

なく、商工関係者も含め全町一丸となったムード作りが必要である。

乳牛の資質は驚くほど高まっている。その能力にブレーキをかけてはいけぬ。反芻動物である乳牛は穀類利用をあまり得意としていない。良質

粗飼料が不可欠なのである。

北海道では、サイレージ用とうもろこしも高泌乳を支える重要な粗飼料である。ここでは、その栄養改善に全く触れなかった。それは図1でも分かるように、牧草に問題が多過ぎたためである。

フロストシーディングで成功するカギ

帯広畜産大学草地学科

助教授 丸山純孝

I 慣行的な播種期

1984, 1985年と北海道はいわゆる早ばつ気味の天候が続き、草地造成に失敗したという話をよく耳にした。イネ科牧草のスタンド数が少なく、マメ科に偏重したケースはまだ良い部類で、播種し直すケースも多かったようだ。北海道の牧草播種期は、マメ科牧草の越冬性が限界を決定する目安となり、原則として春播きが奨励されてきた経緯がある。しかし前述のごときひどい早ばつに限らず、種子に対する水分の十分な供給が得られず十分なスタンドが得られないことはしばしば発現している。北海道の播種期についてのレビューによると、「天北地帯においては、原則として早播きが望ましく、播種適期は5月上旬で、その許容範囲は4月下旬から7月下旬である。ただし適雨があれば8月上旬でも播種可能な年次はあり得る。」としている。また根釧地帯では「混播の場合はアカクローバの冬枯れを考慮の上7月中旬ころまでに播種するのが最も良い」とし「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、表土のぬれている時期に播いてしまうと、クローバとともに、イネ科の活着が良好である。」としている。「また牧草の秋播限界は、アカクローバなどの直根性牧草の越冬性を考慮して、8月中旬までにリン酸質

肥料を十分施用した上で播種すべきである。」としている。このように道北・道東で混播草地を耕起造成する際の播種限界は、適雨、リン酸質肥料の十分な施肥が条件となり、8月中旬までと考えられる。なお簡易更新のような不耕起造成の場合は、既存植生の保護その他で越冬性が増すので、播種限界は耕起造成より遅れてもよいようだ。しかし耕起法に限ってみると、播種期間は4カ月と短く、他の農作業と重なる問題も現実には軽視できないことだろう。ある酪農家は、春の1日は秋の10日に値すると言い切る。

II フロストシーディングによる草地造成

このような慣行期播種の作業競合を緩和する方策として、あるいは土壌の水分条件に影響されない安定的な造成が可能となる方策として、草地造成(更新)に伴う牧草播種を、種子の発芽が抑制される初冬季に行い(Dormant Seeding)、種子状態で越冬させ、翌春の気温・地温などの上昇が伴った時点で出芽・定着させる技術について筆者らによって検討が進められている。ここでは初冬季から全冬期間を含め、さらに前述の早春融雪直後の表土のぬれている時期の播種を含めてフロストシーディング(Frost Seeding)として扱うことにする。この技術のメリットは、後述されるように、前述のほかに生態学的な雑草防除を同時に行っている

ことである。牧草と競合する早春に出芽する雑草はナズナなど比較的少なく、その後に出芽するシロザなどの出芽を抑制することである。(ナズナなどは多くの葉部をロゼット葉として地表部に残して直ちに抽だいするのに対し、シロザはより広い葉で傘をさしたような生産構造をつ

表1 播種期の気象状況

播種期	平均気温(°C)	最高気温(°C)	最低気温(°C)	湿度(%)	風速(m/s)	日照時間(hr)	日射量(Cal/cm ²)	降水量(mm)	地温0cm(°C)	地温5cm(°C)
'82. 11月上旬	4.3	11.9	-2.0	59	1.7	69.9	1,409	0	7.6	7.3
	2.2	8.2	-1.8	73	1.1	37.0	758	27	5.1	5.2
	-1.6	3.3	-7.3	63	1.9	42.8	738	20	2.0	2.4
12月上旬	-1.2	4.5	-6.7	52	2.1	60.9	944	1	2.0	1.7
	-8.0	0.9	-16.2	68	0.8	51.8	785	11	-0.7	0.4
	-6.7	1.6	-15.0	68	1.2	57.9	966	10	-0.7	0.1
'83. 4月上旬	3.5	9.7	-2.4	62	1.5	75.7	2,379	26	3.4	2.1
	6.6	16.4	-1.2	55	1.6	91.1	3,124	0	8.6	5.8
	8.6	16.7	1.5	53	2.6	90.3	2,974	11	10.9	8.1
5月上旬	9.3	17.4	0.7	54	2.4	94.6	3,314	17	12.8	10.6
	11.3	19.4	4.0	59	1.7	92.9	3,190	39	13.6	11.8
	11.2	19.0	5.7	64	1.3	90.3	3,429	10	16.5	14.9
6月上旬	9.1	15.1	4.6	72	1.2	58.9	2,366	42	14.3	13.9
	8.6	13.4	6.4	74	1.2	34.0	1,559	27	12.7	12.5
	10.3	13.7	8.0	76	0.9	28.1	1,271	41	13.8	13.3

くり、牧草の幼植物に大きな遮光条件をつくる。このような雑草対策に重点をおいた慣行期播種は北海道の秋播きともいべき8月の限界期に近い時期(小麦収穫後に可能)が適している。

III フロストシーディングで成功するカギ

以下、筆者らが手がけた試験成績を紹介しながら、フロストシーディングを検討してみよう。

試験I 出芽と定着

1982年11月10日より10日間隔で12月20日まで、消雪後4月13日より5月23日まで同様に10日間隔で牧草(オーチャードグラス、チモシー、メドーフェスク、ラジノクローバ、アカクローバ、アルファルファ)を播種し、出芽と定着の状況を調査した。1区の面積は1m×1mで3反復、各区中心部の0.25m×0.25mの個体数の推移を3日間隔で追跡した。播種量は各1g/m²で、可能な限り表土のかく乱と鎮圧をした(12

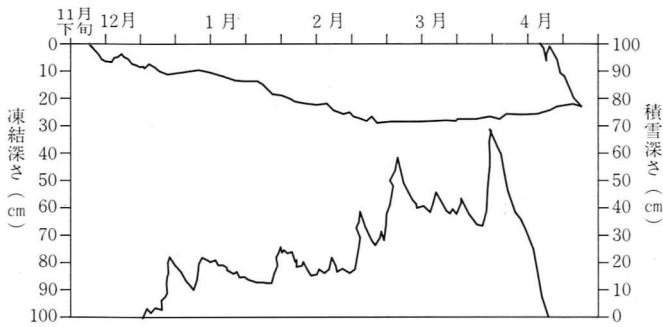


図1 冬の凍結深と積雪深の推移

表2 1m²内の定着率(1983. 7. 11~13)

播種日	オーチャードグラス		チモシー		メドーフェスク		ラジノクローバ		アカクローバ		アルファルファ	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
'82. 11. 10	6.8%	10.3%	16.0%	16.4%	15.7%	18.3%	5.3%	6.5%	1.6%	1.9%	1.8%	1.9%
	5.8	8.8	14.5	14.9	24.0	27.9	6.2	7.7	2.6	3.1	6.8	7.4
	7.9	12.0	14.5	14.9	21.5	25.0	6.7	8.3	3.4	4.0	12.7	13.7
12. 10	4.9	7.4	14.2	14.6	23.3	27.1	9.8	12.1	3.0	3.6	7.8	8.4
	13.0	19.8	16.1	16.5	15.8	18.4	2.7	3.3	0.4	0.5	0.6	0.6
'83. 4. 13	7.1	10.8	15.6	16.0	28.1	32.7	19.6	24.2	17.8	21.1	18.0	19.5
	5.8	8.8	10.3	10.6	16.7	19.4	8.3	10.2	5.8	6.9	8.4	9.1
	15.8	24.0	15.7	16.1	27.4	31.9	11.5	14.2	8.9	10.5	12.3	13.3
5. 13	29.2	44.4	18.2	18.7	30.0	34.9	16.5	20.4	18.2	21.5	27.3	29.5
	26.2	39.8	18.8	19.3	41.2	47.9	13.9	17.2	16.8	19.9	9.5	10.3

注: A = $\frac{\text{定着個体数}}{\text{播種粒数}} \times 100$ B = $\frac{A}{\text{シャーレによる発芽率}} \times 100$

シャーレによる発芽率	65.8%	97.3%	86.0%	81.0%	84.5%	92.5%
1g当り粒数	938	2,193	497	1,659	495	487

月 20 日は積雪 15 cm で不可能)。この期間の気象

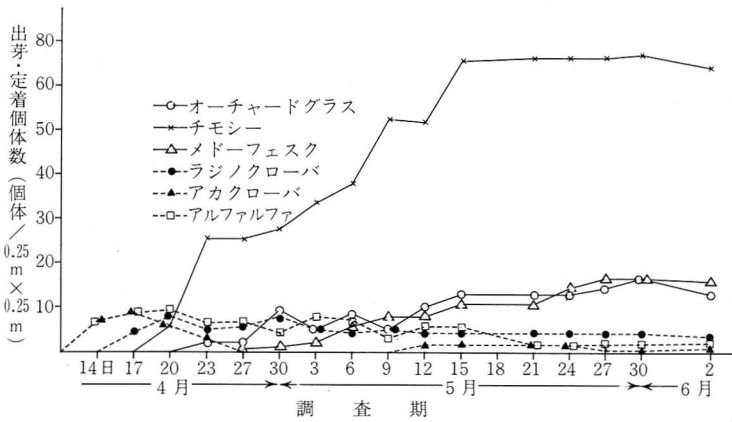


図2 出芽・定着個体数の推移 (11月10日播種区)

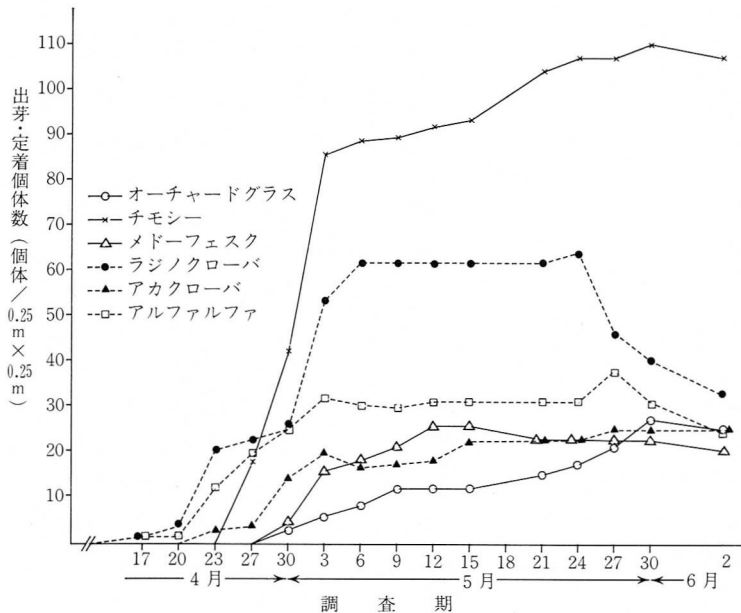


図3 出芽・定着個体数の推移 (4月13日播種区)

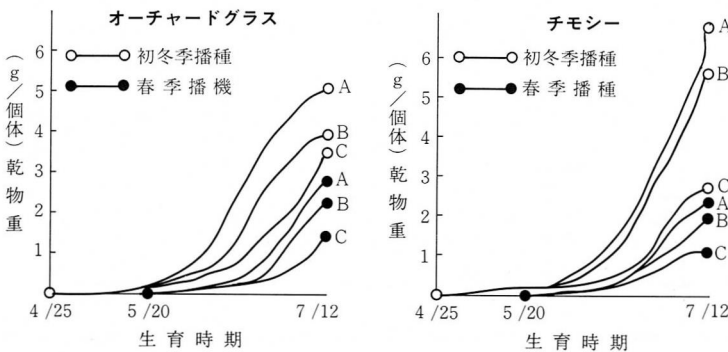


図4 オーチャードグラスとチモシーの全個体、地上部と葉身部の生長
A=全個体 B=地上部 C=葉身部

状況は、表1と図1のとおり。また '83年7月11日から13日に調査された1m²内の定着率は表2のとおり。気象概況をみると、11月26日に土壤凍結(2.4cm)が始まり2月下旬には最高の27.5cmに達している。また12月4日に降雪(4cm)があり、12月18日には積雪22cmを記録している('83年3月18日最高69cm)。消雪は4月4日である。11月下旬には最高気温も5℃を下り、平均気温も氷点下を記録している。また地表部の温度も11月20日には5℃を下り(4.5℃)、11月下旬の平均は2.0℃となった。

このような気象環境の下で、イネ科3草種はマメ科3草種に比べ試験期間内のいずれの播種日においてもかなり安定的に定着し、チモシーのごときは15%前後の定着状況であり、春播きと比較しても遜色のない結果が得られている。しかしながらマメ科草においては、11月30日にかなり好成績を得ているものの、11月10日、12月20日などかなり低率が目につく。本格的な降雪前の12月10日の観察においても、11月20日までに播種した区では地表部に露出しているものについて発芽の動きが顕著に認められている。次に越冬した種子の出芽定着の推移を11月20日播種区についてとりあげ、これと4月13日に春播きしたものと比較すれば、図2, 3のとおり。このようにイネ科種子では初冬、春播きとも消雪後約2~3週間後の4月23日に発芽が始まり、約5週間後の5月末にピークに達しているのに対し、越冬マメ科種子では消雪約2週間後の4月17~20日にピークに達し、以後の乾燥で枯死する個体が多い(特にアルファルファとアカクロバ)のに対

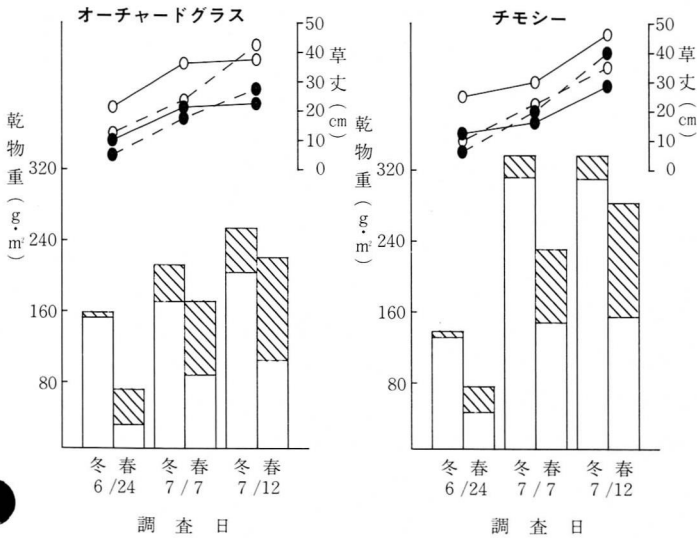


図5 牧草と雑草の草丈と乾物構成の推移
 □——=牧草 □……=雑草

し、春播きのマメ科は5月初めからほぼピークに達し下旬まで個体数を維持している。

試験II 生長と収量

1987年11月27日(初冬季区)と1988年5月10日(春季区)に実用レベルの機械散播によってオーチャードグラスとチモシーを単播で播種した。両イネ科牧草の出芽は初冬季区で4月25日、春季区は5月20日に認められた。全個体、地上部、葉身部の乾物量の推移は図4に示した。7月12日における初冬季区のオーチャードグラスの地上部乾物量は春季区のその2倍であり、チモシーは3倍であった。図5には6月24日から7月12日までの牧草および雑草(ほとんどスカシタゴボウ)の草丈と乾物構成の推移を示している。初冬季と春季のオーチャードグラスの草丈は、7月初旬に雑草に凌駕された。しかしチモシーでは初冬季区は常

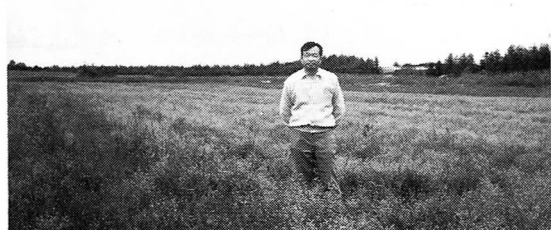


写真1 冬季および慣行期播種草地
 牧草(チモシー)が多い群落が冬季区、雑草(スカシタゴボウ)が多い群落が慣行期区。
 (立っているのは筆者。)

に雑草より高いが、春季区は7月初旬に雑草に追い越される。初冬季と春季の7月12日における収量構成をみると、初冬季区では、チモシー区で90%、またオーチャードグラス区で80%を牧草が占めた。これに対して春季区はチモシー区で60%、オーチャードグラス区で40%を牧草が占めている(写真1)。

試験III マメ科牧草の追播適期

1988年11月29日にイネ科草種を播種(3g/m²)し、マメ科牧草は同日と翌春の4月19日、5月12日、22日、6月1日、12日、7月1日、8月3日に追播の計9区を設けた。また慣行の混播対照区として4月中旬、5月中旬の2区を設け播種した。播種量は、イネ科3g/m²、マメ科1.2g/m²である。年間収量のマメ科率は4月19日、初冬季、5月12日でシロクロバ、アカクロバとも40~55%であり、5月22日で40%程度、6月1日

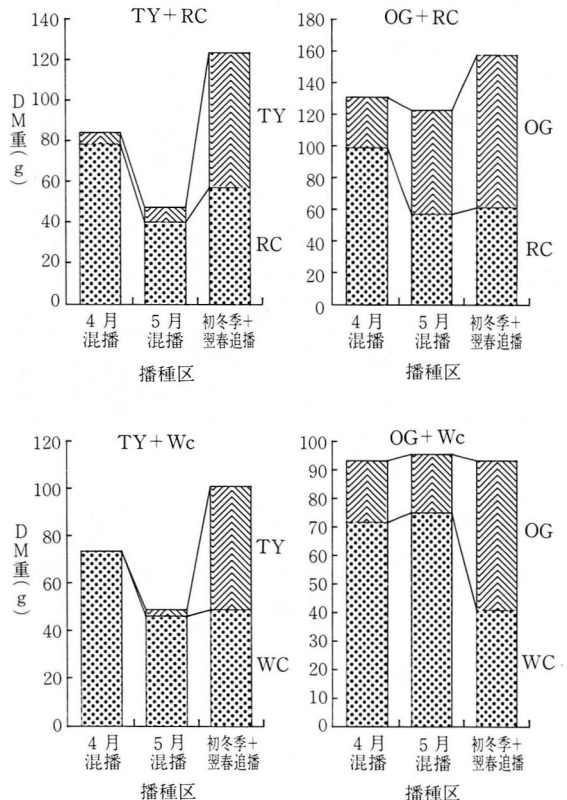


図6 播種日の違いによる混播区の総収量および収量構成

で30%程度となった。なお1番草では6月11日以降の区でのマメ科収量はほとんど認められず、2番草では7月1日追播でほとんど収量は認められなかった。なお年間総収量はすべての区で初冬季播種区へ追播(4月19日)した区で慣行的な造成の2区を抑え最も高かった(図6)。

IV その他の参考例

浦幌町のS農家では都合でチモシーを1月5日、3月16日、4月15日、5月10日に播種したところ、6月21日の草丈は、1月5日と3月16日播種区は50~55cmで出穂後期、これに対して4月15日区は44cm、5月10日区は26cmで雑草も多く6月末に掃除刈りを行った。(雑草率は前3区が6~8%に対して5月10日区は66%と極めて高い。)また6月21日の牧草収量もフロストシーディング3区が慣行期5月10日区の2倍程度の値であった。

以上の成績に基づいて、マメ科追播を前提に、フロストシーディング成功のカギを検討してみる。

1) 立地条件

気象的には、平均気温、地表部の温度が5℃を下



写真2 牧草播種が終わったデントコーン跡地
(浦幌町)。



写真3 積雪後の播種風景
(帯広市大正、農林水産省種苗センター)。

る時期が本格的な積雪(作業機械の稼動に影響を及ぼす積雪)の前に訪れる地帯にあっては可能である。また地形的には、急傾斜地は融雪水などで肥料や種子なども流される恐れがあるので避ける。風当たりの強い圃場も同様避ける。

2) 播種床の造成

前作が草地、飼料作物にかかわらず、強害雑草を中心にグリホサート剤などの全面枯殺剤を用いて駆除しておく。その後の方法は全面更新法に準ずる。春のフロストシーディングを含めて、播種期までに完了しておく。飼料作物などブラウ耕を行う作物の後に播種する場合は、この場面を簡易造成的な手段で行うことの意義もある(写真2)。

3) 播種時期

冬季播種では、平均気温、地表部の地温が5℃を割る時期が一応の目標となる(帯広では11月20日前後)。また作業機の稼動に影響が出ない限り、積雪後においても問題はないが、可能な限り積雪前に行うようにする。積雪後の播種は、風が強いとトラクタのわだち種子が吹き寄せられる例があり、ドリル播きなどで工夫する必要がある(写真3)。

4) マメ科牧草の追播

翌春の4月下旬から遅くとも5月下旬まで(道東地方の場合)に追播(アルファルファは不適)し、イネ科草の土壌との接触を密にさせる目的や、その後に訪れる地表部の乾燥に対応してローラをかけることが必要。幼植物の上からのローラがけとなるので、特別に重量のあるローラは必要ない。追播量は慣行期と同様でよいが、やや多目にしてもよい。また5月下旬に近いころの追播も同様1.5~2倍の播種量とする。

5) 除草と刈取り

通常の草地ならば除草剤や掃除刈りは必要なく、2回刈りが可能となる。ギンギン実生などの出芽が顕著な場合は、実生が出そろい、オーチャードグラスやチモシーが4~6葉期に、MCP液剤を10a当たり400~500ml、水約70lに希釈したものを散布する。しかし、場合によっては掃除刈りや早めの収穫を実施する。