

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8報 牧草の秋播限界

早川 康夫† 橋本 久夫†

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

VIII. Winter-killing of Grass and Legume sown in Autumn

Yasuo HAYAKAWA & Hisao HASHIMOTO

根釧地方における牧草の冬枯れのうち直根性のもの、たとえば赤クローバー、ルーサンなどは凍上による断根浮上の障害を受けやすいが、繊維性細根状のオーチャードグラスなどは被害が少ない。しかし雪腐病により枯死することが多く、特に経年畑では窒素および加里の欠乏、新墾地では磷酸が不足するときに被害が大きくなる。

I 緒 言

根釧地方は北海道の東北端にあって、最も寒冷な地として知られており、麦類や菜種も春播種のみ耕作され、秋播種は栽培不慮と見なされている。牧草のような宿根性作物も、一般には早春に播種され年内に十分な生育をとげさせたのち越冬させるようにして、冬枯れの被害軽減をはかっているが、耕種作業の都合上まれには秋播きしなければならぬ場合にも遭遇する。たとえばパイロットファームや草地造成など、大面積にわたる開墾の場合には作業進捗の都合上一部の播種が遅延したりする。このような場合の播種期の遅延限界ならびに冬枯れ防止の対策について検討の要がある。この問題は以前から関心がもたれ既に牧草の播種期試験という課題名のもとで実施されたものもあり、更に冬枯れの原因のうち土壌凍結に伴う表土の浮上によるクローバーの断根についての山

田の研究¹⁰⁻¹³⁾、また大粒菌核病による被害についての佐久間の報告^{4,7,8)}もある。筆者らも以前よりこの問題に着目し土壌肥料学の立場から検討していた。すなわち冬枯れの原因を2つに大別し凍上による機械的傷害(特に赤クローバー、ルーサンなど直根性牧草に被害が大きい)と雪腐病など病害によるもの(特にオーチャードグラス、ブroomsグラス、メドフesk、ベレニアルグラスに被害が大きい)とし、これと肥料の関連についての試験を実施したので取りまとめ報告する。しかし冬枯れの原因は以上2つのほかにもあろうし、実際にはいくつかの原因が交錯しているものと考えられるが、今回は調査の便宜上前述の2つに限った。更に気象条件の年次変動によっても冬枯れの被害程度が異なるが、この調査を実施した昭和35~36年はやや温暖で凍上に伴う機械的障害の少ない冬であり、このような条件下についての結果である。

II 試験方法と結果

1) 秋播の限界とこれに及ぼす施肥条件

まず牧草を秋播きした場合の播種期の限界とこれに及ぼす肥料の影響をみるため次のような設計で試験を行なった。

施肥条件 無肥料、無窒素、無磷酸、無加里、3要素
 播種期 7月5日、8月5日、8月20日、9月5日
 供試牧草 赤クロバー、オーチャードグラス

試験区面積 1区 10 m²

施肥量 3要素区は10アール当たり Nが赤クロバー 2kg、オーチャードグラス 6kg; P₂O₅と K₂Oは両草種とも 6kg、

播種量 赤クロバー 10アール当たり 0.5kg、オーチャードグラス 1kg、散播後ローラーで鎮圧した。

翌春越冬後5月25日に刈り取り調査を行ない、その結果を第1表に示した(越冬後は追肥してない)。

第1表 播種期と翌年度収量におよぼす肥料3要素(乾草10アール当たりkg)

播種日	赤 ク ロ バ ー					オ ー チ ャ ー ド グ ラ ス				
	無肥料	無窒素	無磷酸	無加里	3要素	無肥料	無窒素	無磷酸	無加里	3要素
7月5日	202	287	261	303	422	62	68	91	137	237
8月5日	121	278	173	302	289	66	57	85	152	260
8月20日	11	41	14	63	70	17	28	56	135	293
9月5日	1	13	3	19	20	2	15	17	106	240

赤クロバーのうち8月上旬に播種したものは、無磷酸区において減収が見られたのみでおおむね順調に越冬した。8月下旬播種したものは無磷酸のみならず無窒素区においても減収著しく、8月上旬播種のものに比べ1/4~1/2にまで低下した。更に9月になってから播種した場合は施肥条件の如何に拘わらずほとんど枯死し実用に耐えぬ状況になった。

これに対してオーチャードグラスは9月に播種しても無磷酸、無窒素区を除くと減収軽微であった。すなわち磷酸と窒素が十分に施用されれば、9月に入ってから播種しても差しつかえないことがわかった。

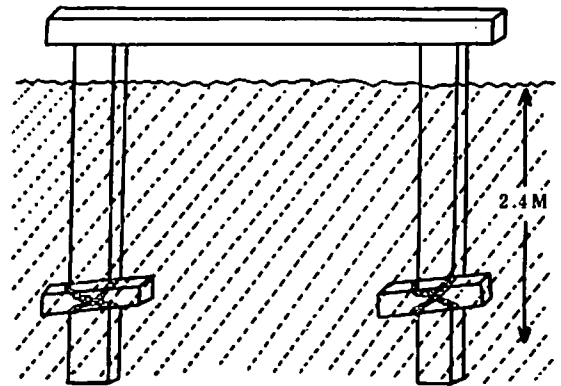
2) 凍上による冬枯れ

根釧地方は気温は低いが根雪は札幌地方より約1カ月も遅く、しかもこの地区の火山灰土壌は保水力が高いので、晩秋から初冬にかけて地表ならびに土層間に見事な霜柱が発生し表土の浮上が起こる。このため直根性牧草の幼植物(赤クロバー、ルーサンなど)は特に著しい傷害を受ける。

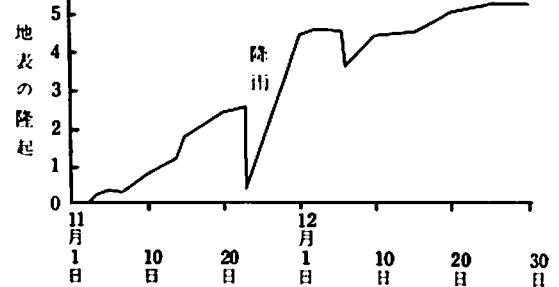
まず土壌凍結に伴う表土の浮上を第1図のようにして測定した。すなわち凍土の影響を避けうるように深さ2.4mの杭を2本打ち込み、これに横

木を渡し不動基準点として、これと地表との間隔の縮小から表土の浮上を求め、その結果を第2図に示した。

第1図 凍上の測定



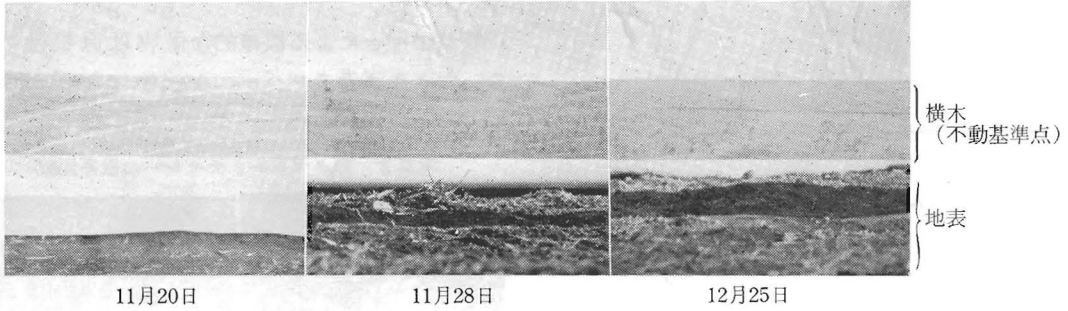
第2図 凍上による地表隆起



また不動基準点とした横木と凍上に伴う地表面との間隔の短縮状況を写真1として掲げた。ただ

し横木設定当初における地表との間隔は8cmであった。

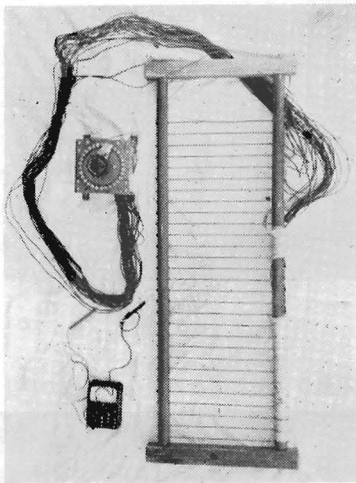
写真1 横木（不動基準点）と凍上に伴う地表面との間隔の短縮状況



以上の測定によれば根釧地方においては、11月上旬から土壌凍結に伴う地表面浮上が始まり、12月に入って一段顕著になり最高5cm強に達するものであることを認めた。

土壌凍結の深さについては実際に掘さくして観察したほか、野上の方法⁴⁾に従い写真2に示す装置を用い測定した。

写真2 土壌凍結測定装置

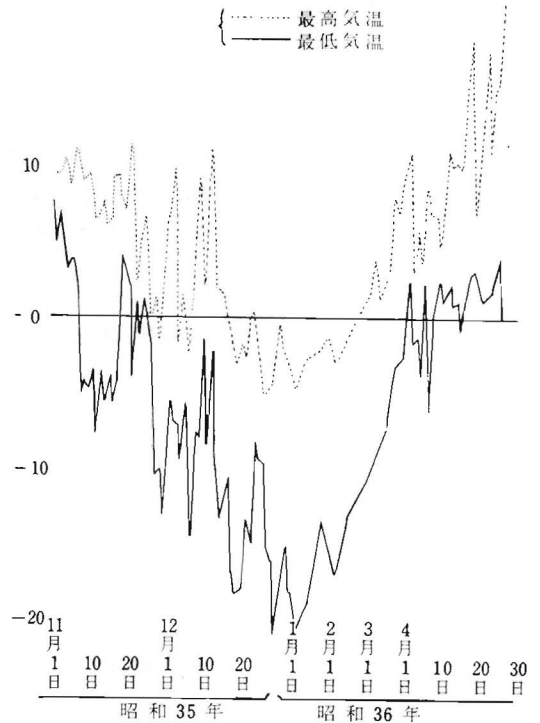


すなわち写真に示すように3.3cm間隔に銅棒*を張った枠を予め土壌中に埋没設置しておき、各銅棒間の電気抵抗をテスターではかる。これは土

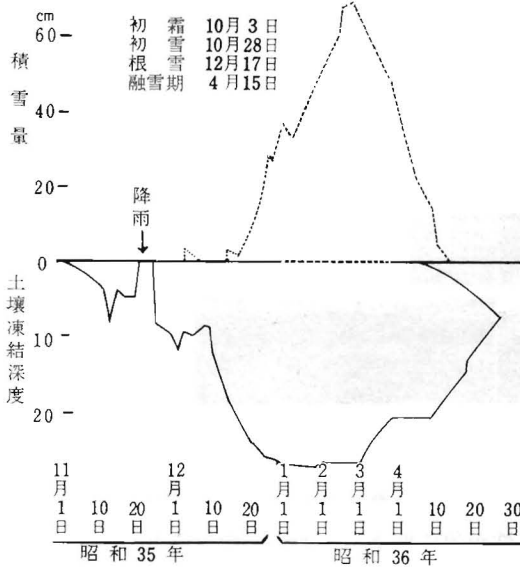
* 原法はピアノ線を用いてある。しかし銅棒または銅板のように表面積の大きいものが良い結果を示すようであった。

壤が凍結し遊離水が減少すれば、銅棒間の電気伝導性が急に低下し、抵抗が増大することを利用した装置である。土壌凍結の深度は気象条件、特に気温や根雪時期、降雨量に左右されるが、1例として昭和35年晩秋から翌春にかけての最高および最低気温、積雪量と土壌凍結深度を第3、4図に掲げた（ただし気温は地上1.5mの高さにおける測定値である）。

第3図 冬期の最高最低気温



第4図 土壤凍結深度と積雪量の推移



昭和35年における土壤凍結は11月初旬から始まり根雪の深さが30cmに達する1月上旬までは凍結が深部に進入し、以後1~3月間は約27cmの深度に維持された(中標津における最深凍結は昭和28年の44cm)。3月中旬になると深部から漸次融解が始まり、同時に地表面からも融解が起こったので地表下7cmの点が最後に融けた。

牧草の根が土壤凍結に伴う表土の浮上により持ち上げられることを模式的に観察するため、割箸を長さ2.5, 5, 7.5, 10, 12.5cmに切って各10本ずつ埋めておき、抜け上って傾いた本数を第2表に掲げた。ただし割箸には側根に似せて突起長3mm位の短い釘を打った。

第2表 凍上により抜けて傾いた箸の数(本/10本)

埋没した箸の長さ	11月7日	11月17日	11月27日	12月7日	備考
2.5cm	6	10	10	10	11月22~23日の雨により土壌が融解陥没したので抜け上がった。7cm位抜け上ったが傾かなかった。
5.0cm	1	3	9	9	
7.5cm	0	0	1	3	
10.0cm	0	0	0	1	
12.5cm	0	0	0	0	

このうち箸の長さ2.5cmのものは全部が霜柱により簡単に浮上倒伏し、5cmのものは11月下旬の雨により土壌が融解陥没した際抜けたものが

多かった。箸の長さ7.5cm以上のものも凍上融解を繰返すことによりせり上げられ約7cm抜け上がったが(土壌が凍上した高さは前述のとおり5cmで箸の抜け上がりはこれより大きかった)、傾いたものは少なかった。

牧草の凍上による機械的な傷害は直根性のもの、たとえば赤クロパー、ルーサンなどが著し

写真3 赤クロパーとチモシーの根系比較

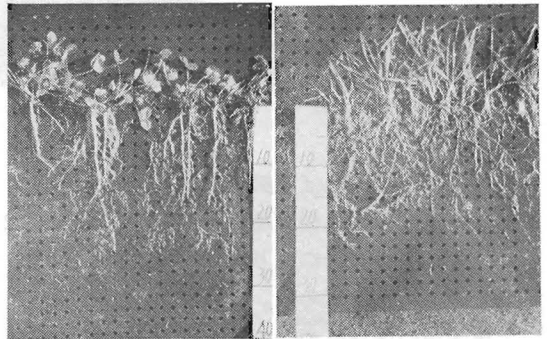


写真4 凍上による箸の抜け上がり状況

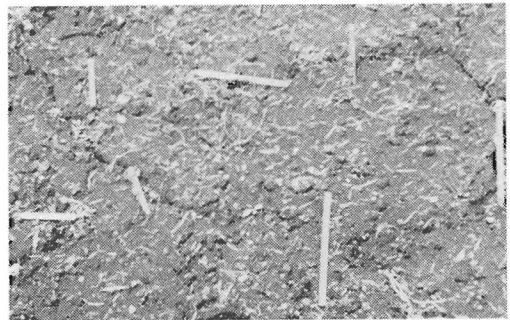
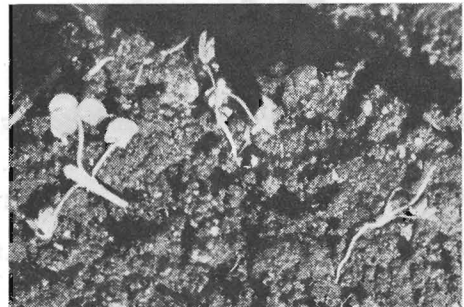


写真5 凍上によるクロパー根の浮上



く、凍上融解を繰返すことにより根が地表に抜け出るが(直根の切断されたものもあった)、チモシー、オーチャードグラスのように細根に分かれ水平に根が分布する牧草においては根が抜け出るとは少ない。写真3には赤クロバーとチモシー根系分布状況を示した(7月下旬播種11月上旬掘り上げて調査したもの)。また写真5は凍上による根の浮上状況である。

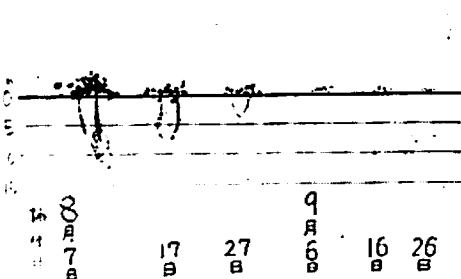
以上のように凍上による機械的傷害は直根性牧草に多く、しかも土壌凍結に伴う表土の浮上はおよそ5cmであったので、被害を回避するために

は土壌凍結以前に根長が少なくとも5cm以上に伸長していることが必要と思われた。幼植物の生育には特に燐酸の肥効が著しいので無燐酸区と燐酸10アール当たり3kg区とにわけ(共通肥料として窒素10アール当たり、2kg、加里3kgを併用した)、赤クロバーを8月7日より9月26日にいたるまで10日ごとに播種し、凍上開始直前(10月中旬)と降雪直前(11月7日)に30m²当たりの残存個体数、草丈、根長を測定、生育状況と傷害の関連について調査した結果を第3表に、また、その際の生長状況を写真6として掲げた。

第3表 赤クロバーの播種期と残存個体数(昭和35年播種)

播種日区分	無 施 用				燐酸5kg/10アール施用				備 考 (11月7日に調査した状況)
	10月の株数 本/30m ²	11月の株数 本/30m ²	11月の草丈 cm	11月の根長 cm	10月の株数 本/30m ²	11月の株数 本/30m ²	11月の草丈 cm	11月の根長 cm	
8月7日 播種	9	9	8.0	15.6	12	12	8.5	16.3	11月に残存していたもの、大部分は翌春まで生存した 無燐酸区 { 根の浮上が1~1.5cm 12本、 2~3cm 2本、 抜根して倒れたもの2本、 健全なもの3本
17日 "	12	6	5.5	12.3	11	9	6.0	13.5	
27日 "	17	6	4.9	8.1	19	13	5.2	8.9	
9月6日 "	19	3	2.0	6.4	18	5	2.5	7.1	
16日 "			1.0	3.0			1.3	3.5	
26日 "			0.8	1.9			1.0	2.1	

写真6 越冬直前の根長比較(11月7日)



根釧地方において土壌凍結以前に根長5cm以上に達せしめるには8月中旬に播種することが必要で、9月に入って播種したものはいずれも傷害を受け、残存したものはまれであった。8月播種したものはいずれも越冬後翌春における生育が良好であったけれども、8月下旬播種のものの中には浮上傷害したものも見られたので、安全を期するためには8月中旬までに燐酸肥料を十分施用した上で播種すべきであると思われた。

3) 雪腐病と肥料との関連

イネ科牧草では凍上による傷害は少ないが雪腐病(大粒菌核病^{6,7)}が主体をなすといわれている)による枯損が多く、チモンを除き、オーチャードグラス、ライグラス、メドーフェスクなどは著しい被害を受ける。雪腐病と肥料との関連を知るため新犁畑と熟畑において肥料3要素試験を2連ずつ設置し、一方をPCNB(Penta Chlor Nitro-Benzen)で消毒、ほかの1連を無消毒とし越冬後翌春における無消毒区の収量を消毒区に比べその減収比率を求めた。すなわち下記に示した条件で試験を行

ないその結果を第4表として掲げた。

供試牧草 オーチャードグラス
 施肥区分 無肥料、無窒素、無磷酸、無加里、3要素の5区分で、3要素区の施肥量は10アール当たり N 4kg, P₂O₅ 7kg, K₂O 4kg (硫酸、過石、硫加を使用)
 播種期 6月6日、8月22日の2区分
 消毒 PCNB消毒区群と無消毒区群、ただし消毒は12月16日実施、翌17日から眠雪となる。
 調査 越冬後翌春5月14日に残存個体数を、5月25日に収量調査を実施

第4表 新犁畑と熟畑におけるオーチャードグラスの施肥と消毒処理が越冬後の収量におよぼす影響

試験区別	6月6日播種								8月22日播種							
	残存個体数 本/m ²		草丈 cm		乾草収量 kg/10アール		減収率	残存個体数 本/m ²		草丈 cm		乾草収量 kg/10アール		減収率		
	消毒	無消毒	消毒	無消毒	消毒	無消毒		消毒	無消毒	消毒	無消毒	消毒	無消毒			
新 犁 畑	無肥料	84	42	5.5	5.0	13	1	92	28	14	3.0	2.5	13	2	85	
	無窒素	120	116	11.5	10.5	63	61	3	168	73	4.3	4.0	37	31	16	
	無磷酸	102	54	9.0	5.5	56	3	95	36	16	3.7	2.3	28	1	96	
	無加里	124	98	13.2	11.0	209	197	6	173	128	10.2	9.7	115	91	21	
	3要素	146	132	13.8	13.0	214	208	3	207	133	10.0	9.5	123	105	15	
熟 畑	無肥料	119	106	10.5	10.5	57	41	28	80	77	6.0	5.0	40	12	70	
	無窒素	122	106	13.0	11.0	70	41	41	86	82	8.1	6.5	58	24	59	
	無磷酸	134	99	11.9	12.5	105	74	30	158	143	11.6	10.0	102	61	40	
	無加里	139	116	13.7	13.0	135	93	28	163	146	12.0	10.5	133	110	16	
	3要素	142	134	16.0	14.2	183	135	26	178	163	13.2	12.0	129	114	12	

新犁畑と熟畑においては牧草の肥料3要素の効果の異なることはさきに報告²⁾したとおりである。

富山⁹⁾は麦類の雪腐病について研究し「葉の衰弱によって抗菌的反應能力を失い、汁液は菌の発育に好適となり、葉表面上に菌が繁殖しうる物質が分泌せられ、また侵入孔が増加してくると考えられる。これが一緒に働いて雪腐病菌の著しい侵害を許すものであろう」とのべている。新犁畑では無磷酸の場合甚大な生育障害を被り雪腐病に侵されやすい生理状態におちいっていると推定され、無消毒のときは大きな被害を受ける。従ってPCNBの消毒の有無によって残存個体数が著し

く異なり、翌春の収量に大きく影響するもので、第4表に示したように無消毒区は消毒区の4~5%の収量に止まった。これに対し熟畑では無磷酸による生育障害は新犁畑より緩和されており、無消毒区の減収率は30%~40%となるが、そのかわり無窒素、無加里による生育障害がやや激しく、従って無窒素、無加里の場合の無消毒区の減収率が新犁畑よりも高くなっていた。また早期に播種し越冬前に十分伸長させたものは、遅く播種したものに比べると無消毒区の減収割合が小さくなっていたが、早期に播種しても施肥に適正を欠き生育不振であったものは甚大な被害をまぬかれることができなかった。

生育の衰弱に伴う抵抗性低下の機構について富山⁹⁾は「蛋白分解が起きるような生理状態では抵抗性の低下が起きる」といい、このような条件にある麦類の茎葉を分析した結果、蛋白態窒素に対する可溶態窒素の比率の増加がみられると指摘している。

これについて上掲の試験のうち8月22日播種したのものについて根雪直前の11月5日と翌春5月17日に採集した試料の蛋白態窒素と可溶態窒素⁹⁾すなわちアンモニア態窒素、アミド態窒素、アミノ

酸態窒素、硝酸態窒素を測定し第5表に示した。たゞし蛋白態窒素はBARNSTEIN法にもとづきCuSO₄により沈澱したもので、この際溶出したものを可溶態窒素とした。アンモニアと硝酸態窒素は原田の改良したCONWAY拡散法¹⁾、アミド態窒素は濾液20ccにつき30%硫酸4ccを加え2時間加水分解した際生成するアンモニア態窒素量を2倍した。アミノ態窒素はVan Slyke検圧法によった。

第5表 新墾および経年畑の肥料3要素試験区におけるオーチャードグラスの越冬前後の窒素含有量(乾物100g中mg)

試験区別		11月5日採集のもの								翌年5月17日採集のもの							
		純蛋白 -N	可溶 -N	内 訳				純蛋白 -N	可溶 -N	内 訳							
				アミド -N	アミノ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N			アミド -N	アミノ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N				
新 墾 畑	無肥料	2,050	305	42	18	215	30	2,120	1,075	611	33	282	149				
	無窒素	2,890	264	42	16	136	70	2,260	273	127	7	66	73				
	無磷酸	2,050	377	84	31	232	30	2,890	739	400	21	222	96				
	無加里	3,030	221	21	14	113	73	2,820	274	105	13	83	73				
	3要素	2,820	218	21	15	116	66	2,960	213	63	11	83	56				
熟 畑	無肥料	2,400	301	63	16	182	40	2,330	384	253	12	96	23				
	無窒素	3,030	343	84	20	169	70	2,050	314	169	10	89	46				
	無磷酸	2,400	479	169	26	182	102	2,260	336	198	9	63	66				
	無加里	2,820	330	84	18	162	66	2,260	241	127	8	83	23				
	3要素	2,820	262	42	15	129	76	2,050	199	84	9	63	43				

分析の結果によれば越冬の前後における純蛋白態窒素量には大差がみられず、越冬前の無肥料区および無磷酸区の蛋白態窒素は他よりむしろ少なくなっていた。可溶態窒素含量は無肥料区、無磷酸区において著しく高く、特に新墾地越冬後のものは3要素区の2~5倍に達する値を示した。可溶態窒素のうち越冬後において増加していたものはアミド、アミノ、アンモニア態窒素など蛋白質分解生成物と見なせるもので、このような可溶態窒素の蓄積が雪腐病抵抗性の低下をもたらす原因の1つになりうると思う。経年畑においてはこのような可溶態窒素の蓄積が僅少であった。

富山⁹⁾は女満別において小麦の雪腐病と肥料の

関連について試験を行ない、磷酸多用区において罹病率の低下することを認めた。牧草特にオーチャードグラスのようなイネ科のものにあっては、上述の理由から新墾畑では磷酸、熟畑では窒素の多用により越冬性をます効果を期待できると思われたので、熟畑において牧草に対する窒素多用試験を行なった。試験方法の概要は、

- 供試牧草 ラデノクロパー、オーチャードグラス
- 窒素施用区分 ラデノクロパーは10アール当たり 0, 2, 4, 6, 8 kg
- オーチャードグラスは10アール当たり 0, 4, 6, 8, 10 kg
- 播種区別 7月5日, 8月5日, 8月20日,

9月5日

その結果を第6表に示した。

翌春5月25日に刈り取り、収量調査を行ない、

第6表 播種期を異にした場合の翌年度収量におよぼす窒素施用量

播 種 日	オーチャードグラス					ラデノクロパー				
	無窒素	窒素 4kg	" 6kg	" 8kg	" 10kg	無窒素	窒素 2kg	" 4kg	" 6kg	" 8kg
7 月 5 日	68	237	224	295	233	267	422	301	257	277
8 月 5 日	57	260	302	328	298	278	289	292	199	237
8 月 20 日	28	293	313	359	222	41	70	75	65	58
9 月 5 日	15	240	299	302	205	13	20	21	29	11

このうちオーチャードグラス無窒素区では7月5日から9月5日播種のものにいたるまで、播種期の遅くなるにつれ翌春における収量が激減した。しかし窒素4kg以上施用した区では播種期が遅れても減収は見られなかった。ラデノクロパーの初年度における窒素適量はさきの試験の結果²⁾2kg以下であって、播種期の早い場合は窒素2kg区の収量が最高値を示していた。しかし8月中旬以降に播種したものは窒素を4kg以上施用したものの収量が良好となった。このように窒素適量のレベルが上がる理由は播種期が遅れることにより根腐菌の着生が未だ不十分な状態にあるためと思う。しかしこれだけのデータでは窒素増施効果が雪腐病の罹病率を低下させるのに効果があったとは認め難い。むしろ越冬前における窒素の多用が牧草の伸長を促進し、凍上による機械的障害を軽減するなどの総合的効果をあわせて、越冬後に増収をもたらしたものと推察するに止めたい。

III 考 察

根釧地方には牧草の冬枯れという障害があって、しばしば大害を与えるのみでなく、導入しうる牧草草種を限定する要因となっている。冬枯れの原因を大別すると、

① 土壤凍結による表土の隆起に伴う根の浮上あるいは切断(直根性牧草であるルーサン、赤クロパーに多い)。

② 積雪下における雪腐病(主として大粒菌核病菌³⁾ *Sclerotinia borealis* BUI. et VLEUG によるといわれている)による被害(チモシー、レッドトップ、ケン

タックブリューなどを除くイネ科牧草、たとえばオーチャードグラス、ブroomグラス、ライグラスなどに多い)。

凍上に伴う傷害については根釧地方の土壤が火山灰であって保水性が高く、霜柱の発生凍上などが特に激しいためである。このような表土の隆起はおよそ5cmで、従って牧草根は凍結開始以前に少くとも5cm以上に達している必要がある。赤クロパーの根がこの長さには達するには磷酸肥料を十分に施し8月中旬までに播種する必要があるが、土壤凍結が遅れた年、あるいは何らかの手段で凍結を軽微に押さえられた場合は9月に播種しても障害が少ない(たとえば昭和31年は根雪が早かったので被害が少なかった)。このような障害は主に晩秋から初冬にかけてあらわれるもので、この意味では冬枯れというよりも秋枯れと呼ぶのが適切かも知れない。浅根性イネ科牧草であるオーチャードグラスなどは根が水平に浅く分布しており、土壤の凍上融解が繰り返えされても表土とともに上下しているだけであるから被害は少ない。更にルーサン赤クロパーのような直根性牧草はオーチャードグラス、チモシーなどと混播することにより根の浮上が若干緩和されるようである。

次に雪腐病による被害は晩秋凍結で傷められた牧草が積雪下で雪腐病菌に侵され枯死するものである。この病原菌は蛋白の分解を伴うような生理的衰弱状態のものを侵しやすいといわれており、新製畑では無磷酸、熟畑では無窒素区の被害が大きかった。富山²⁾は女満別で秋播小麦を用い肥料3要素と罹病率について試験を行ない無磷酸のものゝ被害が最大であったと報告しているが、供試

圃場が開墾後年月が浅く磷酸欠乏の激しい火山性土壌であったためではなからうか。作物は一般に生育の初期段階のときに可溶性窒素含量が高く、成熟に伴い低下するものであるから早期播種したもののほど抵抗性は増す。この際要素欠乏症などにより生育遅滞したものは可溶性窒素含量が高い状態に止まっているので罹病しやいものと思う。もし窒素や磷酸欠乏のみでなく、加里欠乏を伴う土壌があれば、無加里区においても罹病しやすくなる可能性を生ずるものと思う。

牧草の雪腐病防除については麦類と同様にPCNBやセンサンなどを根雪直前に散布する方法もあるが、越冬前の生育をおう盛にし同化産物を蓄積させておくことも効果が大きい。このために新製畑では磷酸を、熟畑では窒素肥料を十分施用すべきであるが、厩肥の施用効果が最も大きく失敗が少ないといわれている。根釧地方ではチモン、レッドトップ、ケンタッキープリュウグラスなど採草用あるいは牧野用イネ科牧草は耐病性が強く枯損することはまれであるがオーチャードグラス、メドーフエスクでもしばしば大害を受けるので放牧用草地に適当なイネ科牧草の選定に苦しんでいる。この場合厩肥の施用を伴ったものは9月に播種しても枯損を免れうるようになるが、ブロームグラス、ベレニアルライグラスは厩肥を施用してもなお被害を受けるようである。

以上取りまとめると根釧地方の牧草播種期限界はその年の気象条件で正確に決め難いが、一応の目安として、

赤クロバーは8月中旬までとし、播種期の遅れたものは磷酸と窒素を多用する。

オーチャードグラスは9月上旬までに磷酸と窒素を十分に施用して播種すれば被害が少なく、厩肥を施用すれば更に安全である。

チモンは冬枯れに対する抵抗性が大きく播種が遅れても枯損が少ないようである。

IV 摘 要

根釧地方の牧草は冬枯れの被害を受けるが、この原因はのうち主たるもの2つについて検討した。すなわち、

① 土壌凍結による表土の隆起に伴う根の浮上切断などの機械的障害で直根性牧草(赤クロバー、ルーサンなど)に多い。表土の隆起はおもむね5cmであったので土壌凍結までに根長が5cm以上になっている必要があり、このために8月中旬以前に播種すべきである。ただし浅根性牧草で根が水平に細く分岐して分布するものにはこのような障害は少ない。

② 種雪下の雪腐病による枯損はオーチャードグラス、メドーフエスク、ブロームグラス、ライグラスなどに多い。この防除には農薬によるもののほか、蛋白分解を伴うような生理的衰弱を防止することが大切で、このため新製畑では磷酸、熟畑では窒素の増施効果が大きい。従ってイネ科の牧草は播種期の遅延よりも施肥条件の影響が著しいといえる。

引用文献

- 1) 原田登五郎, 1957; 改良型 CONWAY 微量拡散分析装置による $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ の定量
- 2) 早川康夫, 橋本久夫, 1959; 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1報 道農試集 4号, 9
- 3) 北海道立農業試験場年報, 昭和32年度; 牧草の播種期に関する試験, 99
- 4) 野上孝治, 1953; 電気抵抗法による土壌凍結の観測 気象庁研究時報 5巻, 1号, 57
- 5) 奥田東篇, 昭和28年; 植物栄養生理実験書, 141
- 6) 佐久間勉, 成田武四, 1960; 禾本科牧草の雪腐大粒菌核病菌について 日植病25, 60
- 7) ———, 1960; オーチャードグラスの雪腐大粒菌核病に関する研究 日植病, 25, 14
- 8) ———, 1961; オーチャードの雪腐大粒菌核病防除について 北海道農業技術普及資料, 4巻, 5号, 325
- 9) 富山宏平, 1955; 麦類雪腐病に関する研究, 北農試報告, 47
- 10) 山田忍, 1949; 北海道火山灰地に見られる土壌の板状ならびに薄片状構造とその成因について, 日土肥, 20巻, 23
- 11) ———, 1951; 火山性土の凍結並融解作用が土壌と作物におよぼす影響とこれが対策に関する調査研究 (第1報) 日土肥 21巻, 268
- 12) ———, 田村昇市, 1953; ——— (第2報) 日土肥 23巻, 101
- 13) ———, ———, 山内正祝, 1955; ——— (第3報), 日土肥 25巻, 273

Summary

In Nemuro-Kushiro District, grass and legumes are killed by frost and disease in winter. The authors investigated the injury and considered counter-plans.

In Nemuro-Kushiro the soil surface which has been frozen raises up about 5 cm, so tap-roots of legumes, such as red clover or lucerne are lifted in the frozen soil, if the tap-root is shorter than 5 cm in length. But fibrous-roots, such as those of timothy, orchard grass and other common grasses grows horizontally into soil and rise and

fall with the soil when it freezes and melts, so that few roots are injured.

Under the snow, orchard grass, rye grass, etc. are attacked by snow blight disease. It is recognized that spraying PCNB is very effective to control the disease in late autumn. But it is surmised that the methods of cultivation may affect the severity of the disease quite regardless of meteorological conditions. The deficiency of fertilizer, especially phosphorus remarkably increases the injury on volcanic reclaimed soil, which has much nitrogen and potassium.