期に播種したものであった。

次に参考として牧草の発芽におよぼす温度と湿度の関係についてのテスト結果を第2,3図に示した。温度との関係は牧草種子100粒を発芽試験器に並べ、25, 20, 15, 10, 5°Cの恒温器に入れ20日間にわたり発芽の推移を観察した。また湿度との関係については摩周統a火山灰を直径7cmの腰高シャーレに厚さ約2cmにつめ、水分を飽和量の65, 55, 45, 35, 25%の5段階に保ち25°Cの恒温器内においたものである。供試牧草はチモシー、ケンタッキー31フェスク、ホワイトクロバーの3種であった（レッドトップ、ケンタッキーブリュグラスは日光しないと発芽しがたく統一なデータがとれなかったため除いた）。

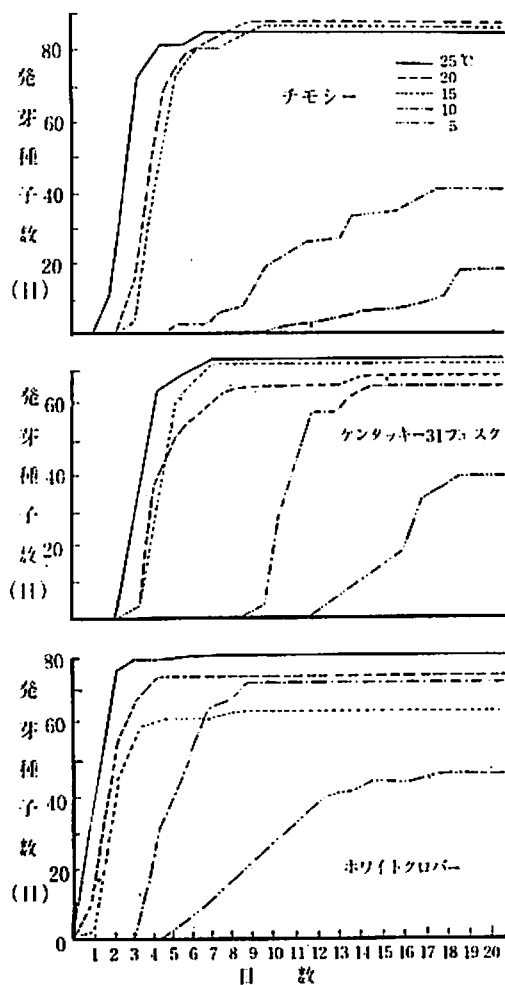
この結果によれば供試した牧草は温度15°C以上になるといずれもおおむね順調で5°Cでもケンタッキー31フェスク、ホワイトクロバーは半数が発芽した。また土壤水分についてはチモシーは35%、ケンタッキーブリュグラスは65%、ホワイトクロバーは35%以上のとき一応順調に発芽したが、水分が低ければ発芽に時日を要するの

で60%以上に保たれることが望ましい。

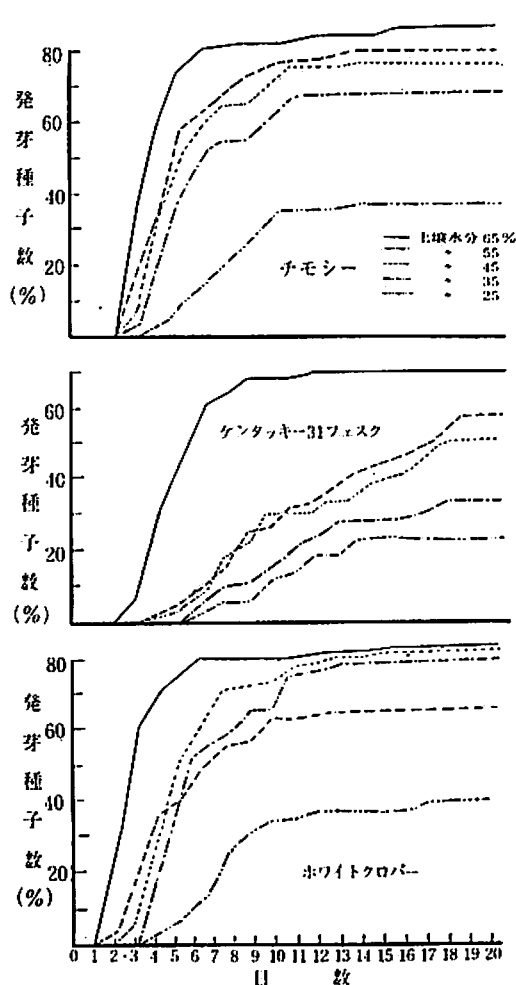
掃除刈りの適期について簡易改良草地では造成初年度にとくに雑草の混入率が高く、幼牧草が雑草の蔭になり枯死消滅するものが多い。幼牧草の伸長を助けるため雑草を刈り取る作業—掃除刈りは簡易な手段で造成した草地であるほど重要な影響を与えるものであるが、その実施時期については未墾牧野で表層無処理のまま春に施肥播種した場合の試験例を次に掲げた（集約草地造成の際には一般に耕起反転を行なうので雑草の混入が少なく掃除刈りの効果はあまり大きくならない）。試験圃場はさきの試験と同様根室支場未墾牧野、全区に共通処理として10アール当たりN2kg, P₂O₅ 8kg, K₂O 4kgを散布、ここにラデノクロバー、チモシー、レッドトップ、ケンタッキーブリュグラス各0.5kgずつを4月15日に混合散播した。これを7分し6月15日掃除刈り区、同様7月1日、7月15日、8月1日、8月15日、9月1日掃除刈り区ならびに掃除刈りを実施しなかった区とした。掃除刈りとは雑草を地表約3~5cmのところから鎌で刈り取るもので、伸長した牧草の一部はこの際同時に刈り取られる。活着した牧草本数ならびに収量を9月20日と翌年6月20日に調査し、その結果を第6表に示した。

この結果によれば播種後2カ月目の6月15日に掃除刈りした区の牧草活着数が最高で、7月中旬

第2図 牧草の発芽に及ぼす温度の影響



第3図 牧草の発芽に及ぼす土壌水分の影響



第6表 掃除刈り実施日の牧草本数および収量に対する影響

掃除刈り 実施日	初 年						2 年						目		
	本 数 (本/m ²)			草丈(cm)			生草収量(g/m ²)			本 数 (本/m ²)			生草収量 (g/m ²)		
	イネ科	マメ科	雑草	イネ科	マメ科	雑草	イネ科	マメ科	雑草	イネ科	マメ科	雑草	イネ科	マメ科	雑草
6 月 15 日	42	496	752	4	31	5	464	688	165	420	498	88	596	456	
7 月 1 日	34	400	624	4	24	4	400	416	98	408	445	45	556	348	
15 日	25	304	576	2	18	1	208	368	107	396	324	48	452	432	
8 月 1 日		192	592		12		44	272		82	385		95	395	
15 日		112	432		8		9	96		48	414		46	402	
9 月 1 日		98	320		5		6	144			356			315	
掃除刈りせず		28	304		3		3	1,584			515			558	

までに実施した区はおおむね良好な活着数が確保されていた。翌年度の調査でもこの時期を境とし格段の差が見られた。なお8月以降になると混生雑草の草丈は約1mになり、地表面は完全に鬱閉され、幼牧草の大部分は途中で枯死し、残存したものも淡黄徒長していた。また1度刈り取られた雑草はその後伸長が鈍り、最も早く刈り取った区でも特定の草種を除き雑草の平均草丈は約25cmに止まっていた。

IV 考 察

草地造成を播種床造成から活着までと限れば、この間に対象となる植物生理的な要点は発芽と根の活着である。

前者に対し最大の影響をおよぼすのは発芽に要する水分の供給である。根刈地方の表土を構成する火山灰層は微細で毛管が発達し水分供給能力が高い。従ってこの鈹質土壤（火山灰層）面に牧草種子を鎮圧密着させれば高温寡雨多照の時期を除くとおおむね順調に発芽する。しかるに未墾牧野の地表面には植物遺体が堆積被覆しているので草地造成に際しての牧草発芽の能否は鈹質土壤面の露出比に左右される。集約草地の造成は原則としてブラウにより反転耕起されるので鈹質土壤露出比が100%となり、発芽活着ともに良好で従ってこの方式をとる場合には費用がかさばる点を除くと改めて検討すべき問題はない。造成費用の低減のため簡易な処理で草地造成が望まれている。草地は特定の牧草（ルーサンなど）を除くと深耕の効果が少なく、むしろ鈹質土壤面の露出能力が大きい農具で表層処理することにより、目的が達せられると見なして良い。現在簡易造成用として主に利用されている一般農耕用農具、たとえばロータリーベクターは露出効果は大きいが樹木根の多いところでは使用困難であり、またデスクハローは障害物の多い土地でも破損は少ないが、露出能力が劣る。草地造成を目的とした農具の導入は未だ行なわれていないが、比較的簡便なものとして、ブラウイングハローなどは現行のデスクハローより高効率であると思われる。

造成手段により混生する草種の異なることも今

回の試験で確認された。すなわち集約草地ではイネ科が優占し、簡易な手段をとるほどマメ科に偏倚する。これは兩種牧草の活着の遅速差によるものであり、簡易な造成をとるときは、早春融雪直後土壤が湿潤な時期に播種すると活着数ならびにマメ科とイネ科の混生比が良好となる。この時期に播種を行なうためには前年秋に火入れ、土壤改良資材の散布、デスクハローなどの表層処理を済ませるようにしておくとして作業を進めやすく、また早春に播種しても牧草の霜害は軽微である。凍土により冬枯れしやすいのは主にマメ科であるからイネ科を秋まいてマメ科は翌春追播するのもよく（拘溶性磷酸肥料を秋散布しておけば、春に改めて施肥する必要はない）、また根雪直前に播種するなどして越冬前の発芽を抑えることができれば被害が少ないので混播してよい。

発芽後雑草あるいは牧草相互間に競合が起こり2次的に活着数の変動が起こる場合がある。たとえば簡易な手段で造成した草地ほど雑草の混生が多く幼牧草を隠蔽し枯損させる。これを防止するため掃除刈りを行なうが、この要点は牧草と雑草の再生力の強弱を利用するもので、牧草が活着し伸長期に達し、かつ雑草の結実以前、すなわち春播種した場合は6～7月ころが最適で、早い方がよい（播種後2カ月前後を標準とする）。簡易改良草地造成の際の掃除刈りの効果は、従来あまり留意されていなかったもので、とくにこの作業の必要性を強調しておくが、もちろん家畜を一定期間計画的に放牧採食させ掃除刈りに代えたり、殺草剤を用いるのも良い手段である。

V 摘 要

草地造成を播種床造成から活着までと限定し、この間の技術的な問題点について検討した。まず発芽を良整にする条件についてとくに簡易改良草地造成の場合は牧野地表を被覆堆積する植物遺体層が発芽を妨害するので、播種床造成作業では鈹質土壤面の露出の拡大をはかることが、要点となる。すなわち

1) 牧草の発芽数は鈹質土壤面の露出割合に比例していた（イネ科 $r=0.98$ 、マメ科 $r=0.82$ ）。

2) マメ科牧草はイネ科のものより発芽活着が良好であったので、造成処理が簡易な場合、あるいは地表が乾燥しやすい時期に播種したものほどクロバーに偏倚した草地ができる。

発芽後生育競争によって2次的に活着数が変わることがある。すなわち

3) 簡易な手段で造成した草地では雑草に圧倒されやすく、掃除刈りを欠くと幼牧草が枯死消滅した。

4) 完全耕起した場合はイネ科牧草が優占しやすい。とくに新墾地では可給態窒素が多くイネ科の伸長を促進し、このためクロバーが圧倒されるからである。

引用文献

- 1) 早川康夫, 橋本久夫, 昭和38年; 根釧地方火山灰地における牧草地土壌の理化学的特性とその施肥法に関する試験, 道農試集, 11号, 11
- 2) , ———, 昭和38年; 根釧地方の牧野改良 第1報 道農試集, 10号, 59
- 3) , ———, 昭和38年, 第2報 道農試集12号, 23

Summary

This report was an investigation of technical problems during seed-bed making to seedling

establishment of range pasture.

Result are as follows ;

- 1) Germination was in proportion to exposure of mineral soil (grass : $r=0.98$, legume : $r=0.82$).
- 2) As germination and seedling establishment of legume were rapid in grass, the more simplified the treatment in methods of pasture making, and the less moisture in the soil surface at the time of seeding, the more legume was grown in the pasture.
- 3) Weeds held a high mixing ratio in pastures which were made by convenient methods (for example, using diskharrow, burning the surface etc.). Accordingly, it was necessary to mow the pasture in order to protect the young plants against weeds after 2 months from seeding. Where the treatment was not put into operation, grass and legume died in the young stage.
- 4) Available nitrogen was increased according to decomposition of plant residue when non-grazed range was plowed. As a result, grass held a superior mixing ratio to legume.