

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

第9報 厩肥と漚汁の肥効について

早川 康夫† 故橋本 久夫†† 奥村純一†††

EXPERIMENTS ON THE PROPERTIES OF GRASSLAND SOIL AND MANURIAL EFFECT ON PASTURE CROPS ON NEMURO- KUSHIRO DISTRICT VOLCANIC ASH SOIL

IX Effect of Barnyard Manure and Urine

Yasuo HAYAKAWA, The late Hisao HASHIMOTO & Jun-ichi OKUMURA

専業酪農地帯では厩肥、漚汁および家畜尿を牧草畑に還元施用して地力の維持増進を図るのが最も容易で確実な多収獲技術である。厩肥を施用する時期は、播種の際基肥として一時に多量施用するよりも毎年適宜分施するのが良い。同様に漚汁および尿も早春一時に多用するよりは分施した場合がよく、その施用量の限度についても決定を試みた。

I 緒 言

北海道における酪農はもっぱら泥同経営の1部門として、穀穀作物との補完的な立場から奨励されてきた。すなわち泥同経営では家畜の飼料として、輪作の一環として組入れられていた緑肥や穀穀作物の残渣を利用するが、家畜の生産する厩肥は直接飼料作物畑に還元施用されることはなく、まず穀穀圃場の地力維持向上にあてられた。従って特に牧草畑が設けられた場合にあっても、経営内に穀穀作物が存する限り、厩肥はすべて穀穀圃場に優先搬入され、牧草に対して厩肥が施用されることは起こり得ざることであった。しかし最近根釧地方などにはすべての経営圃場を飼料作物の栽培にあてる専業酪農家が現われてきたが、このように経営内から穀穀作物がまったく姿を消して

しまうと厩肥は牧草畑に搬入する以外に方途がなくなり、初めて厩肥を牧草畑に還元施用しようとする考えが自然にでてきた。

また穀穀作物に対し厩肥は一般に基肥として用いられ、成分の揮散消失による肥効減退を嫌って施用後直ちに覆土するように教示されてきた。しかし専業酪農経営の下では牧草の更新年限が延長され、基肥にのみ厩肥を搬入すると限定すれば数年に一度の更新のときより機会がない。この間基肥として施用した厩肥の効力を持続させることは困難で追肥による補給の必要を生ずるが、牧草畑に厩肥の追肥を行なうには牧草地表面に散布することになり、従来の指導方針に相反する。

以上のことについて厩肥を基肥として牧草畑に施用した場合の効果の持続年限と、次いで厩肥の追肥(分施)効果について検討を行なった。また家畜尿は一般に放牧用牧草の追肥に用いられているが、漚汁と同成分の化学肥料の比較を行なった。

† 元根釧農業試験場(現農林省北海道農業試験場)

†† 元根釧農業試験場

††† 元根釧農業試験場(現天北農業試験場)

II 試験の順序

A. 牧草畑に厩肥を基肥として搬入した場合の効果の持続

厩肥を10アール当たり 0, 2, 5, 10トン施用し肥効の持続を調べた。

B. 牧草畑に厩肥を基肥として一度に施用した場合と分施した場合の比較

厩肥 6 トンを、基肥として初年目にまとめて施用したのと、3か年間に分施して2トンずつ(計6トン)与えた場合の合計収量を比較し、牧草畑に対する厩肥の表面散布追肥効果を検討した。

C. 放牧草地に対する家畜糞汁施用適量と化学肥料との肥効比較

家畜糞汁を成分として N 1 ~ 4 kg ずつ年4回に分施(年間 4, 8, 12, 16kg)したもの、まとめて一度に 4, 8, 12, 16kg 施用したものとの肥効を比較した。

III 試験結果

[A] 牧草畑に厩肥を基肥として搬入した場合の効果の持続

供試牧草 { 採草用; チモシー, アカクローブ混播
放牧用; オーチャードグラス, ラジノクローブ混播 }

昭和35年5月20日播種, 播種量 イネ科10アール当たり 1kg, マメ科 0.5kg

基肥として厩肥を10アール当たり 0, 2, 5, 10トンの4段階
窒素(硫酸)を10アール当たり 0, 2, 4kg の3段階

(共通肥料として 燐酸 8kg, 加里 8kg を併用)

厩肥と窒素を組合わせ $4 \times 3 = 12$ 処理, 反覆の3分割試験区法で総区数は計36区(1区面積 10m²)

追肥は、厩肥は施用せず2年目以降は残効を見るのみ、化学肥料は初年目と同量の施肥区分に従って毎生育開始時に追肥、すなわち採草用牧草は早春と1番刈り直後の2回に規定区分どおり肥料を地表面に散布したので、年間合計施用量は前掲区分の2倍、また放牧用牧草では4回収穫したので年間合計施肥量は前掲区分の4倍となる。収穫調査月日は

採 草 用	
1年目	昭和35年9月5日
2年目	1番草 昭和36年6月26日
	2番草 8月28日
3年目	1番草 昭和37年6月19日
	2番草 9月7日
放 牧 用	
1年目	9月5日
2年目	1番草 6月2日
	2番草 7月8日
	3番草 8月5日
	4番草 9月27日
3年目	1番草 5月26日
	2番草 7月13日
	3番草 8月14日
	4番草 9月29日

収量調査結果のうち、採草用のものを Tab. 1 放牧用のものを Tab. 2 に掲げた。また各収穫時における「厩肥および窒素無施用区」の収量を 100 とし、各処理の収量比を求め Tab. 3, 4 としたが、欄中の**印は無厩肥区と厩肥施用区間の t

Tab. 1 Effect of barnyard manure and nitrogenous fertilizer in cutting grassland (Fresh yield kg/10a)

Plot		No barnyard manure		B. manure 2 tons		B. manure 5 tons		B. manure 10 tons					
		Items		Items		Items		Items					
		Yield	Timothy R. clover	Yield	Timothy R. clover	Yield	Timothy R. clover	Yield	Timothy R. clover				
1st	N 0kg	1,333	535	798	1,930	862	1,068	2,127	1,097	1,030	2,108	1,130	978
year	2kg	1,652	701	951	1,753	770	983	2,162	1,267	895	2,263	1,169	1,094
cut.	4kg	1,432	715	717	1,820	986	834	1,997	1,197	800	2,058	1,194	864

	Plot	No barnyard manure			B. manure 2 tons			B. manure 5 tons			B. manure 10 tons		
		Yield	Items		Yield	Items		Yield	Items		Yield	Items	
			Timothy	R. clover		Timothy	R. clover		Timothy	R. clover		Timothy	R. clover
1st year	N 0kg	1,793	350	1,443	2,545	580	1,965	3,076	801	2,275	3,175	1,080	2,095
	cut. 2kg	1,898	563	1,335	2,397	701	1,696	3,056	1,161	1,895	3,558	1,292	2,266
	4kg	1,835	871	966	2,288	1,121	1,167	3,125	1,379	1,746	3,711	1,772	1,939
2nd year	N 0kg	1,290	262	1,028	1,368	530	838	1,250	515	735	1,492	614	884
	cut. 2kg	1,205	457	748	1,298	561	733	1,683	898	785	1,595	720	875
	4kg	1,332	750	582	1,407	808	599	1,540	928	612	1,528	857	671
3rd year	N 0kg	2,352	964	1,388	2,471	889	1,582	2,542	1,247	1,295	3,095	1,504	1,591
	cut. 2kg	2,471	1,354	1,117	2,565	1,617	948	2,440	1,594	846	2,961	1,802	1,159
	4kg	2,502	1,913	589	3,027	2,195	832	2,668	2,032	636	3,031	2,259	772
2nd year	N 0kg	1,685	804	881	1,768	753	1,015	1,960	663	1,297	2,018	779	1,239
	cut. 2kg	1,772	993	779	1,807	893	914	1,660	1,013	647	1,928	951	977
	4kg	1,698	1,246	452	1,722	1,278	444	1,682	1,344	338	1,605	1,152	453

Tab. 2 Effect of barnyard manure and nitrogenous fertilizer in grazing grassland (Fresh yield kg/10a)

	Plot	No barnyard manure			B. manure 2 tons			B. manure 5 tons			B. manure 10 tons		
		Yield	Items		Yield	Items		Yield	Items		Yield	Items	
			Orchard	L. clover		Orchard	L. clover		Orchard	L. clover		Orchard	L. clover
1st year	N 0kg	1,253	448	812	1,545	651	894	2,088	889	1,199	2,210	1,016	1,194
	cut. 2kg	1,508	576	932	2,018	633	1,385	2,462	994	1,468	2,543	1,212	1,331
	4kg	1,502	699	804	1,858	848	1,010	2,398	996	1,402	2,766	1,321	1,446
2nd year	N 0kg	710	128	582	1,402	303	1,098	1,620	346	1,274	1,885	466	1,419
	cut. 2kg	853	260	593	1,277	297	979	1,703	460	1,243	1,928	618	1,310
	4kg	1,052	349	702	1,277	377	900	1,975	721	1,254	2,033	888	1,145
3rd year	N 0kg	923	232	692	1,133	334	799	1,343	558	785	1,315	536	779
	cut. 2kg	990	348	642	1,215	487	728	1,368	590	778	1,443	615	828
	4kg	1,152	582	570	1,265	551	714	1,555	942	612	1,628	947	682
4th year	N 0kg	1,030	346	684	1,093	473	621	1,100	419	681	1,172	507	665
	cut. 2kg	1,155	635	520	1,198	641	557	1,285	695	588	1,363	713	650
	4kg	1,208	743	465	1,335	864	471	1,408	918	490	1,380	815	565
5th year	N 0kg	1,536	644	892	1,700	810	890	1,658	883	775	1,682	875	807
	cut. 2kg	1,525	799	726	1,575	901	674	1,787	976	811	1,780	938	842
	4kg	1,582	1,071	511	1,587	1,047	540	1,670	1,117	553	1,686	1,151	535
6th year	N 0kg	1,225	500	725	1,307	502	805	1,347	603	744	1,467	698	769
	cut. 2kg	1,280	633	647	1,575	932	643	1,643	884	759	1,718	963	755
	4kg	1,611	891	720	1,621	1,025	596	2,032	1,367	665	1,850	1,180	670
7th year	N 0kg	2,128	682	1,446	2,328	630	1,698	2,316	727	1,589	2,395	777	1,618
	cut. 2kg	1,913	1,063	850	1,918	1,166	752	2,077	1,042	1,035	2,072	1,035	1,037
	4kg	1,865	1,369	496	1,878	1,506	372	1,793	1,376	417	1,833	1,416	417

	Plot	No barnyard manure			B. manure 2 tons			B. manure 5 tons			B. manure 10 tons		
		Yield	Items		Yield	Items		Yield	Items		Yield	Items	
			Orchard	L. clover		Orchard	L. clover		Orchard	L. clover		Orchard	L. clover
3rd cut.	N 0kg	1,310	641	669	1,363	722	641	1,328	687	641	1,482	775	707
	2kg	1,193	847	346	1,228	882	346	1,472	1,003	469	1,383	996	389
	4kg	1,302	1,082	220	1,313	1,118	195	1,427	1,221	206	1,392	1,178	214
3rd year	N 0kg	1,163	575	588	1,215	657	558	1,320	769	551	1,293	752	541
	2kg	1,187	905	282	1,178	889	289	1,257	973	284	1,383	1,124	259
	4th cut. 4kg	1,133	1,087	46	1,233	1,058	175	1,361	1,222	139	1,405	1,245	160

Tab. 3 Yield ratio of barnyard manure and nitrogenous fertilizer in cutting grassland
(No treatment of b. manure, N. ferti. =100,* t-test of signifi.)

	Plot	Total yield (grass, legume)				Yield of grass				Yield of legume			
		Barnyard manure				Barnyard manure				Barnyard manure			
		0	2tons	5tons	10tons	0	2tons	5tons	10tons	0	2tons	5tons	10tons
1st year	N 0kg	100	145**	160**	158**	100	161**	203**	211**	100	134**	129**	123**
	2kg	124	131	162**	169**	131	143	236**	218**	119	122	112	137**
	cut. 4kg	107	137**	150**	154**	133	184**	223**	222**	90	105*	100*	108**
2nd year	N 0kg	100	141**	171**	177**	100	166**	228**	297**	100	136**	158**	146**
	2kg	106	133**	170**	198**	161	200**	318**	370**	93	118**	132**	157**
	4kg	102	128**	174**	206**	249	320**	394**	506**	67	81**	121**	135**
3rd year	N 0kg	100	106	97	116**	100	210**	204**	734**	100	82△△	71△△	86△△
	2nd cut. 2kg	93	101	130**	134**	182	222**	356**	285**	73	72	76	85*
	4kg	103	109	119**	118**	297	321**	368**	340**	57	58	60	65
3rd year	N 0kg	100	105	108	132**	100	92	129**	159**	100	114*	94	115*
	2kg	105	109	104	126**	140	168**	165**	188**	81	69	61△△	84*
	4kg	106	130**	104	129**	198	227**	211*	234**	42	60**	46	56
3rd year	N 0kg	100	106	118**	121**	100	94	83	97	100	115**	147**	141**
	2nd cut. 2kg	105	108	100	116*	124	111	126	118	88	104**	73	111**
	4kg	101	103	101	96	155	159	167*	143	51	51	38△△	52

Tab. 4 Yield ratio of barnyard manure and nitrogenous fertilizer in grazing grassland
(No treatment of b. manure and N ferti. =100,* t-test of signifi.)

	Plot	Total yield (grass, legume)				Yield of grass				Yield of legume			
		Barnyard manure				Barnyard manure				Barnyard manure			
		0	2tons	5tons	10tons	0	2tons	5tons	10tons	0	2tons	5tons	10tons
1st year	N 0kg	100	124*	167**	176**	100	146**	198**	227**	100	109*	146**	146**
	2kg	120	161**	196**	202**	128	142*	222**	269**	112	169**	180**	163**
	cut. 4kg	120	148*	191**	221**	156	189**	223**	294**	99	124**	174**	177**
1st cut.	N 0kg	100	160**	164**	185**	100	236**	270**	364**	100	189**	219**	244**
	2kg	120	173**	239**	272**	203	232*	359**	480**	104	168**	213**	224**
	4kg	148	188*	278**	287**	273	294*	562**	694**	121	155**	214**	197**
2nd year	N 0kg	100	123*	145**	142**	100	144**	241**	232**	100	116*	113*	112**
	2kg	107	132*	148**	157**	150	210**	254**	265**	93	105*	112**	119**
	4kg	125	137*	168**	175**	251	238**	406**	409**	83	103	89	98**
2nd cut.	N 0kg	100	106	107	117	100	136**	122**	147**	100	91	100	97
	2kg	112	116	125*	142**	183	185	202*	178**	76	82	86*	95**
	4kg	117	130*	137*	144*	215	250**	266**	236	68	69	72	83*
3rd year	N 0kg	100	111*	108*	109*	100	125**	137**	261**	100	100	87	91
	2kg	92	103	117**	116**	124	140**	152**	277**	82	76	91*	95*
	4kg	103	103	109	110	115	162*	112*	262*	81	61	62	60
1st cut.	N 0kg	100	103	110**	120**	100	101	121*	139**	100	112	102	101
	2kg	104	128**	131**	140**	127	184**	177**	183**	92	91	106	106
	4kg	132	132	165**	151**	179	205*	274*	236*	99	84	96	94
2nd cut.	N 0kg	100	109	109	113*	100	106	104	114*	100	117	110	112*
	2kg	90	90	98	97*	106	129	152	152	59	52	70	72*
	4kg	87	101	84	86	201	163	207	208	34	26	29	28
3rd cut.	N 0kg	100	102	102	113*	100	113*	107	117**	100	96	96	106
	2kg	91	94	112*	106	132	138	161**	155**	52	52	70**	58
	4kg	101	100	110	107	169	174**	189**	184**	33	29	31	32
4th cut.	N 0kg	100	104	113*	111*	100	114*	134**	131**	100	95	94	93
	2kg	102	101	108	116**	157	154	169*	196**	48	49	48	44
	4kg	97	106	117**	120**	189	184	213*	217*	8	30**	24**	27**

Tab. 5 Influence of barnyard manure and nitrogenous fertilizer on mixture ratio of legume in cutting grassland (%)

Plot		Barnyard manure (tons)			
		0	2	5	10
1st year	N 0kg	60	56	48	47
	2kg	58	56	41	48
	cut. 4kg	50	46	40	42
2nd year	N 0kg	81	77	75	66
	2kg	71	71	65	64
	cut. 4kg	53	51	56	52
3rd year	N 0kg	80	61	59	59
	2kg	62	57	47	55
	cut. 4kg	44	43	40	44
1st year	N 0kg	59	64	51	52
	2kg	55	37	35	30
	cut. 4kg	23	27	24	25
2nd year	N 0kg	53	60	67	62
	2kg	45	51	39	51
	cut. 4kg	32	26	20	28

Tab. 6 Influence of barnyard manure and nitrogenous fertilizer on mixture ratio of legume in grazing grassland (%)

Plot		Barnyard manure (tons)			
		0	2	5	10
1st year	N 0kg	65	58	57	54
	2kg	52	69	60	52
	cut. 4kg	54	55	59	53
2nd year	N 0kg	82	77	79	75
	2kg	70	77	73	68
	cut. 4kg	67	71	64	57
3rd year	N 0kg	75	76	59	59
	2kg	65	60	57	58
	cut. 4kg	49	57	39	42
4th year	N 0kg	67	57	62	57
	2kg	45	47	46	48
	cut. 4kg	38	35	35	41

Plot		Barnyard manure (tons)			
		0	2	5	10
1st year	N 0kg	59	62	55	52
	2kg	50	41	46	44
	cut. 4kg	45	37	33	36
2nd year	N 0kg	68	73	69	68
	2kg	44	39	50	50
	cut. 4kg	27	20	23	22
3rd year	N 0kg	51	47	48	48
	2kg	29	28	32	28
	cut. 4kg	17	15	16	15
4th year	N 0kg	51	46	42	42
	2kg	24	25	23	19
	cut. 4kg	4	14	10	11

検定の有意差 (窒素施用量 0, 2, 4 kg ごとに差を求めた) を表わしたもので, **は 1%, *は 5% レベルで 厩肥施用効果が認められたことを意味する。

Tab. 3, 4 の検定の結果から厩肥として施用した場合の効果持続期間を推定すると,

		採 草 用		
		全体 収量	イネ科 収量	マメ科 収量
厩肥 2 トン 施用の場合	2 年 1 番草	2 年 2 番草	2 年 1 番草	
	〳 5 トン	〳 2 番草	〳	〳
	〳 10 トン	3 年 2 番草	3 年 2 番草	3 年 2 番草
		放 牧 用		
		全体 収量	イネ科 収量	マメ科 収量
厩肥 2 トン 施用の場合	2 年 2 番草	3 年 1 番草	2 年 1 番草	
	〳 5 トン	〳	〳	〳 2 番草
	〳 10 トン	3 年 3 番草	〳 4 番草	〳 4 番草

すなわち厩肥を基肥として, たとえば 5 トン施用しても, その効果持続期間は 2 か年間, 10 トンでも 3 年目になると検定の有意差を辛じて保つ程度の増収率しか認められなくなってしまった。さきりにイネ科マメ科混生牧草に対し窒素肥料を増施すると, もっぱらイネ科が優勢になりマメ科を

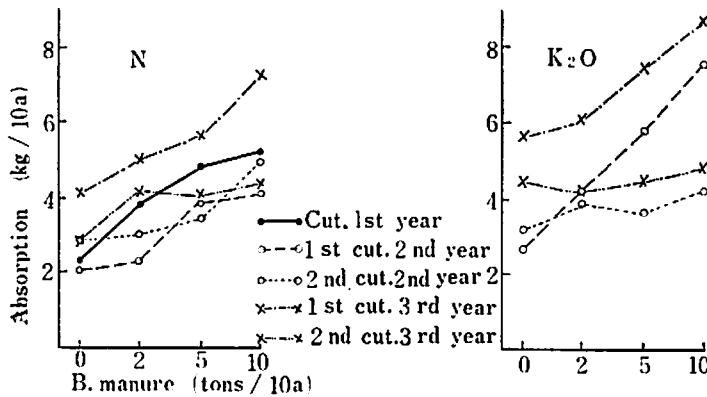
抑圧することを報告したが、その限界は根釧地方火山灰土壌では、10アール当たり窒素約2～4kgで、特に播種後2年目後半から顕著になった。今回の試験でも窒素肥料の増施によって、イネ科牧草が増収しマメ科混生率が低下したが、化学肥料としての窒素は厩肥中のN成分より速効性で、イネ科牧草に対する増収効果が大きく、たとえば2年目1番草では、すでに化学肥料4kg施用区におけるチモシー収量は厩肥5トン(全N量25kg)に匹敵していた。ただし厩肥中の窒素は緩効性で、多用してもマメ科を減収することなくイネ科を緩徐に増収し、結局イネ科とマメ科の合計収量は厩肥を多用したものが化学肥料窒素増施区より多かった。また厩肥中の成分の肥効持続は窒素が最大

で、このことは厩肥の増収効果持続がマメ科よりもイネ科に長かつ著しかったこと、あるいは厩肥増施に伴ないマメ科よりもイネ科の増収量が大きく、従ってマメ科混生率が下がったことからうかがい知れる。

採草用牧草のNおよび K_2O 吸収量の推移をTab. 7に掲げた(P_2O_5 は年次変異が小さかったので省略)。このうち各年次の無窒素区における厩肥施用量と収量の関係をFig. 1に示した。あわせて施用した厩肥のN成分を加算した3か年間の窒素施肥量合計と、窒素利用率(無窒素区の窒素吸収量を窒素天然供給量とす)をTab. 8に、また3か年間のN、 P_2O_5 、 K_2O 合計吸収量をTab. 9に掲げた。

Tab. 7 Absorption of N and K_2O in forage of cutting type (kg/10a)

		N								K_2O							
		Timothy				Red clover				Timothy				Red clover			
		Barnyard manure (tons)				B. manure (tons)				B. manure (tons)				B. manure (tons)			
		0	2	5	10	0	2	5	10	0	2	5	10	0	2	5	10
1st year	N 0kg	2.2	3.9	4.7	5.2	2.8	3.2	3.6	3.9	3.2	5.2	6.1	7.2	1.2	2.1	2.1	2.2
	2kg	3.2	3.8	5.0	5.6	3.8	3.7	3.9	4.5	3.9	4.9	4.4	7.4	1.4	1.9	1.8	2.2
	4kg	3.3	4.5	5.7	5.7	2.7	3.0	2.9	3.1	3.9	5.2	7.4	7.6	1.0	1.3	1.3	2.0
2nd year	N 0kg	2.0	2.3	3.8	4.1	5.6	8.2	9.9	9.8	2.6	4.2	5.7	7.6	2.2	4.0	5.0	8.6
	2kg	2.3	2.4	5.1	5.4	5.5	6.9	6.5	8.9	2.9	4.7	6.9	7.9	2.0	3.6	4.5	5.0
	4kg	3.5	4.2	6.5	7.8	4.2	5.3	6.7	5.9	3.7	5.0	6.8	9.2	1.5	3.0	3.1	4.6
3rd year	N 0kg	2.4	3.0	3.6	4.4	3.9	5.8	6.0	5.9	2.9	3.9	3.6	4.1	3.0	3.9	3.8	4.0
	2kg	2.1	4.3	5.0	4.0	4.4	4.8	4.2	3.2	2.9	4.1	4.8	5.5	2.8	2.7	2.2	4.2
	4kg	4.2	5.4	6.0	6.0	2.7	3.5	3.0	2.1	3.3	4.9	5.5	6.1	1.3	1.5	1.8	2.0
Total	N 0kg	4.0	4.9	5.7	7.2	7.0	6.1	6.9	6.5	5.6	6.1	7.5	8.8	3.0	3.5	3.5	4.0
	2kg	3.9	5.8	6.9	8.0	3.7	4.0	4.1	4.3	7.1	8.0	8.2	9.2	2.8	2.9	2.5	4.2
	4kg	4.4	7.2	8.5	9.4	1.7	2.2	2.1	2.4	9.0	9.2	9.7	9.9	1.4	1.9	1.7	2.4
Total	N 0kg	2.8	3.0	3.9	4.6	3.4	3.8	4.0	4.4	4.4	4.2	4.3	4.7	3.0	3.6	4.7	4.7
	2kg	3.4	4.0	3.5	5.1	2.6	3.8	3.4	3.5	4.6	4.5	4.6	4.5	2.3	3.0	2.9	3.7
	4kg	4.9	5.1	5.0	5.4	1.2	2.0	1.8	1.9	4.7	4.7	5.1	5.0	1.1	1.0	1.4	1.7
Total	N 0kg	13.4	17.1	21.7	25.5	22.7	27.1	30.4	30.5	18.7	23.6	27.2	32.4	12.4	17.1	19.1	23.5
	2kg	14.9	20.3	25.5	28.1	20.0	23.2	23.1	24.4	21.4	26.2	28.9	34.5	11.3	14.1	13.9	19.3
	4kg	20.3	26.4	31.7	34.3	12.5	16.0	14.7	15.4	24.6	29.0	34.5	37.8	6.3	8.7	9.3	12.7

Fig. 1 Influence of barnyard manure on N, K₂O absorption in grass of cutting type**Tab. 8** Total of dressed N and its absorption ratio for 3 years in cutting grassland manured barnyard

Plot	Total of manured N for 3 years (kg/10a)				Absorption ratio of N for 3 years (%)			
	Barnyard manure (tons)				Barnyard manure (tons)			
	0	2	5	10	0	2	5	10
N 0 kg	0	11.2	28.0	56.0	*	33.0	30.8	21.6
2 kg	10.0	21.2	38.0	66.0	15.0	32.6	31.7	22.3
4 kg	20.0	31.2	48.0	76.0	34.5	43.0	38.9	27.4

* Absorption in N 0 kg plot is 13.4 kg N for 3 years.

Tab. 9 Total absorption of N, P₂O₅, K₂O for 3 years in cutting grassland manured barnyard (kg/10a)

Plot	N				P ₂ O ₅				K ₂ O			
	Barnyard manure (tons)				Barnyard manure (tons)				Barnyard manure (tons)			
	0	2	5	10	0	2	5	10	0	2	5	10
N 0 kg	36.1	44.2	52.1	56.0	10.4	14.0	16.0	18.8	31.1	30.7	46.3	55.9
2 kg	34.9	43.5	48.6	52.5	11.5	14.6	16.6	17.9	32.7	40.3	42.8	53.8
4 kg	32.8	42.4	46.4	49.7	12.1	14.4	15.6	17.1	30.9	37.7	43.8	50.5
Total of manure					40.0	46.6	56.5	73.0	40.0	60.4	91.0	142.0

厩肥施用量を増すと養分吸収量が増加するが、Fig. 1 示したように、窒素は3か年間同程度の増加率を保ったのに対し、加里は早い年次において吸収量の増加が著しく、また同一年次でも1番草では吸収量の較差が大きく現われたが、2番草は厩肥増施の影響が認めがなくなっていた。これは

厩肥中の加里が窒素よりも速効性で、また牧草は加里を資沢吸収し土壌中の加里を早く枯渇させるなどの理由によるものと思う。およその見当として、厩肥2トン施用区では2か年、5～10トン区は3か年以上無厩肥よりも高い養分供給力のあることを認めた。また Tab. 8 に示したように厩肥

は施用量の増加に伴い窒素利用率が低下し、これに化学窒素肥料が加わると利用率が上昇するので、厩肥の窒素利用は化学肥料に劣り、従って相当量の養分が活用されずに消失したと考えられる。また Tab. 9 に窒素、リン酸、加里の3か年間合計吸収量（イネ科とマメ科の含量）を掲げたが、一般作物に比べ吸収量が多く、吸収利用される速度も早い。従って根釧地方のような初年目の生育量が少ない地方では、基肥として施すよりもむしろ生育が最もおおう盛な2年目以降に重点的に補給する方式が望ましいのであり、厩肥の分解と牧草の生育過程が一致していないことが厩肥利用率を下げた要因の1つとも考えられる。

〔B〕 牧草畑に厩肥を基肥として一度に施用した場合と分施した場合の比較

供試牧草 { 採草用：チモシー、アカクロバ混播
放牧用：オーチャードグラス、ラジノクロバ混播

昭和37年5月21日播種、播種量イネ科10アール当たり 1kg、マメ科 0.5kg

試験処理区分

- A 厩肥 6 トンを基肥として初年目に全量施用
B 厩肥を毎年 2 トンずつ分施（3か年で計6トン）
C “ 毎秋 2 トンずつ分施（3か年で計6トン、ただし、播種初年目は基肥として春、播種時に施用）
ほかに共通肥料として、各処理区分とも毎生育開始時に、草地化成 2 号（6：11：11）を10アール当たり 30kg ずつ追肥、乱塊法 3 反覆、1区面積 10m²。

収穫は 採草用にあつては初年目；昭和37年8月19日、2年目；7月6日と9月9日、3年目；7月15日と9月12日。放牧用は初年目；8月19日、2年目；6月5日、7月6日、8月24日、9月19日、3年目；6月10日、7月15日、8月19日、9月12日であった。3か年間の収量の推移について各処理反復3区平均値を Tab. 10, 11に示した。

この表のうち、右端に示した百分比は厩肥を基肥としてまとめて施用した場合を基準に分施した場合の収量比を求めたものであるが、根釧地方の多年生牧草類は、気象条件の制約もあって一定量

Tab. 10 Comparison of yield in cutting grassland which barnyard manure were dressed as basal and divided. (kg/10a)

		A				B				C				Yield ratio
		Yield	Items	Items	Legu-me ratio(%)	Yield	Items	Items	Legu-me ratio(%)	Yield	Items	Items	Legu-me ratio(%)	
1st year cut.		1,663	1,254	408	25	1,666	1,311	355	21	1,668	1,284	384	23	100 : 100 : 101 (%)
2nd year	1st cut.	3,188	2,585	603	19	2,908	2,089	820	28	2,740	2,191	548	20	100 : 91 : 86
	2nd cut.	1,566	858	708	45	1,835	1,099	735	40	1,643	975	668	41	100 : 117 : 105
3rd year	1st cut.	3,198	1,853	1,345	42	4,448	2,458	1,990	45	4,095	2,541	1,553	38	100 : 139 : 128
	2nd cut.	1,615	1,095	536	33	1,890	1,208	681	36	1,805	1,427	378	21	100 : 117 : 112
Total		11,230				12,747				11,951				100 : 114 : 106

A ; Dressed 6 tons of barnyard manure as basal

B ; Dressed 2 tons of b. manure for 3 years of each spring (Total : 6 tons)

C ; Dressed 2 tons of b. manure for 3 years of each autumn (Total : 6 tons)

Tab. 11 Comparison of yield in grazing grassland which barnyard manure were dressed as basal and divided (kg/10a)

A					B				C				Yield ratio			
Yield	Or- chard	Clover	Le- gume ratio	Yield	Or- chard	Clover	Le- gume ratio	Yield	Or- chard	Clover	Le- gume ratio					
1st year cut.	2,220	1,248	972	43	2,000	1,075	925	46	2,137	1,013	1,124	53	100	90	96	
2nd year	1st cut.	2,863	1,375	1,498	53	2,327	933	1,394	60	2,104	1,092	1,012	48	100	81	74
	2nd cut.	3,213	1,549	1,664	52	3,097	1,291	1,806	59	3,055	1,702	1,353	44	100	97	96
	3rd cut.	1,585	966	619	39	1,957	841	1,116	57	1,661	928	733	44	100	123	105
	4th cut.	972	506	464	48	1,023	551	472	46	1,003	625	378	38	100	105	103
3rd year	1st cut.	1,557	1,071	486	31	2,582	1,534	1,048	41	2,253	1,709	544	41	100	165	144
	2nd cut.	1,513	841	682	45	1,863	914	949	51	1,711	1,004	707	41	100	123	113
	3rd cut.	1,538	1,035	503	33	1,632	1,100	532	33	1,620	1,065	555	34	100	106	105
	4th cut.	402	171	231	58	463	239	224	49	447	237	210	47	100	115	112
Total	15,863				16,944				16,261				100	107	103	

以上の施肥を行なっても伸長には限界があり、したがって一度に6トンの厩肥を施用しても分施肥のように2トン入れたものと大差ない収量に止まった。しかし2年目1番草では牧草生育がおう盛で、生育限界量が高くなっており、厩肥をまとめて多用した区の収量が多くなっていた。

この場合特にイネ科の収量が高くなっていたが、これは多用された厩肥成分の窒素の影響が大きかったと推定される。しかし牧草は各種作物中でも成分吸収奪取量の大きな部類に属し、贅沢吸収も行なうが、さらに厩肥が分解に伴って養分供給量を低減することと相まって、多量の厩肥を基肥としてまとめて施用しても2年目後半から漸次肥効が落ち、むしろ分施により毎年補給する方式が収量においてまさるようにならった。この場合分施によりイネ科よりもマメ科の増収比率が大きくなっていたが、これは厩肥の窒素が主に緩効性で特に多施した場合は窒素の効果が顕著に看取されるが、毎年2トン程度施用する場合はむしろ加里が速効的で、まずクローバの伸長を促進しあわ

せてイネ科の生育を助長するという順序になるものと思う。

このようにクローバを主体に増収を図るのが結局経済的な多収手段であって、3か年間の総計収量としてみても厩肥を毎年補給した方が増収になっており、さらに3か年以上にわたる長年限の連続利用に対して有機質肥料を補給するには追肥による手段以外に考えられない。ただし厩肥の搬入が農事作業の都合上晩秋になる場合もありうるがこれは春に搬入する方法にわずかに劣ったが、3か年間の合計収量は基肥として全量をまとめて一時に加えた場合にまさっていた。ただしこの方法では融雪時に厩肥成分特に加里が流亡し、クローバ収量が下がり、また後掲 Tab.14, 15の成分分析値でも特に加里含有率が下がっていたので対策を要する場合も起こりうると思う。厩肥の追肥は牧草畑に直接散布することになり、成分の揮散消失が伴うので検討を必要とするが、ともかく収量が上回ったことで追肥方式がすぐれていると判断した。

また、チモシー、アカクローバ組合せの採草用はオーチャードグラス、ラジノクローバ混播の放牧用に比べ処理に伴う較差が大きくでた。これは厩肥追施の際牧草の一部が散布された厩肥の下敷きになるが、イネ科牧草やアカクローバは茎が堅く直立叢生してくるので、上に乗った厩肥を簡単に押し除け萌芽してくるが、ラジノクローバは匍匐茎から細い葉柄が立上り繁茂するのみであるため、しばらくの間下敷きになったまま経過することが多く（散布された厩肥が乾燥して軽くなるまで）生育の遅滞を伴いやすい。すなわち、原則として放牧畑に対しては厩肥を主体にすべきで、厩肥散布地を家畜が喫食忌避するのは、糞を媒介とする寄生虫の感染防止の意義もあることをあわせ考慮すると、ラジノクローバを主体とする放牧畑に厩肥を追施することは推奨しかねる。ただし、オーチャードグラス、ラジノクローバ組合せの牧草畑はグラスサイレージ用あるいは青刈給与用として採草用にも広く利用されており、この場合の厩肥追施に対しては施用時期あるいは量を勘案調整することによって肥効を増大させうることと思う。

参考として各処理における10アール当たりの乾物生産量を Tab.12, 13に掲げた。

また各処理区分についてのイネ科とマメ科の乾

物に対する成分含有率を Tab.14, 15に掲げた。

窒素含有率のうち、チモシーは2年目前半まで厩肥を基肥としてまとめて多施した区が毎年分施補給したものに比べ高く、これ以後は低くなった。厩肥が施用されることによって、チモシーは多けつ型になり、若い茎葉の繁茂が持続する傾向を見受けるが、厩肥を基肥として多用した効果の継続期間は2年目中ごろまでで、これ以後は窒素補給力が衰えることを示すものである。クローバは厩肥の多用によって窒素含有率が下がったが、理由は不明である。リン酸含有率は処理区間に大差なく、また加里含有率は窒素と同様2年目中ごろを境に厩肥基肥施用の効果が低下した。また厩肥を秋追施したものは加里含有率が低くなっていたが、この理由については前述した。全般的に放牧用牧草は採草用に比べ成分比の絶対値が約2倍になっていたが、これは放牧用は刈り取り回数が多いために多けつ型になり、同化産物含有量の高い茎の部分よりも、無機灰分に富む葉の部分が増したことによるものと思う。

〔C〕 放牧草地に対する漚汁施用適量と化学肥料との肥効比較

使用した漚汁；根釧農試牛舎尿溜に溜まったものを、タンクに分別貯蔵し適宜使用、成分は N 0.5%、 P_2O_5 0.1%、 K_2O 0.9%。

Tab. 12 Effect of barnyard manure dressed as basal and divided in cutting grassland (Hay yield, kg/10a)

	A			B			C		
	Yield	Items		Yield	Items		Yield	Items	
		Timothy	R. clover		Timothy	R. clover		Timothy	R. clover
1st year cut.	332	283	49	357	314	43	354	303	51
2nd year	1st cut.	637	544	575	445	130	566	481	85
	2nd cut.	402	238	457	291	166	423	266	157
3rd year	1st cut.	570	384	720	467	253	704	512	192
	2nd cut.	352	249	403	281	122	375	294	81

A ; Dressed 6 tons of barnyard manure as basal

B ; Dressed 2 tons of b. manure for 3 years of each spring (Total ; 6 tons)

C ; Dressed 2 tons of b. manure for 3 years of each autumn (Total ; 6 tons)

Tab. 13 Effect of barnyard manure dressed as basal and divided in grazing grassland (1lay yield, kg/10a)

		A			B			C		
		Yield	Items		Yield	Items		Yield	Items	
			Orchard	L. clover		Orchard	L. clover		Orchard	L. clover
1st year cut.		263	162	101	254	147	107	243	132	111
2nd year	1st cut.	466	260	260	373	178	195	358	213	145
	2nd cut.	349	189	160	316	152	164	217	201	116
	3rd cut.	177	122	55	189	97	92	283	117	66
	4th cut.	142	82	60	153	94	59	158	106	52
3rd year	1st cut.	239	187	52	312	245	67	289	235	54
	2nd cut.	176	117	59	195	120	75	194	135	59
	3rd cut.	164	119	45	165	123	42	158	115	43
	4th cut.	69	28	31	63	37	26	61	35	26

Tab. 14 N, P₂O₅, K₂O contents in the forage of cutting type when b. manure were dressed as basal and divided (%)

		Timothy						Red clover					
		N			P ₂ O ₅			N			P ₂ O ₅		
		Basal dress.	Divided dress. in each spring	Divided dress. in each autumn	Basal dress.	Divided dress., spring	Divided dress., autumn	Basal dress.	Divided dress., spring	Divided dress., autumn	Basal dress.	Divided dress., spring	Divided dress., autumn
1st year cut.		1.68	1.18	1.20	0.51	0.55	0.55	2.50	2.51	2.50	2.52	2.52	2.52
2nd year	1st cut.	1.48	1.40	1.40	0.58	0.58	0.58	2.30	2.30	1.96	2.38	2.52	2.52
	2nd cut.	2.38	2.24	2.24	0.78	0.70	0.65	2.52	2.52	2.42	2.55	2.72	2.72
3rd year	1st cut.	1.48	1.68	1.48	0.50	0.62	0.55	2.04	2.79	2.62	2.68	2.82	3.09
	2nd cut.	2.15	2.55	2.24	0.72	0.77	0.71	2.38	2.88	2.62	3.12	3.49	3.22

Tab. 15 N, P₂O₅, K₂O contents in the forage of grazing type when
b. manure were dressed as basal and divided (%)

		Orchard									Ladino clover										
		N			P ₂ O ₅			K ₂ O			N			P ₂ O ₅			K ₂ O				
		Basal dress.	Divided dress. in each spring		Divided dress. in each autumn		Basal dress.	Divided dress., spring		Divided dress., autumn		Basal dress.	Divided dress., spring		Divided dress., autumn		Basal dress.	Divided dress., spring		Divided dress., autumn	
1st year cut.		2.80	2.80	2.92	0.81	0.90	0.92	4.64	4.42	4.30	3.22	3.44	3.50	0.78	0.87	0.87	3.72	3.18	3.12		
2nd year	1st cut.	2.52	2.52	2.46	0.81	0.89	0.88	4.76	3.92	3.62	2.94	3.08	3.33	0.74	0.74	0.60	4.18	3.84	2.52		
	2nd cut.	2.24	2.21	2.21	1.00	1.05	0.95	5.36	4.30	3.62	2.80	2.94	3.10	1.22	1.17	1.16	3.50	3.72	3.50		
	3rd cut.	3.08	3.22	3.08	1.03	1.07	1.05	5.70	5.36	4.30	3.86	4.00	3.92	1.11	1.16	1.08	5.34	5.54	4.42		
	4th cut.	3.28	3.28	3.36	1.04	1.02	1.08	4.76	4.42	3.94	4.12	4.31	4.34	0.94	0.93	0.93	3.12	3.28	2.88		
3rd year	1st cut.	2.15	2.28	2.28	0.81	0.90	0.86	2.46	4.06	3.94	4.02	4.29	4.29	1.06	1.07	1.00	2.12	3.84	3.38		
	2nd cut.	2.42	2.42	2.55	0.91	0.96	0.97	3.50	5.70	5.00	3.89	4.02	3.99	1.07	1.03	1.10	2.46	4.34	3.62		
	3rd cut.	2.48	2.55	2.55	1.14	1.10	0.96	3.72	5.00	3.94	3.49	3.76	3.89	1.14	1.19	0.98	2.70	5.00	3.38		
	4th cut.	3.69	3.76	3.76	1.00	1.08	1.02	3.64	4.64	4.30	4.43	4.43	4.83	1.01	1.11	1.13	3.06	3.84	3.62		

試験を実施した放牧畑；昭和37年春 オーチャードグラス，ラジノクローバ混播，38年に下記のような区画をし，38年，39年と連続して試験を行った。

〔澆汁施用区群〕

N 1 kg 相当量 (200 ℓ /10a)	を年 4 回施用 (年間 4 kg)	左の 3 要素成分と同量の化学肥料施用
N 2 kg 相当量 (400 ℓ /10a)	〃	〃
N 3 kg 相当量 (600 ℓ /10a)	〃	〃
N 4 kg 相当量 (800 ℓ /10a)	〃	〃
春に N 4 kg (800 ℓ /10a)	まとめて施用	〃
春に N 8 kg (1,600 ℓ /10a)	〃	〃
春に N12kg (2,400 ℓ /10a)	〃	〃
春に N16kg (3,200 ℓ /10a)	〃	〃

〔化学肥料区群〕

年度の処理別年間合計収量を **Tad.17** に掲げた。

渇汁の多施によってオーチャードグラスは増収するが、ラジノクロノバは **N3 kg 相当量 (600 l**

各区 15m² 計16処理区分
昭和 39 年度の各刈り取り時における収量は、
Tab. 16 (昭和38年度の調査は省略)，また昭和38、39

Tab. 16 Influence of urine and chemical fertilizer which were manured as basal and divided on forage yield of grazing type in 1964 (kg/10a)

	Plot	Urine				Chemical fertilizer			
		Yield	Items			Yield	Items		
			Orchard	L. clover	Legume ratio (%)		Orchard	L. clover	Legume ratio (%)
1st cut.	N 1 kg divided (4 kg/year)	1,605	818	787	49	1,240	700	540	43
	2 kg divided (8 kg/year)	1,750	825	825	47	1,615	1,045	570	35
	3 kg divided (12kg/year)	2,015	1,183	832	41	1,865	1,369	496	27
	4 kg divided (16kg/year)	1,980	1,262	718	36	2,075	1,663	412	20
	N 4 kg as basal in spring	1,750	618	1,132	65	1,685	1,031	654	39
	8 kg as basal in spring	1,740	786	954	55	1,750	1,046	704	40
	12kg as basal in spring	1,850	1,275	575	31	1,840	1,259	581	32
	16kg as basal in spring	1,940	1,524	416	21	1,975	1,445	530	27
	N 1 kg divided (4 kg/year)	1,720	550	1,170	68	1,500	510	990	66
	2 kg divided (8 kg/year)	1,930	685	1,245	65	1,640	610	1,030	63
	3 kg divided (12kg/year)	2,070	765	1,305	63	1,890	909	981	52
	4 kg divided (16kg/year)	2,320	855	1,465	63	2,030	1,233	797	39
2nd cut.	N 4 kg as basal in spring	1,860	365	1,495	80	1,985	843	1,142	58
	8 kg as basal in spring	1,765	428	1,337	76	1,940	971	969	50
	12kg as basal in spring	1,570	518	1,052	67	2,100	1,033	1,067	51
	16kg as basal in spring	1,520	579	941	62	2,025	1,112	913	45
	N 1 kg divided (4 kg/year)	1,855	565	1,320	70	1,755	892	862	49
	2 kg divided (8 kg/year)	1,995	773	1,222	61	1,805	940	865	48
	3 kg divided (12kg/year)	2,195	860	1,335	61	2,085	1,207	778	77
	4 kg divided (16kg/year)	2,150	910	1,240	57	2,165	1,538	627	35
	N 4 kg as basal in spring	1,765	605	1,160	66	1,760	542	1,218	69
	8 kg as basal in spring	1,930	640	1,290	67	1,640	672	968	59
	12kg as basal in spring	1,960	628	1,332	68	1,760	810	950	54
	16kg as basal in spring	1,950	712	1,238	62	1,695	855	840	50
3rd cut.	N 1 kg divided (4 kg/year)	1,340	308	1,032	77	1,225	338	887	73
	2 kg divided (8 kg/year)	1,345	460	885	66	1,320	495	825	63
	3 kg divided (12kg/year)	1,675	540	1,135	67	1,260	455	805	64
	4 kg divided (16kg/year)	1,540	518	1,022	67	1,365	577	788	58
	N 4 kg as basal in spring	1,245	253	992	80	1,205	217	988	82
	8 kg as basal in spring	1,390	220	1,130	82	1,110	292	818	74
	12kg as basal in spring	1,475	350	1,125	76	1,255	33	922	74
	16kg as basal in spring	1,525	330	1,195	78	1,360	340	1,020	75
	N 1 kg divided (4 kg/year)	1,340	308	1,032	77	1,225	338	887	73
	2 kg divided (8 kg/year)	1,345	460	885	66	1,320	495	825	63
	3 kg divided (12kg/year)	1,675	540	1,135	67	1,260	455	805	64
	4 kg divided (16kg/year)	1,540	518	1,022	67	1,365	577	788	58
4th cut.	N 4 kg as basal in spring	1,245	253	992	80	1,205	217	988	82
	8 kg as basal in spring	1,390	220	1,130	82	1,110	292	818	74
	12kg as basal in spring	1,475	350	1,125	76	1,255	33	922	74
	16kg as basal in spring	1,525	330	1,195	78	1,360	340	1,020	75
	N 1 kg divided (4 kg/year)	1,340	308	1,032	77	1,225	338	887	73
	2 kg divided (8 kg/year)	1,345	460	885	66	1,320	495	825	63
	3 kg divided (12kg/year)	1,675	540	1,135	67	1,260	455	805	64
	4 kg divided (16kg/year)	1,540	518	1,022	67	1,365	577	788	58

Tab. 17 Influence of urine and chemical fertilizer which were manured as basal and divided on forage yield of grazing type in the whole year (kg/10a)

Plot		Urine				Chemical fertilizer			
		Yield	Items			Yield	Items		
			Orchard	L. clover	Legume ratio (%)		Orchard	L. clover	Legume ratio (%)
The 38th of Showa	N 1 kg divided (4 kg/year)	7,885	2,687	5,198	66	7,070	2,690	4,380	59
	2 kg divided (8 kg/year)	7,925	2,885	5,040	64	7,495	3,528	3,967	53
	3 kg divided (12kg/year)	8,435	3,735	4,700	56	7,815	4,503	3,312	42
	4 kg divided (16kg/year)	8,355	4,330	4,018	48	8,030	4,896	3,134	39
	N 4 kg as basal in spring	7,775	3,096	4,679	60	7,115	3,488	3,627	51
	8 kg as basal in spring	7,930	3,640	4,190	53	7,470	3,881	3,589	48
	12kg as basal in spring	7,020	3,679	3,341	48	7,575	4,258	3,317	42
	16kg as basal in spring	6,940	3,810	3,130	45	7,435	4,814	2,621	35
The 39th of Showa	N 1 kg divided (4 kg/year)	6,550	2,241	4,309	66	5,720	2,441	3,279	57
	2 kg divided (8 kg/year)	6,920	2,743	4,177	60	6,380	3,090	3,290	52
	3 kg divided (12kg/year)	7,955	3,348	4,607	59	7,000	3,940	3,060	44
	4 kg divided (16kg/year)	7,990	3,545	4,445	56	7,635	5,011	2,624	34
	N 4 kg as basal in spring	6,620	1,841	4,779	66	6,635	2,633	4,002	60
	8 kg as basal in spring	6,780	2,074	4,711	71	6,440	2,981	3,459	54
	12kg as basal in spring	6,855	2,771	4,084	59	6,955	3,435	3,520	51
	16kg as basal in spring	6,935	3,145	3,790	55	7,055	3,752	3,303	47

/10a) 程度を越えると、かえって減収した。したがって漚汁を一度に多用することは再生力が早く収量の過半量をになうラジノクロバの減収を招き（尿は稀釈して散布しており直接的な障害は認められていない）結局イネ科マメ科合計収量が下がることになる。

漚汁の代わりに同成分の化学肥料を施用した場合はオーチャードグラスは若干収量が増し、ラジノクロバは著しい減収となり、結局合計収量において約10%ほど低下した。ラジノクロバが減収するのは、N 2 kg 施用を越した場合で、このことは尿が化学肥料よりも特に窒素について緩効性で、したがってマメ科混生比は若干小さくなるが、耐用年限が長く栄養生産性の高い状態に維持できる点ですぐれていた。

また刈り取り調査は約1か月ごとほぼ等間隔で行なわれたが、根室地方では早春にラジノクロバの起生が遅れ、1番草のマメ科収量が劣ったほか（その代りオーチャードグラスの収量が高く合計収量においては大差がない）季節的な収量の起伏が少な

かったが、これは地方的な気象上の特性を反映したものであろう。

Tab.18 に昭和39年度収穫物についての窒素と加里含有率を掲げた。

これによると漚汁を分施した場合と、まとめて施用したのでは1～2番草までは後者の含有率が高いが（含有率だけより増収を伴わないので養分吸収と見なせる）、以下低い値を示していた。しかし今回の試験では最も少ない施用処理であった年間N相当施用（漚汁で約800ℓ）であっても、分析値から判定すると十分な値であって、植物に欠乏症を惹起させることはないと思われた。

漚汁と同成分の化学肥料を施用した場合の分析値は省略したが、分施した場合と、まとめて施用したものとの差がやや早く現われ、特に加里含有率の低下が著しかった。

以上の試験から漚汁はまとめて施すよりも分施した方がよく、また尿溜原液で10アール当たり600ℓ以上は増収効果が少なくなった。また尿は化学肥料よりやや遅効性であるが、同成分の化学

Tab. 18 N, K₂O contents of forage being manured urine (%)

Plot	Orchard								Ladino clover							
	N				K ₂ O				N				K ₂ O			
	1st cut.	2	3	4	1st cut.	2	3	4	1st cut.	2	3	4	1st cut.	2	3	4
N 1 kg divided (4 kg/year)	2.48	2.41	2.75	2.35	3.16	3.48	3.72	3.66	3.18	2.32	2.88	4.07	3.16	4.28	3.36	4.16
2 kg divided (8 kg/year)	2.91	2.38	2.95	2.35	3.61	4.16	4.52	3.38	3.29	2.68	3.42	3.49	3.92	4.68	3.80	3.00
3 kg divided (12kg/year)	2.85	2.28	3.05	2.51	4.15	5.60	5.20	4.04	3.26	2.68	3.09	3.85	4.18	4.74	4.52	4.40
4 kg divided (16kg/year)	2.48	2.61	3.18	2.55	4.40	5.60	5.52	4.04	3.09	3.02	2.95	3.05	4.92	5.56	4.92	5.20
N 4 kg as basal in spring	3.18	2.68	2.56	2.41	4.16	4.16	3.52	3.16	3.52	3.15	2.88	3.82	4.05	4.28	3.28	2.78
8 kg as basal in spring	3.26	2.75	2.54	2.24	5.60	5.48	3.95	3.80	3.66	3.05	2.70	3.97	4.65	5.00	3.16	2.96
12kg as basal in spring	4.09	2.48	2.91	2.35	5.80	5.00	4.76	4.16	3.45	2.46	2.48	3.42	5.12	5.12	4.28	4.36
16kg as basal in spring	3.89	2.85	2.81	2.21	5.06	5.28	5.00	3.92	3.90	2.78	2.36	2.68	5.06	5.42	4.45	4.20

肥料より収量が高く、さらにマメ科とイネ科の混生比を理想的値に保った。

IV 考 察

厩肥や漚汁は牧草など飼料を主たる原料とし、家畜の腹を通して作られるが、これが再び牧草地に還元されるか、あるいはほかの換金作物に施用されるかは農業経営形態、すなわち酪農にかかるウエイトによって決まることが多い。たとえば十勝地方のように、てん菜、豆類、馬鈴薯など換金作物を中心とした混同農業地帯では、短期輪作がとられ牧草は緑肥を兼ねてマメ科が主体となっており、厩肥に換金作物畑に搬入される。極端な場合は換金作物畑に厩肥を施して、地力維持を図る目的で家畜を繋養する例すら見聞する。一般に農業所得の半分以上を穀類作物に依存する混同経営の下では牧草畑に厩肥尿が還元施用されることはまれである。しかし根釧地方のように穀類作物の作況が不安定で酪農収入に依存せざるを得ないのであり、遂に専業酪農となり、てん菜、豆類、馬鈴薯を全廃した者もいて牧草畑以外には厩肥、漚汁を施用する場所がないという状態になりつつある。このような経営形態になってしまえば厩肥、尿を牧草畑に還元し、地力を維持しながら高い産草量を保つ手段をとることはむずかしいことではない。

厩肥を牧草畑に施用する方法はこれまでほとんど顧みられなかったが、1年生の普通作物と異な

り長年月にわたり連続作付けが行なわれるだけに、普通作物に準じて基肥として施用すること限定すると、施用する機会は数年に一度しかないことになる。牧草に対し基肥として厩肥を施用しても、顕著な肥効が認められるのは2か年程度であり、追肥として途中で補給することが必要となる。普通作物に対しては、良く腐熟した厩肥を覆土などしながら成分の揮散を防ぎ施用すべきことになっているが、牧草に対する今回の試験では同量の厩肥を基肥としてまとめて覆土施用するより分施した方が良い結果となった。この際追肥は牧草畑に厩肥を表面散布したもので、覆土は行っていないが、これは牧草が普通作物に比べ養分奪取速度が早く、成分の揮散損失が少なくてすむためと推定する。

さらに厩肥を春追肥したものと、秋追肥して越冬させたものを比較したが、秋追肥のものは融雪に伴う加里流乏が認められたが、3か年間の収量合計では基肥としてまとめて施用したものにまさっており、結局厩肥の追肥は時期を問わず分施した方が基肥としてまとめて施用するより良いという。ここで施用した厩肥は牛糞を主とした未熟厩肥であったことから、牧草に対しては普通作物ほど腐熟度をやかましく吟味する必要は少なく、極端な場合は牛舎から搬出したものを直接採草用牧草畑に搬入することも許されることと思う（放牧地に未熟厩肥を追肥することは、寄生虫の蔓延を惹起し危険であると思われるし、また放牧地の主幹草種であるクローバは未熟厩肥の下敷きとなることで特に生

育障害を受けやすい)。

漚汁もまとめて多用するよりは分施が良いことが認められた。すなわち放牧用草地は一般にラジノクローバにイネ科を組合わせたものでクローバが主体となっているから、窒素を多用する必要はない。加里を十分に補給し、まずクローバを立て若干の窒素でマメ科比を調整すべきであり、漚汁の持つ特性(加里に富み緩効性の窒素を適度に含む)は放牧用草地の維持管理に最適であり、漚汁原液で1回600ℓが限度である。漚汁が化学肥料の窒素に比べやや緩効性であることは、クローバの収量が化学肥料 N2 kg 以上施用するとかえって減収するのに対し、漚汁は N3 kg 以上に相当したことから明らかで、これから一度に施用する漚汁の限界を600ℓと決定した。

V 摘 要

専業酪農地帯では牧草畑に厩肥や漚汁を還元施用し増収を図るようになるが、牧草は多年生で普通作物のように基肥として施用することに限ると数年に一度しか施用の機会がない。

- ① 基肥として牧草に施用しても顕著な肥効が持続するのは2か年程度であった。
- ② 同量の厩肥を基肥としてまとめて施用したのと、分施した場合を比較したところ、3か年合

計収量は後者がまさった。

- ③ 漚汁も分施した方が効果が大きく、また一度に施用する量は尿溜原液600ℓ程度が限界であろう。

引 用 文 献

- 1) 早川康夫, 橋本久夫, 昭和37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, 第6報, 採草用混播牧草の施肥法について, 道農試集, 8号 1頁

Summary

In the special area of dairy farm-household, barnyard manure and urine produced by cattle should be reduced into grassland. Accordingly, writers made observations on the dressing and effect of such a self-sufficing manures.

- 1) When barnyard manure was dressed as basal, its effect had continued remarkably during 2 years.

- 2) As under the condition that the same quantity of barnyard manures were dressed during 3 years, the method of dividing manure each year held higher yield than basal dressing.

- 3) The divided-manuring method of urine held higher yield effectively, too. Quantity of urine at time must be used within the maximum of 600 liters.