

牧草肥料3要素試験

(北農試畜産部飼料化学研究室と共同)

昭和32年度～昭和35年度(完了)

南山 豊(天北支場)

当地方における牧草類の施肥基準設定のための基礎試験として、まず3要素試験を行ない当地方の制限因子を追究する。

1区面積 6.0m² 乱塊法3反復

耕種梗概

単 種 名	播種法	畦幅	播種期	播種量	10a当たり施肥量(kg)			
					石 灰	硫 安	過 石	硫 加
チ モ シ ー	条播	50cm	昭和32年 5月14日	10a当り 900	375	25	20	10
赤 ク ロ バ ー	"	"	"	900	"	15	25	"
チ モ シ ー } 混播	"	"	"	900	"	25	"	"
赤 ク ロ バ ー }				450				

備考 pH は 6.5 に矯正。前作は蕎麦無肥栽培

試験圃の原土分析

区 分	水 分	pH (H ₂ O)	total N	total C	腐 植	C/N	全酸度	吸 収 係 数	
								N	P ₂ O ₅
A 表土	10.75	5.9	0.36	4.26	7.34	12.0	47.64	329	968
A 心土	14.05	5.5	0.27	3.48	6.00	13.0	57.57	480	911
B 表土	9.81	5.8	0.28	4.26	7.34	15.2	36.12	365	887
B 心土	11.03	5.5	0.24	4.08	7.03	17.0	79.08	476	911

成 果

生育調査

チモシー単播

試験区別	出 穂 始 (月日)					収 穫 期 草 丈 (cm)							
	昭和32年	昭和33年		昭和34年		昭和35年	昭和32年		昭和33年		昭和34年		昭和35年
	(1)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)
	(期)												
NPK区	7.14	6.19	7.31	6.10	7.30	6.23	8.38	5.2	121.2	108.0	128.4	112.7	111.3
P K区	7.16	6.19	7.26	6.10	7.46	6.23	8.37	0.7	122.1	107.2	128.3	92.1	110.8
N K区	7.15	6.19	7.31	6.10	7.26	6.22	8.18	2.6	123.8	108.8	124.4	109.9	106.8
N P区	7.15	6.19	7.31	6.10	7.31	6.23	8.27	9.4	120.6	107.2	127.1	106.6	111.5
0 区	7.16	6.19	7.56	6.11	7.56	6.23	8.35	5.2	120.9	106.9	117.8	103.8	113.2

備考 ○内の数字は番草別を示す

収穫期日は、昭和32：(8. 2)，昭和33：9. 8(7. 11)，昭和34：8. 24(7. 7)
昭和35：8. 20(7. 7)。ただし()内は1番草、ほかは2番草。

赤クロパー単播

試験区別	開 花 始 (月日)								収 穫 期 草 丈 (cm)								年次別収穫期日			
	昭32年	昭33年		昭34年		昭35年		昭32年	昭33年		昭34年		昭35年		昭32年	昭33年	昭34年	昭35年		
	(1)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)						
	(期)																			
NPK区	7.29	6.17	7.21	6.13	7.13 (8.16)	6.28	—	43.1	61.4	44.3	66.6	55.8 (50.9)	49.1	—	8.2	二番草	三番草	七.7		
P 区	8. 6	6.20	7.20	6.12	7.14 (8.14)	"	—	40.2	60.4	44.3	65.8	57.3 (47.2)	53.1	—	8.9	八	六	"		
N 区	8. 5	6.21	7.23	6.11	7.14 (8.16)	6.27	—	40.6	57.3	44.3	67.7	55.2 (43.4)	46.8	—	8.9	八	六	"		
N P 区	7.30	6.20	"	6.12	7.14 (8.14)	"	—	39.3	61.3	45.8	61.6	55.9 (42.5)	47.6	—	8.2	四	八	"		
0 区	8. 7	6.21	7.21	6.12	7.16 (8.14)	6.26	—	36.2	60.6	37.9	60.6	45.6 (42.5)	52.0	—	8.9	日	七	"		

注) 昭34年の () 内数字は3番草を示す。

チモシー、赤クロパー混播

試験区別	出穂始または開花始 (月日)								収 穫 期 草 丈 (cm)								年次別収穫期日			
	昭32年		昭32年		昭34年		昭35年		昭32年		昭 33 年		昭 34 年		昭35年		昭32年	昭33年	昭34年	昭35年
	(1)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)						
N P K区	8. 36	25.7	23.6	21.7	25 —	—	36.6	61.6	65.1	86.3	64.5	71.0	—	—	—	—	8.14	8.12	8.20	
	7.15	6.19	7.28	6.11	7.21	6.23	8.19	103.0	101.3	120.3	105.5	103.8	83.1	(8.9)	(7.2)	(6.26)	(7.7)			
P K区	8. 46	26.7	23.6	21.7	25 —	—	40.4	64.2	60.5	83.0	64.9	69.0	—	"	"	"	"			
	7.15	6.19	7.28	6.11	7.23	6.23	8.38	105.4	92.6	117.1	91.5	106.9	79.5	"	"	"	"			
N K区	8.11	6.26	7.22	6.17	25 —	—	34.0	65.5	60.0	88.6	60.4	63.8	—	"	"	"	"			
	7.16	6.19	7.30	6.11	7.21	6.23	8.29	104.5	100.5	119.5	100.7	110.8	84.5	(8.12)	"	"	"			
N P区	8. 16	26.7	23.6	22.7	22 —	—	36.1	61.4	60.7	81.9	58.4	69.2	—	"	"	"	"			
	7.15	6.19	7.28	6.11	7.21	6.23	8.19	106.6	99.4	118.1	97.4	107.5	81.9	(8.9)	"	"	"			
0 区	8.10	6.25	7.25	6.20	24 —	—	37.2	62.1	61.1	77.4	60.0	57.4	—	"	"	"	"			
	7.17	6.20	7.29	6.11	7.22	6.23	8.29	105.2	96.9	110.3	80.7	106.0	76.1	(8.12)	"	"	"			

注) 上段は赤クロパー、下段はチモシーを示す。また収穫期日の () 内は1番草、() 外は2番草を示す。

収量調査

チモシー単播

試験区別	10 a 当 生 草 (kg)						10 a 当 乾 草 (kg)					
	昭32	昭33	昭34	昭35	合計	比%	昭32	昭33	昭34	昭35	合計	比%
N P K区	1,347	5,218	5,834	5,970	18,369	100	370	1,615	1,718	1,590	5,293	100
P K区	794	4,536	4,564	5,185	15,079	82	194	1,426	1,308	1,344	4,272	81
N K区	1,180	4,961	5,500	5,705	17,346	94	309	1,536	1,648	1,613	5,106	97
N P区	1,063	4,881	5,553	5,859	17,356	95	293	1,511	1,680	1,581	5,065	96
0 区	653	5,189	4,806	5,446	16,094	88	157	1,558	1,402	1,438	4,555	86

赤クロバー単播

試験区別	10 a 当 生 草 (kg)						10 a 当 乾 草 (kg)					
	昭32	昭33	昭34	昭35	合計	比%	昭32	昭33	昭34	昭35	合計	比%
N P K区	1,652	4,371	4,440	830	11,293	100	231	682	819	151	1,883	100
P K区	1,413	4,338	3,890	1,182	10,823	96	206	733	724	205	1,868	99
N K区	1,428	4,379	4,164	919	10,890	96	191	701	755	164	1,811	96
N P区	1,446	4,330	3,527	738	10,041	89	205	676	666	133	1,680	89
0 区	995	3,867	3,480	1,015	9,357	83	146	669	609	170	1,594	85

チモシー、赤クロバー混播

試験 区別	10 a 当 生 草 (kg)						10 a 当 乾 草 (kg)							
	昭32	昭33	昭34	昭35	小計	合計	比	昭32	昭33	昭34	昭35	小計	合計	比
1	305	461	84		850		%	55	85	15		155		%
	980	4,724	5,242	6,164	17,110	17,960	100	309	1,184	1,564	1,864	4,921	5,076	100
	565	871	139		1,575			97	140	26		263		
2	504	4,577	4,884	5,761	15,726	17,301	96	158	1,117	1,407	1,649	4,331	4,594	91
	213	642	202		1,057			38	115	37		190		
3	873	4,601	4,846	6,122	16,442	17,499	97	273	1,088	1,439	1,818	4,618	4,808	95
	343	476	74		893			65	82	14		161		
4	694	4,789	4,952	5,629	16,064	16,957	94	219	1,249	1,494	1,607	4,569	4,730	93
	318	559	118		995			50	99	21		170		
5	581	4,463	4,556	5,219	14,819	15,814	88	181	1,073	1,270	1,482	4,006	4,176	82

注) 1. 各年次の上段は赤クロバーで、下段はチモシーの数字を示す。

2. 試験区別の1はNPK区、2はPK区、3はNK区、4はNP区、5は0区を示す。

○チモシー単播

3要素間ではNが制限因子となったが、年次別にみた場合、特に初年目にその傾向が高く、2年目以降要素間の差は縮小された。

○赤クロバー単播

3要素間では K_2O が制限因子と思われる。

○チモシー、赤クロバー混播

3要素間では K_2O が制限因子と考えられる。赤クロバーの割合は無窒素区に特に多かったが、播種後4年目に至っては各要素間差は認められずほとんど皆無の状態であった。

以上本試験地の場合は無肥料でも相当高い生産力を保持しているが、傾向としてはチモシーでは窒素が、また赤クロバーでは K_2O がそれぞれ生育収量の制限因子と考えられる。

採草用主要牧草の肥料適量試験

昭和31年度～昭和33年度（完了）

早川康夫・橋本久夫（根室支場）

根釧地方は気温冷涼で無霜期間が短い上に摩周岳、雌阿寒岳および跡佐登岳を噴出源とする火山灰に厚くおおわれ、地味瘠薄であるため牧草の増産には相当な努力が必要とされる地帯であり、現在管内には 10a 当たり乾草収量 100kg 前後の低生産牧草地が広く分布し、家畜1頭の飼育に要する牧草の所要面積は 2ha 以上といわれている。これを 1ha 以下に縮少し農家の1戸当たり繁養頭数の増加をはかるため合理的な牧草肥培方法を究明し、飛躍的な増収を確立する。

供試作物 イネ科：チモシー、オーチャードグラス、マウンテンブROOMグラスの3種
マメ科：赤クロバー、ルーサンの2種

試験区別 窒素、磷酸、加里の3因子について 1.88kg, 5.63kg, 11.25kg の3階級を持つ混同試験法にしたがって、処理数 3^3 すなわち27区とほかに無肥料を加えた。1区面積は 10m²、1反復

播種量 10a 当たり チモシー、オーチャードグラス 450g、マウンテンブROOMグラス 900g

施肥量 窒素、磷酸、加里各々 1.88kg, 5.63kg, 11.25kg

成 果

チモシーの乾草収量は次表のとおりである。

チモシー：初年目において3要素中増収効果の最も著しかったのは窒素であり、また磷酸の効果も高かった。加里も有意差は認められたが窒素、磷酸に比べると増収効果は劣っ

チモシー10a 当たり乾草収量 (kg)

年次	燐酸 窒素	加里 1.88kg			加里 5.63kg			加里 11.25kg			無肥料	
		燐酸			燐酸			燐酸				
		1.88kg	5.63kg	11.25kg	1.88kg	5.63kg	11.25kg	1.88kg	5.63kg	11.25kg		
初年目	窒素 1.88	76	92	87	91	122	131	96	123	114	58	
	" 5.63	122	185	202	129	184	195	159	217	242		
	" 11.25	130	223	293	170	246	284	193	294	328		
二年目	窒素 1.88	221	216	203	356	314	298	384	328	291	158	
	" 5.63	527	482	419	603	595	536	610	589	614		
	" 11.25	559	506	518	785	826	850	879	989	933		
三年目	一番草	窒素 1.88	169	167	153	254	168	193	302	215	201	106
		" 5.63	395	402	363	404	450	425	418	499	450	
		" 11.25	577	574	547	626	597	605	654	668	620	
	二番草	窒素 1.88	35	44	35	43	31	68	50	68	48	32
		" 5.63	48	59	45	37	55	52	53	61	68	
		" 11.25	113	102	116	110	104	148	140	96	138	

ていた。2年目は窒素の増収効果が大きかった。3年目は1番草は2年目の成績に類似する傾向にあったが、2番草は燐酸と加里の欠乏はほとんど認められず、窒素の欠乏のみ顕著であった。

オーチャードグラス：オーチャードグラスは再生力がはなはだ強い牧草であるが、1番草はチモシーの半分の収量しかないが2番草では逆にオーチャードグラスの収量がチモシーの約2倍に達する。したがって1、2番草の合計では両者の間には大差がなくなる。2年目からは窒素を増すにしたがって収量も増加した。

マウンテンブロームグラス：マウンテンブロームグラスはチモシー、オーチャードグラスと同様の傾向であった。すなわち窒素を多用した区では草丈、収量ともにすぐれていた。

赤クロバー：乾草収量は2年目には燐酸、加里の有意差が高く3年目は加里の有意差が高かった。窒素は1.88kg以上施用するとかって減収をきたす場合が多かった。

ルーサン：ルーサンは一般に肥沃地で中性土壌に適するといわれているが、今回は開墾後30年以上経て地力の消耗著しい火山灰地でしかもpH 5.4であった。乾草量については分散分析の結果では窒素、燐酸、加里ともに1%レベルの有意差が認められたが、3年目では加里の肥効のみ増大し窒素、燐酸の効果がやや低下して、燐酸は5%レベルでよ

うやく、統計的有意性を保ちえた。すなわち加里の肥効は年次とともに増大し、磷酸は逆に低下した。

イネ科牧草は播種当年のみ、麦類と同様に磷酸を多用して初期生育の促進をはかるべきであるが、やや後磷酸を控え窒素、加里に重点をおいた施肥設計をたてるべきで、特に窒素施用量の多少は直接収量を左右し、また牧草は加里吸収量が多く加里欠乏に陥るのでこれを充分施用しておく必要がある。

マメ科牧草特に赤クロバーは根瘤菌により窒素を自給しうるので、窒素施用量を必要とせぬばかりでなく、1.88kg 以上与えるとかえって害作用があらわれた。またルーサンは再生力が強く利用価値の高い牧草である。

採草用混播牧草の施肥法について

昭和33年度～昭和36年度（完了）

早川康夫・橋本久夫（根室支場）

施肥適量や耐用年限の異なる草種を混播したときの混生割合や収量は、気象や土壌条件などに左右され、一定の傾向を求めることは困難であるが、施肥量の混生割合におよぼす影響をみる。

供試作物 チモン、赤クロバー混播

試験区別および施肥区分

窒素	0, 2, 3, 4	kg/10a	} それぞれ組み合わせて合計45区とした。
磷酸	1, 3, 5	"	
加里	1, 3, 5	"	

播種量 チモン 1 kg/10a 赤クロバー 1 kg/10a

成 果

初年目は磷酸の肥効が顕著であるが、年次の経過にともない磷酸の効果は低下し、窒素と加里の肥効が増大する。特に赤クロバーに対する加里の増施効果は大きい。

各区におけるチモン、赤クロバー合計収量中赤クロバーの占める比率については、上記に示したように窒素施用量が2kg を越えると急に低下した。すなわち窒素施用量の増加にともなうチモン収量の上昇と同時に赤クロバー自体も減少した。

採草用混播牧草全収量中赤クロバーの占める割合 (%)

年次	施肥区分	加 里 1 kg			加 里 3 kg			加 里 5 kg			
		磷 酸			磷 酸			磷 酸			
		1 kg	3 kg	5 kg	1 kg	3 kg	3 kg	1 kg	3 kg	5 kg	
初年目	窒素 0 kg	50	56	56	58	60	69	63	66	65	
	" 1	54	52	56	54	58	56	53	60	58	
	" 2	43	48	47	50	51	53	51	52	54	
	" 3	28	33	30	38	40	41	39	41	41	
	" 4	37	30	35	33	38	37	36	38	36	
二年目	一番草	窒素 0 kg	56	55	62	60	63	63	62	58	57
		" 1	51	56	47	57	56	52	58	56	52
		" 2	50	49	39	59	55	54	45	56	53
		" 3	37	35	38	39	38	35	32	38	36
		" 4	29	30	36	33	31	37	26	36	34
	二番草	窒素 0 kg	55	54	42	48	47	44	61	54	48
		" 1	48	51	42	53	48	42	56	50	43
		" 2	33	35	28	35	35	40	32	34	36
		" 3	20	21	21	24	26	16	21	21	21
		" 4	15	9	12	7	18	33	15	16	18
三年目	一番草	窒素 0 kg	12	6	6	15	15	14	23	27	34
		" 1	13	7	7	20	18	17	26	27	25
		" 2	4	5	4	12	12	11	19	21	19
		" 3	2	3	4	10	5	7	9	11	13
		" 4	2	2	4	7	2	6	9	10	9
	二番草	窒素 0 kg	13	2	5	25	31	27	43	31	28
		" 1	10	5	9	28	33	27	36	36	37
		" 2	3	3	5	15	23	17	27	27	26
		" 3	3	4	4	13	11	14	23	17	20
		" 4	1	0	1	5	4	8	12	8	12
四年目	一番草	窒素 0 kg	17	6	0	31	40	36	43	40	39
		" 1	0	0	0	13	21	15	39	37	44
		" 2	0	0	0	6	13	11	24	28	32
		" 3	0	0	0	5	9	7	16	21	27
		" 4	0	0	0	5	5	8	11	16	18

たとえば 10a 収量調査では、窒素 2 kg で一旦収量が高くなったのち、窒素 3 kg でかえって減収し、以後窒素の増施にともない再び漸増した。すなわち窒素増施にしたがい 2 つの増収ピークがみられたが、初めのピークが赤クロバーによるものであり、ついでチモシーの収量増加によるものである。

初年目は磷酸基肥の効果が大きい。2 年目以降は窒素の増施でチモシーの収量が増加しまた加里の多用は赤クロバーの混生比率を高め、かつ耐用期間の延長に効果がみられた。したがって播種時の基肥は磷酸を多用し、2 年目赤クロバーの混生割合の高い時期には加里と磷酸を多用し、3 年目以降赤クロバーの枯損消滅したあとには窒素に重点をおいた追

肥を行ない、チモシーの収量を上げるようにする。すなわち年次の経過にともなう混生割合の変せんにしたがって施肥法を変える必要を認めた。

牧草施肥用量試験（新墾地）

昭和33年度～昭和35年度（完了）

及川 寛（宗谷支場）

天北地帯の新墾重粘地における牧草の施肥適量を決定する。

試験地は未利用イワノガリヤス優占野草地で、表土は腐植を含む埴土にして、心土はすこぶる堅密で、通水性は不良である。その化学性は、次表のとおりで、有効態磷酸含量が著しく低い。

供試土壌の化学性

層別	pH (H ₂ O)	腐植含量	全窒素 (N)	全炭素 (C)	C/N	吸収係数		有効態養分 (mg/100 g)		
						N	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
表 土	5.5	4.37%	0.22%	2.54%	11.5	227	1063	6.5	10.9	29.2
心 土	5.6	2.07	0.13	1.20	9.2	268	1401	2.6	4.3	24.9

供試草種は、イネ科およびマメ科の代表として、それぞれチモシーおよび赤クロバーをえらび、各単播と両者の混播について、次の施肥処理を行なった。すなわち、それぞれに対し、N および P₂O₅ は 10 a 当たり 0, 5.63 および 11.25kg, K₂O は 0, 1.88 および 3.78kg の 3 段階とし、あらゆる組み合わせの施肥処理を 3³ の混同法を適用して配置した。なお、N は硫酸を、P₂O₅ は過石を、K₂O は硫酸を供試した。また、耕起前に土壌の pH を 6.5 に矯正するに必要な石灰（10 a 当たり 260kg）を投入した。第 2 年次以降の追肥は、融雪後に年間の労量を、1 番刈り後に労量を分施した。播種量は単播はいずれも 10 a 当たり 0.90kg、混播はチモシー 0.90kg、赤クロバー 0.45kg とし、畦幅 35cm の密条播にして、昭和33年 5 月 16 日に播種した。なお、刈り取りは 1 番刈りについては、播種当年は開花始め～開花期を、第 2 年次以降は開花始めを基準に実施し、2 番刈りについては、生育段階のみによることなく、それぞれの生育量と刈り取り後越冬体制を確立しうる期間を考慮に入れて実施した。混播については、いずれの場合もマメ科の基準に準じた。

成 果

生 産 量 (単播)

要素量 (kg/10a)	乾 物 収 量 (kg/10a)			粗蛋白質収量 (kg/10a)		
	I	II	III	I	II	III
チ モ シ ー						
N	0	122(100)	559(100)	200(100)	16.3(100)	43.2(100)
	5.63	171(140)	865(155)	413(207)	25.2(155)	65.3(151)
	11.25	114 (93)	937(168)	508(254)	17.5(107)	84.6(196)
P ₂ O ₅	0	77(100)	524(100)	234(100)	12.9(100)	49.1(100)
	5.63	137(178)	871(166)	397(170)	19.4(150)	64.6(132)
	11.25	194(252)	966(184)	489(209)	26.8(208)	79.3(162)
K ₂ O	0	142(100)	789(100)	369(100)	20.2(100)	64.8(100)
	1.88	130 (92)	783 (99)	369(100)	19.5 (97)	65.1(100)
	3.75	136 (96)	788(100)	383(104)	19.3 (96)	63.1 (97)

赤 ク ロ バ ー

N	0	202(100)	509(100)	134(100)	43.3(100)	102.8(100)
	5.63	186 (92)	555(109)	157(117)	38.7 (89)	109.3(106)
	11.25	113 (56)	497 (98)	124 (93)	26.6 (61)	99.8 (97)
P ₂ O ₅	0	129(100)	366(100)	130(100)	28.5(100)	73.5(100)
	5.63	167(129)	567(155)	144(111)	36.5(128)	111.8(152)
	11.25	205(159)	629(172)	141(108)	43.6(153)	126.6(172)
K ₂ O	0	182(100)	540(100)	144(100)	38.2(100)	109.1(100)
	1.88	164 (90)	492 (91)	135 (94)	36.3 (95)	97.7 (90)
	3.75	155 (85)	530 (98)	135 (94)	34.1 (89)	105.1 (96)

注) () 内は各要素とも0区を100とした比数

生 産 量 (混播)

N	0	156(100)	668(100)	406(100)	25.5(100)	101.0(100)
	5.63	167(107)	734(110)	453(112)	28.5(112)	87.6 (87)
	11.25	175(112)	815(122)	528(130)	30.5(120)	95.3 (94)
P ₂ O ₅	0	89(100)	344(100)	220(100)	18.8(100)	51.9(100)
	5.63	189(212)	834(250)	530(241)	30.4(162)	110.0(212)
	11.25	220(247)	1040(302)	637(290)	35.3(188)	122.0(235)

要素量 (kg/10a)		乾物収量 (kg/10a)			粗蛋白収量 (kg/10a)		
		I	II	III	I	II	III
K ₂ O	0	164(100)	762(100)	477(100)	28.6(100)	98.7(100)	61.6(100)
	1.88	164(100)	751 (99)	440 (92)	28.3(100)	94.0 (95)	58.6 (95)
	3.75	170(104)	705 (93)	471 (99)	27.6 (97)	91.2 (92)	64.4(105)

混播における植生割合

要素量 (kg/10a)		チモシー (%)			赤クロバー (%)		
		I	II	III	I	II	III
N	0	42.26	36.39	59.52	57.74	63.61	40.48
	5.63	63.15	59.45	73.72	36.85	40.55	26.28
	11.25	62.42	74.83	88.57	37.58	25.17	11.43
P ₂ O ₅	0	32.54	41.24	67.01	67.46	58.76	32.99
	5.63	70.86	65.32	75.43	29.14	34.68	24.57
	11.25	64.55	64.16	79.37	35.45	35.84	20.63
K ₂ O	0	54.27	55.98	75.00	45.73	44.02	25.00
	1.88	57.42	57.23	70.07	42.58	42.77	29.93
	3.75	56.14	57.52	76.74	43.86	42.48	23.26

1) チモシー：播種当年においては、磷酸が制限因子で、磷酸を増施することにより、直線的に増収した。窒素については、10a 当たり 5.63kg が適量限界で、それ以上増施しても増収はえられなかった。しかし、第2年次以降は磷酸と窒素の併用効果が、年次とともに高くなった。また、磷酸施用量の倍増による増収効率は、年次とともに低下してきた。加里については各年次とも、階級間の差は認められなかった。

2) 赤クロバー：播種当年および第2年次においては、磷酸が制限因子で、磷酸を増施することにより直線的に増収した。窒素については、播種当年のみ有意差が認められ、統計学的には窒素を施用することにより減収の方向を示した。とくに、播種当年には、増施するほど、かえって直線的に減収を示した。加里については、各年次とも階級間の差は認められなかった。なお、窒素と磷酸についても、第3年次は有意差は認められなかった。

3) 混播：播種当年においては、磷酸が制限因子で、磷酸を増施することにより、直線的に増収を示した。第2年次以降も同じ傾向にあるが、磷酸の施用量を倍増しても増収効率は低下してきた。窒素および加里については、各年次とも有意差は認められなかった。なお、植生は施肥内容により、変異が著しく、磷酸の増施によりマメ科・イネ科いずれも

増加するが、窒素の増施はマメ科の減少を招き、加里については、階級間に差が認められなかった。以上を要約すると次のとおりである。新墾重粘地においては、牧草の生育を最も支配する因子は磷酸であって、これを欠くならば、イネ科といえども生育が不良で、低収である。しかし、その施用量の倍増による増収効率は年次とともに低下する。また、窒素の施用は、赤クロパーでは常に減収の方向を示した。チモシーでは播種当年においては10a 当たり 5.63kg が適量限界であったが、2年目以降は窒素と磷酸の併用効果が認められ、この傾向は年次とともに高くなった。混播では、施肥内容により植生が著しく変化し、チモシーは窒素および磷酸をとともに増施することにより増加し、赤クロパーは窒素の施用により減少し、とくに多用することにより著しく減少する。

以上の結果より、天北地帯の新墾の重粘地における採草地の施肥基準としては、おおむね次の程度が適当と考えられる。すなわち、基肥量としては、窒素—磷酸—加里を、イネ科には5—10—2 (kg/10a)、マメ科および混播には2—10—2とする。

牧草の刈取頻度らびに追肥時期に関する試験

昭和32年度 (中止)

畑山幸一 (根室支場)

根釧地方における牧草採草地の刈り取りならびに追肥を合理的に行ない牧草の生産性を向上させる。

1区 10m², 3反復, 分割区法により施肥量 (kg/10a) は硫酸 18.75, 過石 18.75, 硫加 7.50 で実施した。

試験地は、当場における典型的永年牧草地でチモシーが大部分を占めている。

処理数は刈り取り8, 追肥時期4である。

成 果

1) 刈取頻度: 開花期刈り取り後9月下旬刈り取りが翌年に悪影響を及ぼさず最も収量多く良好で、ついで開花期刈り取り後8, 9, 10月下旬刈り取りおよび開花期刈り取り後8月下旬刈り取りの順で、早春刈り取り後は最も収量少なかった。

2) 追肥時期: 春季全量追肥が最も収量多く、ついで春季 $\frac{1}{2}$, 刈り取り後 $\frac{1}{2}$ 追肥, 刈り取り後全量追肥の順であり、無追肥は最も収量が少なかった。以上の結果において開花期

刈り取り後9月下旬刈り取り、春季全量追肥した場合、本試験では最も良好であったが更に検討を要するものと思われる。

収 量 調 査 (10a 当たりkg)

刈 取 時 期	試 験 区 別	開花期刈取		8月下旬刈取		9月下旬刈取		10月下旬刈取		合計収量		
		乾物重	%	乾物重	%	乾物重	%	乾物重	%	乾物重	同割合	同100
開花期刈取	無追肥 春季全量追肥 刈取後全量追肥 春季1/2刈取後全量追肥	171	100							171	100	100
		490	286							490	286	100
		326	190							326	190	100
		378	220							378	220	100
開花期刈取 8月下旬刈取	"	144	100	51	100					195	100	113
		418	289	100	208					518	269	105
		317	221	155	315					472	245	145
		362	253	126	254					488	253	129
開花期刈取 9月下旬刈取	"	161	100			76	100			237	100	140
		475	291			94	125			569	238	115
		317	195			233	305			550	230	169
		408	251			200	265			608	255	161
開花期刈取 10月下旬刈取	"	132	100					62	100	193	100	113
開花期刈取 8, 9月下旬刈取	"	120	100	45	100	39	100			204	100	119
		383	316	76	167	53	140			512	251	104
		199	160	144	317	86	230			429	210	132
		120	266	115	250	72	190			507	248	134
開花期刈取 8,9,10月下旬刈取	"	95	100	49	100	39	100	19	100	202	100	118
		379	400	70	138	52	140	32	160	533	266	108
		212	224	138	277	63	170	32	160	445	223	137
		305	324	104	208	58	150	32	160	467	231	132
出穂始め毎 2回刈取	"	88	100	98	100					186	100	107
		309	356	154	158					463	251	95
		168	191	244	246					412	220	125
		244	283	188	192					432	235	115
早春刈取 開花期刈取	"	16	100	153	100					169	100	98
		45	300	295	195					340	204	69
		45	300	253	168					298	179	72
		45	300	269	177					314	189	83

採草用牧草チモシーの刈り取り回数と追肥について

昭和31年度～昭和33年度（完了）

早川康夫・橋本久夫（根室支場）

適切な施肥により従来の数倍に及ぶ収量がえられることを確かめたので、さらにこれ以上増収をはかるため、刈り取り回数を増すという手段が残されている。根釧地方は無霜期間が 122 日であって、1 年間の $\frac{1}{3}$ を占めるにすぎず、採草用牧草の刈り取り適期とされている開花盛期まで待って刈り取る方法によると、1 年 1 回しか収穫できない、また時期は濃霧が頻繁に襲来する季節にあたり、乾草の作製にははなはだ条件が悪いので失敗する農家も多かった。したがって若刈りと刈り取り回数を増すことによって増収をはかるとともに濃霧期間をさける。

供試作物 チモシー

試験区別および施肥量

1	窒素	1.88kg	磷酸	1.88kg	加里	1.88kg
2	"	"	"	7.5kg	"	"
3	"	"	"	1.88kg	"	7.5kg
4	"	"	"	7.5kg	"	"
5	"	7.5kg	"	1.88kg	"	1.88kg
6	"	"	"	7.5kg	"	"
7	"	"	"	1.88kg	"	7.5kg
8	"	"	"	7.5kg	"	"

以上の 8 区を 1 群とし、さらに刈り取り回数、追肥によって下記の 5 群の処理を行ない 40 区とした。

- A 年間 1 回刈り 春季 1 回追肥
- B " 2 回刈り "
- C " " 春季および刈り取り直後追肥（年間 2 回追肥）
- D " 3 回刈り 春季 1 回追肥
- E " " 春季および刈り取り直後追肥（年間 3 回追肥）

成 果

収 量 調 査 (10a 当り kg)

施肥区別		(A) 1 回刈り		(B, C) 2 回刈り				(D, E) 3 回 刈り					
		7 月 29 日		7 月 11 日		10 月 1 日		6 月 25 日		8 月 21 日		11 月 4 日	
		生草重	乾重	生草重	乾重	生草重	乾重	生草重	乾重	生草重	乾重	生草重	乾重
春季 一回 追肥	1	1,590	463	2,090	449	320	74	1,275	267	470	72	160	47
	2	1,515	455	1,680	381	230	54	1,085	246	400	68	170	44
	3	1,955	491	2,105	454	250	76	1,340	265	460	77	155	45
	4	2,035	516	2,220	469	375	87	1,555	275	605	95	175	51
	5	3,340	845	3,510	703	585	144	2,460	504	800	157	260	79
	6	2,980	810	3,475	670	565	128	2,125	453	760	153	230	69
	7	3,755	896	3,605	712	615	151	2,495	524	750	166	285	85
	8	3,991	950	4,199	734	620	162	2,780	611	1,005	226	290	88
春 季 後 お よ び 刈 取 追 肥	1			1,990	418	660	138	1,280	273	1,155	226	415	115
	2			1,735	395	715	131	1,130	266	940	189	400	95
	3			2,200	432	710	149	1,460	289	1,215	251	615	168
	4			2,270	450	720	158	1,560	291	1,275	260	995	214
	5			3,475	693	2,870	518	2,980	638	2,155	468	1,455	314
	6			3,075	620	2,455	495	2,665	567	2,125	456	1,370	286
	7			3,360	686	3,535	626	2,755	523	2,470	502	1,480	341
	8			4,115	728	3,595	632	3,130	654	2,565	518	1,695	368

年間 2 回刈りおよび 3 回刈りを行なったもののうち、刈り取り後追肥を行なわなかったもの (B, D) は、その後の伸長はなほだ振わず、2 番草あるいは 3 番草までの乾物収量を合計しても年間 1 回刈りの収穫 (A) に劣るものが多かった。

刈り取り直後追肥を行なったものは、2 番草および 1 番草における増収効果が著しかったのであるが、とくに窒素の肥効が大きく、加里の肥効もわずかながら認めることができた。

根釧地方ではチモシーに十分窒素を追肥しても 9 月上旬以降となると伸長が停滞した。従って最終回の牧草に対する追肥は、7 月中旬までに施用した方がよい。このことから地方において経済的に採草用イネ科牧草を収穫するには 3 回刈りはやや無理と思われた。

播種後 2 年以降に対する窒素、燐酸、加里のうち、窒素の効果が最も顕著で加里がこれについていた。このうち春季追肥した窒素は 1 番草にその大部分が吸収されるので、2 番草に対しては改めて追肥する必要を認めた。根釧地方は 9 月になると低温短日のため生育が遅延するので、遅くとも 9 月上旬までに 2、3 番草の生育を完了させるようにしなければならない。このためには 1 番草の刈り取りを早める必要がある。乾草収量は開花盛期に

最大値に達するが、蛋白生産量の増加は穂孕期以降では僅少なため早期刈り取りはむしろ合理的であり、これによって2番草以下の増収も確保される。

牧草飼料作物の病害に関する研究

昭和32年度～昭和37年度（未完）

成田武四（病虫部）・佐久間勉（根室支場）

舟山広治（上川支場）・子安喜代司（宗谷支場）

牧草、飼料作物の病害、とくに牧草の病害については従来研究が少なく、発生する病害の種類、性状などは全く不明といつてよい状態であった。よつて北海道で発生する牧草病害の種類、分布、被害の実態を明らかにし、被害の多い病害については病原菌の生態、発病条件などを明らかにし、抵抗性品種育成の基礎資料をうるとともに、除防方法を検討する。

道内各地で発生する各種牧草の病害標本を検定して種類を同定し、病害分布状況、発生時期、発生程度を調査した。発生被害が多い病害についてはその性状、発生環境、病原菌の性質などを明らかにし、また病害の種類によっては薬剤による防除試験を実施した。

成 果

本研究は現在なお継続中であるが、現在までに明らかにされた主要なものを要約すると次のとおりである。

1) 現在までに発生が確認された病害の種類を植物属別（イネ科17属、マメ科8属）にまとめると157種（イネ科108種、マメ科49種）である。このなかにはそれぞれ共通の病害がかなり多く含まれているが、病原別にすると89種である。これらのうち、チモシーの病害8種、オーチャードグラスの病害6種、ブロームグラス類の病害7種、トールオートグラスの病害3種、赤クロバターの病害10種、白クロバター、ラデノクロバターの病害8種、ルーサンの病害8種、スイートクロバターの病害2種、トレフォイル類の病害2種についてはそれぞれ性状、病原菌の性質などの概要を報告した（道立農試集報第2号、45～61頁、昭和33年、同第4号、54～70頁、昭和34年、同第7号、58～76頁、昭和36年、同第10号、89～102頁、昭和38年）。

2) イネ科牧草の冬枯れの主要な原因となっている雪腐大粒菌核病についてはとくにオ

チャードグラスを対象として性状、発病条件、病原菌の性質などを明らかにしたが、これについては別項に記述した。

3) チモシーの病害のうち各地に広く分布し、とくに道東地方で多発するチモシー斑点病についても病原菌の性質、発病条件などを明らかにしたが、これについても別項に記述した。

4) *Bromus* 属植物のうち、マウンテンブロームグラスに黒穂病の発生が多く、ところによっては 100 %近い病穂率をしめした。また最近米国から導入されたフィールドブロームグラスにも本病が多発して採種が困難になった例がある。病原菌は精査した結果 *Ustilago bullata* BERK. と同定された。本病は種子伝染をするが、種子に有機水銀剤、チウラム剤、ジクロン剤などを 0.5~0.75 %重粉衣することによって発病をほぼ完全に防止することができた。

(A) 圃場試験 (上野幌育種畑にて)

区 別	スタン্ড数 (2/VII)	病穂率	子実重 g	青刈収量	
				1 番草 kg	2 番草 kg
無 処 理	81.0	27.0	14.6	6.19	3.53
有機水銀剤	130.7	0.3	20.0	7.35	3.94
チウラム剤 A	132.7	0	15.8	6.33	3.50
ジクロン剤	141.0	0	20.6	6.79	3.78

- 注) 1. マウンテンブロームグラスを供試、3 区制
 2. スタン্ড数、病穂率、子実重は 50cm 区間 4 カ所調査
 3. 青刈収量は 5 m² について調査
 4. 0.75%粉衣とした。

(B) 室内試験

区 別	病 穂 率
無 処 理	25.5
有機水銀剤	0
チウラム剤 A	1.5
チウラム剤 B	0

- 注) 1. フィールドブロームグラスを供試。各 100 粒ずつ
 木枠に播種
 2. 0.5 %粉衣
 3. 有機水銀剤はセレンサン、チウラム剤 A はアラサン、
 B は三共チウラム、ジクロン剤はカピサイドを供試
 した。

5) *Bromus* 属牧草に從來本邦未知の細菌病2種の発生を認め、*Xanthomonas* 菌によるものを褐条病、*Pseudomonas* 菌によるもので葉枯病と命名した。両者の性状、病原細菌の性質などについては既に報告した(北日本病害虫研究会年報、第13号、74~75頁、76~77頁、昭和37年)。

6) マウンテンブroomグラスには *Puccinia glumarum* (SCHIM.) ERICKS. et HENN. が寄生して黄さび病の自然発生がみられるが、菌が本草種上で越冬し、麦黄さび病の周年発生に大きな役割を果していることが認められた。

7) クロウメモドキ上の銹胞子は各種のイネ科植物をおかすことが確かめられたが、これらに生じた菌はいずれも冠さび菌で、その病原性の差異によって次のように類別された。燕麦をおかすもの (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*、ライグラス類をおかすもの (*P. coronata* f. sp. *lolii*)、イワノガリリヤスをおかすもの (*P. brevicornis* S. Ito)、ヤマカモジグサ、アオカモジグサ、カモジグサ、スレンダーホートグラス、ライ麦、大麦などをおかすもの (*P. himalensis* (BARCL.) Di. et. al.)。

8) 昭和36年に赤クロバー銹病が多発した理由の1つとして早春温暖で銹子腔、夏胞子堆の生成が早かったことがあげられる。菌の夏胞子の発芽は 15°C で良好で、20°C はこれにつぎ、25°C ではかなり抑制された。赤クロバーのほかサブラレニアクロバー、クリムソンクロバーにも本菌の寄生が認められた。

9) 最近発生が多くなった白クロバー、ラデノクロバーの黄色斑紋 (yellow patch) は alfalfa mosaic virus の系統によるウイルス病であることが確認された。

牧草の病害のうち、地上部に発生する糸状菌病については概況が把握されてきたが、未だ病原学的、分類学的、生態的研究が重要な問題であり、細菌病、ウイルス病、あるいは土壌病についてはほとんど手がつけられていない状態であり、今後精査を要する。また、被害が多いとみられる病害についてもその実態は未だ把握されていないし、被害防止の方法についてもほとんど放任された状態にあるので、牧草病害について解明を要する問題は山積しているといつてよい。

イネ科牧草，とくにオーチャードグラスの 雪腐大粒菌核病に関する研究

昭和33年度～昭和36年度（完了）

佐久間 勉（根室支場）・成田武四（病虫部）

雪腐大粒菌核病はイネ科牧草の冬枯れの主因となっているが，とくに根室地方では本病の被害のためオーチャードグラスの栽培が一般に困難視されているので，本病の性状，病原菌の性質などを明らかにし本病防除方法を確立する。

イネ科牧草に発生する雪腐大粒菌核病菌と麦類雪腐大粒菌核病菌との異同を検討するとともに，根室支場においてオーチャードグラスの感染発病経過，発病被害と肥料条件との関係などを調査し，また有機水銀剤，PCNB 剤などの本病防除効果を調査した。

成 果

本研究結果については既に報告したが（道立農試集報第11号，68～84頁，昭和38年），要約すると次のとおりである。

1) イネ科牧草の雪腐大粒菌核病菌は麦類雪腐大粒菌核病菌 *Sclerotinia borealis* BCB. et VLEUG. によって惹起されることが確認された。すなわち，イネ科牧草の異なる草種上の菌核および小麦上の菌核から分離された菌は，病原性において，また子囊，子嚢胞子などの形態においてもいずれも全く同じであった。菌核の形状および大きさが草種によって異なるのは植物茎葉の外部形態の差異に原因するものとみられた。

2) 現在までに本病の被害が確認されたイネ科牧草の草種は *Agropyron*, *Agrostis*, *Alopecurus*, *Anthoxanthum*, *Arrhenatherum*, *Dactylis*, *Elymus*, *Phalaris*, *Phleum*, *Poa* 各属1種，*Bromus*, *Lolium* 各属2種，*Festuca* 属3種，合計13属17種である。本病は道央部よりも道東部および東北部に発生が多く，麦類の場合と同じように土壌凍結期間の長い地方で本病の被害がはなはだしい。

3) チモシーは広く全道各地で栽培されているのに対し，オーチャードグラスは道東部，道東北部で栽培が普及していないが，この原因は両者の越冬性の差異によるとされている。しかし，道東部でもオーチャードグラスは本病の被害が軽微なときは越冬できるから，両者の本病被害量の差異，抗抵性の差異が両者の栽培分布に影響しているものとみられる。ベレニアルライグラス，フェスク類，ブロームグラス類なども道東部で栽培されることが少ないが，これも本病の被害をうけやすいことに原因があるとみられる。

4) オーチャードグラスを対象として実施した根室支場での実験結果から、根雪前にオーチャードグラスの茎葉に飛散付着した病原菌の子嚢胞子が本病の第1次発病源となり、これによって発病した病葉(葉上の菌糸体)との接触によって積雪下で本病が蔓延するものと認められた。しかし、菌の組織内侵入時期、感染機構などについては明らかでない点が多く、今後さらに解明を要する。

5) 根室支場圃場での試験結果によると、オーチャードグラス雪腐大粒菌核病の被害は肥料不足で栄養不良状態のものに多く、麦類での既往報告と一致した。同試験では肥料の種類として窒素質肥料が不足したときとくに発病が多く、また秋季窒素質肥料の追肥によって発病程度が軽減された。根室地方の山火灰土は既肥地では一般に窒素欠乏の状態におちいりやすいので、本病発生に対して窒素質肥料の不足の影響が強くあらわれたものとみられる。土壌の性質、過去の肥培条件、当年の施肥法などによって、圃場で欠乏、不足する肥料の種類は当然異なり、栄養不良病とみられる本病の発生と肥料との関係は圃場によって異なることが考えられる。

(昭和31/32年)

区 別	罹病率
無肥料区	26.0
N.P.K 半量区	20.4
N.P.K 標準区	15.9
N.P.K 倍量区	3.6
N.P 倍量 K 半量区	2.5
N.K 倍量 P 半量区	2.9
P.K 倍量 N 半量区	18.1
K 倍量 N.P 半量区	18.3
N 倍量 P.K 半量区	3.8

注 1) オーチャードグラス雪印在来種、播種当年のもの

2) 各要素10a 当たり標準量は3.75kg

(昭和36/37年)

区 別	罹病率	
	6月 5日播	7月 5日播
無肥料区	36.4	28.2
N.P.K 標準区	0	2.2
P.K 標準 N 1.5倍量区	3.0	0.9
P.K 標準 N 2倍量区	0.9	1.5
P.K 標準 N 2.5倍量区	1.5	3.0
P.K 標準 無 N 区	29.8	35.0
N.P 標準 無 K 区	8.9	18.7
N.K 標準 無 P.K 区	21.8	25.8

注 1) オーチャードグラス雪印在来種、播種当年のもの

2) N.Kは10a 当たり4 kg, Kは5 kg。

3) 昭和34/35年に実施した肥料試験区の同一肥料区に施用

6) 根室支場での試験結果では、根雪前の有機水銀剤、PCNB 剤の散布によってオーチャードグラス雪腐大粒菌核病を防除できることが認められた。

7) 病原菌の生態、本病の発生被害に肥培条件、刈り取り時期などの管理条件その他との関係についてもなお精査する要があり、薬剤防除についても散布時期(当然地帯的に

(昭和33/34年度)

区 別	10a 当たり 散布量	罹病率
標準無散布	—	37.7
PCNB20%粉	2 kg	11.0
同	3 kg	8.3
同	6 kg	4.9

- 注 1) オーチャードグラス雪印在来種、播種
当年のもの、施肥量要素 1.88kg
(10a 当たり)
2) PCNB20%粉剤 (ペレクロロニト
ロベンゼン)
3) 12月24日散布

(昭和36/37年度)

区 別	10a 当たり 散布量	罹病率
標準無散布	—	32.1
EMP 0.5%粉	4 kg	2.1
TBTO 1%粉	4 kg	9.1
PCNB10%粉	4 kg	9.0

- 注 1) オーチャードグラス雪印在来種、播種
当年のもの、アマト混播、10a 当たり
N 3kg, P 5kg, K 2kg
2) TBTOはトリブチルチンオキサイド
(有機錫剤), EMPは磷酸エチル水銀
3) 12月14日散布。

異なる), 散布方法など検討を要する問題がある。また本病抵抗性品種系統の選抜, 育成など重要な課題が残されているが, 本病の被害防止の基本的対策としては圃場条件に適合する適正施肥および管理を行なつて, 草生を強健なものに努めるのが肝要といふことができる。

チモシー斑点病に関する研究

昭和32年度～昭和35年 (完了)

佐久間 勉 (根室支場)・成田武四 (病虫部)

全道に広く分布し, とくに道東地方で多発しているチモシー斑点病についてその性状, 病原菌の性質などを明らかにし, 本病防除方法検討の資料とする。

病原菌の形態, 培養性質, 生理性質, 寄生範囲などを明らかにして種名を同定するとともに, 菌の越冬形態および伝播経路を調査した。また, 根室支場で本病の発生推移, 本病発生のチモシーの飼料価に及ぼす影響を調査し, さらに本病とチモシー品種との関係, 本病発生と気象条件, 肥料条件などとの関係を検討した。

本研究結果については既に報告したが (道立農試集報第7号, 77～89頁, 昭和36年), 要約すると次のとおりである。

- 1) 本病原菌は *Heterosporium phlei* GREGORY と同定された。
- 2) 晴天時には病斑上で菌の分生胞子を発見することがまれであるが, 雨, 霧などで多

湿なときには分生胞子が多数形成される。分生胞子の生成が少ないときには分生胞子は分生子梗の頂部に単生しているが、その生成が多いときには分生胞子は分生子梗の頂部に2～3個着生し、ときには鎖生することが認められた。寒天培地上の菌叢にあっても分生胞子が鎖状に生成された。

3) 菌系の培地上での発育適温は 20℃ 附近、分生胞子の発芽適温は 24℃ であったが 2～3℃ の低温でも、また 30℃ の高温でも菌系は発育し、分生胞子は発芽できることが知られた。

4) 培地にブドウ糖を加用すると菌の発育は良好となるが、分生胞子の形成は不良となった。

5) 本菌はチモシーのみを侵すもので、チモシー以外のイネ科植物 12 種に本菌を接種したが全く発病しなかった。

6) チモシーの生葉片が越冬したとき、その葉片の病斑内組織で菌系が越冬し、翌春病斑上に分生胞子を形成して第1次伝染源となる。また、越冬時積雪下の過湿、低温の条件のもとで病斑部に形成された肥厚菌叢は煤状に多数の分生胞子を生成しているが、この形で菌が越冬して翌春第1次伝染の源泉となる。

7) 本病に罹病したチモシーの飼料価は明らかに減少した。

		粗蛋白質	灰 分	脂 肪	繊 維	N.F.E.	葉面積 1 cm ² 当たり病斑数
葉部	防 除 区	15.82	7.23	6.33	18.69	51.93	1.4
	無防除区	12.53	6.24	5.30	19.99	55.44	15.9
全 草	防 除 区	7.00	4.07	2.18	31.23	55.52	
	無防除区	6.54	4.73	1.88	31.15	55.70	

注 1) 乾物重に対する%で示した。

2) 葉部は第2, 第3葉について分析したもの。

3) マンネブダイセン 330 倍液を 10 a 当たり 80ℓ, 6月13日, 6月25日, 7月2日に散布した。7月20日に刈りとりて分析に供した。

8) マンネブダイセン 330 倍液の散布は本病の発生を軽減した。

9) チモシーの品種のうち、本病に対してとくに抵抗性のものはみられなかった。

10) 施肥が不十分で生育不良のもの、加里欠乏症のもの、マグネシウムその他の微量要素の欠乏症を併発したものに本病の発生が多く、これらの場合の病斑上では胞子形成量が非常に多かった。なお、マグネシウムなどの欠乏症を併発したものでは健全なものに比し

て葉内の T-N/SiO₂ が大であった。

処 理	葉面積1cm ² 当 たり病斑数	10a 当たり 生草重 kg
(N.P.K) ₃	18.9	7,322.9
(N.P.K) _{0.5}	33.0	1,881.6
(N.P) ₃ K _{0.5}	69.9	5,889.2
(N.K) ₃ P _{0.5}	19.6	6,437.1
(P.K) ₃ N _{0.5}	29.9	3,352.9

注 1) 根室支場での調査, 2 区平均

2) (N.P.K)₃ は要素肥で各10a 当り11.25kg,

(N.P.K)_{0.5} は各1.88kg

3) 生葉上の病斑を各区10葉調査。

11) 本病が根釧地方で多発する理由としては同地方が冷涼多湿で、とくに6～7月にかけて霧が多く、日照多湿であることがあげられる。すなわち、同地方ではチモシー葉片が濡れた状態であることが多く、このため病斑上に多量の分生胞子が形成され、また菌の接種侵入の機会も乾燥しやすい地方よりも多いとみることができる。また、本病の発生が肥料不足、とくに加里欠乏のときに多く、また、マグネシウムなどの微量要素欠乏症のものに多いが、根釧地方の既盤火山灰土では加里欠乏症、その他微量要素欠乏症を招きやすいので、これらの生育条件と気象条件とが本病の発生を助長しているとみることができる。

12) 本病に対しては今後抵抗性品種の育成が緊要であるが、現状においては施肥に留意して、加里その他の要素欠乏症にかからないようおう盛な生育をはかるように努めることが本病の被害軽減上肝要である。

牧草の通風乾燥法に関する試験

昭和27年度～昭和36年度 (完了)

高橋俊行・藤田昭三 (農機具試験室)

良質低廉な乾牧草調製法を確立するため、赤クロパーおよびルーサンを供試し乾燥機の実用段階における諸問題を解決せんとする。

スラット床型 (1坪型・3坪型) 常温ならびに熱風乾燥機を使用し、被乾燥物の含水率

・通風の温度と湿度・消費電力量・送風量・静圧の分布・飼料成分・乾燥経費に関する調査を行なった。供試試料はばらの牧草（生草・圃場予乾したもの・圃場予乾後に細断したもの・圃場予乾にヘーコンディショナーを使用したもの）ならびにルースにベールしたものである。送風空気には常温のものと熱風（重油バーナーによる）とがある。

成 果

1) 材料の予乾：乾燥所要時間を短縮させ、送風所要動力を少なくするためには、材料を予乾してその含水率が50%以下、できれば40～45%程度まで低下させること。

2) 材料の細断：空気との接触面積を増大せしめる利点はあるが、送風所要電力量は約3.5倍を要し、堆積の下部が固く締められそれをほぐす労力が必要であり、実用的価値はないものと認められる。

3) 材料の圧砕：圃場予乾の場合にヘーコンディショナーを使用したものは、使用しなかったものに比較し、圃場予乾の期間が短縮されるばかりでなく、通風のための電力消費量が少なくてすんだ。

4) 通風量：通風量が多いと乾燥速度は大きい、通風のための電力消費量は急激に増加する。適当な風量水分比は常温通風法の場合 $0.005 \sim 0.019 \text{ m}^3/\text{kg sec}$ である。

5) 材料の堆積量：堆積量が多いほど乾牧草単位量当たりの電力消費量は減少するが、その限度は風量水分比から決定すべきである。

6) 堆積材料中の静圧分布：堆積の位置によりかなりの変動があり、送風機出口附近が若干高く、その後方は低く、中央部から次第に高くなるが、最後部では若干低くなる傾向がみられた。堆積量の多い場合や細断した材料の場合は静圧が高かった。

7) 乾燥経費：乾燥機の渡価償却費とその金利は乾燥経費の45～60%、送風機運転のための電力料は17～37%を占めている。

8) 送風機の運転：常温通風法の場合、吸気の関係湿度が85%程度以上であれば、乾燥の進行は緩慢であり、材料の含水率が20%程度以下の場合には逆に吸湿する。吸気の関係湿度は75%程度以下がのぞましい。ただし材料が発熱醗酵のおそれある場合は湿度に関係なく送風を行なうべきである。

9) 仕上がり乾牧草の品質：天日乾燥法により調製した乾牧草に比較し、葉部損失が少なく、飼料価値が高く、家畜の嗜好に適していた。

10) ルーズベールの堆積法：平行積みよりもレンガ積みの方がよい。ベールの下部ならびに表面は早く乾燥するが、内部は乾燥速度が遅い。

この試験は農家が実際に利用しうる規模の乾燥機について実施すべきであったが、大き

な施設を利用しては基礎的試験はきわめて困難なので、小型乾燥機を利用した。大規模の乾燥の場合においても、上記の成績をそのまま、あるいはその成績から推定することにより適用しうるものである。この成績からみて理想的乾燥牧草の調製法は次のようになる。

晴天を見はからい早期から刈り取りを開始し、ヘーコンディショナー・ヘーテッダー・サイドレーキにより圃場予乾を行ない、夕方にルーズベールに仕上げ、直ちに通風を開始する。この場合の乾燥施設としてスラット床型常温通風乾燥機（熱源付き）を使用すれば、堆積されたベールの下方から全面的に風が吹き上げられ、牧草が均等に乾燥されて好都合であろう。
