



Title	北海道における主要牧草の播種時期に関する研究
Author(s)	田口, 啓作; TAGUCHI, Keisaku; 高橋, 直秀 他
Citation	北海道大学農学部附属農場報告, 12, 83-96
Issue Date	1964-02-28
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/13268">https://hdl.handle.net/2115/13268</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	12_p83-96.pdf



# 北海道における主要牧草の播種時期に関する研究

田口啓作・高橋直秀・喜多富美治  
吉田稔・松田忠久

## I. 緒言

輪作草地たると永年草地たるとを問わず飼料作物の栽培にあたっては、播種後に良好なる Stands を確保することが極めて重要である。大部分の草種の種子は細粒に属し播種方法によっては出芽率が極度に低下し、又出芽後の生育が緩漫なためにもし播種当年に管理の適正を欠くと株立本数のいちじるしい損失を招く。それにも拘らずこれらの Stands の確立の失敗が輪作体系を乱し収穫年度における収量を減退せしめ、又高価な輸入種子の消費を増加せしめる結果となっているのが現状である。

Stands の確立に当っては、土壌酸度の矯正、灌排水の完備、草種の選定、混播割合、根瘤菌接種、播種床の整備、播種量、播種の深浅、播種様式、施肥量及び施肥方法等多くの関連する問題があるが、これらの点については他の作物に比較し適切な資料に極めて乏しいといわざるを得ない。これらの問題を解決するためには長期間の研究が必要と考えられるが、各分野の研究者の協力のもとに出来る限りその年月を短縮し速かに耕種の標準を農家に示すことが急務である。

紋上の主旨の一環として、研究者らは Stands の確立に関し作物学的見地より北海道大学農学部附属農場において一連の試験を遂行中である。ここに報告するものは播種時期に関する報告の一部をなすものである。

播種時期に関しては、実際栽培の面から春播、秋播の2時期に大別されるが前者は多くの場合相伴作物と共に播種され、後者は前作収穫後相伴作物なしに播種される。播種時期の適正を欠くと春

播においては相伴作物及び雑草との競合による株立の損失が大きく、秋播の場合は競合による損失が殆どない代わりに、播種当年の生育が不十分で翌年の収量が減少する上に、播種時期の若干の遅れが冬損の被害を増大せしめる。

研究者らは1960より1961年の2カ年にわたり適正な播種時期決定上の資料を提供する目的で北海道において重要と考えられる7草種を4月より11月にいたる間1カ月おきに播種し、播種時期の相違が1年目及び2年目の生育収量に及ぼす影響について調査した。以下に得られた結果をとりまとめ報告する。

なお本実験の遂行に当り、御指導を賜った Massachusetts 州立大学の M. DRAKE 博士に深甚なる謝意を表すると共に、研究費の一部助成をいただいた北海道庁に対し厚く御礼申し上げる。

## II. 実験材料及び方法

用いた草種は荳科牧草として alfalfa (Vernal), red clover (Kenland), Ladino clover の3草種、いね科牧草として timothy grass, orchardgrass, bromegrass (Achenbach), reed canarygrass の4草種である。

1区面積 14.4 m<sup>2</sup> (1.6 m×9 m) の3連乱塊法を用い、4月25日、5月23日、6月20日、7月20日、8月20日、9月20日、10月20日、11月19日の8回に分けて播種した。供試圃場の土壌酸度は5.8であったが10a当り400kgの炭酸石灰を散布し6.3に矯正した。基肥として“とくりん”(溶銜燐肥)22.6kg、塩化加里10kgを全面散布し、然る後に燐安(11:48:0)<sup>1)</sup>9kgをband placement<sup>2)</sup>した。2年目の追肥は草地用尿素化成肥料を用い

た。10 a 当り 32 kg を基準とし荳科牧草に対しては 1 号 (4.0-12.0-10.0) を融雪直後、1 番草刈取後、3 番草刈取後の 3 回に、又いね科牧草に対しては 3 号 (8.0-11.0 8.0) を融雪直後、1 番草刈取後、2 番草刈取後の 3 回にそれぞれ全量の 3/6, 2/6, 1/6 の割合で分施した。

播種方法は播種機 Plannet Junior<sup>3)</sup> を用い、畦間 20 cm の密条播とした。10 a 当り播種量を示すと次の如くである。

alfalfa (品種名: Vernal)	1.5 kg
red clover (品種名: Kenland)	1.5 kg
Ladino clover	0.7 kg
timothy grass	1.2 kg
orchardgrass	2.5 kg
bromegrass (品種名: Achenbach)	2.8 kg
reed canarygrass	3.5 kg

荳科牧草 3 草種, alfalfa, red clover, Ladino clover には播種直前に根瘤菌を接種した。但し alfalfa の 4 月 25 日播種のは実験の手落で接種されなかった。

### III. 昭和 35 年度の気象

札幌地方に於ける昭和 35 年度の 4 月下旬より 11 月中旬にいたる旬別平均気温、降水量、日照時数を平年値との比較の下に示すと Fig. 1 の如くである。ただし平年値は昭和 25 年より昭和 34 年にいたる 10 年間の平均である。これによると 4 月より 6 月上旬迄曇天が多く、平均気温は平年に比較してやや低い。7 月、8 月は高温多照に経過している。降水量は平年に比較して少ないが、年間を通じ発芽に際し特筆すべき障害はなかった。

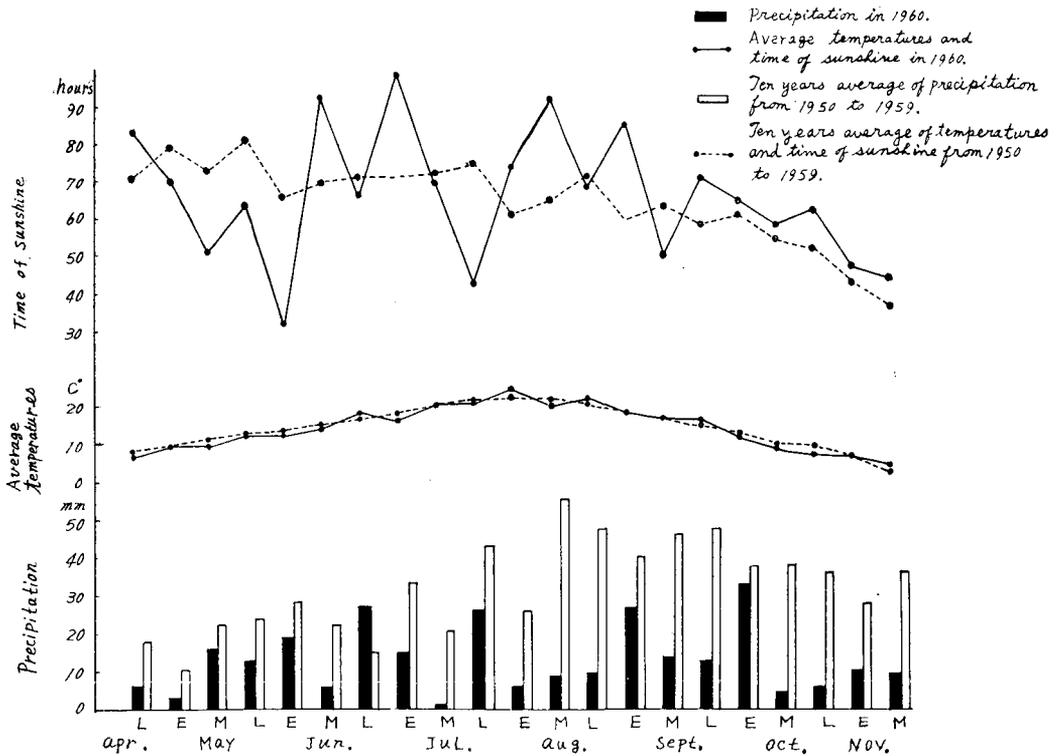


Fig. 1 Climate at Sapporo in 1960.

- 1) 日産化学, 日東化学の試作品
- 2) 磷酸質肥料を種子の下 3~4 cm に帯状に施与する方法
- 3) 種子及び肥料を Banding する機械



一な生育を始める。用いたいね科4草種の中では timothy grass の9月20日、10月20日播種のものとは荳科牧草と同程度の発芽力を示す。7月20日播種区の orchardgrass は発芽揃い後8月上旬の高温と多照で地温が上昇したため幼植物の生育段階で殆ど枯死した。このことから orchardgrass が他のいね科牧草と比較し高温旱害に対する抵抗力が弱いものと推定される。

## 2. 雑草の発生状態

4月25日より8月20日にいたる5播種区について、4月25日播種区に於ては播種3カ月後に、また他の4播種区については播種2カ月後に、雑草の発生状態を調査した。調査方法は各区について1m<sup>2</sup>内の雑草の発生本数、雑草の種類、生草重を調査した。雑草の発生本数、生草重、1本当り生草重を示すと Table 2, 及び Fig. 2 の如くである。すなわち雑草の生草重は各草種とも6月20日及び7月20日播種区に於て最大で、5月播種区4月播種区がこれに次ぎ8月播種区が最小である。雑草の本数は5月23日播種区が最も多く、4月25

日、8月20日、6月20日、7月20日播種区の順に少なくなっている。すなわち大部分の雑草は5月迄に発芽し、8月に入ると2度目の発生或いは秋の雑草の発生がみられる。1本当り雑草の生草重をみると6月20日及び7月20日播種区に於て極端に大きく、他の3播種区では概ね同じ重量を示す。このことは6月20日及び7月20日播種区に於ては雑草の発生本数は少なくともこれが高温と適度な湿度に恵まれるならば急速に生育をし、牧草の生育に対して烈しい競合をもたらすことを意味する。

以上の結果から雑草との競合を考えると6月及び7月の播種は避けるべきである。4月下旬の播種は発芽揃いに長期を要するが完全に近い発芽を確保することが出来るから、4月下旬を含めて5月一杯に播種するか或いは8月下旬以後の播種が望ましい。但し8月下旬の播種は雑草との競合は殆どないが幼植物時代に虫害を受ける危険性があり、管理に細心の注意を要する。

Table 2. A number of weed plants and green weight of weeds which were grown in the experimental plots.

Seeding date	alfalfa (Vernal)		red clover (Kenland)		Ladino clover		timothy grass	
	Numbers	green weight (g)	Numbers	green weight (g)	Numbers	green weight (g)	Numbers	green weight (g)
Apr. 25	200.0	634.7	276.0	655.8	53.0	383.4	242.3	778.0
May 23	361.3	1042.3	319.0	1099.9	270.0	1714.9	427.6	1116.5
Jun. 20	143.3	3201.3	174.0	2271.2	209.0	2825.0	246.6	2696.4
Jul. 20	142.0	2354.8	222.3	1733.1	156.3	2236.1	175.3	2356.2
Aug. 20	150.6	440.9	273.0	972.4	206.6	379.0	262.3	433.8
Total	997.2	7674.0	1264.3	6732.4	894.9	7538.4	1354.1	7380.9

Seeding date	orchardgrass		bromegrass		reed canarygrass		Total	
	Numbers	green weight (g)	Numbers	green weight (g)	Numbers	green weight (g)	Numbers	green weight (g)
Apr. 25	206.0	418.3	211.0	1102.5	339.6	1198.3	1527.9	5171.0
May 23	209.6	742.9	357.3	1447.0	479.0	1443.5	2423.8	8607.0
Jun. 20	108.6	1637.9	217.0	3882.9	193.0	2661.5	1291.5	19176.2
Jul. 20	117.0	2363.5	149.0	1902.6	182.0	3991.0	1143.9	16937.3
Aug. 20	141.6	220.5	313.3	776.2	201.0	572.0	1548.4	3794.8
Total	782.8	5383.1	1247.6	9111.2	1394.6	9866.3	7935.5	53686.3

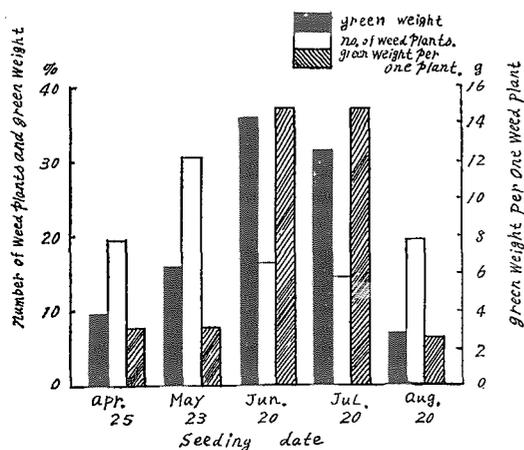


Fig. 2 A number of weed plants, green weight of total weeds, and green weight per one weed plant, which are grown in the experimental plots.

### 3. 播種当年の越冬直前における生育状態

alfalfa, red clover, Ladino clover の4月25日播種区は7月29日, 8月2日, 8月2日にそれぞれ刈取り収穫した。5月23日播種区は3草種とも

8月3日に刈取り収穫した。6月20日及び7月20日播種区については8月上旬掃除刈りをして雑草を防除した。

いね科牧草については, 4月25日播種区の timothy grass は8月2日, 同じく orchardgrass は9月16日, 同じく brome grass は8月3日に刈取り収穫されたが, 他の7月20日迄の播種区及び reed canarygrass の7月20日迄の播種区については8月上旬に掃除刈りを行い, これらについての播種当年の収量調査は実施しなかった。各草種の播種当年の収量は Table 5~8 に示した通りである。

上記の経過を経て越冬直前における各播種区の生育状態を知るため11月17日全播種区について一畦50cm内に生育する全個体を掘り取りその生育状態を調査した。

壹科牧草3草種の草丈は, 播種期の順序に従って4月25日播種区が最大で逐次減少する。すなわち7月20日迄に播種した区では約30cm以上の草丈を示し, 8月20日播種区では極端に草丈が

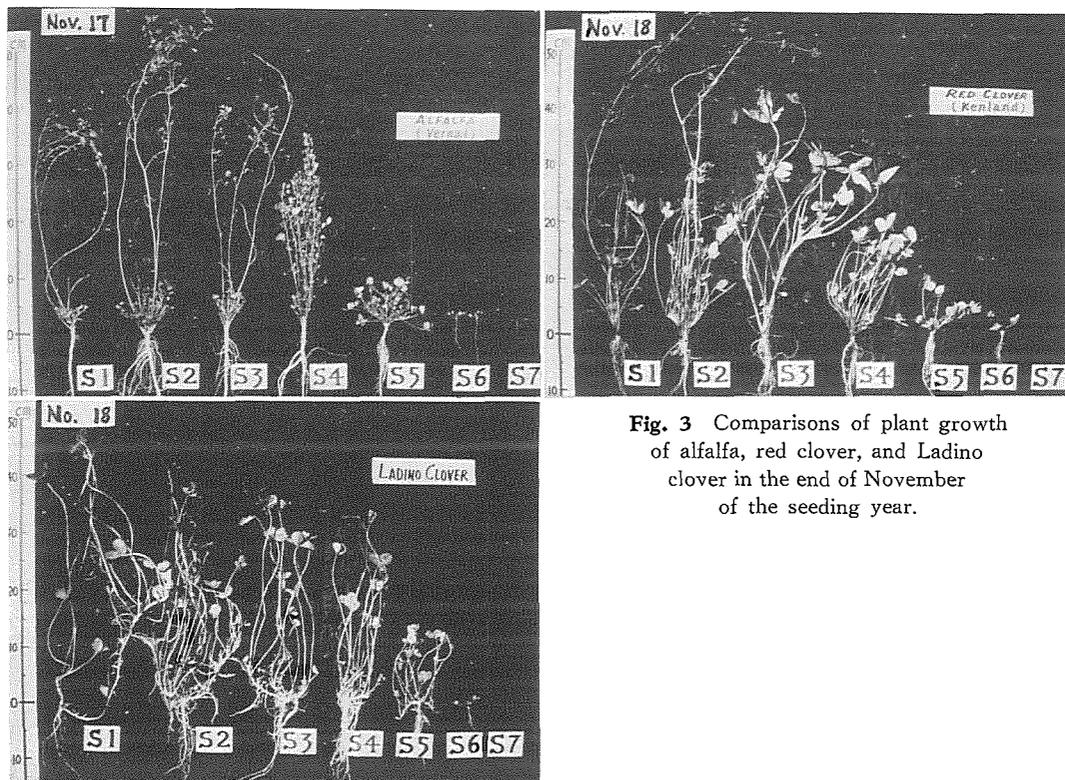


Fig. 3 Comparisons of plant growth of alfalfa, red clover, and Ladino clover in the end of November of the seeding year.

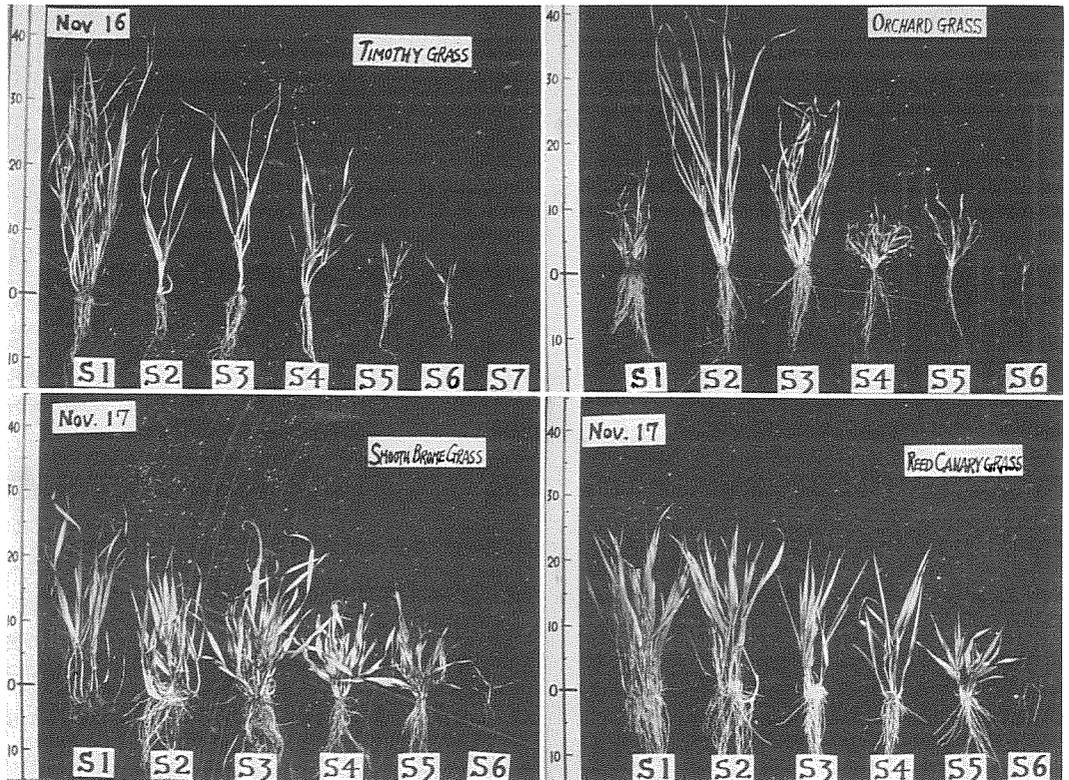


Fig. 4 Comparisons of plant growth of timothy grass, orchardgrass, bromegrass, and reed canarygrass in the end of November of the seeding year.

Table 3. Plant height and green weight of forage species sampled from the 50 cm length of rows in the end of the seeding year.

Seeding date	altalta (Vernal)		red clover (Kenland)		Ladino clover		timothy grass		orchard grass		bromegrass		reed canary grass	
	plant height (cm)	green weight (g)	plant height (cm)	green weight (g)	plant height (cm)	green weight (g)	plant height (cm)	green weight (g)	plant height (cm)	green weight (g)	plant height (cm)	green weight (g)	plant height (cm)	green weight (g)
Apr. 25	36.3	144.7	54.6	235.2	38.1	374.8	42.2	270.2	25.0	265.8	31.2	158.4	27.1	207.2
May 20	50.1	232.4	50.2	298.0	37.8	311.1	29.2	172.3	31.9	230.2	25.8	86.0	26.1	158.3
Jun. 20	49.9	199.3	41.2	267.0	34.4	219.8	24.3	110.8	28.9	152.5	26.0	99.2	27.8	149.1
Jul. 20	30.3	160.5	28.5	267.7	34.5	355.8	18.8	110.3	17.3	45.8	22.8	104.9	23.1	159.1
Aug. 20	7.8	37.8	11.6	55.3	12.5	73.7	12.2	91.2	14.1	70.2	16.8	42.9	13.5	39.5
Sept. 20	2.0	1.6	3.7	5.7	3.0	3.8	6.3	26.9	4.8	6.1	7.0	3.3	3.2	2.5
Oct. 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nov. 19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L.S.D. 1%	19.4	115.4	4.6	155.6	9.4	142.6	12.5	136.0	17.3	169.5	8.4	77.5	8.6	120.4
L.S.D. 5%	13.7	81.1	3.2	109.4	6.6	100.3	8.8	95.6	12.2	119.1	5.9	56.9	6.1	84.7

減少するが或程度の茎葉が繁茂する。9月20日、10月20日播種区では本葉1~2枚の生育段階である (Fig. 3)。

いね科牧草4草種についても荳科牧草と同様な傾向を示し、7月20日以前に播種した区では略々同一の草丈まで伸長する。9月20日播種区では本葉数枚であり、8月20日播種区はその中間の草丈を示す (Fig. 4)。

alfalfa の4月25日播種区の草丈がその後の播種区に比較して小さくなっているが、これは播種に際し根瘤菌接種を忘れたことに起因する。また orchardgrass の4月25日播種区の草丈が同様小さくなっている。これは他の区は8月3日に掃除刈りをしたのに対して9月16日に刈取り収量調査を行なったことによる。

生草重は掘取った材料を、荳科牧草では冠部より20 cm 以下、いね科牧草では5 cm 以下を切除して測定した。Table 3によって解る如く概ね草丈と同様の関係を示した。すなわち7月20日迄に播種した区では可成りの重量を示すのに対し8月20日播種区では、7月20日以前の播種区と9月20日播種区の間値である。

#### 4. 越冬直前における alfalfa, red clover,

##### Ladino clover の根及び匍匐茎中の全炭水化物含有率

根の貯蔵成分は主として炭水化物であり、炭水化物含有率が越冬及び翌春萌芽に密接な関係を有していることが知られている。従って播種時期の相違による越冬直前の根又は匍匐茎中の炭水化物含有率の変化を知ることは播種時期決定上の一つの尺度となり得る。研究者らは alfalfa, red clover で冠部より20 cm の根中、又 Ladino clover では匍匐茎中の全炭水化物の含有率を測定した。その結果は Fig. 5 によって明らかな如く、8月20日以前の播種区においては約30~43%の含有率を示したのに対して、9月20日播種区については3草種とも含有率が極端に低下する。前述した如く草丈及び生草重において8月20日播種区は7月20日以前の播種区と9月20日播種区の間値を示すが、全炭水化物の含有率は7月20日以前の播種区のそれと比較して殆ど差がない。これは8月20

日播種区では越冬直前迄に根に貯蔵成分を貯えるに十分な生育をしたことを示し、播種時期決定上の一つの指標となるものと思われられる。

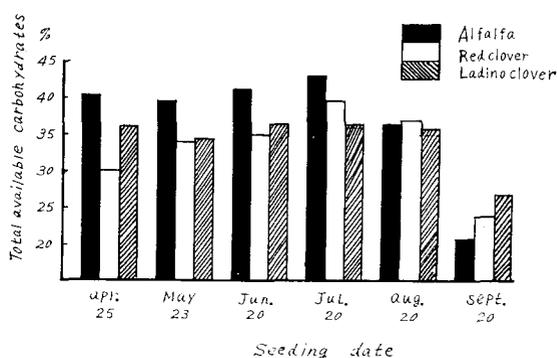


Fig. 5 The percentage of total available carbohydrates stored in roots of alfalfa and red clover and in stolons of Ladino clover in the end of November of the seeding year.

#### 5. 2年目の生育及び収量

2年目の刈取回数は荳科牧草は3回、いね科牧草では2回、下記の日程により実施された。

草種	1番草刈取日	2番草刈取日	3番草刈取日
alfalfa	6月23日	8月11日	9月14日
red clover	"	"	"
Ladino clover	6月8日	"	"
timothy grass	6月19日	9月1日	
orchardgrass	6月8日	"	
bromegrass	"	"	
reed canarygrass	6月19日	"	

刈取方法は刈幅約91 cm (36 inches) の小型モーターで刈取り全生草重を測定し、その中から約1 kg の材料を布袋に採り、これを70°Cの通風乾燥機中で乾燥し乾物重の比率を求め、試験区的全乾物重量を計算した。22 m<sup>2</sup> 当り乾物収量を草種別及び刈取時期別に示すと Table 5~9 並びに Fig. 6~8 の如くである。1番草の刈取直前に草丈を測定したが、その結果は Table 4, Fig. 9~11 に示されている。今草種別に2年目の生育及び収量に関して考察すると下記の如くである。

##### (1) alfalfa

草丈に関し、8月以前の播種区では1番草の刈取時期に概ね同一の草丈に達するが、8月播種区

では7月20日以前の播種区に比較して若干劣る。9月20日以後の播種区では明瞭に草丈が劣るとともに冬期間に株立本数が減少し、特に10月20日、11月19日播種区では殆ど個体が失われ数本を数えるのみであった。乾物収量は8月20日以前の播種区に於て概ね同一の収量を示すが9月20日以後の播種区に於ては極端な収量減を示した。これは9月20日以後の播種区では播種当年に順調な発芽をしても越冬に入るまでに十分な発育をすることが出来ず、冬期間に枯死し個体数が激減するものと考えられる。

従って alfalfa の播種限界は8月20日と9月20

日の間、恐らくは9月上旬であろうと考えられる。因に4月25日播種区に於て収量が低い、これは根瘤菌接種をしなかったことによる。

(2) red clover

red clover については概ね alfalfa と同様な傾向を示し、草丈は9月20日以後の播種区が8月20日以前の播種区に比較し1番草の刈取時期において極端に低い。

乾物収量については8月20日迄に播種した区においては略々同一水準の収量に達するが、9月20日以後の播種区では顕著な収量減を示す。但し8月20日播種区の収量が7月20日以前の播種区

Table 4. Plant height of forage species at the first cutting stage in the first harvesting year.

Seeding date	alfalfa Vernal (cm)	red clover Kenland (cm)	Ladino clover (cm)	timothy grass (cm)	orchard grass (cm)	brome grass (cm)	reed canary grass (cm)
Apr. 25	93.3	87.6	46.7	99.5	94.6	91.7	104.0
May 23	104.4	83.9	44.2	106.3	92.0	89.8	90.7
Jun. 20	106.5	85.6	47.1	106.2	99.3	97.2	100.3
Jul. 20	112.1	88.7	44.9	105.6	95.8	90.7	115.2
Aug. 20	93.9	84.7	45.3	98.2	95.3	74.5	100.9
Sept. 20	62.7	52.6	26.3	80.0	45.5	42.4	41.2
Oct. 20	20.3	14.9	8.5	32.7	10.2	16.1	17.9
Nov. 19	16.8	13.8	6.3	35.2	12.9	13.3	17.9
L.S.D. 1%	20.43	8.59	36.23	24.66	17.37	17.54	34.35
5%	14.72	6.19	26.23	17.77	12.52	12.64	24.75

Table 5. The dry matter yields of alfalfa in the seeding year and the first harvesting year.

Seeding date	Seeding year (kg)	1st harvesting year			
		1st cut (kg)	2nd cut (kg)	3rd cut (kg)	Total (kg)
Apr. 25	3.84	12.66	10.69	8.14	(35.33) 31.49 (50.40)
May 23	9.30	20.71	12.93	7.46	41.10
Jun. 20		18.18	12.28	7.52	37.98
Jul. 20		20.52	12.44	9.11	42.07
Aug. 20		13.51	13.79	6.19	33.49
Sept. 20		3.65	9.45	4.82	17.92
Oct. 20			0.31	0.18	0.49
Nov. 19			0.29	3.33	3.62
L.S.D. 1%		15.46			10.28
5%		10.87			7.41

Table 6. The dry matter yields of red clover in the seeding year and the first harvesting year.

Seeding date	Seeding year (kg)	1st harvesting year			
		1st cut (kg)	2nd cut (kg)	3rd cut (kg)	Total (kg)
Apr. 25	9.33	17.05	12.60	4.69	(43.67) 34.34 (40.50)
May 23	7.47	16.35	11.68	5.00	33.03
Jun. 20		16.85	13.66	4.99	35.50
Jul. 20		19.90	10.89	4.74	35.53
Aug. 20		10.42	11.51	3.92	25.85
Sept. 20		4.79	8.36	4.31	17.46
Oct. 20			1.00	3.34	4.34
Nov. 19			0.48	1.35	1.83
L.S.D. 1%		3.17			11.59
5%		2.23			8.36

に比し多少収量がおちるが、これは発芽直後の虫害により枯死した個体があったことによる。

以上の結果から red clover においても播種の限界は8月20日と9月20日の間にあるものと推定される。

### (3) Ladino clover

草丈及び乾物収量に関して alfalfa, red clover と概ね同様な傾向がみられる。ただ異なる点は Ladino clover は匍匐茎により常に新しい個体を新生するため個体数を増加し、例えば9月20日の播種区に於て明らかな如く1番草の収量より2

Table 7. The dry matter yields of Ladino clover in the seeding year and the first harvesting year.

Seeding date	Seeding year (kg)	1st harvesting year			
		1st cut (kg)	2nd cut (kg)	3rd cut (kg)	Total (kg)
Apr. 25	9.24	12.78	8.83	6.73	(37.58) 28.34 (34.97)
May 23	5.64	13.43	9.33	6.57	29.33
Jun. 20		12.13	9.15	7.86	29.14
Jul. 20		13.15	10.21	6.50	29.86
Aug. 20		11.24	8.51	6.07	25.82
Sept. 20		3.05	9.13	8.19	20.37
Oct. 20			3.50	4.30	7.80
Nov. 19			2.91	4.35	7.26
L.S.D.	1%		2.76		4.37
	5%		1.94		3.15

番草及び3番草の収量が増加している。このことは多少時期がおくれても繁茂力が旺盛なため、時間をかければ回復をする可能性を示すもので、発芽が何等かの障害で多少悪かったり、又播種時期の遅延によって若干冬枯を生じて直ちに耕起して再播をするなどのことは更めて一考を要する点である。

### (4) timothy grass

timothy grass は荳科牧草3草種とは多少様相が異なり、草丈に関し8月20日以前に播種した区において略々同一の草丈に達し、9月20日播種区が若干劣り、10月20日以後の播種区において急激な減少が見られる。

乾物収量に関しても草丈と同様な傾向がうかがわれる。すなわち8月20日以前の播種区においては概ね同一の収量を示し、9月20日播種区がこれにつき、10月20日以後の播種区において収量が極端に減少する。しかしながら10月20日、11月19日播種区においても草丈は低いが、他の草種に比較して株立の損失が少なく、2番草の収量は他の播種区を上廻っている。10月20日播種区と11月19日播種区を比較すると、後者が収量大であるが、これは前者では発芽直後越冬に入るため冬損を受け易いのに対し、11月19日播種区では未発芽のまま越冬に入り、翌春発芽を開始し冬損による個体の損失がむしろ少ないことによる。

Table 8. The dry matter yields of timothy grass and orchardgrass in the seeding year and first harvesting year.

Seeding date	timothy grass				orchardgrass			
	Seeding year (kg)	1st harvesting year			Seeding year (kg)	1st harvesting year		
		1st cut (kg)	2nd cut (kg)	Total (kg)		1st cut (kg)	2nd cut (kg)	Total (kg)
Apr. 25	3.99	17.98	6.55	(28.52) 24.53	10.95	9.68	6.00	(26.63) 15.68
May 23		18.26	6.78	25.04		10.55	6.50	17.05
Jun. 20		17.60	6.14	23.74		12.07	6.21	18.28
Jul. 20		16.69	6.24	22.93		4.46	4.86	9.32
Aug. 20		18.04	5.17	23.21		14.34	5.85	20.19
Sept. 20		12.09	5.32	17.41		1.08	7.17	8.25
Oct. 20		0.71	5.24	5.95			2.57	2.57
Nov. 19		1.74	7.79	9.53			5.27	5.27
L.S.D.	1%		5.06	5.66		7.95		12.39
	5%		3.65	4.08		5.59		8.86

**Table 9.** The dry matter yields of bromegrass and reed canarygrass in the seeding year and the first harvesting year.

Seeding date	bromegrass				reed canarygrass			
	Seeding year (kg)	1st harvesting year			Seeding year (kg)	1st harvesting year		
		1st cut (kg)	2nd cut (kg)	Total (kg)		1st cut (kg)	2nd cut (kg)	Total (kg)
Apr. 25	6.81	12.46	8.46	20.92 (27.73)		12.72	6.46	19.18
May 23		10.51	7.42	17.93		13.19	5.91	19.10
Jun. 20		11.14	6.89	18.03		11.92	5.49	17.41
Jul. 20		11.29	6.56	17.85		14.35	5.83	20.18
Aug. 20		7.67	6.89	14.56		12.00	5.99	17.99
Sept. 20		1.81	5.86	7.67		2.31	4.65	6.96
Oct. 20			0.39	0.39			0.56	0.56
Nov. 19			0.48	0.48			0.46	0.46
L.S.D. 1%		7.64		13.18		9.87		5.40
5%		5.35		9.50		6.94		3.96

以上のことから timothy grass は供試 7 草種の中で各播種期を通じ最も斉一な発芽及び生育を示すものと考えられる。播種期の限界は 9 月 20 日と 10 月 20 日の間に存在すると推定されるが、9 月 30 日迄に完了するのが安全であろう。

#### (5) orchardgrass

草丈は 8 月 20 日以前の播種区において概ね同一の草丈に達し、9 月 20 日以後の播種区において極端な減少を示す。乾物収量は草丈と同様 8 月 20 日以前の播種区では略々同一の収量を得るが、9 月 20 日以後の播種区で顕著な減少を示す。但し 7 月 20 日播種区で極端な低収量を示している。これは発芽揃い後乾燥と高温により旱害を受けて幼植物が枯死し、殆どどの個体数が失われたことによる。9 月 20 日以後の播種区については、bromegrass, reed canarygrass に比較して越冬歩合は良いが timothy grass より悪く、可成りの冬損が観察され、従ってこの時期における播種は適当ではない。orchardgrass の播種限界は 8 月 20 日と 9 月 20 日の間に存在すると考えるのが妥当である。

#### (6) bromegrass

1 番草刈取時期における草丈は、8 月 20 日播種区が 7 月 20 日以前の播種区に比較して若干劣り、9 月 20 日以後の播種区で激減する。乾物収量に

関しても同様の傾向を示し、9 月 20 日以後の播種区では収量に見るべきものがない。特に 10 月 20 日、11 月 19 日播種区では殆ど生存個体数が認められなかった。従って bromegrass の播種限界は 8 月 20 日と 9 月 20 日の間に存在するが他の草種に比較し特に遅きに失しないことが重要である。

#### (7) reed canarygrass

草丈及び乾物収量は bromegrass と同一の傾向を示し、9 月 20 日以後の播種区に於ては 8 月 20 日以前の播種区に比し草丈及び乾物収量とも顕著な差を生ずる。播種限界は bromegrass と同様 8 月 20 日から 9 月 20 日の間に存在し、むしろ遅きに失しないことが望ましい。

### V. 総 括

以上の実験結果から播種時期に関し総括的な考察をすると、草種によって多少の相違が存在するが、一般に 2 年目の収量を極端に減少せしめない範囲で播種限界を考えてみると、8 月 20 日から 9 月 20 日の間に存在することは明らかで、恐らくは 9 月上旬がその限界ではないかと思われられる。但し Ladino clover においては 9 月 20 日播種区で多少の冬損による損失が見られるとしても匍匐茎による繁殖が旺盛であるから、この草種では事情によっては播種時期を多少延ばすことも可能で

ある。又 timothy grass は最も越冬性が強く9月一杯迄の播種が可能であろう。なお永年野草地の改良にあたって、timothy grass を播種する如き特殊な場合には、越冬直前に播種しても種子はそのまま越冬し、翌春或程度の stands をこれから期待し得るとも考えられる。

春播と秋播（8月20日播種）の比較は次年度の収量において秋播区が若干劣る傾向が数字の上で

示されたが、これは実生時代に虫害を受けたことに原因する。雑草との競合を考えると秋播区及び春播区（4月25日、5月23日播種区）に於てその程度が小さく、6月20日及び7月20日播種区では最も大きい。以上のことから北海道の中央地帯では春播、すなわち5月一杯に播種することが8月下旬もしくは9月上旬に播種するよりも望ましいと結論せられる。

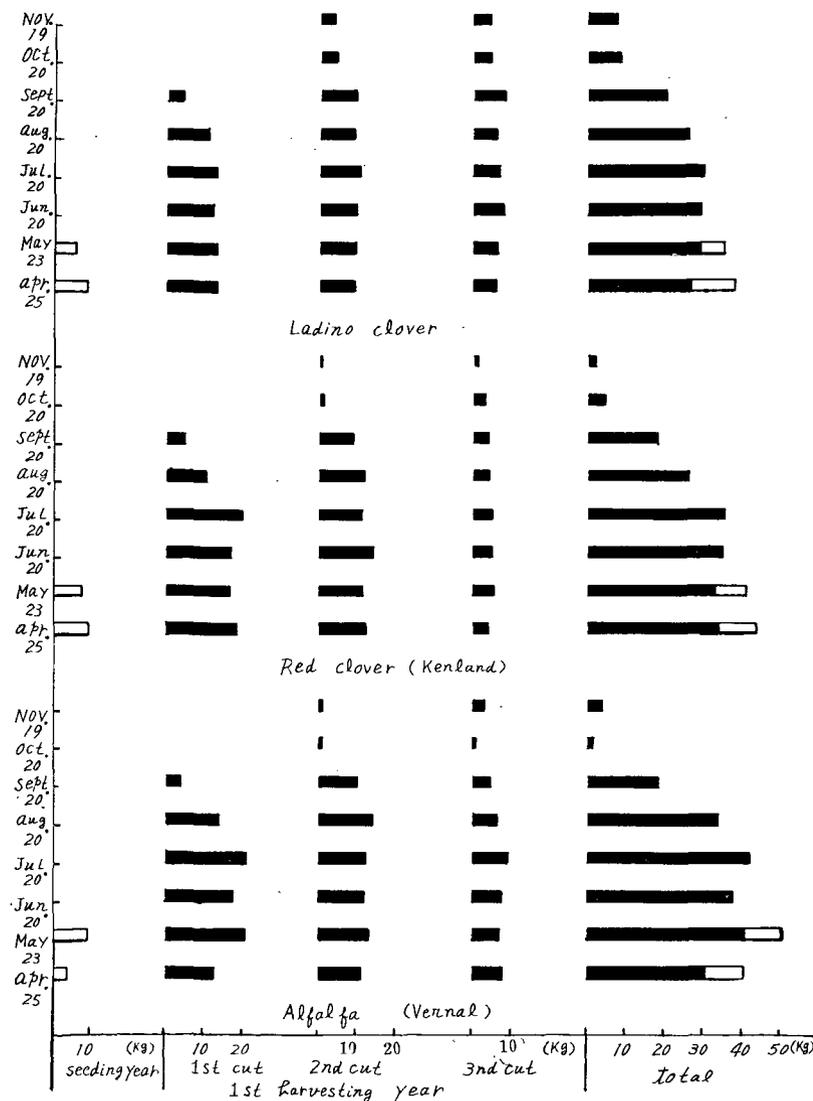


Fig. 6 The dry matter yields of alfalfa, red clover, and Ladino clover in the seeding year and the first harvesting year.

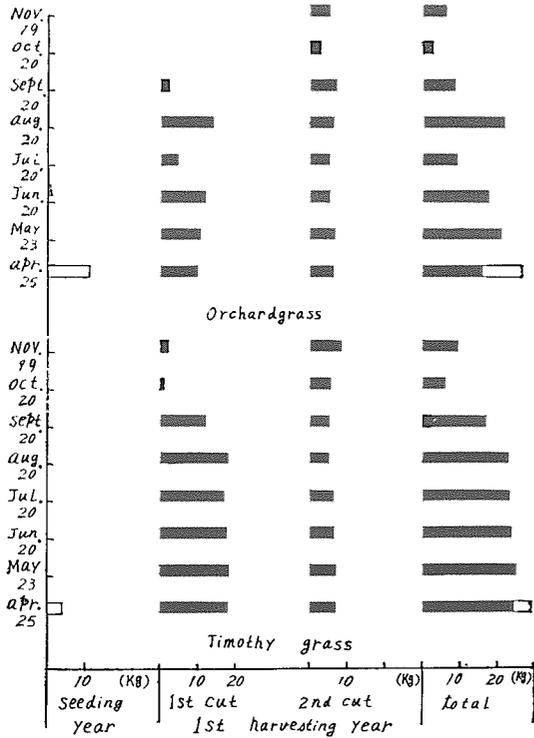


Fig. 7 The dry matter yields of timothy grass and orchardgrass in the seeding year and the first harvesting year.

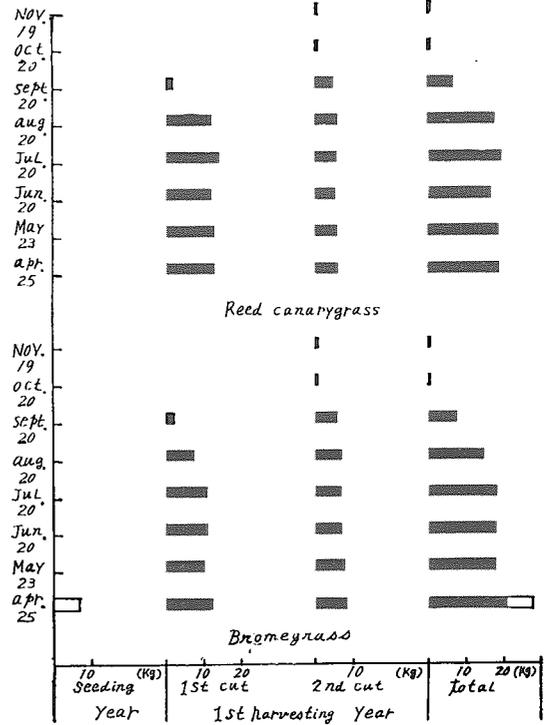


Fig. 8 The dry matter yields of bromegrass and reed canarygrass in the seeding year and the first harvesting year.

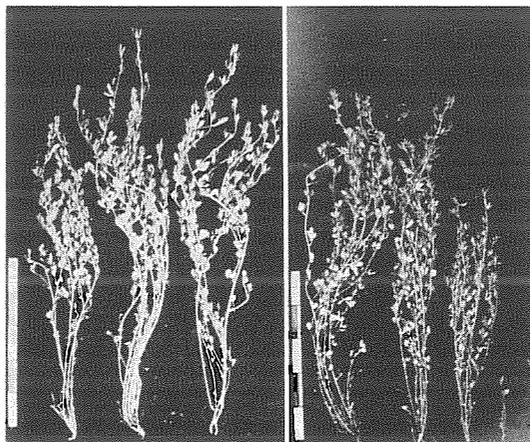
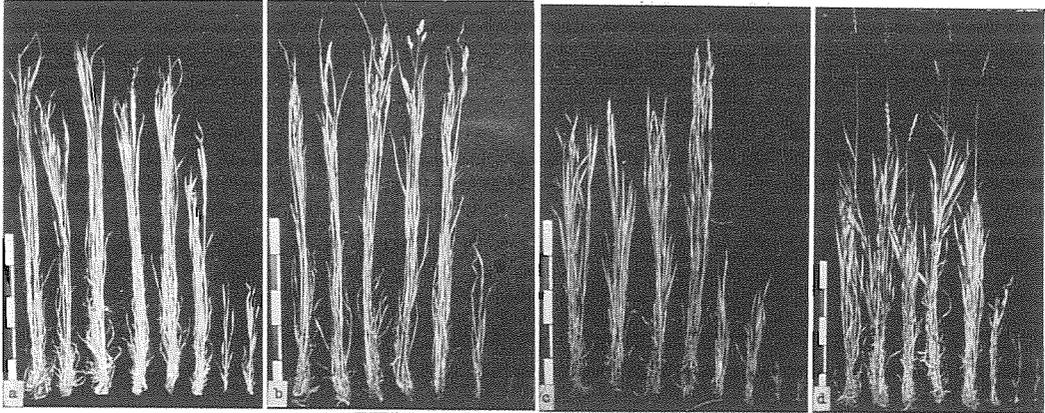


Fig. 9 Comparisons of plant growth of alfalfa at the stage of first cutting in the first harvesting year. Left to right: the plant seeded on Apr. 25, May 23, Jun. 20, Jul. 20, Aug. 20, Sept. 20, Oct. 20, and Nov. 19.



**Fig. 10** Comparisons of plant growth of timothy grass (a), orchardgrass (b), bromegrass (c), and reed canary grass (d) at the stage of the first cutting in the first harvesting year.

Left to right: the plant seeded on Apr. 25, May 23, Jun. 20, Jul. 20, Aug. 20, Sept. 20, Oct. 20, and Nov. 19



**Fig. 11** Timothy grass stands seeded on Aug. 20, Sept. 20, Oct. 20, and Nov. 19 at the stage of first cutting in the first harvesting year.

Study on the Sowing Time of some Important Forage Crops  
in Hokkaido, Japan.

By

Keisaku TAGUCHI, Naohide TAKAHASHI, Fumiji KITA,  
Minoru YOSHIDA, Tadahisa MATUDA

(Department of Agronomy, Faculty of Agriculture,  
Hokkaido University, Hokkaido, Japan)

**Summary**

Four species of grasses (timothy grass, orchardgrass, Achenbach bromegrass, and reed canarygrass) and three species of legumes (Vernal alfalfa, Kenland red clover, and Ladino clover) were seeded on Apr. 25, May 23, Jun. 20, Jul. 20, Aug. 20, Sept. 20, Oct. 20, and Nov. 19 to determine the most favorable sowing time at Sapporo area on Japan's northern island of Hokkaido in 1960.

About same higher yields were obtained from the plots seeded before Aug. 20. The intermediate yields were taken from the plots seeded on Sept. 20. Remarkable reduction of yields were observed in the plots seeded on Oct. 20 and Nov. 19. It can be said generally that it is necessary to seed until the early of September in order to expect the satisfactory yields in the second year.

Some differences were observed among species. It will be possible to extend the sowing time until the end of September in Ladino clover and timothy grass, since Ladino clover vigorously propagates new individuals by stemming roots at the nodes of stoloniferous stems and timothy grass produces thick and uniform stands without winter killing even in the plots seeded on Sept. 20.

Concerning weeds infestation, insect pest, and drought hazard, spring seeding (in April and May) and late autumn or early fall seeding (in the end of August and the early September) are recommended in this area. Spring seeding is probably more desirable than others in order to allow legumes and grasses sufficient time to become well established before winter.